

Kouvolan-Valkealan  
kansanterveystyön kuntayhtymän  
Ympäristöterveydenhuolto

**Pohjois-Kymenlaakson  
ilmanlaadun  
vuosiraportti  
2002**

## **ESIPUHE**

**Tämä vuosiraportti sisältää yhteenvedon Anjalankosken, Elimäen, Iitin, Jaalan, Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan ilmanlaadun tarkkailun tuloksista vuodelta 2002.**

Vuonna 1990 solmittiin Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun tarkkailua koskeva sopimus. Sopimuksen mukaisesti toteutettiin Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan alueilla silloisen ilmansuojelulain (nykyisen ympäristönsuojelulain) mukaiset seurantavelvoitteet kuntien ja paikallisten toiminnanharjoittajien osalta vuosina 1991-1995. Vastaava sopimus Anjalankosken ilmanlaadun tarkkailun toteutuksesta solmittiin vuonna 1992. Yhteistarkkailusopimus on uusittu tämän jälkeen viiden vuoden välein vuosille 1996–2000 ja 2001–2005.

Yhteistarkkailusopimuksen mukaan ilmanlaadun seurannasta aiheutuviin kustannuksiin osallistuivat teollisuuden osalta Gasum Oy, J.M.Huber Finland Oy, Kouvolan seudun sähkö Oy, Kymi Paper Oy, Kymin Voima Oy, Optiroc Oy Ab, Specialty Minerals Nordic Oy Ab, Stora Enso Publication Papers Oy Ltd, UPM-Kymmene Oyj Voikkaa, Vamy Oy ja Vapo Oy. Kuntien osalta mukana olivat Anjalankosken, Kouvolan ja Kuusankosken kaupungit sekä Valkealan kunta. Laskeumatarkkailun kustannuksiin osallistuvat lisäksi Elimäen, Iitin ja Jaalan kunnat. Ilmanlaadun seurannan käytännön toteutuksesta vastasi Kouvolan-Valkealan kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöterveydenhuolto.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

---

Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan alueella mittaukset käynnistyivät vuoden 1991 alkuneljänneksellä ja Anjalankoskella vuoden 1993 alussa. Kenttätyö käsittää rikkidioksidin, typenoksidien, hajurikkiyhdisteiden, leijuman, laskeuman ja säätietojen mittauksia. Elimäellä ja Iitissä on mitattu laskeumaa yhtäjaksoisesti vuoden 1996 helmikuusta lähtien. Jaalassa laskeumamittaukset aloitettiin vuoden 2002 alussa. Vuoden 2002 aikana käytössä oli neljä jatkuvatoimisilla analysaattoreilla varustettua mittausasemaa (seitsemän analysaattoria), yksi sääasema, kaksi kokonaisleijumien mitauspistettä (neljä keräintä) ja kahdeksan laskeumakeräintä.

Mittaustuloksista laaditut kuukausiraportit lähetettiin sopijaosapuolille joka kuukausi. Seurantakokous yhteistarkkailun sopijaosapuolten edustajien kesken pidettiin huhtikuussa 2002. Toiminnallisesta työstä vastasivat terveystieteiden sinööri Jaakko Kuustonen, joka on laatinut tämän vuosiraportin, sekä terveystarkastajat Reijo Pesonen ja Minna Lindholm.

Kouvolassa 27.3.2003

Kouvola-Valkealan ktt:n ky.  
Ympäristöterveydenhuolto

---

Kyllikki Ala-Huikka  
terveysvalvonnan johtaja

---

Jaakko Kuustonen  
terveysinsinööri

## TIIVISTELMÄ

Kouvolan-Valkealan kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöterveydenhuolto suorittaa ilmanlaadun tarkkailua Pohjois-Kymenlaaksossa. Tässä raportissa on yhteenveto vuoden 2002 mittaustuloksista. Mittaustuloksia on verrattu Valtioneuvoston päätöksen 480/96 mukaisiin ohje- ja tavoitearvoihin sekä Valtioneuvoston asetuksen 711/01 mukaisiin raja-arvoihin. Valtioneuvoston asetus astui voimaan 15.8.2001. Mittausaineisto on ilmoitettu 1.9.1996 lähtien Valtioneuvoston päätöksen edellyttämässä + 20 °C:ssa.

**Rikkidioksidipitoisuuksia** mitattiin ympäri vuoden Valkealan Lappakoskella ja Anjalankosken Myllykoskella. Korkeimmat raja- tai ohjearvoihin verrattavat mittaustulokset Myllykoskella olivat alle 6 prosenttia raja-arvoista ja alle 13 prosenttia ohjearvoista. Valkealassa pitoisuudet olivat alle 2 prosenttia raja- ja alle 6 prosenttia ohjearvoista.

**Typpidioksidia** mitattiin ympäri vuoden Kouvolan keskustassa sekä Anjalankosken Myllykoskella. Kouvolassa korkeimmat raja-arvoihin verrattavat mittaustulokset olivat alle 49 prosenttia tuntikohtaisesta raja-arvosta ja alle 63 prosenttia vuosittaisesta raja-arvosta. Myös ohjearvoihin verrattavat korkeimmat pitoisuudet olivat alle 64 prosenttia tunti- ja vuorokausiohjearvojen lukuun ottamatta huhtikuuta, jolloin vuorokausiohjearvo ylitettiin 4 prosentilla ja tuntiohjearvo 23 prosentilla. Myllykoskella pitoisuudet olivat alle 24 prosenttia tuntikohtaisesta ja alle 30 prosenttia vuosittaisesta raja-arvosta sekä alle 57 prosenttia ohjearvoista.

**Typpimonoksidia** mitattiin samoissa paikoissa kuin typpidioksidia. Korkeita typpimonoksidipitoisuuden tuntiarvoja mitattiin maaliskuussa Kouvolan keskustassa.

**Typen oksidien** (NO+NO<sub>2</sub>) yhteenlasketun pitoisuuden vuosikeskiarvo Kouvolan keskustassa oli 45 µg/m<sup>3</sup>. Myllykosken asemalla pitoisuus oli 21 µg/m<sup>3</sup>.

**Haisevia rikkiyhdisteitä** mitattiin Kuusankosken keskustassa ja Valkealan Lappakoskella. Korkeimmat ohjearvoon verrattavat mittaustulokset olivat Valkealassa alle 30 prosenttia ohjearvosta ja Kuusankoskella alle 20 prosenttia ohjearvosta.

**Hengitettäviä hiukkasia** mitattiin Kouvolan keskustassa. Korkeimmat pitoisuudet olivat alle 64 prosenttia vuorokausiohjearvosta lukuun ottamatta maaliskuuta, jolloin ohjearvo ylitettiin 66 prosentilla ja huhtikuuta, jolloin ohjearvo ylitettiin 30 prosentilla. Vuosittainen raja-arvo 40 µg/m<sup>3</sup> alittui 45 prosentilla.

**Leijuvan pölyn määrää** mitattiin joka kolmas vuorokausi Anjalankosken Myllykoskella sekä Kuusankoskella. Korkeimmat ohjearvoihin verrattavat mittaustulokset jäivät Myllykoskella alle 50 prosenttiin ja Kuusankoskella alle 82 prosenttiin vuosiohjearvoista. Vuorokausiarvojen summafrekvenssijakauman 98 prosentin arvoa vastaava pitoisuus Kuusankoskella ylitti kuitenkin 28 prosentilla kalenterivuoden vuorokausiohjearvon 120 µg/m<sup>3</sup>.

**Laskeumaa** mitattiin 8 laskeumakeräimellä. Rikkilaskeuman tavoitearvo 0,3 g/m<sup>2</sup> alittui vain Anjalankoskella, Elimäellä ja Iitissä. Mitatut pH-arvot olivat välillä 3,6-7,3. Vuoden mittausjakson 12 kuukauden ajalta pienin kokonaislaskeuma 17,1 g/m<sup>2</sup>/vuosi mitattiin Iitin Sääksjärvellä ja suurin 56,1 g/m<sup>2</sup>/vuosi Kouvolan Hinkkismäellä.

**SISÄLLYSLUETTELO**

ESIPUHE	1
TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYSLUETTELO	5
1. TARKKAILUJÄRJESTELMÄ	7
1.1. Mittausasemat	7
1.2. Automaattinen tiedonsiirto	10
1.3. Mittausmenetelmät	11
1.3.1. Rikkidioksidin mittaus	11
1.3.2. Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) mittaus	11
1.3.3. Typen oksidien mittaus	12
1.3.4. Leijuvan pölyn mittaus	12
1.3.5. Hengitettävän pölyn (PM <sub>10</sub> ) mittaus	13
1.3.6. Laskeuman määrittäminen	13
1.3.7. Säätietojen mittaus	13
1.3.8. Ulkoinen kalibrointi	14
2. MITTAUSAINEISTO	15
2.1. Vähimmäismittausaineistovaatimukset	15
2.2. Mittausaineisto ja ajallinen edustavuus	16
3. OHJEARVOT	
3.1. Ohje arvot	18

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

---

4. MITTAUSTULOKSET	20
4.1. Rikkidioksidi	20
4.2. Typpidioksidi	22
4.3. Typpimonoksidi ja typen oksidit	25
4.4. Haisevat rikkiyhdisteet	27
4.5. Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	30
4.6. Kokonaisleijuma	32
4.7. Laskeuma	34
4.8. Tuulen suunnat	40
5. VERTAILUAINEISTO	41
5.1. Rikkidioksidipitoisuuksien vertailu tausta-asemaan	41
6. TULOSTEN POHDINTA	42
7. YHTEENVETO	42
KIRJALLISUUS	47
LIITTEET	
Liite 1. Ilmanlaadun tarkkailun mittausasemat.	49
Liite 2. Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan karttaliite.	50
Liite 3. Anjalankosken mittausasemien karttaliite.	51
Liite 4. Ilmanlaadun tarkkailun laskeumakeräimet.	52
Liite 5. Ilmanlaadun automaattinen tarkkailujärjestelmä.	53
Liite 6. Rikkidioksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.	54
Liite 7. Typpidioksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.	55
Liite 8. Typpimonoksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.	56
Liite 9. Haisevien rikkiyhdisteiden tulosten graafisia esityksiä.	57
Liite 10. Pölymittaustulosten graafisia esityksiä.	59
Liite 11. Laskeumakeräinten graafisia esityksiä.	60

## **1. TARKKAILUJÄRJESTELMÄ**

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun tarkkailun käytännön toteutuksesta vastaa Kouvolan-Valkealan kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöterveydenhuolto. Tarkkailu toteutetaan yhteistyössä alueen kuntien ja teollisuuslaitosten kanssa. Tarkkailun toteuttaja raportoi kuukausittain mittaustulokset sopijaosapuolille ja laatii vuosiraportin.

Tarkkailujärjestelmä on Ympäristöministeriön ilmanlaadun mittaamisohjeiden mukainen. Järjestelmä perustuu automaattisiin jatkuvatoimisiin mittausasemiin, säännöllisin väliajoin toimiviin leijuvan pölyn keräimiin sekä kuukausittain vaihdettaviin laskeumakeräimiin. Automaattisilta mittausasemilta tiedot siirretään puhelinverkkoa pitkin tarkkailun toteuttajan keskustietokoneelle. Keskustietokoneelta on yhteydet seurantamikroille. Pölysuodattimet ja laskeumanäytteet analysoidaan Kymen Ympäristölaboratorio Oy:ssä Kouvolaissa.

### **1.1. Mittausasemat**

Vuonna 2002 ilmanlaaduntarkkailuprojektin käytössä oli neljä jatkuvatoimisilla analysointilaitteilla varustettua mittausasemaa. Kouvolan keskustan mittausasemalla tarkkailtiin typen oksideja ja hengitettävien hiukkasten (alle 10 µm) määrää liikenneympäristössä. Kuusankosken asemalla mitattiin haisevia rikkiyhdisteitä. Mittausasema sijaitsi keskustan läheisyydessä, liikenteen ja teollisuuden välimaastossa. Teollisuuden päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun seurattiin Valkealan mittausasemalla, jossa mitattavia komponentteja olivat rikkidioksidi ja haisevat rikkiyhdisteet. Valkealan asemalla toimi myös sääasema. Anjalankosken Myllykoskella mitattiin typenoksideja ja rikkidioksidia.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

---

Kokonaispölypitoisuutta mitattiin suurtehokeräimillä kahdessa paikassa: Kuusankoskella (2 keräintä) ja Anjalankosken Myllykoskella (2 keräintä). Jatkuvatoiniset mittausasemat ja leijuvan pölyn keräyspisteet on esitetty taulukossa 1. Tarkemmat sijainnit ilmenevät liitteiden 1-3 kartoista.

Laskeuman seuranta suoritettiin kahdeksassa eri tarkkailupisteessä. Laskeumakeräimet oli sijoitettu hajautetusti tarkkailualueelle. Keräimistä kaksi sijaitsi Valkealassa. Anjalankoskella, Elimäellä, Iitissä, Jaalassa, Kouvolassa ja Kuusankoskella oli yksi keräin. Kaikista laskeumakeräimistä määritettiin kuukausittain sulfaattirikki, ominaissähkönjohtokyky, pH, nitraattityppi, ammoniumtyppi, kiintoaine, kokonaislaskeuma ja veteen liuennut laskeuma. Tämän lisäksi Iitissä, Kuusankoskella ja Valkealan Vekaranjärvellä määritettiin kuukausittain kalsium. Laskeumakeräyspisteet on esitetty taulukossa 2. Laskeumakeräinten tarkemmat sijainnit ilmenevät liitteen 4 kartasta.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

<b>Mittausasema 1 - Kouvolan keskusta, Hallituskatu 8</b>	
- Typen oksidit: NO/NO <sub>2</sub>	kemiluminesenssi-analysaattori
- Hengitettävä pöly: PM <sub>10</sub>	jatkuvatoiminen pölyanalysaattori
<b>Mittausasema 2 - Kuusankoski, Urheilukentäntien puisto</b>	
- Haisevat rikkiyhdisteet: TRS	SO <sub>2</sub> -UV-fluoresenssi-analysaattori
<b>Mittausasema 3 - Valkeala, Lappakosken koulu</b>	
- Rikkidioksidi: SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> -UV-fluoresenssi-analysaattori
- Haisevat rikkiyhdisteet: TRS	SO <sub>2</sub> -UV-fluoresenssi-analysaattori
- Tuulen suunta ja nopeus	jatkuvatoiminen sääasema
- Ilman lämpötila ja kosteus	jatkuvatoiminen sääasema
<b>Mittausasema 4 - Anjalankoski, Myllykoski, Pappilantie 7</b>	
- Rikkidioksidi: SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> -UV-fluoresenssi-analysaattori
- Typen oksidit: NO/ NO <sub>2</sub>	kemiluminesenssi-analysaattori
<b>Leijumamittauspisteet 1&amp;2 - Kuusankosken keskusta, Valtakatu 37</b>	
- Hiukkaspitoisuus: leijuva pöly	suurtehokeräin
<b>Leijumamittauspisteet 3&amp;4 - Anjalankoski, Myllykoski Paperitehtaantie 10</b>	
- Hiukkaspitoisuus: leijuva pöly	suurtehokeräin

**Taulukko 1.** Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaaduntarkkailun mittausasemat, leijumamittauspisteet, mitattavat komponentit ja mittauslaitteet.

<b>1. Anjalankoski</b> - Sippola
<b>2. Elimäki</b> - Kirkonkylän tekninen varikko
<b>3. Jaala</b> - Jätevedenpuhdistamo
<b>4. Kouvola</b> - Hinkkismäki
<b>5. Kuusankoski</b> - Urheilukentäntie
<b>6. Iitti</b> - Sääksjärvi
<b>7-8. Valkeala</b> - Vekaranjärven päiväkot - Vuohijärven jätevedenpuhdistamo

**Taulukko 2.** Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaaduntarkkailun laskeumakeräimet.

## 1.2. Automaattinen tiedonsiirto

Jatkuvatoimisten analysointilaitteiden mittaustulokset siirretään yleistä puhelinverkkoa pitkin ympäristöterveydenhuollon tietokoneelle, jossa suoritetaan tulosten editointi ja raportointi. Menetelmä mahdollistaa reaaliaikaisen ilmanlaadun tarkkailun. Rutiinikäytössä kahden minuutin mittausjaksoista lasketut keskiarvot siirretään asemasta riippuen 1-3 tunnin välein keskustietokoneelle.

Keskustietokoneen mittaustiedot siirretään edelleen puhelinverkkoa pitkin vähintään kerran vuorokaudessa seurantamikroille. Seurantamikrot sijaitsevat Kouvolan ja Anjalankosken ympäristönsuojelutoimistoissa sekä Kymi Paper Oy:n Kuusanniemen tehtaalla. Liitteessä 5 on esitetty automaattisen tarkkailujärjestelmän kaaviokuva.

### **1.3. Mittausmenetelmät**

#### **1.3.1. Rikkidioksidin mittaus.**

Rikkidioksidia mitattiin Thermo Electron Model 43 A ja API (Advanced Pollution Instrumentation, Inc.) Model 100 rikkidioksidianalysaattoreilla. Analysaattorien toiminta perustuu UV-fluoresenssitekniikkaan. Rikkidioksidimolekyylit viritetään reaktiokammiossa ultravioletivalolla. Molekyylien palatessa perusenergiatasoon emittoituu säteilyä, joka muutetaan sähköiseksi signaaliksi. Signaali suodatetaan ja vahvistetaan. Signaali on lineaarisesti riippuvainen rikkidioksidipitoisuudesta /1/.

Vertailuaineistona on käytettävissä Ilmatieteen laitoksen Virolahden rikkidioksidipitoisuudet.

#### **1.3.2. Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) mittaus**

Haisevat rikkiyhdisteet ovat suuri joukko erilaisia pelkistyneitä rikkiyhdisteitä, joiden kokonaispitoisuus määritetään rikkidioksidiksi hapetettuna. Tärkeimmät TRS (total reduced sulphur) eli hajurikkiyhdisteet ovat rikkivety  $H_2S$ , metyylimerkaptani  $CH_3SH$ , dimetyylisulfidi  $(CH_3)_2S$  ja dimeetylidisulfidi  $(CH_3)_2S_2$ .

Hajurikkiyhdisteiden kokonaispitoisuutta mitattiin Thermo Electronic Model 43 A-rikkidioksidianalysaattorilla, jonka eteen oli liitetty konvertteri. Konvertterin lämpötila on n. 860 °C. Tämä lämpötila riittää hapettamaan TRS-yhdisteet rikkidioksidiksi. Konvertterin edessä on  $SO_2$ -selektiivinen molekyyliseula, joka poistaa ilmanäytteessä mahdollisesti olevan rikkidioksidin.

### 1.3.3. Typen oksidien mittaus

Typen oksideja mitattiin Thermo Environmental Instrumentsin Model 42 yksikammioisilla kemiluminesenssi-ilmiöön perustuvilla analysaattoreilla. Koska analysaattorissa on vain yksi reaktiokammio, kammiota käytetään vuoronperään NO- ja NO<sub>x</sub>-mittaukseen. Näiden mittausten erotuksella (NO<sub>2</sub>=NO<sub>x</sub>-NO) on mahdollista tuottaa jatkuvina kolmea signaalia: NO, NO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub>.

Typpimonoksidin ja otsonin reagoidessa syntyy virittyneitä typpidioksidimolekyylejä, jotka perustilaan palatessaan lähettävät säteilyä. Typpidioksidi pelkistetään typpimonoksidiksi molybdeenikonvertterilla n. 325 °C:n lämpötilassa. Näyteilma ohjataan joko konvertterin läpi (NO<sub>x</sub>-mittaus) tai konvertterin ohi (NO-mittaus) reaktiokammioon, jossa syntyvä luminesenssisäteily mitataan. Tulokset kerätään mikroprosessoriin ja niiden avulla tuotetaan NO<sub>2</sub>-signaali /2/.

### 1.3.4. Leijuvan pölyn mittaus.

Ilmassa leijuvan kokonaispölypitoisuuden (TSP) mittaukset suoritettiin standardin SFS 3863 "Leijuvan pölyn määrittäminen ilmasta; Tehokeräysmenetelmä" mukaisesti /3/. Näyteilma imetään punnitun suodattimen läpi. Suodattimen vaihdon jälkeen suodatin kuivataan ja punnitaan uudelleen. Punnitustulosten erotuksesta lasketaan pölyn massa ja kalibrointitiedoista saadaan ilmanäytteen tilavuus. Näytteitä kerättiin joka kolmas vuorokausi 24 tunnin ajan. Laitteissa ei ollut esierottimia.

### **1.3.5. Hengitettävän pölyn (PM<sub>10</sub>) mittaus.**

Hengitettävä pöly on hienojakoista pölyä, jonka hiukkaskoko on alle 10 µm. Näin pienet partikkelit läpäisevät hengitysteiden "suodattimet" ja pääsevät keuhkoihin. Alle 10 µm:n hiukkasfraktiota mitattiin jatkuvatoimisella TEOM-analysaattorilla. Analysaattorin toiminta perustuu värähtelevään suodattimeen, jonka värähtelytaajuus on verrannollinen suodattimen massaan ja näin ollen suodattimelle kerääntyneen pölyn määrään. Laitteen mikroprosessori säätää suodattimen läpi virtaavaa ilmamäärää laskien värähtelytaajuuden ja virtauksen avulla ilman pölypitoisuuden.

### **1.3.6. Laskeuman määrittäminen**

Laskeumalla tarkoitetaan sitä osaa ilmakehän pölystä, joka tietyn mittausjakson aikana laskeutuu painovoiman vaikutuksesta pinta-alaltaan tunnettuun keräimeen. Laskeuma kuvaa myös ilman likaavaa vaikutusta. Laskeuman mittaukset suoritettiin standardin SFS 3865 "Laskeuman määrittäminen" mukaisesti /4/. Näytteiden keräysaika oli yksi kuukausi.

### **1.3.7. Säätietojen mittaus**

Säänmittausasema SMA-300-NSL (Reino Rehn Ky) mittasi tuulensuunnan (°) ja -nopeuden (m/s) sekä ilman lämpötilan (°C) ja kosteuden (%).

### **1.3.8. Ulkoinen kalibrointi**

Rikki- ja typpianalysaattorit kalibroitiin keskimäärin joka kolmas kuukausi Environnementin VE3M ulkoisella kalibraattorilla. Kalibrointeihin käytettiin sertifioituja Vici Metronicsin SO<sub>2</sub>-, NO<sub>2</sub>- ja H<sub>2</sub>S -permeaatioputkia.

Tehokeräinten virtaukset kalibroitiin vuoden 2002 aikana kolme kertaa.

## 2. MITTAUSAINEISTO

### 2.1. Vähimmäismittausaineistovaatimukset

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan **vuosikeskiarvo** on hyväksyttävä, jos käytettävissä on mittaustulokset vähintään 9 kuukauden ajalta /5/. Puuttuvat tulokset eivät saa kuitenkaan olla yhtenäiseltä jaksolta.

**Tuntiarvo tai tuntikeskiarvo** on hyväksyttävä, jos tuloksia on vähintään 45 minuutin ajalta.

**Vuorokausikeskiarvo** on hyväksyttävä, jos tuntikeskiarvoja tai tuntiarvoja on vähintään 18. **Vuorokausiarvo** on hyväksyttävä myös, jos näytteen keräys on kestänyt vähintään 18 tuntia.

**Vuorokausiohjearvon** käyttö 30 perättäisen vuorokauden tai yhden kalenterikuukauden jaksolla edellyttää, että jaksolta on käytettävissä vähintään 22 vuorokausiarvoa tai vuorokausikeskiarvoa.

**Tuntiohjearvon** käyttö 30 perättäisen vuorokauden tai yhden kalenterikuukauden jaksolla edellyttää, että jaksolta on käytettävissä 75 prosenttia jakson tuntikeskiarvojen tai tuntiarvojen enimmäismäärästä.

**Kokonaisleijuman vuosiarvo** mitataan siten, että näytteitä otetaan vähintään joka kolmas vuorokausi vuoden jaksolta. Rytmitystä ei saa muuttaa jakson aikana. Vuosikeskiarvo on hyväksyttävä, jos vuorokausiarvoja on käytettävissä vähintään 90. Puuttuvat tulokset eivät saa kuitenkaan olla yhtenäiseltä jaksolta.

## 2.2. Mittausaineisto ja ajallinen edustavuus

Vuosi 2002 oli 12 mittausvuosi Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun tarkkailussa. **Kokonaispölypitoisuutta** mitattiin läpi vuoden joka kolmas vuorokausi Anjalankosken Myllykoskella sekä Kuusankosken keskustassa. Ajalliset edustavuudet olivat Myllykoskella 29 prosenttia ja Kuusankoskella 30 prosenttia. Molemmat täyttivät vähimmäisvaatimuksen 90 vuorokausiarvoa vuodessa.

**PM<sub>10</sub>-pölypitoisuutta** mitattiin jatkuvatoimisesti Kouvolan keskustassa. Mittausten ajallinen edustavuus oli 92 prosenttia.

**Laskeumatutkimusten** mittaustulokset saatiin 12 kuukauden ajalta Elimäeltä (kirkonkylä), Iitistä (Sääksjärvi), Kouvola (Hinkkismäki), Kuusankoskelta (Urheilukentäntie) ja Valkealasta (Vuohijärvi sekä Vekarajärvi). Jaalasta tulokset saatiin 11 kuukauden ajalta ja Anjalankoskelta (Sippola) 10 kuukauden ajalta. Syynä analyysitulosten puuttumiseen oli mm. keräinten häviäminen tai rikkoutuminen.

Jatkuvatoimiset **typen oksidien** analysaattorit olivat koko vuoden sijoitettuna Anjalankosken Myllykosken ja Kouvolan mittausasemille. Molemmilla mittausasemilla täyttyivät vuosikeskiarvon 9 kuukauden vähimmäismittausaineiston edellytykset.

**Rikkidioksidia** mitattiin jatkuvatoimisilla analysointilaitteilla Valkealassa ja Anjalankoskella Myllykosken keskustassa. Molemmilla mittausasemilla yllätettiin 75 prosentin ajallinen edustavuus vuoden kaikkina mittauskuukausina.

**Haisevia rikkiyhdisteitä** mitattiin jatkuvatoimisilla analysointilaitteilla Kuusankosken Urheilukentäntien ja Valkealan Lappakosken mittausasemilla. Ajallisen edustavuuden vähimmäisvaatimus täyttyi molemmilla asemilla koko vuoden ajan.

Jatkuvatoimisten mittaustulosten keräämiseen, editointiin ja raportointiin käytettävä Dilta-ohjelma jättää automaattisesti tulostamatta tunti- tai vuorokausikeskiarvot, jos vähimmäismittausaineiston edellytykset eivät täyty. Kuukausikeskiarvot ohjelma laskee vähimmäismittausaineiston vajavuudesta huolimatta.

### 3. OHJEARVOT

#### 3.1 Ohjearvot

**Valtioneuvosto** on antanut 28.6.1984 päätöksen nro 537/84 ilmanlaatua koskevista ohjeista /7/. Ohjearvot on annettu ulkoilman rikkidioksidi-, typpidioksidi, hiilimonoksidi- ja hiukkaspitoisuuksille. Päätös kumoutui 1.9.1996, jolloin astuivat voimaan valtioneuvoston uudet päätökset ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/96) sekä ilmanlaadun raja-arvoista ja kynnysarvoista (481/96). Päätöksillä tiukennettiin ulkoilman hiilimonoksidin, typpidioksidin, rikkidioksidin ja kokonaisleijuman ohjearvoja. Uudistuksena otettiin käyttöön hengitettävien hiukkasten, haisevien rikkiyhdisteiden sekä typen oksidien (NO<sub>x</sub>) ohjearvot /8,9/. Valtioneuvoston päätös 481/96 ja 480/96 3§ kumoutuivat **15.8.2001**, kun **voimaan tuli uusi ilmanlaatuasetus 711/01 /10/**.

Valtioneuvoston päätöksen 480/96 ja ilmanlaatuasetuksen 711/01 mukaiset ohje- ja raja-arvot on esitetty taulukossa 3. Ohjearvot ja rikkilaskeuman tavoitearvo on tarkoitettu tavoitteellisiksi. Raja-arvot on annettu sitovina määryksinä. Tulosten ilmoittamisessa ohjearvoon verrattavat pitoisuudet ilmoitetaan +20 °C:n lämpötilassa ja haisevat rikkiyhdisteet rikkinä. Tunnusluku-  
jen summafrequenssijakaumat määritellään tilastollisina prosenttipisteinä.

**Ympäristöministeriö** on laatinut ohjeet ilmanlaadun mittaamisesta ja mitaustulosten vertaamisesta ohjearvoihin yleiskirjeessään 7/1986 /5/. Yleiskirjettä voidaan noudattaa soveltuvin osin ennen uusien ohjeiden valmistamista. Laskeuman osalta **Lääkintöhallitus** on antanut yleiskirjeessään n:o 1664/78 likaavan kokonaislaskeuman enimmäissuositusarvoksi 10 g/m<sup>2</sup>/kk /6/.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Komponentti	raja-arvo $\mu\text{g} / \text{m}^3$	tilastollinen määrittely	ohjearvo $\mu\text{g} / \text{m}^3$	tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	350	tuntikeskiarvo	250	kuukauden tuntiarvojen 99 %-piste
	125	vuorokausi- keskiarvo	80	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	200	tuntikeskiarvo	150	kuukauden tuntiarvojen 99 %-piste
			70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	40	vuosikeskiarvo		
Kokonaisleijuma TSP			120	vuoden vuorokausiarvojen 98 %-piste
			50	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset PM <sub>10</sub>	50	vuorokausi- keskiarvo	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	40	vuosikeskiarvo		
Haisevat rikkiyhdisteet TRS			10	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo rikkinä

Rikkilaskeuman tavoitearvo on  $< 0.3 \text{ g/m}^2$ .

**TAULUKKO 3.** Valtioneuvoston päätöksen 480/96 ja ilmanlaatuasetuksen 711/01 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot ja raja-arvot.

## 4. MITTAUSTULOKSET

### 4.1. Rikkidioksidi

Ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset rikkidioksidipitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot, vuorokausikeskiarvojen 98 prosentin arvot, toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot sekä tuntikeskiarvojen 99 prosentin arvot on koottu taulukoihin 4–7. Taulukoissa on myös mitattujen arvojen osuudet ohje-/raja-arvoista.

Taulukossa 8 on esitetty rikkidioksidipitoisuuksien suurimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot kuukausittain. Aritmeettiset kuukausikeskiarvot on esitetty taulukossa 42 yhdessä Ilmatieteen laitoksen Virolahden taustamittausaseman mittaustulosten kanssa.

Valkeala Lappakoski $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anjalankoski Myllykoski $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	2

**Taulukko 4.** Rikkidioksidipitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot.

Valkeala Lappakoski		Anjalankoski Myllykoski	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
3	2	7	6

**Taulukko 5.** Rikkidioksidin kalenterivuoden vuorokausikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 98 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuus vuorokausi raja-arvosta  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	Valkeala Lappakoski		Anjalankoski Myllykoski	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Tammikuu</b>	2	3	5	6
<b>Helmikuu</b>	0	0	1	1
<b>Maaliskuu</b>	2	3	1	1
<b>Huhtikuu</b>	5	6	10	13
<b>Toukokuu</b>	1	1	5	6
<b>Kesäkuu</b>	0	0	4	5
<b>Heinäkuu</b>	1	1	5	6
<b>Elokuu</b>	2	3	3	4
<b>Syyskuu</b>	3	4	1	1
<b>Lokakuu</b>	1	1	2	3
<b>Marraskuu</b>	3	4	6	8
<b>Joulukuu</b>	4	5	9	11

**Taulukko 6.** Rikkidioksidipitoisuuksien kuukausittaiset toiseksi suurimmat vuorokausiarvot ja niiden osuus vuorokausiohjearvosta  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kuukausi	Valkeala Lappakoski		Anjalankoski Myllykoski	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Tammikuu</b>	4	2	9	4
<b>Helmikuu</b>	4	2	4	2
<b>Maaliskuu</b>	4	2	2	1
<b>Huhtikuu</b>	8	3	13	5
<b>Toukokuu</b>	3	1	6	2
<b>Kesäkuu</b>	1	0	6	2
<b>Heinäkuu</b>	3	1	6	2
<b>Elokuu</b>	4	2	4	2
<b>Syyskuu</b>	8	3	2	1
<b>Lokakuu</b>	2	1	4	2
<b>Marraskuu</b>	5	2	8	3
<b>Joulukuu</b>	8	3	9	4

**Taulukko 7.** Rikkidioksidipitoisuuksien kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuus tuntiohjearvosta  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kuukausi	Valkeala Lappakoski		Anjalankoski Myllykoski	
	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	4	5	8	15
<b>Helmikuu</b>	1	4	2	5
<b>Maaliskuu</b>	1	5	2	12
<b>Huhtikuu</b>	1	9	11	16
<b>Toukokuu</b>	2	5	5	10
<b>Kesäkuu</b>	0	5	4	7
<b>Heinäkuu</b>	2	7	5	10
<b>Elokuu</b>	2	12	3	5
<b>Syyskuu</b>	3	10	1	12
<b>Lokakuu</b>	2	4	3	7
<b>Marraskuu</b>	4	7	8	14
<b>Joulukuu</b>	5	9	9	18

**Taulukko 8.** Rikkidioksidipitoisuuksien kuukausien suurimmat vuorokausikeskiarvot ja suurimmat tuntikeskiarvot.

#### 4.2. Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot on esitetty taulukossa 9. Ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset typpidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvojen 98 prosentin arvot, toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot sekä tuntikeskiarvojen 99 prosentin arvot on koottu taulukoihin 10-12. Taulukossa 13 on esitetty typpidioksidipitoisuuksien suurimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot kuukausittain. Taulukoissa on myös mitattujen arvojen osuudet ohje- tai raja-arvoista.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

<b>Kouvola Hallituskatu</b>		<b>Anjalankoski Myllykoski</b>	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
25	63	12	30

**Taulukko 9.** Typpidioksidipitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot ja niiden osuus raja-arvosta  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<b>Kouvola Hallituskatu</b>		<b>Anjalankoski Myllykoski</b>	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
97	49	48	24

**Taulukko 10.** Typpidioksidin kalenterivuoden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 98 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuus raja-arvosta  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kuukausi	<b>Kouvola Hallituskatu</b>		<b>Anjalankoski Myllykoski</b>	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Tammikuu</b>	42	60	22	31
<b>Helmikuu</b>	40	57	23	33
<b>Maaliskuu</b>	45	64	26	37
<b>Huhtikuu</b>	73	104	40	57
<b>Toukokuu</b>	46	66	18	26
<b>Kesäkuu</b>	21	30	11	16
<b>Heinäkuu</b>	37	53	12	17
<b>Elokuu</b>	37	53	24	34
<b>Syyskuu</b>	26	37	23	33
<b>Lokakuu</b>	36	51	19	27
<b>Marraskuu</b>	33	47	16	23
<b>Joulukuu</b>	42	60	20	29

**Taulukko 11.** Typpidioksidipitoisuuksien kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot ja niiden osuus vuorokausiohjearvosta  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	Kouvola Hallituskatu		Anjalankoski Myllykoski	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Tammikuu</b>	74	49	46	31
<b>Helmikuu</b>	73	49	50	33
<b>Maaliskuu</b>	79	53	55	37
<b>Huhtikuu</b>	185	123	86	57
<b>Toukokuu</b>	83	55	38	25
<b>Kesäkuu</b>	51	34	29	19
<b>Heinäkuu</b>	60	40	25	17
<b>Elokuu</b>	72	48	42	28
<b>Syyskuu</b>	45	30	43	29
<b>Lokakuu</b>	79	53	39	26
<b>Marraskuu</b>	59	39	29	19
<b>Joulukuu</b>	62	41	36	24

**Taulukko 12.** Typpidioksidipitoisuuksien kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssi-jakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuus tuntiohjearvosta  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kuukausi	Kouvola Hallituskatu		Anjalankoski Myllykoski	
	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	49	105	34	57
<b>Helmikuu</b>	47	104	27	65
<b>Maaliskuu</b>	65	140	37	72
<b>Huhtikuu</b>	106	323	50	132
<b>Toukokuu</b>	55	108	24	74
<b>Kesäkuu</b>	26	104	14	47
<b>Heinäkuu</b>	38	71	17	52
<b>Elokuu</b>	38	122	28	62
<b>Syyskuu</b>	30	62	24	56
<b>Lokakuu</b>	41	97	26	48
<b>Marraskuu</b>	35	90	19	32
<b>Joulukuu</b>	47	81	21	43

**Taulukko 13.** Typpidioksidipitoisuuksien kuukauden suurimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot.

### 4.3. Typpimonoksidi ja typen oksidit

Typpimonoksidipitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot, tuntikeskiarvojen 98 prosentin arvot, toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot sekä kuukausikeskiarvot on koottu taulukoihin 14-17. Typen oksidien eli typpimonoksidin ja typpidioksidin yhteenlaskettu vuosikeskiarvo (NO<sub>2</sub> laskettuna) on lisätty taulukkoon 14. Taulukossa 18 on esitetty typpimonoksidipitoisuuksien suurimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot kuukausittain.

	<b>Kouvola Hallituskatu</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>Anjalankoski Myllykoski</b> µg/m <sup>3</sup>
NO	13	6
NO <sub>x</sub>	45	21

**Taulukko 14.** Typpimonoksidin sekä typen oksidien (NO<sub>x</sub>=NO+NO<sub>2</sub>) pitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot.

<b>Kouvola Hallituskatu</b> µg/m <sup>3</sup>	<b>Anjalankoski Myllykoski</b> µg/m <sup>3</sup>
67	26

**Taulukko 15.** Typpimonoksidin kalenterivuoden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 98 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	<b>Kouvola Hallituskatu</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{vrk}$	<b>Anjalankoski Myllykoski</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{vrk}$
<b>Tammikuu</b>	28	20
<b>Helmikuu</b>	34	20
<b>Maaliskuu</b>	35	15
<b>Huhtikuu</b>	24	10
<b>Toukokuu</b>	18	10
<b>Kesäkuu</b>	16	7
<b>Heinäkuu</b>	48	5
<b>Elokuu</b>	19	12
<b>Syyskuu</b>	22	20
<b>Lokakuu</b>	33	12
<b>Marraskuu</b>	30	10
<b>Joulukuu</b>	43	8

**Taulukko 16.** Typpimonoksidipitoisuuksien kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausiarvot.

Kuukausi	<b>Kouvola Hallituskatu</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{vrk}$	<b>Anjalankoski Myllykoski</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{vrk}$
<b>Tammikuu</b>	16	9
<b>Helmikuu</b>	13	9
<b>Maaliskuu</b>	16	8
<b>Huhtikuu</b>	11	5
<b>Toukokuu</b>	9	4
<b>Kesäkuu</b>	9	4
<b>Heinäkuu</b>	18	4
<b>Elokuu</b>	12	5
<b>Syyskuu</b>	10	7
<b>Lokakuu</b>	12	6
<b>Marraskuu</b>	12	5
<b>Joulukuu</b>	13	4

**Taulukko 17.** Typpimonoksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot.

Kuukausi	Kouvola Hallituskatu		Anjalankoski Myllykoski	
	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vrk $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	44	190	21	72
<b>Helmikuu</b>	39	99	26	86
<b>Maaliskuu</b>	68	323	21	84
<b>Huhtikuu</b>	25	214	11	50
<b>Toukokuu</b>	20	83	15	59
<b>Kesäkuu</b>	20	71	7	43
<b>Heinäkuu</b>	78	125	7	23
<b>Elokuu</b>	20	143	13	62
<b>Syyskuu</b>	23	113	21	75
<b>Lokakuu</b>	38	295	23	110
<b>Marraskuu</b>	33	172	10	38
<b>Joulukuu</b>	49	159	8	47

**Taulukko 18.** Typpimonoksidipitoisuuksien kuukauden suurimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot.

#### 4.4. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Ohjearvoon verrannolliset haisevien rikkiyhdisteiden kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot on esitetty taulukossa 19. Kuukauden korkeimmat vuorokausikeskiarvot ja aritmeettiset kuukausikeskiarvot löytyvät taulukosta 20, kuukauden korkeimmat tuntikeskiarvot ja tuntikeskiarvojen 99 prosentin arvot taulukosta 21 ja TRS-yhdisteiden pitoisuuksien luokittelu tuntikeskiarvojen mukaan taulukosta 22.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	Kuusankoski Urheilukentäntie		Valkeala Lappakoski	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
<b>Tammikuu</b>	1	10	3	30
<b>Helmikuu</b>	1	10	1	10
<b>Maaliskuu</b>	1	10	1	10
<b>Huhtikuu</b>	1	10	1	10
<b>Toukokuu</b>	1	10	1	10
<b>Kesäkuu</b>	2	20	1	10
<b>Heinäkuu</b>	1	10	1	10
<b>Elokuu</b>	1	10	1	10
<b>Syyskuu</b>	0	0	2	20
<b>Lokakuu</b>	2	20	1	10
<b>Marraskuu</b>	1	10	1	10
<b>Joulukuu</b>	1	10	1	10

**Taulukko 19.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot (rikkinä) ja niiden osuus vuorokausiohjearvosta  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Kuukausi	Kuusankoski Urheilukentäntie		Valkeala Lappakoski	
	vrk korkein $\mu\text{g}/\text{m}^3$	kk ka $\mu\text{g}/\text{m}^3$	vrk korkein $\mu\text{g}/\text{m}^3$	kk ka $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	1	0	4	1
<b>Helmikuu</b>	1	0	1	1
<b>Maaliskuu</b>	1	0	1	1
<b>Huhtikuu</b>	1	1	1	1
<b>Toukokuu</b>	1	1	1	1
<b>Kesäkuu</b>	4	0	2	0
<b>Heinäkuu</b>	2	0	1	1
<b>Elokuu</b>	1	0	1	0
<b>Syyskuu</b>	0	0	2	1
<b>Lokakuu</b>	3	0	1	1
<b>Marraskuu</b>	1	0	2	1
<b>Joulukuu</b>	1	0	2	1

**Taulukko 20.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien (rikkinä) kuukauden korkeimmat vuorokausikeskiarvot ja aritmeettiset kuukausikeskiarvot.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	Kuusankoski Urheilukentäntie		Valkeala Lappakoski	
	tunti korkein $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti 99 % arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti korkein $\mu\text{g}/\text{m}^3$	tunti 99 % arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	3	2	7	5
<b>Helmikuu</b>	7	1	6	4
<b>Maaliskuu</b>	4	1	4	1
<b>Huhtikuu</b>	8	3	3	2
<b>Toukokuu</b>	4	2	5	3
<b>Kesäkuu</b>	15	8	5	2
<b>Heinäkuu</b>	6	3	2	2
<b>Elokuu</b>	5	4	4	3
<b>Syyskuu</b>	2	1	7	5
<b>Lokakuu</b>	19	10	3	2
<b>Marraskuu</b>	7	4	7	2
<b>Joulukuu</b>	8	2	4	2

**Taulukko 21.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien (rikkinä) kuukauden korkeimmat tuntikeskiarvot ja kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauma 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet.

Pitoisuus- alue $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuusankoski Urheilukentäntie		Valkeala Lappakoski	
	tuntien määrä	%-osuus	tuntien määrä	%-osuus
<b>0 - 5</b>	8569	99,6	8311	99,9
<b>6 - 10</b>	25	0,3	12	0,1
<b>11 - 15</b>	6	0,1		
<b>16 - 20</b>	3	0,0		
<b>21 - 25</b>				
<b>26 - 30</b>				
<b>31 - 35</b>				
<b>36 - 40</b>				
<b>41 - 45</b>				
<b>46 - 50</b>				
<b>51 - 55</b>				
<b>Mitattuja tunteja</b>	8603		8323	

**Taulukko 22.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien (rikkinä) tuntikeskiarvojen luokittelu pitoisuuden mukaan.

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

Hengitettävien (läpimitta alle 10 µm) hiukkasten ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot on esitetty taulukossa 23. Aritmeettiset kuukausikeskiarvot, korkeimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot sekä niiden tuntien lukumäärä, joiden tuntikeskiarvo on ollut yli 70 µg/m<sup>3</sup>, on esitetty taulukossa 24.

Kuukausi	Kouvola Hallituskatu	
	µg/m <sup>3</sup>	%
<b>Tammikuu</b>	19	27
<b>Helmikuu</b>	44	63
<b>Maaliskuu</b>	116	166
<b>Huhtikuu</b>	91	130
<b>Toukokuu</b>	35	50
<b>Kesäkuu</b>	31	44
<b>Heinäkuu</b>	42	60
<b>Elokuu</b>	45	64
<b>Syyskuu</b>	39	56
<b>Lokakuu</b>	44	63
<b>Marraskuu</b>	20	29
<b>Joulukuu</b>	42	60

**Taulukko 23.** Hengitettävän pölyn pitoisuuksien vuorokausiohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot ja niiden osuus vuorokausiohjearvosta 70 µg/m<sup>3</sup>.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

<b>Kouvola Hallituskatu</b>				
	<b>Kuukauden keskiarvo</b>	<b>Korkein vrk-arvo</b>	<b>Korkein tuntiarvo</b>	<b>≥ 70 µg/m<sup>3</sup> tunnit</b>
Kuukausi	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	kpl
<b>Tammikuu</b>	13	30	89	1
<b>Helmikuu</b>	17	61	238	13
<b>Maaliskuu</b>	34	122	512	80
<b>Huhtikuu</b>	45	106	450	133
<b>Toukokuu</b>	20	41	128	7
<b>Kesäkuu</b>	20	45	187	15
<b>Heinäkuu</b>	32	60	177	17
<b>Elokuu</b>	27	47	248	20
<b>Syyskuu</b>	16	52	113	15
<b>Lokakuu</b>	17	46	210	18
<b>Marraskuu</b>	15	52	128	10
<b>Joulukuu</b>	17	45	95	5
<b>Vuoden keskiarvo</b>	22	55 % raja-arvosta		

**Taulukko 24.** Hengitettävän (< 10 µm) pölyn pitoisuuksien vuosikeskiarvo, kuukausikeskiarvot, korkeimmat vuorokausi- ja tuntikeskiarvot sekä tuntien lukumäärä, joiden tuntikeskiarvo on yli 70 µg/m<sup>3</sup>. Hengitettävien hiukkasten vuosittainen raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.6. Kokonaisleijuma

Ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset leijuvan pölyn pitoisuuksien aritmeettiset vuosikeskiarvot ja vuorokausiarvojen 98 prosentin arvot on koottu taulukoihin 25 ja 26. Taulukoissa on laskettu myös mitattujen arvojen osuudet ohjearvoista. Leijuvan pölyn pitoisuuksien aritmeettiset kuukausikeskiarvot sekä kuukauden suurimmat ja pienimmät vuorokausiarvot on esitetty taulukoissa 27-28. Taulukossa 29 on leijuvan pölyn vuorokausiarvojen 95 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuudet raja-arvosta.

Anjalankoski Myllykoski		Kuusankoski Valtakatu	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
25	50	41	82

**Taulukko 25.** Leijuvan pölyn (kokonaisleijuma, TSP) pitoisuuksien vuosiohjearvoon verrannolliset aritmeettiset vuosikeskiarvot ja niiden osuus vuosiohjearvosta  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Anjalankoski Myllykoski		Kuusankoski Valtakatu	
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%
73	61	154	128

**Taulukko 26.** Leijuvan pölyn (TSP) pitoisuuksien kalenterivuoden vuorokausiohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvojen summafrequenssijakauman 98 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja niiden osuus vuorokausiohjearvosta  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

Kuukausi	Anjalankoski Myllykoski $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuusankoski Valtakatu $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	13	15
<b>Helmikuu</b>	16	15
<b>Maaliskuu</b>	30	65
<b>Huhtikuu</b>	49	102
<b>Toukokuu</b>	43	55
<b>Kesäkuu</b>	28	43
<b>Heinäkuu</b>	29	42
<b>Elokuu</b>	31	38
<b>Syyskuu</b>	19	24
<b>Lokakuu</b>	12	34
<b>Marraskuu</b>	12	29
<b>Joulukuu</b>	16	24

**Taulukko 27.** Leijuvan pölyn (TSP) pitoisuuksien aritmeettiset kuukausikeskiarvot.

Kuukausi	Anjalankoski Myllykoski		Kuusankoski Valtakatu	
	min	max	min	max
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Tammikuu</b>	7	19	7	29
<b>Helmikuu</b>	9	28	5	25
<b>Maaliskuu</b>	9	102	9	177
<b>Huhtikuu</b>	30	77	55	272
<b>Toukokuu</b>	21	73	31	107
<b>Kesäkuu</b>	16	48	24	59
<b>Heinäkuu</b>	18	44	27	64
<b>Elokuu</b>	14	53	14	92
<b>Syyskuu</b>	6	49	9	56
<b>Lokakuu</b>	7	21	12	80
<b>Marraskuu</b>	7	21	8	122
<b>Joulukuu</b>	9	29	8	50

**Taulukko 28.** Leijuvan pölyn (TSP) pitoisuuksien kuukauden suurimmat ja pienimmät vuorokausiarvot.

<b>Anjalankoski</b> Myllykoski $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>Kuusankoski</b> Valtakatu $\mu\text{g}/\text{m}^3$
60	111

**Taulukko 29.** Leijuvaan pölyn (TSP) pitoisuuksien vuorokausiarvojen 95 prosenttia pisteet.

#### 4.7. Laskeuma

Laskeumakeräinten sijaintipaikat on esitetty taulukossa 30. Sulfaattilaskeumat rikiksi laskettuna ja niiden osuus tavoitearvosta on taulukossa 32. Laskeumakeräinten pH, ominaissähkönjohtokyky, kalsiumlaskeuma, veteen liuennut laskeuma, kiintoaine, kokonaislaskeuma ja typpilaskeumat löytyvät taulukoista 33-40. Ilmatieteen laitoksen Pohjois-Kymenlaakson Utin mittausaseman kuukausittaiset sademäärät on esitetty taulukossa 31.

<b>1.</b>	Kouvola / Hinkkismäki
<b>2.</b>	Kuusankoski / Urheilukentäntie
<b>3.</b>	Valkeala / Vuohijärven jätevedenpuhdistamo
<b>4.</b>	Valkeala / Vekaranjärven päiväkot
<b>5.</b>	Elimäki / Kirkonkylän tekninen varikko
<b>6.</b>	Anjalankoski / Sippola
<b>7.</b>	Iitti / Sääksjärvi
<b>8.</b>	Jaala / jätevedenpuhdistamo

**Taulukko 30.** Laskeumakeräinten sijaintipaikat.

<b>Tammikuu</b>	<b>Helmikuu</b>	<b>Maaliskuu</b>	<b>Huhtikuu</b>	<b>Toukokuu</b>	<b>Kesäkuu</b>
65,7	82,9	51,6	21,0	29,1	71,0
<b>Heinäkuu</b>	<b>Elokuu</b>	<b>Syyskuu</b>	<b>Lokakuu</b>	<b>Marraskuu</b>	<b>Joulukuu</b>
70,4	35,6	17,8	14,2	73,3	17,3

**Taulukko 31.** Kuukauden sademäärät (mm) Ilmatieteen laitoksen Valkealan Utin mittausasemalla.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

	Kouvola Hinkkis- mäki mg/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- täntie mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi mg/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä mg/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola mg/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi mg/m <sup>2</sup>	Jaala mg/m <sup>2</sup>
Tammikuu	38,4	31,4	36,7	40,2	35,1	41,2	35,6	32,3
Helmikuu	42,5	40,2	37,7	35,0	30,3	43,0	32,2	26,5
Maaliskuu	33,5	27,6	34,5	37,4	28,8		26,7	23,6
Huhtikuu	21,1	21,5	19,2	20,2	21,9	19,9	16,4	17,2
Toukokuu	38,4	31,7	46,0	50,5	15,8		30,1	42,2
Kesäkuu	36,3	48,0	54,0	32,5	41,6	49,4	30,9	
Heinäkuu	27,2	30,8	51,9	71,5	33,4	39,0	34,2	16,6
Elokuu	15,7	17,4	61,6	14,4	19,8	8,7	7,1	17,2
Syyskuu	20,2	13,1	11,5	7,2	8,2	3,0	10,4	4,4
Lokakuu	139,6	12,8	34,3	11,3	16,0	10,3	9,0	12,1
Marraskuu	42,9	34,0	49,6	31,2	37,9	28,9	52,6	30,7
Joulukuu	10,5	7,8	7,9	10,5	7,9	5,9	11,6	7,1
<b>Yhteensä</b>	466,3	316,3	444,9	361,9	296,7	249,3	296,8	229,9
<b>%-osuus</b>	155	105	148	121	99	83	99	77

**Taulukko 32.** Kuukausittaiset ja vuotuiset sulfaattilaskeumat (rikkiksi lasket-  
tuna) sekä rikkilaskeuman osuus tavoitearvosta 0,3 g/m<sup>2</sup>.

	Kouvola Hinkkis- mäki pH	Kuusankoski Urheiluken- täntie pH	Valkeala Vuohijärvi pH	Valkeala Vekaranjärvi pH	Elimäki Kirkonkylä pH	Anjalan- koski Sippola pH	Iitti Sääksjärvi pH	Jaala pH
Tammikuu	4,9	4,9	4,8	4,9	5,1	4,8	4,9	4,8
Helmikuu	5,1	5,1	5,0	5,0	4,9	4,8	4,9	4,9
Maaliskuu	5,1	4,9	4,8	4,8	4,9		4,7	4,8
Huhtikuu	5,4	5,2	5,3	4,8	6,7	5,1	5,2	4,8
Toukokuu	6,9	4,7	5,8	5,3	6,1		5,7	6,3
Kesäkuu	6,4	5,1	5,8	4,5	5,9	5,3	6,6	
Heinäkuu	6,4	5,6	6,3	6,7	6,0	6,1	7,3	6,6
Elokuu	6,9	5,6	5,2	6,0	5,9	5,6	5,7	6,5
Syyskuu	3,6	4,8	6,0	4,3	4,4	5,1	5,0	4,6
Lokakuu	6,8	6,6	6,8	5,5	7,0	5,4	5,2	6,6
Marraskuu	5,0	4,9	4,8	4,8	5,0	4,8	4,8	4,9
Joulukuu	5,3	5,3	5,3	5,0	5,4	5,2	5,0	5,3
<b>Keskiarvo</b>	5,7	5,2	5,5	5,1	5,6	5,2	5,4	5,5

**Taulukko 33.** Laskeumanäytteiden pH-arvot kuukausittain sekä vuosikeskiarvo.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

	Kouvola Hinkkis- mäki mS/m	Kuusankoski Urheiluken- täntie mS/m	Valkeala Vuohijärvi mS/m	Valkeala Vekaranjärvi mS/m	Elimäki Kirkonkylä mS/m	Anjalan- koski Sippola mS/m	Iitti Sääksjärvi mS/m	Jaala mS/m
Tammikuu	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,4	1,2	1,1
Helmikuu	1,0	1,1	1,0	1,0	1,3	1,4	1,2	1,0
Maaliskuu	1,1	1,4	1,2	1,3	1,5		1,5	1,3
Huhtikuu	1,0	2,4	1,0	1,5	2,7	1,5	1,9	1,9
Toukokuu	3,3	4,4	1,1	2,9	2,0		1,2	1,7
Kesäkuu	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,5	
Heinäkuu	1,0	2,0	1,0	6,7	3,0	1,6	11,6	1
Elokuu	2,6	1,2	0,8	1,6	1,0	0,9	0,8	1,7
Syyskuu	17,5	1,9	1,9	2,6	3,6	1,1	2,8	2,6
Lokakuu	22,0	1,8	4,8	1,2	2,6	0,7	1,1	4,1
Marraskuu	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2
Joulukuu	6,5	6,5	5,9	8,3	5,9	6,6	9,0	5,3
<b>Keskiarvo</b>	5,0	2,3	1,9	2,6	2,3	1,8	3,0	2,1

**Taulukko 34.** Laskeumanäytteiden ominaissähkönjohtokyky (25 °C) [mS/m] kuukausittain sekä vuosikeskiarvo.

	Kouvola Hinkkis- mäki mg/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- täntie mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi mg/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä mg/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola mg/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi mg/m <sup>2</sup>	Jaala mg/m <sup>2</sup>
Tammikuu		9,5		16,0		12,6		
Helmikuu		24,3		7,4		14,6		
Maaliskuu		13,2		8,8				
Huhtikuu		7,1		13,7		33,2		
Toukokuu		42,8		39,7				
Kesäkuu		32,7		17,4		32,0		
Heinäkuu		41,4		24,1		43,7		
Elokuu		14,6		9,1		13,0		
Syyskuu		22,9		23,6		6,0		
Lokakuu		46,5		18,1		6,4		
Marraskuu		14,6		11,5		7,0		
Joulukuu		5,1		5,6		4,7		
<b>Yhteensä</b>		274,7		195,0		173,2		

**Taulukko 35.** Kuukausittaiset ja vuotuiset kalsiumlaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

	Kouvola Hinkkis- mäki mg/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- tätie mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi mg/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä mg/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola mg/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi mg/m <sup>2</sup>	Jaala mg/m <sup>2</sup>
Tammikuu	3520	2994	4130	3546	3096	3191	3317	2873
Helmikuu	2845	3412	3071	3506	2343	3469	3143	2329
Maaliskuu	4350	241	3131	2797	10		158	100
Huhtikuu	643	187	143	103	968	77	242	216
Toukokuu	2543	523	2402	770	1084		764	1026
Kesäkuu	497	2100	3208	316	1161	3304	1032	
Heinäkuu	2064	657	3679	1659	920	2400	2345	2715
Elokuu	465	749	2010	248	256	24	100	446
Syyskuu	7606	552	556	462	451	120	280	833
Lokakuu	21618	822	5513	1442	1246	325	1145	2707
Marraskuu	436	515				166	85	639
Joulukuu	1609	1016	1208	1257	1022	1313		856
<b>Yhteensä</b>	48196	13768	29051	16106	12557	14389	12611	14740

**Taulukko 36.** Kuukausittaiset ja vuotuiset veteen liuenneet laskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

	Kouvola Hinkkis- mäki g/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- tätie g/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi g/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi g/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä g/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola g/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi g/m <sup>2</sup>	Jaala g/m <sup>2</sup>
Tammikuu	0,37	0,16	1,16	0,20	0,12	0,15	0,08	0,05
Helmikuu	0,65	0,20	0,29	0,21	0,22	0,37	0,12	0,1
Maaliskuu	0,44	0,31	0,32	0,27	0,58		0,20	0,07
Huhtikuu	1,54	0,80	0,58	0,54	2,70	0,16	0,38	0,24
Toukokuu	2,61	0,80	2,10	1,29	2,04		1,23	1,67
Kesäkuu	0,34	0,39	0,29	0,53	0,30	0,29	0,31	
Heinäkuu	1,59	0,27	0,16	0,35	0,23	0,16	0,45	0,35
Elokuu	0,22	0,31	0,22	0,20	0,38	0,14	0,37	0,5
Syyskuu	0,28	0,54	0,31	0,40	1,27	0,33	0,37	0,47
Lokakuu	1,16	0,36	0,76	0,21	1,41	0,14	0,18	0,67
Marraskuu	0,26	0,21	0,17	0,09	0,18	0,06	0,06	0,15
Joulukuu	0,34	0,22	0,11	0,19	0,14	0,14	0,34	0,04
<b>Yhteensä</b>	9,8	4,6	6,5	4,5	9,6	1,9	4,1	4,3

**Taulukko 37.** Kuukausittaiset ja vuotuiset laskeumien kiintoaineet (g/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

	Kouvola Hinkkis- mäki g/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- täntie g/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi g/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi g/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä g/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola g/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi g/m <sup>2</sup>	Jaala g/m <sup>2</sup>
Tammikuu	3,89	3,25	4,29	3,75	3,21	3,34	3,40	2,93
Helmikuu	3,50	3,62	3,36	3,71	2,57	3,84	3,26	2,43
Maaliskuu	4,79	0,55	3,45	3,06	0,58		0,36	0,17
Huhtikuu	2,18	0,99	0,72	0,64	3,67	0,24	0,62	0,46
Toukokuu	3,64	1,32	4,50	2,06	3,12		2,00	2,70
Kesäkuu	0,72	2,49	3,50	0,85	1,46	3,59	1,34	
Heinäkuu	3,66	0,93	3,84	2,01	1,15	2,56	2,79	3,06
Elokuu	0,68	1,06	2,24	0,44	0,63	0,16	0,47	0,95
Syyskuu	7,89	1,09	0,87	0,86	1,72	0,45	0,65	1,3
Lokakuu	22,52	1,18	5,84	1,65	1,85	0,47	1,33	3,37
Marraskuu	0,70	0,72	0,17	0,09	0,18	0,23	0,14	0,78
Joulukuu	1,94	1,24	1,31	1,45	1,16	1,45	0,78	0,9
<b>Yhteensä</b>	56,1	18,4	34,1	20,6	21,3	16,3	17,1	19,1

**Taulukko 38.** Kuukausittaiset ja vuotuiset kokonaislaskeumat (g/m<sup>2</sup>). Lää-  
kintöhallituksen antama enimmäissuositusarvo on 10 g/m<sup>2</sup>/kk.

	Kouvola Hinkkis- mäki mg/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- täntie mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi mg/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä mg/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola mg/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi mg/m <sup>2</sup>	Jaala mg/m <sup>2</sup>
Tammikuu	21,6	19,2	22,5	22,7	22,8	26,9	21,7	19,8
Helmikuu	22,5	18,8	18,9	16,9	20,6	25,6	20,5	13,4
Maaliskuu	18,5	16,0	16,3	18,3	16,8		15,6	11,7
Huhtikuu	9,9	10,3	7,8	7,9	10,4	8,7	8,7	9,2
Toukokuu	0,5	17,6	0,3	21,6			15,8	5,5
Kesäkuu	0,1	0,7	0,0	10,4	0,0	0,6	18,1	
Heinäkuu	0,0	4,5	0,1	0,0	0,0	1,7	0,1	0,6
Elokuu	0,0	6,5	1,3	1,5	1,2	3,8	3,3	0
Syyskuu	11,9	8,7	42,4	14,6	15,4	2,5	9,9	0
Lokakuu	0,3	0,8	0,5	3,0	0,0	3,3	3,3	0,0
Marraskuu	15,4	13,0	13,6	11,6	11,1	10,8	11,9	2,0
Joulukuu	3,5	3,1	3,2	4,5	3,6	3,3	7,1	2,2
<b>Yhteensä</b>	104,2	119,2	126,9	133,0	101,9	87,2	136,0	64,4

**Taulukko 39.** Kuukausittaiset ja vuotuiset nitraattityypilaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

	Kouvola Hinkkis- mäki mg/m <sup>2</sup>	Kuusankoski Urheiluken- täntie mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vuohijärvi mg/m <sup>2</sup>	Valkeala Vekaranjärvi mg/m <sup>2</sup>	Elimäki Kirkonkylä mg/m <sup>2</sup>	Anjalan- koski Sippola mg/m <sup>2</sup>	Iitti Sääksjärvi mg/m <sup>2</sup>	Jaala mg/m <sup>2</sup>
Tammikuu	13,0	14,5	12,1	12,7	17,0	18,5	10,9	9,7
Helmikuu	14,1	13,3	10,5	9,9	17,9	15,8	11,8	8,2
Maaliskuu	11,5	11,7	9,7	11,1	15,7		10,4	7,5
Huhtikuu	1,2	12,4	8,1	7,6	8,2	11,5	12,9	10,1
Toukokuu	2,4	13,9	5,9	39,4	56,2		41,1	9,8
Kesäkuu	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	2,5	62,9	
Heinäkuu	0,1	0,1	0,2	113,4	0,1	5,0	75,1	0,7
Elokuu	0,1	8,3	0,2	5,5	2,2	1,9	2,4	0,1
Syyskuu	81,3	29,7	54,4	4,6	10,9	12,9	29,6	6,3
Lokakuu	0,5	0,5	0,3	2,7	0,3	3,9	5,1	0,3
Marraskuu	13,8	15,9	11,7	10,1	17,2	10,4	10,6	10,7
Joulukuu	3,8	4,1	2,1	2,7	5,4	2,4	5,0	2,2
<b>Yhteensä</b>	142,2	124,9	115,6	220,0	151,3	84,8	277,8	65,6

**Taulukko 40.** Kuukausittaiset ja vuotuiset ammoniumtyppilaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

#### 4.8. Tuulen suunnat

Tuulensuuntien kuukausikeskiarvot asteina on esitetty taulukossa 41. Vallitseva (keskiarvon mukaan) tuulensuunta oli etelästä/lounaasta.

Kuukausi	Valkeala Lappakoski °
<b>Tammikuu</b>	219
<b>Helmikuu</b>	298
<b>Maaliskuu</b>	
<b>Huhtikuu</b>	227
<b>Toukokuu</b>	180
<b>Kesäkuu</b>	215
<b>Heinäkuu</b>	207
<b>Elokuu</b>	173
<b>Syyskuu</b>	196
<b>Lokakuu</b>	153
<b>Marraskuu</b>	136
<b>Joulukuu</b>	184
<b>keskiarvo</b>	<b>199</b>

**Taulukko 41.** Tuulensunnan kuukausikeskiarvot asteina (°).

Mittaustulosten graafisia esityksiä on esitetty liitteissä 6-11.

## 5. VERTAILUAINEISTO

### 5.1 Rikkidioksidipitoisuuksien vertailu tausta-asemaan

Taulukossa 42 on esitetty vertailtavaksi rikkidioksidipitoisuuden kuukausikeskiarvot Pohjois-Kymenlaakson mittausasemilla ja Ilmatieteen laitoksen Virolahden tausta-aseamalla.

Kuukausi	Valkeala Lappakoski µg/m <sup>3</sup>	Anjalankoski Myllykoski µg/m <sup>3</sup>	Virolahti Koivuniemi µg/m <sup>3</sup>
<b>Tammikuu</b>	1	2	3
<b>Helmikuu</b>	1	0	2
<b>Maaliskuu</b>	1	1	2
<b>Huhtikuu</b>	1	3	2
<b>Toukokuu</b>	1	2	1
<b>Kesäkuu</b>	0	2	1
<b>Heinäkuu</b>	0	3	1
<b>Elokuu</b>	0	1	1
<b>Syyskuu</b>	1	0	1
<b>Lokakuu</b>	1	1	1
<b>Marraskuu</b>	1	1	1
<b>Joulukuu</b>	2	4	3

**Taulukko 42.** Rikkidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot (SO<sub>2</sub>:nä) Pohjois-Kymenlaakson mittausasemilla ja Ilmatieteenlaitoksen tausta-aseamalla Virolahdella.

## 6. TULOSTEN POHDINTA

Ympäristöterveydenhuollon ilmanlaatatietokone varastettiin huhtikuussa 2002. Uusi ilmanlaatukone ostettiin ja Dilta-ohjelma asennettiin toukokuussa 2002. Varastetun tietokoneen mukana menneet tiedot palautettiin varmuuskopioilta. Vuosiraportin ohje-/raja-arvoihin verrattavien komponenttien tulostusten yhteydessä havaittiin kuitenkin virheitä rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden tulosteissa. Dilta-ohjelma ymmärsi osan SO<sub>2</sub>-tuloksista TRS-tuloksina ja päinvastoin. Esille tulleet virheet korjattiin laskennallisesti ja vuosiraportissa esiintyvät tulokset vastaavat todellisia mittauksia.

## 7. YHTEENVETO

Kouvolan-Valkealan kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöterveydenhuolto suoritti vuonna 2002 yhdyskuntailmanlaadun tarkkailua Pohjois-Kymenlaaksossa Anjalankosken, Elimäen, Iitin, Jaalan, Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan alueilla. Tarkkailu toteutettiin yhteistyössä alueen kuntien ja toiminnanharjoittajien kanssa. Vuosi 2002 oli kahdestoista vuosi Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun tarkkailussa.

Tarkkailu käsitti rikkidioksidin, typen oksidien, haisevien rikkiyhdisteiden, kokonaisleijuman, hengitettävien hiukkasten, laskeuman ja säätietojen mittausta. Tarkkailussa käytettiin jatkuvatoimisia automaattisia mittausasemia, leijuvaan pölyn tehokeräimiä (toimivat joka kolmas vuorokausi) sekä laskeumakeräimiä (keräysaika yksi kuukausi). Vuosiraportissa mittaustuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 480/96 ja ilmanlaatuasetuksessa 711/01 esitettyihin ohje- ja raja-arvoihin. Mittaustulokset on ilmoitettu +20°C:ssa.

**Rikkidioksidipitoisuuksia** mitattiin ympäri vuoden Valkealan Lappakoskella ja Anjalankosken Myllykoskella. Mitatut pitoisuudet olivat Anjalankosken asemalla vuosikeskiarvotasolla noin kaksi kertaa suurempia kuin Valkealan asemalla. Valkealan aseman mittaustulokset olivat noin puolet pienempiä kuin tausta-asemana toimivan Ilmatieteen laitoksen Virolahden aseman. Korkeimmat raja-arvoihin verrattavat mittaustulokset jäivät Valkealan asemalla alle kahteen prosenttiin ja Anjalankosken asemalla alle kuuteen prosenttiin vuorokausiraja-arvosta  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vuorokausiohjeeseen  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset korkeimmat vuorokausikeskiarvot olivat Valkealan asemalla kuusi prosenttia ja Anjalankosken asemalla 13 prosenttia ohjeesta. Tuntiohjeeseen  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset korkeimmat tuntikeskiarvot olivat Valkealan asemalla alle kolme prosenttia ja Anjalankosken asemalla alle viisi prosenttia ohjeesta.

Valkealan Lappakoskella mitattiin korkeimmat vuorokausikeskiarvot joulukuussa ja korkeimmat tuntikeskiarvot elokuussa. Myllykoskella korkeimmat vuorokausikeskiarvot sijoittuivat huhtikuulle ja tuntikeskiarvot joulukuulle. Korkeimmat vuorokausikeskiarvot olivat Lappakoskella  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Myllykoskella  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Korkeimmat tuntikeskiarvot olivat Lappakoskella  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Myllykoskella  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sekä Valkealan aseman korkein kuukausikeskiarvo  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  että Myllykosken aseman korkein kuukausiarvo  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin joulukuussa. Ilmatieteen laitoksen Virolahden tausta-aseamalla korkein kuukausiarvo  $3,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\text{SO}_2$ :na) mitattiin tammikuussa ja toiseksi korkein  $3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  joulukuussa.

**Typidioksidia** mitattiin ympäri vuoden Kouvolan keskustassa ja Anjalankosken Myllykoskella. Korkeimmat raja-arvoihin verrattavat pitoisuudet mitattiin Kouvolan keskustassa, jossa pitoisuudet jäivät 49 prosenttiin tuntikohtaisesta raja-arvosta  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja 63 prosenttiin vuosittaisesta raja-arvosta  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Myllykoskella pitoisuudet olivat enimmillään 24 prosenttia tuntikohtaisesta raja-arvosta ja 30 prosenttia vuosittaisesta raja-arvosta.

Vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen toiseksi korkein mitattu vuorokausikeskiarvo oli Kouvolaan korkeimmillaan huhtikuussa 4 prosenttia yli ohjeeseen. Muiden kuukausien pitoisuudet olivat alle 66 prosenttia vuorokausiohjeeseen. Myllykoskella vuorokausiarvot jäivät alle 57 prosenttiin vuorokausiohjeeseen. Typidioksidin tuntiohjeeseen  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannollinen pitoisuus oli korkeimmillaan Kouvolaan asemalla huhtikuussa 23 prosenttia yli ohjeeseen. Muiden kuukausien pitoisuudet jäivät alle 55 prosenttiin tuntiohjeeseen. Myllykoskella mittaustulokset jäivät alle 57 prosenttiin tuntiohjeeseen.

Korkeimmat vuorokausi- ja tuntiarvot mitattiin Kouvolaan ja Myllykosken asemilla huhtikuussa. Korkein vuorokausiarvo oli Kouvolaan  $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja tuntiarvo  $323 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Myllykoskella korkein vuorokausiarvo oli  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja tuntiarvo  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Typimonoksidia** mitattiin samoissa paikoissa kuin typidioksidia. Korkein vuorokausikeskiarvo  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja korkein tuntikeskiarvo  $323 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin Kouvolaan keskustassa maaliskuussa. Anjalankosken Myllykoskella korkein vuorokausiarvo oli  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja korkein tuntiarvo  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Typpimonoksidin ja typpidioksidin** yhteenlaskettu vuosikeskiarvo typpi-dioksidiksi laskettuna oli Kouvolan keskustassa  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Myllykoskella  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Haisevia rikkiyhdisteitä** mitattiin Kuusankosken keskustassa ja Valkealan Lappakoskella. TRS-yhdisteiden vuorokausiohjeeseen  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset korkeimmat pitoisuudet (rikkinä) jäivät Kuusankosken asemalla alle 20 prosenttiin ja Valkealan asemalla alle 30 prosenttiin ohjeesta. Korkein tuntiarvo  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin lokakuussa Kuusankoskella. Valkealan Lappakoskella korkein tuntiarvo  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin tammi-, syys- ja marraskuussa. Mitattuihin tunteihin verrattuna Kuusankosken mittaustuloksista 99.6 prosenttia ja Valkealan mittaustuloksista 99.9 prosenttia jäi alle  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tuntiarvon.

**Hengitettäviä hiukkasia** mitattiin koko vuosi Kouvolan keskustassa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 55 prosenttia ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vuosittaisesta raja-arvosta  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  $\text{PM}_{10}$ -hiukkasten korkein ohjeeseen verrattava pitoisuus maaliskuussa ylitti 66 prosentilla vuorokausiohjeeseen  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Myös huhtikuussa vuorokausiohjeeseen ylitetiin 30 prosentilla. Muutoin pitoisuudet jäivät alle 64 prosenttiin vuorokausiohjeeseen. Korkein vuorokausiarvo  $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja korkein tuntikeskiarvo  $512 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin maaliskuussa.

**Leijuvaan pölyn määrää** mitattiin koko vuosi joka kolmas vuorokausi Kuusankosken keskustassa ja Anjalankosken Myllykoskella. Vuosiohjeearvoon  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset vuosikeskiarvot jäivät Kuusankoskella 82 prosenttiin ja Myllykoskella 50 prosenttiin ohjearvosta. Vuorokausiohjeearvo  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittyi Kuusankosken keskustassa 28 prosentilla. Myllykoskella pitoisuudet jäivät alle 61 prosenttiin ohjearvosta. Suurin vuorokausiarvo  $272 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja suurin kuukausikeskiarvo  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin Kuusankosken keskustassa huhtikuussa.

**Laskeumaa** mitattiin kahdeksalla laskeumakeräimellä. Mittaustulokset 12 kuukauden yhtenäiseltä jaksolta saatiin kuudesta mittauspisteestä (Elimäeltä, Iitistä, Kouvolasta, Kuusankoskelta sekä Valkealan Vekaranjärveltä ja Vuohijärveltä). Jaalasta tulokset saatiin 11 kuukaudelta ja Anjalankosken Sippolasta 10 kuukaudelta.

Rikkilaskeuman tavoitearvo  $0,3 \text{ g}/\text{m}^2/\text{vuosi}$  alittui kahdessa mittauspisteessä, jossa mittaustulokset saatiin 12 kuukauden yhtenäiseltä jaksolta: Elimäen kirkonkylässä ja Iitin Sääksjärvellä. Mitatut rikkilaskeumat olivat  $0,25\text{-}0,47 \text{ g}/\text{m}^2/\text{vuosi}$ . Mitattujen pH-arvojen vuosittainen keskiarvo oli välillä  $5,1\text{-}5,7$ . Alhaisin pH  $3,6$  mitattiin Kouvolan Hinkkismäeltä syyskuussa ja korkein pH  $7,3$  Iitin Sääksjärveltä heinäkuussa. Pienin kokonaislaskeuma 12 kk:n mittausjaksolta  $17,1 \text{ g}/\text{m}^2/\text{vuosi}$  mitattiin Iitin Sääksjärveltä ja suurin  $56,1 \text{ g}/\text{m}^2/\text{vuosi}$  Kouvolan Hinkkismäeltä. Ammoniumtyypilaskeumat 12 kk:n mittausjaksoilta olivat  $0,12\text{-}0,28 \text{ g}/\text{m}^2$  vuodessa ja nitraattityypilaskeumat  $0,10\text{-}0,14 \text{ g}/\text{m}^2$  vuodessa.

**KIRJALLISUUS**

1. Thermo Electron Instruments, Model 43 A, Pulsed Fluorescent Ambient SO<sub>2</sub> Analyzer, Käyttöohje.
2. Thermo Environmental Instruments Inc., Model 43, kemiluminesenssianalysaattori NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>, Käyttöohje.
3. Suomen standardisoimisliitto, SFS 3863, Leijuvan pölyn määrittäminen ilmasta. Tehokeräysmenetelmä, vahvistettu 1977-06-01.
4. Suomen standardisoimisliitto, SFS 3865, Laskeuman määrittäminen, vahvistettu 1978-09-04.
5. Ympäristöministeriö, Ympäristön- ja luonnonsuojeluosasto, Sarja B, 7/1986, Ohjeet ilmanlaadun mittaamisesta ja mittaustulosten vertaamisesta ohjearvoihin, Valtion painatuskeskus, Helsinki 1986.
6. Lääkintöhallituksen yleiskirje 1664/3.5.1978, Terveydenhoitolain (469/65) ja -asetuksen (55/67) nojalla annetut ilman terveydellisen laadun valvontaa koskevat ohjeet.
7. Valtioneuvoston päätös ilmanlaatua koskevista ohjeista, nro 537/84, Annettu Helsingissä 28 päivänä kesäkuuta 1984.
8. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta, n:o 480/96, Annettu Helsingissä 19 päivänä kesäkuuta 1996.

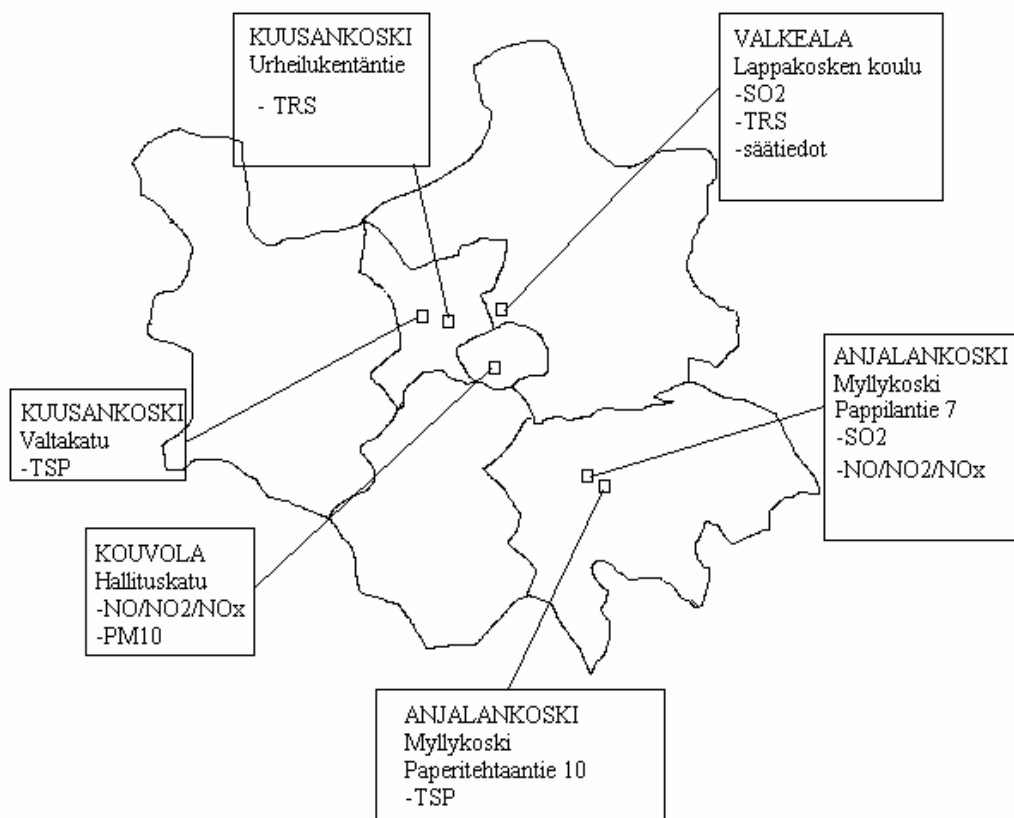
Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

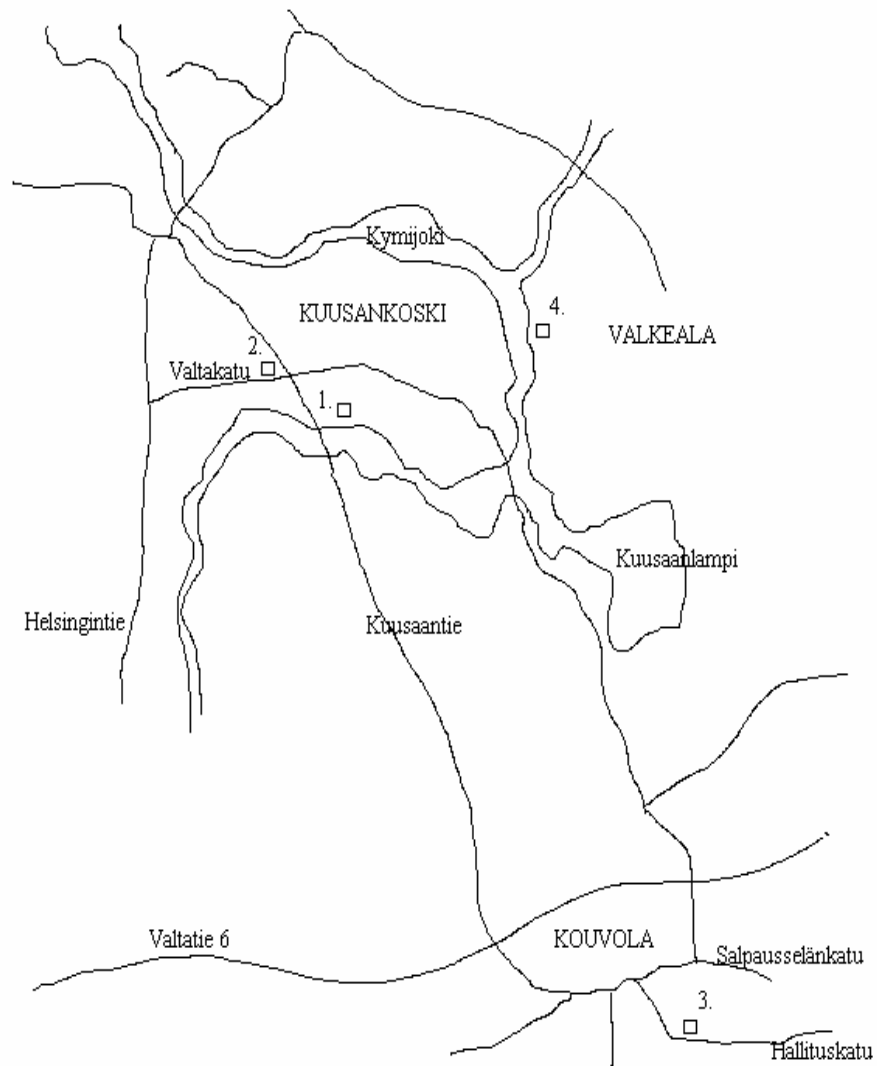
---

9. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun raja-arvoista ja kynnysarvoista n:o 481/96, Annettu Helsingissä 19 päivänä kesäkuuta 1996.
  
10. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta n:o 711/01, Annettu Helsingissä 9 päivänä elokuuta 2001.

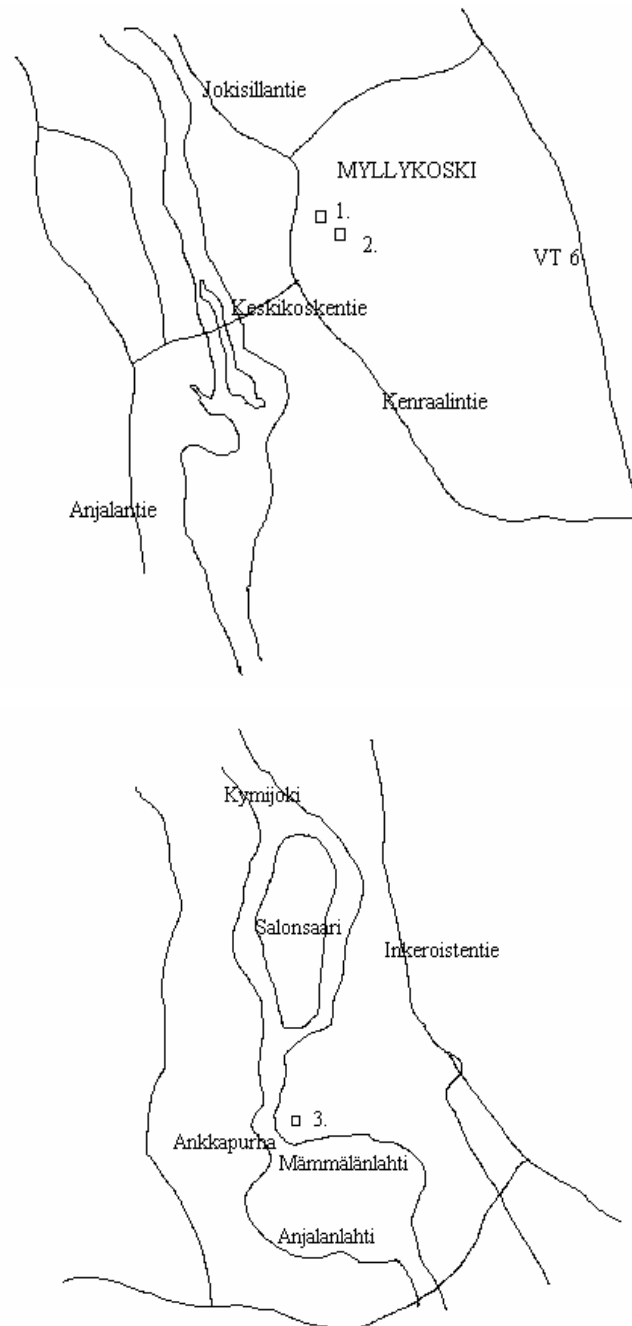
## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

## Liite 1. Ilmanlaadun tarkkailun mittausasemat.

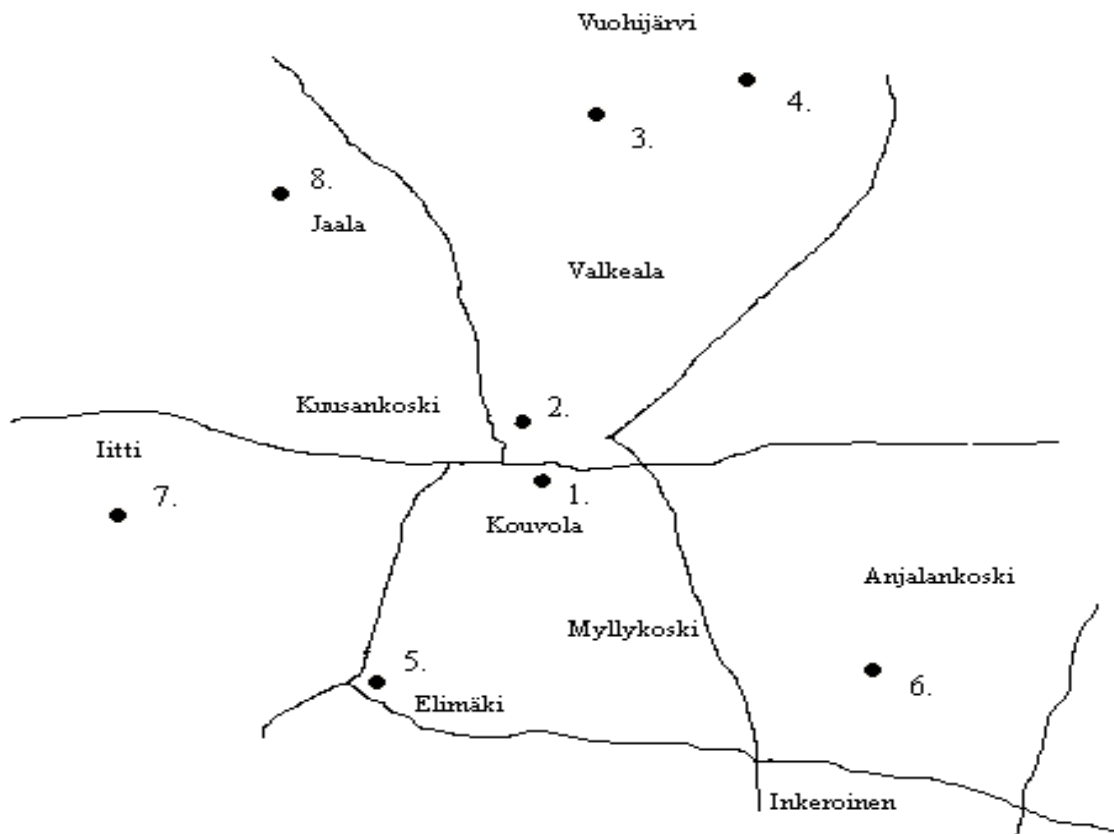


**Liite 2.** Kouvolan, Kuusankosken ja Valkealan karttaliite.

1. KUUSANKOSKI - Urheilukentäntie
2. KUUSANKOSKI - Valtakatu
3. KOUVOLA - Hallituskatu
4. VALKEALA – Lappakosken koulu

**Liite 3.** Anjalankosken mittausasemien karttaliite.

1. ANJALANKOSKI – Myllykoski / Pappilantie 7
2. ANJALANKOSKI – Myllykoski / Paperitehtaantie 10
3. ANJALANKOSKI – Inkeroinen / Tehtaanmäki

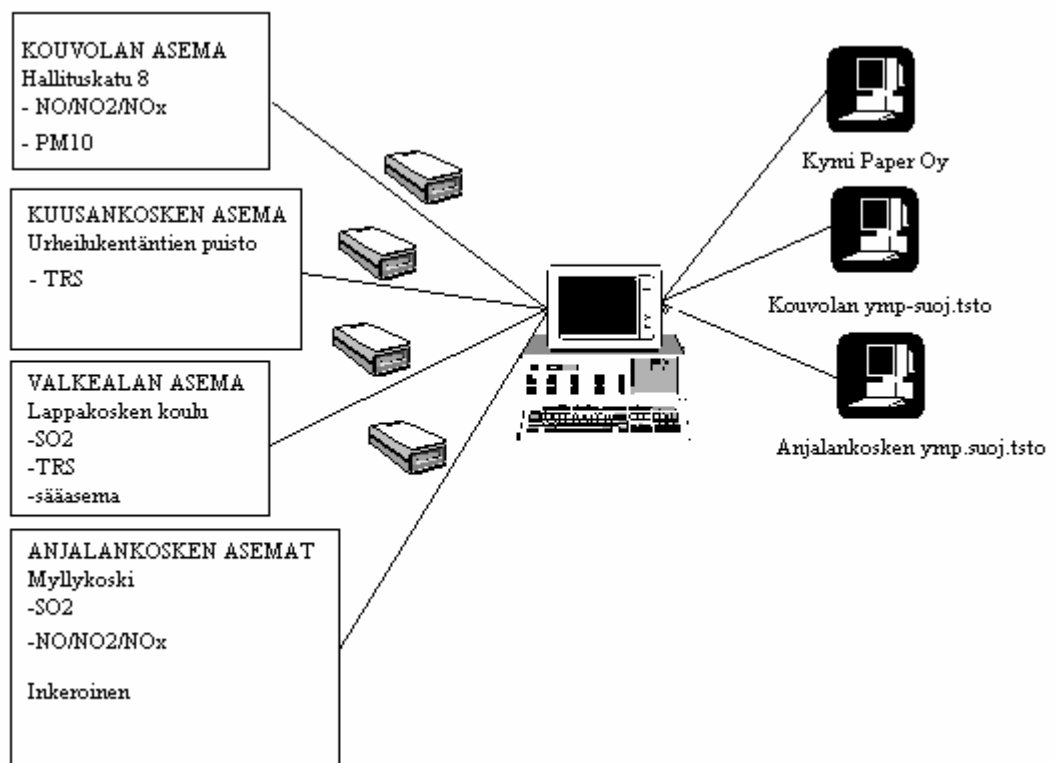
**Liite 4.** Ilmanlaadun tarkkailun laskeumakeräimet.

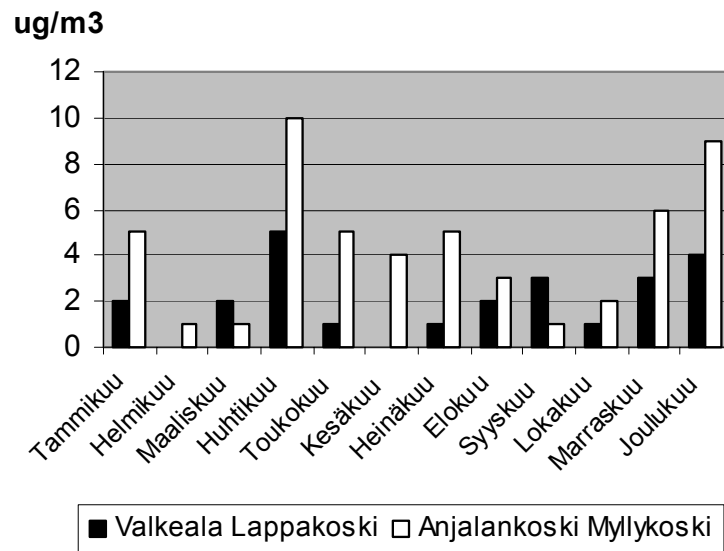
1. Kouvola Hinkkismäki
2. Kuusankoski Urheilukentäntie
3. Valkeala Vuohijärven jätevedenpuhdistamo
4. Valkeala Vekaranjärven päiväkot
5. Elimäki Kirkonkylän tekninen varikko
6. Anjalankoski Sippola
7. Iitti Säaksjärvi
8. Jaala

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

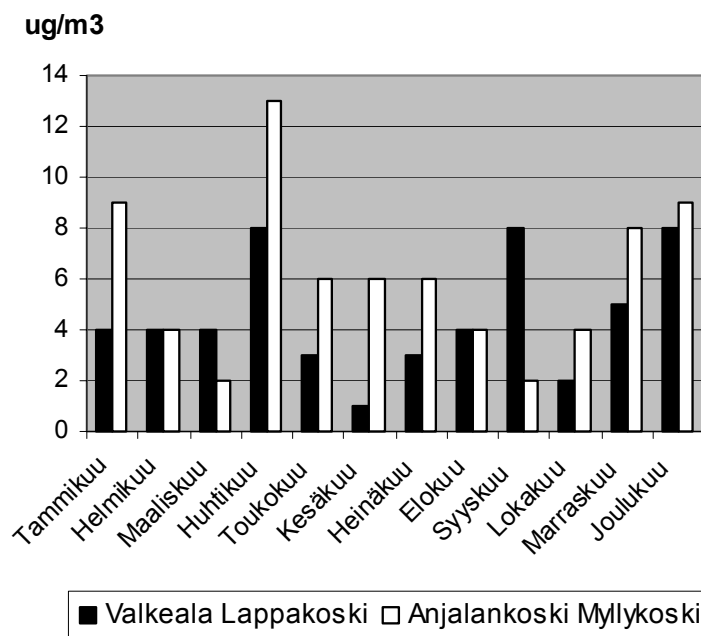
**Liite 5.** Ilmanlaadun automaattinen tarkkailujärjestelmä.

MITTAUSASEMAT	MITTAUS- JA OHJAUSYKSIKÖT MODEEMILINJAT	KESKUSTIETOKONE JA KIRJOITIN	SEURANTA- TIETOKONEET
---------------	---	---------------------------------	--------------------------

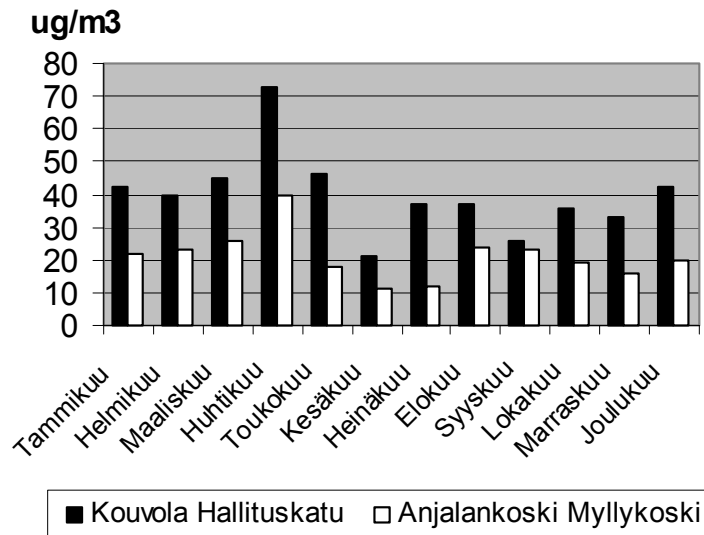
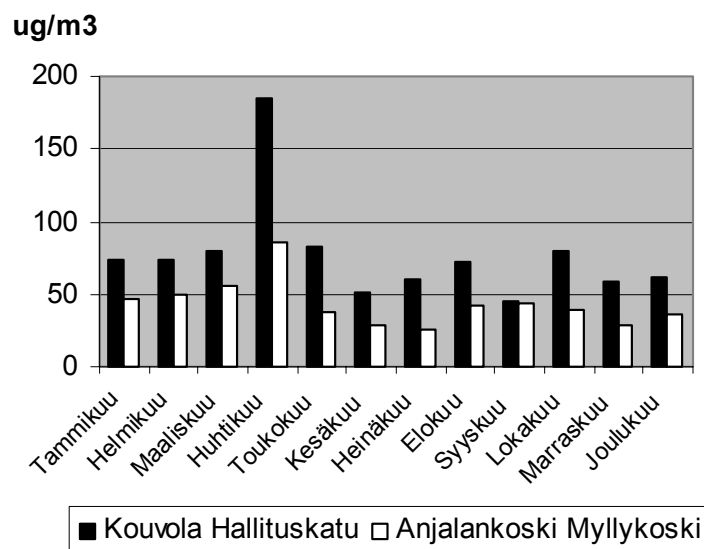


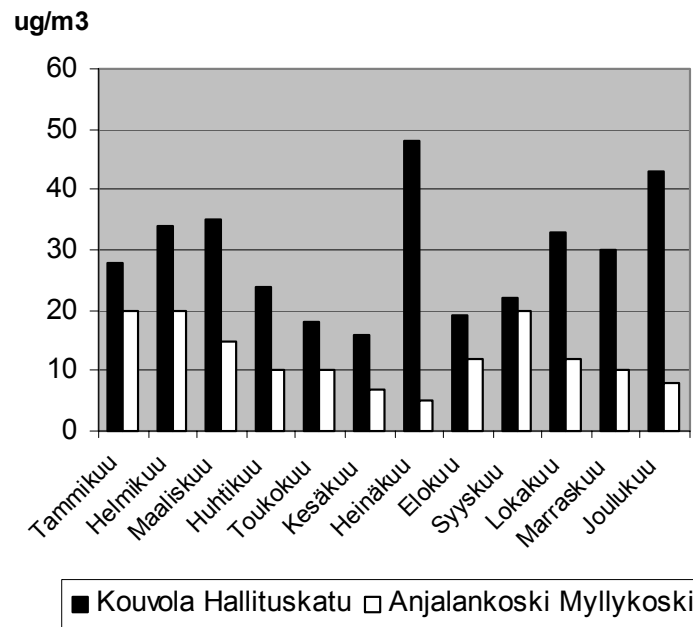
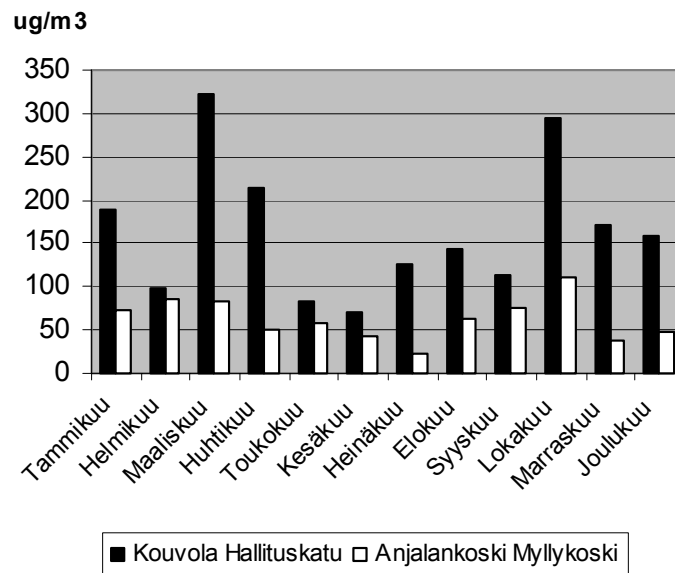
**Liite 6.** Rikkidioksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.

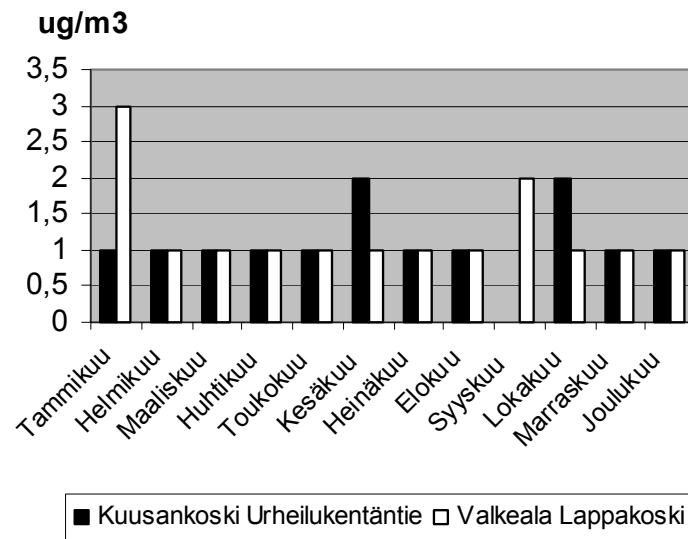
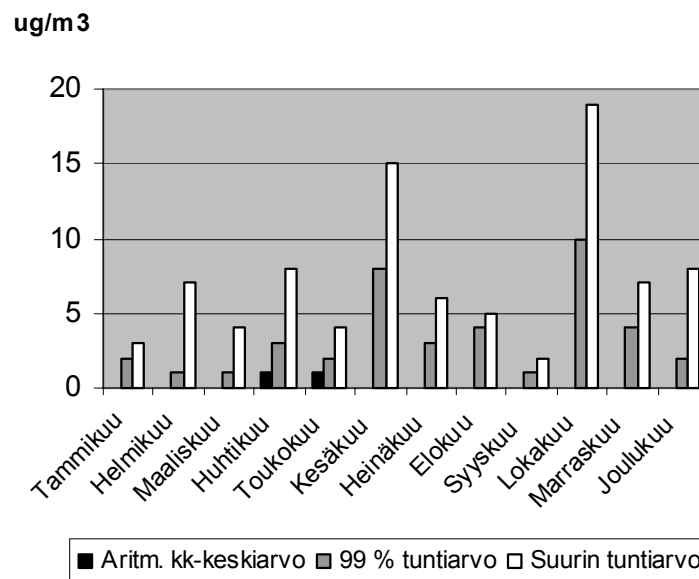
**Kuva 1.** Rikkidioksidipitoisuuksien vuorokausiohjearvoon 80 µg/m<sup>3</sup> verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot.



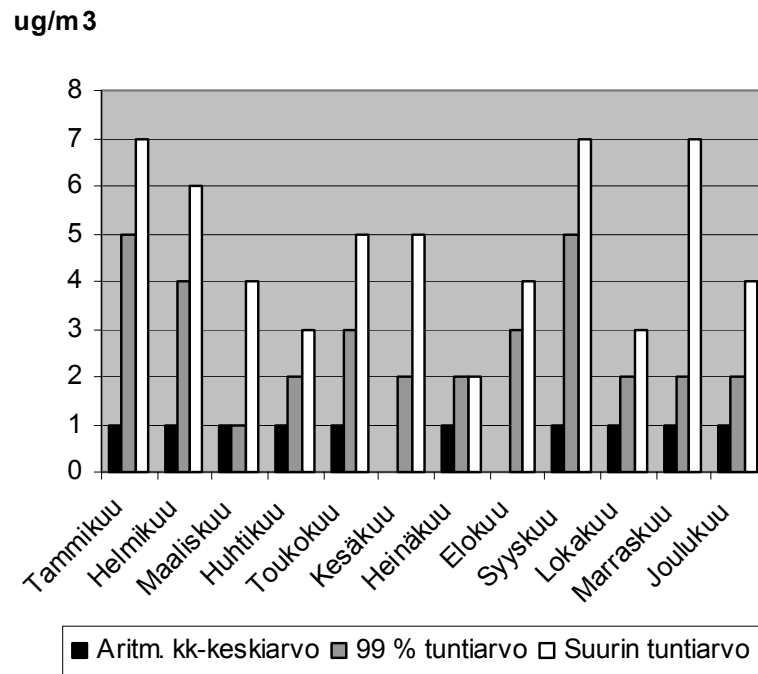
**Kuva 2.** Rikkidioksidipitoisuuksien tuntiohjearvoon 250 µg/m<sup>3</sup> verrannolliset kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet.

**Liite 7.** Typpidioksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.**Kuva 3.** Typpidioksidipitoisuuden vuorokausiohjearvoon 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot.**Kuva 4.** Typpidioksidipitoisuuden tuntiohjearvoon 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  verrannolliset kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet.

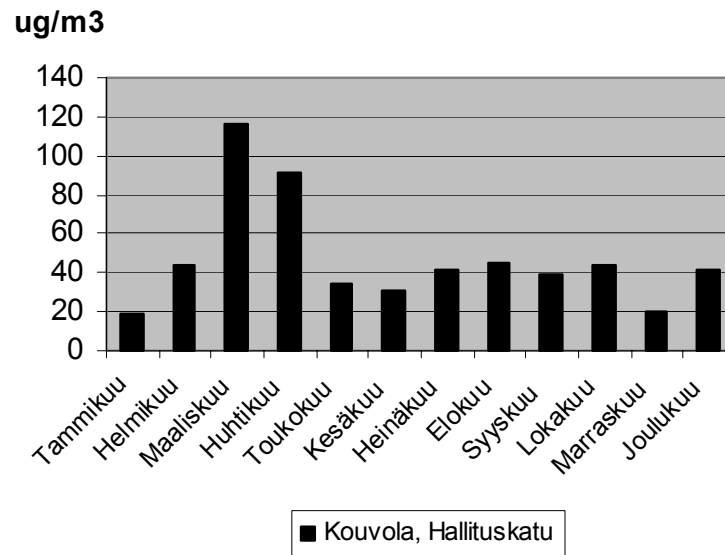
**Liite 8.** Typpimonoksidin mittaustulosten graafisia esityksiä.**Kuva 5.** Typpimonoksidipitoisuuksien kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot.**Kuva 6.** Typpimonoksidipitoisuuksien kuukauden suurimmat tuntikeskiarvot.

**Liite 9.** Haisevien rikkiyhdisteiden tulosten graafisia esityksiä.**Kuva 7.** Haisevien rikkiyhdisteiden vuorokausiohjearvoon 10 µg/m<sup>3</sup> (rikinä) verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot.**Kuva 8.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien aritmeettiset kuukausikeskiarvot, kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja suurimmat tuntikeskiarvot Kuusankosken mittausasemalla.

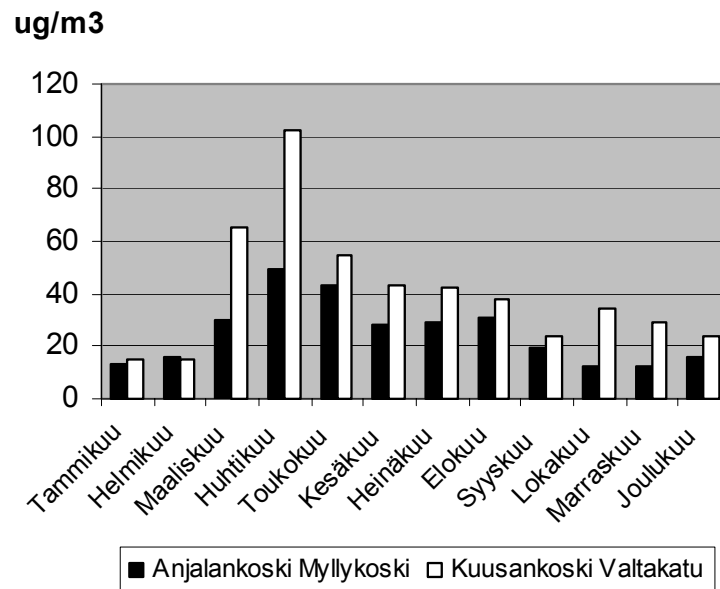
## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002



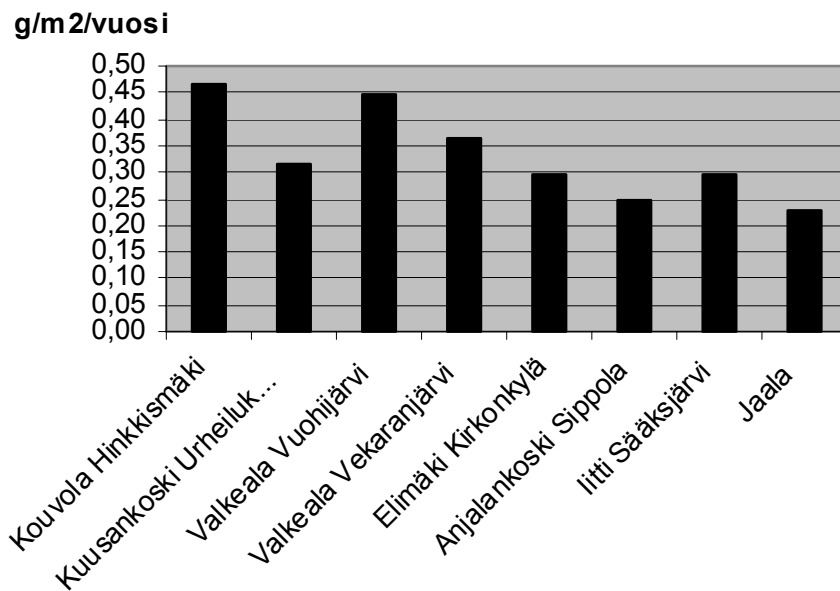
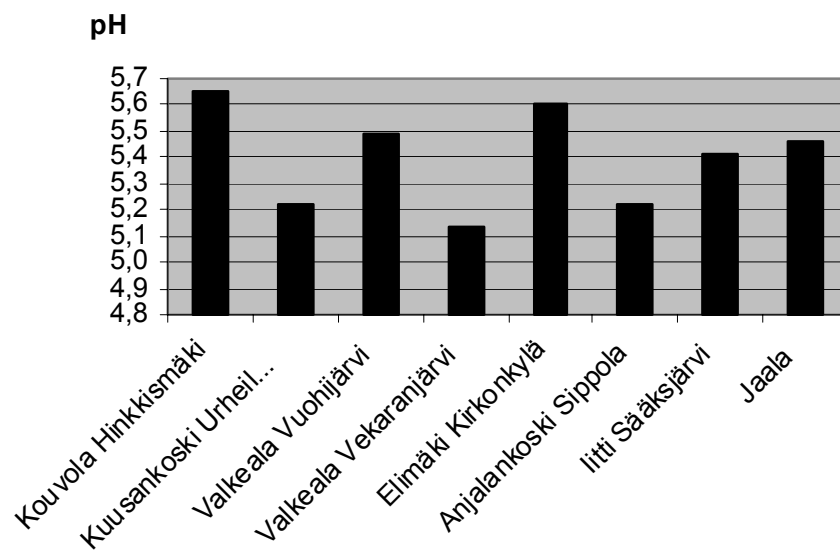
**Kuva 9.** Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksien aritmeettiset kuukausikeskiarvot, kuukauden tuntikeskiarvojen summafrekvenssijakauman 99 prosentin arvoa vastaavat pitoisuudet ja suurimmat tuntikeskiarvot Valkealan mittausasemalla.

**Liite 10.** Pölymittaustulosten graafisia esityksiä.

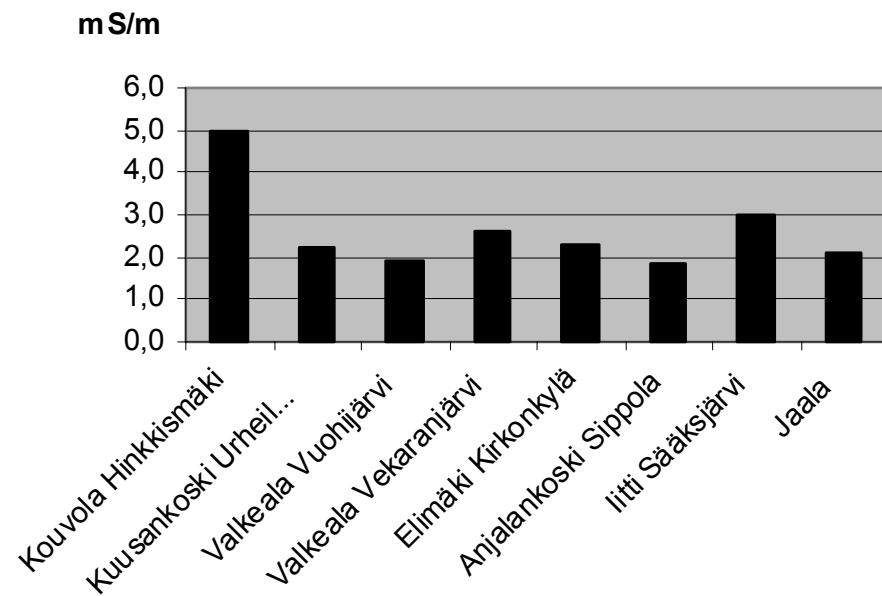
**Kuva 10.** Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausiohjearvoon 70 µg/m<sup>3</sup> verrattavat kuukauden toiseksi suurimmat vuorokausikeskiarvot.



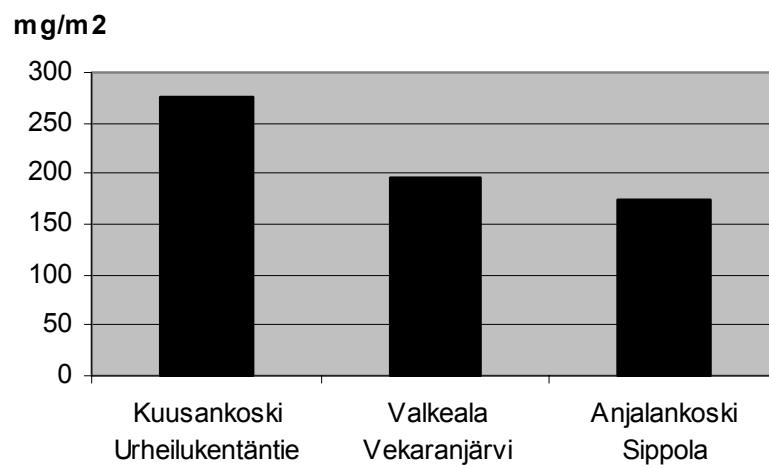
**Kuva 11.** Leijuvan pölyn (kokonaisleijuma, TSP) pitoisuuksien aritmeettiset kuukausikeskiarvot.

**Liite 11.** Laskeumakeräinten graafisia esityksiä.**Kuva 12.** Vuosittaiset rikkilaskeumat. Tavoitearvo on 0,3 g/m<sup>2</sup>/vuosi.**Kuva 13.** PH:n vuosikeskiarvot.

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

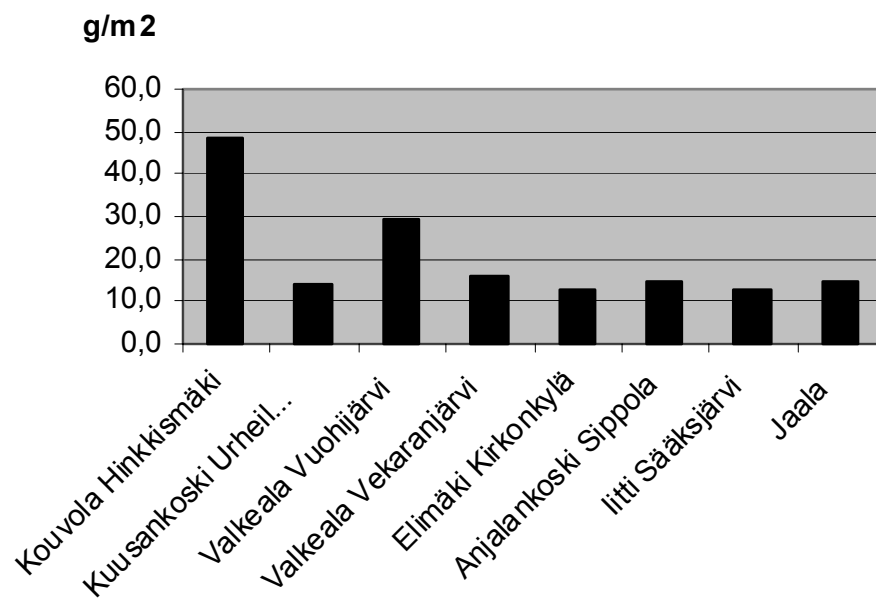


**Kuva 14.** Oinaissähkönjohtokyvyn (25 °C) [mS/m] vuosikeskiarvot.

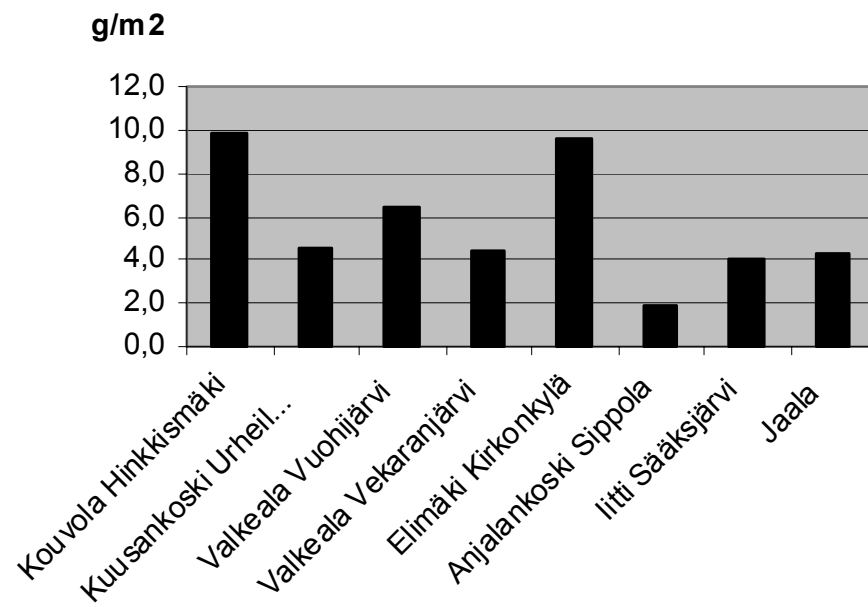


**Kuva 15.** Vuosittaiset kalsiumlaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

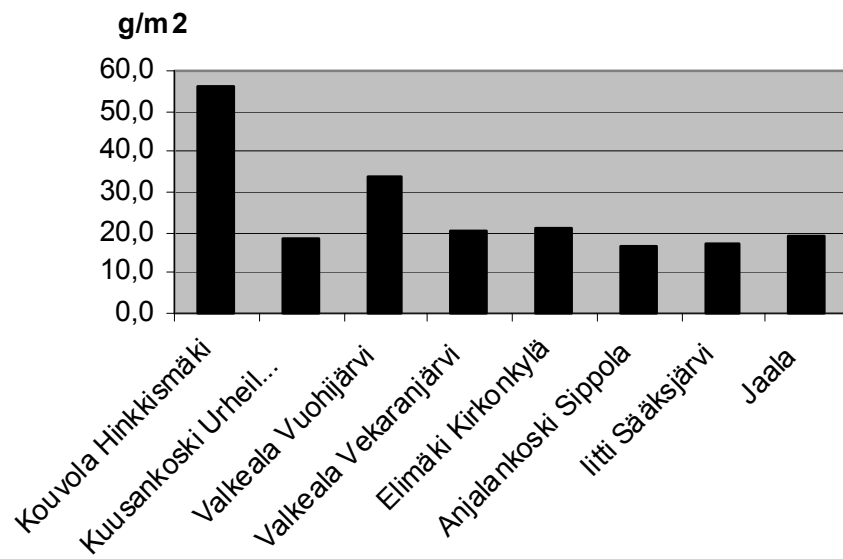


**Kuva 16.** Vuosittaiset veden liuenneet laskeumat (g/m<sup>2</sup>).

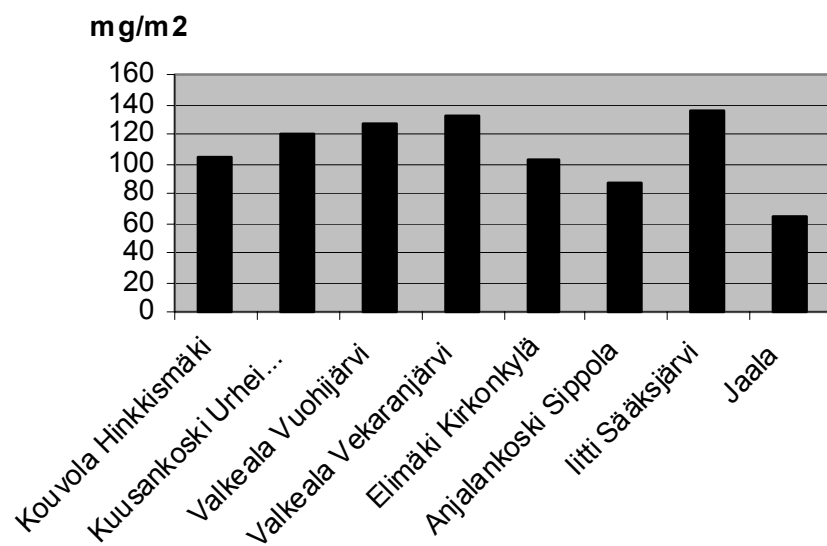


**Kuva 17.** Vuosittaiset laskeuman kiintoaineet (g/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002

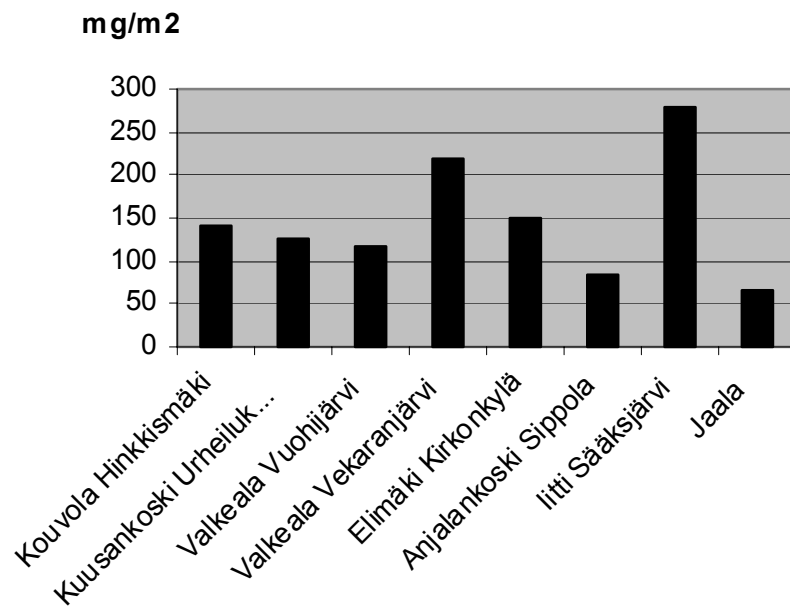


**Kuva 18.** Vuosittaiset kokonaislaskeumat (g/m<sup>2</sup>).



**Kuva 19.** Vuosittaiset nitraattityppilaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).

## Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2002



**Kuva 20.** Vuosittaiset ammoniumtyypilaskeumat (mg/m<sup>2</sup>).