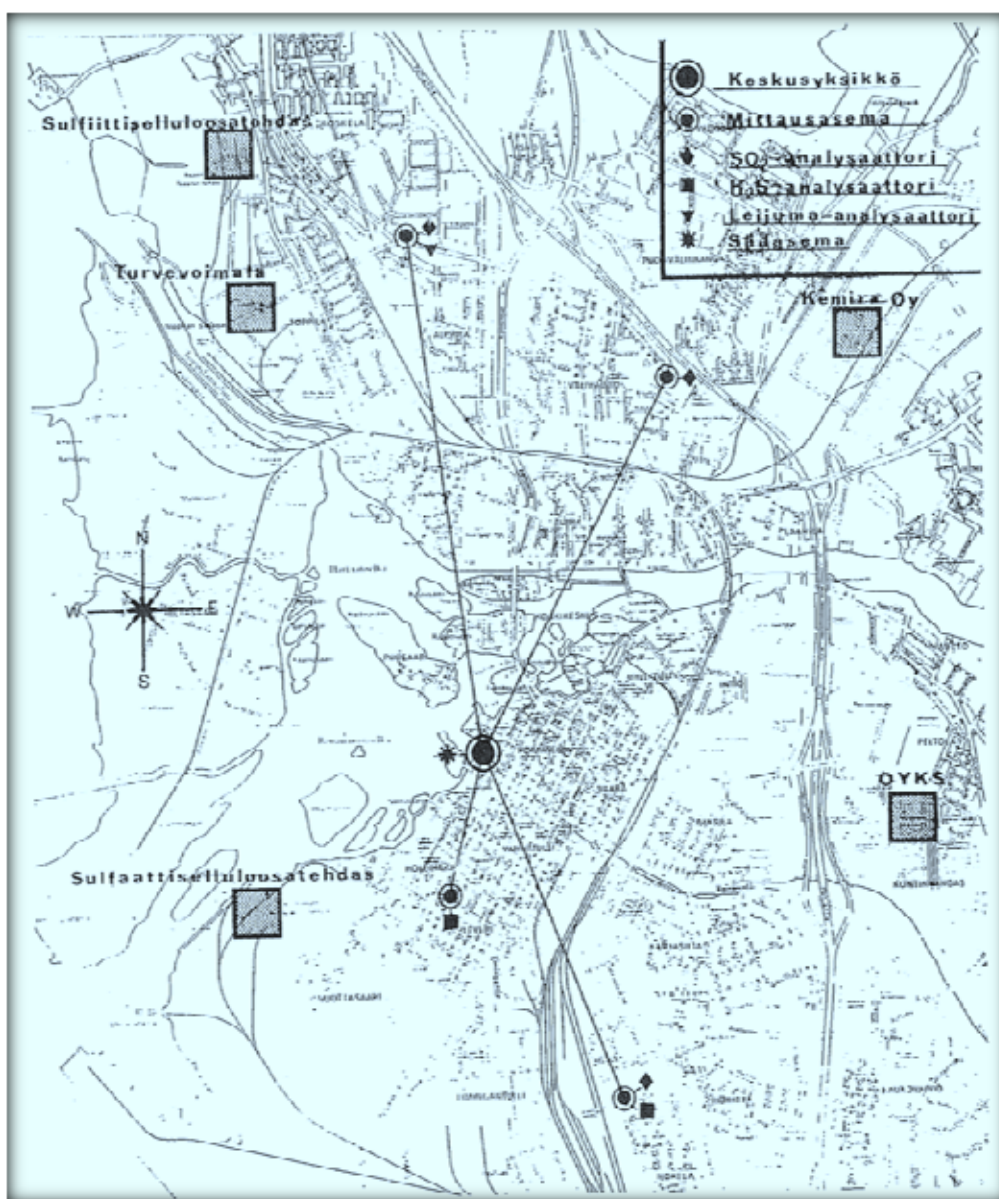


OULUN ILMANLAATU MITTAUSTULOKSET 2008

MITTAUSTULOKSIA YHTÄJAKSOISESTI 30 VUOTTA



Oulun kaupunkialueella toimivan ilman epäpuhtauksia mittaavan verkoston ja suurten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten sijainti vuoden 1979 alussa

OULUN ILMANLAATU

Mittaustulokset 2008

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	1
TIIVISTELMÄ	2
ILMANLAADUN RAJA- JA OHJEARVOT SEKÄ OTSONIN TAVOITE- JA KYNNYSARVOT	4
MITTAUSTOIMINTA.....	6
SÄÄTIEDOT	8
RIKKIDIOKSIDI	10
HAISEVIEN RIKKIYHDISTEIDEN KOKONAISMÄÄRÄ.....	12
TYPEN OKSIDIT	15
TYPPIDIOKSIDI	16
OTSONI	20
HIILIMONOKSIDI.....	21
HIUKKASET	24
HENGITETTÄVÄT HIUKKASET	24
PIENHIUKKASET.....	27
ILMANLAATUINDEKSI	29
PÄÄSTÖT.....	30
LIITTEET	35
ILMANLAADUN SEURANTAA OULUSSA YHTÄJAKSOISESTI 30 VUOTTA.....	43

JOHDANTO

Tässä raportissa on esitetty Oulun ilmanlaadun mittaustulokset sekä tiedot ilman epäpuhtauksien päästömääristä vuodelta 2008. Ilmanlaadun seuranta vuonna 2008 toteutettiin vuosia 2007 - 2011 koskevan Oulun ilmanlaadun seurantasopimuksen mukaisena. Tarkkailun kustannuksista ovat vastanneet Oulun kaupunki (Oulun seudun ympäristötoimi), Oulun Energia, Stora Enso Oyj, Kemira Oyj, Laanilan Voima Oy, Arizona Chemical Oy, Paroc Oy Ab, Fermion Oy, Fortum Power and Heat Oy, Lemminkäinen Oyj ja Oulun Satama. Käytännön mittaustoiminnasta ja tarkkailuraportin laadinnasta on vastannut Oulun seudun ympäristötoimi.

Ajantasaista (tunneittain) tietoa Oulun ilmanlaadusta on esillä Oulun seudun ympäristötoimen kotisivuilla (<http://www.oulu.ouka.fi/ymparisto/index.asp>) sekä Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämässä ilmanlaatuporttaalissa (<http://www.ilmanlaatu.fi/>), jossa voi seurata koko Suomen ilmanlaatutilannetta. Viraston kotisivuilla esitetään myös kuukausittain ilman epäpuhtauksien ohje- ja raja-arvovertailut. Sanomalehti Kaleva on julkaissut ilmanlaatuindeksitiedot viikoittain. Oulun keskustan ilmanlaatutilannetta voi seurata myös bussipysäkkien infotauluista.

Vuoden 2008 lopussa tuli täyteen 30 vuotta yhtäjaksoista ilmanlaadun seurantaa Oulussa. Jakso on yksi Suomen pisimmistä. Tämän johdosta tähän ilmanlaadun vuosiraporttiin on liitetty lehtileikkeisiin perustuva katsaus ilmanlaadun seurannan ja ilmanlaadun kehittymisestä Oulussa.

Lisätietoja:

Oulun kaupunki
Oulun seudun ympäristötoimi
Heikki Orava
PL 34
90015 Oulun kaupunki

puhelin: 044 703 6762
sähköposti: heikki.orava@ouka.fi

TIIVISTELMÄ

Oulussa vuonna 2008 mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat hieman pienempiä kuin viime vuosina, eikä ohjearvoja ylitetty. Korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli keskustassa 81 % vuorokausiohjearvosta (helmikuu). Pyykösjärvellä korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli 51 % vuorokausiohjearvosta (tammikuu). Typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pyykösjärvellä $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus oli $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo sallii yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia 18 kpl vuodessa). Vuonna 1991 alkaneella mittausjaksolla typpidioksidipitoisuudet ovat lievästi laskeneet sekä keskustassa että Pyykösjärvellä.

Vuonna 2008 hiukaspitoisuudet kohosivat jo helmikuun puolivälissä, kun lauhan sääjakson jälkeen pakkanen kuivatti lumesta vapaat kadut. Varsinaisesti kevätpölykausi alkoi edellisen vuoden lailla tavanomaista aikaisemmin, nyt jo maaliskuun puolivälissä. Pitoisuudet keskustassa olivat kuitenkin viime vuosia alhaisempia. Toisaalta kohonneita pitoisuuksia mitattiin vielä kesäkuun alkupuolella. Pyykösjärvellä pölypitoisuudet olivat samansuuruisia kuin viime vuosina, mutta kuitenkin keskustan pitoisuuksia pienempiä. Keväällä pölypitoisuuksien kohotessa Oulun kaupungin Tekninen liikelaitos suoritti keskustaa-alueella pölynsidontaa kastelemalla katuja laimealla suolaliuoksella. Toimenpiteen voitiin todeta hillitsevän pölyämistä ja vähentävän näin hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrää. Raja-arvotason ylityksiä kirjattiin keskustassa 13 (helmikuussa 2, maalikuussa 2, huhtikuussa 4, toukokuussa 4 ja kesäkuussa 1). Pyykösjärvellä ylityksiä oli kaksi huhtikuussa.

Korkeimmillaan vuonna 2008 häkäpitoisuudet Oulun keskustassa olivat 13 % tuntiohjearvosta ja 11 % kahdeksan tunnin ohjearvosta sekä 9 % raja-arvosta. Häkäpitoisuuksien voidaan todeta laskeneen huomattavasti vuonna 1988 alkaneen mittausjakson aikana. Selvimmin tämä näkyy vuosikeskiarvoissa, jotka ovat alle kymmenesosa 1990-luvun alun tasosta. Viime vuosina myös lyhytaikaispitoisuuksien voidaan todeta selvästi laskeneen. Pitoisuuksien laskuun on vaikuttanut eniten katalysaattorilla varustettujen autojen osuuden kasvu.

Vuonna 2008 Nokelassa mitatut haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet ja hajutuntien määrä olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2005 – 2007 eli selvästi aiempia vuosia alhaisempia. Vuodenaikaan nähden pitoisuudet olivat kuitenkin joulukuussa tavanomaista korkeampia. Myös hajutuntien määrä oli tällöin viime vuosia suurempi. Ohjearvoon verrattuna pitoisuudet olivat korkeimmillaan 20 % vuorokausiohjearvosta. Korkein tuntipitoisuus oli $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rikkidioksidipitoisuudet ovat Oulussa olleet alhaisia 1990-luvun alusta alkaen. 1980-luvun aikana pitoisuudet laskivat voimakkaasti, mihin oli syynä energiantuotannon keskittäminen, vähärikkisemmät polttoaineet, voimaloiden rikinpoisto ja teollisuuden prosessipäästöjen pieneneminen. Vuonna 2008 pitoisuudet olivat korkeimmillaan 23 % ohjearvosta ja 12 % raja-arvosta.

Vuonna 2008 Pyykösjärvellä mitatut otsonipitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin edellisenä vuonna. Pitoisuudet olivat kuitenkin alhaisempia kuin Etelä-Suomen kaupungeissa mitatut. Otsonin korkein kahdeksan tunnin keskiarvo vuonna 2008 oli $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (maaliskuu) ja korkein tuntiarvo $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (toukokuu). Tavoitearvo vuodelle 2010 vuorokauden korkeimmalle kahdeksan tunnin keskiarvolle on $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tavoitearvo sallii ylityksiä 25 päivänä kalenterivuodessa. Otsonia ei ole päästöissä, vaan sitä muodostuu auringonvalon vaikutuksesta hapen, typen oksidien ja hiilivetyjen välisissä reaktioissa. Otsonia myös kaukokulkeutuu Suomeen Keski- ja Etelä-Euroopasta. Otsonin taustapitoisuus on luonnostaan suuri ja sitä esiintyy ilmassa vaikka auringonvaloa ei olisi tarjolla. Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska otsoni reagoi nopeasti muiden ilmansaasteiden kanssa. Otsonipitoisuuden (O_3) mittaus käynnistyi Pyykösjärven mittauspisteessä vuoden 2007 alusta.

Ilmanlaatuindeksin avulla tunneittain tarkasteltuna vuonna 2008 ilmanlaatu oli Oulun keskustassa erittäin huono yhden tunnin, huono 66 (0,75 % ajasta), välttävä 430 (4,9 %), tyydyttävä 2094 (23,8 %) ja

hyvä 6189 tuntia (70,5 %). Laskentatunteja oli yhteensä 99,95 % vuoden tunneista. Asuntoalueilla ilmanlaatu oli huono 11 tuntia (0,13 % ajasta), välttävä 100 (1,1 %), tyydyttävä 743 (8,5 %) ja hyvä 7920 tuntia (90,3 %). Laskentatuntien kattavuus oli 99,89 % vuoden tunneista. Erittäin huonot ja huonot ilmanlaatuilanteet aiheutuivat korkeista hiukkaspitoisuuksista.

Vuonna 2008 Oulun yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat 2621 t, typpidioksidipäästöt 2875 t, hiukkaspäästöt 281 t, hiilivetypäästöt 444 t ja hiilimonoksidipäästöt 5073 t. Yhteenlasketut ilman epäpuhtauspäästöt ovat viime vuosina vaihdelleet suhteellisen vähän. Teollisuuden päästömäärissä esiintyvä vaihtelu on aiheutunut osin markkinatilanteen aiheuttamista tuotantotasomuutoksista.

Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispäästöt (yht. 30 t) olivat kolmen edellisen vuoden tapaan vain noin neljäsosa siitä määrästä, mitä ne ovat keskimäärin olleet 1990- ja 2000-luvulla. Pienempiin kokonaispäästöihin on pääosin syynä Stora Enso Oyj:n sellutehtaalla vuonna 2004 toteutetut päästöjen vähentämiseen kohdistetut saneeraustoimenpiteet.

Laitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat yhteensä 1 752 921 t. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 395 078 t.

Vuonna 2008 Ilmatieteenlaitos selvitti bentseenin ja eräiden muiden aromaattisten hiilivetyjen sekä bensiinin lisäaineena käytettävän metyyli-tert-butyylieetterin (MTBE) pitoisuuksia Oulun seudun ilmassa. Hiilivetyjen mittauspisteet oli sijoitettu Oulussa ilmanlaadun mittausasemien yhteyteen. Yksi mittauspiste sijaitsi Kempeleen Honkasessa kauppakeskus Zeppeliinin läheisyydessä. Ilmatieteenlaitos on julkaissut tuloksista erillisen raportin <http://www oulu.ouka.fi/ymparisto/pdf/Bentseeni.pdf>

ILMANLAADUN RAJA- JA OHJEARVOT SEKÄ OTSONIN TAVOITE- JA KYNNYSARVOT

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001)

Asetuksella on annettu **raja-arvot** terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi sekä määräjät, joihin mennessä raja-arvot on viimeistään alitettava. Raja-arvot on esitetty taulukossa 1. Ilmanlaadun raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet, joiden rajoissa pysymisestä ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia käytettävissä olevin keinoin. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi on säädetty raja-arvot alueille, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Erikseen on säädetty raja-arvot kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Raja-arvojen ylittymisen seuranta varten Suomi on jaettu ilmanlaadun seuranta-alueisiin.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot.

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (293 K, 101,3 kPa)	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa	Ajankohta, jolloin pitoisuuksien viimeistään tulee olla raja-arvoa pienemmät
Rikkidioksidi (SO_2)	1 tunti	350	24	1.1.2005
	24 tuntia	125	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO_2)	1 tunti	200	18	1.1.2010
	kalenterivuosi	40	-	1.1.2010
Hiukkaset (PM_{10})	24 tuntia	50 ¹⁾	35	1.1.2005
	kalenterivuosi	40 ¹⁾	-	1.1.2005
Lyijy (Pb)	kalenterivuosi	0,5 ¹⁾	-	15.8.2001
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia ²⁾	10 000	-	1.1.2005
Bentseeni (C_6H_6)	kalenterivuosi	5	-	1.1.2010
Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojeleminen:				
Rikkidioksidi (SO_2)	kalenterivuosi ja talvi- kausi (1.10.- 31.3)	20	-	15.8.2001
Typen oksidit (NO_x)	kalenterivuosi	30	-	15.8.2001

¹⁾Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.
²⁾Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo, joka valitaan tarkastelemalla 8 tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996)

Ilmanlaadun **ohjearvoilla** ilmaistaan ilmansuojelutyön päämääriä ja ilmanlaadun tavoitteita ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi viranomaisille. Niitä sovelletaan mm. alueidenkäytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ne tulee ottaa huomioon ympäristölupaa koskevassa lupaharkinnassa. Ohjearvojen tarkoituksena on ehkäistä ilman epäpuhtauksista aiheutuvat terveydelliset haitat ja luonnon vaurioituminen sekä vähentää viihtyisyyshaittoja. Lyhytaikaispitoisuuksien ohjearvot on annettu ensisijaisesti terveydellisin perustein. Pitkäaikaispitoisuuksien ja laskeuman ohjearvojen tavoitteena on ensisijaisesti kasvillisuuteen ja muuhun luontoon kohdistuvien haittojen ehkäiseminen. EU:n raja-arvojen rinnalla kansallisilla ohjearvoilla on edelleen merkitystä, erityisesti haitteiden rikkiihdisteiden osalta. Ohjearvot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvot.

Aine	Ohjearvo (293 K, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³ 8 mg/m ³	tuntiarvo tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³ 70 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³ 80 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³ 50 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä (TRS)	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TRS ilmoitetaan rikkinä
Tavoitearvo rikkilaskeumalle		
Ilman epäpuhtauksista järvi- ja metsäekosysteemeissä aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi Suomen metsätalousalueilla keskimäärin on pitkän ajan tavoitteena, että rikkilaskeuman vuosi-arvo ei rikkinä ylitä 0,3 g/m ² . Tavoitearvoon tulee pyrkiä kansainvälisin ja kansallisin toimin.		

Valtioneuvoston asetus alailmakehän otsonista (783/2003)

Asetuksessa on säädetty terveys- ja kasvillisuushaittojen vähentämiseksi otsonipitoisuuksille tiedotus- ja varoituskynnykset, tavoitearvot vuodelle 2010 sekä tavoitteet pitkälle ajalle. Otsonin kynnysarvot on esitetty taulukossa 3.

Otsonia muodostuu ilmakehässä määrättyissä sääoloissa ja se on kaukokulkeutuva ilman epäpuhtaus, minkä vuoksi otsonipitoisuuksien alentamiseen on asetuksen mukaan pyrittävä erityisesti kansainvälisin ja kansallisin keinoin. Otsonipitoisuuksien seuraamiseksi Suomi on jaettu kahteen seuranta-alueeseen: pääkaupunkiseutu (YTV-alue) ja muu Suomi.

Taulukko 3. Otsonin kynnysarvot.

Peruste	Kynnysarvo (293 K, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely
Väestölle tiedottaminen	180 µg/m ³	tuntiarvo
Väestön varoittaminen	240 µg/m ³	tuntiarvo
Tavoitearvot vuodelle 2010		
Terveyden suojeleminen	120 µg/m ³	korkein päivittäinen 8 h:n liukuva ka., sallitaan 25 ylitystä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 18000 µg/m ³ h	viiden vuoden keskiarvo
Pitkän ajanjakson tavoitteet		
Terveyden suojeleminen	120 µg/m ³	korkein päivittäinen 8 h:n liukuva ka./ vuosi
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40 6000 µg/m ³ h	
AOT40-otsonialtistusindeksi lasketaan 80 µg/m ³ ylittävien otsonin tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m ³ erotuksen kumulatiivisena summana. Summa kertyy vuosittain 1.5.-31.7. välisenä aikana, ja sitä laskettaessa huomioidaan klo 10.00-22.00 (kesäaika) mitatut tuntipitoisuudet.		

MITTAUSTOIMINTA

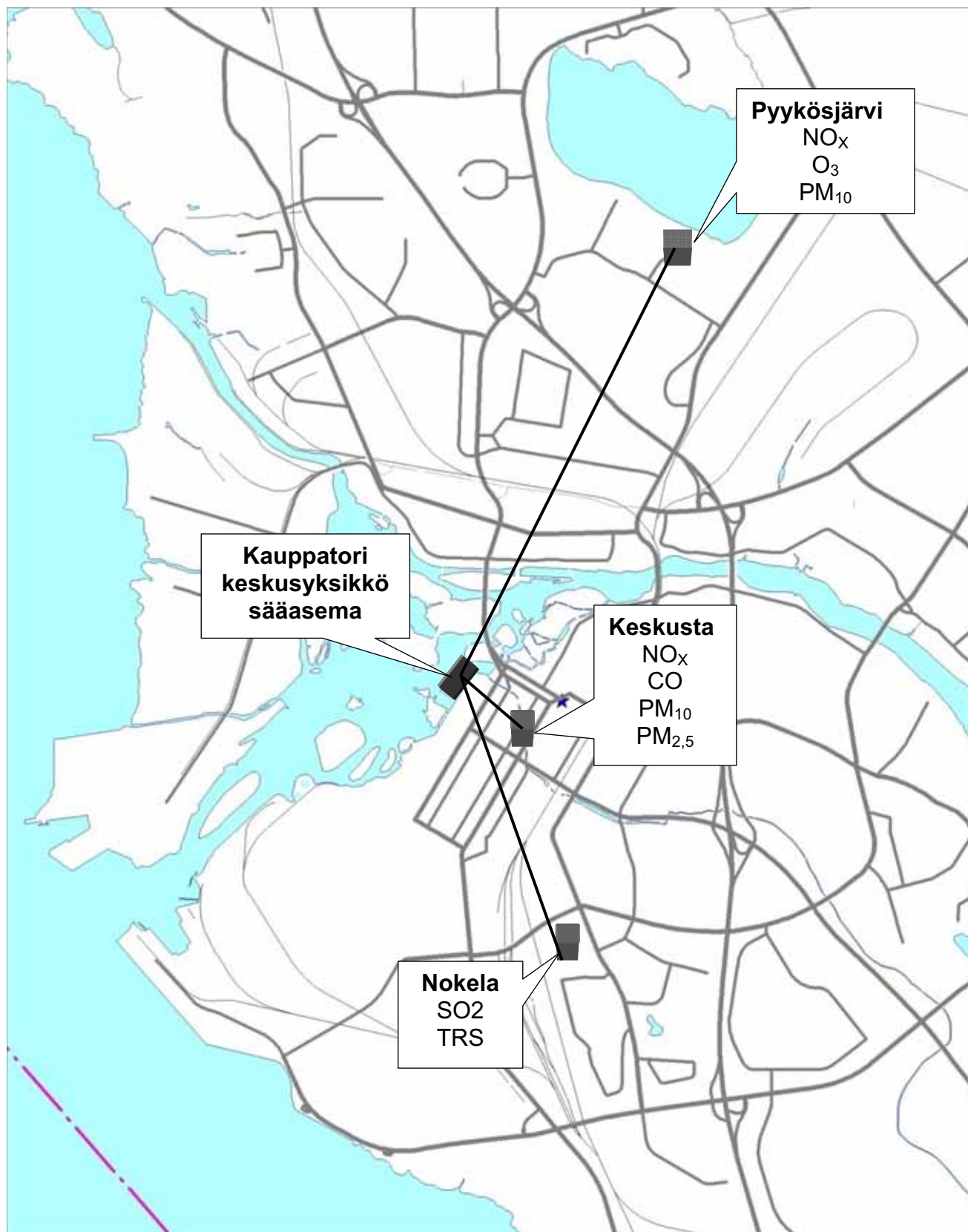
Ilmanlaadun automaattinen jatkuvatoiminen mittausverkosto käsitti vuonna 2008 keskusyksikön, sääaseman ja kolme mittausasemaa, joiden sijainti on esitetty kuvassa 1. Kaupungin **keskustassa** mitattiin typpidioksidi- (NO_2), typpimonoksidi- (NO), hiilimonoksidi- (CO) ja hiukkaspitoisuuksia (PM_{10} sekä $\text{PM}_{2,5}$). **Nokelassa** mitattiin rikkidioksidia (SO_2) ja haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärää (TRS). **Pyykösjärvellä** mitattavat ilman epäpuhtaudet olivat typpidioksidi, typpimonoksidi, hiukkaset (PM_{10}) ja otsoni (O_3), jonka mittaus aloitettiin vuoden 2007 alusta. **Säätietoja** (tuulen nopeus ja suunta, lämpötila, sadeaika) mitattiin Kauppatorin rannassa ympäristöviraston katolla sijaitsevalla sääasemalla.

Sääasema ja Nokelan asema ($\text{SO}_2 + \text{TRS}$) ovat sijainneet nykyisillä paikoilla vuodesta 1979 lähtien. Marraskuussa 2008 Nokelan asemaa jouduttiin siirtämään pari metriä pois valmistuvan kevyenliikenteen väylän tieltä. Keskustassa on mitattu häkää vuodesta 1988, typen oksideja ja hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) vuodesta 1991 sekä pienhiukkasia ($\text{PM}_{2,5}$) vuodesta 2002 lähtien. Keskustan mittauspistettä siirrettiin hieman joulukuussa 1997. Nykyinen asema sijaitsee Hellaakosken aukiolla Saaristonkatu 14:n kohdalla (noin 70 m:n etäisyydellä vanhasta paikasta). Pyykösjärvellä mittaukset alkoivat vuonna 1991.

Mittaustulokset ovat ohjearvoon verrannollisia vain, jos tulosten saatavuus vertailujaksolla on vähintään 75 %. Vuonna 2008 tulosten saatavuus analysointoreiden osalta kuukausittain tarkasteltuna oli alimmillaan 79 % (keskusta NO_x joulukuun).

Mittalaitteiden ohjaus sekä mittauksien keruu, käsittely ja osittain raportointi on hoidettu vuoden 2005 alusta alkaen Enviro2000 –ohjelmistokokonaisuudella. Mittausasema- ja laitetiedot sekä tulosten laadunvarmistus on esitetty tarkemmin liitteissä 4 ja 5.

Ilmatieteenlaitos selvitti bentseenin ja eräiden muiden aromaattisten hiilivetyjen sekä bensiinin lisäaineena käytettävän metyyli-tert-butyylieetterin (MTBE) pitoisuuksia Oulun seudun ilmassa vuonna 2008. Hiilivetyjen mittauspisteet oli sijoitettu Oulussa ilmanlaadun mittausasemien yhteyteen. Yksi mittauspiste sijaitsi Kempeleen Honkasessa kauppakeskus Zeppeliinin läheisyydessä. Ilmatieteenlaitos on julkaissut tuloksista erillisen raportin <http://www.oulu.ouka.fi/ymparisto/pdf/Bentseeni.pdf>



Kuva 1. Oulun ilmanlaadun mittausverkosto vuonna 2008.

SÄÄTIEDOT

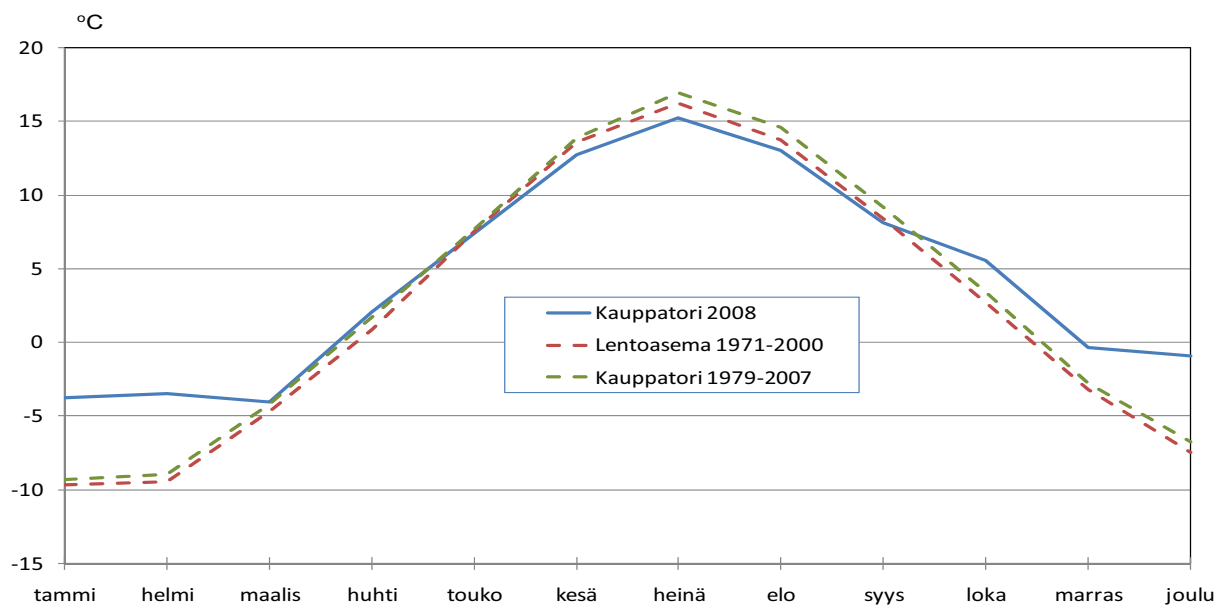
Ilman epäpuhtauksien leviämiseen ja esiintymiseen ilmassa vaikuttaa vallitseva säätilanne. Epäpuhtauksien pitoisuuksiin vaikuttavia keskeisiä säätekijöitä ovat lämpötila, tuuli ja sade.

Lämpötila

Taulukossa 4 sekä kuvassa 2 on esitetty kuukauden keskilämpötilat Oulun kauppatorilla vuonna 2008 ja vuosina 1979 - 2007 sekä Oulunsalon lentoasemalla vertailujaksolla 1971 - 2000. Vuoden 2008 keskilämpötilaksi mitattiin kauppatorilla 4,3 °C. Vuosien 1979 - 2007 keskiarvo kauppatorilla on 3,0 °C ja Oulunsalon lentoaseman vertailujakson 1971 - 2000 keskiarvo 2,4 °C. Vuonna 2008 kauppatorilla kesäkuukaudet olivat hieman pitkänajankeskiarvoa kylmempiä. Keskimääräistä lämpimämpää oli tammi-, helmi-, loka-, marras- ja joulukuussa.

Taulukko 4. Kuukauden keskilämpötilat v. 2008 ja vv. 1979 - 2007 Oulun kauppatorilla sekä pitkäaikaiskeskiarvot vv. 1971 - 2000 Oulunsalon lentoasemalla.

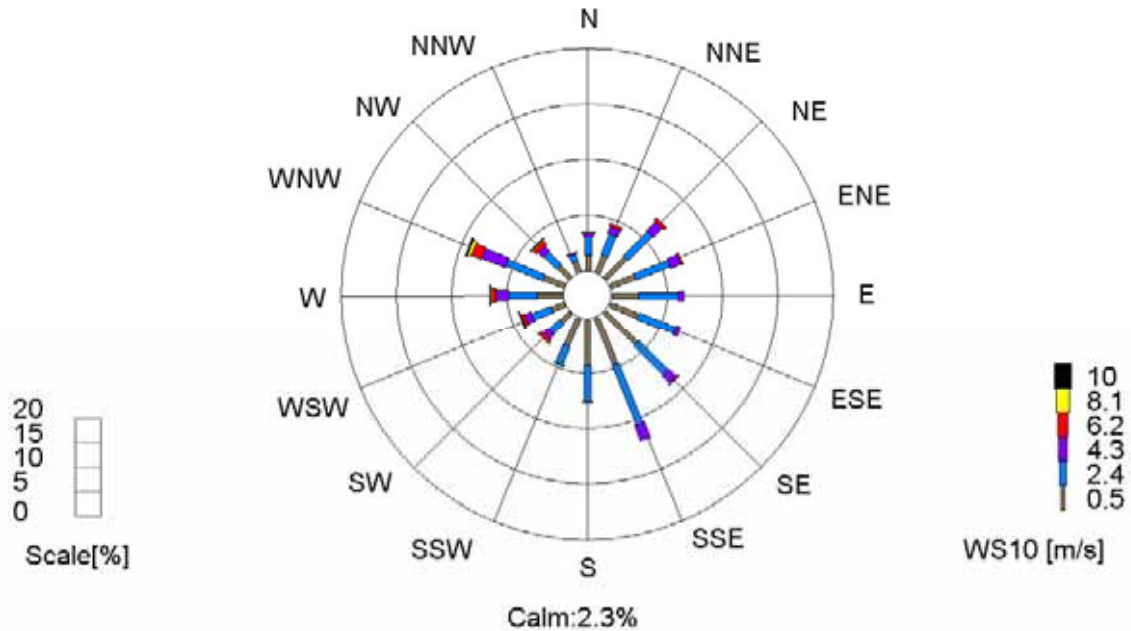
Kuukausi	Kauppatori 2008	Kauppatori 1979 - 2007	Lentoasema 1971 - 2000
tammikuu	-3,8	-9,3	-9,7
helmikuu	-3,5	-9,0	-9,5
maaliskuu	-4,1	-4,2	-4,7
huhtikuu	2,0	1,7	0,8
toukokuu	7,4	7,7	7,5
kesäkuu	12,7	13,9	13,6
heinäkuu	15,2	17,0	16,2
elokuu	13,0	14,6	13,7
syyskuu	8,1	9,2	8,4
lokakuu	5,5	3,4	2,7
marraskuu	-0,4	-2,8	-3,2
joulukuu	-1,0	-6,7	-7,5
keskiarvo	4,3	3,0	2,4



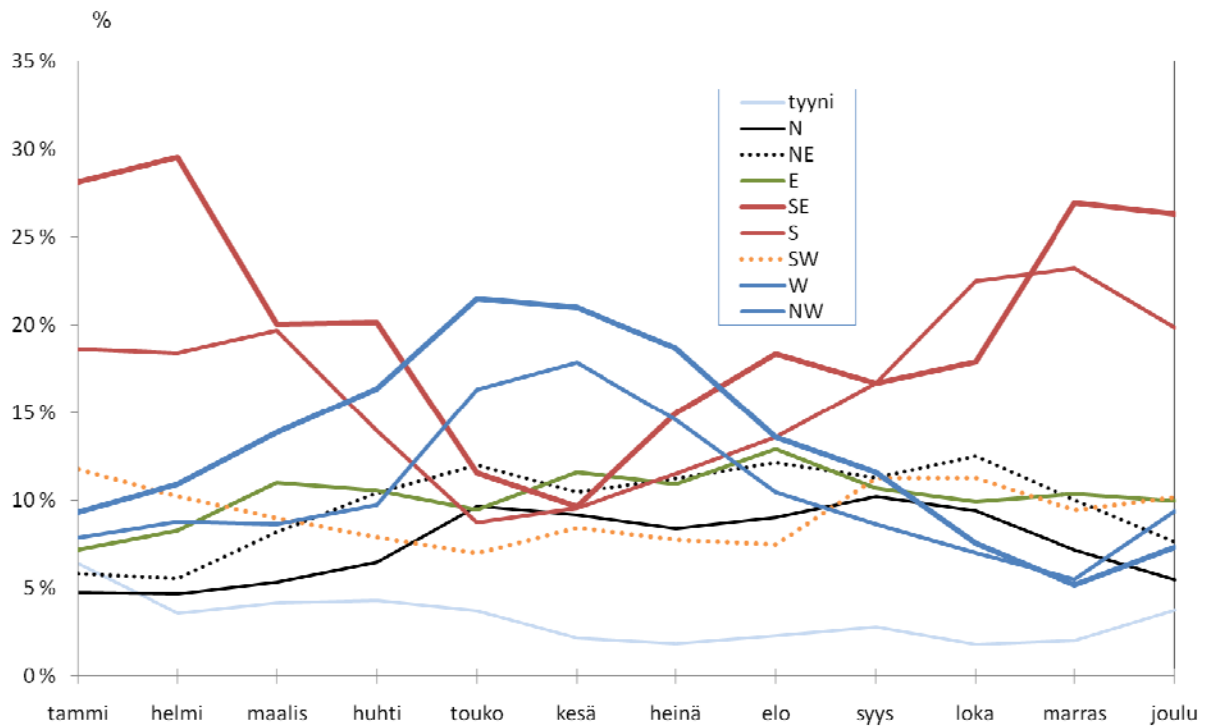
Kuva 2. Kuukauden keskilämpötilat(°C) Oulun kauppatorilla v. 2008 ja vv. 1979 - 2007 sekä pitkäaikaiskeskiarvot vv. 1971 - 2000 Oulunsalon lentoasemalla.

Tuuli

Kuvassa 3 on esitetty keskimääräiset tuulensuunnat ja tuulen nopeuden jakautuminen eri nopeusluokkiin tuulensuunnittain Oulun kauppatorilla vuonna 2008. Yleisimpiä olivat kaakkois- ja länsituulet. Kuvassa 4 on esitetty tuulensuuntien keskimääräinen jakautuminen kuukausittain vuosina 1991 - 2008. Kuvasta voidaan todeta länsi- ja luoteistuulien (merituuli) olevan vallitsevia kesäaikaan.



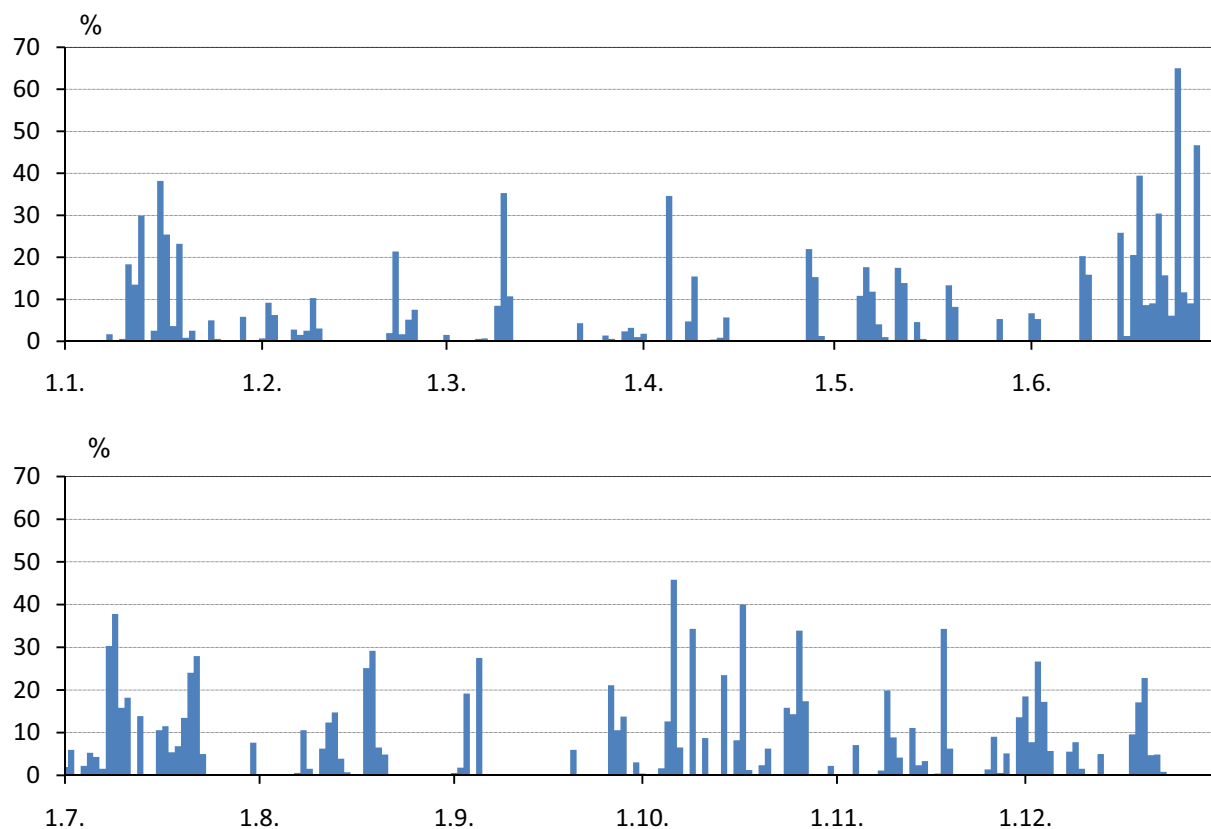
Kuva 3. Tuulensuuntien osuudet ja tuulennopeuden jakautuminen eri nopeusluokkiin tuulensuunnittain Oulussa vuonna 2008.



Kuva 4. Tuulensuuntien keskimääräinen jakautuminen kuukausittain vuosina 1991 – 2008 Oulun kauppatorilla.

Sadeaika

Kuvassa 5 on esitetty sadeaika eli sateen kesto vuorokaudessa prosentteina ilmaistuna kauppatorilla vuonna 2008 (24 h/vrk = 100 %).



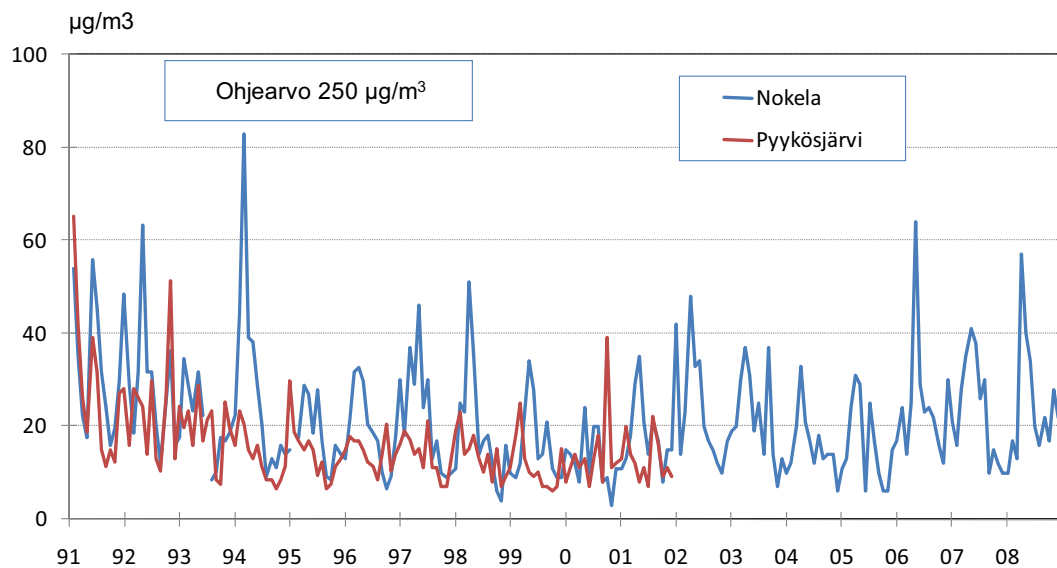
Kuva 5. Sadeaika Oulun kauppatorilla vuonna 2008.

RIKKIDIOKSIDI

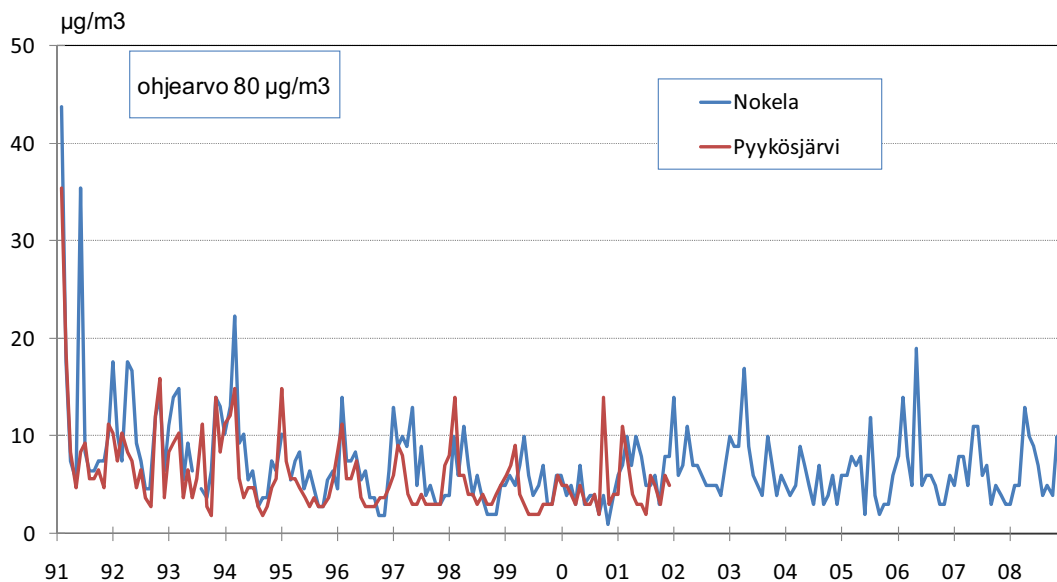
Liitteessä 1 on esitetty Nokelassa vuonna 2008 mitatut rikkidioksidin tunti- ja vuorokausiohjearvoihin verrannolliset tunnusluvut, kuukausikeskiarvot sekä pitoisuuksien maksimiarvot kuukausittain.

Pitoisuudet ohjearvoihin verrattuna

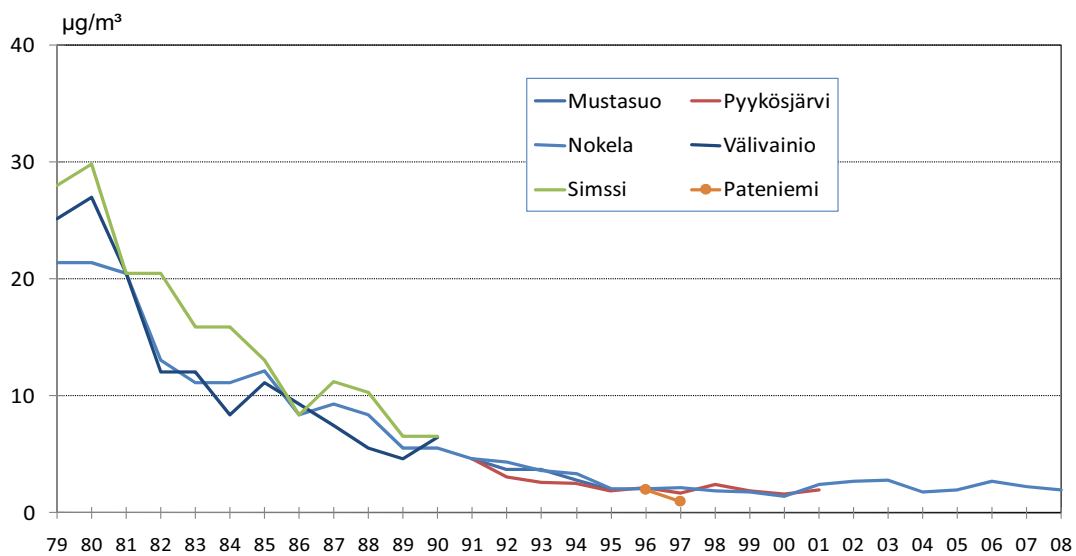
Tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat kuukausittain välillä 10 – 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4 - 23 % ohjearvosta). Kuvassa 6 on esitetty tuntiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys Oulussa vuosina 1991 - 2008. Vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat Nokelassa välillä 3 - 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (4 - 16 % ohjearvosta). Kuvassa 7 on esitetty vuorokausiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys vuosina 1991 - 2008. Vuosikeskiarvo Nokelassa oli 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuvassa 8 on esitetty rikkidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys vuosina 1979 - 2008.



Kuva 6. Rikikidioksidin tuntiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys Oulussa vuosina 1991 - 2008.



Kuva 7. Rikikidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys Oulussa vuosina 1991 - 2008.



Kuva 8. Rikikidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys Oulussa vuosina 1979 - 2008.

Pitoisuudet raja-arvoihin verrattuna

Korkein rikkidioksidin tuntikeskiarvo Nokelassa vuonna 2008 oli $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 25. korkein $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rikkidioksidin tuntiraja-arvo on $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Raja-arvo ylittyy, jos yli $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntipitoisuuksia mitataan vähintään 25 kpl kalenterivuoden aikana. Korkein vuorokausikeskiarvo oli $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 4. korkein $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sallittujen ylitysten määrä kalenterivuoden aikana on 3).

Yhteenveto rikkidioksidipitoisuuksista

Rikkidioksidipitoisuudet ovat Oulussa olleet alhaisia 1990-luvun alusta alkaen. 1980-luvun aikana pitoisuudet laskivat voimakkaasti, mihin oli syynä energiantuotannon keskittäminen, vähärikkisemmät polttoaineet, voimaloiden rikinpoisto ja teollisuuden prosessipäästöjen pieneneminen. Vuonna 2008 pitoisuudet olivat korkeimmillaan 23 % ohjearvosta ja 12 % raja-arvosta.

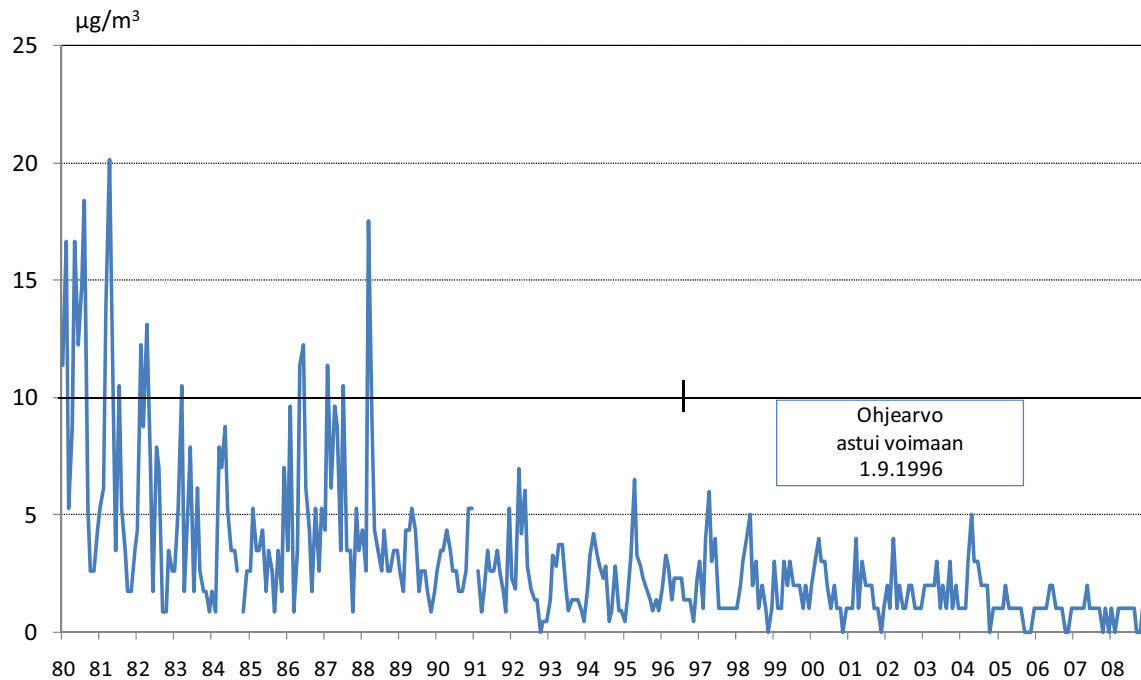
HAISEVIEN RIKKIYHDISTEIDEN KOKONAISMÄÄRÄ (TRS)

Nokelassa vuonna 2008 mitattujen haisevien rikkiyhdisteiden vuorokausiohjearvoon verrannolliset tunnusluvut sekä pitoisuuksien maksimi-arvot kuukausittain on esitetty liitteessä 1.

Pitoisuudet ohjearvoon verrattuna

Ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot vaihtelivat kuukausittain Nokelassa välillä $0 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0 - 20 % ohjearvosta). Korkeimmat vuorokausiarvot kuukausittain vaihtelivat välillä $0 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kuvassa 9 on esitetty haisevien rikkiyhdisteiden ohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys vuosina 1980 – 2008 Nokelassa. Nykyisen ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia voidaan havaita ennen Nuottasaaren sellutehtaan saneerausta syksyllä 1988. Saneerauksen jälkeen pitoisuudet laskivat noin puoleen aiemmasta. Pitoisuudet laskivat edelleen syksyllä 2004 Stora Enso Oyj:n hajukaasupäästöjen vähentämiseen kohdistuneiden investointien myötä.

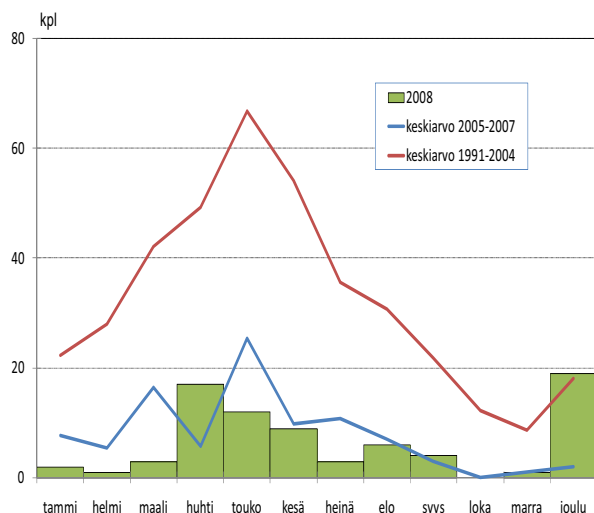


Kuva 9. TRS-yhdisteiden vuorokausiarvojen kehitys Nokelassa vuosina 1980 - 2008.

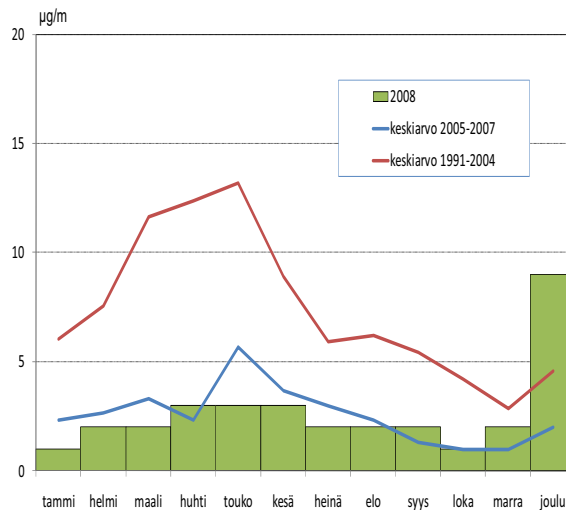
Hajuhaitan esiintyminen

Vallitsevista paikallisista säätekijöistä (pääasiassa tuulensuunta ja -nopeus) johtuen haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet ja hajuhaitan esiintymistiheys vaihtelee vuodenajan mukaan. Nokelassa hajuhaittaa on esiintynyt keskimäärin eniten alkukesällä, koska lännenpuoleiset merituulet ovat tällöin vallitsevia ja tuovat hajut kaupunkiin (ks. kuva 4). Kuvassa 10 on tarkasteltu hajuhaitan esiintymistiheyttä hajutuntien (tuntikeskiarvo vähintään 3 µg/m³) lukumäärän avulla. Vuodesta 2005 alkaen hajutunteja on ollut vuosien 1991 - 2004 keskiarvoon verrattuna selvästi vähemmän. Poikkeuksellisesti joulukuussa 2008 hajutunteja esiintyi vuodenaikaan nähden tavanomaista enemmän. Vuodenaikaan nähden myös pitoisuudet olivat tällöin viime vuosiin verrattuna korkeampia (kuva 11).

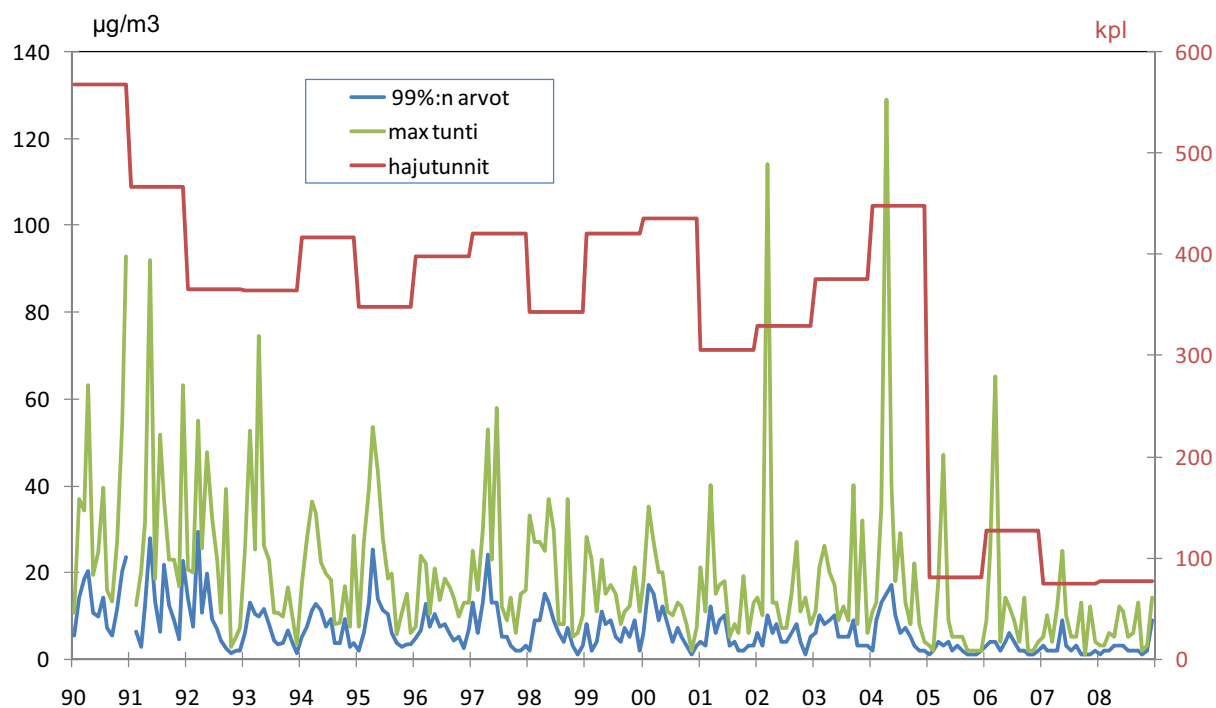
Hajutuntien kokonaismäärä vuonna 2008 oli kuitenkin samalla tasolla kuin vuosina 2005 – 2007 eli selvästi pienempi kuin ennen vuotta 2005. Samoin pitoisuudet pysyivät kokonaisuutena alhaisina viime vuosien tapaan. Kuvassa 12 on esitetty TRS:n lyhytaikaispitoisuuksien (99 %:n tuntiarvo) sekä hajutuntien määrän kehitys kuukausittain vuosina 1980 - 2008 Nokelassa.



Kuva 10. Hajutuntien (tunti $ka \geq 3 \mu g/m^3$) lukumäärä kuukausittain vuonna 2008 sekä vuosien 2005-2007 ja 1991 - 2004 keskiarvo Nokelassa.



Kuva 11. TRS:n vuodenaikaisvaihtelu vuonna 2008 sekä vuosien 2005-2007 ja 1991 – 2004 keskiarvo Nokelassa (99 %:n tuntiarvoja).



Kuva 12. TRS-yhdisteiden tuntiarvojen kehitys kuukausittain sekä hajutuntien määrä (kpl, tunti $ka \geq 3 \mu g/m^3$) vuosittain vuosina 1980 - 2008 Nokelassa.

Yhteenveto haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksista

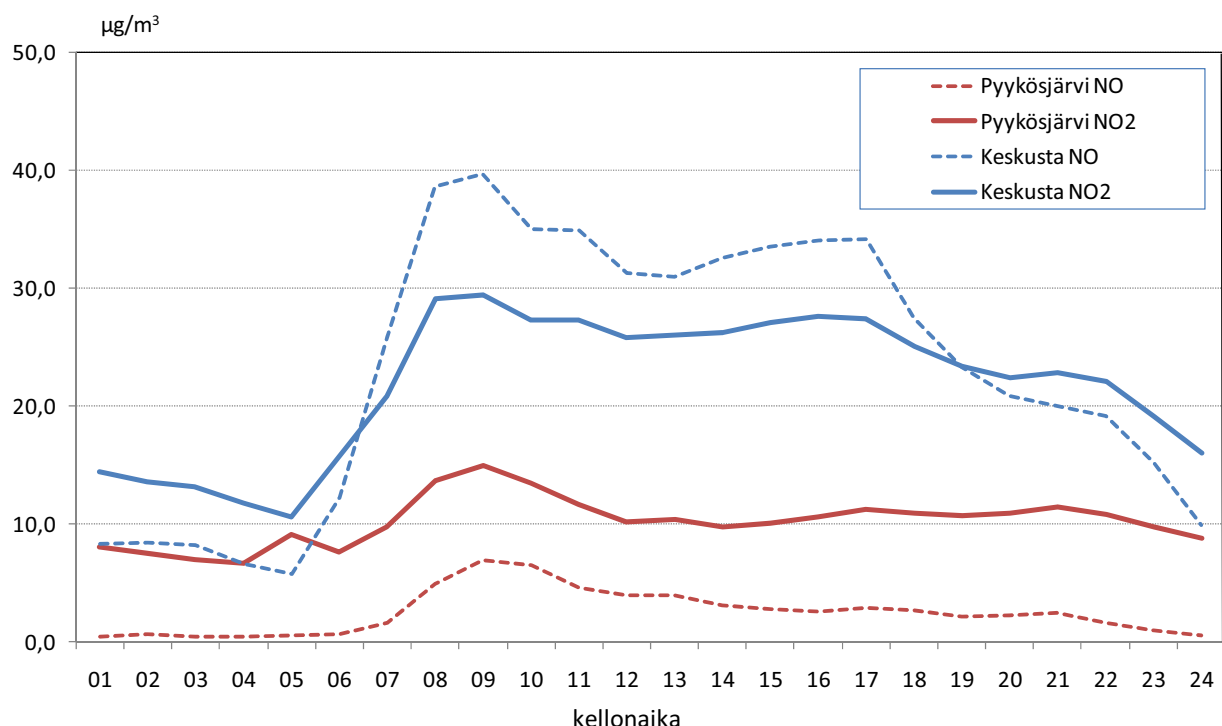
Vuonna 2008 Nokelassa mitatut haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet ja hajutuntien määrä olivat samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2005 – 2007 eli selvästi aiempia vuosia alhaisempia. Vuodenai-kaan nähden pitoisuudet olivat kuitenkin joulukuussa tavanomaista korkeampia. Myös hajutuntien määrä oli tällöin viime vuosia suurempi. Ohjearvoon verrattuna pitoisuudet olivat korkeimmillaan 20 % vuorokausiohjearvosta. Korkein tuntipitoisuus oli $14 \mu g/m^3$.

TYPEN OKSIDIT

Ulkoilmassa esiintyy typen oksideja useina eri yhdisteinä, joista taajamien ilmanlaadun kannalta tärkeimmät ovat typpidioksidi (NO_2) ja typpimonoksidi (NO). Näistä käytetään yhteisnimitystä typenoksidit (NO_x). Merkittävimmät typenoksidien päästölähteet Oulussa ovat energiantuotanto ja liikenne. Liikenteen osuus kokonaispäästöistä on alle puolet. Maanpintatasolla typenoksidipitoisuuksia aiheuttavat kuitenkin lähes pelkästään liikenteen päästöt, jotka purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle.

Päästöissä typen oksidit ovat pääasiassa typpimonoksidina, joka ulkoilmassa nopeasti hapettuu otsonin (O_3) kanssa reagoidessaan typpidioksidiksi. Vilkaassa liikenneympäristössä NO -päästöjen määrä on suuri ja otsoni kuluu hapetusreaktiossa loppuun rajoittaen näin syntyvän NO_2 :n määrää. Vaikka liikenteen kokonaistypenoksidipäästöt ovat katalysaattoreiden yleistymisen myötä voimakkaasti laskeneet NO :ta riittää yhä NO_2 :n muodostamiseen, eikä NO_2 -pitoisuuksien ole voitu todeta laskeneen kokonaistypenoksidipäästöjen laskun mukana. Terveysvaikutusten kannalta typpidioksidi on selvästi typpimonoksidia merkittävämpi. Suoria kasvillisuusvaurioita aiheuttavat sekä typpidioksidi että typpimonoksidi.

Kuvassa 13 on esitetty typpimonoksidi- ja typpidioksidipitoisuuksien vuorokausijakauma keskustassa ja Pyykösjärvellä vuonna 2008. Keskustassa vilkaassa liikenneympäristössä typpimonoksidin osuus typenoksideista on suurempi kuin Pyykösjärvellä. Pyykösjärvellä pitoisuuksia aiheuttavat pääasiassa etäämpää kulkeutuvat liikenteen päästöt. Pitoisuudet ovat siellä pienempiä ja typpidioksidin osuus typenoksideista on suurempi kuin keskustassa.



Kuva 13. Typen oksidien vuorokausivaihtelu keskustassa ja Pyykösjärvellä v. 2008.

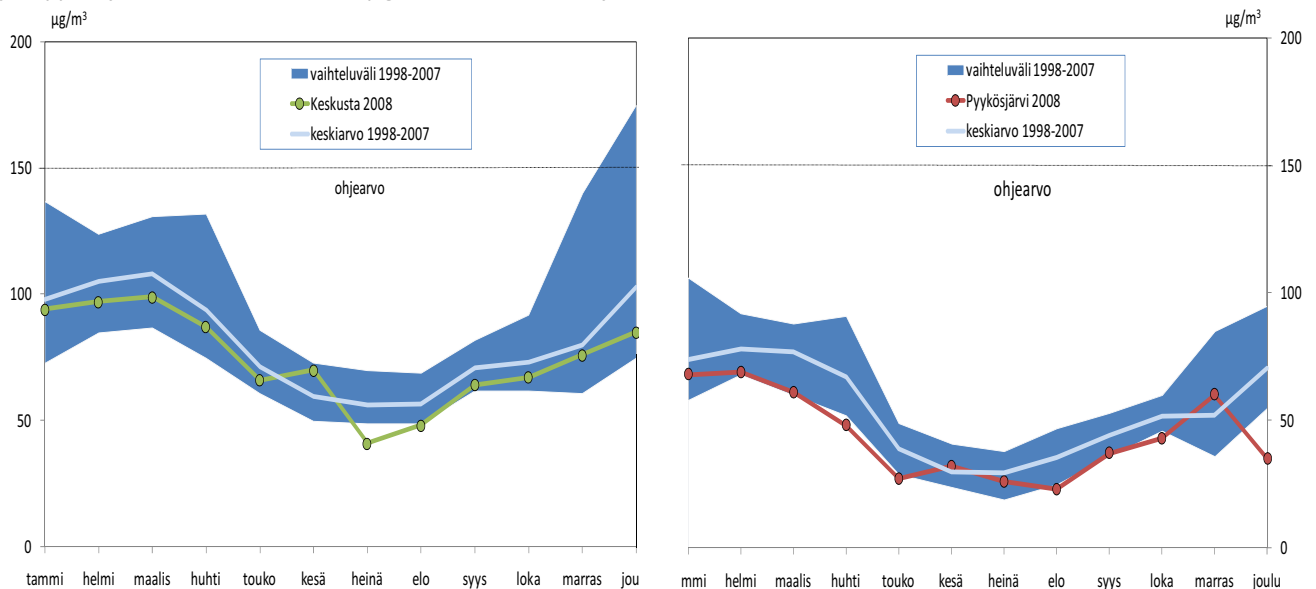
TYPPIDIOKSIDI

Liitteessä 1 on esitetty typpidioksidin tunti- ja vuorokausiohjearvoihin verrannolliset tunnusluvut, kuukausikeskiarvot sekä pitoisuuksien maksimiarvot kuukausittain keskustan ja Pyykösjärven mittauspisteissä vuonna 2008. Keskustan mittausaseman sijainti muuttui hieman vuoden 1998 alusta alkaen. Typpidioksidipitoisuuksien kehitystä esittävässä kuvissa em. ajankohdan jälkeisissä tuloksissa on käytetty eri esitystyyliä.

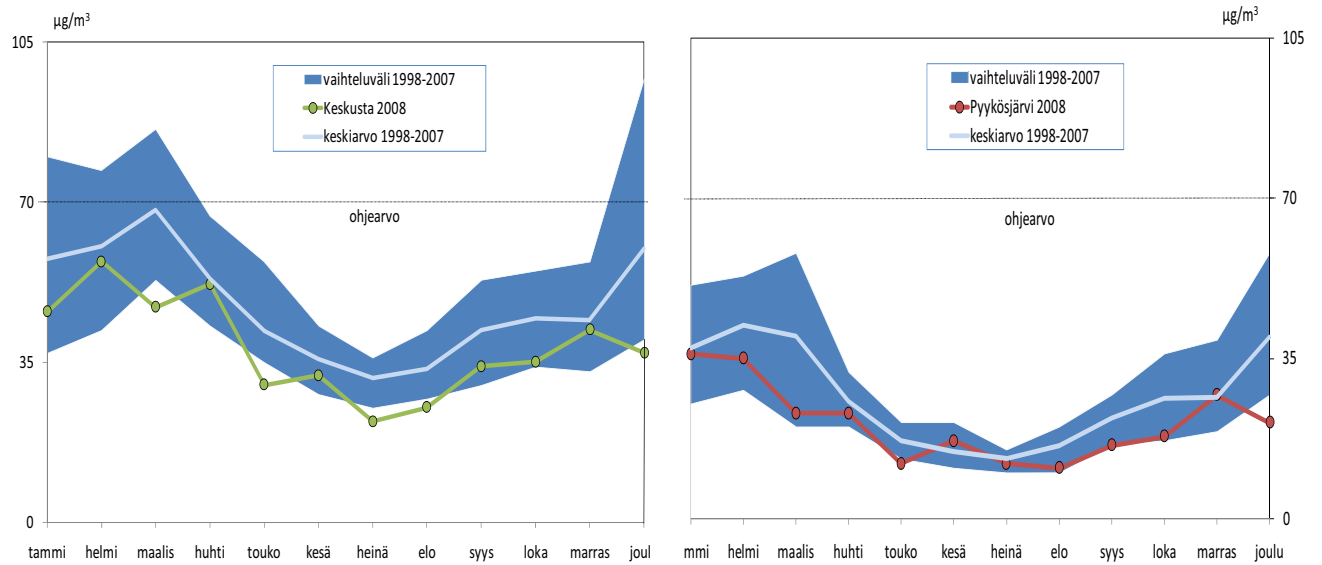
Pitoisuudet ohjearvoihin verrattuna

Kuvassa 14 on esitetty typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998 - 2007. Tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat kuukausittain keskustassa välillä 41 - 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (27 - 66 % ohjearvosta) ja Pyykösjärvellä välillä 23 - 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15 - 46 % ohjearvosta).

Kuvassa 15 on esitetty typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998 - 2007. Vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat kuukausittain keskustassa välillä 22 - 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (31 - 81 % ohjearvosta) ja Pyykösjärvellä välillä 11 - 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (16 - 51 % ohjearvosta).



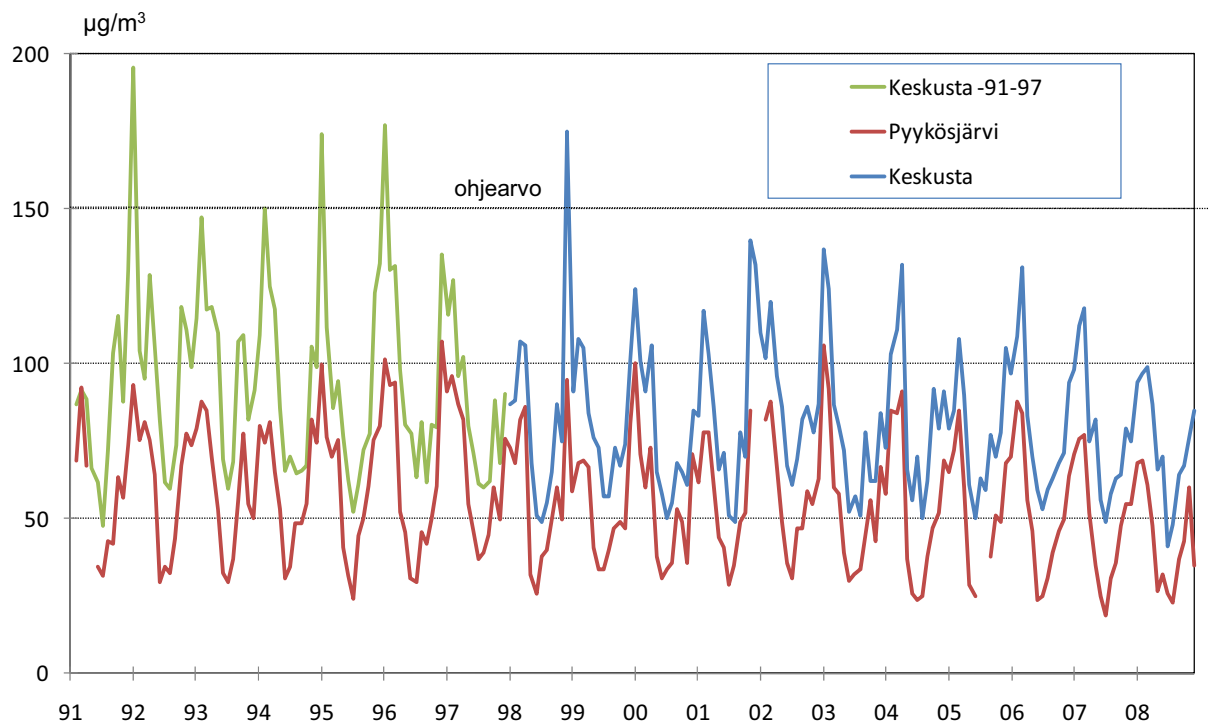
Kuva 14. Typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 – 2007 keskustassa ja Pyykösjärvellä.



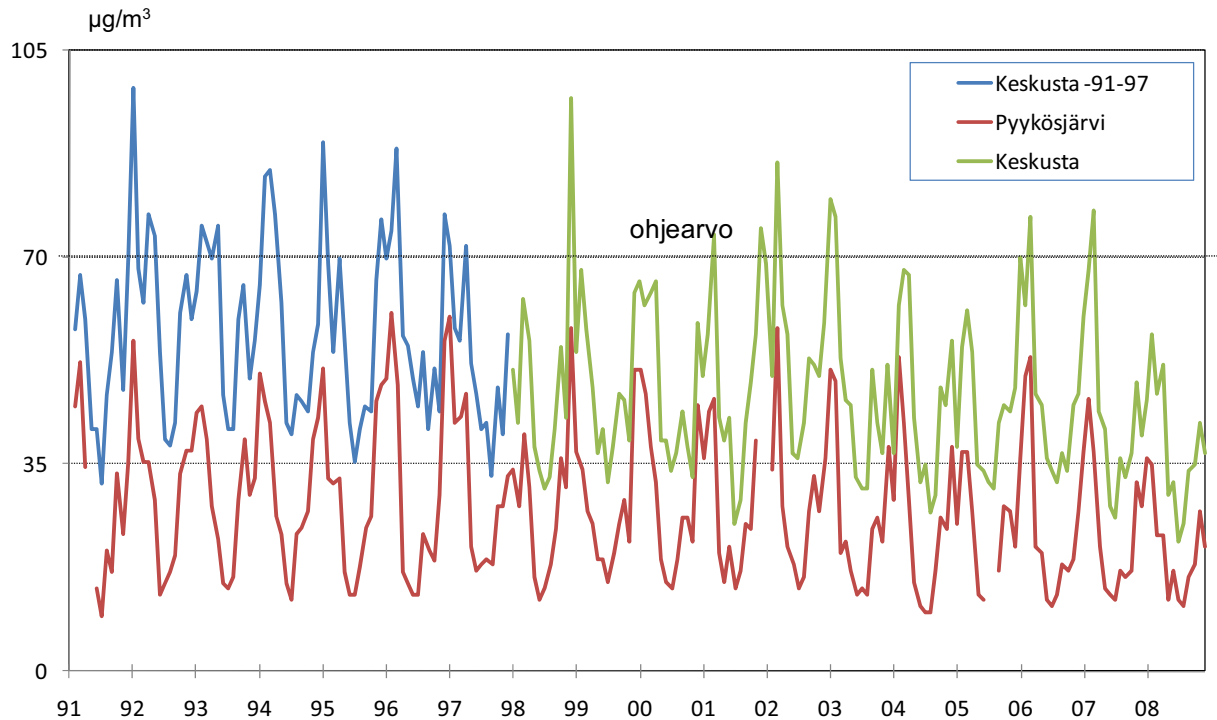
Kuva 15. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 – 2007 keskustassa ja Pyykösjärvellä.

Typpidioksidipitoisuuksien kehitys Oulussa

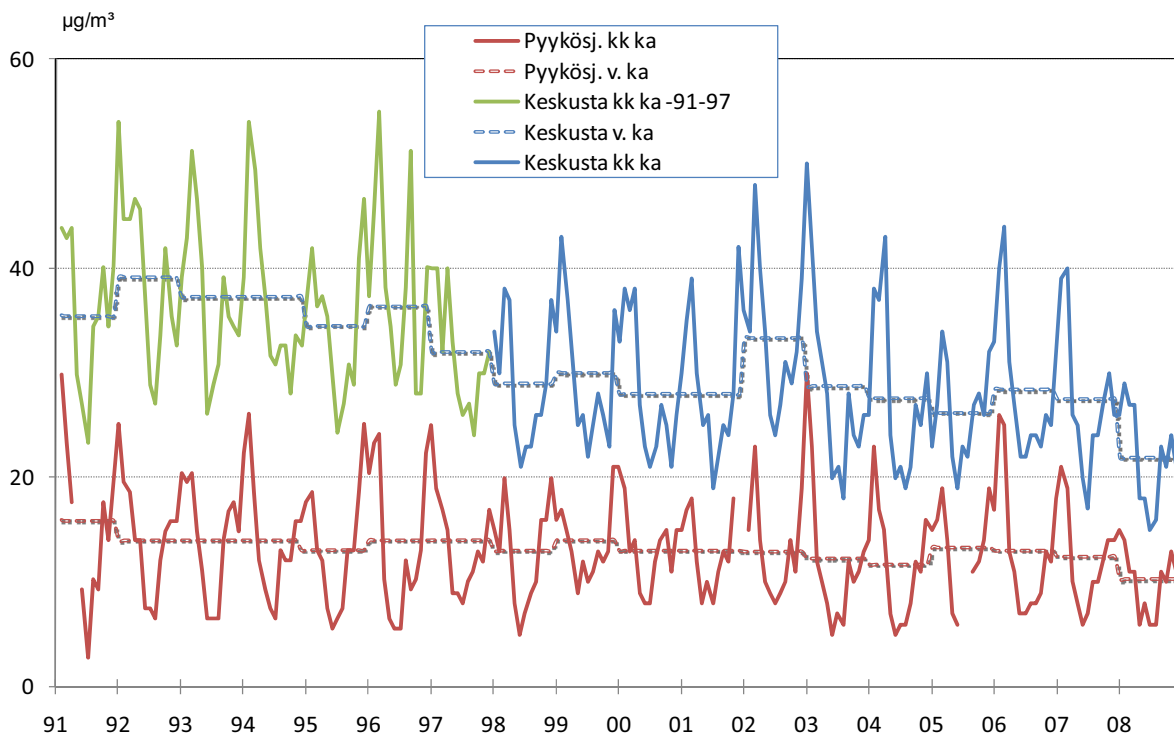
Kuvassa 16 on esitetty typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien ja kuvassa 17 vuorokausiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys. Kuvassa 18 on esitetty kuukausi- ja vuosikeskiarvojen kehitys. Vuonna 1991 alkaneella mittausjaksolla typpidioksidipitoisuuksien voidaan havaita lievästi laskeneen. Keskustan mittaustuloksista voidaan havaita mittauspisteen siirron vaikutus vuoden 1998 alusta alkaen. Pitoisuudet uudessa mittaustaikassa ovat olleet jonkin verran pienempiä kuin vanhassa liian lähellä vilkasta risteystä sijainneessa mittauspisteessä.



Kuva 16. Typpidioksidin tuntiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys vuosina 1991- 2008.



Kuva 17. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannollisten pitoisuuksien kehitys Oulussa vuosina 1991 – 2008.

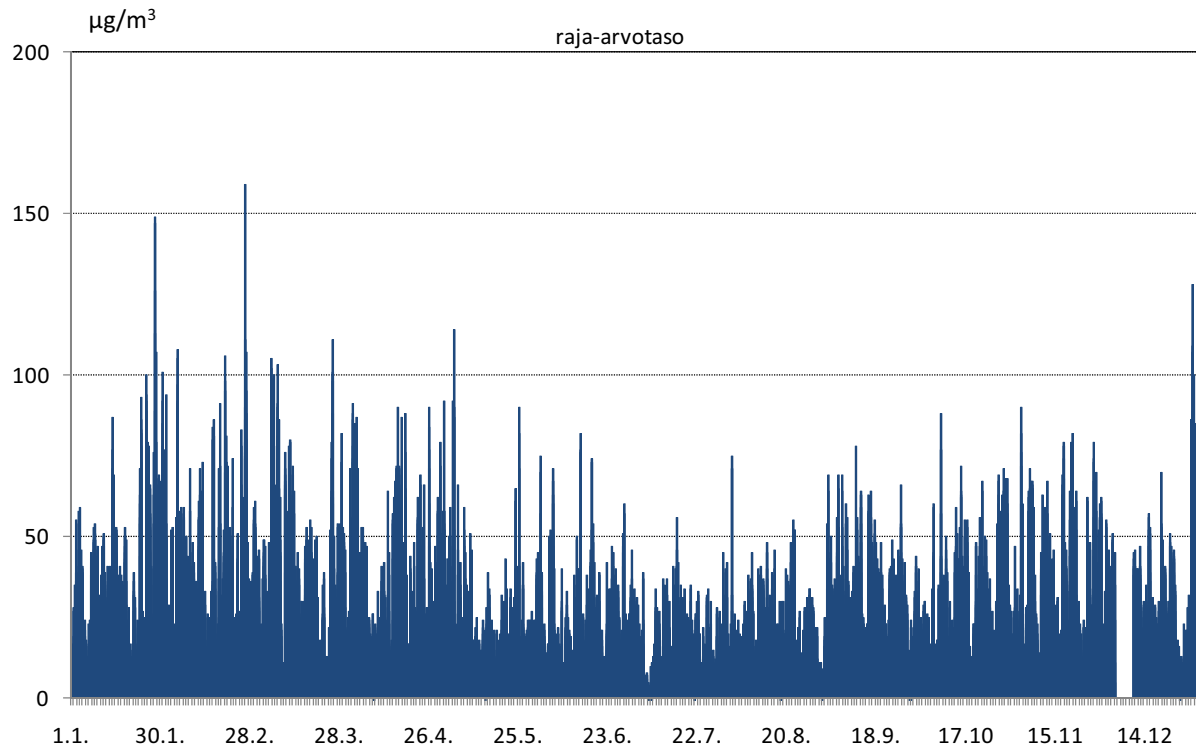


Kuva 18. Typpidioksidin kuukausi- ja vuosikeskiarvojen kehitys Oulussa vuosina 1991 - 2008.

Pitoisuudet raja-arvoon verrattuna

Typpidioksidin siirtymäajan raja-arvo (tuntikeskiarvo $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sallii ylityksiä 2 % mitatusta ajasta eli enintään 175 tuntia vuodessa. 1.1.2010 alkaen sallittujen ylitysten lukumäärä on 18 tuntia vuodessa. Vuonna 2008 ei Oulussa mitattu yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia. Korkein tuntikeskiarvo oli $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja se

mitattiin keskustassa helmikuussa. Aiempina vuosina vuodesta 1991 lähtien yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia on mitattu keskustassa vuonna 1992 (7 kpl), 1994 (1 kpl), 1995 (2 kpl), 1996 (6 kpl), 1998 (3 kpl) ja vuonna 2001 (1 kpl). Pyykösjärvellä ei ole mitattu yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittäviä pitoisuuksia. Kuvassa 19 on esitetty typpidioksidin tuntikeskiarvot vuonna 2008 keskustassa. 1.1.2010 astuu voimaan raja-arvo typpidioksidin vuosikeskiarvolle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuonna 2008 typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pyykösjärvellä $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 19. Typpidioksidin tuntikeskiarvot vuonna 2008 Oulun keskustassa.

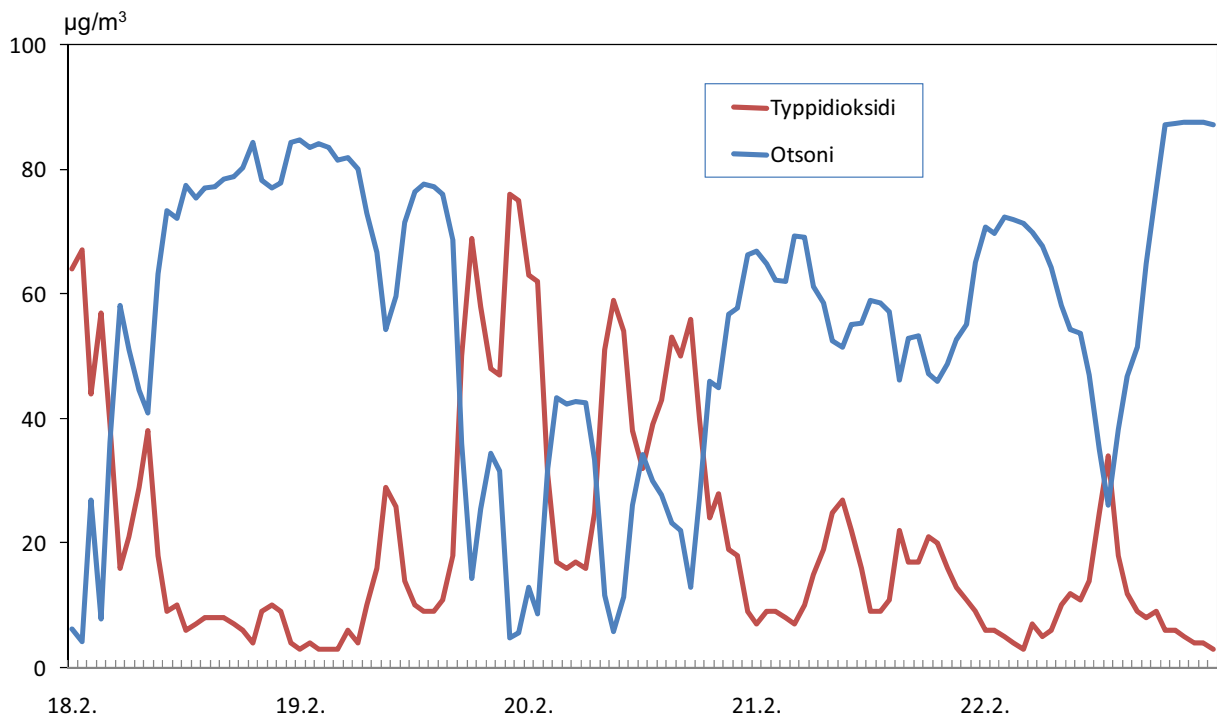
Yhteenveto typpidioksidipitoisuuksista

Vuonna 2008 Oulussa mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat hieman pienempiä kuin viime vuosina, eikä ohjearvoja ylitetty. Korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli keskustassa 81 % vuorokausiohjearvosta (helmikuu). Pyykösjärvellä korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus oli 51 % vuorokausiohjearvosta (tammikuu). Typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pyykösjärvellä $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus oli $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (raja-arvo sallii yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia 18 kpl vuodessa). Vuonna 1991 alkaneella mittausjaksolla typpidioksidipitoisuuksien voidaan havaita lievästi laskeneen sekä keskustassa että Pyykösjärvellä.

OTSONI

Otsonipitoisuuden mittaus käynnistyi Pyykösjärven mittauspisteessä vuoden 2007 alusta. Otsonia (O_3) ei ole päästöissä, vaan sitä muodostuu auringonvalon vaikutuksesta hapen, typen oksidien ja hiilivetyjen välisissä reaktioissa. Otsonia myös kaukokulkeutuu Suomeen Keski- ja Etelä-Euroopasta, missä olosuhteet sen muodostumiselle ovat otollisemmat. Otsonin taustapitoisuus on luonnostaan suuri ja sitä esiintyy ilmassa vaikka auringonvaloa ei olisi tarjolla. Maanpintatasolla otsoni on haitallista kasveille ja ihmisen terveydelle. Yläilmakehässä otsonia on selvästi enemmän kuin alailmakehässä ja sen muodostumismekanismi on erilainen. Yläilmakehän otsoni puolestaan suojaa elämää estämällä vaarallisen UV-säteilyn pääsyn maanpinnalle.

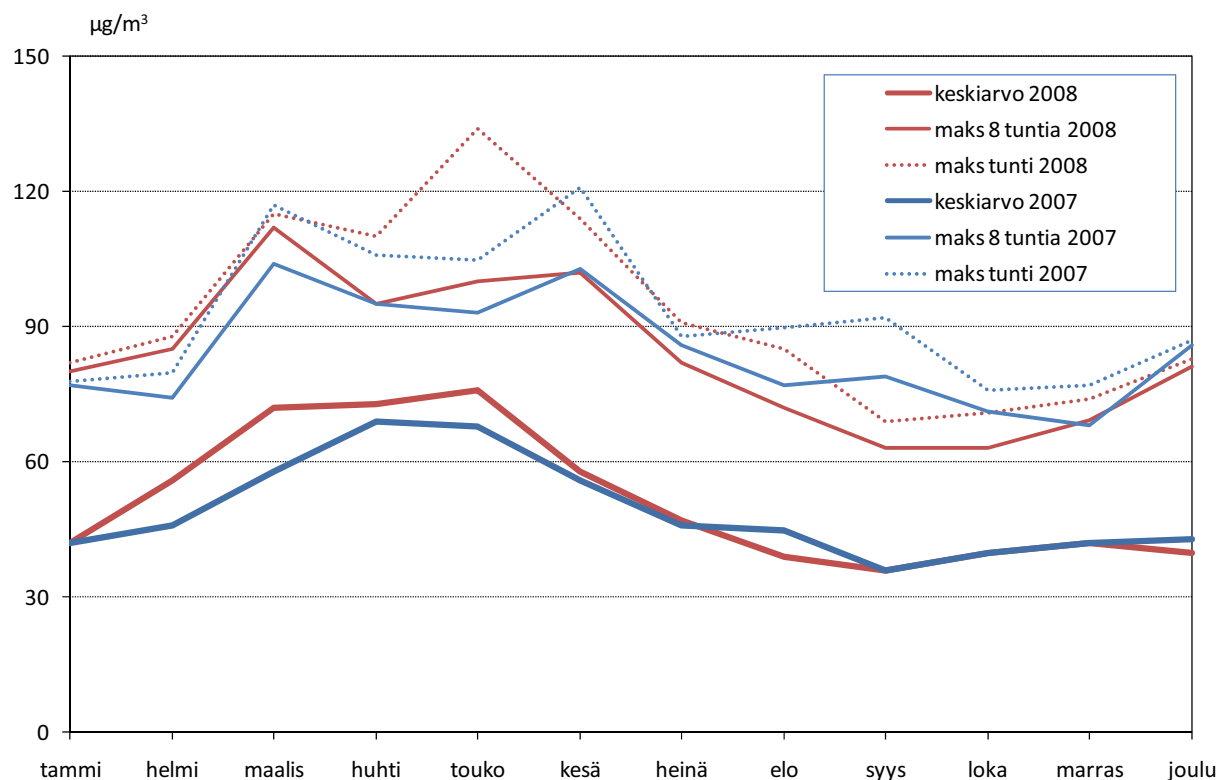
Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska otsoni reagoi nopeasti muiden ilmansaasteiden kanssa. Otsonin reagoidessa liikenteen typpimonoksidipäästöjen kanssa syntyy terveydelle haitallista typpidioksidia. Kun typpidioksidia syntyy, niin otsonia poistuu ilmassa. Kuvassa 20 on esitetty esimerkki otsoni- ja typpidioksidipitoisuuksien keskinäisestä riippuvuudesta.



Kuva 20. Esimerkki otsoni- ja typpidioksidipitoisuuksien keskinäisestä riippuvuudesta (Pyykösjärvi, helmikuu).

Pitoisuudet kynns- ja tavoitearvoihin verrattuna

Vuonna 2008 otsonin korkein tuntiarvo Pyykösjärvellä oli $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (toukokuu). Väestölle on tiedotettava kun tuntipitoisuus ylittää $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja väestöä on varoitettava kun pitoisuus ylittää $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkein kahdeksan tunnin keskiarvo oli $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (maaliskuu). Tavoitearvo vuodelle 2010 vuorokauden korkeimmalle kahdeksan tunnin keskiarvolle on $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tavoitearvo sallii ylityksiä 25 päivänä kalenterivuodessa. Pitkän ajan tavoitearvo otsonille on kahdeksan tunnin keskiarvo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ilman ylityksiä. Kasvillisuuden suojelemiseksi annettu tavoitearvo vuodelle 2010 ($18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) ja pitkän ajan tavoitearvo ($6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) alitettiin selvästi ($3537 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$). Mitatut pitoisuudet olivat hieman alhaisempia kuin Etelä-Suomen kaupungeissa mitatut. Liitteessä 2 on esitetty otsonin tunnusluvut vuonna 2008 ja kuvassa 21 vuosina 2007 – 2008 Pyykösjärvellä.



Kuva 21. Otsonipitoisuudet kuukausittain Pyykösjärvellä vuonna 2007 ja 2008.

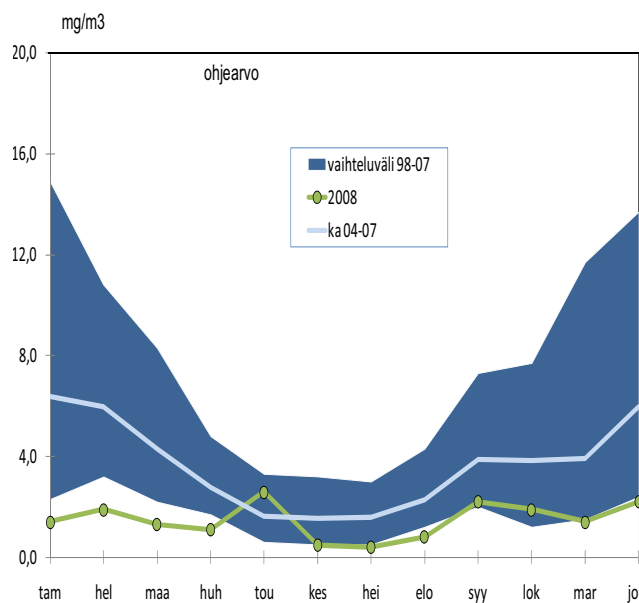
HIILIMONOKSIDI

Liikenteen häkä eli hiilimonoksidipäästöt (CO) ovat katalysaattoreiden yleistymisen myötä laskeneet selvästi. Päästöjen pieneneminen näkyy selvästi myös mitattujen hiilimonoksidipitoisuuksien laskuna. Liitteessä 2 on esitetty keskustan mittauspisteen häkäpitoisuudet kuukausittain vuonna 2008.

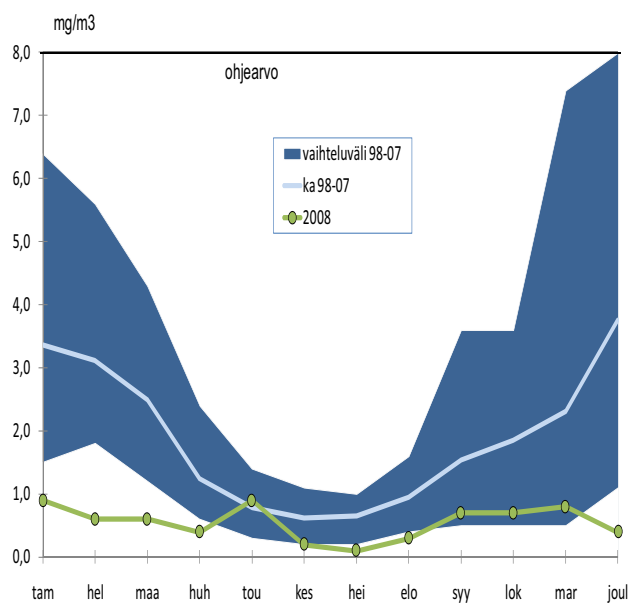
Pitoisuudet ohjearvoon verrattuna

Tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet (kuukauden korkein tuntiarvo) vuonna 2008 vaihtelivat keskustassa kuukausittain välillä 0,4 – 2,6 mg/m³ (2 - 13 % ohjearvosta). Kuvassa 22 on esitetty hiilimonoksidin korkeimmat tuntiarvot vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 – 2007.

Korkeimmat kahdeksan tunnin keskiarvot vaihtelivat keskustassa vuonna 2008 välillä 0,1 – 0,9 mg/m³ (1 - 11 % ohjearvosta). Kuvassa 23 on esitetty hiilimonoksidin korkeimmat kahdeksan tunnin keskiarvot keskustassa vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007.



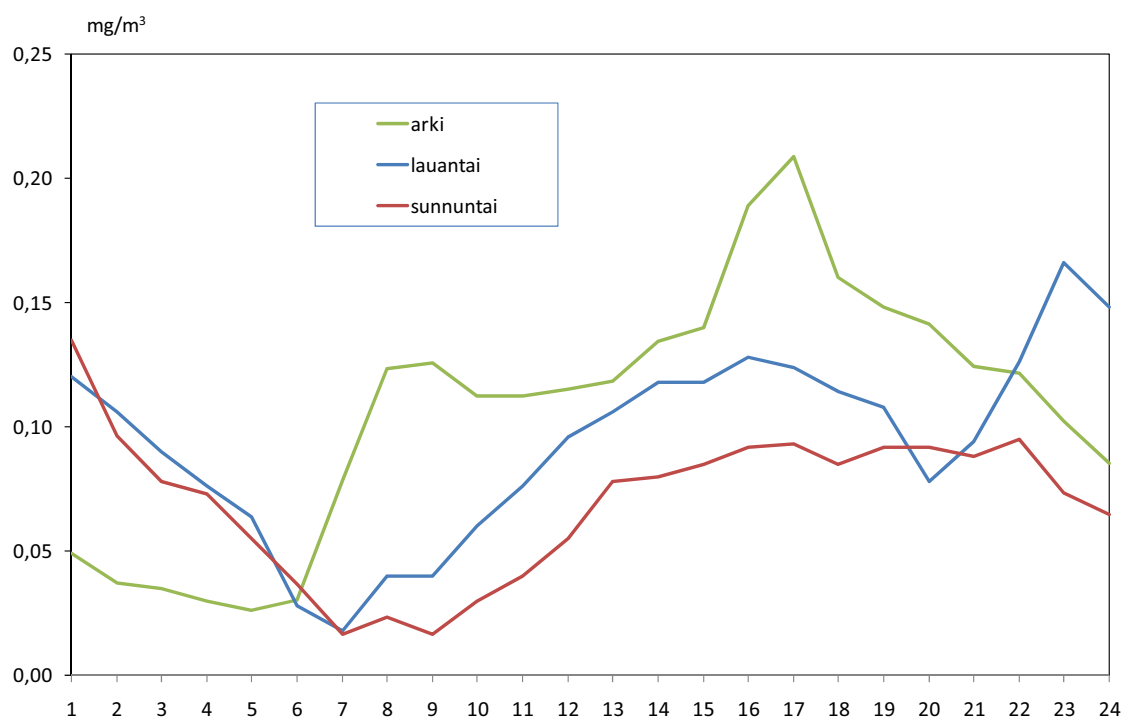
Kuva 22. Hiilimonoksidin korkeimmat tunti-arvot kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007.



Kuva 23. Hiilimonoksidin korkeimmat kahdeksan tunnin arvot kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007.

Hiilimonoksidin vuorokausivaihtelu

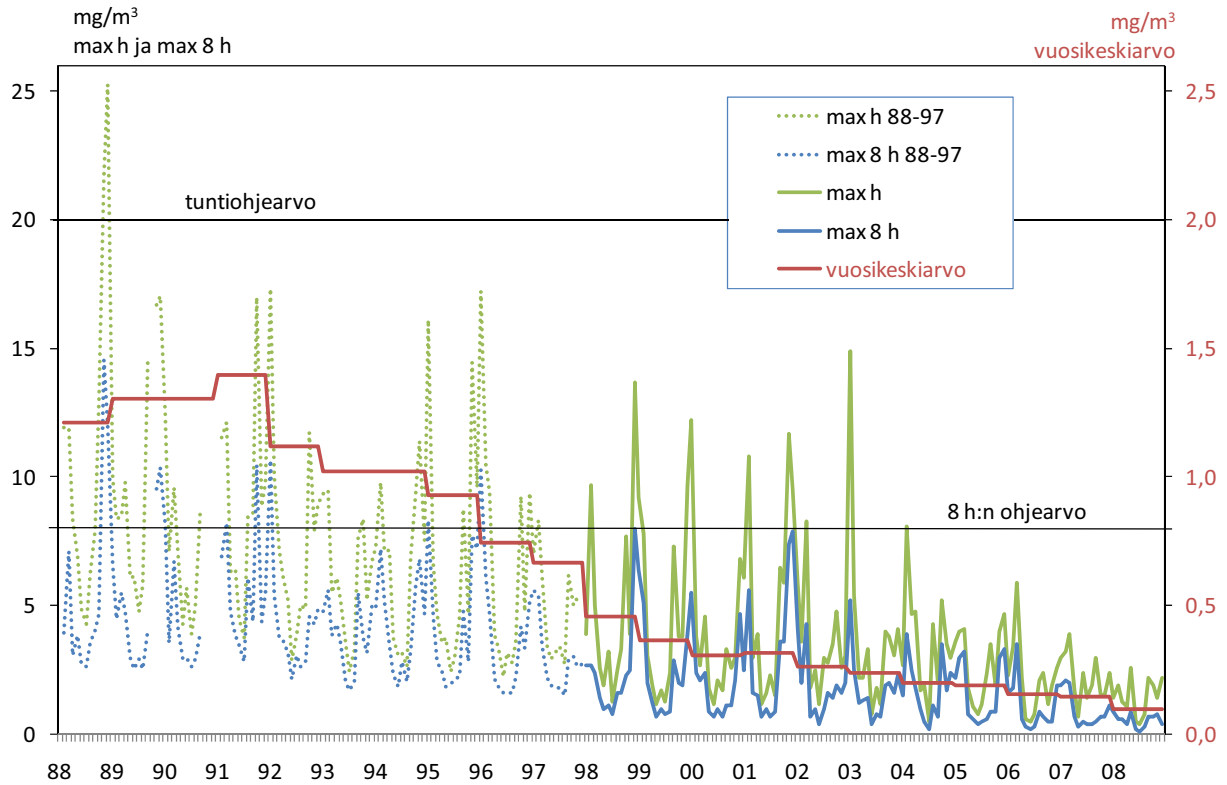
Hiilimonoksidin vuorokausijakaumassa voidaan havaita selvä ero arkipäivien ja viikonlopun välillä. Arkipäivien häikäpitoisuudet alkavat keskustassa nousta kello 6 jälkeen aamulla työmatkaliikenteen seurauksena. Huippupitoisuudet ajoittuvat ilta- ja yönäytävien paluuliikenteen aikoihin klo 15 - 17. Lauantaisin maksimipitoisuudet mitataan noin 22 - 24 ja sunnuntaisin vuorokauden ensimmäisinä tunteina. Kuva 24 on esitetty hiilimonoksidin vuorokausivaihtelu keskustassa vuonna 2008.



Kuva 24. Hiilimonoksidin vuorokausivaihtelu vuonna 2008.

Häkäpitoisuuksien kehitys

Kuvassa 25 on esitetty hiilimonoksidin vuosikeskiarvon sekä kuukauden korkeimpien tuntiarvojen ja kahdeksan tunnin keskiarvojen kehitys keskustan mittauspisteessä vuosina 1988 - 2008. Keskimääräisten häkäpitoisuuksien voidaan havaita tällä mittausjaksolla selvästi laskeneen. VTT on arvioinut liikenteen hiilimonoksidipäästöjen alentuneen mittausjaksolla noin 65 %. Mittauspisteen siirron vuoksi vuosien 1998 - 2008 tulokset on esitetty kuvissa erityylinä.



Kuva 25. Hiilimonoksidin korkeimpien tuntiarvojen, korkeimpien kahdeksan tunnin arvojen sekä vuosikeskiarvon kehitys Oulun keskustassa vuosina 1988 - 2008.

Pitoisuudet raja-arvoon verrattuna

Hiilimonoksidin raja-arvo on 10 mg/m^3 . Arvoon verrataan kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja, eikä raja-arvolle sallita yhtään ylitystä. Vuonna 2008 korkein raja-arvoon verrannollinen pitoisuus oli $0,9 \text{ mg/m}^3$.

Yhteenveto hiilimonoksidipitoisuuksista

Häkäpitoisuuksien voidaan todeta laskeneen huomattavasti vuonna 1988 alkaneen mittausjakson aikana. Selvimmin tämä näkyy vuosikeskiarvoissa, jotka ovat alle kymmenesosa 1990-luvun alun tasosta. Viime vuosina myös lyhytaikaispitoisuuksien voidaan todeta selvästi laskeneen. Pitoisuuksien laskuun on vaikuttanut eniten katalysaattorilla varustettujen autojen osuuden kasvu. Korkeimmillaan vuonna 2008 häkäpitoisuudet Oulun keskustassa olivat 13 % tuntiohjearvosta ja 11 % kahdeksan tunnin ohjearvosta sekä 9 % raja-arvosta.

HIUKKASET

Kaupunkialueilla huomattavin vaikutus ilman hiukkasmääriin on liikenteellä. Suuri osa hiukkasista on peräisin liikenteen maasta nostattamasta katupölystä. Pöly sisältää lisäksi autojen pakokaasuista, energiantuotannosta, teollisuuden päästöistä sekä puun pienpoltosta peräisin olevia hiukkasia. Ongelmallisin aika hiukkasten suhteen on kevät, jolloin katujen hiekoitushiekka vapautuu lumen alta ja kadut alkavat kuivua. Keväistä pölyongelmaa pahentavat entisestään kuivat sääjaksot. Sade sen sijaan puhdistaa ilmaa tehokkaasti hiukkasista.

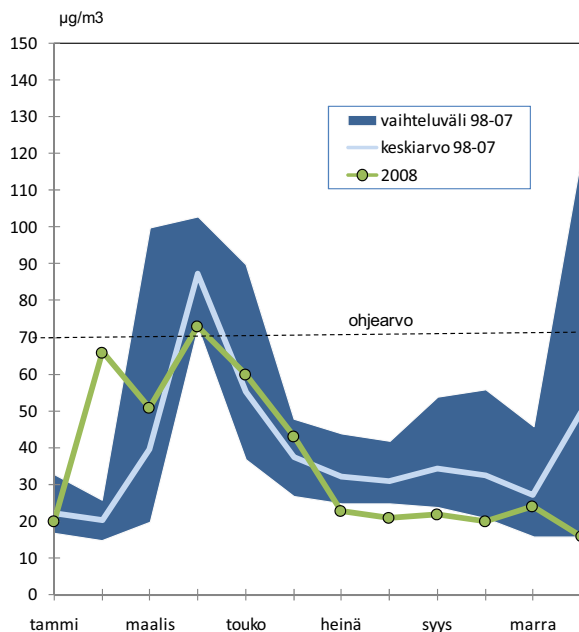
Suurin osa pölyn massasta on suuria hiukkasia, jotka eivät terveyden kannalta ole kovin haitallisia (pääosa katupölystä). Haitallisia ovat sen sijaan pienet hiukkaset, koska ne pääsevät tunkeutumaan syvemmälle hengitysteissä, pienimmät (alle $2,5\ \mu\text{m}$) keuhkorakkuloihin asti (mm. pakokaasuista, energiantuotannosta, teollisuuden prosesseista ja puun pienpoltosta peräisin olevat). Maailman terveysjärjestö WHO on todennut arvioinnissaan ilmansaasteiden terveysvaikutuksista vakavimpien haittojen liittyvän leijuvaan pölyyn ja todennäköisimmin sen hienojakoisiin hiukkasiin.

Ilmassa leijailevan pölyn kokonaismäärää kutsutaan kokonaisleijumaksi (TSP), leijuman alle $10\ \mu\text{m}$:n hiukkasia hengitettäväksi hiukkasiksi (PM_{10}) ja alle $2,5\ \mu\text{m}$:n hiukkasia pienhiukkasiksi ($\text{PM}_{2,5}$). Oulussa on mitattu hengitettäviä hiukkasia keskustan ja Pyykösjärven mittauspisteissä vuodesta 1991 alkaen. Vuoden 2002 alussa keskustan mittauspisteessä alkoi pienhiukkasten mittaus. Liitteessä 2 on esitetty hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet kuukausittain vuonna 2008.

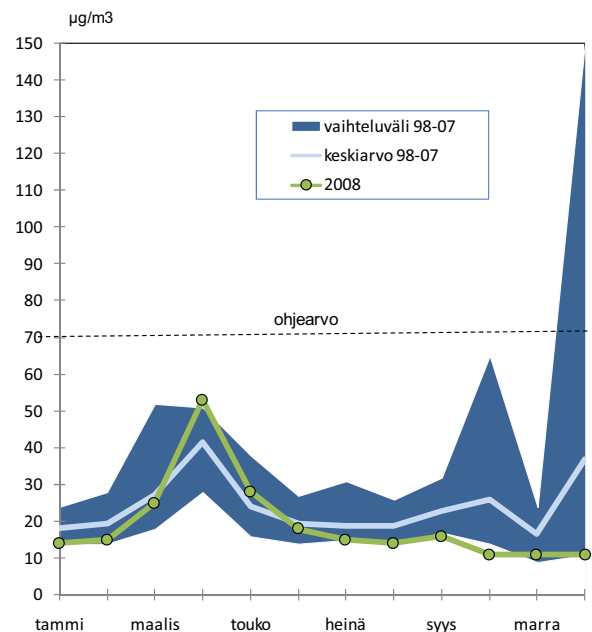
HENGITETTÄVÄT HIUKKASET (PM_{10})

Pitoisuudet ohjearvoon verrattuna

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2008 vaihtelivat kuukausittain keskustassa välillä $16 - 73\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (23 - 104 % ohjearvosta) ja Pyykösjärvellä $11 - 53\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (16 - 76 %). Korkeimmat pitoisuudet mitattiin kevätpölyaikaan huhtikuussa. Kuvissa 26 ja 27 on esitetty hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007.



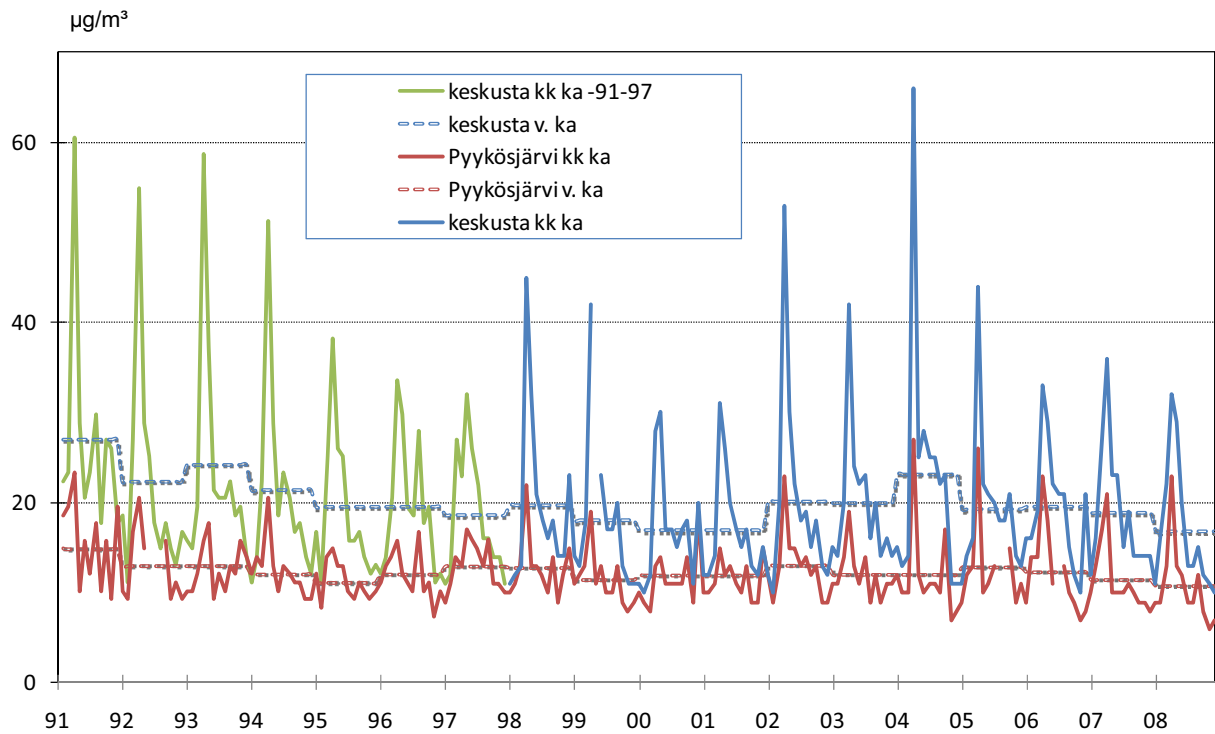
Kuva 26. PM_{10} :n ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007 keskustassa.



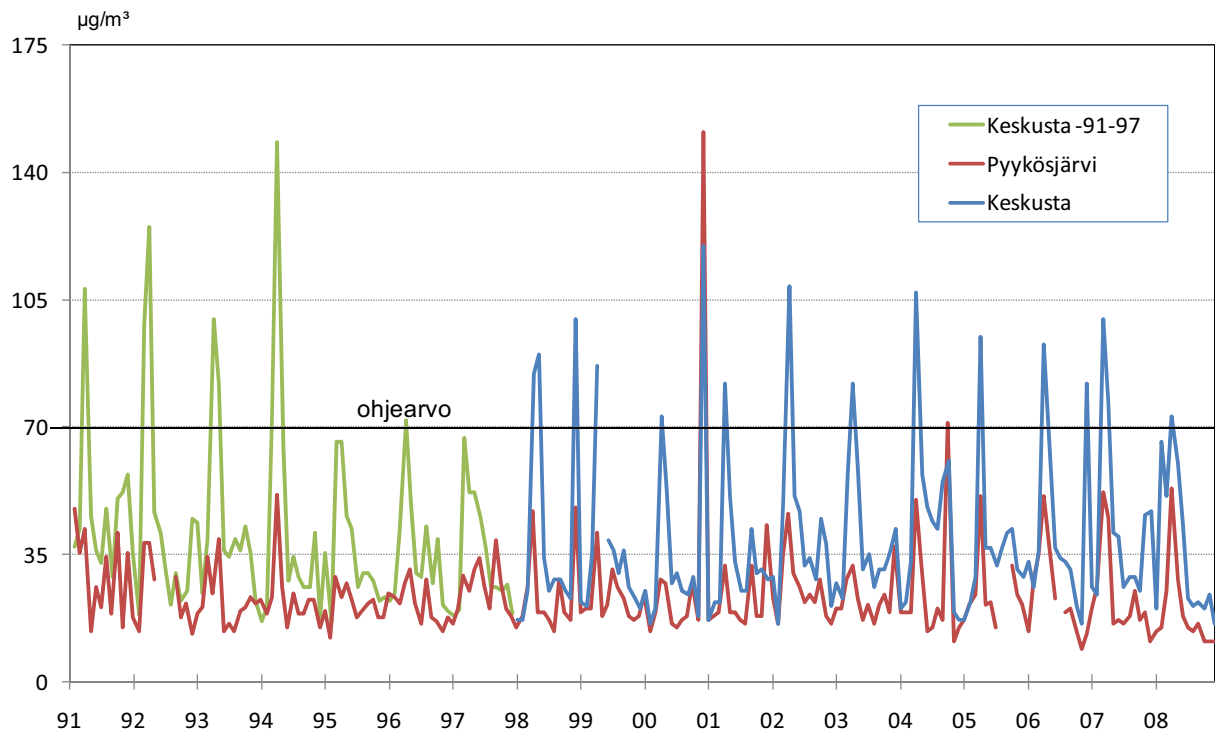
Kuva 27. PM_{10} :n ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot kuukausittain vuonna 2008 sekä niiden vaihteluväli vuosina 1998 - 2007 Pyykösjärvellä.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kehitys Oulussa

Kuvassa 28 on esitetty PM_{10} :n vuosi- ja kuukausikeskiarvot ja kuvassa 29 ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot vuosina 1991 - 2008 keskustassa ja Pyykösjärvellä.



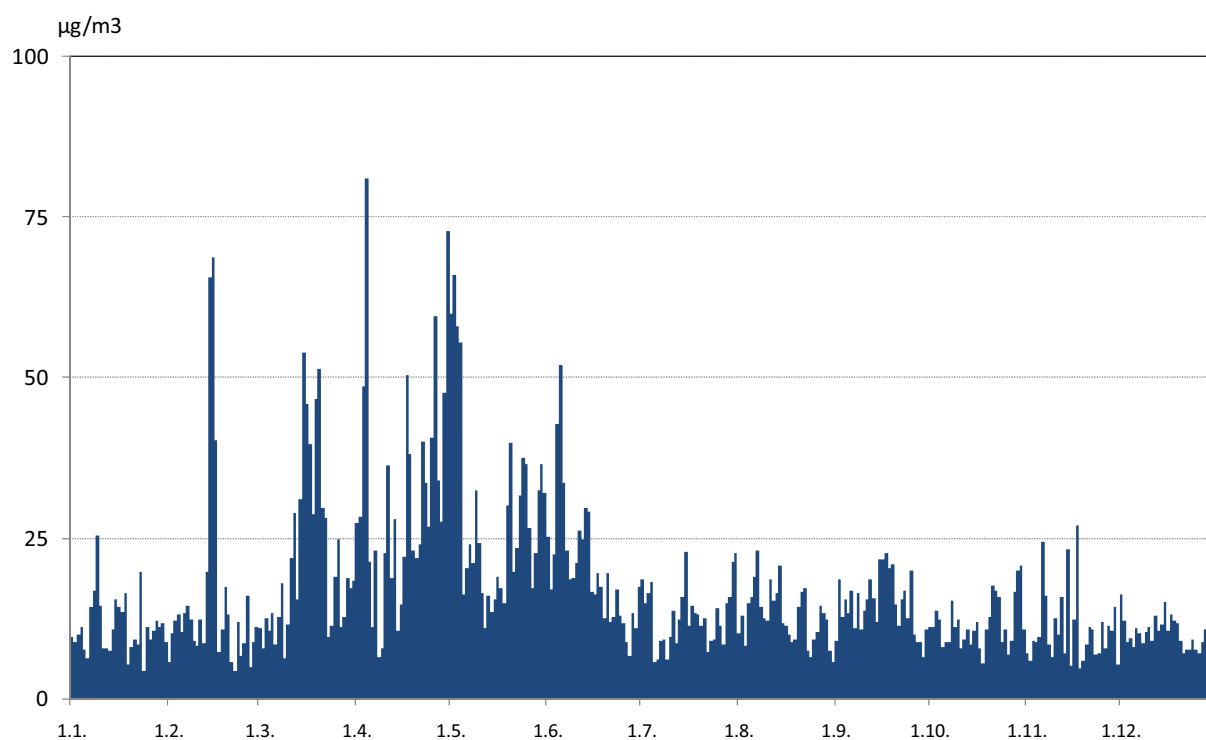
Kuva 28. PM_{10} :n vuosi- ja kuukausikeskiarvojen kehitys vuosina 1991 - 2008 Keskustassa ja Pyykösjärvellä.



Kuva 29. PM_{10} :n ohjearvoon verrannollisten vuorokausiarvojen kehitys.

Pitoisuudet raja-arvoon verrattuna

Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Raja-arvo sallii 35 ylitystä vuoden aikana. Vuonna 2008 keskustassa mitattiin yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausiarvoja 13 kpl, joista helmikuussa mitattiin 2, maaliskuussa 2, huhtikuussa 4, toukokuussa 4 ja kesäkuussa 1. Pyykösjärvellä yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuorokausipitoisuuksia mitattiin kaksi huhtikuussa. Kuvassa 30 on esitetty PM_{10} -hiukkasten vuorokausikeskiarvot keskustassa vuonna 2008. Taulukossa 5 on esitetty hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvojen ylitysten lukumäärät vuosina 2001 – 2008.



Kuva 30. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot keskustassa vuonna 2008.

Taulukko 5. PM_{10} -hiukkasten raja-arvon numeroarvon ylitysten määrä (kpl) vuosina 2001 – 2008.

Vuosi	Keskusta	Pyykösjärvi
2001	10	1
2002	21	2
2003	10	0
2004	29	4
2005	9	2
2006	10	3
2007	11	3
2008	13	2

Yhteenveto hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista

Vuonna 2008 hiukkaspitoisuudet kohosivat jo helmikuun puolivälissä, kun lauhan sääjakson jälkeen pakkanen kuivatti lumesta vapaat kadut. Varsinaisesti kevätpölykausi alkoi edellisen vuoden lailla tavomaista aikaisemmin, nyt jo maaliskuun puolivälissä. Pitoisuudet keskustassa olivat kuitenkin viime vuosia alhaisempia. Toisaalta kohonneita pitoisuuksia mitattiin vielä kesäkuun alkupuolella. Pyykösjärvellä pölypitoisuudet olivat samansuuruisia kuin viime vuosina, mutta kuitenkin keskustan pitoisuuksia pienempiä. Keväällä pölypitoisuuksien kohotessa Oulun kaupungin Tekninen liikelaitos suoritti keskustaa-alueella pölynsidontaa kastelemalla katuja laimealla suolaliuoksella. Toimenpiteen voitiin todeta hillitsevän pölyämistä ja vähentävän näin hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrää. Raja-arvotason ylityksiä kirjattiin keskustassa 13 (helmikuussa 2, maaliskuussa 2, huhtikuussa 4, toukokuussa 4 ja kesäkuussa 1). Pyykösjärvellä ylityksiä oli kaksi huhtikuussa.

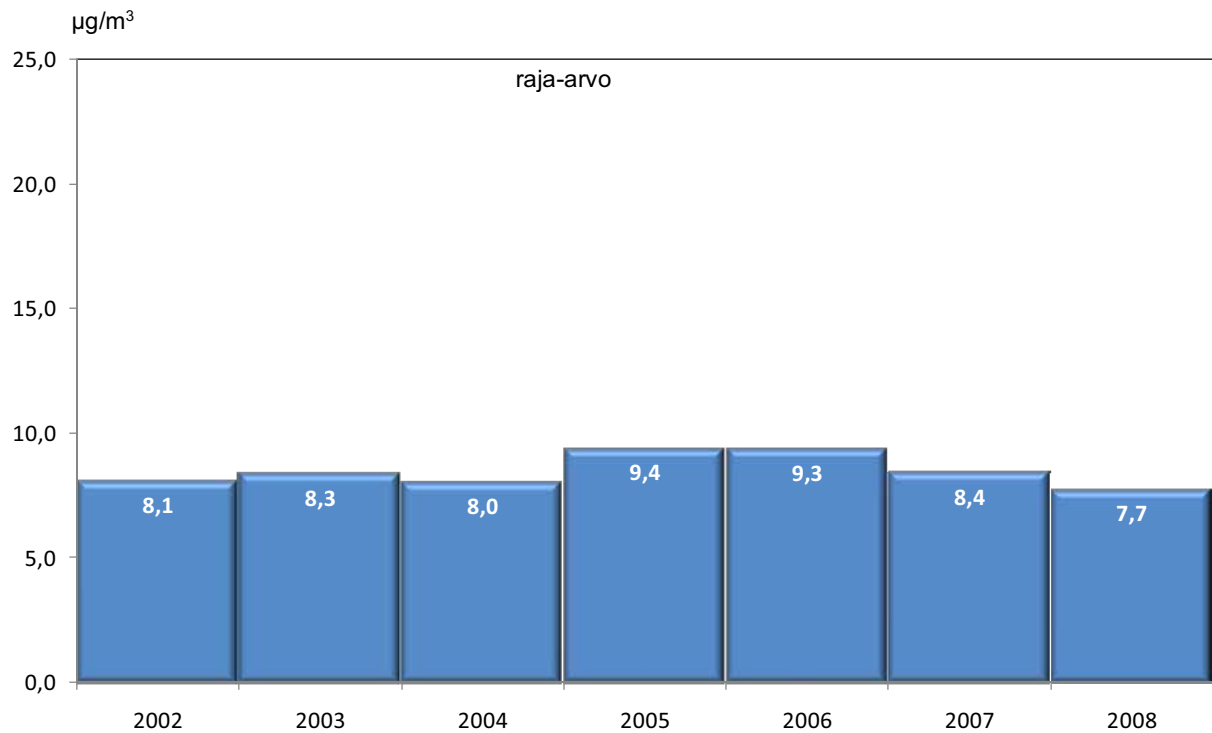
PIENHIUKKASET (PM_{2,5})

Kaupunki-ilman pienhiukkasista noin puolet on peräisin kaukokulkeumasta ja muu osa pääosin liikenteen pakokaasuista ja puun pienpoltosta sekä vähäisessä määrin katujen ym. pinnoilta irronneesta mineraaliaineksesta. Pienhiukkasten mittaus käynnistyi keskustan mittauspisteessä vuonna 2002.

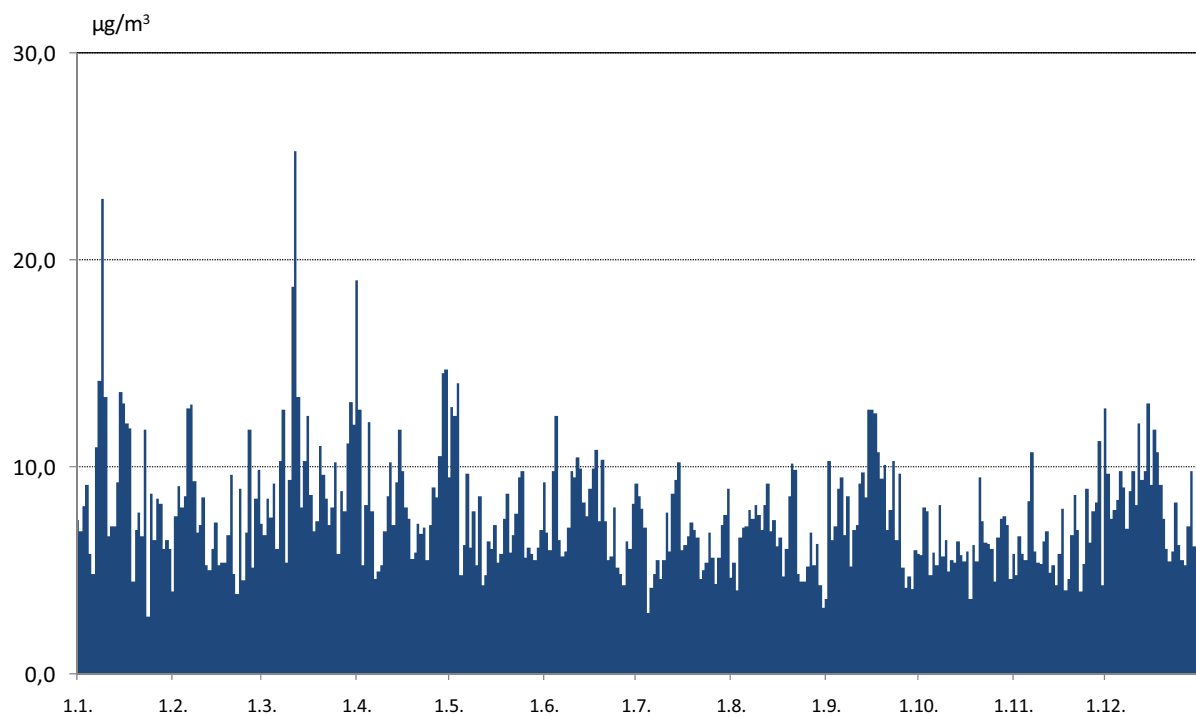
Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/50/EY ilmanlaadusta ja sen parantamisesta tuli voimaan 11.6.2008. Direktiivissä säädetään muun muassa tavoite- ja raja-arvot pienhiukkasten vuosikeskiarvolle sekä pienhiukkasaltistumista koskeva kansallinen vähennystavoite (raja-arvo 25 µg/m³, saavutettava 2015 mennessä ja tavoitearvo 20 µg/m³, saavutettava 2020 mennessä). Direktiivi tulee saattaa osaksi kansallista lainsäädäntöä 11.6.2010 mennessä.

Vuonna 2008 pienhiukkasten vuosikeskiarvo Oulun keskustassa oli 7,7 µg/m³. Pitoisuus on alhainen ehdotettuun raja-arvoon verrattuna. Kuvassa 31 on esitetty pienhiukkasten vuosipitoisuudet keskustassa vuosina 2002-2008.

Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkaspitoisuudelle vuosiohjeearvon 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle ohjeearvon 25 µg/m³ (WHO 2006). Vuonna 2008 yli 25 µg/m³ vuorokausipitoisuuksia mitattiin keskustassa yksi (maaliskuu, 25,3 µg/m³). Kuvassa 32 on esitetty pienhiukkasten vuorokausikeskiarvot keskustan mittauspisteessä vuonna 2008.



Kuva 31. PM_{2,5}-hiukkasten vuosikeskiarvot keskustassa vuosina 2002-2008.



Kuva 32. PM_{2,5}:n vuorokausikeskiarvot keskustassa vuonna 2008.

ILMANLAATUINDEKSI

Ilmanlaatuindeksi on tarkoitettu ajantasaiseen ilmanlaadusta tiedottamiseen. Indeksillä avulla yksinkertaistetaan eri ilmansaasteiden pitoisuudet lyhyeksi sanalliseksi arvioksi. Ilmanlaatu jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Ilmanlaatuindeksi lasketaan tunneittain ja se kuvaa ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Oulun keskusta-alueen ilmanlaatua kuvaava indeksi lasketaan keskustan mittausaseman tuloksista. Pyyköjärven mittaustulokset määrittävät asuntoalueiden indeksin. Indeksissä on Oulussa mukana typidioksidi, hengitettävät hiukkaset ja häkä (keskusta). Epäpuhtauksille määritetään tunneittain ns. alaindeksi vertaamalla epäpuhtauspitoisuutta kyseisen komponentin ohje- ja raja-arvoon. Lopulliseksi indeksiksi valitaan aina korkein alaindeksi.

Taulukossa 6 on esitetty indeksin määrittely. Ilmanlaatuindeksi on kehitetty pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV) ympäristötoimistossa ja se on nykyisin yleisesti käytössä kaupunkien ilmanlaatu tiedotuksessa. Ilmanlaatuindeksiä uudistettiin vuoden 2007 alusta lainsäädäntömuutosten ja uusimman terveysvaikutustiedon pohjalta. Edellinen uudistus oli vuonna 2002. Uudistuksen myötä ilmanlaatu on useammin tyydyttävä, välttävä tai huono ja aikaisempaa harvemmin hyvä.

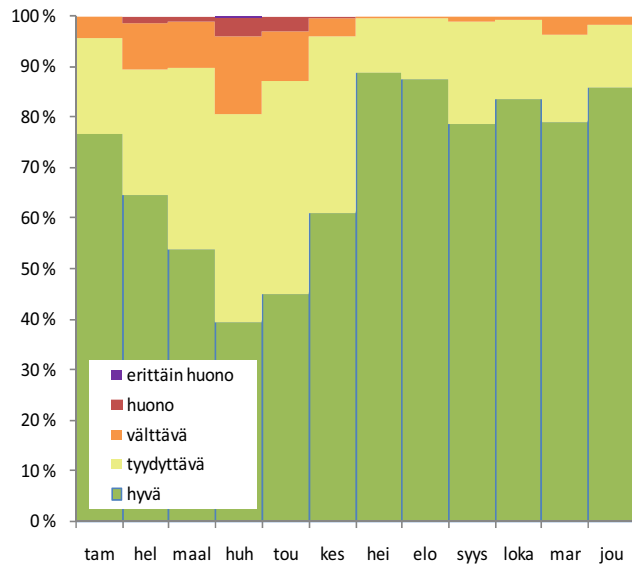
Taulukko 6. Ilmanlaatuindeksin määrittely

Indeksi	Ilmanlaatu	Terveyshaitat	Muut haitat
0 - 50	HYVÄ	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
51 - 75	TYYDYTTÄVÄ	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
76 - 100	VÄLTÄVÄ	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
101 - 150	HUONO	mahdollisia herkillä yksilöillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
151 -	ERITTÄIN HUONO	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä

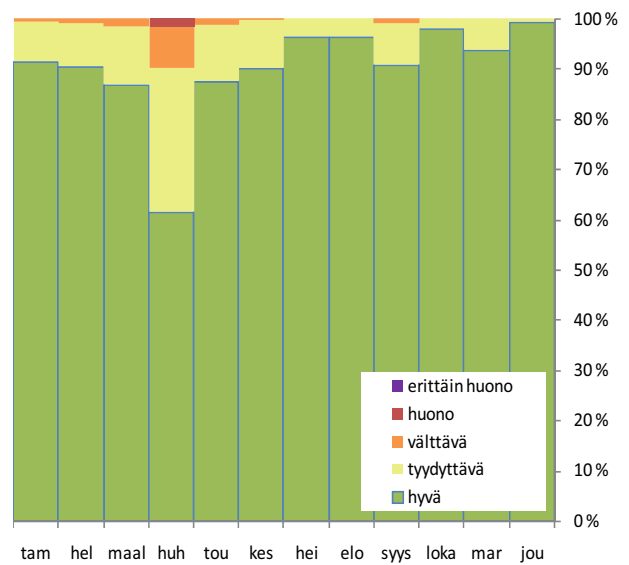
Vuoden 2008 ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Luokittelemalla ilmanlaatu vuorokauden huonoimman tunti-indeksin mukaan oli ilmanlaatu Oulun keskustassa erittäin huono yhtenä päivänä, huono 25 päivänä, välttävä 81 päivänä, tyydyttävä 173 päivänä ja hyvä 86 päivänä. Asuntoalueilla ilmanlaatu oli huono neljänä, välttävä 29 päivänä, tyydyttävä 134 päivänä ja hyvä 199 päivänä.

Tunneittain tarkasteltuna vuonna 2008 ilmanlaatu oli Oulun keskustassa erittäin huono yhden tunnin, huono 66 (0,75 % ajasta), välttävä 430 (4,9 %), tyydyttävä 2094 (23,8 %) ja hyvä 6189 tuntia (70,5 %). Laskentatunteja oli yhteensä 99,95 % vuoden tunneista. Asuntoalueilla ilmanlaatu oli huono 11 tuntia (0,13 % ajasta), välttävä 100 (1,1 %), tyydyttävä 743 (8,5 %) ja hyvä 7920 tuntia (90,3 %). Laskentatuntien kattavuus oli 99,89 % vuoden tunneista. Kuvissa 33 ja 34 on esitetty ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatu luokkiin kuukausittain vuonna 2008 Oulun keskustassa ja asuntoalueilla. Erittäin huonot ja huonot ilmanlaatu tilanteet aiheutuivat korkeista hiukkaspitoisuuksista.



Kuva 33. Ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatu-luokkiin kuukausittain Oulun keskustassa vuonna 2008.



Kuva 34. Ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatu-luokkiin kuukausittain asuntoalueilla vuonna 2008.

PÄÄSTÖT

Oulun ilmaa kuormittavat paikallinen teollisuus, energiantuotanto ja liikenne sekä muualta kulkeutuva kuormitus. Teollisuuden ja energiantuotannon merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typenoksidit, hiukkaset sekä rikkidioksidi ja muut rikin yhdisteet. Liikenteestä peräisin olevat merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typenoksidit, hiukkaset, häkä ja hiilivedyt. Lisäksi teollisuuden, energiantuotannon ja liikenteen päästöissä vapautuu hiilidioksidia, mikä on merkittävin kasvihuoneilmiötä aiheuttava kaasu.

Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat erityisesti rikkidioksidin osalta laskeneet viime vuosiin asti rikinpoistolaitosten käytön, polttoaine- ja polttoteknisten muutosten sekä teollisuuden prosessi-muutosten ansiosta. Liikenteen päästöt ovat laskeneet katalysaattoreiden ja puhtaammin palavien polttoaineiden käyttöönoton ansiosta. Yhteenlasketut ilman epäpuhtauspäästöt ovat viime vuosina vaihdelleet suhteellisen vähän. Teollisuuden päästömäärissä esiintyvä vaihtelu on aiheutunut osin markkinatilanteen aiheuttamista tuotantotasomuutoksista.

Kuvassa 35 on esitetty Oulun vuoden 2008 rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspäästöjen jakautuminen eri päästölähteiden kesken ja kuvassa 36 on esitetty em. päästöjen kehitys. Kuvassa 37 on esitetty haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen kehitys ja kuvassa 38 VTT:n arvio liikenteen päästöjen kehityksestä. Tarkemmat päästötiedot on esitetty liitteessä 3. Päästökuvissa vuoteen 2004 asti Stora Enso Oyj ja Arizona Chemical Oy esiintyivät yhteisnimellä Nuottasaaren tehtaat. Vuodesta 2006 alkaen Kemira Oy:n energiantuotannosta on vastannut Laanilan Voima Oy.

Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispäästöt olivat vuonna 2008 yhteensä 30 t. Paroc Oy:n mineraalivil-latehtaan osuus päästöistä oli 37 %, Arizona Chemical Oy:n 34 % ja Stora Enso Oyj:n sellutehtaan 29 %. Stora Enso Oyj:n sellutehtaalla syksyllä 2004 valmistuneiden päästöjen vähentämistoimenpiteiden jälkeen haisevien rikkiyhdisteiden kokonaispäästöt laskivat Oulussa noin neljäsosaan aiempaan verrat-tuna.

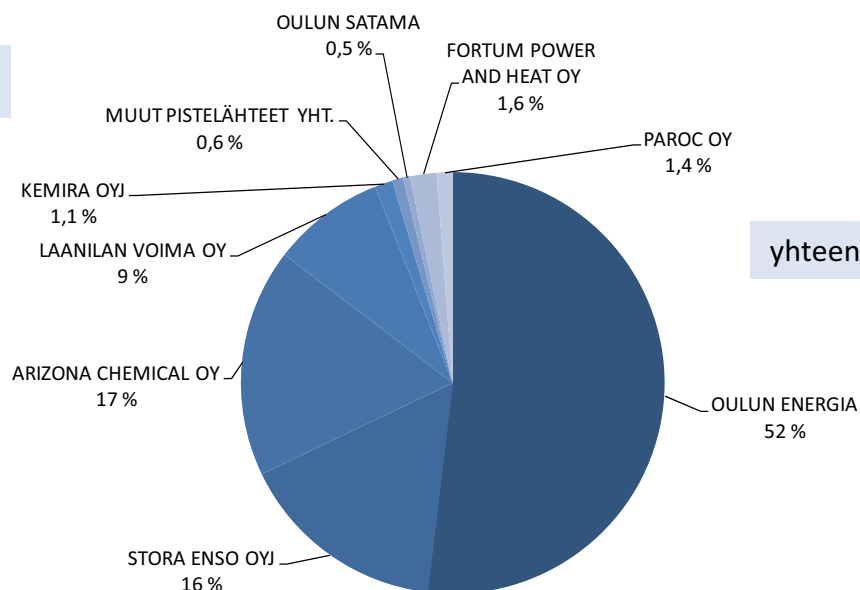
Rikkidioksidipäästöt Oulussa vuonna 2008 olivat yhteensä 2621 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 52 %, Stora Enso Oyj:n 16 %, Arizona Chemical Oy:n 17 % ja Laanilan Voima Oy:n 9 %. Muiden päästölähteiden yhteenlaskettu osuus oli 6 %.

Typen oksidien kokonaispäästöt olivat yhteensä 2875 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 28 %, Stora Enso Oyj:n 35 %, Laanilan Voima Oy:n 6 % ja liikenteen 25 %. Kaikkien muiden päästölähteiden yhteenlaskettu osuus oli 6 %.

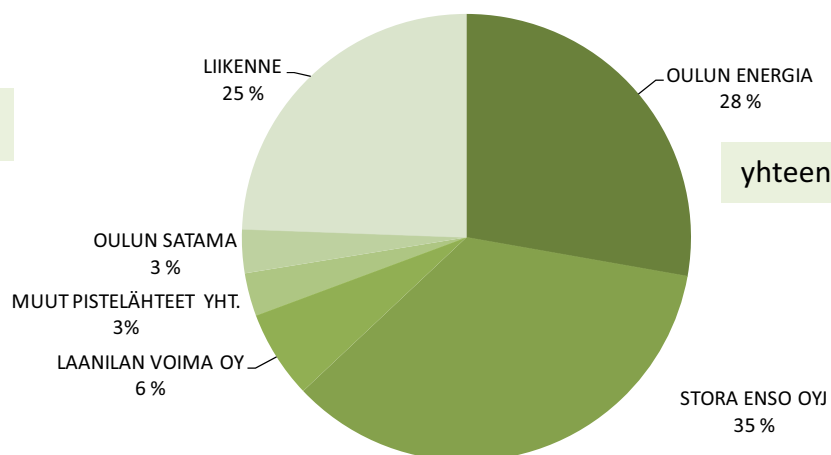
Hiukkaspäästöistä (yht. 281 t) Paroc Oy:n osuus oli 41 %, Oulun Energian 19 %, Stora Enso Oyj:n 17 %, liikenteen 14 % (pakokaasuista peräisin olevat hiukkaset) sekä Laanilan Voima Oy:n 4 %.

Hiilimonoksidipäästöistä (yht. 5073 t) liikenteen osuus oli 55 % (2770 t) ja Paroc Oy:n mineraalivillatehtaan osuus 45 %. Liikenteen **hiilivetypäästöt** olivat 314 t ja laitosten yhteensä 130 t.

Laitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat yhteenlasketut fossiilisista polttoaineista peräisin olevat **hiilidioksidipäästöt** Oulussa vuonna 2008 olivat yhteensä 1 752 921 t. Suurimmat päästölähteet olivat Oulun Energian voimalaitokset (49 % kokonaispäästöistä), Stora Enso Oyj (21 %), Laanilan Voima Oy (16 %) sekä liikenne (12 %). Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 395 078 t.

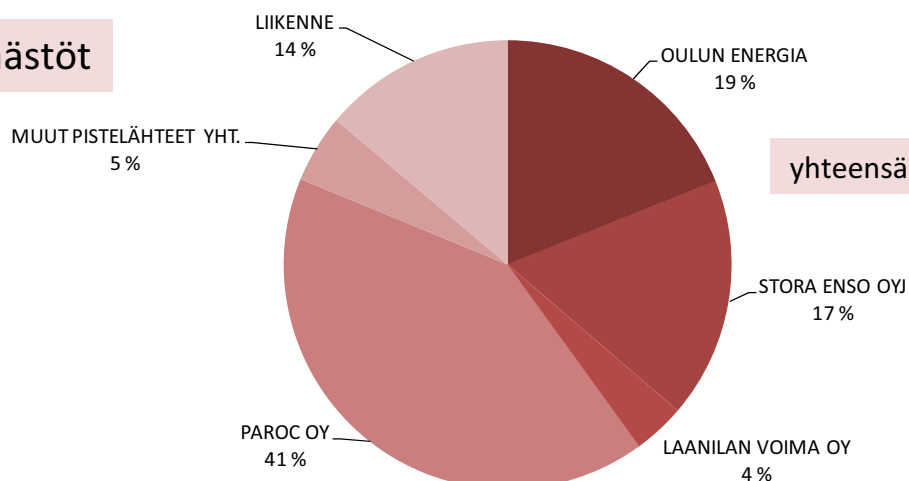
SO₂-päästöt

yhteensä 2621 t

NO₂-päästöt

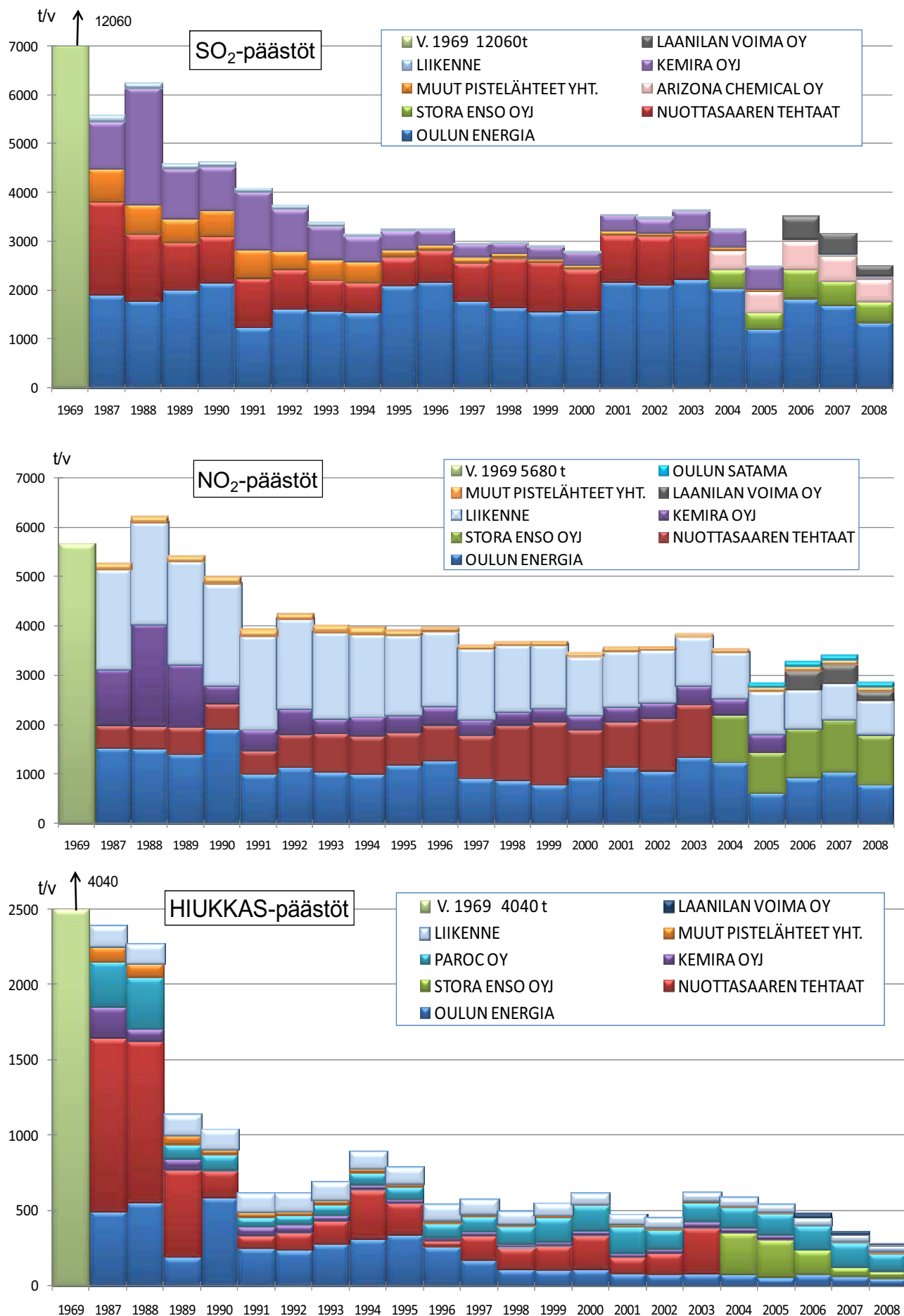
yhteensä 2875 t

Hiukkaspäästöt

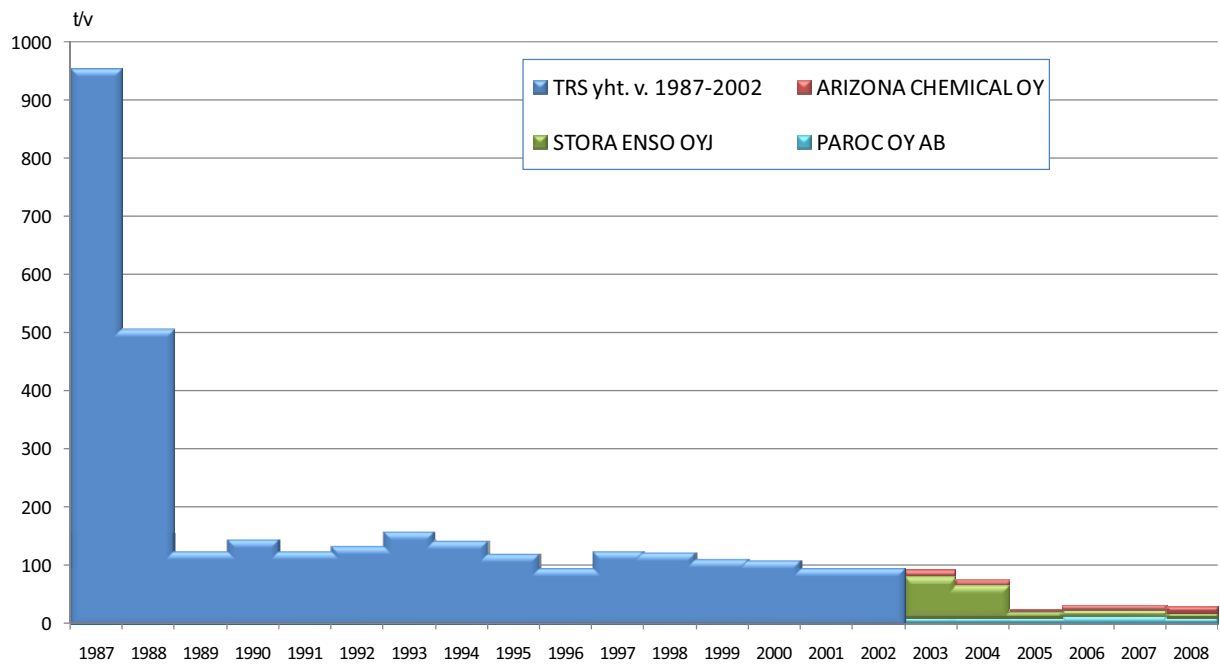


yhteensä 281 t

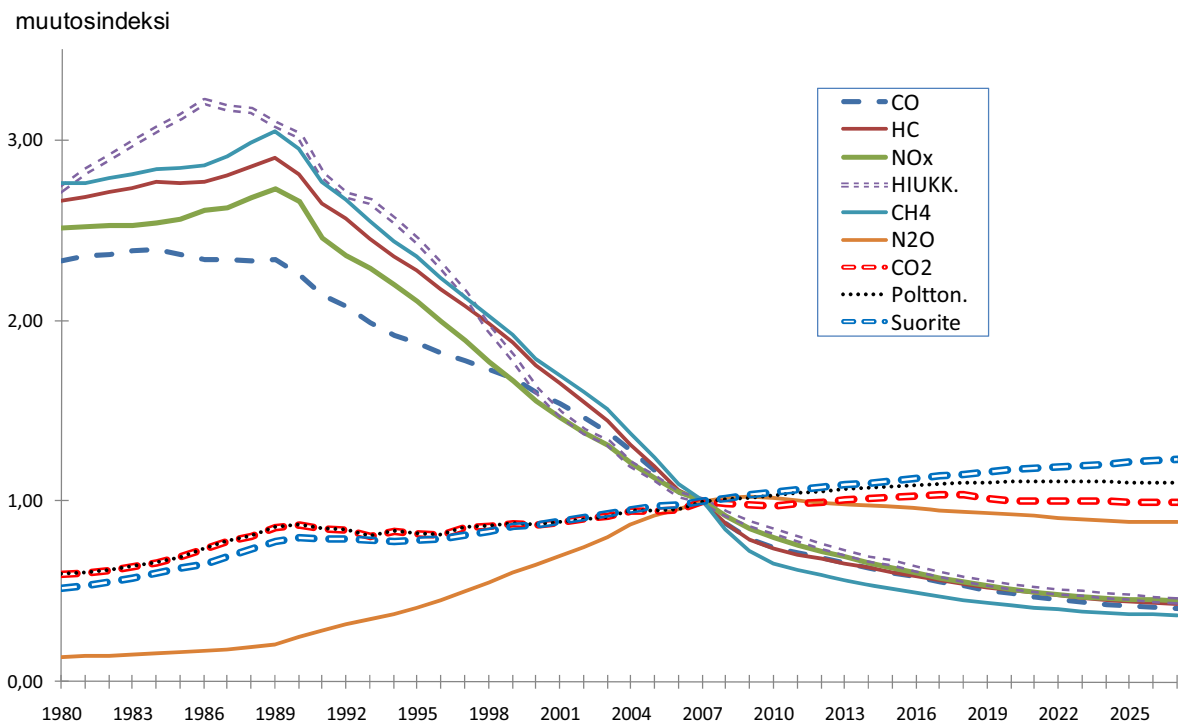
Kuva 35. SO₂-, NO₂- ja hiukkaspäästöjen jakautuminen päästölähteiden kesken Oulussa vuonna 2008.



Kuva 36. SO₂-, NO₂- ja hiukkaspäästöjen kehitys.



Kuva 37. Haisevien rikkiyhdisteiden päästökehitys.



Kuva 38. Tieliikenteen pakokaasupäästöjen, polttonesteenkulutuksen ja ajosuoritteen kehitys muutosindeksin avulla esitettynä. (Lähde: VTT yhdyskuntatekniikka, LIISA 2007 laskentamalli).

LIITE 1

Rikkidioksidipitoisuudet Oulussa v. 2008 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nokela	keskiarvo	2.korkein vuoro- rokausi-arvo	korkein vuoro- kausi-arvo	99 %:n tuntiarvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	2	3	4	10	20
helmikuu	1	5	7	17	50
maaliskuu	3	5	5	13	29
huhtikuu	2	13	21	57	99
toukokuu	3	10	11	40	66
kesäkuu	3	9	9	34	78
heinäkuu	2	7	9	20	43
elokuu	1	4	5	16	35
syyskuu	1	5	9	22	61
lokakuu	1	4	7	17	37
marraskuu	2	10	11	28	47
joulukuu	2	6	6	22	38

Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet Oulussa v. 2008 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, S).

Nokela	2.korkein vuoro- rokausi-arvo	korkein vuoro- kausi-arvo	99 %:n tuntiarvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	1	1	1	3
helmikuu	0	1	2	3
maaliskuu	1	1	2	6
huhtikuu	1	1	3	5
toukokuu	1	1	3	12
kesäkuu	1	1	3	11
heinäkuu	1	1	2	5
elokuu	1	1	2	6
syyskuu	0	2	2	13
lokakuu	0	0	1	2
marraskuu	1	1	2	3
joulukuu	2	3	9	14

Typidioksidipitoisuudet Oulussa v. 2008 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Keskusta	keskiarvo	2.korkein vuoro- rokausi-arvo	korkein vuoro- kausi-arvo	99 %:n tuntiarvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	26	46	64	94	149
helmikuu	29	57	60	97	159
maaliskuu	27	47	55	99	111
huhtikuu	27	52	55	87	92
toukokuu	18	30	31	66	114
kesäkuu	18	32	34	70	82
heinäkuu	15	22	31	41	56
elokuu	16	25	26	48	75
syyskuu	23	34	34	64	78
lokakuu	21	35	35	67	88
marraskuu	24	42	44	76	90
joulukuu	21	37	55	85	128
Pyykösjärvi					
Tammikuu	15	36	39	68	93
helmikuu	14	35	39	69	92
maaliskuu	11	23	34	61	89
huhtikuu	11	23	24	48	67
toukokuu	6	12	15	27	47
kesäkuu	8	17	18	32	39
heinäkuu	6	12	14	26	36
elokuu	6	11	12	23	34
syyskuu	11	16	17	37	41
lokakuu	10	18	19	43	61
marraskuu	13	27	32	60	69
joulukuu	11	21	22	35	42

LIITE 2

Hiilimonoksidipitoisuudet Oulussa v. 2008 (mg/m³).

Keskusta	keskiarvo	korkein 8 tunnin arvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	0,2	0,9	1,4
helmikuu	0,1	0,6	1,9
maaliskuu	0,1	0,6	1,3
huhtikuu	0,1	0,4	1,1
toukokuu	0,1	0,9	2,6
kesäkuu	0,1	0,2	0,5
heinäkuu	0,1	0,1	0,4
elokuu	0,1	0,3	0,8
syyskuu	0,1	0,7	2,2
lokakuu	0,1	0,7	1,9
marraskuu	0,1	0,8	1,4
joulukuu	0,1	0,4	2,2

Otsonipitoisuudet Oulussa v. 2008 (µg/m³).

Pyykösjärvi	keskiarvo	korkein 8 tunnin arvo	korkein tuntiarvo
42		80	82
56		85	88
72		112	115
73		95	110
76		100	134
58		102	114
47		82	91
39		72	85
36		63	69
40		63	71
42		69	74
40		81	83

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet Oulussa v. 2008 (µg/m³).

Keskusta	keskiarvo	2. korkein vuorokausiarvo	korkein vuorokausiarvo	99 %:n tuntiarvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	11	20	25	34	52
helmikuu	16	66	69	102	143
maaliskuu	22	51	54	100	142
huhtikuu	32	73	81	125	262
toukokuu	29	60	66	129	191
kesäkuu	20	43	52	73	134
heinäkuu	13	23	23	40	70
elokuu	13	21	23	37	51
syyskuu	15	22	23	44	90
lokakuu	12	20	21	43	72
marraskuu	11	24	27	58	74
joulukuu	10	16	17	28	35
Pyykösjärvi					
tammikuu	9	14	21	26	34
helmikuu	9	15	17	31	57
maaliskuu	13	25	39	53	92
huhtikuu	23	53	64	114	175
toukokuu	13	28	29	54	78
kesäkuu	12	18	23	33	54
heinäkuu	9	15	17	29	44
elokuu	9	14	14	29	37
syyskuu	12	16	18	40	67
lokakuu	8	11	12	22	36
marraskuu	6	11	12	22	37
joulukuu	7	11	11	19	25

Pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet Oulussa v. 2008 (µg/m³).

Keskusta	keskiarvo	2. korkein vuorokausiarvo	korkein vuorokausiarvo	99 %:n tuntiarvo	korkein tuntiarvo
tammikuu	9	14	23	25	35
helmikuu	7	13	13	17	29
maaliskuu	10	19	25	32	38
huhtikuu	9	15	19	24	32
toukokuu	7	13	14	21	35
kesäkuu	8	11	13	18	33
heinäkuu	7	9	10	15	22
elokuu	7	10	10	15	18
syyskuu	8	13	13	26	64
lokakuu	6	8	9	14	36
marraskuu	6	11	11	17	20
joulukuu	9	13	13	23	28

LIITE 3

Ilmanepäpuhtauspäästöt Oulussa vuonna 2008 (tonnia vuodessa).

	Hiukkaset	SO ₂	NO _x ⁽¹⁾	TRS ⁽²⁾	NMVOC	CO ₂ (Fos) ⁽³⁾	CO ₂ (Bio) ⁽⁴⁾	MUUT
	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
Laanilan Voima Oy	10,52	226,1	182,9		5,4	283548	11522	CO 27,50
Kemira Oyj, Oulun toimipaikka		36,0			0,5			
Oulun Energia (yht.)	53,2	1360,0	798,7		19,3	852208	187202	
Toppilan voimalaitokset	51,2	1302,4	778,9		19,3	841960	185001	
Limingantullin lämpökeskus	0,5	13,2	4,7			2450		
Vasaraperän lämpökeskus	0,4	21,7	6,4			3881		
Pateniemenn lämpökeskus	0,2	9,7	2,8			1743		
OYS:n lämpökeskus	1,1	12,2	5,7			2043	2201	
Oulunsuun lämpökeskus	0,0	0,7	0,3			130		
Stora Enso Oyj	48,7	418,7	1012,0	8,6	1,8	372674	1165735	
Eka Polymer Latex Oy					0,3			
Arizona Chemical Oy	1,1	458,0	31,9	9,9		223	28058	
Nuottasaaren tehdasalueen laitokset yht.	49,8	876,7	1043,9	18,5	2,1	372897	1193793	
Paroc Oy Ab	115,8	31,8	22,0	11,1	17,2	18998	2561	CO 2265
Lemminkäinen Infra Oy	3,3	15,3	7,6			2696		
Fortum Power and Heat Oy (yht.)	4,9	53,1	24,7			8737		
LK-67	0,5	7,6	4,4			1379		
LK-117	2,1	23,1	10,1			3429		
LK-210	2,3	22,4	10,2			3929		
Fermion Oy	0,2				66,7			
Oy Teboil Ab, Toppilan varasto					6,0			
Oy Shell Ab, Vihreäsaaren varasto		0,0	0,1		6,5	74		
Maxit Oy Ab	1,1	5,0	2,2			1293		
Oulun Satama	2,7	14,2	90,3		5,0	4971		CO 10,23
Lupavelvolliset yhteensä	242	2617	2172	30	127	1545292	1395078	
Muut pistelähteet (VAHTI)	0,07	1,38	1,11		1,36	802,77		
Pistelähteet (yhteensä)	242	2619	2173	30	128	1546094	1395078	
Pintalähteet (arvio)								
Liikenne⁽⁵⁾	39	1,2	702		314	206 697		CO 2770
Yhteensä 2008	281	2621	2875	30	444	1752921	1395078	CO 5073
Vuoden 2007 päästöt	364	3287	3421	32	600	2060718	1385139	5861
Vuoden 2006 päästöt	548	3773	3398	32	561	2167079	1268241	6109
Vuoden 2005 päästöt	607	2751	2966	27	570	1709707	1239061	5678
Vuoden 2004 päästöt	644	3382	3660	76	683	2028526	1616671	6142
Vuoden 2003 päästöt	677	3763	3940	93	653	2231806	1526427	6053
Vuoden 2002 päästöt	505	3608	3674	97	797	2101004	1482764	6930
Vuoden 2001 päästöt	564	3681	4104	98	790	2190434	1352933	6110
Vuoden 2000 päästöt	702	2914	4028	111	852	1613963		6504
Vuoden 1999 päästöt	630	3040	4224	112	878	1641075		6713
Vuoden 1998 päästöt	569	3123	4098	124	951	1745965		8219
Vuoden 1997 päästöt	641	3091	3949	125	955	1821810		7805
Vuoden 1996 päästöt	606	3376	4284	97	1010	1719593		7787
Vuoden 1995 päästöt	857	3378	4201	121	1030	1382302		7684
Vuoden 1994 päästöt	968	3266	4237	144	1074			
Vuoden 1993 päästöt	803	3502	4262	158	1024			

¹⁾ typpidioksidina (NO₂) ²⁾ rikkinä (S) ³⁾ Fossiilisista polttoaineista peräisin oleva ⁴⁾ Biopolttoaineista peräisin ⁵⁾ Lähde: LIISA 2007 laskentamalli

Tulosten laadun varmistus

Analysaattoreille on laadittu laitekohtaiset huolto- ja kalibrointisuunnitelmat. Kaasuanalysaattoreille suoritettiin v. 2008 kalibrointeja 5 - 7 kpl laitekohtaisen tarpeen mukaan. Lisäksi NO_x- ja CO-analysaattoreille tehtiin laajempi mittaustandardin edellyttämä lineaarisuustestaus. Kalibroinnit suoritetaan kaasulaimennukseen perustuvalla kalibraattorilla. Kalibroinnissa käytettävien kaasujen analyysitarkkuuksiksi on ilmoitettu SO₂- ja H₂S-kaasun osalta $\pm 3\%$ ja NO- ja CO-kaasun osalta $\pm 2\%$. Kalibraattorilla tuotettuja pitoisuuksia verrattiin 12.6. ja 11.12.2008 konsultin pitoisuuksiin. Konsultin pitoisuudet määritetään kaksi kertaa vuodessa Ilmatieteenlaitoksen kalibrointilaboratoriossa. Hiukkasanalysaattoreiden virtaukset kalibroitiin kahdesti ja mikrovaat kerran.

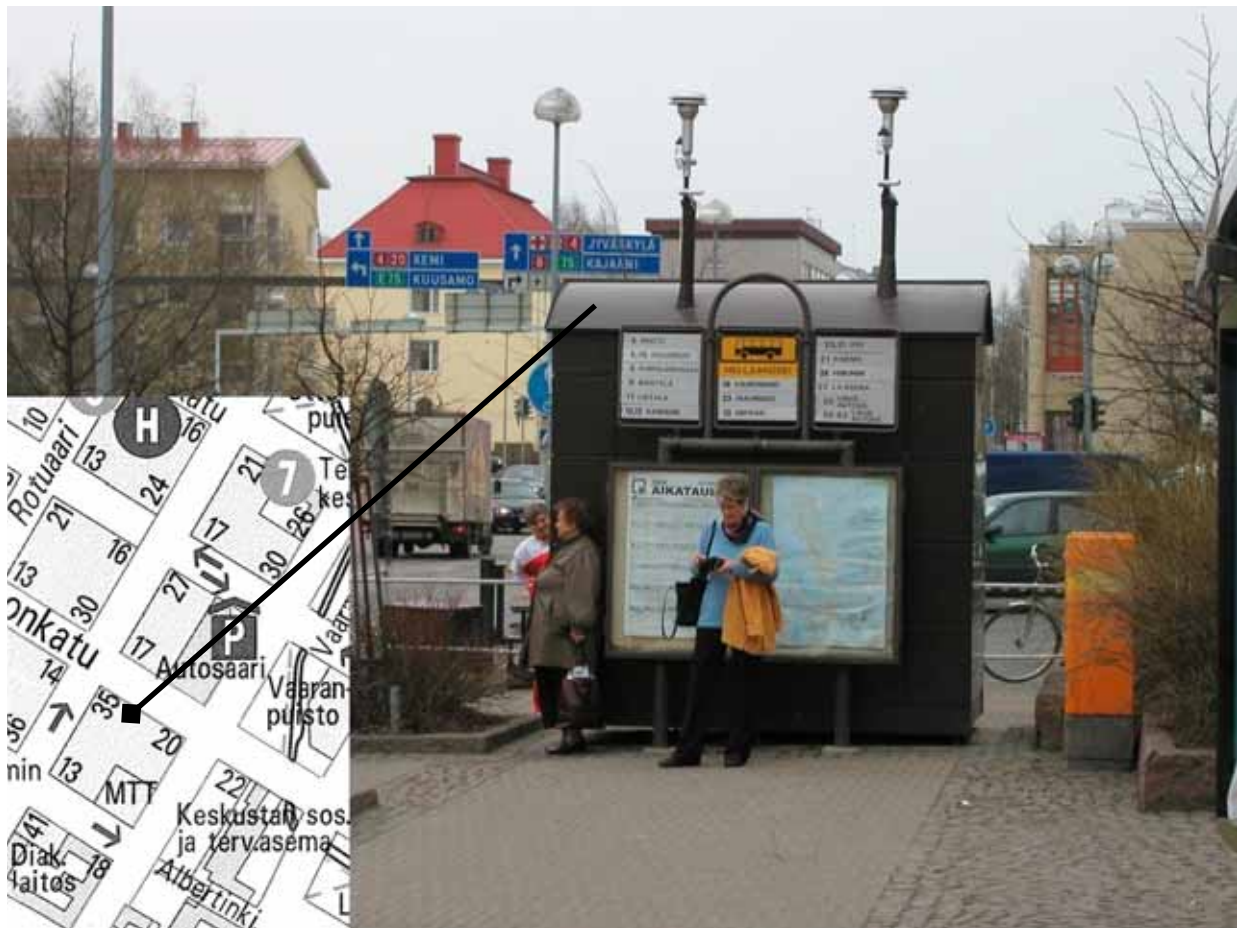
Ilmanlaadunmittausohjelma (ENVIDAS) suorittaa automaattisesti analysaattoreiden (lukuun ottamatta hiukkas- ja CO-analysaattoreita) nolla- ja aluetason tarkistuksen kerran vuorokaudessa. SO₂-, NO_x- ja TRS-analysaattoreiden alueen tarkistus tapahtuu permeaatioputkikalibraattorilla. NO_x-analysaattorin alueen tarkistukseen käytetään NO₂-putkea ja TRS-analysaattorin tarkistukseen H₂S-putkea.

Analysaattoreiden toimintaa seurattiin päivittäin ENVIEW-ohjelmiston avulla. Viikoittain analysaattoreiden huoltoseuranta-arvot kirjataan mittausasemilla laitekohtaiseen kirjanpitoon. Toimistolla sijaitsevaan huoltopäiväkirjaan kirjataan lisäksi kaikki havaitut mittaustuloksiin vaikuttavat tekijät (havaitut häiriöt, tehdyt korjaukset ja huollot, häiriötekijät mittausasemien ympäristössä jne.). Analysaattoreiden kalibroinneista tallennetaan erikseen kalibrointipöytäkirjat. Erilaisista laitehäiriöistä ja kalibroinneista johtuvat virheelliset mittaustulokset poistetaan tai korjataan tarvittaessa päivittäin ja viimeistään kuukauden vaihtuessa.

Mittaustulokset ovat ohjearvoon verrannollisia vain, jos tulosten saatavuus vertailujaksolla on vähintään 75 %. Vuonna 2008 tulosten saatavuus analysaattoreiden osalta kuukausittain tarkasteltuna oli alimmillaan 79 % (keskusta NO_x joulukuu).

Mittausasema- ja laitetiedot 1(4).

Aseman nimi:	KESKUSTA	
Osoite:	Saaristonkatu 14	
Mittausparametrit:	NO ₂ , NO, NO _x , CO, hiukkaset PM ₁₀ ja PM _{2,5}	
Yhtenäiskoordinaatit:	7213456:3428088	
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta NO _x ja CO 2 m, hiukkaset 4 m, merenpinnasta +5 m	
Ympäristö:	keskikaupunki, vilkasliikenteinen katukuilu	
Merkitykselliset liikennemäärä	50 m:n säteellä 14 000 ajoneuvoa/vrk	
pistelähteet:		
Mittauslaitteet:		Mittausmenetelmä:
Monitor Labs model 9841A	NO _x	kemiluminesenssi
Monitor Labs 9830	CO	IR-absorptio
Teom 1400A	PM ₁₀	inertiamikrovaaka (ulkoilman paine ja lämpötila)
Teom 1400A	PM _{2,5}	inertiamikrovaaka (ulkoilman paine ja lämpötila)



Mittausasema- ja laitetiedot 2(4)

Aseman nimi:	NOKELA	
Osoite:	Kiskotie 24	
Mittausparametrit:	SO ₂ , TRS,	
Yhtenäiskoordinaatit:	7211740:3428410	
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 3 m, merenpinnasta +7,5 m	
Ympäristö:	esikaupunki, asuntoalue	
Merkitykselliset pistelähteet:	Nuottasaaren tehdasalueen laitokset	
Mittauslaitteet:		Mittausmenetelmä:
Monitor Labs model 8850	SO ₂	UV-fluoresenssi
Monitor Labs model 8850		
+Oxycon Convertter model 8775A	TRS	UV-fluoresenssi



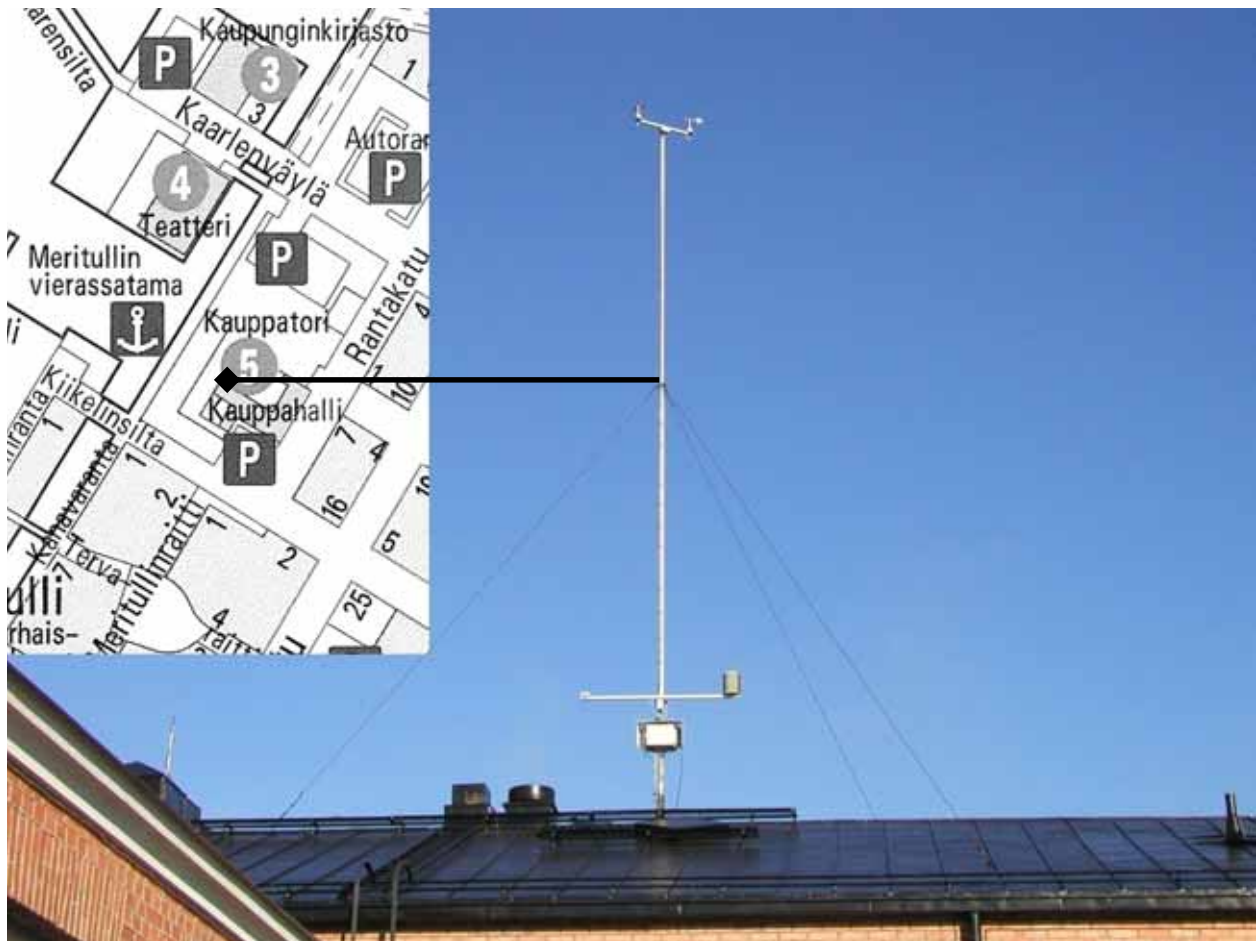
Mittausasema- ja laitetiedot 3(4)

Aseman nimi:	PYYKÖSJÄRVI
Osoite:	Lahnatie 1
Mittausparametrit:	NO ₂ , NO, NO _x , hiukkaset PM ₁₀ , O ₃
Yhtenäiskoordinaatit:	7217150:3429430
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 4 m, merenp. +17,5 m
Ympäristö:	esikaupunki, asuntoalue
Merkitykselliset pistelähteet:	Laanilan Voima Oy, Kemira Oyj, Paroc Oy Ab
Mittauslaitteet:	Mittausmenetelmä:
Monitor Labs 9841B	NO _x kemiluminesenssi
Teom 1400A	PM ₁₀ inertiamikrovaaka (ulkoilman paineessa ja lämpötilassa)
API	O ₃ UV-absorptio



Mittausasema- ja laitetiedot 4(4)

Aseman nimi:	SÄÄASEMA
Osoite:	Kauppatori
Mittausparametrit:	tuulen suunta ja nopeus, ilman lämpötila, sateen kesto
Yhtenäiskoordinaatit:	7213840:3427720
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta tuuli 15 m, lämpö ja sade 10 m, merenpinnasta + 2 m ympäristöviraston katolla
Ympäristö:	keskikaupunkialue, Kauppatorin ranta
Mittauslaitteet:	
Vaisala Milos 200	
- Vaisala WA-15	tuulen suunta ja nopeus
- Vaisala DTS-12	lämpötila
- Vaisala DPD 12 A	sateen kesto



ILMANLAADUN SEURANTAA OULUSSA YHTÄJAKSOISESTI 30 VUOTTA

Vuoden 2008 lopussa tuli täyteen 30 vuotta yhtäjaksoista ilmanlaadun seurantaa Oulussa. Jakso on yksi Suomen pisimmistä. Tämän johdosta tähän ilmanlaadun vuosiraporttiin on liitetty lehtileikkeisiin perustuva katsaus ilmanlaadun seurannan ja ilmanlaadun kehittymisestä Oulussa. Toimittajien laatimat artikkelit ajankohtaisista ilmansuojeluaiheista vuosien varrella kuvastavat hyvin myös oululaisten ja ympäristökuntienkin asukkaiden mielipiteitä ja tuntemuksia Oulun ilmasta. Leikkeet on valittu suuremmasta määrästä ja muutamain osin ne on uudelleen taitettu. Joistakin artikkeleista on mukana vain osa tai pelkkä otsikko. Lehtileikkeet ovat peräisin Oulun seudun ympäristötoimen arkistosta.

Oulun kaupungin ilmanlaadun mittausverkosto aloitti toimintansa vuoden 1979 alussa. Myös bioindikaattoriseuranta käynnistyi tällöin. Ensimmäinen ilmanlaadututkimus Oulussa tehtiin Työterveyslaitoksen toimesta vuonna 1970. Ilmatieteenlaitoksen tekemä Oulun kaupungin ilmansuojelututkimus 1976 – 1978 käsitti ilmanlaadun mittauksia kevästä -76 kevääseen -78. Tutkimus sisälsi lisäksi rikkidioksidin leviämismallilaskelmat. Tutkimuksesta saatu tieto oli pohjana rakennettaessa Oulun mittausverkostoa.

Vuodesta 1991 alkaen on teollisuus ja energiantuotanto osallistunut ilmanlaadun seurannan kustannuksiin yhdessä kaupungin kanssa. Seuranta on siitä lähtien järjestetty Oulun ilmanlaadun seurantasopimuksiin perustuen. Seurannan kustannukset on jaettu laitosten ilmaan päästämien päästömäärien suhteessa kaupungin vastatessa liikenteen osuudesta. Sopimusjaksot ovat olleet viisivuotisia ja nykyinen sopimus on voimassa vuoden 2011 loppuun. Ilmanlaadun seurantaa ohjaa ja valvoo ilmanlaadun seurantaryhmä, johon sopijapuolet ja viranomaiset ovat nimenneet edustajansa.

Teollisuuden osallistuminen seurannan kustannuksiin mahdollisti ilmanlaadun seurantajärjestelmän uudistamisen kauttaaltaan vuonna 1991. Tuolloin tiedostettiin jo liikenteen vaikutus ilmanlaatuun ja oli saatu uutta tietoa hiukkasten haittavaikutuksista. Vuoden 2000 lopussa valmistui Ilmatieteen laitoksen tekemä Oulun kaupunkialueen typenoksidipäästöjen leviämislaskelma. Mallilaskelman avulla saatiin selkeä kuva liikenteestä sekä teollisuudesta ja energiantuotannosta peräisin olevien typpiyhdisteiden ja hiukkasten esiintymisestä eri alueilla. Mallin avulla voitiin edelleen tarkentaa seurannan painopistettä.

Ilmanlaadumittausten ohella myös laitosten ilmaan päästämien epäpuhtauksien määriä on kartoitettu. Ensimmäinen päästökartoitus sisältyi Työterveyslaitoksen tutkimukseen vuodelta 1970. Oulun kaupungin rakennusvirasto vastasi vuoden 1975 rikkiemissiotutkimuksesta. Oulun kaupungin ympäristönsuojelutoimisto teki kattavan päästökartoituksen piste- ja pintalähteiden sekä teollisuuden ja liikenteen päästöistä vuodelta 1987. Tämän jälkeen päästötiedot on sisällytetty ilmanlaaturaporttiin vuosittain.

Ilmanlaadun mittaustulokset julkaistiin aluksi neljän vuoden yhteenvetoraportteina vuosilta 1979 – 1982 sekä 1983 – 1986. Vuodesta 1987 alkaen tuloksista on laadittu raportti vuosittain. Vuosiraportit sisältävät myös kattavan tarkastelun epäpuhtauspitoisuuksien kehityksestä. Alkuperäisen ilmanlaadun mittausjärjestelmän tuloksista on laadittu yhteenvetoraportti vuosilta 1979 – 1990. Lisäksi teetettiin tutkimus bentseenin ja eräiden muiden aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia Oulun seudun ilmassa vuonna 2008. Tutkimuksesta vastasi Ilmatieteenlaitos.

Oulun yliopiston käynnistämää ilmanlaadun vaikutustutkimusta jatkettiin kaupungin omana toimintana. Bioindikaattoriseurannassa on julkaistu raportti männyn neulasten rikkipitoisuudesta ja vauriokartoituksesta viiden vuoden välein vuodesta 1979 alkaen (viimeisin 1999 – 2000). Raportti jäkäläkartoituksista on vuosilta 1991, 1996 sekä 2004. Sammalten raskasmetallipitoisuudet on tutkittu vuosina 1992 sekä 1997 - 1998.

ILMAN LAADUN VALVONTA OULUSSA

Terv.ins. Pekka Vuononvirta
Terv.tekn. Lauri Laitinen

Oulun kaupunki
Ympäristöviraston osasto

Oulun kaupunki-ilman laatua on arvioitu ja arvosteltu niin kadun miehen kuin myös tutkijoiden toimesta viimeisten viidentoista vuoden aikana runsaasti. Tällaisten mielipiteiden muuttomismiselle ovat antaneet aiheetta kaupunkialueella 60-luvulla todetut ilman epäpuhtauksien aiheuttamat kasvillisuusvauriot sekä toisaalta kaupunkilaisten asuinviihtyisyyteen ajoittain voimakkaastikin vaikuttava rikkidyhdisten haju.

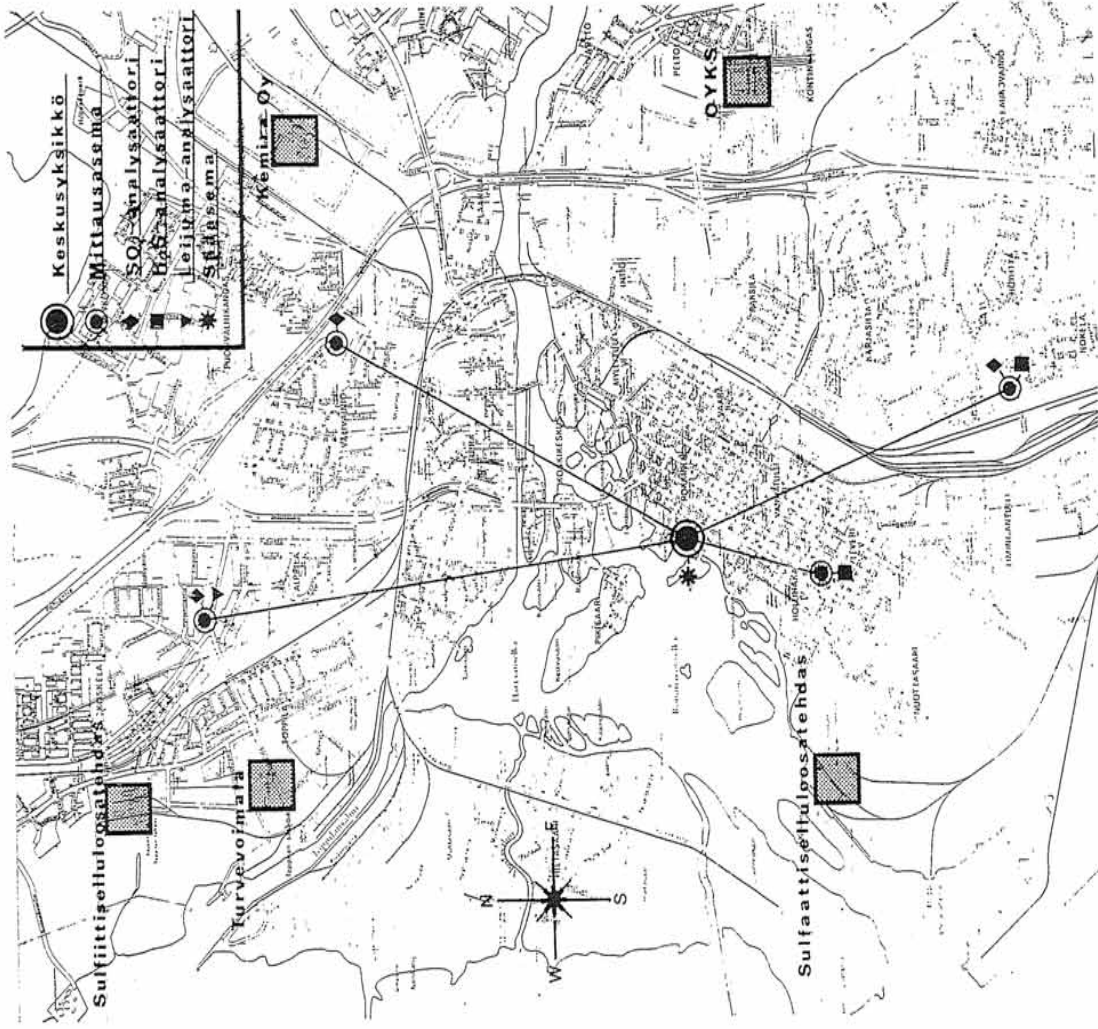
Edellämainitut ympäristöhaitat ovat aiheutuneet ja aiheutuvat siitä, että Oulun kaupunkialueelle sijoittuu asutuksen läheisyyteen suuria teollisuuslaitoksia, jotka kuormittavat kaupunkia ilmaa päästöillään. Kaupungin silmointia välttämästi meren läheisyydessä voidaan ilmansuojelullisessa mielessä pitää kuitenkin moneen muuhun teoli-

YMPÄRISTÖ ja TERVEYS N:o 3/1981

suuspaikkakuntaan verrattuna varsin edullisena, sillä meri myötävaikuttaa siihen, että Oulussa tuulee usein, jolloin ilmakehän sekoittuminen ja siinä epäpuhtauspitoisuuksien laimennus tapahtuu.

Toisaalta suurten laitosten sijoittuminen kaupungin keskustan ympärille aiheuttaa sen, että lähes aina jonkin laitoksen päästöt kulkeutuvat keskustal-alueelle, harvemmin sensijaan kaikkien laitosten päästöt yhtäaikaan. Merkitävää pistelähteiden sijainnista asutukseen nähden on lisäksi se, että esimerkiksi talvisaikaan Oulussa useinmiten vallitsevien itä—etelä-tuulten vaikutuksesta tehtaiden päästöt kulkeutuvat merelle ja vastaavasti kevät- ja kesäaikaan mm. maa—merituulilimmiöstä johtuen päästöt kulkeutuvat mantereelle ja siten asuntoalueille.

203



Oulun kaupunkialueella toimivan ilman epäpuhtauksien mittaan verkoston ja suurten teollisuuslaitosten sijainti.

Suoritetut tutkimukset

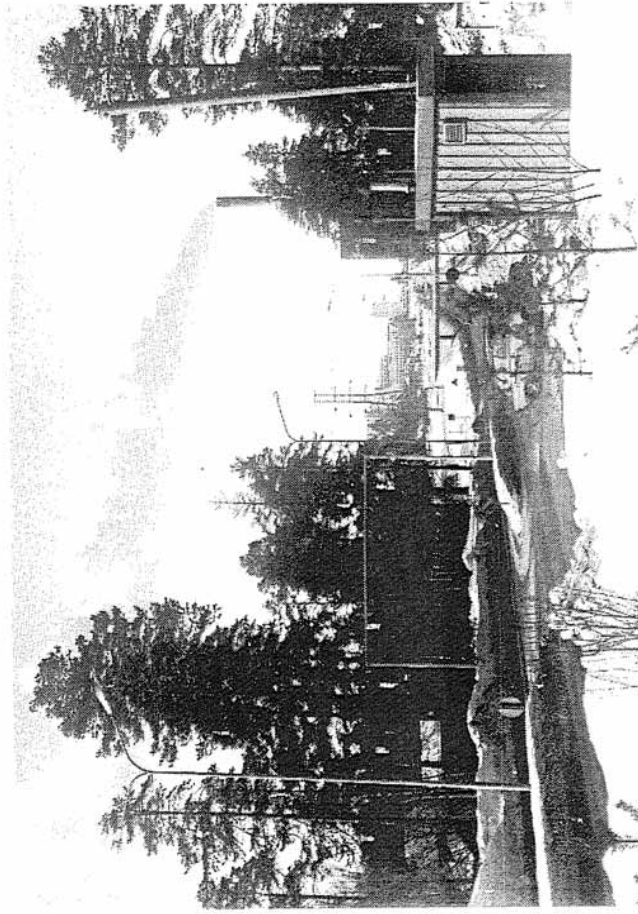
Ilman laatututkimukset aloitettiin Oulussa v. 1970, jolloin mittausten painopiste oli epäpuhtauksien laskeuma- ja leijumamäärien selvityksissä. Kaa-

sumaisten epäpuhtauksien pitoisuusmittaukset olivat alussa pistokoelun-
teisia. Kuitenkin jo tällöin todettiin, et-
tä Oulussa on tarvetta laajempaan kar-
toitukseen ja etenkin sellaiseen, jossa
teollisuuden aiheuttamat korkeat lyhyt-
aikaispäästöt saataisiin selville.

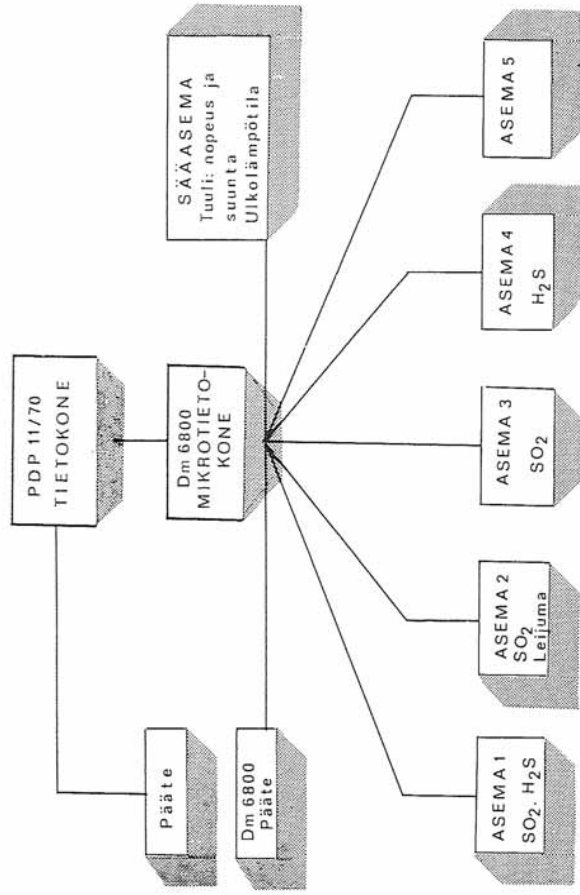
Oulun kaupungin ilmansuojelututkimus toteutettiin vuosina 1976–78 Ilmatieteen laitoksen ja kaupungin yhteistyönä ja tässä tutkimuksessa keskityttiin kaupungin kannalta oleellisten pienien ja asukkaiden kannalta eniten huomiota saaneiden ilman epäpuhtauksien, kuten rikkidioksidin, rikkivetydyn, typen oksidien sekä leijuvan pölyn pitoisuuksien seurantaan. Samalla Ilmatieteen laitoksen määräämiä rikkidioksidin leviämistä kuvaavan kaupunkialueen kattavan matemaattisen mallin. Näiden kahden edellämainitun laajahkon tutkimuksen tuloksia hyväksikäyttäen ja siitä soveltaen on tänä päivänä toiminnassa oleva, v. 1978 kaupungin perustama, ilman epäpuhtauksia mittaava automaattinen jatkuvatoiminen verkosto saanut alkunsa.

Mittausverkosto on suunniteltu sellaiseksi, että sen avulla voidaan tarkkailla nimenomaan asuntoalueiden il-

man laatua ja toisaalta laitteiston avulla saadaan selville mm. teollisuudessa tapahtuvat heikittäisetkin päästömuutokset. Nykyinen verkosto tuottaa mittauksia (1/2 h-keskiarvo) n. 100 000 kpl vuodessa, jotka tulokset käsitellään kaupungin ATK-osastolla. Tietokonekäsitellyssä tästä perusdatasta saadaan mm. kullekin mittausasemalle epäpuhtauspitoisuuksien vuosikeskiarvot, kuukausikeskiarvot, vuorokausikeskiarvot, lyhytaikaispitoisuuksien vaihteluväli vuorokausittain, korkeat lyhytaikaispitoisuudet meteorologisine tietoineen sekä pitoisuudet tuulen suunnan ja nopeuden funktiona. Näiden tietojen avulla voidaan kaupunkiliman laatua ja kehitystä sekä teollisuuslaitosten toimintaa seurata Oulun sa tehokkaasti, hyödyntää tietoja ilman terveydellisten laadunvalvonnan ohella myös maankäytön suunnittelussa ja sekä nykyisen lainsäädännön antaman mahdollisuuden teollisuuden lupapasioita käsiteltäessä.



Koskelan kaupunginosassa sulfititelluloosatehtaan ja turvevoimalan läheisyydessä oleva mittausasema.



Oulun kaupungin automaattisen mittausverkon toimintakaavio.

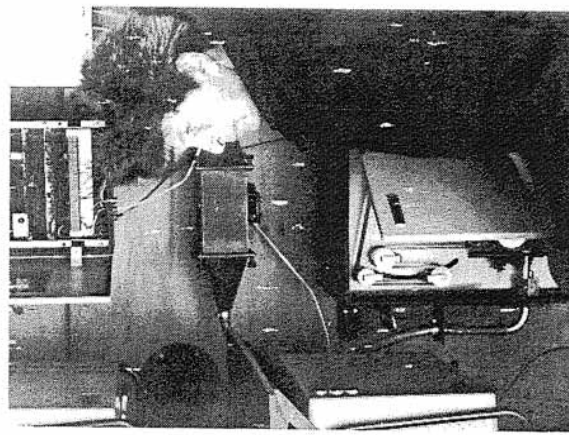
Mittausverkosto

Mittausverkosto jakaantuu neljään pääryhmään: A. Mittausasemat, B. Tietosiirto, C. Keskusyksikkö, D. Tietojen tallointi ja tietokoneajot.

A. Mittausasema on siirrettävä termostoitu koppi, jossa on yksi tai useampi ilmansaasteita mittaava analyysattori. Asema on liitetty puhelin- ja sähköverkostoon.

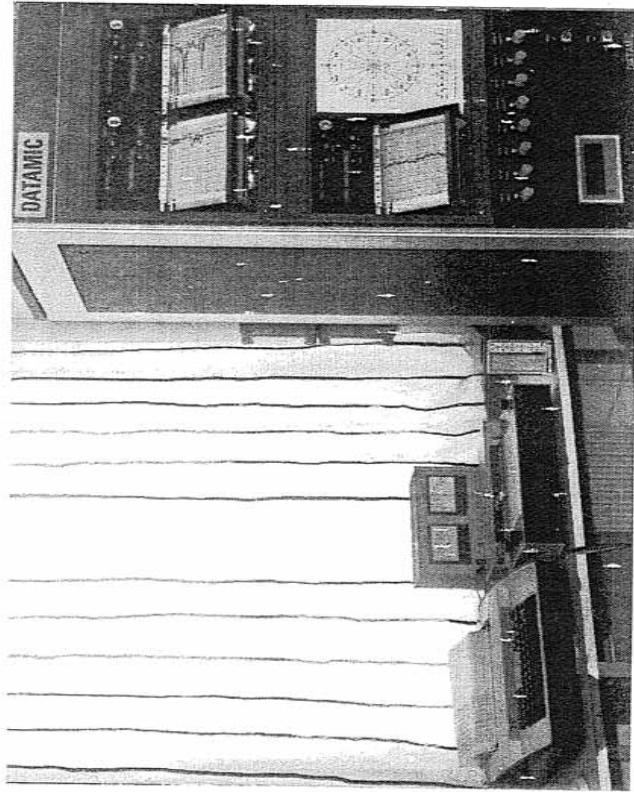
B. Tietojen siirtoa varten on mittausasemilla ja keskusyksikössä telemeriallaitteistot, jotka mahdollistavat tietojen siirrossa puhelinlinjojen hyväksikäytön.

C. Keskusyksikkönä on Dm 6800 mikrotietokonejärjestelmä, jossa on mm. laajat ohjelmamuisti- ja muistiyksiköt. Järjestelmä on ohjelmistoinen suunniteltu ns. "räätälintyönä" valmistajan ja ympäristöhygienian osaston toimesta käytettäväksi ilmansaasteiden valvonnan keskusyksikkönä.

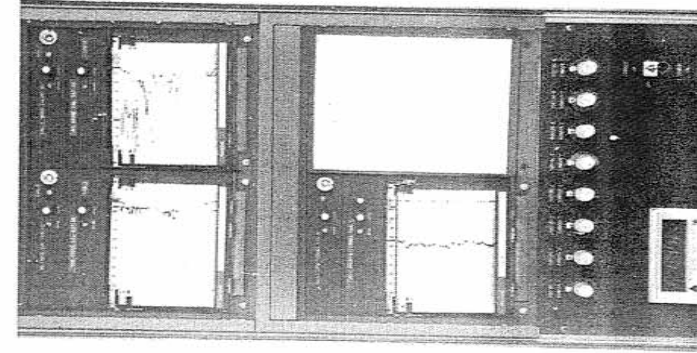


Koskelan mittausaseman SO₂- ja leijuma-analysattorien tarkastus.

D. Tiedot talliotaan kaupungin päätielokoneelle PDP 11/70.



Mittausverkoston keskusyksikkö ohjaislaitteineen.



Keskusyksikön etupaneeli.

Mittausverkoston toiminta sekä laitteiden valvonta

Verkostossa olevien analyysiaattorien toimintaa valvotaan keskusyksikössä olevien piirturien välityksellä. Mikä hyvänsä piirturi voidaan kytkeä keskusyksikön paneelista mihin hyvänsä verkoston piiriin kuuluvaan analyysiaattoriin, joten analyysiaattorien lisäys verkostoon ei välttämättä tarkoita piirturien lisäämistä.

Mittausverkoston tietojen keruu ja käsittely tapahtuu DM 6800:n toimesta siten, että keskusyksikkö "hakee" joissain analyysiaattorilta tuloksen keruun minuutissa, laskee kullekin analyysiaattorille puolen tunnin keskiarvon, kirjoittaa tuloksen päätteelle sekä siirtää tuloksen keskusyksikön muistiin. Ennen keskiarvon laskua kone tarkistaa, että tuloksia on riittävä määrä ja, että kaikki tulokset ovat virherajojen sisällä. Mikäli kyseessä on nollaus- tai kalibrointitulokset, lisää kone tulokseen ko. toimintaa tarkoittavan merkin.

Analysiaattorien toimintaa voidaan rajoitettusti ohjata päätteeltä keskusyksikön välityksellä. Ohjailukäskyjä voidaan antaa koko verkostolle tai mille hyvänsä analyysiaattorille erikseen. Keskusyksikön muistiin mahtuu nykyisillä laitteilla 11 vrk:n tiedot, joten muisti on purettava ennen tätä aikaa. Muistin purkaminen tapahtuu normaalisti kaupunkin keskuslaitokoneelle. Tulosten tarkastus, samoin eri ohjelmien mukaiset tietokoneajot tapahtuvat keskuslaitokoneen päätteeltä.

Tarkastelu

Luonnehdittaessa Oulun ilman laatuja tänä päivänä, voidaan todeta teollisuuden vaikutusten olevan edelleenkin merkittäviä, vaikka laitoksissa suoritettujen prosessimuutokset, uusien suodintaiteiden asennukset ja piippumittaukset ovat vaikuttaneet kaupunkiympäristön laatuun parantavasti. Selvästi positiivista kehitystä on ollut lämmitys-

räisen rikkidioksidin emissiossa, sillä v. 1977 käyttöön otetun turvevoimalan ja kaukolämmön käytön yleistymisen myötä rikkidioksidimissioissa on havaittu laskua etupäässä keskikaupunkialueilla. Toisaalta kiinteiden polttoaineiden käyttöön otto eri yksiköissä ei aina ole tapahtunut täysin ympäristöhäiriöitä, joten tarkkailua tullaankin suuntaamaan entistä enemmän huokasperäisiin aineisiin ja ainesisältöselvityksiin.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamat ympäristöhaitat, prosessiteollisuuden sijoittuminen asuntoluokkien läheisyyteen, tehdyt ilmatutkimukset jne. ovat olleet perustana Oulun nykyisen tarkkailujärjestelmän luomiselle. Kustannuksista on vastannut tähän asti kaupunki, mutta viime aikoina on teollisuudessakin alettu nähdä ilman tarkkailun hyötyä ja tarpeellisuus. Osoittautuu tältä osin Oulussa teollisuuden mukautuminen laitteistohankintoin ilman tarkkailun tehostamiseksi ja monipuolistamiseksi.

TIETOPAKETTI ILMANSUOJELUSTA

Oulu (IS) Oululaiset säikähtivät, kun ensimmäiset puukuolemat kuusikymmenluvulla alkoivat harventaa kaupungin metsiä.

Pelästyksestä toivuttiin vähitellen, kun tutkimusten voimalla todistettiin, etteivät oululaistehtaiden piipuista ilmaan pääsevät katkut ole sen myrkyllisempiä kuin muissakaan suurimmissa suomalaisissa kaupungeissa.

Silti puukato käy Oulussa joka kevät.

Kato käy joka kevät PUUKUOLEMAT HERÄTTIVÄT OULULAISET



Oulun kaupunki on uhrannut lähes miljoonan ilmantutkimukselle, tosin välillä vastaan vikuroiden ja purnaten. — Me tiedämme nyt, millaista kaupunkimme ilma on. Pelkän nenän varassa ei enää työtä tehdä, sanoo terveysinsinööri Pekka Vuononvirta ilmaa jatkuvasti mittaavan tietokoneensa äärellä.



— Jos ympäristö kärsii ja puut kuolevat, niin eivät ihmisetkään siinä voi hyvin, arvelee puuvaurioita tutkiva Satu Huttunen.

Ilmaan lähes miljoona

Kuusikymmenluvun suurimman puukuolemien laskun maksoivat yhdessä kaupunki ja teollisuus eli fluorit ja rikkiä lannoitettaansa piipusta päästänyt Kemira.

Kaupunki tutkitutti sen jälkeen nopeasti ilmansa ja tulokset olivat huojentavia. Niiden mukaan Oulussa ei ollut rikkiä tai pölyä sen enempää kuin Helsingissä, Tampereella, Kokkolassa...

— Jos olisi näyttänyt siltä, että päästöistä olisi ollut jotain haistaa terveydelle, olisimme ryhtyneet radikaalimpiin toimiin, sanoo kaupungin johtava hygieenikko Aatos Oksanen.

Siitä huolimatta päätettiin: ettei ilmaa enää tutkittava jatkuvasti. Nyt ympäristöhygienian osaston nurkassa nakuuttaa pienotietokone, jonka piirturit vetävät käyriä jatkuvasti saastemääristä. Vain Helsingissä ehdittiin ennen Oulua ilman automaattiseen, jatkuvaan tarkkailuun.

— Muut kaupungit ovat tulos perässämme, esittää terveysinsinööri Pekka Vuononvirta uuden tietokonepääteen ääressä seisossaan.

Viiden viimeisen vuoden aikana kaupunki on uhrannut ilman tutkimiseen lähes 800 000 markkaa, välillä tosin napisten ja vastaan pyristellen.

— Ei saa odottaa niin kauan, että ihmisä kuljetetaan lasarettiin. Puukuolemat olivat oire ja meidän oli toimittava, sanoo Oksanen.

Oulun omat ongelmat

Oulua on parjattu suunnitellultaan surkeaksi. Kaupungissa on kolme suurta teollisuuslaitosta: Kemiran lannoitetehtas, Oulu Oy:n mm. sulfaattitehdas ja Kajaani Oy:n sulfiittitehdas.

Tehtaat muodostavat kolmion, jonka sisällä on keskikaupunki ja tiheimmin asutettu alue. Vielä muutamia vuosia sitten rakennettiin lannoitetehtaan viereen uusia taloja.

Oululaisilla on siten kaksi saastevaaraa lisäävää ongelmaa: kylmä, pohjoinen ilmasto ja teollisuutta liian lähellä oleva asutus.

Osittain tilanne on helpottunut Oulussa on siirrytty kauko- ja lämpöön. Uusille teollisuuslaitoksille on esitetty tiukennettuja vaatimuksia, samoin niille vanhoille, joita on korjailtu. Piippuja on korotettu ja suotimia asennettu lisää.

Johtavaa saastuttajaa on vaikea löytää, sillä jokaisella laitoksella on omat paheensa. Fluori- ja pölypäästöt on saatu vähentämään, mutta vieläkin saasteita on liikaa ainakin kasvillisuudelle. Nyt ongelmallisimpia ovat rikkiyhdisteet.

— Mikäli energiakriisi pahenee niin se on ympäristölle onneksi. On pakko siirtyä muihin raaka-aineisiin. Ja jos öljyn käyttö vähenee niin rikkiyhdiste-

teetkin vähenevät, arvelee Satu Huttunen.

Oulussa halsee aina vaan Oululta

Jolleivät oululaiset enää niinkään valita mustia ilmansaasteita niin sitä äreämpää he ovat hajusta. Sopivalla tuulella haju pyyhkäisee oululaisia nännä aina jostakin kolmen tehtaan piipuista.

Rikkivety on pahin. Sen haisua jo vähäisemmästäkin määrästä.

Kaupungin virkamiehet ovat tehneet useita matkoja tehtaille keskustellakseen hajuongelmista, mutta turhaan. Hajujen poistaminen tulisi aivan liian kalliiksi, sillä se vaatisi suuria muutoksia tehtailla.

Johtavan hygieenikon Aatos Oksasen mielestä oululaisten on vain sopeuduttava katkuihin. Muuta ei voida tehdä, vaikka Ouluun muuttavat eivät otakaan sitä hevillä uskoakseen.

— Mutta me tiedämme nyt, mikä on tilanne. Tutkimme ja seuraamme ilmaa jatkuvasti. Pelkän nenän varassa tässä ei työtä tehdä, sanoo terveysinsinööri Vuononvirta.

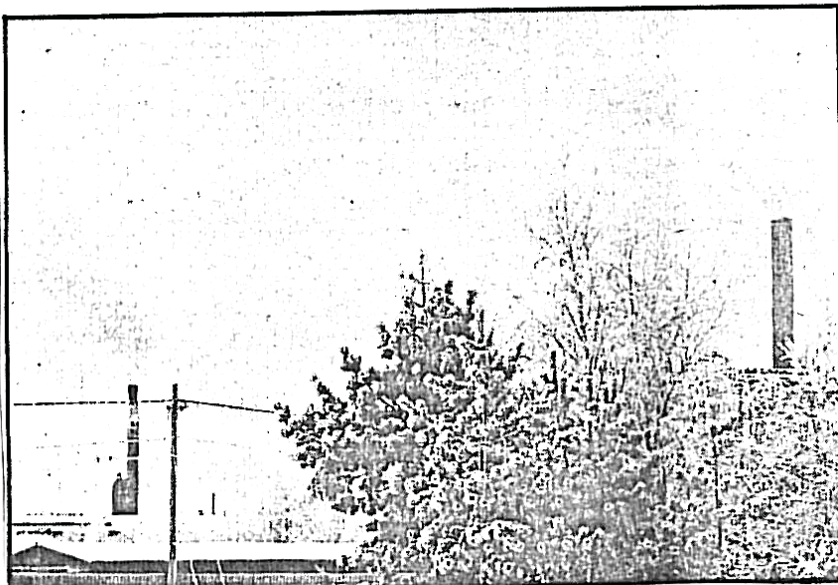
Vaarallisin sää: tyyni talvipäivä

Enää ei ongelmaksi ole ilmansa jatkuvasti jylläävä saaste vaan lyhytaikaiset tehtaiden piipuista työntyvät päästöt. Ne saattavat aiheuttaa häiriöitä, vioita tai yksinkertaisesti tyyneä ilmastoa.

Tyyneä talvipäivänä saasteet eivät hajota, vaan pysyvät pitkään kaupungin ilmassa. — Ne laskeutuvat puiden pinnalle, ja jolleivät kevätsateet huuhto saasteita maahan, niin puita odottaa kevyillä varsinainen räjähdyspommei, selittää Huttunen.

Viimeisten 20 vuoden aikana Suomessa on saasteiden takia menetetty 1–3 miljoonaa kuutiota kaupunkimetsiä. Saman verran puuta käyttää keskitököinen puunjalostustehtas yhden vuoden aikana.

PIRJO HOUNI



Oulun keskikaupunki ja tihein osa asutuksesta sijaituu kolmen suurimman tehtaan keskellä. Sopivalla tuulella paha haju pyyhkäisee oululaisia aina jostakin kolmen tehtaan piipuista.

Ollaan kaikki pienessä kaasussa

KALEVA n. -80?

Niin ihana paikka kuin tämä Oulu onkin muuten asua, mutta myrkkyykaasuun ei totu. Kun sitä vetää aamupäivän tunteina keuhkoihinsa, tuleemieleen Auschwitz. Kuin hitaasti tuhoavassa kaasukammiossa tässä asumisen iha- nuutta nautitaan.

Oulun ilma haisee myös naapurissa

Oulun ilman paha haju on osa kaupungin ja lähikuntien ilmavaivaa.

Paha haju on puhuttanut oululaisia silloin tällöin ja puhuttaa vieläkin. Jopa naapurit valittavat. Syy on selvä: Oulun hajut tuntuvat naapurikunnissakin.

Oulun hajussa piilee vaara. Haju tuo myös saasteita kaupungin ilmaan. Tosin saasteet ovat 1970-luvun alusta jonkin verran vähentyneet.

Hajuun ei auta mikään. Ilmansuojelulaista tulee näillä näkymin tehoton eivätkä tehtaakaan lupaa parantaa prosessejaan ennen 1980-luvun jälkipuoliskoa. Jolloin Oulussa ainakin haisee vähemmän.

Oulun ilmaa on tutkittu ja sitä tutkitaan jatkuvasti. Mittauksia tehdään jopa puolen tunnin välein. Rikkidioksidi- ja rikkivetypitoisuuksista on selvä kuva: Aineita on ilmassa ja niitä on keskimääräistä enemmän. Rikkidioksidi- ja rikkivetypitoisuudet ylittävät reippaasti monen muun maan enimmäispitoisuudet. Asialle ei tehdä mitään.

Tänä syksynä raskasmetallit

Tänä syksynä tutkitaan Oulun

saastelaskeumia. Tutkimuksen kohteena on mm. raskasmetallit, erityisesti elohopea, kadmium ja lyijy sekä kymmenkunta harvinaisempaa raskasmetallia.

Raskasmetallitutkimukset eivät vielä ole valmistuneet. Oulu Oy tutkii jatkuvasti ilman elohopeapitoisuuksia ja kaupungin terveysinsinööri Pekka Vuononvirta vakuuttaa etteivät elohopeapitoisuudet Oulussa ole hälyyttäviä.

Elohopea joutuu Oulun ilmaan pääasiassa Oulu Oy:n klooritehtaalta "huoneilman kautta taivaalle", kuten Vuononvirta asian ilmaisee.

Vuononvirta on myös nähnyt mittaustuloksia muiden raskasmetallien osalta. Myöskään näissä ei Vuononvirran mukaan ole mitään tosi hälyyttävää.

Riskiryhmille paha paikka

Rikin ja typen oksidit ovat pahoja saasteita etenkin astmaatikkoille. Molempaa on Oulun ilmassa, mm. typen oksidit ovat sitä Kemiran keltaista. Ilmeistä on, että nämä saasteet pahentavat tilapäisesti astmaa.

Yksittäistapauksissa myös nenä- ja kurkkuvaivat ovat pahentuneet Oulun ilmassa. Potilaan nenä saat- taan vuotaa Oulussa mutta parantua kesälomalla Oulun ulkopuolel- la.

Rikkivety ja metyyli-merkaptaa-

Oulun hajut ja "nynnyt" oululaiset

KALEVA 16.10.81

Oulussa on jo 100.000 asukasta ja kourallinen tehtaita, jotka ovat haisseet ja myrkyttäneet ilmaa ja kaupunkilaisia jo vuosikymmeniä. Ja oululaiset ovat hengittäneet ja olleet hiljaa kuten kunnan kansalaiset ainakin.

Mitä tämä tällainen kertoo oululaisten mahdollisesta luonteesta? Kertooko se, että Oulussa asuu yli 100.000 velttoa ja nynnyä nyhertä- jää, jotka eivät piittaa mitään ympäristöstään tai terveydestään? Ei- vät uskalla piitata?

Kyllä kertoo. Tämän Oulun ha- ju paljastaa. Muutenhan kaupun- gin ilma olisi puhdasta. Saamatto- mat oululaiset! Nykyään ollaan aktiivisia. Olkaa tekin! Älyättekö? Marssikaa ja osoittakaa mahdolis- ta mieltänne!

Luonnonsuojelijat ovat aktiivi- sia ja käyvät harva se syksy Altas- sa. Hyvä niin. Mutta onko Oulun keskustaan pitempi matka, kun siellä teitä ei näe?

Terveisiä naapurista. Te haisette täälläkin.

Herätys oululaiset!

Kempeleläiskirjoittaja vaatii suo- raa kansalaistoimintaa ilmansuo- jeluasioissa. Oulu haisee ympäris- tökunnissakin.

Oulu ei saa omia rikki- vetynormeja

Oulu ei saa ainakaan lähitule- vaisuudessa paikkakuntaakohtaisia normeja tai ohjearvoja ilman rik- kivedylle. Oulun terveyslautakunta on syksyllä esittänyt Nuottasaare- laisten asukkaiden pyynnöstä lää- kintöhallitukselle pyynnön paikka- kuntakohtaisista ilman rikkivedyn ohjearvoista.

Lääkintöhallitus osotti suosi- tuspynnön kansanterveyslabora- toriolle, joka ei tutkimusmateriaa- lin puutteen vuoksi ole voinut an- taa ohjearvosuosituksia.

Tällä hetkellä ei Suomessa ole edes valtakunnallisia ohjearvoja normeista puhumattakaan. Lää- kintöhallituksen papereista ohjea- rot poistettiin vuonna 1978, koska niillä ei ollut mitään käytännön merkitystä.

Raskasmetalleja on Oulussa tasaisesti

"Raskaiden metallien esiinty- mistä Oulun pohjoisissa kaupungi- noissa on selvitetty. Mittaukset on saatu tehtyä, mutta aineiston jä- sentäminen kestää syyskuulle saak- ka", kertoo terveysinsinööri Vuo- nonvirta.

Oulun ilman hiilivetyä ryhdytään tutkimaan

Pinttynyt haju

□ ILMANSUOJELULAKI ei pyyhkäissyt Oulun hajua mennessään.

□ HAJU On pinttynyt kaupunkimme tiukkaan. Oulu tunnetaan tuoksustaan vielä vuoden, kahden, kenties kymmenenkin vuoden päästä.

□ JOTAIN uutta laki kuitenkin sai heti aikaan. Jokaisen oululaisen tehtaan ja laitoksen on tehtävä tarkka selvitys siitä, mitä sotkuja ne pölystävät kaupunkilaisten haisteltaviksi päästävät.

□ OSA ilmoituksista on jo annettu. Ne ovat pääkirjastossa julkisesti nähtävinä ensi viikosta alkaen. Ilmoitukset ovat esillä kolme viikkoa, ja sinä aikana jokaisella oululaisella on mahdollisuus antaa niistä huomautuksensa, mikäli aihetta ilmenee.

□ ILMOITUKSEN ovat ehtineet antaa jo OYKS, Partekin mineraalivilatehdas sekä Oulu Oy:n lateksitehdas. Selvitykset ovat vielä tulematta Ouluyhtiön sellutehtaalta, Kemiralta, Kajaani Oy:ltä, Turvevoimalalta sekä Toppilan voimalaitokselta.

□ KAUPUNGIN terveysinsinööri Pekka Vuononvirta samoin kuin muutkin asiantuntijat uskaltavat kuitenkin jo nyt ennustaa, että tehtaiden ilmoitukset tuskin johtavat käytännön toimenpiteisiin.

□ OULUSSA on jo vuosikausia valvottu tehtaiden päästöjä ja sotkuja niin tarkkaan, että saastepitoisuudet ovat kyllä alueella kuin alueella tarkkaan selvillä.

□ AKTIIVISESTA saastetutkimuksesta Oulun kaupunki ansaitseekin päänsilitystä ja kiitosta. Useita vuosia kestäneen seurannan ansiosta päästöjä on osin saatu jo pienennettyä.

□ OULUSSA pidettiin hiljan valtakunnallinen tilaisuus, johon korkea-arvoiset herrat kokoontuivat pohtimaan kaupunkimme ilman sotkuja.

□ PAIKALLA oli mm. Oulun oma poika, ympäristöministeri Matti Ahde, jolle tilaisuuden lopuksi luovutettiin kau-

punkilaisten adressi.

□ ADRESSIN oli allekirjottanut 2 200 oululaista ja siinä ehdotettiin Oulun nimeämistä valtakunnalliseksi ympäristösaasteiden poistamisen ko-keilualueeksi.

□ IDEA on loistava. Täällä olisivat valmiina ja saasteiden mittausrakenteet ja kokemusta päästöjen tutkimisesta.

□ AHDE otti aloitteen vastaan, suhtautui siihen myönteisesti ja lupasi viedä asiaa eteenpäin.

□ MYÖNTEISENÄ kokeilualoitetta piti myös lääkintöhallituksen pääjohtaja Matti Ruokola, joka hänkin oli paikalla sanomassa asiaan painavan mielipiteensä.

□ KUNHAN nyt ei vain kävisi niin, että aloite hukkuu ympäristöministeriössä muiden papereiden sekaan. Niin on käynyt monesti aikaisemmin muillekin hyville ideoille.

□ RUOKOLA ei pidä mahdollisena sitä, että Oulusta tulisi saasteiden poistamisen kokeilualue myös käytännössä. Ruokola pitää aloitetta jopa niin tärkeänä asiana, että sen rahoitukseen pitäisi löytyä apua valtionkin kukkarosta.

□ MATTI Ruokola on sitä mieltä, että asiaa voi viedä parhaiten eteenpäin paikallisin voimin. Mutta jalat maassa, ei tuulentupia rakentaen.

□ NO niin, siinä vinkkiä Mäntylän, Lintulan, Nokelan, Heinäpään, Tuiran, Toppilan ja Simssinkankaan asukkaille. Tehän kamalista hajuista eniten ja useimmin kärsitte.

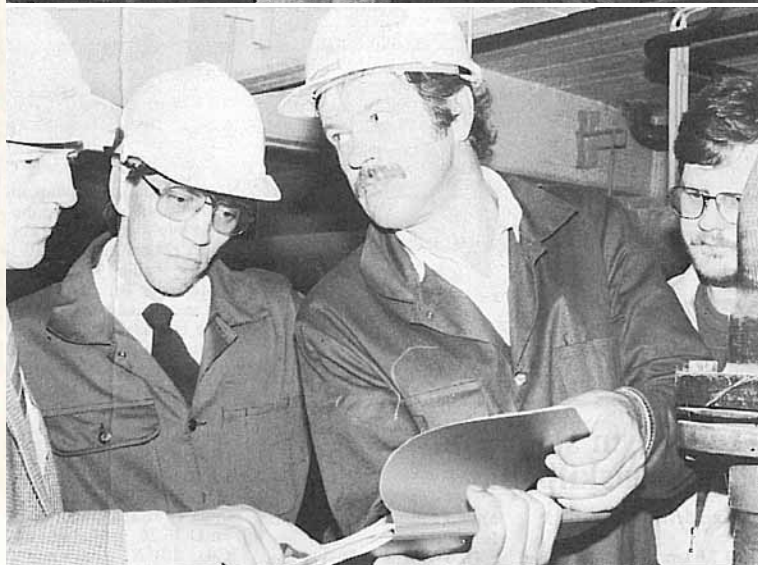
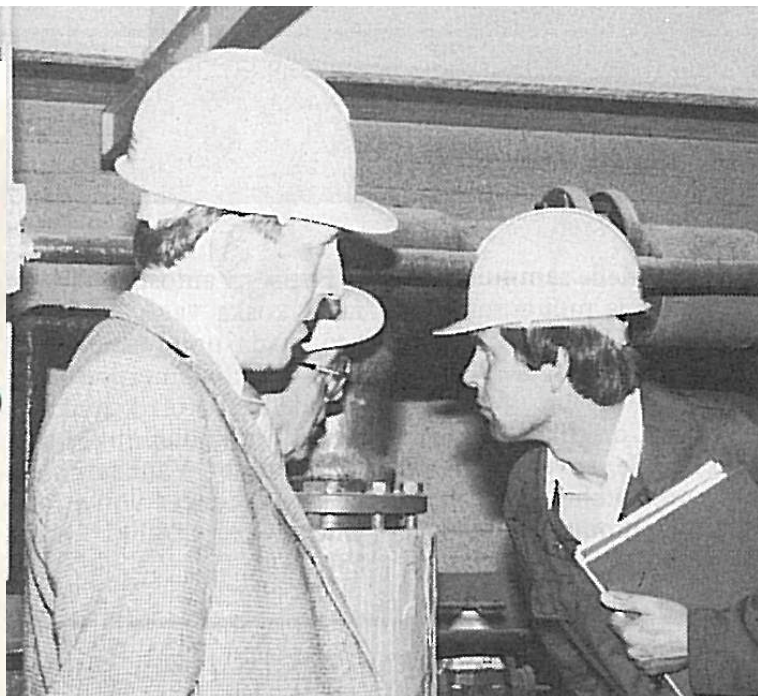
□ TOIMIKAA. Painostakaa päättäjiä. Pitäkää asiaa vireillä. Älkää vain jättäkö sitä yhden adressin keräämiseen.

KALEVA -84



KATJA HEDBERG

Viranomaiset tarkastivat ilmansuojelua



Ilmansuojeluilmoituksiin liittyvä tarkastuskäynti tehtiin 29. 8. sellu-, kloori- ja orgaanisen kemian teollisuuteen. Tehdaskierrosten aikana tarkastettiin ilmansuojeluun liittyvät prosessit, puhdistuslaitteet ja mittapisteet. Tarkastuksessa olivat mukana toimistopäällikkö Esko Raatikainen ja tarkastaja Mikko Lukkarinen Oulun lääninhallituksesta ja Oulun kaupungin terveysinsinööri Pekka Vuononvirta. Kuva ylhäällä vasemmalla: tutkimuspäällikkö Heikki Sipilä, toimistopäällikkö Esko Raatikainen ja tarkastaja Mikko Lukkarinen. Alhaalla vasemmalla: terveysinsinööri Pekka Vuononvirta, käyttöpäällikkö Seppo Kinnunen, Hekki Sipilä, Mikko Lukkarinen ja Esko Raatikainen. Yllä: Heikki Sipilä, Pekka Vuononvirta, ympäristönsuojeluteknikko Vilho Komulainen ja tehdastutkimusteknikko Matti Rautioaho.

Ilmansaasteilla ei vaikutusta vauvojen painoon

KALEVA 29.1.1988

Oulun ilmansaasteilla ei ole vaikutusta vauvojen syntymäpainoon. Saasteita paljon vaikuttavampi tekijä on äidin tupakointi.

Yhdyskuntailman saastumisen vaikutusta raskaana oleviin naisiin on tutkittu Oulun yliopiston kansanterveystieteen laitoksella. Tutkimuksen lähtökohtana oli Ruotsissa saatu tieto, jonka mukaan epäpuhtaudet vaikuttavat alentavasti lasten syntymäpainoon.

Vuosina 1985–86 tehtyyn tutkimukseen kuului 2 086 perhettä. Tutkimuksessa verrattiin niitä perheitä, jotka asuvat Oulussa selvästi saastuneen ilman alueella niillä alueilla asuviin, joissa saastevaikutukset ovat pienemmät.

Lisäksi ryhmät jaettiin vanhempien tupakoinnin mukaan.

Ilman saastumisella ei todettu olevan mitään vaikutus-

ta syntymäpainoon, ei myöskään isän tupakoimisella. Sen sijaan äidin tupakointi vähensi syntymäpainoa selvästi.

Tupakoivien äitien vauvoista 5,3 prosentilla todettiin alipainoa ja tupakoimattomien äitien vauvoista 3,6 prosentilla. Johtava terveyskeskuslääkäri Herta Wiren pitää tätä eroa merkittävänä.

Aiemmin julkaistun tutkimuksen mukaan lasten sairastavuus on Oulussa suurempi kuin esimerkiksi Vaasassa, jossa ilma on puhtaampaa. Wiren huomauttaa tämän tutkimuksen aineiston olevan peräisin 1980-luvun alkuvuosilta, jolloin Oulun ilma oli nykyistä saasteisempaa. "Olisi mukava toistaa tämä tutkimus, kun ilmaa puhdistavat toimenpiteet on Oulussa tehty", Wiren sanoo.

HS 17.3.1988

Suolapölyä päässyt ilmaan Oulussa

Haittaa lähinnä astmaatikoidle

Veitsiluoto Oy:n Oulun tehtailta on päässyt natriumsulfaattia eli glaubersuolapölyä tehtaan ympäristön ilmaan. Valkoinen suolapöly on karannut sähkösuodattimien läpi sulfaattiselluloosan valmistuksen yhteydessä.

Pöly on alkanut levitä todennäköisesti alkuvuokolla tai jo viime viikolla.

"Glaubersuola on selluloosan valmistuksessa käytettävä peruskemikaali. Se ei ole myrkyllistä eikä häiritse kasvien kasvua, mutta saattaa aiheuttaa ärsytystä mm. astmaatikoidle", Oulun kaupungin ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta sanoo.

Suolapäästöt kiusasivat oululaisia pitkään vuonna 1983. Silloinen Oulu Oy ei ryhtynyt sähkösuodattinre-

monttiin, vaan antoi tilanteen jatkua varsin kauan ennen kuin korjasi laitteet.

Tällä kertaa suolapäästön syynä ovat tehtaan soodakattilat. Lipeän polttamiseen tarvittavien soodakattiloiden sähkösuodattimet eivät pysty tarpeeksi hyvin suodattamaan päästöjä, kun tehdas toimii täydellä teholla. Yhtiö saa uudet soodakattilat ensi kesänä.

Vuononvirran mukaan tilannetta seurataan päivittäin.

Veitsiluoto ei hyväksy Oulun lääninhallituksen viime marraskuussa antaman ilmansuojelupäätöksen kohtaa, jossa edellytetään tehtaan toiminnan pysäyttämistä, jos puhdistuslaitteet eivät toimi. Yhtiö on valittanut asiasta korkeimpaan hallinto-oikeuteen.

Oulun ilma parantunut

Oulun ilman laatu on kuluneella vuosikymmenellä parantunut. Torstaina julkistetun ilman laatua vuosina 1983–87 selvittävän tutkimusraportin mukaan rikkidioksidipitoisuudet ja erityisesti sen lyhytaikaispitoisuudet ovat laskeneet.

Sen sijaan hajurikkidisteiden kohdalla tilanne on pysynyt koko 1980-luvun ajan huonona.

Tutkimusraportin mukaan Oulun ilman merkittävin epäpuhtaus on rikkidioksidi. Nykyiset päästöt ovat vuosittain 8 000–10 000 tonnia.

Rikkidioksidin vuosikeskiarvot ovat tällä haavalla noin kolmannes valtioneuvoston ohjearvosta 40 mikrogrammaa kuutiossa. — Ilman laadun paranemista kuvaa hyvin se, että rikkidioksidipitoisuudet ovat tällä haavalla noin puolet vuosikymmenen vaihteen tilanteeseen verrattuna, totesi kaupungin ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta.

Aiempiä vuosina Oulun ilman ongelmana ovat olleet rikkidioksidin korkeat lyhytaikaispitoisuudet. Erityisen korkeita ne ovat olleet Simpsinkankaalla ja Välväniolla. Kajaani Oy:n suljettua Toppilan sulfiditehtaan kesällä 1985 ovat lyhytaikaispitoisuudet pudonneet kolmannekseen valtioneuvoston tuntiohjearvoista. Viimeisten viiden vuoden aikana tuntioh-

jearvoa ei ole ylitetty Oulussa kertaakaan.

Oulussa haisee

Leijuvaan pölyn ja rikkilaskeuman osalta Oulussa on myös tapahtunut myönteistä kehitystä 1980-luvulla, mutta ei kuitenkaan niin myönteistä kuin rikkidioksidipitoisuuksien kohdalla. Vuononvirran mukaan tutkimus osoittaa sen, että kaupungissa toteutetut kaukolämpöratkaisut, raskaan polttoöljyn vähentäminen energiantuotannossa ja teollisuuden poistokaasujen tehokkaampi puhdistus ovat parantaneet Oulun ilman näiltäkin osin.

Hajuongelma Oulussa sen sijaan on edelleen suuri. Hajurikkidisteiden, rikkivedyn ja merkaptaanien osuus ilmassa on samanlainen kuin aiemminkin. — Hajupäiviä esiintyy runsaasti ja lyhytaikaispitoisuudet ovat

Raportin mukaan Oulun ilma on kuitenkin huomattavasti parempi kuin esimerkiksi Turussa, Tampereella tai Lahdessa.

Hajun osalta odotetaan suurta parannusta tulevan, kunhan Veitsiluoto Oy:n Oulun tehtaitten saneeraus valmistuu vuonna 1989. Saneeraus on nyt käynnissä.

olleet ajoittain hyvinkin korkeita.

Vuononvirran mukaan Oulun hajuhaitat kuitenkin vähenevät Veitsiluodon tehtaitten saneerauksen myötä.

— Niiden lisäksi myös muut ilman epäpuhtaudet laskevat tuolloin, kun tuo Selke-2-projekti on valmis 1989. Uudet puhdistuslaitteet pudottavat rikkidioksidipäästöt 2 000 tonnista 500 tonniin vuodessa ja hajuhaitatkin vähenevät kymmenenteen osaan nykyisestä, ennakoii Vuononvirta.

Typpioksidit kuriin

— Tehdaspäästöjen tarkkailemiseksi kaupungin ilmavalvontaverkosto on nykyisellään tarkoituksenmukainen ja toimiva. Käytössä on neljä mittausasemaa ja seitsemän analysointia-

Typpioksidipitoisuudet ja erityisesti lyhytaikaispitoisuudet

ovat Oulussakin kasvamassa. Välväniolla esiintyvät ns. tuuliruusut ovat tästä osoituksena. Korkeimmat lyhytaikaispitoisuudet ovat 40–160 mikrogrammaa kuutiossa. Valtioneuvoston ohjearvo on 300 mikrogrammaa kuutiossa. Suurimmat typen päästäjät Oulussa ovat liikenne ja Kemira Oy.

— Typenoksidipäästöt näyttelevät tulevaisuudessa merkittävää osaa, ellei näiden päästöjen rajoittamiseen panosteta, sanoi Vuononvirta.

— Typenoksiipäästöjä tulee liikenteestä (autojen pakokaasusta), energiantuotannosta ja teollisuudesta. Kemira otti kesällä 1986 käyttöön typenoksidientalteenoton. Sen piti vähentää typenoksidipäästöjä noin 1/3 verran. Tällaista vähenemistä ei mittauksissa kuitenkaan ole havaittu. Tuon vähenemisen jättää ilmeisesti alleen Pohjantien liikenne.

Oulun ilman laadun seuranta vaakalaudalla

KALEVA - 88

Ympäristönsuojeluvaroista leikattiin puolet pois

Ympäristönsuojelu on supistumassa Oulun kaupungissa pelkäsi rutiiniluontoiseksi lupa-asioiden käsittelyksi. Muuhun ei ole juuri varaa, sillä lääninhallitus leikkasi kaupunginvaltuuston hyväksymästä ympäristönsuojelulautakunnan tämän vuoden budjetista lähes puolet pois.

Rahaa ei siis ole tärkeisiin tarkastus- ja valvontatoimiin. Esimerkiksi Oulun ilman laadun tarkkailun jatkaminen on vaakalaudalla.

"Tässä rahantarpeessa ei ole kysymys mistään pilviähipovasta hahattelusta, vaan todellisesta pulasta", vakuuttaa Oulun ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta. Päätös budjetin pienentämisestä 1,7 miljoonasta 895 000 markkaan on vetänyt miehen vakavaksi. Oulu anoi valtionosuutta ympäristönsuojeluun 788 000 markkaa, mutta valtio antoi vain 412 000 markkaa.

"Kuntien ympäristönsuojelun työkenttä on kasvanut, ja samalla varoja toimia vähennetään. Tilanne vaikuttaa nurinkuriselta. Koska nämä ovat valtio-osuuteen oikeutettavia toimintoja, eivät kunnat lähde niihin itseään satsaamaan", Vuononvirta kommentoi.

Suurin osa Oululle ympäristönsuojeluun myönnettyistä varoista menee nyt pakollisten henkilöstömenojen ja esimerkiksi huoneistokulujen korvaamiseen. Vuononvirta vakuuttaa, että pakolliset lupa-asiat kyllä käsitellään, mutta ympäristön tarkastus- ja valvontatoimi jää ontuvaksi.

Ulkopuolisilta osetettuihin analyyseihin ja selvityksiin ei ole enää varaa. Viesuensiöjeluun ja jätehuollon tarkastustehtäviin palkatuista tilapäishenkilöistä on luovuttava. Lisäksi on tingittävä ympäristönsuojelun pitkän aikavälin kehittämisohjelmasta.

"Ilmanlaatuutkimusta kaupungin varoilla"

"Esimerkiksi Oulun ilman laadun seurannan jatkaminen on uhan alla. Kysymys on kuitenkin sen verran tärkeästä toiminnasta, että ympäristönsuojelutoimisto esittää työn jatkamista vaikka kaupungin omilla varoilla. Kaupunginhallituksella on myös mahdollisuus esittää oikaisuvaatimus lääninhallituksella rahojen jaosta", Vuononvirta kertoo.

Hän ihmettelee sitä, että ympäristönsuojelutoimi halutaan lammauttaa juuri nyt, kun toimintaan on perustettu omat lautakunnat, joilta kuntalaiset odottavat käytännön tekoja ympäristön hyväksi.

Suurista summista kuntalaista kohti laskettuna ei ympäristönsuojelussa ole kysymys. Jos Oulun ympäristönsuojelun 1,7 miljoonan markan budjetti olisi mennyt läpi, olisi se tehnyt kahdeksan markkaa asukasta kohti. Valtionosuuden pudotettua summaa kukin oululainen maksaa nyt viisi markkaa ympäristönsuojelustaan.

Tilanne kurjistuu entisestään

Oulun lääninhallitus anoi läänin

Tiistaina, joulukuun 19. päivänä 1989

KALEVA

Sopimus seurannasta vuosille 1991-95

Oulun kaupunki ja teollisuus tarkkailemaan ilmanlaatua

Oulun ilmanlaatua voidaan tulevaisuudessa seurata entistä tarkemmin, kun kaupunki ja kymmenen teollisuuslaitosta sopivat maanantaina uusien mittauslaitteiden hankinnasta ja käyttökustannusten jakamisesta. Jatkuvien mittauksien ohella seurataan luonnon omia merkkejä muun muassa männyn neulasten ja jälkälän avulla.

Yhteistyösopimus pyrkii entistä tarkempaan ilman epäpuhtauksien havaitsemiseen, jolloin esimerkiksi toimintahäiriöistä aiheutuvat saastepäästöt voidaan huomata nopeasti. Seurannan kustannuksiksi arvioidaan noin 2,5 miljoonaa markkaa, josta Oulun kaupungin osuus on 52 ja teollisuuden 48 prosenttia.

Teollisuuslaitoksista ovat mukana Veitsiluoto Oy 23 prosentilla ja Kemira 16 prosentilla. Muut aikokset ovat Partek, OYKS, Medipolar, Oulux Oy, Lihapolar Oy, Nokia Oy, Neste Oy ja Lemminkäinen Oy. Kunkin osuus käyttökustannuksista lasketaan aikoksen päästöjen osuuden mukaan. Liikenteen päästöistä vastaa kaupunki.

Tarkkailussa seurataan ilman rikkidioksidi-, rikkivety-, häkä- ja typpioksidipitoisuuksia sekä leijumapitoisuuksia. Uudet laitteet asennetaan jo toimiville mittausasemille Keskusta, Nokelaan, Puolivälikankaalle ja Koskelaan.

Osa nykyisistä mittauslaitteista on jopa viisitoista vuotta vanhoja. Ne ovat jääneet tekniikan kehityksestä huomattavasti jälkeen, ja ilman yhteistyösopimusta kaupungin olisi pitänyt uusia ne yksin.

Uusilla laitteilla saadaan nykyistä tarkempia tuloksia. Lisäksi voidaan nykyistä paremmin seurata liikenteen aiheuttamia saasteita, sillä keskustan mittausasemalle tulee nykyisen häikäimittarin ohelle typenoksideja ja pölyä mittaavat laitteet.

Nokelassa jatketaan rikkidioksidin ja rikkivedyn seurannaa ja Puolivälikankaalle sijoitetaan rikkidioksidi-, typenoksideja, pölyä sekä rikkivetyä mittaavat laitteet. Koskelassa aloitetaan rikkidioksidin mittaus.

Kaupungin ympäristönsuojelutoimisto laatii mittauksista vuosittain yhteenvedon, joka toimite-

taan sopijaosapuolille. Lisäksi tiedot kerätään kuukausittain. Osapuolilla on myös mahdollisuus saada halutessaan vuorokautisia tuloksia. Raporttien julkistamisesta päättää kukin osapuoli vapaasti.

Mittaus ei poista saasteita

Oulun kaupungin ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta on tyytyväinen sopimukseen. Ympäristönsuojelulautakunta teki siitä esityksen viime keväänä, ja sopimus syntyi täysin sen mukaisesti. Ratkaisevaa oli tarve eikä hinta.

"Mittaukset eivät tietenkään vähennä saasteita, mutta niiden avulla saadaan tarkka kuva häiriöistä ja niihin voidaan puuttua heti", Vuononvirta sanoo. Hän lisää, että kehityksen suunnasta saadaan selvempi kuva tarkoilla mittauksilla.

Saasterajat säädetään valtioneuvostossa eikä niihin mittauksilla suoraan voida vaikuttaa. Sen sijaan esimerkiksi maankäytön suunnittelussa voidaan mittaustu-

loksia käyttää hyväksi. "Esimerkiksi teollisuuslaitosten sijoittamisesta siitä on varmasti hyötyä", Vuononvirta sanoo.

Seuraavaksi otsoni ja hiilivedyt

Vuotta ennen sopimuksen päättymistä osapuolel sitoutuvat neuvottelemaan uudesta sopimuksesta. Vuononvirta kertoo, että silloin tulevat uusina asioina esille otsoni- ja hiilivetytuloisuuksien mittaamiset. Toistaiseksi otsonin mittauksia ei kuntatasolla kannata tehdä. Oulun kaupungin kuntasuunnitelmaan on varattu määräraha tuleville uudistuksille.

Ilmanlaatua on mitattu Oulussa kymmenen vuoden ajan. Oulu on pääkaupunkiseudun ohella ensimmäinen kaupunki, missä seuranta on ollut näin kauan säännöllistä. Kaupunkilaisia ilmanlaatu kiinnostaa, sillä Vuononvirran kertoman mukaan ympäristönsuojelutoimistoon soitetaan päästöistä lähes päivittäin.

Nyt solmitun kaltaisia yhteistyösopimuksia on myös Helsingissä, Turussa ja Jyväskylässä.



Oulun kaupungin ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta seuraa, kun kaupungin ja teollisuuslaitosten edustajat sopivat ilman laadun valvonnasta. Sopimus on voimassa vuosina 1991-1995.

Oulun kaupungin ilman laatua on jo jonkin aikaa kontrolloitu uusien ja ajanmukaisten mittarien avulla.

Ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirran mukaan entisiin, viisi-toista vuotta vanhoihin laitteisiin ei enää saanut edes varaosia.

— Laitteiden uusimista vauhditti myös suurimpien teollisuuslaitosten kanssa tehty sopimus ilmastoon laadun seurannasta ja parantamisesta.

Uusiutu systeemi koostuu neljästä eri puolilla kaupunkia olevasta analysaattorista ja ympäristönsuojelutoimistossa olevasta tietokoneesta.

Tietokoneeseen tulee jatkuvasti ajan tasalla olevia ja entistä havainnollisempia tietoja kaupungissa vallitsevista pitoisuuksista.

Näin järjestelmä on mahdollisimman kattava sekä ajallisesti että paikallisesti.

Mittausasemat on sijoitettu Nokelaan, Pyykösjärvelle, Rajakylään ja aivan kaupungin keskustaan Vaaran puoleen.

— Suurimpien laitosten kuten Veitsiluoto Oy:n, Kemiran ja turvevoimalan päästöt saadaan hyvin kartoitettua, Vuononvirta selostaa.

— Rajakylän asema mittaa lähinnä tausta-arvoja eli kuinka pitkälle päästöt leviävät.

Myös ympäristönsuojelutoimiston katolla oleva sääasema on uusiutu.

— Se mittaa tuulen suunnan ja nopeuden, lämpötilan ja sademäärän. Näitä tietoja käytetään myös seurannassa hyväksi.

— Lisäksi luonnossa tehdään muun muassa neulasten ja jäkälien avulla bioindikaattoriseurantaa, Vuononvirta kertoo.

Yhteistyöllä tavoiteltiin

Lakisääteiset ilmansuojelupäätökset ovat saaneet suuret teollisuuslaitokset kiinnittämään erityistä huomiota päästöjensä määrään.

Siksi kymmenen laitosta on solminut kaupungin kanssa yhteistyösopimuksen, jossa keskeisenä asiana on juuri uusitun laitteiston avulla tapahtuva päästöjen seuranta.

— Tehtaiden päästöille on asetettu tietyt raja-arvoja, joihin pääsemiseksi yhteistyö kaupungin kanssa on välttämätöntä.

— Uuden seurantalaitteiston kustannukset 1,4 miljoonaa markkaa jaetaan puoliksi kaupungin ja tehtaiden kanssa.

— Lisäksi käyttökustannukset ovat noin 200 000 markkaa vuodessa. Kaupunki saa omaan osuuteensa valtion avustusta, Vuononvirta selvittää.

Liikenne pahin

Ilmansuojelulainsäädännön tiukentuminen on saanut Vuononvirran mielestä teollisuuden päästöjä melko hyvin kuriin.

Niinpä pahin ilman saastuttajia tällä hetkellä Oulussa onkin liikenne.

— Katalysaattoriautojen pitäisi tuoda tilanteeseen parannusta, mutta vanhempia autoja on liikenteessä vielä pitkään.

— Verotuksen oikealla suuntaamisella tätäkin ongel-

maa saataisiin korjattua, Vuononvirta uumoilee.

— Joka tapauksessa uusi laitteisto helpottaa myös liikenteen aiheuttamien saasteiden seurantaa.

— Vaaran puolesta asemalle on asennettu häkämittarin lisäksi tyypin oksideja ja pölyä mittaavat laitteet.

Järjestelmä ei puhdisti

Uusi laitteisto mahdollistaa luotettavan ja entistä nopeamman raportoinnin kaikesta siitä, mitä oululaisessa

ilmassa liikkuu.

Pekka Vuononvirta haluaaakin korostaa sitä, että ympäristönsuojelu ja ilman laadun tarkkailu ovat täysin julkisia asioita, joista saa ja pitääkin puhua.

Teollisuus on ollut hyvä yhteistyökumppani ja luottamus on molemmipuolista.

— Yhteistyö ja toimiva järjestelmä ovat tärkeitä elementtejä, mutta se täytyy muistaa, että pelkkä järjestelmä yksin ei puhdisti, vaan töitä on tehtävä vielä kovasti, hän muistuttaa.

Oulun puiden kunto ei ole kehuttava KALEVA 10.8.1994

Männyn neulasten rikkiarvot lähes samat kuin vuonna 1984

Leena Arvola

Männyn neulasten rikkipitoisuudet ovat Oulussa korkeimpia suurten teollisuuslaitosten ja kaupungin keskustan välittömässä läheisyydessä. Selvästi kohonneiden rikkipitoisuuksien alueet ovat kuitenkin pienentyneet ratkaisevasti viimeisten 15 vuoden aikana ja selvästi myös edellisen viisi vuotta sitten tehdyn kartoituksen jälkeen.

Tuore neulasten rikkipitoisuus- ja vauriokartoitus osoittaa, että rikkipitoisuudet näytettävät asettuneen joksikin samalle tasolle, jolla ne ovat olleet vuodesta 1984

lähtien. Pitoisuudet ovat selvästi alempia kuin ensimmäisen kartoituksen aikana vuonna 1979.

Kesällä 1992 syntyneiden eli vuoden vanhojen neulasten rikkipitoisuudet vaihtelivat nyt 990–1650 mikrogrammaan grammaa kohden (ppm) ja keskiarvo oli 1 190 ppm. Vuotta aikaisemmin syntyneissä neulaisissa pitoisuuksien vaihteluväli oli 980–1 730 ppm keskiarvon ollessa 1 190 ppm.

Männyn neulasten alle 900 ppm:n rikkipitoisuutta pidetään luonnollisena taustatasona. Pitoisuuksien nousua 1 100 mikrogrammaan grammaa voidaan pitää

luonnolliseen vaihteluun kuuluvana tai hyvin lievänä nousuna. 1 100–1 300 ppm:n pitoisuudet osoittavat lieviä kohoamista ja yli 1 300 ppm:n pitoisuudet ovat merkki selvästä kohoamisesta.

Rikkikuormituksen sijaan pahin yhtenäinen alue sijoittuu Oulussa Tuuran, Kaukovaion ja Kempeleenlahden raja-alueelle. Korkeimmat pitoisuudet keskittyivät Nuottasaareen. Rikkikuormitus oli selvästi alentuutun aikaisempiin kartoituksiin verrattuna Pyykösjärven koillis-kaakkoispuolella ja Kuivasjärven ympäristössä.

Enemmän kuin viisi vuotta sitten.

Ympäristönsuojelusuunnittelija Marketta Karhu kertoi, että tämä saattaa johtua näytteiden keräilyjaksoa edeltäneestä erittäin kylmästä talvesta, jolloin pitoisuudet ovat korkeita ja leviämismatkat heikot.

Samankaltaisia pitoisuuksien vaihtelua on Karhun mukaan havaittu myös Helsingin seudulla tehdyissä vastaavissa tutkimuksissa.

Oulun naapurikunnista Muhoksella, Kiimingissä ja Oulunsalossa tehtiin Karhun mukaan neulaskartoitus samaan aikaan kuin Oulussa. Näihin tuloksiin verrattuna

Sääolot vaikuttavat tuloksiin

Kun rikkipitoisuudet kartoitettiin ensimmäisen kerran vuonna 1979, yli 1 300 ppm:n pitoisuuksia havaittiin yli 60 neliökilometrin alueella. Vuoteen 1989 mennessä tuo alue oli kutistunut noin 20 neliökilometriin, ja tuoreimman kartoituksen aikana se oli reilut kymmenen neliökilometriä.

Kaikkein korkeimpia eli yli 1 500 ppm:n pitoisuuksia esiintyi nyt jokseenkin yhtä laajalla alueella kuin kymmenen vuotta sitten ja hie-

voimassa olevaa ohjearvoa. Luonon voima onkin ohjearvoa. Luonon voima onkin ohjearvoa.

Uudessa uudeksi arvoksi on esitetty 70 mikrogrammaa kuutiollista ilmaa kohti. Tämä on huomattavasti alhaisempi kuin aiemmin käytetty 150 mikrogrammaa kuutiollista ilmaa kohti.

Pitoisuudet eivät poikenneet edellisvuodesta. Kevään huippupitoisuudet olivat kuitenkin vähän matalammat kuin aiempina vuosina. Uudessa ohjearvoksi on esitetty 70 mikrogrammaa kuutiollista ilmaa kohti.

— Päästöt ovat huomattavasti vähentyneet, jolloin ilman laatu on huomattavasti parantunut. Tämä on hyvä asia.

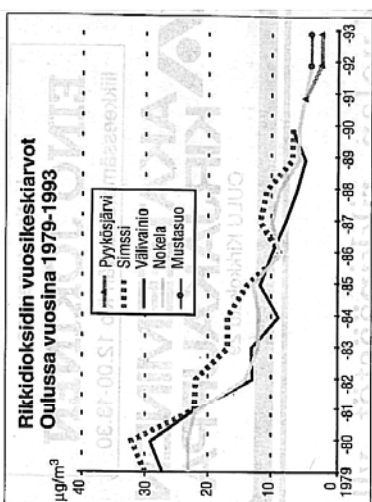
— Päästöt ovat huomattavasti vähentyneet, jolloin ilman laatu on huomattavasti parantunut. Tämä on hyvä asia.

— Päästöt ovat huomattavasti vähentyneet, jolloin ilman laatu on huomattavasti parantunut. Tämä on hyvä asia.

— Päästöt ovat huomattavasti vähentyneet, jolloin ilman laatu on huomattavasti parantunut. Tämä on hyvä asia.

KALEVA 11.6.1994

Liikenteen päästöt pilaavat nykyään eniten Oulun ilmaa



Leena Arvola

Oulun ilman laatua heikentävät nykyisin keskeisimmän liikenteen päästöt. Kaupungin ympäristönsuojelutoimiston viime vuotta koskevan tutkimuksen mukaan liikenteen aiheuttaman typipitoisuuden ja pölypitoisuuksien kohotus ajoittain keskustassa hyvinkin korkeaksi.

Ympäristönsuojelusuunnittelija Marketta Karhu toteaa, että kehitys on viime vuosina kulkenut selvästi myönteiseen suuntaan. "Voimassa olevia ohjearvoja on laadittu tiukemmin ja niiden toteutuminen on ollut merkittävä ilmastoon vaikuttava tekijä, mutta siihen ei ole kiinnitetty huomiota eikä sen ilmaa saastuttavista vaikutuksista ole ollut tietoa."

"Rikkikongelmaa lähdettiin liikkeelle, ja päähuomio kiinnitettiin sinä vaiheessa teollisuuden päästöihin. Nyt rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo.

Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo.

Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo.

Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo. Rikkikongelma on rauennut, Karhu sanoo.

Oulun ilmanlaatu parantunut selvästi 15 viime vuoden aikana

5.12.94

KALEVA

Rikki- ja hajuyhdisteissä parannusta, tyyppi ja häkä nyt ongelmia

Matti Lintulahti

Oulun kaupungin ilmanlaatu on nyt paljon parempi kuin 15 vuotta sitten. "1970-luvun lopulla tilanne oli todella huono. Siitä lähtien ilmanlaatu on parantunut todella huomasti. Tämä muutos liittyy teollisuuden alasajoon ja saneeraukseen. Toppilan sellutehdas on lopetettu, Veitsiluodon tehtaat uudistettu ja Kemira lopettanut tuotantonsa", kertoo kaupungin ympäristönsuojelupäällikkö Pekka Vuononvirta. "Nyt Oulun ilma on tyydyttävän hyvä", hän luonnehtii.

Eniten ilmanlaatu on parantunut rikkidioksidipäästöissä ja Oululle huono maine tuoneissa hajuhaitoissa. Rikkidioksidipitoisuudet ilmassa eivät ylitä raja-arvoja Oulussa. Rikkidioksidipitoisuudet

ovat vähentyneet myös muissa Suomen kaupungeissa.

"Hajuhaitat vähenevät vuodenvaihteessa"

Haisevissa rikkidioksideissa vuorokautisen pitoisuuden ehdotettu enimmäisohjearvo on ylittynyt suunnilleen kerran vuodessa Nokelan mittauspisteessä viime vuosien aikana. Nokelassa lasketaan vuosittain 40–50 hajupäivää, jolloin haisevien rikkidioksideiden pitoisuus on enemmän kuin kolme mikrogrammaa kuutiometrissä. Heinäpäivässä on hajupäiviä on enemmän.

Vuodenvaihteessa hajupäivien määrän ennustetaan vähenevän, kun Veitsiluodon kemian tehtaiden saneeraukset vähentävät hai-

sevien rikkidioksideiden pitoisuuksia erityisesti keskustan läheisyydessä. Terveystieteellisiä raja-arvoja hajupitoisuudet eivät ole viime vuosina ylittäneet.

"Nyt esitetty haisevien rikkidioksideiden vuorokautisen enimmäismäärän ohjearvo 20 mikrogrammaa kuutiometrissä itse asiassa mahdollistaisi hajupäästöjen lisäämisen", Vuononvirta kritisoi löysää esitystä ohjearvoksi.

Paranemisesta huolimatta täysin hajutonta kaupunkia Oulusta ei saa niin kauan kuin kaupungissa tehdään sellua nykyteknologian avulla.

Liikenteen päästöt heikentävät ilmanlaatua

Uusiksi ratkaistaviksi ilmanlaa-

dun ongelmiksi ovat nousseet typen oksidien korkeat pitoisuudet ja häkäpitoisuudet, joiden suurin lähde on kasvava liikenne. Jos typen oksidien pitoisuuksien enimmäismääräksi ehdotettu raja-arvo toteutuu, se tietää raja-arvon ylityksiä kaikissa Suomen kaupunkien keskustoissa.

Myös häkäpitoisuudet ovat Oulun keskustassa kohonneet voimassa olevien raja-arvojen yli pitkänä tyyneinä pakkaskausina viime talvea lukuun ottamatta.

Oulun kaupungin ilmanlaadun parantaminen nykyisestä merkitseekin Pekka Vuononvirran mukaan liikenteen rajoituksia keskustassa. "Oulussa tässä ollaan edetty mielestäni ihan hyvin. Meillä on kävelykatu ja suunnitelma sen laajentamiseksi. Lisäksi kaupunki suunnittelee joukkoliikennekatua."

Jokakeväänä ongelmia Oulun keskustassa ovat tuulen ja liikenteen tieltä nostattama keuhkoihin asti hengittettävä pöly, jonka pitoisuudet keväisin ylittävät suunnitellun ohjearvon 70 mikrogrammaa kuutiometrissä.

Otonipitoisuudet eivät ole Vuononvirran mukaan merkittävä ongelma kaupungissa, koska muut saastepäästöt syövät otsonia, jolloin sen pitoisuus ei pääse nousemaan vaarallisen korkeaksi.

Ilmanlaadun paraneminen näkyy selvästi oululaisten hajuainin lisäksi kaupungin luonnossa. Vuodesta 1984 vuoteen 1989 mäännyn neulasta rikkipitoisuudet ovat laskeneet ja kohonneiden pitoisuuksien alueiden laajuus on pienentynyt.

KALEVA 26.9.1995

Oulun ilman yhteistarkkailu jatkuu ainakin viisi vuotta

Oulun ilman vuonna 1991 alkanut yhteistarkkailu jatkuu. Ilmaa merkittävästi kuormittavat laitokset ja Oulun kaupunki allekirjoittavat tiistaina seurantasopimuksen vuosille 1995–2000.

Sopimuksen mukaan Oulun kaupungin ympäristövirasto vastaa ilmanlaadun mittaamisesta. Kustannukset jaetaan päästöjen suhteessa ilmansuojelulain mukaisten ilmoitusvelvollisten kesken.

Oulussa on neljä mittausasemaa ja Kauppatorin sääsama. Keskustan mittausasema tarjoaa tietoa etenkin liikenteen päästöistä, Nokelan mittausasema paljastaa muun muassa Veitsiluodon tehtaiden vaikutukset ja Pyyköjärven mittausasemalta saadaan hyviä vertailuarvoja. Se seuraa myös Kemiran päästöjä.

Neljäs mittauspiste eli Mustasuo aiotaan siirtää parempaan paikkaan, jotta Toppilan turvevoiman mahdollisia vaikutuksia voidaan tutkia tarkemmin.

Mittausten lisäksi Oulussa jatketaan ympäristön tilaa kuvaavaa bioindikaattoritointia. Se sisältää jäkäläkartoituksen, sammalten raskasmetallianalyysit sekä männyn neulasten kokonaisrikkipitoisuuden ja vaurioiden kartoituksen.

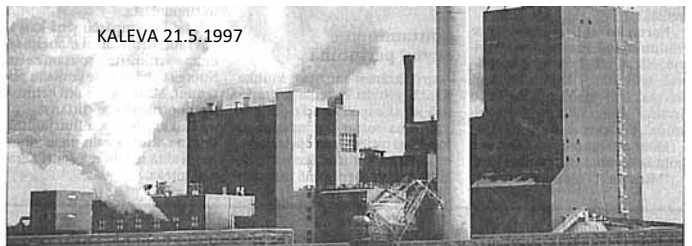


Yksityisten kiinteistöjen siivoustyöt nostattavat melkoisesti pölyä ilmaan, koska hiekkaa ei välttämättä ole kasteltu ennen harjaamista.

Hiekkapöly häiritsee oululaisia vielä viikkoja

Katujen siivous alkaa vasta ilmojen lämmettyä

KALEVA 21.5.1997



Mittaus toimii. Tehdaskaasujen mittaus toimit Oulussa ja siitä vastaa Oulun kaupungin ympäristövirasto. Mittaustulokset saa ympäristövirastosta ja kirjastosta.

Oulun kaupunki mittaa

Nimimerkki "Epätietoinen" kyseli 19.5. Kalevassa kuka Oulussa mittaa tehtaiden hajut ja miten mittaus suoritetaan. Oulun kaupunki on mitannut ilman laatua jatkuvatoimisesti vuodesta 1979 lähtien. Mittausverkosto käsittää neljä kiinteää mittausasemaa sekä sääsaman. Käytännön mittauksesta vastaa kaupungin ympäristövirasto.

Nimimerkin tarkoitamaa "tehdaskaasujen hajujen" mittausta suoritetaan kahdessa mittauspisteessä eli Pyyköjärven ja Nokelassa. Kysymyksessä on niin sanottujen haisevien rikki-

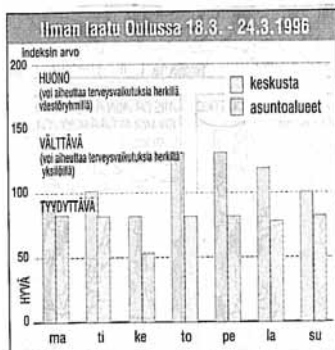
yhdisteiden (pääasiassa rikkivety ja merkaptaanit) mittaus.

Mittausten suorittavat jatkuvatoimiset analyysilaborit. Mittaustulokset välittyvät muutama minuutti välein ympäristövirastoon mikrotietokoneella. Kaikista ilman epäpuhtauksien mittaustuloksista laaditaan vuosittain yhteenvetoraportti. Raportista selviää muun muassa epäpuhtauspitoisuuksien kehitys vuodesta 1979 lähtien.

Ilmanlaadun mittaustuloksia voi kysellä ympäristövirastosta ja vuosiraportti on saatavissa myös kirjastosta.

Haisevien rikkidioksideiden ongelmana on niiden alhainen hajukynnys. Yhdisteiden haju koetaan erittäin epämiellyttävänä jo alhaisissa pitoisuuksissa, joiden ei ole osoitettu aiheuttavan terveydellistä haittaa. Oulussakin hajuhaitta voidaan todeta aika ajoin selvästi, vaikka mitatut pitoisuudet jäävät alle valtioneuvoston syyskuun 1996 haisevalla rikkidioksideilla hyväksymän ohjearvon, toisin kuin monilla muilla Suomen seluteollisuuspaikkakunnilla.

Heikki Orava
ympäristönsuojelutarkastaja
Oulun kaupungin ympäristövirasto



KALEVA

Oulu sai pyöräteillään ilmansuojelupalkinnon

Tapio Mainio
HELSINGIN SANOMAT

OULU. Oulun kaupunki sai esimerkiksi pyöräilykaupunkina valtakunnallisen ilmansuojelupalkinnon maanantaina. Keuhkovammaliitto haluaa vuosittain jaettavalla palkinnolla vauhdittaa ilmansuojelua.

Oulussa on Keuhkovammaliiton mukaan tehty vuosia järjestelmällistä työtä pyöräilyn hyväksi, mikä on vähentänyt auton käyttöä muun muassa työpaikkaliikenteessä.

Neljännes matkoista tehdään Oulussa polkupyörällä, kun joukkoliikenteen osuus on

kuusi prosenttia. Tuoreen joukkoliikennetutkimuksen mukaan 55 prosenttia liikkuu omalla autolla ja loput mopolla, moottoripyörällä tai kävelin.

"Oulu on varhaisessa vaiheessa tarjonnut pyöräilyn joukkoliikenteen vaihtoehdoksi. Pyöräilyn suosio on vaikuttanut ilmanlaadun kohentamiseen etenkin Oulun ydinkeskustassa. Autoilu on nykyisin suurin saastuttaja suomalaisissa kaupungeissa, kun teollisuuspäästöt on saatu vähennettyä", Oulun kaupungin ympäristöjohtaja Pekka Vuononvirta sanoo.

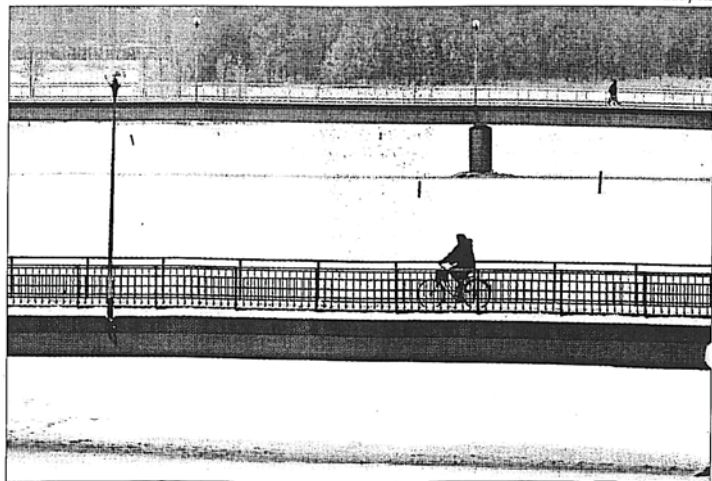
Vuonna 1972 Ouluun tehtiin ensimmäinen kattava pyörätie-

suunnitelma. Kaupungin pyörätieverkko on keskustassa sekä kaupungin ulkopuolella lähes valmis. Lisäksi keskustaan on rakennettu pyörien pysäköintialueita.

Kaupunki käyttää kevyen liikenteen väyliin vuosittain yli kymmenen miljoonaa markkaa. Uusia pyöräteitä on vuositteittain rakennettu noin kymmenen kilometriä.

Erillisiä pyöräteitä on Oulussa 188 kilometriä ja ajoradan yhteydessä olevia pyöräteitä on 154 kilometriä.

Oulu hyväksyttiin vuonna 1995 ensimmäisenä suomalaisena kaupunkina eurooppalaisten pyöräkaupunkien liittoon.



Oulun pyörätiet ovat ahkerassa käytössä myös talvella.

KALEVA 5.5.2000

Taskilan hajut piinaavat

Oulun jätevedenpuhdistamo ei ole onnistunut täyttämään lupaehtojaan

KALEVA

Torstaina, syyskuun 7. päivänä 2000

Oulun mäntyjen rikkipitoisuus vähentynyt

HANNA KUUSILUOTO

OULU. Mäntyn neulasten rikkipitoisuus on Oulussa laskenut ympäristöviraston arvion mukaan hyvälle tasolle. Viiden vuoden välein tehtävässä tutkimuksessa mitattiin tänä vuonna pienimmät maksimipitoisuudet kuin kertaakaan aikaisemmin, ja näytteiden keskiarvo oli lähellä vuodesta 1979 mitattuja keskiarvoja.

"Arvot ovat nyt Oulun kokoisen kaupungin optimitasolla ja asettunevat näihin lukemiin", sanoo kaupungin ympäristönsuojelusuunnittelija Marketta Karhu. "Suurin osa kaupungista on lievän kuormituksen alueita."

Korkeimmat pitoisuudet mitattiin pienehköltä alueelta Nuottasaaresta ja Limingantullista. Selvästi kohonnut rikkipitoisuus oli Nokela-keskusta-Tuira-Toppila-Taskila -linjan länsipuolella sekä pienellä alueella Pateniemessä.

"Alueilla, joilla ihmisten toimintaa on eniten", Karhu selittää.

Neulasten rikkipitoisuus oli lievästi kohonnut huomattavasti edellistä kartoitusta pienemmällä alueella, joka rajoittui linjaan Kaakkuri-Kontinkangas-Takalaanila-Kynsilento-Kuivasjärvi. Sen itäpuolinen matalien pitoi-

suuksien alue oli vastaavasti suurentunut. Neulasnäytteet kerättiin 51 eri puolilla kaupunkia sijaitsevalta näytealalta. Kartoitus osoitti myös puiden voivan suhteellisen hyvin.

Haitat kaukana

Rikkidiä syntyy teollisuudessa ja energiantuotannossa, esimerkiksi lämmityksessä. 1980-luvulta päästöt ovat vähentyneet koko Suomessa 80-90 prosenttia teollisuuden asiaan paneutumisen, tekniikan kehittymisen ja vähärikkisiin polttoaineisiin siirtymisen ansiosta.

Oulussa tänä vuonna neulasista mitatut pitoisuudet vaihtelivat välillä 934-473 ppm eli mikrogrammaa kilossa niin, että keskiarvo oli 1 145 ppm. Rikkidiä saattaa aiheuttaa terveyshaittoja, lähinnä hengityselinsairauksia vasta pitoisuuksien kohotessa reilusti yli 1 500 mikrogramman, jolloin puutkin voivat jo huonosti.

Alle 900 mikrogramman pitoisuutta pidetään luonnollisena taustatasona ja 1 100 mikrogrammaan saakka puhutaan luontaista vaihtelusta tai hyvin lievistä noususta. Pitoisuudet 1 100 ja 1 300 mikrogramman välillä osoittavat lievää kohoamista ja yli 1 300 mikrogramman pitoisuudet selvää kohoamista taustatasosta.

Kasvien raskasmetallipitoisuudet vähäisiä

Oulun kaupungin ympäristövirastossa on tutkittu satokauden 1999 marjojen, vihannesten ja puuresten raskasmetallipitoisuuksia. Näyteistä tutkittiin 38 kappaletta.

Näytteistä yhdeksän oli lehtisalaattia, yhdeksän puna- tai mustaherikkua, seitsemän raparperia, kolme mansikkaa, kolme puolukkaa, yksi persilja, yksi tiputikka, neljä perunaa ja 1 porkkana. Kaikista näytteistä tutkittiin elohopea-, kadmium- ja lyijypitoisuuksia.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alueella kasvavien tai kasvatettujen elintarvikkeeksi käytettävien kasvien raskasmetallipitoisuuksia ja verrata ko. pitoisuuksia aikaisemmin mitattuihin pitoisuuksiin. Oulun ympäristön raskasmetallipitoisuuksia tutkittiin vuosittain 1980-luvun alkupuolelta aina vuoteen 1992. Tällöin raskasmetallipitoisuuksissa ei todettu oleellisia muutoksia eri vuosina.

Ei merkittäviä muutoksia

Tutkituista näytteistä vain yhden punaherikan lyijypitoisuus oli yli suodattua enimmäispitoisuusrajaa. Lisäksi yhdestä lehtisalaattinäytteestä enimmäispitoisuusrajaa lähellä olevia kadmiumpitoisuuksia. Muuten raskasmetallipitoisuudet olivat vähäisiä.

Elohopean ja kadmiumin pitoisuuksissa ei ole todettavissa merkittäviä muutoksia. 1990-luvun alkuun tilanteeseen. Lyijypitoisuudet ovat laskeneet, mikä oli odotettavissa liikenteen lyijypäästöjen vähentyessä.

Lisätietoja antaa kemisti Seija Karjalainen, p. 5584 6750.

Oulu-lehti 17.12.2000

Autot syynä heikkoon ilmanlaatuun

Autoliikenne osoittautui merkittävimmäksi Oulun ilmanlaatuun vaikuttavaksi tekijäksi Ilmatieteen laitoksen tekemässä tutkimuksessa.

Tutkimuksessa määriteltiin Oulun energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen vuoden 1999 typen oksidien päästöt. Tutkimuksessa lisäksi selvitettiin, kuinka suuri erillinen vaikutus energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöillä on Oulun ilmanlaatuun.

Oulun typen oksidien pitoisuuksiin vaikuttavat ylivoimaisesti eniten autoliikenteen päästöt. Suurimmat oksidipitoisuudet esiintyvät Oulun keskustan ja sen ympäristön lisäksi vilkkaimpien liikenneväylien läheisyydessä ja risteysalueilla.

Kun tilanne on säiden puolesta mahdollisimman epäedullinen, korkeimmat vuorokausi-

arvot saattavat ylittää noin 25 prosentilla maassamme voimassa olevat terveydelliset ohjearvot.

Autoliikenteellä on Oulussa merkittävä vaikutus typen oksidien lisäksi myös hiilimonoksidin ja hiilivetypäästöihin sekä -pitoisuuksiin. Lisäksi autot liikaavat ympäristöä varsinkin keväisin.

Tutkimuksen mukaan voimalaitosten päästöjen pitoisuudet ja laskeuma muodostuvat pieniksi, koska ne vapautuvat ulkoilmaan korkealta. Korkeimmallaan energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet ovat vain kolme, neljä prosenttia terveydellisistä ohjearvoista.

Autoliikenteen päästöt ovat jo yksistään aiheuttanut terveydelliset ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia.

Kaupunki-ilma kurjistui pölystä

RIITTA TAULAVUORI

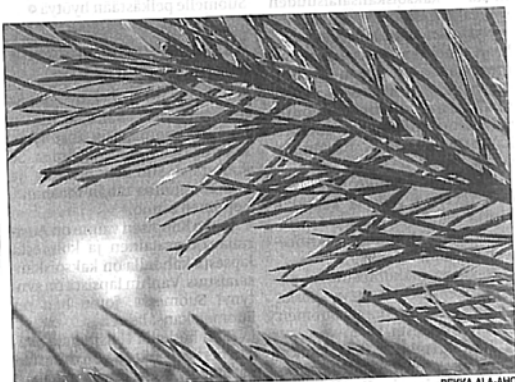
Ilman laatu Oulussa 15.-21.12.2000

KALEVA GRAFIKKI



Lähde: Oulun kaupunki/ympäristövirasto

TUULA TSOKKINE



Mittarit. Mäntyn neulasten rikkipitoisuudet ovat korkeimmat alueilla, joissa teollisuutta ja energiantuotantoa on eniten.

Kaupunki ja ilmankuormittajat jatkoivat seurantasopimusta

HEIDI HIETALA

OULU Oulun kaupungissa toimivat ilmaa merkittävästi kuormittavat laitokset ja Oulun kaupunki allekirjoittivat maanantaina ilmanlaadun seurantasopimuksen vuosille 2002–2006.

Sopimus on jatkoa vuonna 1991 alkaneelle yhteistarkkailulle, jonka mukaisesti Oulun kaupungin ympäristövirasto mittaa ilmanlaadun ja toiminnasta aiheutuneet kustannukset jaetaan päästöjä aiheuttavien laitosten kesken.

Ilmanlaadun seurantatyötä valvoo seurantaryhmä, jonka puheenjohtajana on kaupungin ympäristöjohtaja ja muina jäseninä sopiajapuolet nimeämät edustajat. Seurantaryhmään kuuluu myös Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen edustaja.

Ilmanlaadun seurataan Oulun ilmanlaadun tarkkailusuunni-

telman mukaisesti. Ilmanlaadun mittauksia jatketaan nykyisillä mittauspaikoilla kaupungin keskustassa, Nokelassa ja Pyykösjärvellä.

Vuoden 2002 alkupuolella mitauslaitteita uusitaan osittain. Keskustassa alkaa uutena mittauksena nykytietämyksen mukaan terveyden kannalta haitallisimmiksi hiukkasiksi todettujen pienhiukkasten mittaus.

Sopimuskaudella on tarkoitus uusia myös ilmanlaadun mittauksissa tarvittava tietokoneohjelmisto sekä sääsama. Ilmanlaadun arvioidaan myös bioindikaattoriseurannalla suorittamalla eri vuosina männyn runkokäläkartoitus, metsäsamalten raskasmetallianalyysi sekä männyn neulasten kemiallisen analyysi.

Sopiajapuolet uudessa sopimuksessa ovat Oulun kaupungin ympäristövirasto, Oulun Ener-

gia, Oulun Voima Oy, Stora Enso Fine Paper, Kemira Chemicals Oy, Arizona Chemical Oy, Paroc Oy Ab, Orion-yhtymä Oy, Fortum Lämpö Oy ja Lemminkäinen Oy.

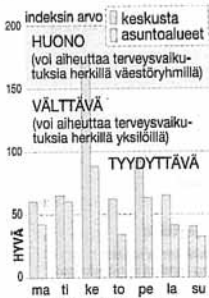
Jätteenpolto veti tuvan täyteen

Mylyojan suuralueen asukaslaisuudessa puitiin laitoksen herättämiä pelkoja ja epäluuloja

KALEVA 21.1.2004

Ilman laatu Oulussa 12.–18.11.2001

KALEVAGRAFIKKA



Lähde: Oulun kaupunki/ympäristövirasto

Tyyni pakkasää nosti tyypidioksidiarvoja

PIA KAITASUO

OULU Viime keskiviikon poikkeukselliseksi luonnehdittu säätilanne nosti Oulun keskustan ilmastamittauksia tyypidioksidiarvoja tunnin ajaksi yli raja-arvojen. Kello 17–18 keskustan ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksin mukaan huono.

Ympäristöviraston mittauksissa todettu ylitys oli vuoden ensimmäinen. Viime vuonna ylityksiä ei todettu yhtään.

Marraskuun 14. päivänä sää oli aamusta alkaen tyyni pakkasää ja ilma oli lämpötilan mukaan keuhkokuumeesta.

Ympäristöviraston mukaan liikenteen päästöjen laimeneminen on tällaisessa säätilanteessa heikkoa.

"Korkeita pitoisuuksia voi olla vain tämän tyyppisen säätilanteen aikana", sanoo kaupungin ympäristösuojelutarkastaja Heikki Orava.

Ilmanlaatu parani 14. marraskuuta iltaa kohti liikenteen vähentyessä. Puolen yön aikaan ilmanlaatu oli jo hyvä, kun ilman keuhkokuumeesta purkautui ja tuuli voimistui.

Raja-arvot ylittävät epäpuhtauspitoisuudet voivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia epäpuhtauksille herkillä väestöryhmillä, kuten lapsilla sekä hengityselin- ja sydänsairaila.

Uusille tulisijoille tulossa päästörajat

ANTTI ERVASTI
Kaleva

OULU Halkolämmitys on yleistynyt viime vuosina ja yleistyneeseen edelleen, kun sähkön hinta on nousussa. EU ei ole päästödirektiiveineen lähivuosina hätyyttämässä suomalaisia halkojen polttajia, mutta Suomi on varovaisesti harjoittamassa päästörajoja puiden pienpoltoilla.

Siitä kertoo ympäristöministeriön VIT:itä pyytämä ehdotus.

Mahdolliset raja-arvot koskevat vain uusia tulisijoja. Päästöjä tulee eniten vanhoista tulisijoista, mutta niitä ei silti panna käyttökieltoon.

Järjestäytyneet uunien valmistajat noudattavat jo Keski-Euroopan melko tiukoja rajoja. Vientien valmistavien yritysten on ollut pakko suunnitella tulisijansa markkinoille kelpaaviksi.

KOTIMAA 4



Uusi syrjäyttää vanhan. Raja-arvojen tavoitteena on saada uusien, vähäpäästöisten tulisijojen määrä kasvamaan vanhojen kustannuksella.

Hiukkaset lisäävät sairauksia

Oulussa pienhiukkasarvot ovat koholla keväällä katupölyn kanssa

KALEVA 27.4.2005

MARIA LESKINEN
Kaleva

OULU Samaan aikaan kun katupöly ahdistaa Oulun keskustassa, täyttyy ilma myös ihmisisilmien näkymättömistä, mutta terveydelle haitallisista pienhiukkasista. Nämä ulkoilman pienhiukkaset lisäävät sairastumista hengityselinsairauksiin sekä sydän- ja verisuonisairauksiin.

"Pienhiukkasten yhteys keuhkon huonontumiseen toimintakykyyn on havaittu astmaa sairastavilla lapsilla Kuopiossa ja aikuisilla astmaattikoilla Helsingissä", kertoo tutkimusprofessori Juha Pekkanen Kansanterveyslaitoksen ympäristöterveyden osastolta Kuopiossa.

Juha Pekkanen mukaan sairastavuus näyttää alkavan jo hyvin pienissä pitoisuuksissa, joten turvallisista pitoisuuksista ei ole pystytty määrittämään. Vaikutusten mekanismi on pääosin

Keväisen katupölyn hiukkaset ovat kooltaan suurempia kuin 2,5 mikrometriä ja siksi ne pysähtyvät kutittamaan nenän ja suun limakalvoja tai keuhkoputkia. Pienhiukkaset ovat kooltaan alle 2,5 mikrometriä ja ne pääsevät kulkeutumaan keuhkorakuloiden kautta verenkiertoon.

tuntematon. "Erityisen haitallisia ovat ilmeisesti polttoperäiset hiukkaset, jotka tulevat kaukokulkeutuneina, liikenteestä ja pienpoltoista."

Oulussa hiukkaslukemat koholla keväisin

Oulussa pienhiukkasten mittaminen alkoi vuoden 2002 helmikuussa. Kaupungin keskustassa oleva laite ottaa lukeman parin

minuutin välein. Esimerkiksi kuluneen huhtikuun aikana lukemat ovat vaihdelleet 3–14 mikrogrammaan kuutiosta. Tiistaina aamupäivällä lukema oli 20 mikrogrammaa.

Oulun seudun ympäristöviraston ympäristötarkastaja Satu Seppälä mukaan lukemien tulee pikkäjä keväisin ja syksyisin. Esimerkiksi viime lauantai-iltaa lukema nousi hetkeksi 31 mikrogrammaan.

"Tuo 31 ei ole huippuna mikään kova lukema. Pääkaupunkiseudulla maksimiarvo on noin 40 ja keskiarvo siinä 10–12 mikrogrammaa. Minusta Oulun lukemat ovat sellaisia, kuten pitäisi kaupungin koko ja sijainti huomioiden", Juha Pekkanen tulkitsee.

"Keskustassa lukemat ovat tietenkin korkeammat kuin asuinalueella mitatut. Pienhiukkasten lukemat näytävät olevan koholla samaan aikaan

suurempien, eli katupölystä aiheutuvien pölyhiukkasten kanssa", toteaa ympäristötarkastaja Satu Seppälä.

Suomen laki ei velvoita viranomaisia mittaamaan pienhiukkasia, eikä niille ole olemassa raja-arvoja.

Sen sijaan suuremmille hiukkasille on olemassa omat raja-arvot, jonka saa kalenterivuoden aikana ylittää enintään 35 päivänä.

"Meillä mitataan lukemia jatkuvasti. Joka vuosi tuloksia myös vertaillaan. Jos on perusteltua syytä olettaa, että mittauksia tarvitaan enemmän, niin silloin mitataan", Satu Seppälä kertoo.

Suurin osa hiukkasista tulee kaukaa

Suomeen kulkeutuvista pienhiukkasista yli puolet tulee kaukokulkeutuneina Länsi- ja Keski-Euroopasta, Baltian maista ja Ve-

näjältä. Siksi pienhiukkasia onkin enemmän Etelä- kuin Pohjois-Suomessa.

Toinen pienhiukkasten aiheuttaja on puun pienpolto ja puulämmitys.

Liikenteessä pienhiukkasia tuottavat dieselajoneuvot, joiden päästöt ovat kuitenkin vähemmän suuret kuin suodattimien ansiosta.

Sen sijaan nastarenkaiden vaikutus pienhiukkasten syntymiseen ei ole niin suuri, kuin aikaisemmin on oletettu.

Tosin erityisesti keväisin pölyse nastojen ja hiekoitushiekan kuluttaessa yhdessä asfaltin pintaa.

Kansanterveyslaitoksen tutkimusprofessorin Juha Pekkanen mukaan Suomi on joka tapauksessa hiukkasien suhteen puhdas paikka verrattuna esimerkiksi Keski-Eurooppaan, mikä taas on puhdas verrattuna Etelä-Eurooppaan.

Ilotulitus heikensi Oulun ilmanlaatua huomattavasti

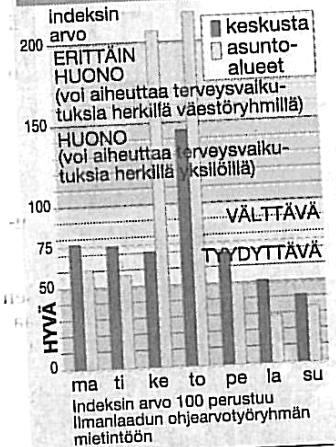
OULU Vuodenvaihteen ilotulitus nosti hiukkaspitoisuudet huippuunsa Oulun keskustassa ja lähialueilla.

Oulun kaupungin ympäristösuojelutarkastaja Heikki Orava kertoo, että uuden vuoden tyyne pakkasilma ja runsas, monta tuntia kestävä ilotulitus nostivat hiukkaspitoisuuksia.

"Normaaliin pakkaspäivään verrattuna hiukkaspitoisuudet

Ilman laatu Oulussa 29.12.2003–4.1.2004

KALEVAGRAFIKKA



Lähde: Oulun kaupunki/ympäristövirasto

Nokelassa uskaltaa nykyään jo avata ikkunat

KALEVA 9/04

Tieto hajuhaittojen vähenemisestä ilahduttaa oululaisia

Stora Enso käyttänyt ilmansuojeluun 1980–90-luvuilla 11 miljoonaa euroa

KALEVAFAKTA

- ◆ 1984 tehtiin ensimmäinen suuri päästöjä ja pitoisuuksia vähentänyt investointi. Tuolloin rakennettiin sellun kehittämishankkeen ensimmäinen vaihe, niin sanottu Selke 1.
- ◆ 1988 toteutettiin Selke 2, jossa uusittiin ilpeälinja. Soodakattilan savukaasuille rakennettiin kaksivaiheinen savukaasupesuri.

- ◆ 1993 tehtaalla päästiin ottamaan rikkidioksidit talteen hajukaasuista pesurilla.
- ◆ 2003 lisäpolttimen rakentaminen.
- ◆ 2004 lokakuussa otetaan käyttöön kuitulinjan laimeitten hajukaasujen keräilyjärjestelmä.

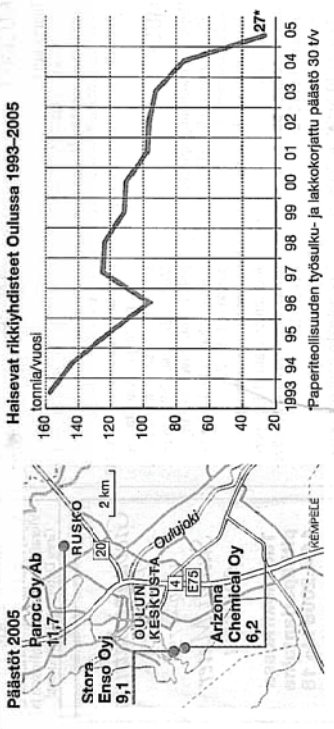
Antti Ervasti

Oulun ominaishaju haihtumassa

Haisevien rikkidyhdisteiden määrä väheni merkittävästi viime vuonna

Kolme hajupistettä

KALEVA-GRAFIKKA



Kari Sankala Kaleva

Oulu Hakealle "Oulussa haisee aina" -laulun lausua on pistävin lisäisin paikalliseen hajukusteluihin.

Ympäristötarkastaja Heikki Orava toteaa, että "varsinaiset Oulun ominaishajut tulevat Nuottasaaren tehdasalueelta eli entiseltä Oulu Oy:ltä. Soraan sel-luettajan haju lähtee korkealta ja Arizonaan matalalta. Levämis-alue on eri. Paroc on myös päästä-jä, mutta sen hajut ovat eri tyyppiä, eikä sieltä suunnalta ole kuulunut valituksia. Kaatopaikalta on tullut häiriöilmoituksia, mutta kaatopaikkakaasuja ei tilastoida."

Oravan mukaan viime vuosien hyvä tilanne näkyy myös hajututkimustuloksissa. "Mitään ovat nykyään niin kehittyneet, että ne reagoivat kutakuinkin samalla herkkä, kun ihmisen nenä alkaa juuri ja juuri aistia hajua."

Toukokuu tuo hajun

Perinteisesti Oulussa on ryhdytty hajukusteluihin toukokuun alkan, kun kaupunkin on tullut kunnolla kevä ja ihmiset oilel-ven tulkona aiempaan enemmän. Il-maanlaatu muuttuu kesän kohti.

Sora-Enson Oulun tehtaan joh-taja Pentti Ilmastoikin tietää ko-kemuksesta, että keskustelu al-kaa "yleensä äitienpäivänä, kun tuulet käännyvät."

Orava antaa Sora-Ennolle tun-nustuksen toimista, jolla haisevi-en rikkidyhdisteiden määrä Oulun ilmassa on saatu viime vuonna

Kaatopaikan kaasut kiusaavat

Kaleva 2.2.2006

Kari Sankala Kaleva

Oulu Ruskon kaatopaikalla il-maanlaatu on ollut kiusaavaa kerski jopa 15 000 asukasta.

Hoontava on tämän talven hajuhaittoja on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

Pia Alatorinen Kaleva

Oulu Saaristonkadulla ravinto-

lan edessä harmaa metallipom-

peli puskuttaa yötä päivää. Pelti-

kopissa ympäristökeskuksen lait-

teet nuuskivat putkien imemäs-

tä ilmasta muun muassa hiukka-

sia ja typpioksidiä.

Oulussa ilmanlaatu on seur-

rattu kohta 30 vuotta. Teollisu-

uden päästöt on saatu nykyään

niin alas, ettei niistä ole enää

kaupunkilaisten terveydelle

haittaa. Suurin haitat tule-

vat ehdottomasti liikenteestä, jo-

ka puskee päästöt suoraan kadul-

la kulkijoiden hengitettäväksi.

"Teollisuudesta tulee vain pro-

senti katutason päästöistä", ym-

päristötarkastaja Heikki Orava

muistuttaa.

Ilmanlaatuun tullaan muu-

kaan rikkidioksiidi, haisevat rik-

kiyhdisteet ja häikä ovat vähen-

tyneet Oulun ilmassa jyrkästi vii-

me vuosina. Sen sijaan typpidiok-

sidi ei ole juurikaan vähentynyt.

Pääsyllinen tähän on liikenne.

"Hajun ihminen tuntee, vai-

ka pitoisuus olisi hyvinkin pieni.

Typpidioksiidia saatuaa olla kuit-

ten ilmassa hyvin paljon, ei-

kä terve ihminen sitä huomaa",

Orava sanoo.

merkiksi pääkaupunkiseudulla ilmanlaatuasioissa on paljon selvempää yhteistyötä."

Ilmanlaatuun maksaa vuodessa ilman investointeja 65 000 euroa. Asemakaavapääliikkö Matti Karhula vakuuttaa, ettei työtä tehdä turhaan. Hengitysilmän terveys on ta-

ka-ajatuksena, kun kaupunkia suunnitellaan.

"Eihän se mikään uusi keksintö ole, että liikenne pilaa il-maa. Tämä hoidetaan niin, että henkilöautot ja huoltoajo laite-taan maan alle, ja päästöt ohjataan sieltä sinne, missä ne eivät ihmisiä haittaa", Karhula ehdot-taa kallioparkkia yhdeksi ratkai-

tuksi.

Toinen puoli asiasta on liiken-teen vähentäminen. Karhula ke-huu Oulun pyörätieverkostoa, jo-ka vähentää autoilun tarvetta.

"Tiivis kaupunkirakenne ja hy-vä julkinen liikenne myös vähen-tävät autoilua. Olemme työsken-nelleet johdonmukaisesti sen eteen. Esimerkiksi 2,5 kilomet-

rin säteelle Rotuaarilla on syntynyt viime vuosina rakennuspaik-koja 12 000 asukkaalle. Sillä on suuri vaikutus."

Liikenne ei vähene

Liikennemäärät Oulun seudul-la kasvavat kuitenkin ennusteiden mukaan vuoteen 2020 mennessä lähes 150 000 auton vuoro-kaudessa.

"Oulu on kasvukeskus, liiken-nemäärän pieneminen ei ole realistista. Ihmisä toki pyritään ohjaamaan joukko- ja kevylii-keen käyttöä", kaupungin-insinööri Matti Räsänen sanoo.

Fyrkimys ei ole onnistunut. Joukkoliikenteen käyttäjien määrä alkoi jopa vähetä vuoden 2002 jälkeen.

"Kun todetaan, että ilmanla-tu on huonontunut, ei se ihmisi-nä tai yhdyskuntasuunnitel-luun välttämättä vaikuta. Asen-nepuolella on paljon tekemistä.", Räsänen summaa.

Hengityssairaat kärsivät pientalojen puulämmityksestä

Aku Ahlholm, Vuokko Pentzin Kaleva

HELINKI Allergia- ja astmaaliit-to, Asumisterveysliitto ja Hengitysliitto vetosivat keskiviikkona eduskuntaryhmiin puun polton aiheuttamien savuhaittojen vähenemiseksi pientaloalueilla.

Liittojen mukaan puun poltos-ta syntyy 30-40 prosenttia koko Suomen pienhiukkaspäästöistä. Järjestöjen mukaan puun pien-poltosta syntyy enemmän pien-hiukkaspäästöjä kuin liikenteen pakokaasusta.

Väärin poltettua puusta syn-tyy myrkyllisiä savukaasuja ja terveydelle haitallisia pienhiuk-kasia. Esimerkiksi sopimattomis-sa lämmityskattiloissa palavasta puusta vapautuu myrkykkaasu-ja. Taajama- ja pientaloalueilla savuhaittoista kärsivät erityisesti hengitys- ja sydänsairaat.

Puun poltosta aiheutuvat sa-vukaasut altistavat väestöä voi-makkaasti, koska ne vapautuvat puhdistamattomina matalista

Polttopuut valmiina. Omako-tilalta varautui puulämmitykseen Oulun Hietasaarella keski- viikkona.



Katupöly kiusaa tavattoman aikaisin

Kaupungin kalusto valmiina teiden kasteluun Oulussa

Ilmanlaatu ei parane mittaamalla

Liikenne pääsyyllinen vaarallisiin hiukkasiin

Ongelma-alueen tietyt on lo- peutettu ja umukavojä ydise- tään parhaillaan imulijain, jo- loin hajusta ukoataan pääsäl- lieksi päästävän. Ilmaisen mie- lestä pyyvä ratkaisu olisi jätteen- poltto.

Oulu ja ympäristö 5

Oravalla kevä ja ihmiset oilel-ven tulkona aiempaan enemmän. Il-maanlaatu muuttuu kesän kohti.

Sora-Enson Oulun tehtaan joh-taja Pentti Ilmastoikin tietää ko-kemuksesta, että keskustelu al-kaa "yleensä äitienpäivänä, kun tuulet käännyvät."

Orava antaa Sora-Ennolle tun-nustuksen toimista, jolla haisevi-en rikkidyhdisteiden määrä Oulun ilmassa on saatu viime vuonna

Kari Sankala Kaleva

Oulu Ruskon kaatopaikalla il-maanlaatu on ollut kiusaavaa kerski jopa 15 000 asukasta.

Hoontava on tämän talven hajuhaittoja on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

ilmeisenä syy.

Pyökkijärven, Jyväskylän ja Tivikan kaatopaikalla bio-kaasun talteenotto on ongelma-al-ue, koska tehokas kaasunkeräys ja -suunnatun kaatopaikan jät-teiden hävitys on peräisin tuon kaatopaikka-alueen viidestä bio-kaasun imulaivasta, joita ei ole

Oulun seudun ympäristötoimen julkaisuja:

1/2009

Kestävän kehityksen seurantaraportti 2008.

2/2009

Oulun ilmanlaatu mittaustulokset 2008.

