



# **ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2014**



**ÄÄNEKOSKEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖTOIMI**

**UNTO HUTTUNEN**

**ILMANSUOJELUJULKAISU**

**1 / 2015**

ÄÄNEKOSKEN KAUPUNKI  
Ympäristövalvonta

**YHTEENVETO**

*Äänekosken yhdyskuntailman tarkkailua suoritettiin vuonna 2014 ympäristön-suojelulain mukaisten ilmoitusvelvollisten laitosten kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti Hiskinmäen mittausasemalla Äänekosken ympäristövalvonnan toimesta. Sääasema toimii edelleen Liikuntatalolla.*

*Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärän ( TRS-yhdisteet ) kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvoa,  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ylitetty vuoden aikana. Suurin vuorokausipitoisuus oli  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 14.11.2014 ( vuonna 2013;  $19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ). TRS -yhdisteet aiheuttivat erittäin huono ilmanlaatuindeksin neljänä päivänä ja huono 12 päivänä vuoden 2014 aikana. Vuoden 2013 aikana erittäin huono ilmanlaatu oli haisevista rikkiyhdisteistä johtuen yhteensä neljänä päivänä ja huono 20 päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .*

*Rikkidioksidipitoisuudet olivat alle ohje- ja raja-arvojen. Rikkidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $53,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 15,3 % raja-arvosta ( v. 2013;  $104,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ) ja suurin vrk-keskiarvo oli  $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 6,5 % raja-arvosta ( v. 2013;  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ). Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi kalenterivuoden ja talvikauden (1.10. – 31.3.) raja-arvoksi on asetettu  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiskinmäellä talvikauden 2013 – 2014 osalta keskiarvo oli  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli sama kuin edellisenä vuonna.*

*Typpidioksidipitoisuudet olivat myös alle ohje- ja raja-arvojen. Typpidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $56,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( v. 2013;  $78,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ), joka on 28,5 % vuoden 2010 alusta voimaan tulleesta raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 21,5 % raja-arvosta. Vuositasolla pitoisuudet ovat edelleen hieman laskeneet edellisestä vuodesta, silloin vuosikeskiarvo oli  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( 21,5 % ).*

*Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvojen raja-arvon,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ylityksiä tuli kaikkiaan kuutena päivänä, kun ylityksiä edellisen vuonna oli yhteensä kolmena päivänä. Ylityksiä sallitaan enintään 35 kpl vuoden aikana. Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin maaliskuun loppupuolella. Lumeton pakkaskausi kevättalvella pidensi katupölyn vaikutusta ilmanlaatuun. Suurin vuorokausikeskiarvo oli  $76,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli  $86,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden keskiarvo oli  $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 32 % raja-arvosta (v. 2013;  $12,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).*

*Vuoden keskilämpötila ilmanlaatu- ja sääasemalla oli  $+ 5,4 \text{ }^\circ\text{C}$ , eli sama kuin edellisenä vuonna. Vuoden minimi- ja maksimilämpötila on vaihdellut huomattavasti viime vuosina. Asemalla mitattu alin lämpötila oli  $- 22,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , kun se vuonna 2013 oli  $- 23,9 \text{ }^\circ\text{C}$  ja esim. vuonna 2008 vain  $- 16,3 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vuoden korkein lämpötila  $+ 34,0 \text{ }^\circ\text{C}$  saavutettiin 27.7.2014, kun se vuonna 2013 oli  $29,3 \text{ }^\circ\text{C}$  ja hellekesänä 2010  $+ 34,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vuoden helteisin päivä huipentui ukkoseen, joka rikkoi mm. sääaseman laitteita.*

## ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2014

	<i>sivu</i>
<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. Säasema	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	13
4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely	13
4.3.2. Tutkimuskaavio vuonna 2014	13
<b>5. TULOKSET VUODEN 2014 AIKANA</b>	<b>14</b>
5.1. Sää tiedot	15
5.2. Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	16
5.3. Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	20
5.4. Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	21
5.5. Typen oksidit, NO <sub>x</sub>	22
5.6. Vuoden 2014 mitattujen komponenttien kuukausikeskiarvot ja pitoisuudet tuulensuunnan mukaisesti	23
5.7. Ilmanlaatuindeksi ja ilmanlaatuportaali	23
<b>6. TULOSTEN YHTEENVETO</b>	<b>26</b>
<b>7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ</b>	<b>28</b>
7.1. Laskennalliset päästöt	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 - 2012 Ääneseudulla sekä koko Suomessa	30

## 1. JOHDANTO

Suomen taustailman laadun jatkuvan seurannan voi katsoa alkaneen marraskuussa 1954, kun ensimmäiset sadevesinäytteet kerättiin ja analysoitiin Kauhan, Kuopion, Jyväskylän ja Tvärminnen mittausasemilta.

Ääneseudun yhdyskuntailmanlaadun mittaaminen käynnistettiin Äänekoskella 1982 – 1983 suoritettulla perusselvityksellä. Selvityksessä mitattiin rikkidioksidiä, leijuvaa pölyä ja laskeumaa. Äänekosken ja Suolahden puoliväliin perustettiin Rotkolan mittausasema vuonna 1984. Asemalla mitattiin perusselvityksen tavoin rikkidioksidiä, 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), rikkidioksidiä (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 Envieu 2000 ohjelmaa.

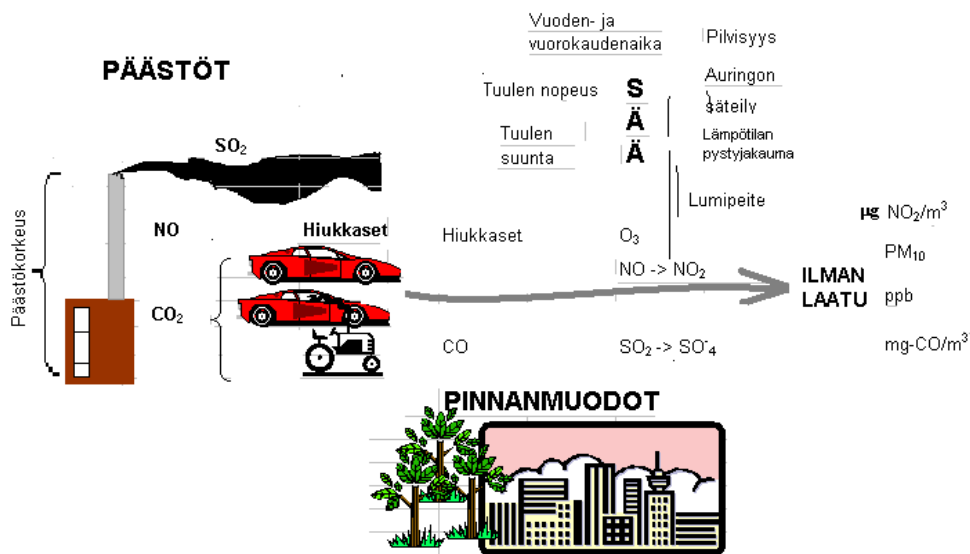
Vuoden 2007 syyskuun alusta Äänekosken ilmanlaadunmittauksen tulokset saatiin nähtäville reaaliaikaisina kaupungin internet-sivujen kautta. Samaan aikaan otettiin käyttöön myös ilmanlaatuindeksi, joka kertoo yleisen ilmanlaadun tilan. Marraskuun loppupuolella 2008 Äänekosken Hiskinmäen ilmanlaadun mitaustiedot 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 laimeneeseen ja ilmanlaatuun. Päästöjen laimenneminen riippuu päästökorkeudesta, alueen pinnanmuodoista ja säätilasta. Lisäksi ilmassa voi tapahtua epäpuhtauksien muuttumista, joka voi puhdistaa ilmaa tai tuottaa entistä ongelmallisempia 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 (143 §) ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien laitosten osalta ympäristölupiin sisältyviin, YSL 62 § 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 tarkkailu-

alueen 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 38/2011 ja ohjearvoista VN päätöksessä 480/1996.

Ilmanlaadun yhteistyöryhmään kuuluvat Äänekosken kaupunki, Metsä-Fibre Oy, Äänevoima Oy, CP Kelco Oy, Valio Oy, Ääneseudun Energia Oy, Metsä Wood 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 ryhmän mahdollisiin laajempiin alueellisiin erillisselvityksiin ja tutkimuksiin.

Varsinaisen mittaustyön ja paikallisen laitteiston huollon on suorittanut vuoden 2007 alusta Äänekosken kaupungin ympäristövalvonta. Tätä ennen tehtävästä huolehti kuntayhtymän terveysvalvonta, joka oli vuoden 2007 alusta vuoden 2012 loppuun saakka osa Äänekosken kaupungin ympäristövalvontaa. Tarkkailun kaukoseuranta, kalibrointi, editointi ja merkittävimmät huolto- ja korjaustyöt ostettiin vuonna 2014 J.P.Pulkkinen 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/asuminenjaymprist/ymparistonsuojelu/ympri stnsuojelu/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 pilaantumi-

sen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään ennakolta.

Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen 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 rikkijyhdisteiden 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 tarkoitettuja hengitettäville hiukkasille (PM<sub>10</sub>) säädettyjen raja-arvojen ylityksestä, joka ilmeisesti johtuu katujen ja teiden talvi kunnossapitoon 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 (PM10)	24 tuntia	50 µg/m <sup>3</sup> <sub>1)</sub>	35	1.1.2005
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup> <sub>1)</sub>	-	1.1.2005
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	15.8.2001
Hiukkaset (PM2,5)	1 vuosi	25 µg/m <sup>3</sup> <sub>1)</sub>	-	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/fiFI/Ilmasto\\_ja\\_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun\\_raja\\_ja\\_ohjearvot](http://www.ymparisto.fi/fiFI/Ilmasto_ja_ilma/Ilmansuojelu/Ilmansuojelun_raja_ja_ohjearvot)

### 3.3. Kynnysarvot

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.

**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 maassamme ollut kolme tiedotuskynnyksen ylittävää episoditilannetta.

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 maaliskuussa. Lähde: <http://www.ilmanlaatu.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 jatkuvatoimisina pulssitettuna 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 vuosi kerrallaan. Sopimus tarkistetaan ja uusi tarjous pyydetään viimeistään vuoden 2018 loppuun mennessä.

#### 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)

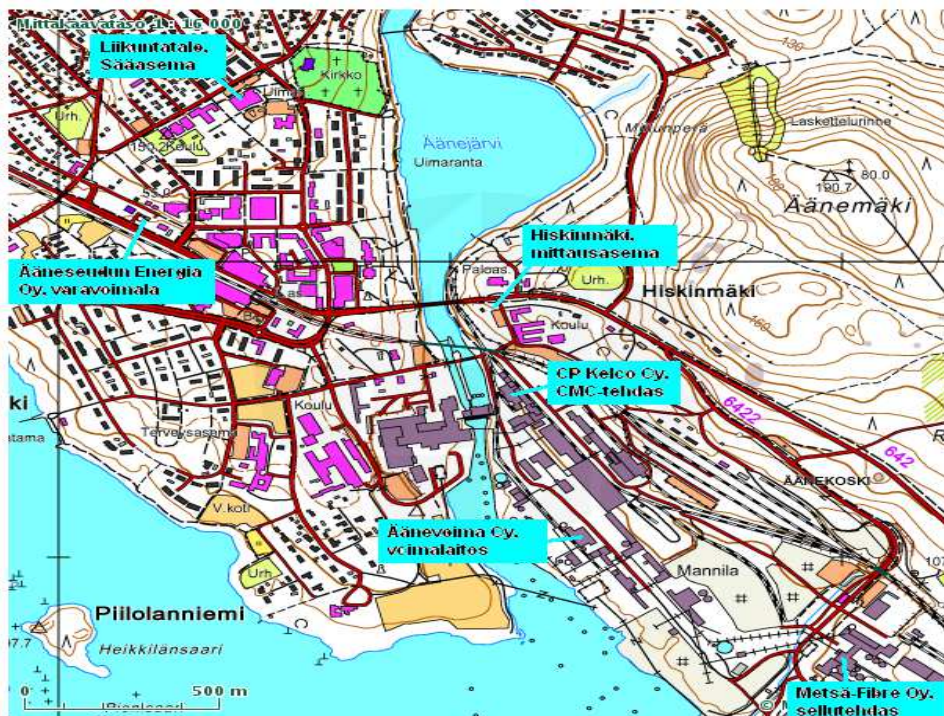
Pelkistyvien rikkiyhdisteiden muuttamiseksi rikkidioksidiksi käytetään korkea-  
lämpötilakonvertteria PPM-891 (820 – 890 °C). Haisevat rikkiyhdisteet muo-  
dostuvat pääasiassa sellutehtaan tuotantoprosesseissa sellun keiton yhteydes-  
sä. Näiden yhdisteiden haju on tunnistettavissa jo hyvin pieninä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

#### 4.1.5. Sääsama

SMA-300 säämittausasemalla Äänekosken liikuntatalolla on mitattu tuulen  
suuntaa ja –nopeutta, lämpötilaa, kosteutta ja painetta.  
13.9.2012 otettiin käyttöön Vaisala WTX520 säälähetin, joka edellä mainittujen  
säätietojen lisäksi antaa tiedon myös vesisateen määrästä ja ajasta.  
Sääsaman 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: Ilmanlaadun mittauslaitteet Hiskinmäellä.

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

### 4.2.3. LIIKUNTATALO, ÄÄNEKOSKI

Vuoden 2012 syyskuussa otettiin sään mittauksessa käyttöön Vaisala WTX520 säälähetin, joka mittaa seuraavat säätiedot:

- tuulen suunta	°
- tuulen nopeus	m/s
- lämpötila	°C
- kosteus	%
- ilmanpaine	hPa
- vesisateen määrä	mm
- vesisateen aika	s



#### Sääanturi Vaisala WTX520

Kuva: <http://www.vaisala.fi/fi/meteorology/products/weatherinstruments/Pages/default.aspx>

<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.

Mittausasemat on yhdistetty Envidas- tietojenkeruujärjestelmään.

J.P. Pulkkinen kalibroinnin toimesta suoritetaan kolmen kuukauden välein Hiskinmäen mittausaseman analysaattorien monipistekalibroinnit, osin laitteistohuollot sekä mittauksien tulosten editoinnit kuukausittain.

Mittauslaitteistojen kalibroinnit suoritettiin vuoden 2014 aikana:

11.2.2014, 13.5.2014, 14.8.2014 ja 19.11.2014

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

Laitteistojen välisessä tiedonsiirrossa otettiin syksyllä 2012 käyttöön langaton tiedonsiirto.

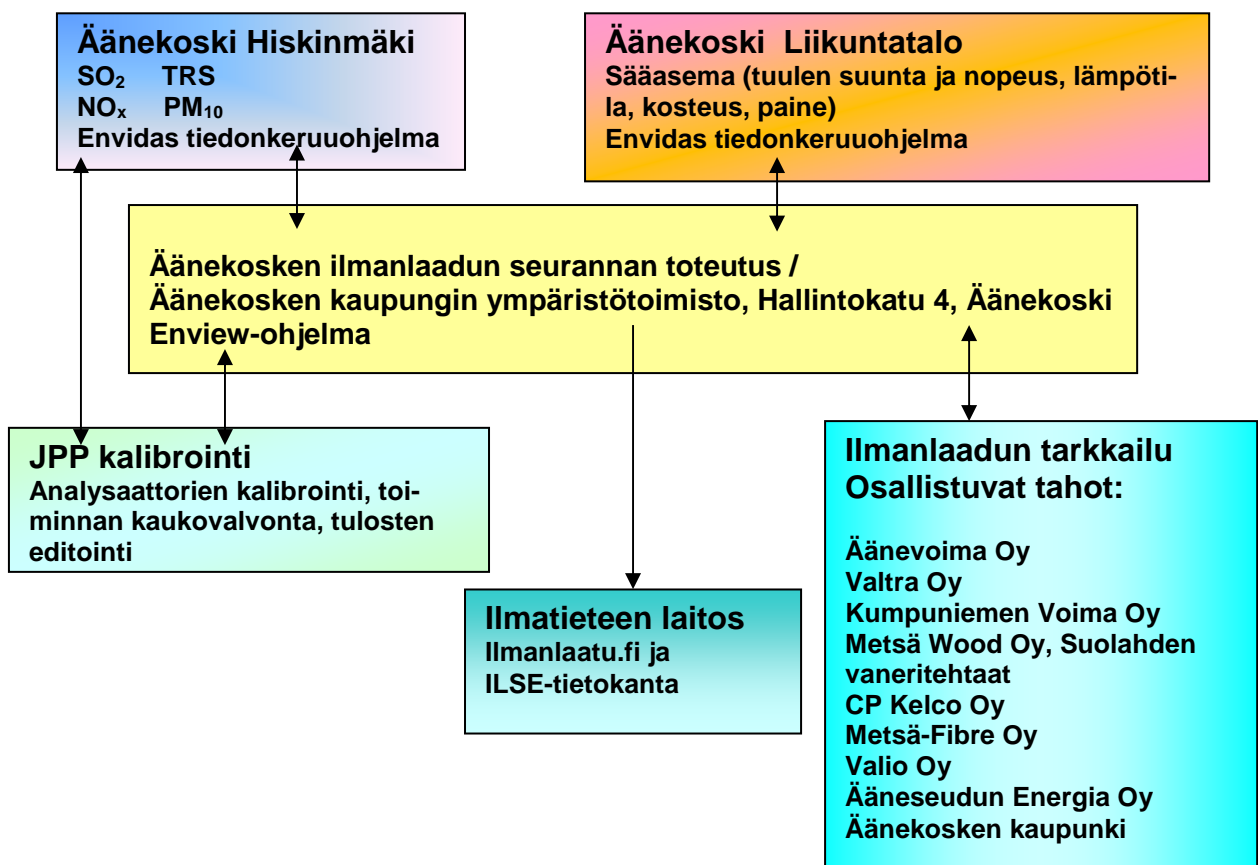
Hiskinmäen ilmanlaatatiedot välitetään tunnin välein ilmatieteenlaitoksen ilmanlaatuportaaliin. Ilmanlaatuportaalista on reaaliaikaisesti nähtävillä kaikkien Suomen ilmanlaatua mittaavien mittausasemien tulokset.

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

Editoitu mittaustiedot toimitetaan vuosittain ilmatieteenlaitokselle.

#### 4.3.2. TUTKIMUSKAAVIO VUONNA 2014

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



#### 5. TULOKSET VUODEN 2014 AIKANA

*Hiskinmäen mittausaseman laitteet toimivat vuoden aikana varsin hyvin.*

*Pitoisuuksien tuntiarvoja saatiin haisevien rikkiyhdisteiden osalta ( TRS ) 99,4 % mittaussajasta ja hengitettävän pölyn ( PM10 ) 99,3 % mittaussajasta, sekä typpidioksidin ( NO<sub>2</sub> ) 99,5 % ja rikkidioksidin ( SO<sub>2</sub> ) 99,6 % mittaussajasta.*

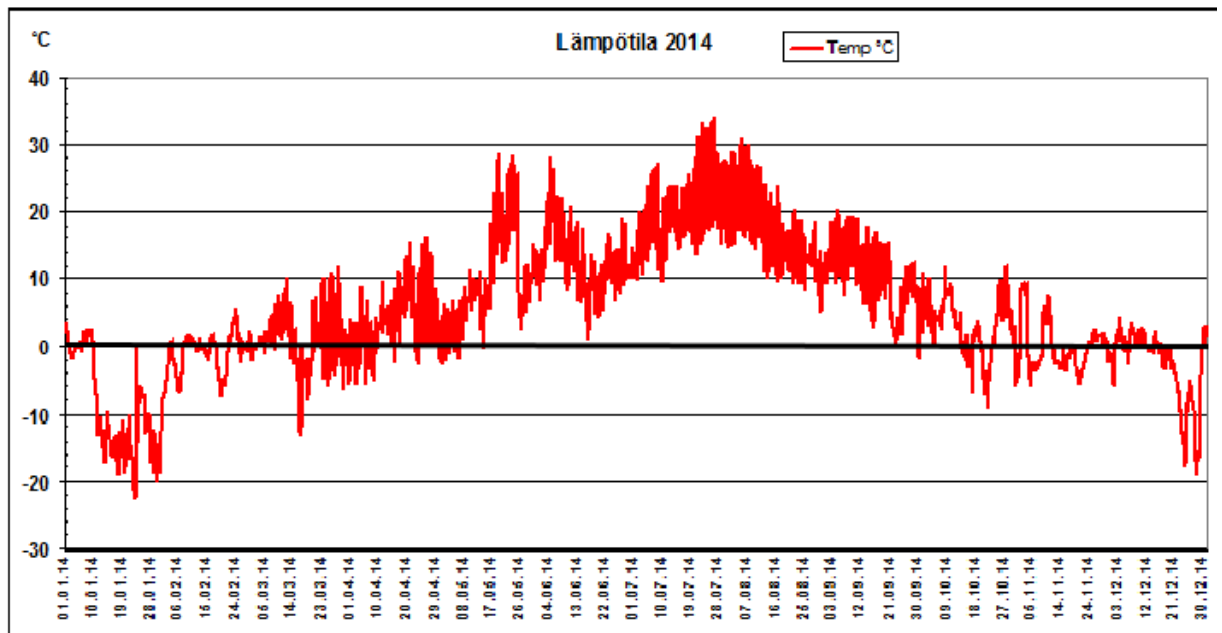
## 5.1. SÄÄTIEDOT

Vuoden keskilämpötila Liikuntatalon mittauspisteessä oli  $+5,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vuoden maksimilämpötila oli  $+34,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (27.7.2014 klo 18) ja minimilämpötila puolestaan oli  $-22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (23.1.2014 klo 10). Vastaavat arvot vuonna 2013 olivat  $+29,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja  $-23,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Heinäkuun 20 päivänä ukkonen rikkoi sääaseman laitteiston. Vikaa etsittiin runsaan kuukauden ajan. Vuosituloksissa on tältä ajalta lämpötilalukemat Hiskinmäen ilmanlaatuasemalta.

Seuraavassa kaaviossa on esitetty vuorokauden keskilämpötilat Äänekoskella.



Kylmin vuorokausikeskiarvo talvella 2014 oli  $-20,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (23.1.2014) ja vuonna 2013 puolestaan se oli  $-20,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (18.1.2013).

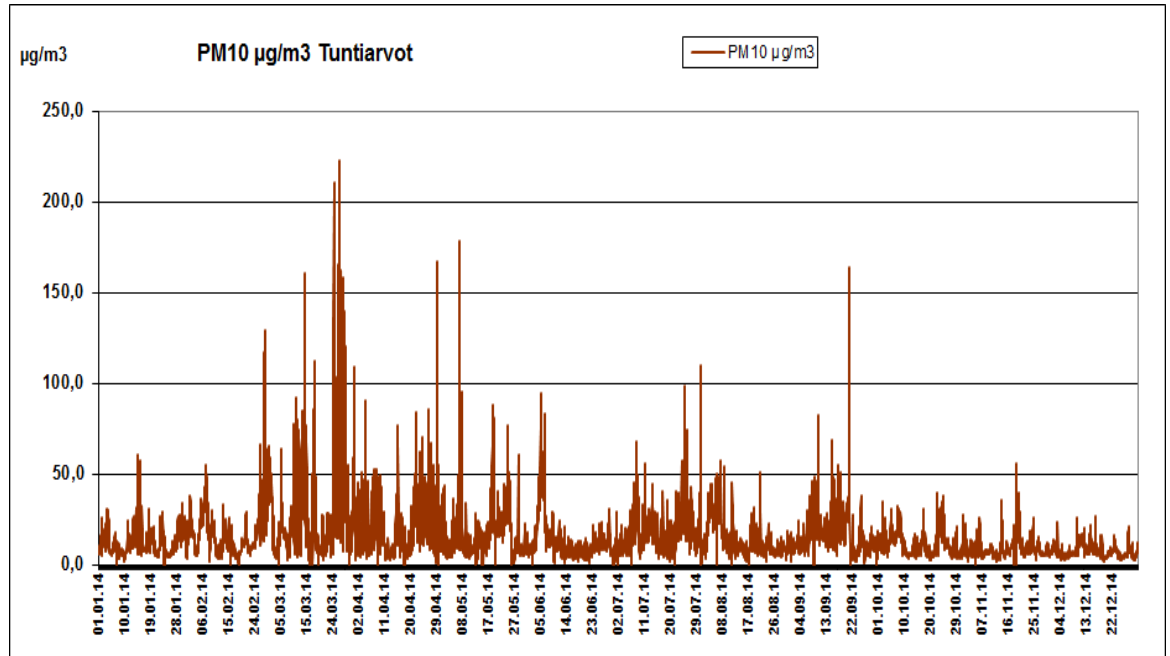
Lämpimin vuorokausikeskilämpötila oli vuonna 2014  $+25,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (27.7.2014) ja vuonna 2013 puolestaan  $+23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (26.6.2013).

Sään vaihtelu viime talvina on ollut varsin huomattavaa ja kuluneena vuonna talvi oli hyvin vähäluminen. Talven tulokin venyi yli vuodenvaihteen.

Tuloksia Liikuntatalon sääasemalta saatiin vuoden 2014 aikana vain 80,6 % mittaus ajasta.

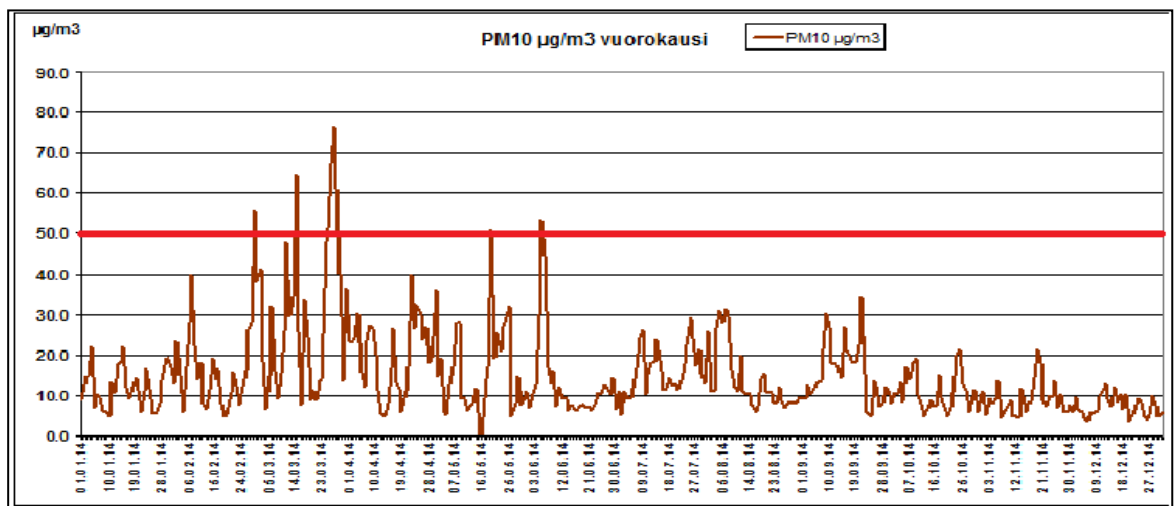
## 5.2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET, PM<sub>10</sub>

*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. – 31.12.2014**

*Tuntiarvot vaihtelivat vuonna 2014 välillä 0,0 – 222,3 µg/m<sup>3</sup> (26.3.2014 klo 20)*

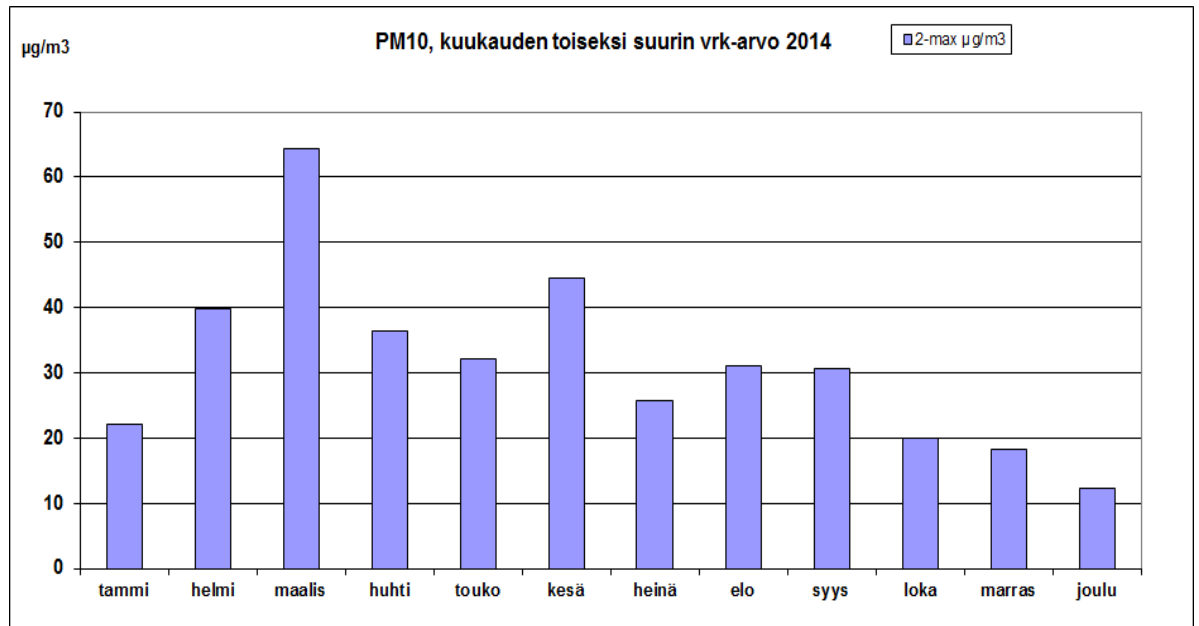


**Hengitettävät hiukkaset, vuorokausikeskiarvot vuonna 2014.** Vuorokauden raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup> ylittyi yhteensä 8 päivänä.

Ilmanlaatuasetuksessa on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Terveysperusteinen vuorokautinen raja-



arvo,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , hengitettäville hiukkasille oli saavutettava 1.1.2005 mennessä. Hiukkasille sallitaan raja-arvon ylityksiä 35 kertaa vuodessa.

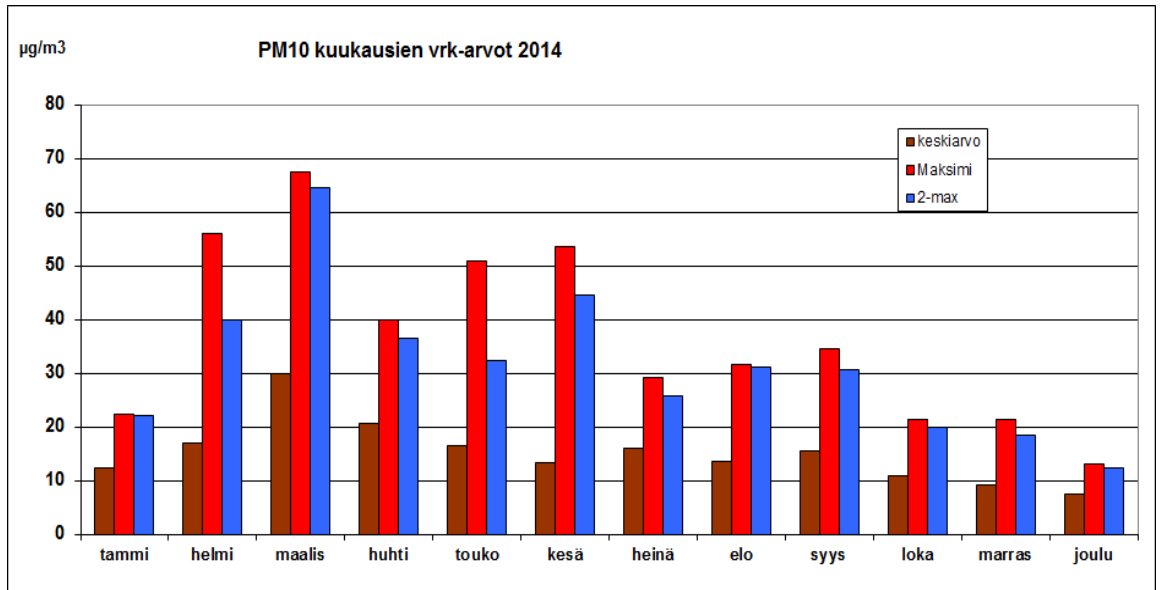


**Hengitettävät hiukkaset**, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo 2014 Hiskinmäki. Ohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ylittynyt vuoden aikana.

Vuorokausi arvot vaihtelivat vuonna 2014 välillä  $3,5 - 76,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vuoden korkein vuorokausikeskiarvo oli 27.3.2014 (v. 2013;  $93,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kun pitoisuus ilmoitetaan  $+ 20 \text{ }^\circ\text{C}$  lämpötilassa.

Raja-arvo suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon ylityksiä tuli yhteensä kahdeksana päivänä, kun niitä v. 2013 tuli yhteensä kolmena päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , raja-arvon ollessa  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Edellisen vuoden vuosikeskiarvo oli  $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Todennäköisenä syynä pieneen pitoisuuden kohoamiseen oli vuoden 2014 lumeton kevätalvi pakkasineen, jolloin teiden puhdistus hiekasta ei ollut mahdollista.



**Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvo oli 9,1 – 30,0 µg/m<sup>3</sup>.**  
( v. 2013; 7,3 – 28,0 µg/m<sup>3</sup>). Suurimmat hiukkaspitoisuudet mitattiin maaliskuun loppupuolella.

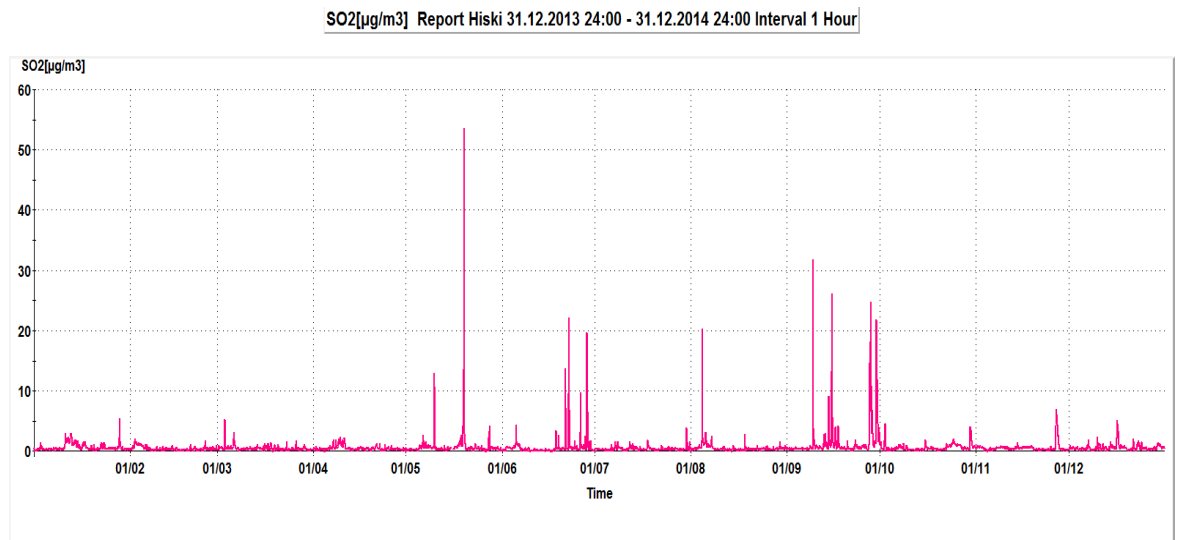
Ääneseudulla on tyypillistä, että hengitettävän pölyn määrä nousee erityisen korkealle maaliskuun - toukokuun aikana. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että kuivat, tuuliset kevätsäät ja liikenne nostavat talven aikana jauhautuneen hiekoitushiekkan ja asfalttipölyn kaduilta. Katujen ja kiinteistöjen hiekanpoisto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

PM10	Kuukausikeskiarvot µg/m <sup>3</sup>											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Tammi		10	9	8,1	10,1	11,2	12,1	10,6	11,7	7,7	12,2	
Helmi		14	13	13,2	9,6	11,3	13,7	14,6	14,2	8,6	17	
Maalis	27	16	11	23,9	15,7	23,5	11,6	11	13,4	15,6	30	
Huhti	73	24	20	17,6	34,9	23,2	23,6	31,2	21,2	28	20,5	
Touko	44	12	23	14,8	14,8	18	12,9	14,9	14,5	17,6	16,5	
Kesä	13	11	13	13	12	15,2	12,5	15	13,1	13,6	13,3	
Heinä	16	13		10,8	10	11,3	18,2	12,4	13,2	9,9	15,9	
Elo	21	13		16,5	9,2	13,6	12,5	11,6	10,6	10,7	13,6	
Syys	17	12		11,3	11,6	10,9	12,2	11,3	9,3	10,5	15,6	
Loka	20	12	14	11,1	7,3	9,4	10,8	9,9	8,5	9,2	10,9	
Marras	13	10	10	8,4	7,2	9,5	7	10,3	12,9	7,3	9,1	
Joulu	13	8	7	7,4	8,7	11,6	11,7	8,9	11,9	7,8	7,4	

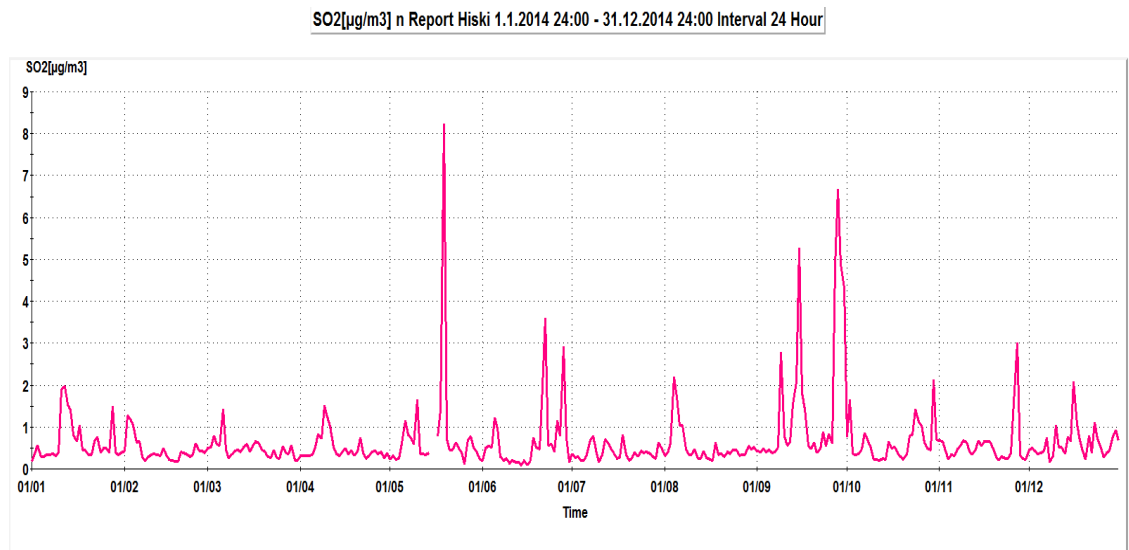
**Taulukko: Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvojen vertailu vuosina 2004 - 2014.**

Pääasiassa teiden liukkaudentorjuntaan käytettävästä hiekasta johtuva hiukkasten määrä on ollut laskeva viimeisten vuosien aikana. Vuoden 2014 talven vähälumisuus, jolloin ajoradat olivat lumettomia ja hiekkaisia näkyy korkeampina pölypitoisuuksina.

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



#### Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) tuntiarvot Hiskinmäki 2014, raja-arvo 350 µg/m<sup>3</sup>



#### Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) vuorokausikeskiarvo, Hiskinmäki 2014

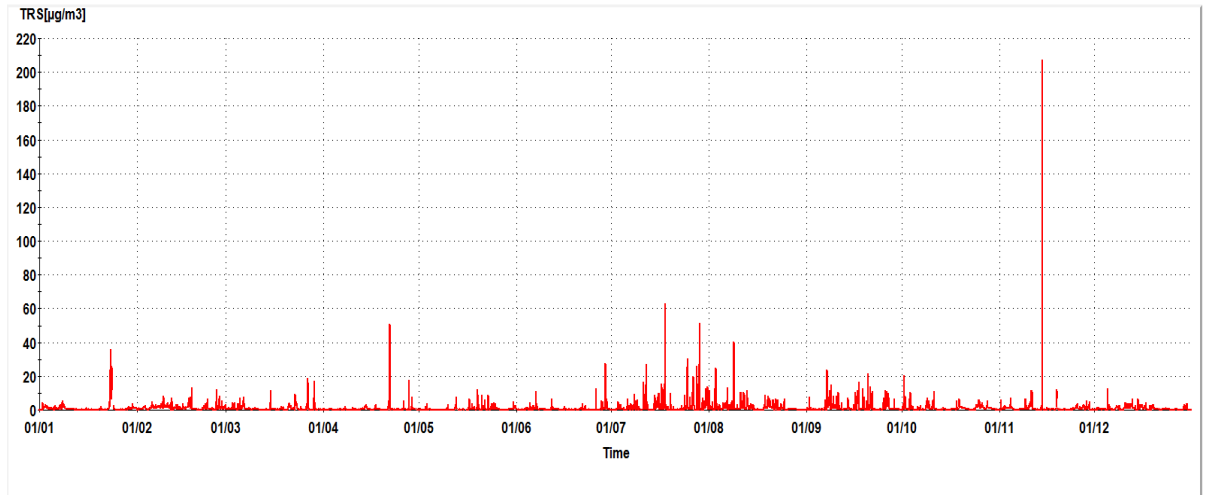
Rikkidioksidin korkein vuorokausikeskiarvo Hiskinmäen mittausasemalla oli 8,2 µg/m<sup>3</sup> (19.5.2014), kun se vuonna 2013 oli 14,4 µg/m<sup>3</sup>. Tuntiarvot vaihtelivat 0 – 53,6 µg/m<sup>3</sup>, edellisenä vuonna 0 – 104,0 µg/m<sup>3</sup>. Vuosikeskiarvo oli 0,7 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 0,6 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 2013 – 2014 osalta keskiarvo oli 0,6 µg/m<sup>3</sup> eli sama kuin edellisenä vuonna.

Kaikki ohje- ja raja-arvot alittuivat vuoden 2014 mittauksissa.

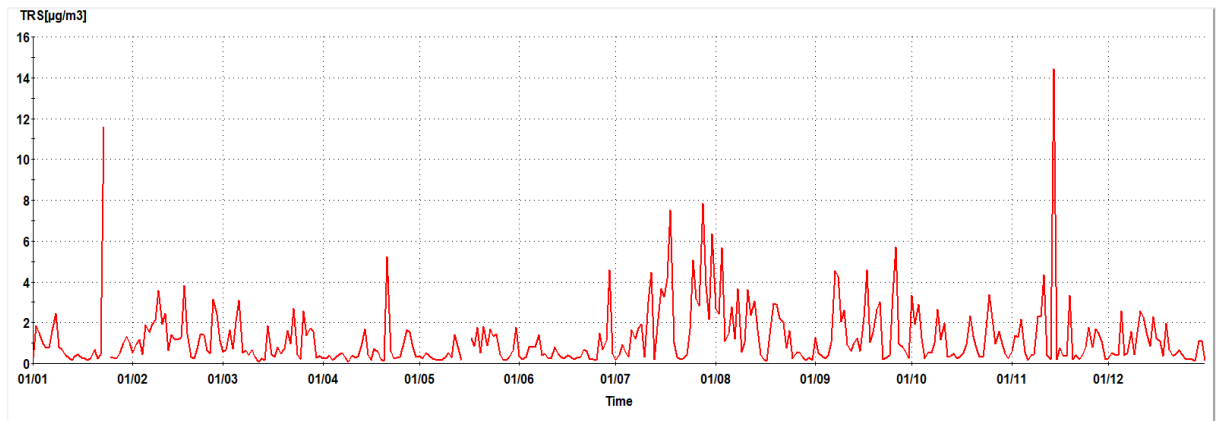
## 5.4. HAISEVAT RIKKIYHDISTEET, TRS

TRS[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Station Report Hiski 31.12.2013 24:00 - 31.12.2014 24:00 Interval 1 Hour



### TRS:n tuntikeskiarvot vuonna 2014

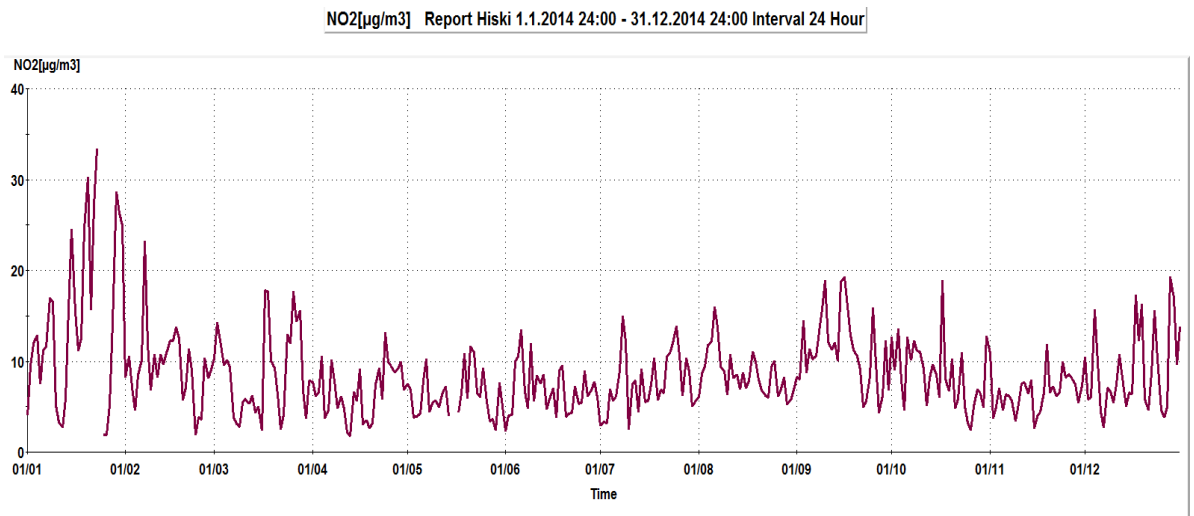
TRS[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Report Hiski 1.1.2014 24:00 - 31.12.2014 24:00 Interval 24 Hour



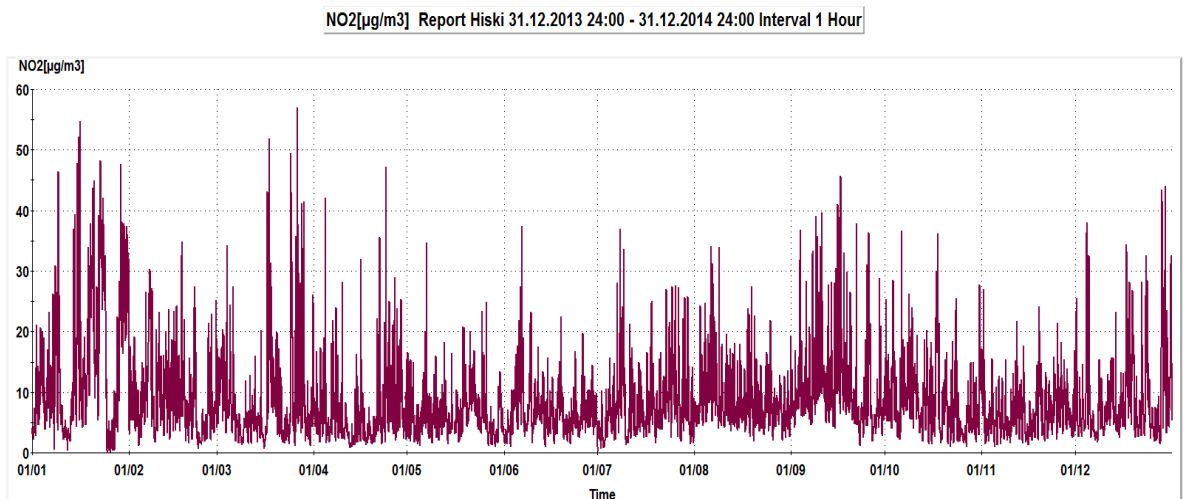
### TRS:n vuorokausiarvot vuonna 2014.

TRS:n korkein vuorokausipitoisuus oli  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  14.11.2014. Kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvo,  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ei kuitenkaan ylittynyt koko vuonna. Hiskinmäen mittausasemalla tuntiarvot vaihtelivat välillä  $0 - 207,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joista korkein arvo mitattiin 14.11 klo 24 – 14.5 klo 15 (v. 2013;  $0 - 73,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vuosikeskiarvo oli  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisellä vuonna oli  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5.5. TYPEN OKSIDIT, NO<sub>x</sub>



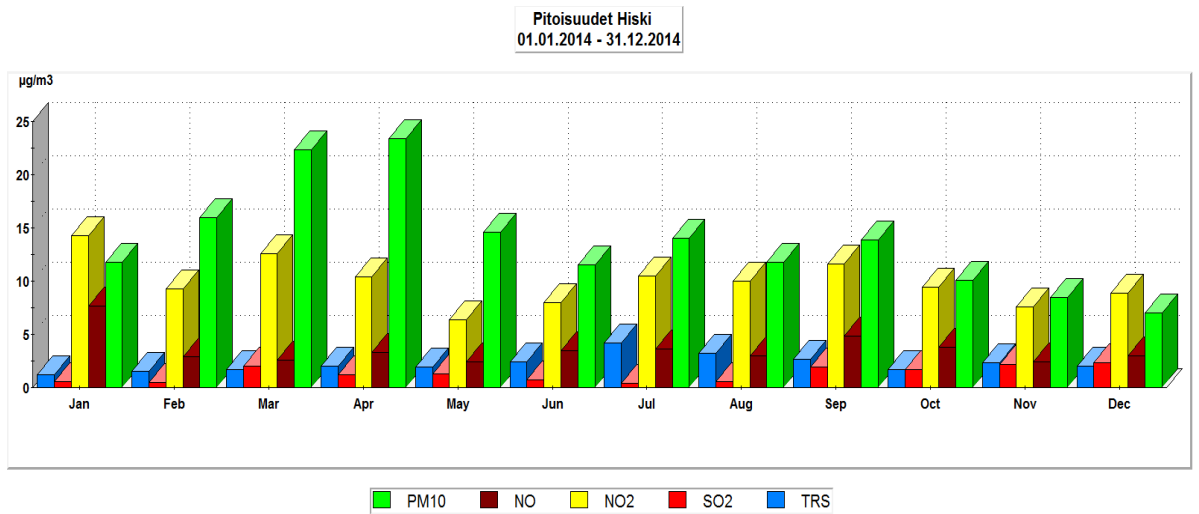
### Typpidioksidin vuorokausiarvot Hiskinmäki 2014



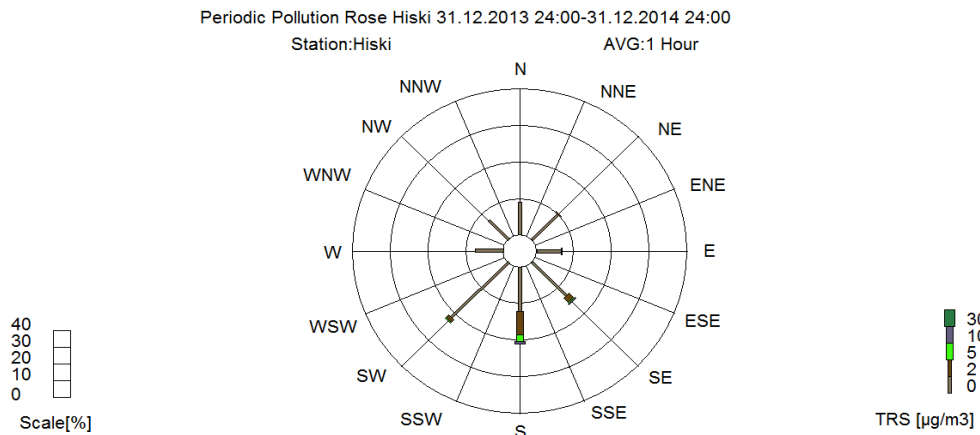
### Typpidioksidin tuntiarvot Hiskinmäki 2014

Typpidioksidin tuntiarvojen vaihteluväli oli 0,0 – 56,9 µg/m<sup>3</sup>, korkein tuntipitoisuus mitattiin 26.3.2014 klo 19 – 20 ( vuonna 2013; 78,6 µg/m<sup>3</sup>). Typpidioksidin ohjearvot tuntiarvoille on 150 µg/m<sup>3</sup> ja vuoden 2010 alusta voimaan tullut raja-arvo 200 µg/m<sup>3</sup>. Tällöin tuli voimaan myös vuosikeskiarvon raja-arvo 40 µg/m<sup>3</sup>. Raja-arvo ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi on vuosikeskiarvona 30 µg/m<sup>3</sup>. Vuosikeskiarvo typpidioksidin osalta oli tänä vuonna 8,6 µg/m<sup>3</sup> kun se vuonna 2013 oli 8,8 µg/m<sup>3</sup>.

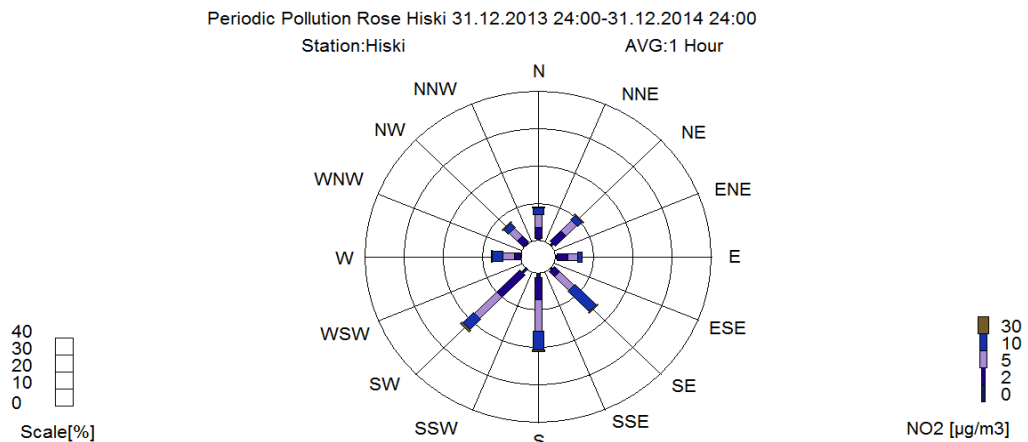
### 5.6. VUODEN 2014 MITTATTUJEN KOMPONENTTIIEN KUUKAUSIPITOISUUDET JA PITOISUUDET TUULENSUUNNAN MUKAISESTI



#### Mittausten kuukausikeskiarvot vuonna 2014 ( PM 10 osalta lämpötilakorjaamattomista arvoista ).

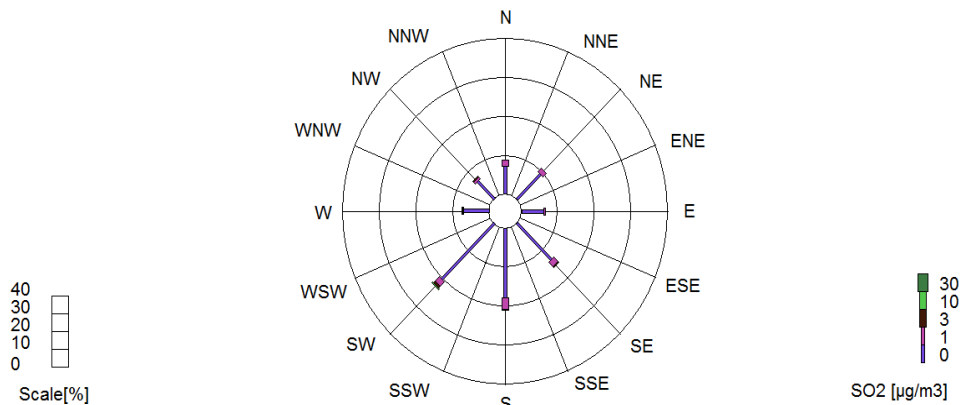


#### Haisevat rikkiyhdisteet ( TRS )



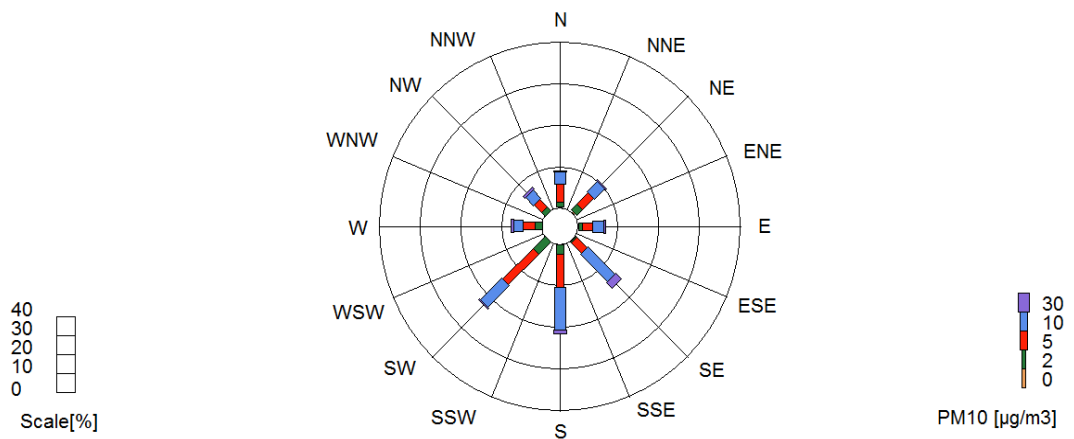
#### Typpidioksidi ( NO2 )

Periodic Pollution Rose Hiski 31.12.2013 24:00-31.12.2014 24:00  
Station:Hiski AVG:1 Hour



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

Periodic Pollution Rose Hiski 31.12.2013 24:00-31.12.2014 24:00  
Station:Hiski AVG:1 Hour



### Hengitettävät hiukkaset PM10

#### ***Kaaviot: Tuuliruusut vuoden 2014 mittauksista.***

*Hiskinmäellä mittausaseman pitoisuuksien jakauma tuulensuuntien mukaisesti prosentteina.*

*Tuuliarvot ovat Liikuntatalon mittauspisteestä.*

## 5.7 ILMANLAATUINDEKSI JA ILMANLAATUPORTAALI

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

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 tuntiarvon mukaiseksi.

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

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

The screenshot shows the Air Quality Portal (Ilmanlaatu.fi) interface. The main content area displays the current air quality index for Äänekoski, which is 'Tyydyttävä' (Satisfactory) as of 28.12.2012 at 13:14. The page includes a map of the area, a legend for air quality levels, and a sidebar with navigation options. The main content area also shows a list of measurement stations and a sidebar with navigation options.

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>



2014	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	E.Huono
Tammi	14	15		2	
Helmi	9	16	3		
Maalis	7	14	6	6	
Huhti	5	18	4	1	1
Touko	13	15	2	1	
Kesä	22	5	2	1	
Heinä	7	12	7	3	2
Elo	14	10	6	2	
Syys	6	14	7	3	
Loka	14	14	2	1	
Marras	19	7	2		1
Joulu	20	9	1		
<b>Yhteensä</b>	<b>150</b>	<b>149</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

**Kaavio:** Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvojen luokkajakaumat päivinä kuukausittain.

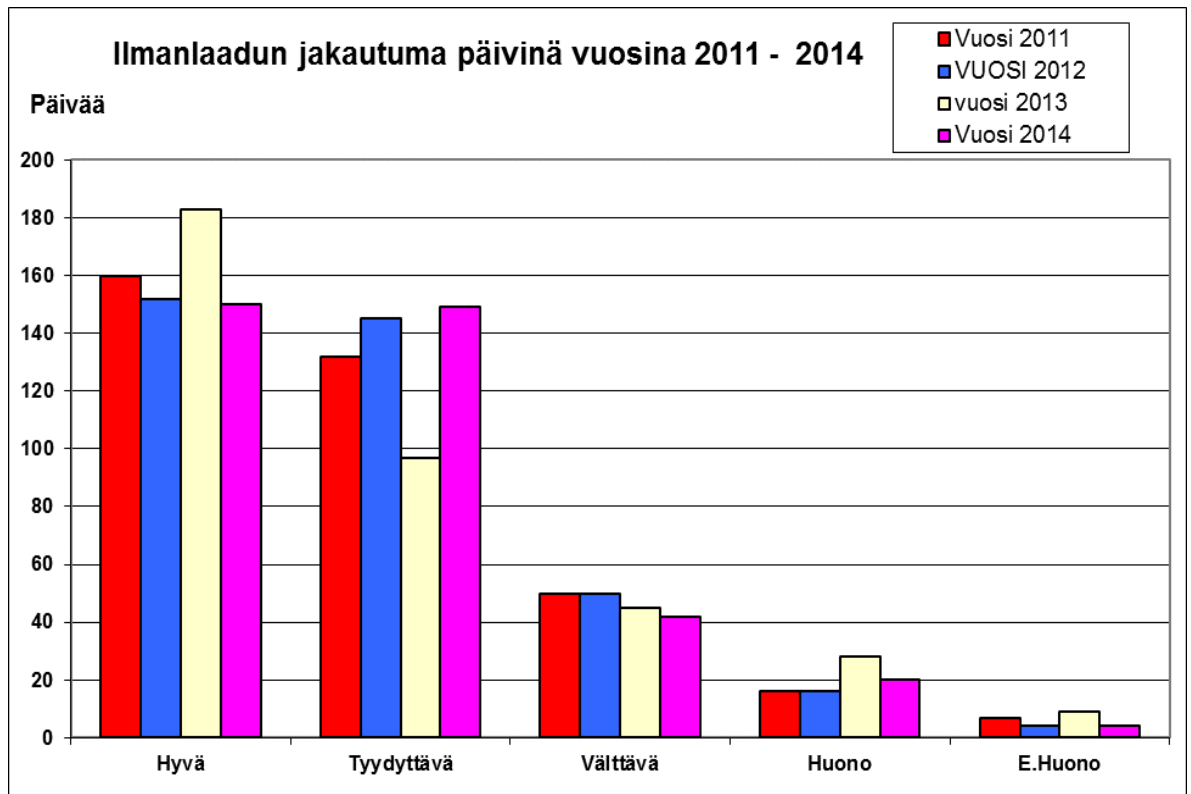
2014	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	E.Huono
Tuntia	7309	1279	119	25	5
%	83,7	14,6	1,4	0,3	0,1

**Taulukko 6: Erittäin huonon ja huonon ilmanlaadun määrä tunteina.**

Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono yhteensä 30 tunnin ajan, eli noin 0,4 % vuotuisesta mittausajasta ( vuonna 2013; 87 tuntia eli noin 1 %) .

2014 (2013)	TRS	SO2	NO2	PM10
Tyydyttävä	51 (23)	1 (2)	6 (14)	91 (58)
Välttävä	30 (29)		(1)	12 (15)
Huono	12 (20)		2 (-)	7 (8)
Eritt.huono	4 (4)			(5)
<b>Yhteensä</b>	<b>97 (76)</b>	<b>1 (2)</b>	<b>8 (15)</b>	<b>110 (86)</b>

**Taulukko 7: Ilmanlaatu eri päästöjen mukaan vuonna 2014 ja 2013 His-kinmäen mittausasemalla.**



#### **Kaavio: Päivittäinen ilmanlaadun jakauma ilmanlaatuindeksin mukaan**

*Ilmanlaatuindeksin mukaan Äänekosken mittausasemalla oli ilmanlaatu erittäin huono yhteensä 4 päivänä. Näissä vaikuttavana tekijä oli haisevat rikkiyhdisteet (TRS) kaikkina päivinä. Ilmanlaadultaan erittäin huonoja päiviä oli v. 2013 viisi enemmän. Erittäin huono ilmanlaatu näissä tapauksissa oli kestoaltaan 1-2 tunnin ajan. Ilmanlaatuindeksin arvoksi tulee kuitenkin vuorokauden huonoimman tunnin mukainen indeksiarvo.*

*Huono ilmanlaatu Hiskinmäellä oli yhteensä 21 päivänä, edellisenä vuonna näitä päiviä oli 28. Vaikuttavana tekijänä olivat pääsääntöisesti haisevat rikkiyhdisteet, yhteensä 12 päivänä, edellisenä vuonna 20 päivänä. Hengitettävä pöly aiheutti huonon ilmanlaadun yhteensä 7 päivänä. Edellisenä vuonna hengitettävän pölyn vuoksi huonoja päiviä oli yhteensä 8.*

*Ilmanlaatu oli Hiskinmäen mittausasemalla hyvä harvemmin ja tyydyttävä useammin kuin vuonna 2013. Erittäin huono tai huono ilmanlaatu oli harvemmin kuin edellisenä vuonna.*

## 6. TULOSTEN YHTEENVETO

**Hengitettävien hiukkasten** ( PM<sub>10</sub> ) vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 3,5 – 76,3 µg/m<sup>3</sup>. Raja-arvon 50 µg/m<sup>3</sup> ylityksiä tarkkailuvuonna oli kaikkiaan kahdeksana päivänä ( v. 2013 kolmena päivänä). Raja-arvon ylityksiä sallitaan vuoden aikana 35. Edellisenä vuonna vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 2,3 – 93,9 µg/m<sup>3</sup>.

Tuntikeskiarvo vaihteli tarkkailuvuonna 0 – 222,3 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli enimmillään 674,6 µg/m<sup>3</sup>. Kuukausikeskiarvot olivat nyt 9,1 – 30,0 µg/m<sup>3</sup>, kun edellisenä vuonna vastaavat arvot olivat 7,3 – 28,0 µg/m<sup>3</sup>. Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin maaliskuun loppupuolella.

Vuoden keskiarvo oli 12,8 µg/m<sup>3</sup>, raja-arvon ollessa 40 µg/m<sup>3</sup>. Vuoden 2013 keskiarvo oli 12,2 µg/m<sup>3</sup>. Vuosikeskiarvo oli 32 % raja-arvosta.

**Rikkidioksidin** ( SO<sub>2</sub> ) tuntiarvo Hiskinmäellä vaihteli välillä 0 – 53,6 µg/m<sup>3</sup>, kun raja-arvo on 350 µg/m<sup>3</sup>. Edellisenä vuonna tuntiarvot olivat 0 – 104,0 µg/m<sup>3</sup>.

Korkein tuntiarvo oli 15,3 % ( vuonna 2013; 29,7 ) raja-arvosta.

Rikkidioksidin vuorokauden raja-arvo on 125 µg/m<sup>3</sup>. Hiskinmäellä suurin vuorokausiarvo oli 14,4 µg/m<sup>3</sup> (19.5.2014), kun se vuonna 2013 oli 14,4 µg/m<sup>3</sup>. Suurin vuorokausiarvo oli 6,5 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin talvikauden ( 1.10 – 31.3 ) raja-arvo terveydensuojelun osalta on 20 µg/m<sup>3</sup>, Hiskinmäellä talvikauden 2013 – 2014 osalta keskiarvo oli 0,6 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 1,6 µg/m<sup>3</sup>.

Rikkidioksidin pitoisuusarvo on Äänekoskella vakiintunut viimeisen kymmenen vuoden aikana tasolle 1 - 2 µg/m<sup>3</sup>. Suoraa vertailua johtuen tarkkailupaikan ja -menetelmän muuttumisesta ei kuitenkaan aikaisempiin vuosiin voida tehdä. Vuosikeskiarvo oli nyt 0,7 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 0,6 µg/m<sup>3</sup>. Vuonna 2003 se oli 2 – 8 µg/m<sup>3</sup> eri mittauspaikoissa (Äänekosken keskusta, Rotkola, Suolahti). Nykyinen tarkkailupaikka sijaitsee lähempänä Äänekosken metsäteollisuutta, joten voidaan olettaa, että rikkilaskeuma kohtuullisten ilmastivirtausten aikana yleensä ylittää mittauslaitteiston. Toisaalta myös öljyn osuus lämmitykseen on vähentynyt.

**Haisevien rikkiyhdisteiden** ( TRS ) osalta ei tapahtunut vuorokausitasolla ohjearvon ( kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ) 10 µg/m<sup>3</sup> ylityksiä. Korkein vuorokausiarvo 14.11.2014 oli 14,4 µg/m<sup>3</sup>. Vuoden 2013 korkein vuorokausikeskiarvo oli 19,8 µg/m<sup>3</sup>.

Tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä 0 – 207,4 µg/m<sup>3</sup>, kun vuonna 2013 tuntikeskiarvot olivat 0 – 73,2 µg/m<sup>3</sup>. Tuntikeskiarvolle ei ole ohjearvoja.

Vuosikeskiarvo oli nyt 1,2 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 1,4 µg/m<sup>3</sup>.

**Typen oksideja** on mitattu vuodesta 2004, joten pitempiäaikaisempaa vertailua on käytettävissä vain siitä saakka. Tarkkailujaksolla ei ylitetty vuorokausikeskiarvojen eikä tuntikeskiarvojen ohjearvoja. Vuorokausikeskiarvot olivat välillä 1,8 – 33,4 µg/m<sup>3</sup>, kun ohjearvo on 70 µg/m<sup>3</sup>. Suurin arvo mitattiin 23.1.2014. Edellisenä vuonna suurin vuorokausikeskiarvo oli 89,9 µg/m<sup>3</sup>. Tuntiarvojen ohjearvo on 150 µg/m<sup>3</sup> ja suurin arvo 56,9 µg/m<sup>3</sup> 26.3.2014 klo 19-20, Edellisenä vuonna korkein mitattu arvo oli 78,6 µg/m<sup>3</sup>.

Vuoden 2010 alussa voimaan tulleet 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 28,5 % raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 21,5 % raja-arvosta, kun se vuonna 2013 oli  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 22 % raja-arvosta.

Vallinnut säätyyppi, pakkaneen ja tuulettomuus, nostavat typpioksidien pitoisuuksia selvästi. Suurimmat pitoisuudet mitattiin useimmiten aamuisin klo 6 – 8 tai illalla klo 19 - 22. Ominaista havaittujen huippupäästöjen säätälälle oli lisäksi hyvin heikko pohjois-luoteistuuli, jolloin voidaan olettaa, että kyseisten typpi-päästöhuippujen lähteenä oli kaupungin keskustaaajaman ja Äänekoskentien liikenne.

Yleisesti voi katsoa että tuloksiin vaikuttivat eniten vallinnut säätyyppi, tuulen suunta ja tuulen voimakkuus ja liikenteen vilkkaus.

## 7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ

### 7.1. Laskennalliset päästöt

Yritysten ilmoittamat vuoden 2014 laskennalliset rikkidioksidi-, typpioksid-, 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	4,2	0,05	44,44	(f) 153,87		
Bio-kattila (Arina-kattila)	9,89	0,00	77,25	(f) 5,47		
Öljykattila	0,0	0,1	0,0	(f) 203		
<b>Valtra Oy</b>						8,8
<b>Äänevoima Oy</b>						
Biokattila	1,49	72,73	171,72	(f) 37 219 (b) 202 905		
Högfors	0,17	3,07	1,02	(f) 436		
S40	0,26	9,06	4,13	(f) 1 552		
<b>Metsä Fibre Oy</b>	481,6	445,78	921,0	(f) 59 494 (b) 1 032 498	6,47	6,778
<b>CP Kelco Oy</b>	9,695					987
<b>Äänekosken Energia Oy, Saunatien lämpölaitos</b>						
<b>Metsä Wood, Suolahden vaneritehtaat</b>	28,29					0,503

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

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

## 8. KASVIHUONEKAASUT JA ARVIO LIIKENTEEN 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 ilmastonmuutoksesta 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/ilmastonmuutos/>

## Äänekoski

Viikottaiset CO<sub>2</sub>-päästöt tonneissa Äänekoskella vuonna 2015. 1 ton = tuhat kiloa.

## Länsi-Suomen lääni

Keski-Suomi | Hankasalmi | Jyväskylä | Kuhmoinen | Äänekoski



### Äänekoski - päästötilanne viikolla 17

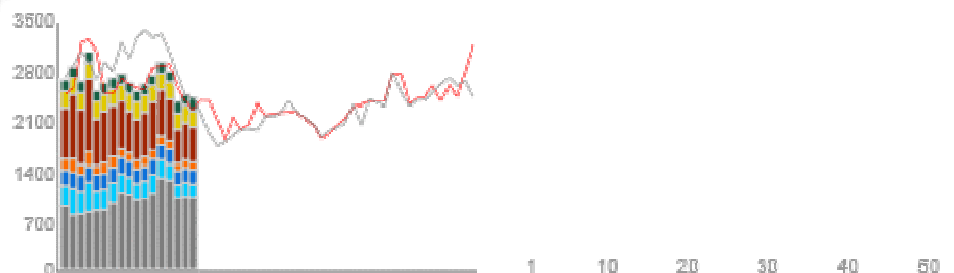
Yhteensä: 2414 ton CO<sub>2</sub> ekv

- Maatalous: 7 %
- Jätehuolto: 10 %
- Kaukolämpö: 4 %
- Erillislämmitys: 20 %
- Sähkölämmitys: 8 %
- Muu sähkönkulutus: 9 %
- Tieliikenne: 42 %

Osuus maakunnan päästöistä: 6 %

Asukasta kohden: 119 kg

Muutos edelliseen viikkoon: -2 %



■ Erillislämmitys   
 ■ Kaukolämpö   
 ■ Muu sähkönkul   
 ■ Sähkölämmitys   
 ■ Tieliikenne  
📅 2013    📅 2012

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.

[Vuosilta 2013 ja 2014 ei ole saatavissa päästöjen määrää laskentajärjestelmän muutoksen vuoksi.](#)

## 8.3. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrät vuosina 2001 – 2012 Suomessa ja Ääneseudulla

Tieliikenteen päästöt  
[t/a]

Lähde: VTT/LIISA 2003, 2006 ja 2010 laskentajärjestelmä

		CO	HC	NOx	Hiukkaset	CH4	N2O	SO2	CO2
2012	Koko maa	157 036	17 695	38 759	2 181	1 049	521	72	11 243 032
2011	Koko maa	165 840	18 617	40 925	2 304	1 099	525	73	11 389 152
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

<b>2001</b>	<b>Koko maa</b>	320 341	40 100	73 844	3 886	2 443	1 439	224	11 032 253
<b>2012</b>	<b>Ääneseutu</b>	<b>720</b>	<b>74</b>	<b>229</b>	<b>12,0</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,42</b>	<b>65 282</b>
<b>2011</b>	<b>Ääneseutu</b>	759	80	253	13	6	3,1	0,44	68 090
<b>2010</b>	<b>Ääneseutu</b>	894	99	266	14	6,8	3,0	0,43	70 333
<b>2009</b>	<b>Ääneseutu</b>	846	89	261	13,7	6,2	3,0	0,40	65 269
<b>2008</b>	<b>Ääneseutu</b>	896	97	279	14	7	3	0,404	69 585
<b>2007</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 073	120	298	14,9	8,3	12,2	0,43	73 196
<b>2006</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 086	125	306	14,9	8,9	11,4	0,397	67 975
<b>2005</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 229	144	332	16,4	10,1	10,9	0,39	67 750
<b>2004</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 377	164	363	18,0	11,5	10,5	0,51	68 896
<b>2003</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 489	180	392	19,9	12,6	9,7	0,81	66 615
<b>2002</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 585	193	413	20,9	13,4	9,1	1,30	65 454
<b>2001</b>	<b>Ääneseutu</b>	1 657	208	446	22,8	14,1	8,4	1,27	65 066

**Ääneseutuun kuuluvat Äänekosken kaupunki ja Konneveden kunta.**