

ÄÄNESEUDUN ILMANLAADUN TARKKAILU 2006



**ÄÄNEKOSKEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖTOIMI
ÄÄNESEUDUN TERVEYDENHUOLLON KUNTAYHTYMÄ TERVEYSVALVONTA**

JOUNI KURKELA

JOUNI JÄNKÄVAARA

UNTO HUTTUNEN

ILMANSUOJELUJULKAISU

1 / 2007

ÄÄNESEUDUN ILMANLAADUN TARKKAILU 2006

	<i>sivu</i>
1. JOHDANTO	3
2. ILMANLAADUNTARKKAILUN OSANOTTAJAT JA TARKKAILUSOPIMUS	4
3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA KYNNYSARVOT	5
3.1. Ohjearvot	5
3.2. Raja-arvot	6
3.3. Siirtymäkauden raja-arvot	8
4. MITTAUSKOMPONENTIT JA –PAIKAT	8
4.1. Mittauskomponentit	8
4.1.1. Rikkidioksidi (SO ₂)	8
4.1.2. Typen oksidit (NO _x)	8
4.1.3. Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	9
4.1.4. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	9
4.1.5. Sääasema	9
4.2. Mittauspaikat	10
4.2.1. Äänekosken ilmanlaadun ja sään mittausasemat	10
4.2.2. Hiskinmäki, Äänekoski	10
4.2.3. Liikuntatalo, Äänekoski	11
4.3. Mittaustoiminta	12
4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely	12
4.3.2. Tutkimuskaavio vuonna 2006	12
5. TULOKSET VUODEN 2006 AIKANA	13
5.1. Sää tiedot	13
5.2. Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	13
5.3. Rikkidioksidi, SO ₂	16
5.4. Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	18
5.5. Typen oksidit, NO _x	19
5.6. Vuoden 2006 mitattujen komponenttien kuukausikeskiarvot	20
5.7. Ilmanlaatuindeksi	21
6. TULOSTEN YHTEENVETO	22
7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ	23
7.1. Laskennalliset päästöt	23
7.2. Ilmoitetut käyntihäiriöt	24
8. ARVIO LIIKENTEEN AIHEUTTAMISTA PÄÄSTÖISTÄ	24
8.1. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä LIISA 2003	24
8.2. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrät vuosina 2001 - 2005 Ääneseudulla sekä koko Suomessa	25

1. JOHDANTO

Ääneseudun yhdyskuntailmanlaadun mittaaminen käynnistettiin Äänekoskella 1982 – 1983 suoritetulla 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. Sillä 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 (SO₂), haisevia rikkiyhdisteitä (TRS) ja typen oksideja (NO_x). Sääasema toimii edelleen Äänekosken liikuntatalolla.

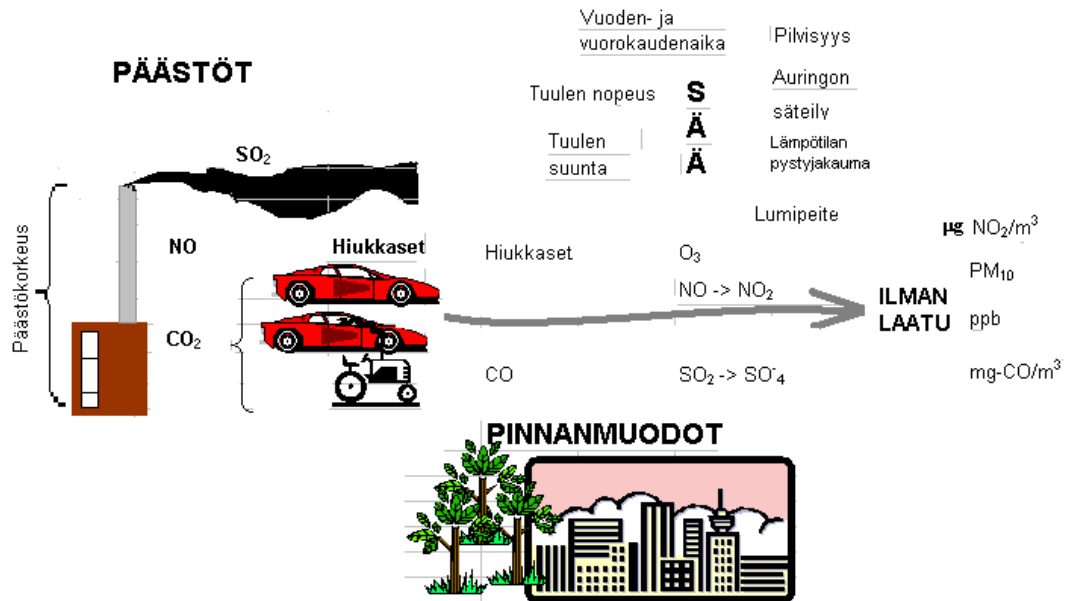
Tulosten käsittelyssä käytettiin aluksi Digimaticin ATK-ohjelmaa. Vuoden 1994 helmikuusta alkaen tuloksien tallennukseen ja käsittelyyn käytettiin DILTA -tiedonkeruuhjelmaa. Vuoden 2004 helmikuussa siirryttiin käyttämään tiedonkeruussa Envidas ohjelmaa ja tulosten käsittelyssä Enview 2000 ohjelmaa.

Ilmanlaadun mittaustiedot toimitetaan vuosittain Ilmatieteen laitoksen ILSE tietokantaan ja edelleen Suomen ympäristökeskuksen HERTTA- järjestelmään, Euroopan ympäristökeskuksen AIRBASE -tietokantaan sekä erilaisissa raportoinneissa EU:n komissiolle.

Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät

Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty tekijöitä, jotka vaikuttavat päästön laimennemiseen 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 vaikuttavat tekijät

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

2. ILMANLAADUNTARKKAILUN OSANOTTAJAT JA TARKKAILUSOPIMUS

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

Yhteisesti hoidettavan ilmanlaadun tarkkailun ulkopuolelle jäävät laitosten omat käyttö- ja päästötarkkailut sekä sellaisia aineita koskeva vaikutus-tarkkailu, 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 vaadittavat palvelut 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 ja Suolahden kaupungit, Oy Metsä-Botnia Ab, Äänevoima Oy, CP Kelco Oy, Valio Oy, Ääneseudun Energia Oy, Finnforest Oy, 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 erilliselvityksiin ja tutkimuksiin. Vuonna 2004 päätettiin osallistua koko Keski-Suomea koskevaan bioindikaattoritutkimukseen, joka 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 Ääneseudun terveydenhuollon kuntayhtymän terveysvalvonta. Tarkkailun kaukoseuranta, kalibrointi, editointi ja merkittävimmät huolto- ja korjaustyöt ostettiin vuonna 2006 J.P.Pulkkinen kalibrointi Ky:ltä.

Kirjallinen raportti on vuodesta 2004 lähtien laadittu omana työnä yhteistyössä kuntayhtymän terveysvalvonnan kanssa, joka vuoden 2007 alusta on osa Äänekosken kaupungin ympäristönvalvontaa.

3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA KYNNYSARVOT

3.1. Ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjearvot hiilimonoksidin, typpioksidin, rikkidioksidin, kokonaisleijuman, hengitettävien hiukkasten ja haisevien rikkijhdisteiden 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 ³	tuntiarvo
	8 mg/m ³	tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	1	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	50 µg/m ³	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, (PM ₁₀)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkihdisteiden kokonaismäärä (TSR)	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TSR

Taulukko 1: Ilmanlaadun ohjearvot

3.2. Raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) (Perustelumuistio) on annettu raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin ja muiden typen oksidien, hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), lyijyn sekä hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksista ulkoilmassa. Asetus tuli voimaan 15.8.2001, ja sillä kumottiin vanha valtioneuvoston päätös ilmanlaadun raja-arvoista ja kynnysarvoista (481/1996) sekä ohjearvopäätöksen (480/1996) 3 §, jossa säädettiin ohjearvot rikkidioksidille ja typen oksideille kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi. Ohjearvot muutettiin asetuksella sitoviksi raja-arvoiksi.

Raja-arvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien pitoisuutta, joka on alitettava määräajassa, 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 hengitettävälle hiukkasille on 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 ₂)	1 tunti	350 µg/m ³	24	1.1.2005
	24 tuntia	125 µg/m ³	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 µg/m ³	18	1.1.2010
	1 vuosi	40 µg/m ³	-	1.1.2010
Hiukkaset (PM10)	24 tuntia	50 µg/m ³ ¹⁾	35	1.1.2005
	1 vuosi	40 µg/m ³ ¹⁾	-	1.1.2005
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m ³	-	15.8.2001
Hiilimonoksidi(CO)	8 tuntia ²⁾	10 mg/m ³	-	1.1.2005
Bentseeni (C ₆ H ₆)	1 vuosi	5 µg/m ³	-	1.1.2010

¹⁾ Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

²⁾ Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo.

Taulukko 2: Raja-arvot terveyden suojelemiseksi

Raja-arvo katsotaan ylitetyksi 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/m³) ilmaa sekä typpidioksidin varoituskynnykseksi 400 mikrogrammaa kuutiometrissä (µg/m³) ilmaa mitattuna kolmen peräkkäisen tunnin aikana. Myös näiden kynnyksarvojen 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 ₂)	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10. - 31.3.)	20 µg/m ³	15.8.2001
Tyypen oksidit (NO, NO ₂)	kalenterivuosi	30 µg/m ³	15.8.2001

Taulukko 3: Raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi

3.3. Siirtymäkauden raja-arvot

Ilmanlaatuasetuksessa säädetyt raja-arvot terveyden suojelemiseksi tulee saavuttaa määräaikaan mennessä. Siirtymäkauden aikana, ennen säädettyjä ajankohtia, rikkidioksidin, typpidioksidin ja kokonaisleijuman pitoisuudet eivät saa ylittää taulukossa 4 mainittuja raja-arvoja.

Aine	Tilastollinen määrittely	Raja-arvo (293K, 101,3 kPa)
Rikkidioksidi (SO ₂)	vuoden vuorokausiarvojen mediaani	80 µg/m ³
	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	250 µg/m ³
Typpidioksidi (NO ₂)	vuoden tuntiarvojen 98. prosenttipiste	200 µg/m ³
Kokonaisleijuma (TSP)	vuoden vuorokausiarvojen 95. prosenttipiste	300 µg/m ³ ¹⁾
	vuosikeskiarvo	150 µg/m ³

¹⁾ Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Taulukko 4: Siirtymäkauden raja-arvot.

Sitovien raja-arvojen lisäksi ilmanlaatuasetukseen sisällytettiin sellaisenaan kumotun valtioneuvoston päätöksen (481/1996) mukaiset kynnyksarvot pilaantumisen arviointiperusteiksi alailmakehän otsonille. 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 kynnyksarvot perustuvat EY:n direktiiviin vuodelta 1992 (92/72/ETY). Nämä kynnyksarvot on puolestaan kumottu valtioneuvoston asetuksella alailmakehän otsonista (783/2003), jossa on säädetty tavoitteet otsonipitoisuuksille. Otsoniasetus perustuu ilmanlaadun kolmanteen johdannaisdirektiiviin (2002/3/EY).

Lähde: www.ymparisto.fi - Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.htm

4. MITTAUSKOMPONENTIT JA -PAIKAT

4.1. Mittauskomponentit

4.1.1. Rikkidioksidi (SO₂)

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

4.1.2. Typen oksidit (NO_x)

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. Mittaus tapahtuu kemiluminenssi menetelmällä. Analysaattori on 5-vuoden leasing sopimuksella vuokralla J.P.Pulkkisen Kalibroinnilta.

4.1.3. Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

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)

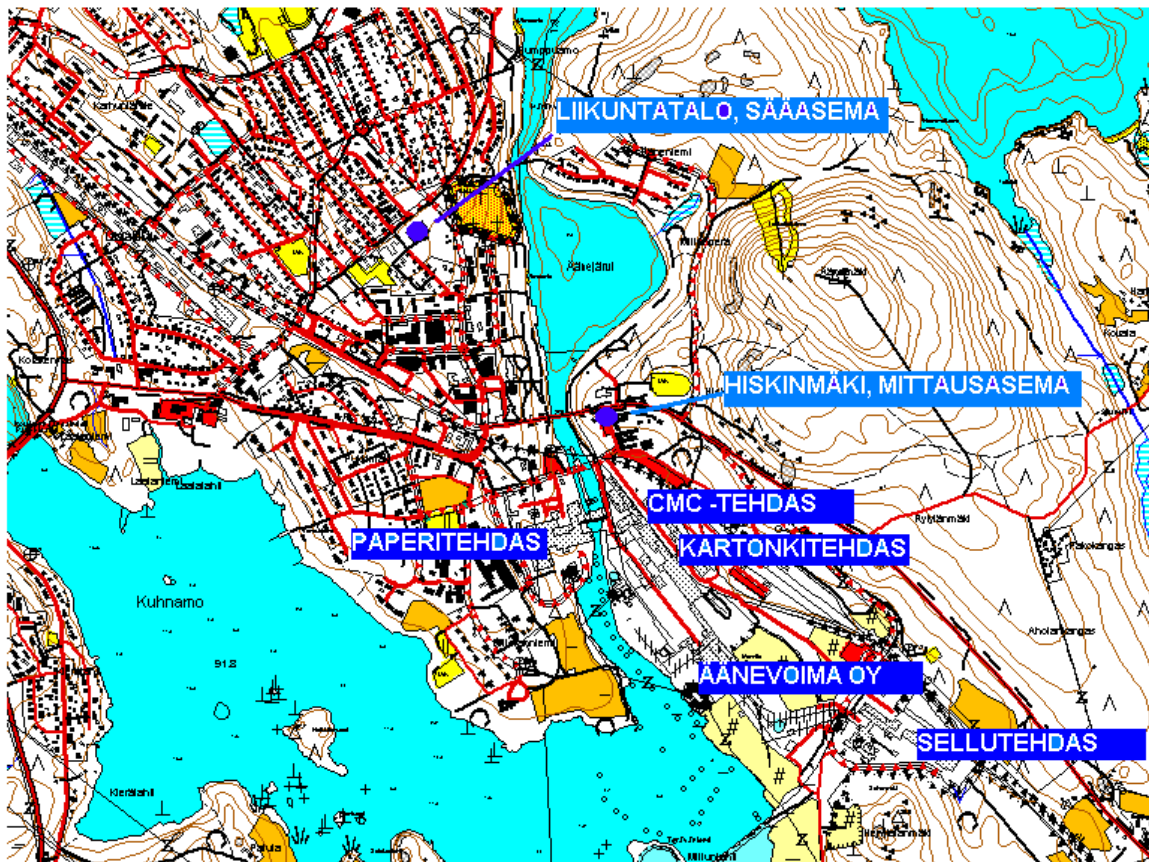
Pelkistyvien rikkiyhdisteiden muuttamiseksi rikkidioksidiksi käytetään korkealämpötilakonvertertia PPM-891 (820 – 890 °C). Haisevat rikkiyhdisteet muodostuvat sellutehtaan tuotantoprosesseissa sellun keiton yhteydessä. Näiden yhdisteiden haju on tunnistettavissa jo hyvin pieninä pitoisuuksina. Konverterti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

4.1.5. Sääasema

SMA-300 säämittausasemalla Äänekosken liikuntatalolla mitataan tuulen suuntaa ja –nopeutta, lämpötilaa, kosteutta ja painetta. Sääasema on huollettu *Suunnittelutoimisto Reino Rehnillä* viimeksi kesällä 2006. Sääaseman 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 ₂)	Thermo Electron Model 43 A	µg/m ³
-typen oksidit (NO _x)	Monitor Labs 9841 B	µg/m ³
-hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Teom 1400 A	µg/m ³
-haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	API 100 A + PPM TRS-konverterti	µg/m ³



Osoite: Mannilantie
Mittausparametrit: SO₂, TRS, NO_x, PM₁₀
Koordinaatit: pohjoiskoordinaatti 6944759, itä 3435260
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta + 4,5 m, merenpinnasta 110 m
Ympäristö: esikaupunki-teollisuus
Merkitykselliset päästölähteet: teollisuus ja liikenne

Mittauslaitteet ja mittausmenetelmät:

Monitor Labs 9841 B	NO _x kemiluminesenssi
Thermo Electron Model 43 A	SO ₂ UV-fluoresenssi
Teom 1400 A	PM ₁₀ mikrovaaka
API 100 A	TRS UV-fluoresenssi

Lämmönsäätö: Argo AWR518CL kylmäkone
Tiedonkeruu: Envidas mittautietojen tallennus

4.2.3. LIIKUNTATALO, ÄÄNEKOSKI

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

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

Osoite: Koulukatu 2
Mittausparametrit: sääasema
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta + 24 m, merenpinnasta + 110 m
Ympäristö: kaupungin keskusta
Tiedonkeruu: PPM mittausyksikkö DML 100
Tietojenkäsittely: Envidas - Enview

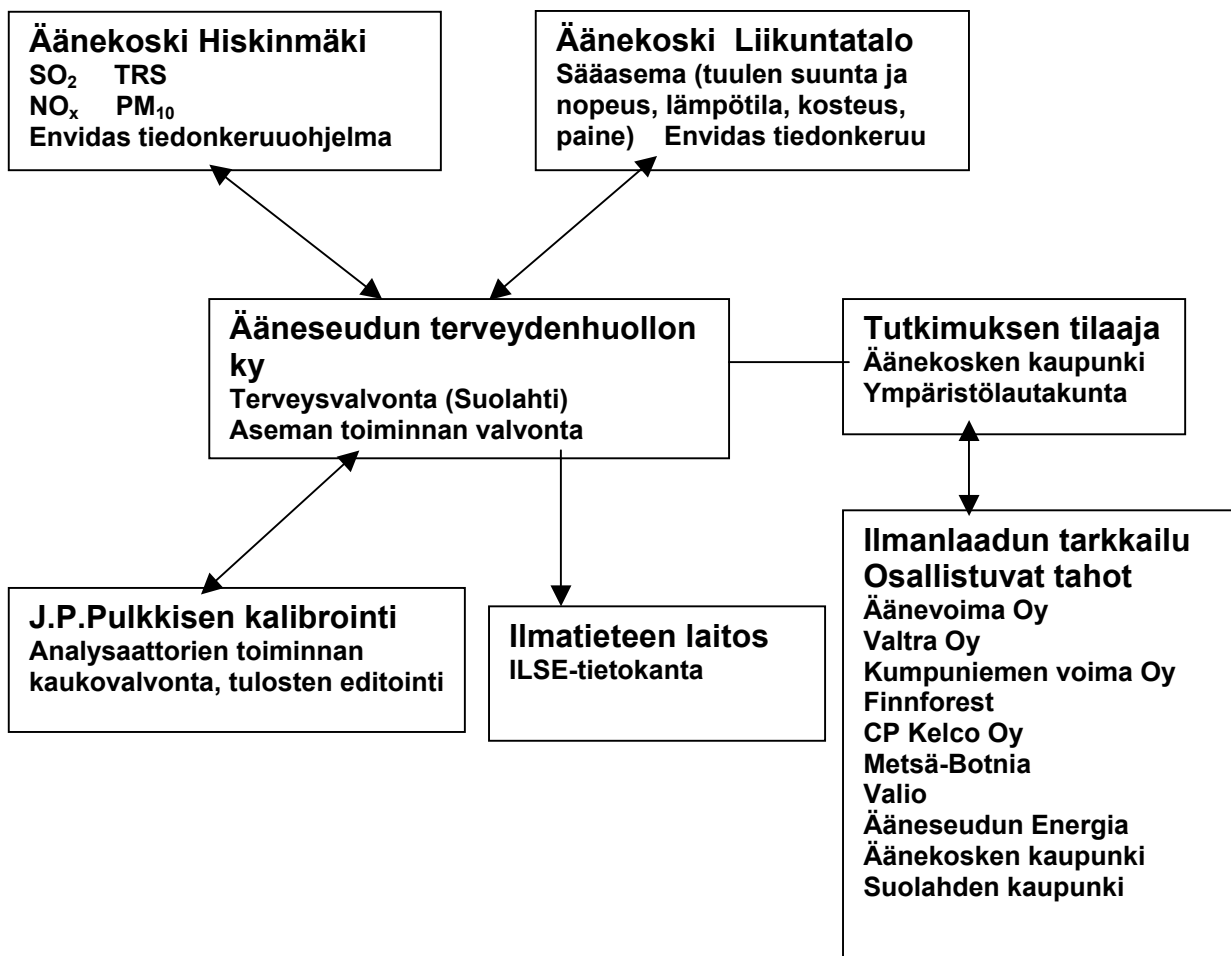
4.3. MITTAUSTOIMINTA

4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely

Mittausasemien toimintaa ohjataan Envieu 2000 ohjelmalla. Hiskinmäen mittausasema on yhdistetty Envidas- tietojenkeruujärjestelmään modeemilla. J.P.Pulkkisen kalibroinnin toimesta suoritettiin kolmen kuukauden välein analysaattorien monipistekalibroinnit, osin laitteistohuollot sekä mittaustulosten editoinnit.

Hiskinmäen ja liikuntatalon mittaustulokset käsitellään HNU-Nordionin toimittamalla Envieu- tiedonkäsittely ohjelmalla. J.P.Pulkkisen editoima mittausdata siirretään kuukausittain Envieu- ohjelmaan, jonka jälkeen ohjelmalla voidaan toteuttaa tarvittavat raportit.

4.3.2. TUTKIMUSKAAVIO VUONNA 2006

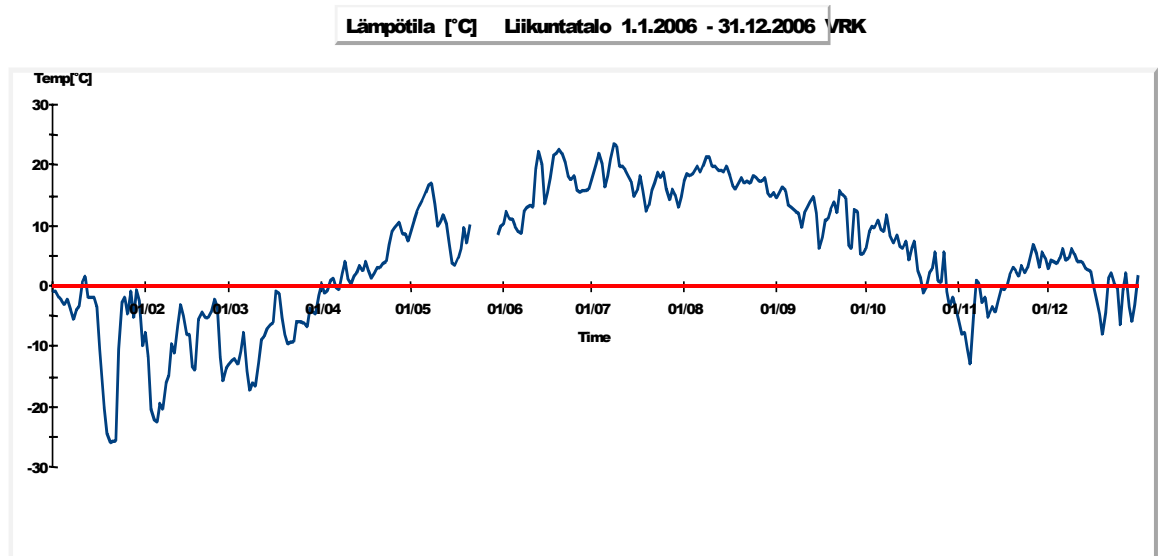


5. TULOKSET VUODEN 2006 AIKANA

Mittaustoimintaan tuli katkos kesäkuun lopulla, kun ukkonen rikkoi 29.6. Hiskinmäen mittausaseman laitteistot. Mittaustuloksia ei saatu heinäkuulta, mutta hengitettävien hiukkasten mittauskatkos venyi noin kolmen kuukauden mittaiseksi.

5.1. SÄÄTIEDOT

Sää tiedoista on raportissa esitetty esimerkkinä vuoden lämpötilatiedot, sillä vuosi oli poikkeava lämpötilojen jakauman osalta monessa suhteessa verrattuna keskimääräiseen. Kevättalven kylmä jakso sekä lämmin ja kuiva kesä yhdistyneenä hyvin lämpimään ja sateiseen loppuvuoteen aiheuttivat poikkeamia myös ilmanlaatuun verrattuna keskimääräiseen. Kuivan kevään ja kesän riesa oli ilmaan levinneet pölyhiukkaset.

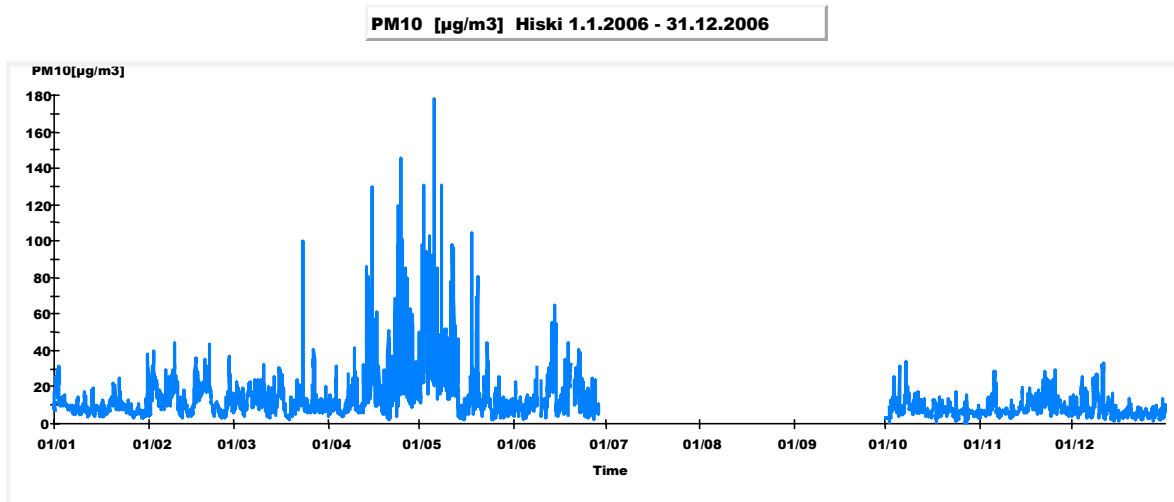


Lämpötilat Liikuntatalon mittauspisteessä 1.1 – 31.12.2006

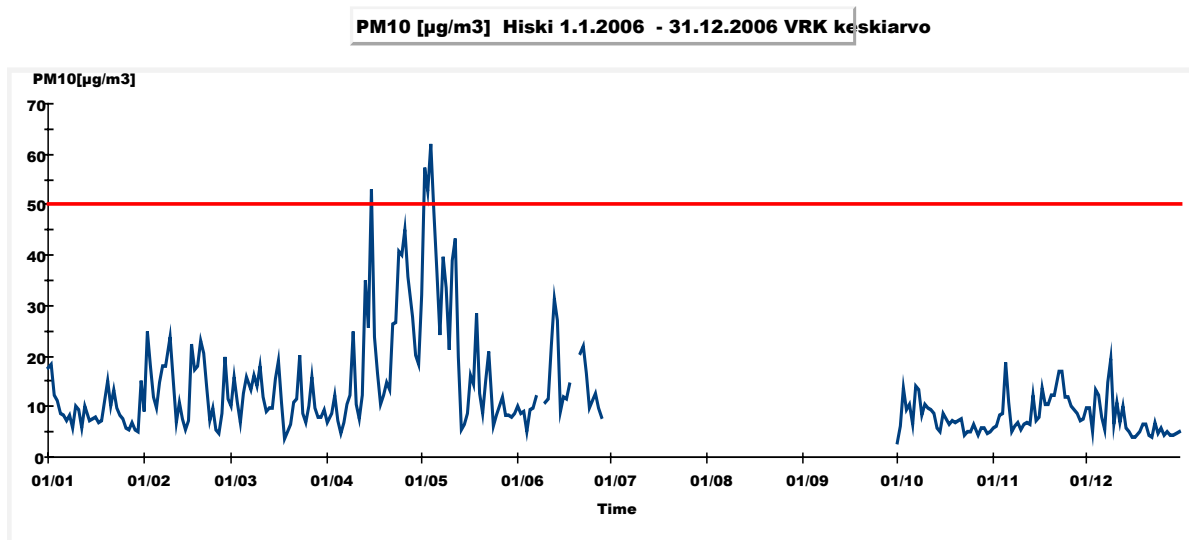
5.2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET, PM₁₀

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

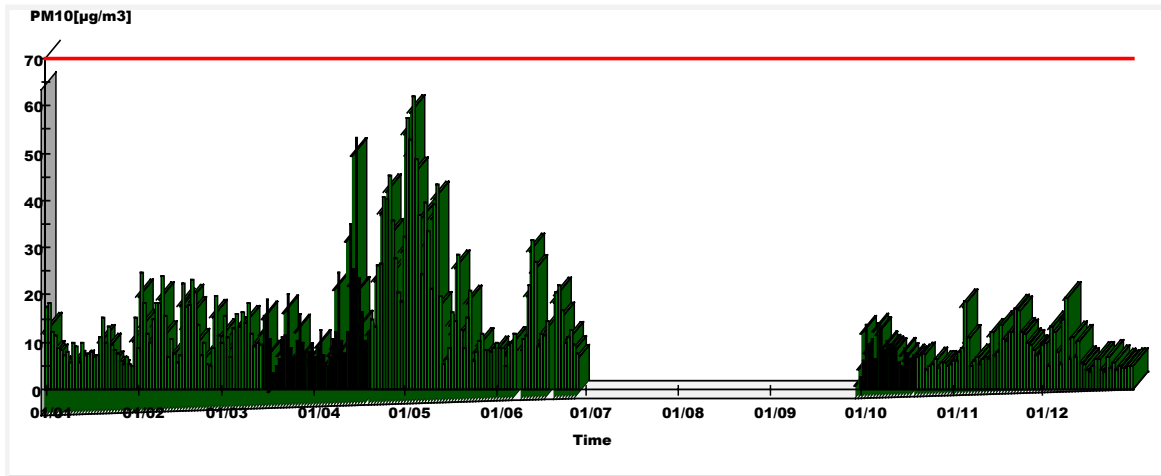
Hengitettävät hiukkaset tuntiarvot Hiskinmäen mittausasemalla 1.1. – 31.12.2006



Hengitettävät hiukkaset, vuorokausikeskiarvot vuonna 2006

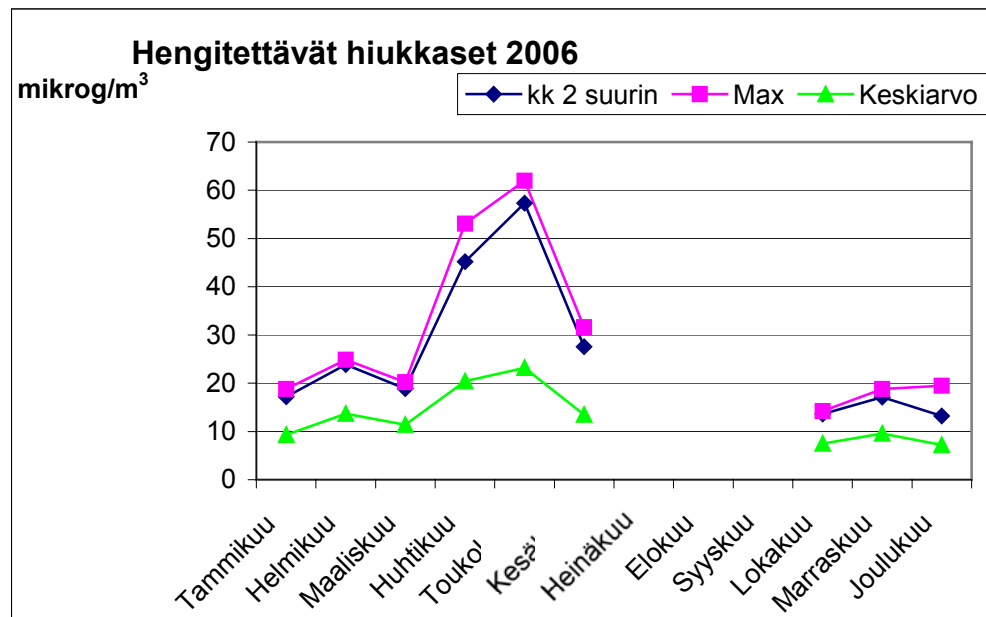


Ilmanlaatuasetuksessa on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Terveysperusteinen raja-arvo hengitettäville hiukkasille on saavutettava 1.1.2005 mennessä. Hiukkasille sallitaan raja-arvon ylityksiä 35 kertaa vuodessa.

PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Hiski 1.1.2006 - 31.12.2006 toiseksi suurin vrk arvo

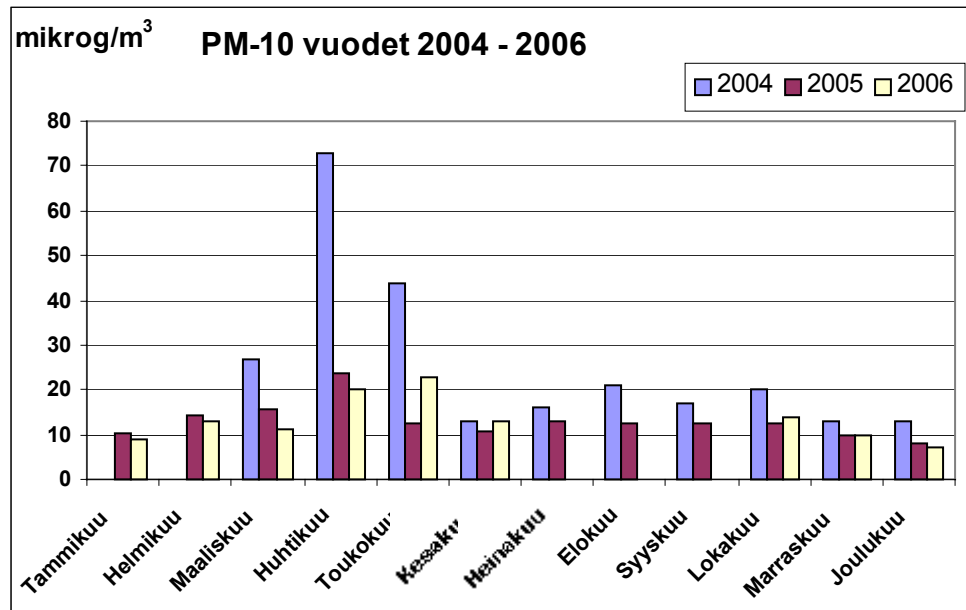
Hengitettävät hiukkaset, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo huhti-toukokuu 2006 Hiskinmäki, ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Vuoden korkein vuorokausipitoisuus oli 4.5.2006 $62,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Toukokuun toiseksi suurin vuorokausiarvo oli $57,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausiarvolle on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvo vaihteli $7,2 - 23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin kuukausikeskiarvo mitattiin toukokuussa.

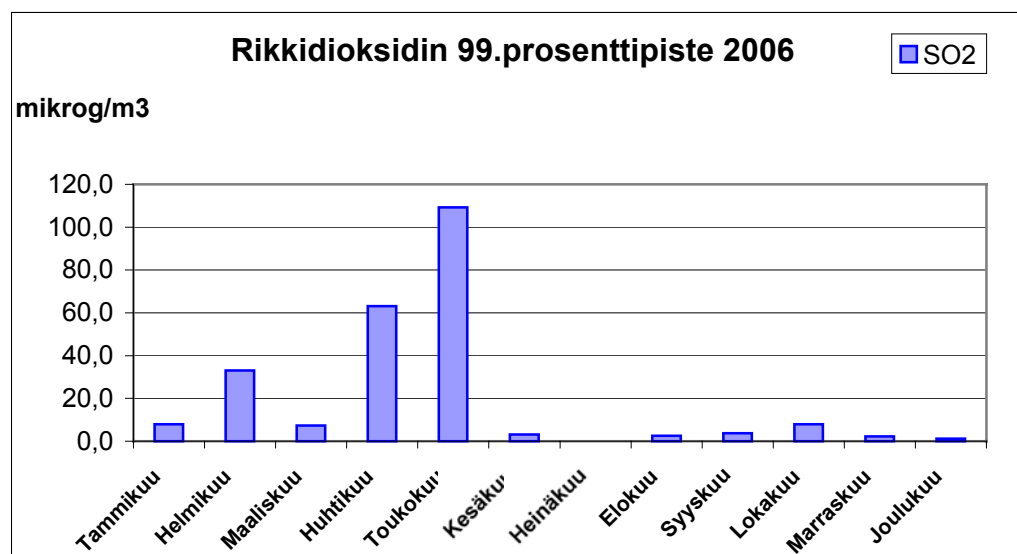
Ääneseudulla on tyypillistä, että hengitettävän pölyn määrä nousee erityisen korkealle maaliskuun - toukokuun aikana. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että kuivat, tuuliset kevätsäät ja liikenne nostavat talven aikana jauhautuneen hiekoitushiekan ja asfalttipölyn kaduilta. Samoin katujen ja kiinteistöjen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



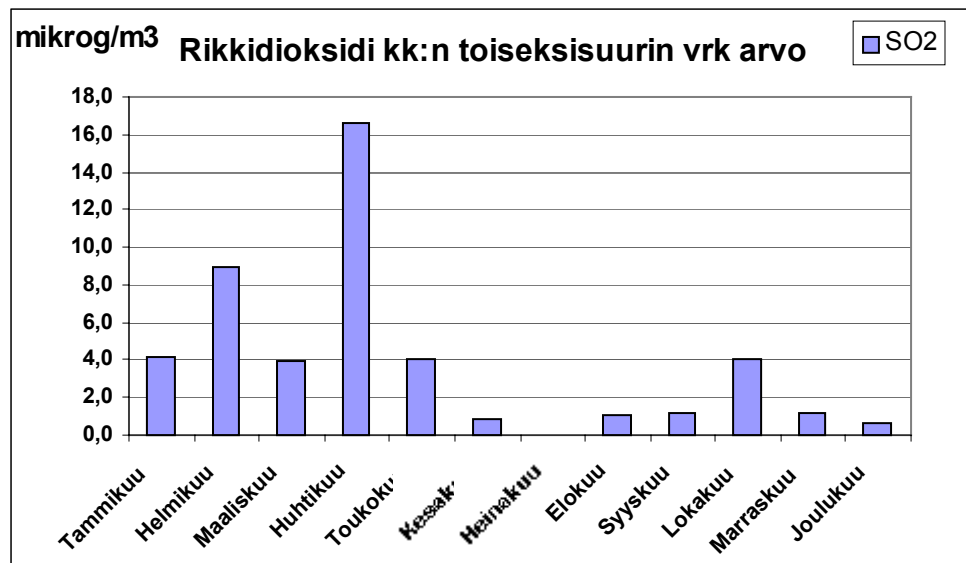
Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvojen vertailu vuosina 2004 - 2006.

5.3. RIKKIDIOKSIDI, SO₂

Rikkidioksidi (SO₂) kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Hiskinmäki 2006,
ohjearvo 250 µg/m³

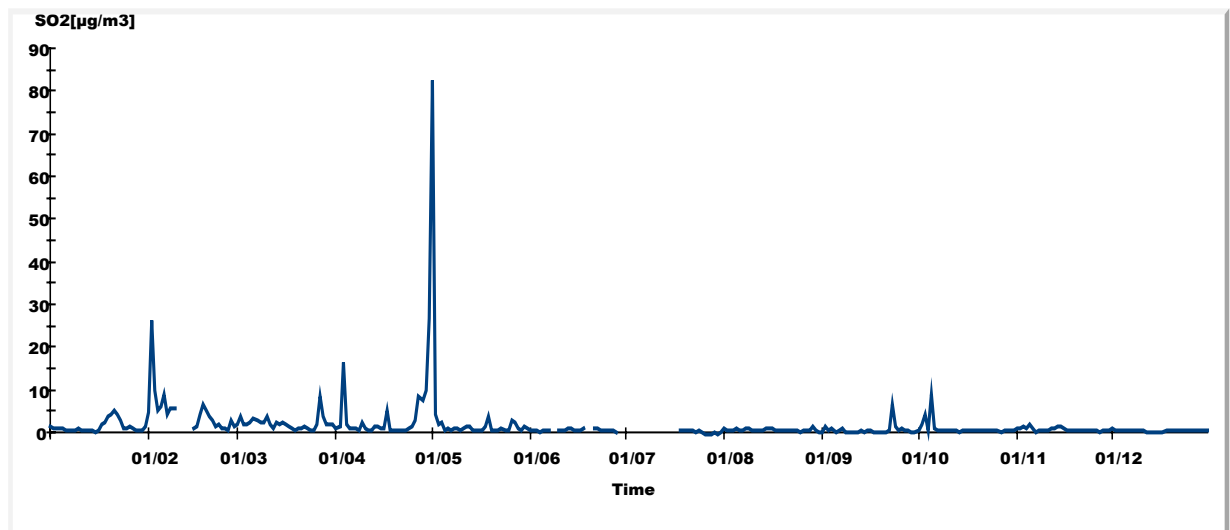


Rikkidioksidi (SO₂) kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo Hiskinmäki 2006,
ohjearvo 80 µg/m³



Rikkidioksidi (SO₂) vuorokausikeskiarvo, Hiskinmäki 2006

SO₂ [µg/m³] Hiski 1.1.2006 - 31.12.2006 vuorokausikeskiarvo

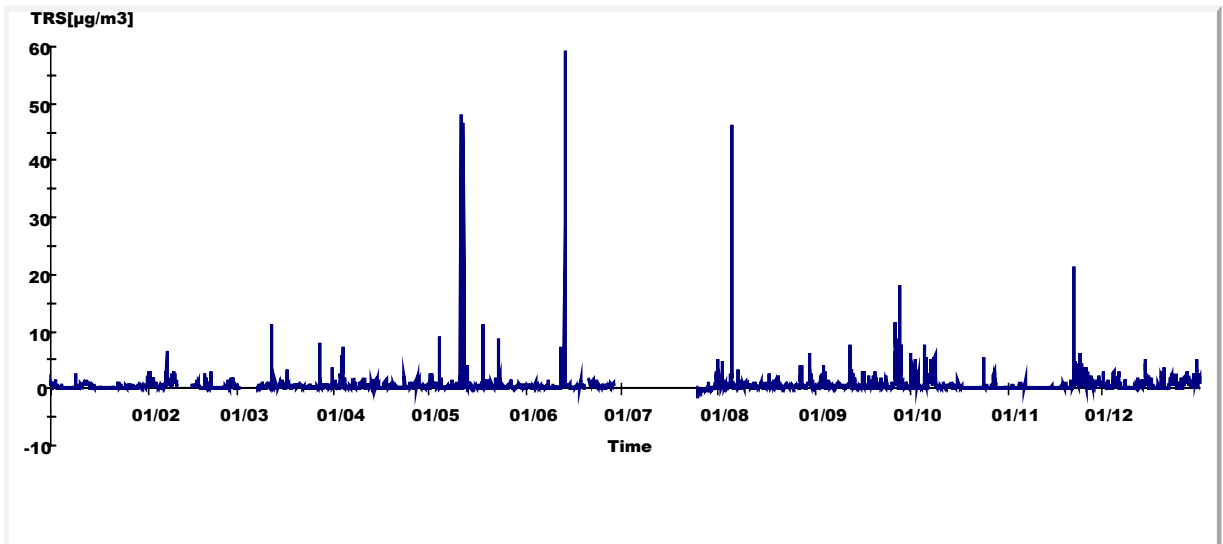


Rikkidioksidin korkein vuorokausikeskiarvo Hiskinmäen mittausasemalla oli 82,3 µg/m³. Tuntiarvot vaihtelivat 0 – 319 µg/m³. Vuosikeskiarvo oli 1,6 µg/m³. Rikkidioksidin tuntikeskiarvon ohjearvo on 250 µg/m³, joka 99 % kuukauden kaikista arvoista tulee alittaa. Rikkidioksidin vuoden vuorokausiarvojen mediaanien raja-arvo terveyshaittojen estämiseksi on 80 µg/m³ ja toisaalta vuoden vuorokausiarvojen 98 % raja-arvo on 250 µg/m³. Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi kalenterivuoden ja talvikauden (1.10. – 31.3.) raja-arvoksi on asetettu 20 µg/m³. Kaikki ohje- ja raja-arvot alittuivat vuoden 2006 mittauksissa.

5.4. HAISEVAT RIKKIYHDISTEET, TRS

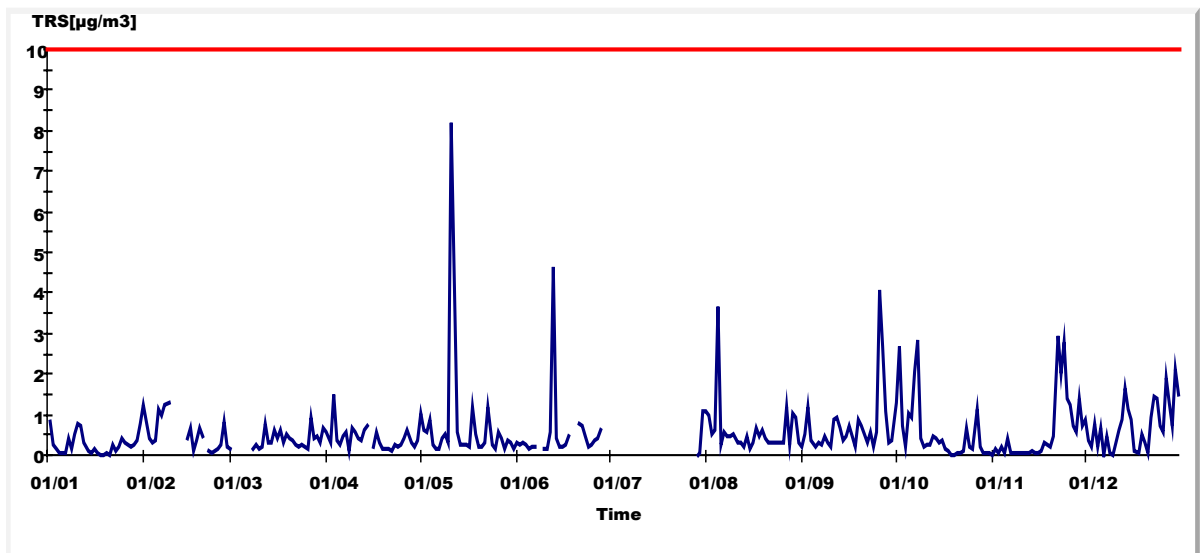
TRS:n tuntikeskiarvot vuonna 2006

TRS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Hiski 1.1.2006 - 31.12.2006 tuntikeskiarvot



Mittaustulosten toiseksi suurin vuorokausikeskiarvot 1.1. – 31.12.2006

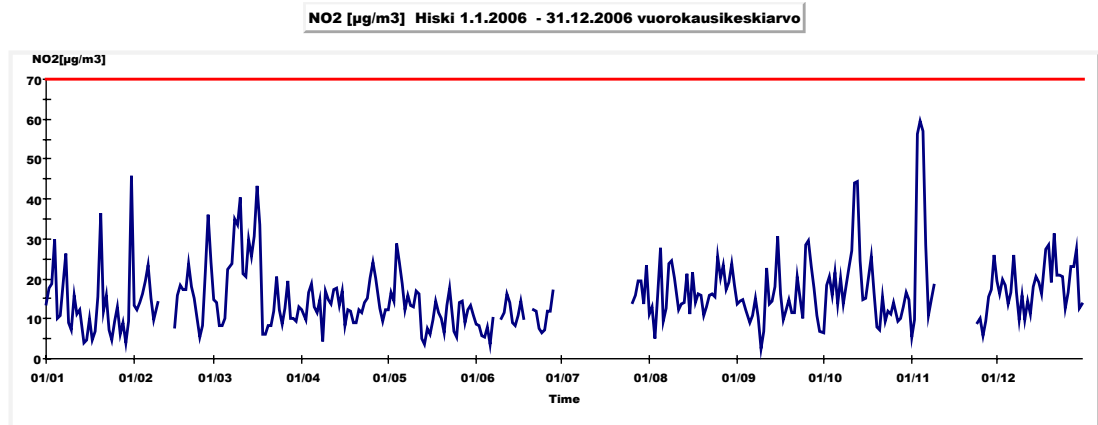
TRS [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Hiski 1.1.2006 - 31.12.2006 toiseksi suurin VRK arv



TRS:n korkeimmat vuorokausipitoisuudet vuonna 2006 oli 11.05.2006 8,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksikään vuorokausiarvo ei ylitä ohjearvoa 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on annettu kuukauden toiseksi suurimmalle arvolle. Hiskinmäen mittausasemalla tuntiarvot vaihtelivat välillä 0 – 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosikeskiarvo oli 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

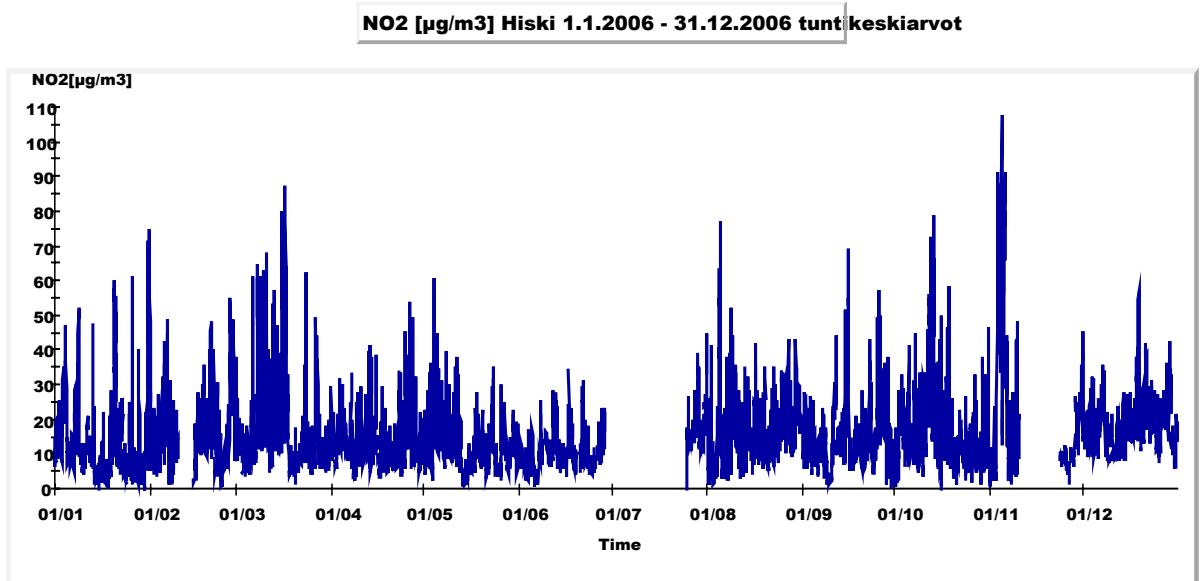
5.5. TYPEN OKSIDIT, NO_x

Typpidioksidin vuorokausiarvot Äänekoski Hiskinmäki 2006

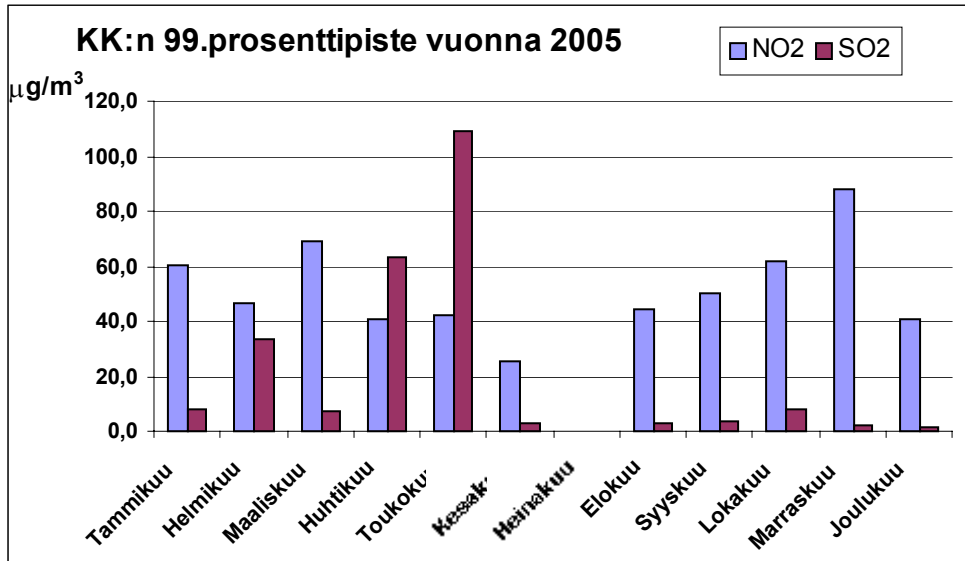


Typpidioksidin ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on 70 µg/m³. Vuorokausiarvot vaihtelivat 2,6 – 59,7 µg/m³:n välillä. Maksimivuorokausipitoisuus 59,4 µg/m³ mitattiin 4.11.2006.

Typpidioksidin tuntiarvot Äänekoski Hiskinmäki 2006



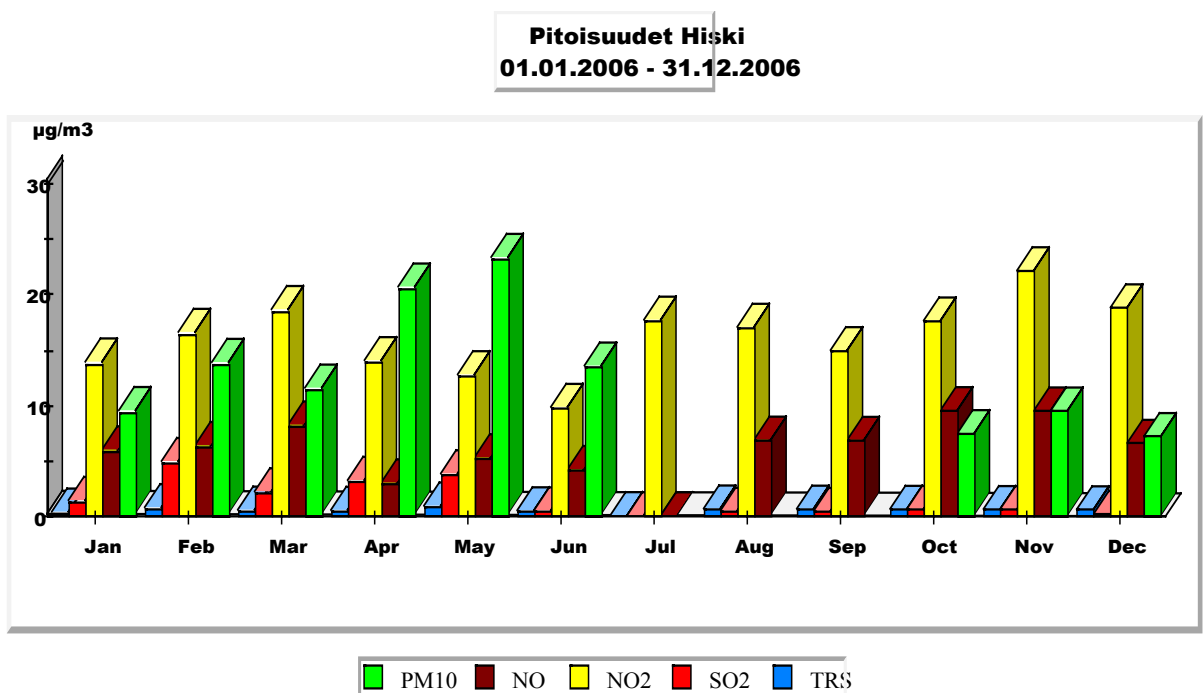
Typpidioksidin korkein tuntipitoisuus oli 4.11.2006 klo 19.00 107,8 µg/m³. Mittausten vuosikeskiarvo oli 15,6 µg/m³. Tuntiarvojen vaihteluväli oli 0 – 107 µg/m³. Typpidioksidin ohjearvot tuntiarvoille on 150 µg/m³.



Typidioksidi (NO₂) ja rikkidioksidi (SO₂) kuukauden tuntiarvojen 99 %:n piste

Ohjearvot ovat typidioksidille 150 µg/m³ ja rikkidioksidille 250 µg/m³.

5.6. VUODEN 2006 MITATTUJEN KOMPONENTTIEN KUUKAUSIKESKIARVOT



5.7 ILMANLAATUINDEKSI

Ääneseudulla on tarkoitus ottaa käyttöön YTV:n (pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta) kehittämä ilmanlaatuindeksi. Indeksillä voidaan ilmanlaadusta tiedottaa selkeämmin. Indeksillä saaminen reaaliaikaisesti nähtäville on kuitenkin osoittautunut laitetoimittajalle varsin hankalasti toteutettavaksi. Tämä toivottavasti toteutuu vuoden 2007 aikana.

Indeksi on nyt käytössä useissa Suomen kaupungeissa. Indeksilaskennassa tulevat Äänekoskella olemaan mukana ovat TRS -yhdisteet, rikkidioksidi (SO₂), typpidioksidi (NO₂) ja hengitettävät hiukkaset (PM₁₀). Kullekin komponentille lasketaan oma yksittäinen indeksinsä tunneittain vertaamalla mitattua pitoisuutta indeksin raja-arvoihin (taulukko 5). Suurin yksittäisen komponentin tunti-indeksi on kyseisen tunnin ja sen vuorokauden indeksiarvo. Pitoisuuden ollessa sama kuin ohjearvo, saa indeksi arvon 100.

Tavoitteena on saada ilmanlaatuindeksin laskenta ja esitys nähtäville Äänekosken ilmanvalvonnan sivuille.

Ilmanlaadun kuvaus	Indeksi	NO ₂ 1 h	SO ₂ 1 h	PM ₁₀ 1 h	TRS 1 h
HYVÄ	0 ... 50				
TYYDYTTÄVÄ	51 ... 75	40	20	20	5
VÄLTÄVÄ	76 ... 100	70	80	70	10
HUONO	101 ... 150	150	250	140	20
ERITTÄIN HUONO	151 ...	200	350	210	50

Taulukko 5: Ilmanlaatuindeksin raja-arvot eri komponenteille µg/m³

HISKINMÄKI

2006	HYVÄ	TYYDYTTÄVÄ	VÄLTÄVÄ	HUONO	ERITT.HUONO
Tammi	23	7	1	0	0
Helmi	12	15	1	0	0
Maalis	12	15	4	0	0
Huhti	6	17	6	1	0
Touko	10	9	9	4	0
Kesä	13	14	0	0	1
Heinä	-	-	-	-	-
Elo	24	6	0	1	0
Syys	20	7	3	0	0
Loka	19	10	2	0	0
Marras	19	7	3	1	0
Joulu	21	10	0	0	0
YHT.	179	117	29	6	1

Taulukko 6: Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvojen luokkajakaumat kuukausittain vuonna 2006 Hiskinmäen mittausasemalla.

Ilmanlaatu oli erittäin huono Hiskinmäen mittauspisteessä yhtenä päivänä vuoden 2006 aikana, kun 13.6.2006 haisevien rikkiyhdisteiden, TRS, korkein tuntiarvo oli $59,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Huonoksi ilmanlaadun indeksin vei haisevien rikkiyhdisteiden arvot neljä kertaa.

Näiden pitoisuus toukokuussa oli peräkkäisinä päivinä $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $46,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä elokuussa $46,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja marraskuussa $21,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkean rikkidioksidiarvon vuoksi ilmanlaatu oli huono vapunpäivänä, jolloin SO_2 pitoisuus oli $319 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ilman korkea pölypitoisuus, PM 10 aiheutti huonon ilmanlaadun kerran huhtikuussa, $146,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja toukokuussa $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Välttävän ilmanlaatuindeksin aiheutti yleisimmin hengitettävän pölyn korkeat pitoisuudet ja lähinnä liikenteestä peräisin olevat tyyppiyhdisteet.

Huhtikuun alusta toukokuun puoliväliin ilmanlaatu oli jatkuvasti korkeintaan tyydyttävä lähinnä korkean pölypitoisuuden vuoksi.

Kesäkuun 29 päivänä paikkakunnalla vierailut ukkonen rikkoi ilmanvalvonnan mittauslaitteet niin pahoin, että heinäkuulta ei käytännössä saatu lainkaan mittauksia. Hengitettävän pölyn osalta mittaus saatiin kuntoon vasta lokakuun alusta. Joten elo- syyskuun puuttuvat pölymittaukset aiheuttavat vääristymän vuorokausiarvojen luokkajakaumaan. Syyskesällä vallinnut kuiva säätyyppi aiheutti pölypitoisuuden korkeita arvoja, joita laiteviasta johtuen ei pystytty toteamaan.

6. TULOSTEN YHTEENVETO

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 3 – 62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joten ohjearvoa $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylitetty tarkkailuvuonna. Edellisenä vuonna vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 3 – 73,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tuntikeskiarvo vaihteli tarkkailuvuonna 2,7 – 178 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kun se edellisenä vuonna oli 0 – 263 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuukausikeskiarvot olivat nyt 7 – 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kun edellisenä vuonna vastaavat arvot olivat 7 – 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin huhti- toukokuussa.

Rikkidioksidin (SO_2) kuukauden tuntiarvojen 99.prosenttipiste Hiskinmäellä vaihteli välillä 0 – 319 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kun ohjearvo on 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkeimmat arvot mitattiin 1.5, jolloin Metsä-Botnialla oli meesauunin huoltoseisokki. Vuonna 2005 vastaavat arvot olivat 1 – 85,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rikkidioksidin pitoisuusarvo on ollut Ääneseudulla laskeva viimeisen vuosikymmenen aikana. Suoraa vertailua johtuen tarkkailupaikan ja –menetelmän muuttumisesta ei kuitenkaan aikaisempiin vuosiin voida tehdä.

Vuosikeskiarvo oli nyt 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kun se oli edellisenä vuonna 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vuonna 2003 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 ilmavirtausten aikana yleensä ylittää mittauslaitteiston. Rikkidioksidin päästöjen antamat mittaukselliset arvot ovat viimeisinä vuosina olleet kaikissa käytetyissä mittauspisteissä hyvin alhaalla, joten rikkidioksidin jatkuvan mittaamisen tarve vaikuttaa kyseenalaiselta, vaikka vapunpäiväksi sattunut korkea rikkidioksidipitoisuus, 82,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausikeskiarvona, kertoo hetkittäisistä päästöistä.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) osalta ei tapahtunut vuorokausitasolla yhtään ohjearvon (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo) $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitystä, sillä korkein arvo oli $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 11.5.2006. Vuoden 2005 korkein oli $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä $0 - 59,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun vuonna 2005 tuntikeskiarvot olivat $0 - 45,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuntikeskiarvolle ei ole ohjearvoja. Vuonna 2003 Rotkolan tarkkailupisteessä tapahtui yksi vuorokausitason ylitys ja sitä edeltävä ylitys havaittiin vuonna 1998.

Typen oksideja mitattiin nyt kolmatta vuotta, joten vertailua aikaisempaan ei voida suorittaa kuin vuodesta 2004 saakka. Tarkkailujaksolla ei ylitetty vuorokausikeskiarvojen eikä tuntikeskiarvojen ohjearvoja. Vuorokausikeskiarvot olivat välillä $2,6 - 59,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin arvo oli 4.11.2006 $59,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Edellisenä vuonna suuri vuorokausikeskiarvo oli $45,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuntiarvojen ohjearvo on $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurin arvo oli marraskuussa $107,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun se edellisenä vuonna oli $88,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuloksista voidaan kuitenkin havaita, että vallinnut säätyyppi, pakkanen ja tuulettomuus, nostivat pitoisuuksia selvästi. Ominaista havaittujen huippupäästöjen säätälille oli lisäksi hyvin heikko pohjois-luoteistuuli, jolloin voidaan olettaa, että kyseisten tyyppipäästöhuippujen lähteenä oli kaupungin keskustaaajaman ja Siltakadun liikenne.

7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ

7.1. Laskennalliset päästöt

Yritysten ilmoittamat vuoden 2006 laskennalliset rikkidioksidi-, typpioksidi- ja hiukkaspäästöt ovat seuraavassa taulukossa:

Yritys / Laitos	Päästöt tonnia					VOC
	Hiukkaset	SO ₂	NO _x (NO ₂ :na)	CO ₂	TRS (S)	
Valio Oy	2,84	17,80	7,50	2907		
Kumpuniemen Voima Oy						
Pyroflow-kattila	8,24	0,05	42,90	44858 ^{*)}		
Bio-kattila (Arinakattila)	9,79	0,02	56,57	59068 ^{*)}		
Öljykattila	0,0	0,1	0,1	368		
Valtra	1,20	8,63	6,30	2456 foss		54,5
Äänevoima Oy						
Biokattila	2,2	71,5	162,4	338 355 ^{**)}		
S40	1,5	42,4	19,4	7 098		
Högfors	0,2	5,8	2,4	1 000		
Metsä-Botnia Oy	501,5	380,8	977,5	808 980 ^{***)}	22,9	
CP Kelco Oy	2,64					1 143
Ääneseudun Energia Oy						
Finnforest Oy						580

^{*)} josta bio. CO₂ 103 746 tn

^{**)} josta bio. CO₂ 283 355 tn

^{***)} josta bio.CO₂ 796 311 tn

7.2. Ilmoitetut käyntihäiriöt ja seisokit

Yritysten ilmoittamat käyntihäiriöt ja korjausseisokit, jotka ovat voineet aiheuttaa poikkeuksellisia päästöjä vuoden 2006 aikana seuraavasti:

Oy Metsä-Botnia Ab:	1 – 2.2	Sellutehtaan huoltoseisokki
	27.4 – 2.5	Meesauunin puhdistusseisokki
	29.8	Sellutehtaan pesu- ja huoltoseisokki
	21 – 29.9	Kunnossapitoseisokki

Muulta teollisuudelta ei edelleenkään ole saatu ilmoituksia käyntihäiriöistä tai seisokeista.

8. ARVIO LIIKENTEEN AIHEUTTAMISTA PÄÄSTÖISTÄ

8.1. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä LIISA

LIISA on VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa kehitetty tieliikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä, jonka kehitystyön ovat rahoittaneet ympäristöministeriö, liikenneministeriö, Neste Oy ja VTT. Järjestelmä päivitetään vuosittain.

Laskentajärjestelmä tulostaa päästömäärät kunnittain, lääneittäin ja koko Suomen osalta.

Päästölajit ovat hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC), typen oksidit (NO_x), hiukkaset, metaani (CH₄), typpioksiduuli (N₂O), rikkidioksidi (SO₂) ja hiilidioksidi (CO₂) sekä polttoaineen kulutus. Pakokaasupäästöjen laskenta perustuu kunkin ajoneuvotyypin liikennesuoritteeseen (ajoneuvokilometriä vuodessa) eri liikenneväylätyypeillä ja niitä vastaaviin päästökertoimiin. Päästökertoimet on määritellyt VTT Energia. Rikkidioksidi (SO₂) ja hiilidioksidi (CO₂) lasketaan kulutetun polttonestemäärän (t/a) ja päästökertoimen (g/kg polttonestettä) avulla. Suoritietieto 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.

8.2. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrät vuosina 2001 – 2005 Ääneseudulla ja koko Suomessa

Tieliikenteen päästöt [t/a]

Lähde: VTT/LIISA 2003 ja 2005 laskentajärjestelmä

		CO	HC	NOx	Hiukkaset	CH4	N2O	SO2	CO2
2005	Koko maa	243 420	28 871	57 064	2 937	1 790	1 909	68	11 817 320
2004	Koko maa	266 324	31 831	61 226	3 145	1 984	1 804	87	11 804 501
2003	Koko maa	286 766	34 930	66 048	3 453	2 174	1 664	141	11 439 623
2002	Koko maa	304 693	37 490	69 676	3 633	2 318	1 552	228	11 256 409
2001	Koko maa	320 341	40 100	73 844	3 886	2 443	1 439	224	11 032 253
2005	Ääneseutu	1 229	144	332	16,4	10,1	10,9	0,39	67 750
	Konnevesi	203	24	46	2,3	1,4	1,5	0,05	9 302
	Sumiainen	70	8,7	13	0,7	0,5	0,5	0,02	2 853
	Suolahti	183	24	39	2,2	1,4	1,5	0,05	9 042
	Äänekoski	773	88	235	11,2	6,8	7,3	0,27	46 553
2004	Ääneseutu	1 377	164	363	18,0	11,5	10,5	0,51	68 896
	Konnevesi	224	26	47	2,4	1,5	1,4	0,067	9 011
	Sumiainen	77	10	14	0,75	0,51	0,48	0,022	2 897
	Suolahti	210	28	44	2,4	1,7	1,5	0,071	9 395
	Äänekoski	866	100	258	12	7,7	7,1	0,35	47 593
2003	Ääneseutu	1 489	180	392	19,9	12,6	9,7	0,81	66 615
	Konnevesi	241	29	51	2,7	1,7	1,3	0,11	8 759
	Sumiainen	84	10	15	0,83	0,57	0,44	0,036	2 821
	Suolahti	234	31	49	2,7	1,9	1,4	0,12	9 371
	Äänekoski	930	110	277	13,6	8,4	6,5	0,55	45 663
2002	Ääneseutu	1 585	193	413	20,9	13,4	9,1	1,30	65 454
	Konnevesi	257	31	53	2,8	1,8	1,2	0,18	8 595
	Sumiainen	90	11	16	0,86	0,61	0,42	0,062	2 777
	Suolahti	254	33	52	2,9	2,0	1,3	0,20	9 303
	Äänekoski	985	118	292	14	9,0	6,1	0,86	44 778
2001	Ääneseutu	1 657	208	446	22,8	14,1	8,4	1,27	65 066
	Konnevesi	262	33	60	3,1	1,9	1,1	0,18	8 829
	Sumiainen	97	12	18	1,0	0,66	0,39	0,061	2 826
	Suolahti	272	36	57	3,1	2,1	1,3	0,19	9 240
	Äänekoski	1 026	127	312	16	9,4	5,6	0,84	44 172
2004	Ääneseutu	1 377	164	363	18,0	11,5	10,5	0,51	68 896
2003	Ääneseutu	1 489	180	392	19,9	12,6	9,7	0,81	66 615
2002	Ääneseutu	1 585	193	413	20,9	13,4	9,1	1,30	65 454

2001	Ääneseutu	1 657	208	446	22,8	14,1	8,4	1,27	65 066
-------------	------------------	-------	-----	-----	------	------	-----	------	--------