

ILMANLAADUN VUOSIRAPORTTI

SAVONLINNA



VUOSI 2012

TIIVISTELMÄ

Savonlinnassa ilmanlaatuun vaikuttavista päästöistä on selvästi merkittävin liikenne. Ilmoitusvelvollisista laitoksista merkittävin on Järvi-Suomen voima Oy:n Savonlinnan voimalaitos.

Savonlinnassa on mitattu tarkastelujakson aikana hengitettävää pölyä. Näiden mittauksien tuloksista on tässä työssä laskettu ohje- ja raja-arvoihin verrattavat lukuarvot.

Hengitettävän pölyn pitoisuuksissa ylittyi Savonlinnassa vuonna 2012 tehdyn mittausjakson aikana raja-arvon lukuarvo kolmetoista kertaa. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin keväällä, huhtikuussa ylittyi hengitettävän pölyn ohjearvo.

Ilmanlaatuindeksillä arvioituna ilmanlaatu Savonlinnassa oli hyvää 86 % ajasta.

Mikkelissä toukokuussa 2013

Juha Pulkkinen

J. P. Pulkkisen kalibrointi Ky

SAVONLINNAN ILMANLAADUN MITTAUSTEN VUOSIRAPORTTI VUONNA 2012

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	4
2 HIUKKASPÄÄSTÖT ILMAAN SAVONLINNASSA	5
2.1 Kokonaispäästöt	5
2.1.1 Pistelähteiden hiukkaspäästöt ilmaan	5
2.1.2 Liikenteen hiukkaspäästöt ilmaan	6
2.1.3 Pintalähteiden hiukkaspäästöt ilmaan	8
3 ILMANLAADUN MITTAUSASEMA	8
3.1 Olavinkadun mittausasema	8
4 ILMANLAADUN MITTAUSAINEISTO	9
4.1 Mittausjärjestelmä	9
4.2 Mittausten määrä	9
4.3 Sää tiedot	10
4.4 Hengitettävien hiukkasten mittaukset	11
4.5 Mittausten laadunvarmennus	11
5 SÄÄTIEDOT TARKASTELUJAKSOLLA	11
6 ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT	13
7 HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN PITOISUUDET	14
7.1 Ohjearvoihin verrattavat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet	14
7.2 Raja-arvoihin verrattavat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet	15
7.3 Hengitettävän pölyn pitoisuudet eri kausina vuonna 2011	17
8 ILMANLAATUINDEKSI	19
8.1 Indeksiarvot	20
9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	21
Liite 1	
Tieliikenteen pakokaasupäästöt ja polttonesteenkulutus Savonlinnassa (Liisa 2011)	

1 JOHDANTO

Savonlinna on keskisuuri kaupunki Itä-Savossa ja se kuuluu ilmanlaadun seuranta-alueissa Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueeseen. Muita ko. alueeseen kuuluvia kaupunkeja ovat Mikkeli ja Pieksämäki. Vuoden 2011 ilmanlaatuasetuksessa (20.1.2011; 38/2011) määritetään, että jatkuvia ilmanlaadunmittauksia tulee tehdä alueilla, joilla ko. epäpuhtaudesta ylittyy ylempi arviointikynnys tai pitoisuudet ovat alemman ja ylemmän arviointikynnyksen välissä. Savonlinnassa ei ole ilmapäästöjä aiheuttavaa suurteollisuutta. Ilmanlaatuun vaikuttavista päästöistä valtaosa tulee liikenteestä. Etelä-Savossa aloitettiin ilmanlaadun jatkuvatoimiset mittaukset vuoden 2009 alussa. Mittauskomponenttina on hengitettävä pöly (PM₁₀), koska aiemmin tehdyn tutkimuksen (vv. 2003-2008) mukaan sen pitoisuudet ovat yli alemman arviointikynnyksen ja ne saattavat ajoittain kohota Valtioneuvoston antamien ohjearvojen yläpuolelle. Mittaukset siirtyivät Mikkelistä tammikuun alussa 2011 seuraavaksi kahdeksi vuodeksi Savonlinnaan. Vuodeksi 2013 mittaukset siirtyivät Pieksämäelle.

Nykyisten mittausten kustantajina ovat Mikkelin, Savonlinnan ja Pieksämäen kaupunki sekä Etelä-Savon Energia Oy, Suur-Savon Sähkö Oy ja Savon Voima Oy. Tämä raportti esittelee Olavinkadun varrella sijainneessa mittauskopissa tehtyjen hengitettävän pölyn mittaustuloksia vuodelta 2012 ja on lähinnä dokumentoiva. Tulosten tarkempi tarkastelu tehdään mittausjakson loputtua vuonna 2012.

2 HIUKKASPÄÄSTÖT ILMAAN SAVONLINNASSA

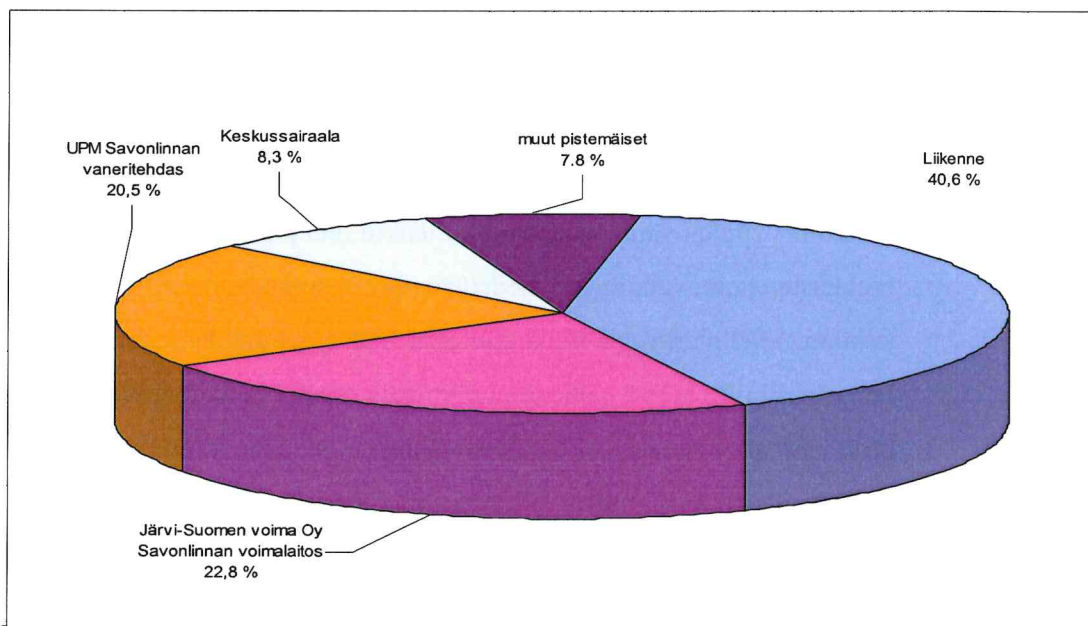
Ilmapäästöjä syntyy pistelähteistä, liikenteestä ja pintalähteistä. Pistelähteitä ovat mm. suurehkot teollisuus- ja energialaitokset, joiden ympäristövaikutukset ovat yleensä niin merkittäviä, että ne joutuvat tekemään ilmoituksen viranomaisille vuosittain päästöistään. Puhutaan ns. ilmoitusvelvollisista laitoksista. Liikenteen päästöjä muodostuu auto-, laiva-, rautatie- ja ilmailuliikenteestä. Pintalähteillä tarkoitetaan pieniä päästölähteitä kuten pienpolttoa, talokohtaista lämmitystä sekä pientä ja keskipuurta teollisuutta.

2.1 Kokonaispäästöt

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Savonlinnassa ovat Järvi-Suomen voima Oy:n Savonlinnan voimalaitos ja liikenne.

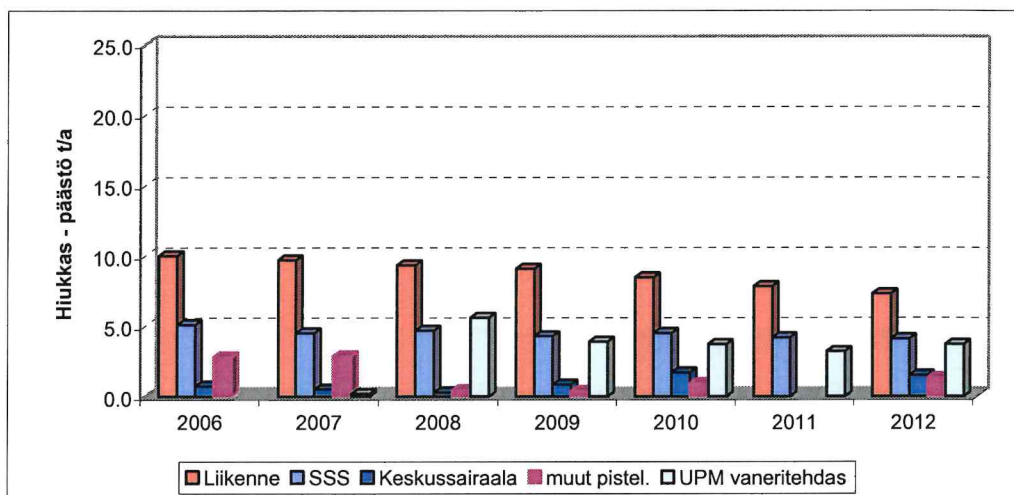
2.1.1 Pistelähteiden päästöt ilmaan

Savonlinnan seudulla hiukkasten pistelähteitä ovat Järvi-Suomen voima Oy:n Savonlinnan voimalaitos; UPM:n vaneritehdas ja Suur-Savon sähkö OY:n lämpölaitokset Pihlajavedenkujalla, Kaikuvuoressa, Haka-alueella ja Keskussairaalassa sekä Vapor Schaumanintiellä.



Kuva 2-1 Savonlinnan kaupunkialueen ilmoitusvelvollisten laitosten ja liikenteen hiukkaspäästöjakauma (%) v2012.

Kuvassa 2.2 on esitetty Savonlinnan seudun ilmoitusvelvollisten laitosten ja liikenteen hiukkaspäästöjen kehitys vuosina 2006-2012. Kuvasta voidaan havaita, että hiukkasten päästöt ovat tasoittuneet 15-20 tonniin/vuosi. Liikenteen päästöt ovat vähentyneet lähes 30%, mutta sen suhteellinen osuus on n. 40% kokonaispäästöistä.



Kuva 2-2 Savonlinnan kaupunkialueen ilmoitusvelvollisten laitosten ja liikenteen hiukkaspäästöt ilmaan vuosina 2006-2012 (UPM:n vaneritehtaan päästöt on ilmoitettu PM₁₀-päästöinä).

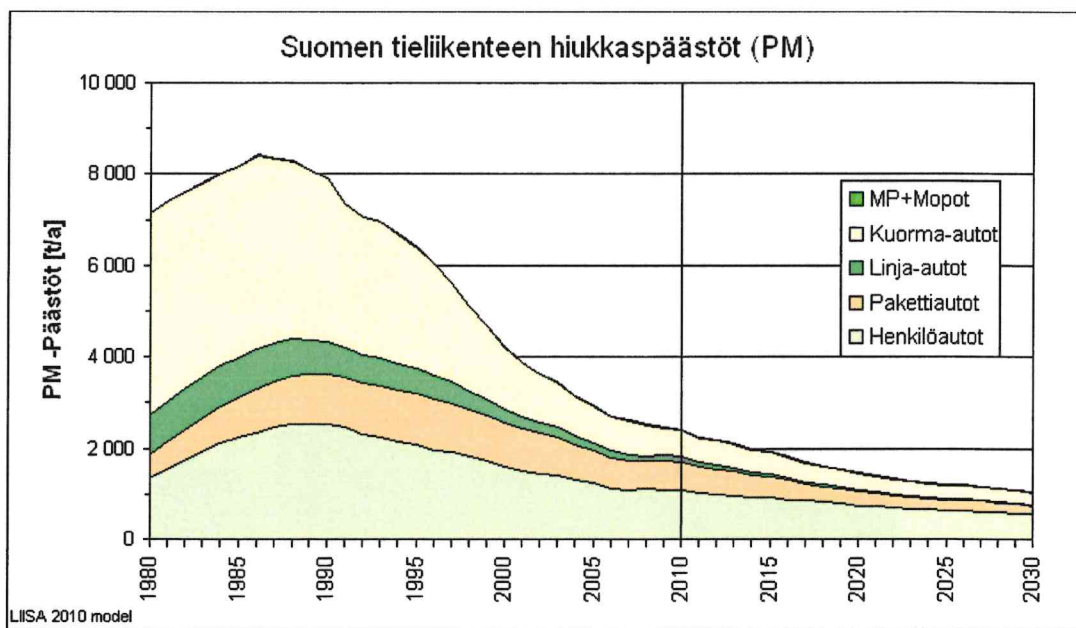
2.1.2 Liikenteen hiukkaspäästöt ilmaan

Liikenteen päästöillä on usein ratkaiseva vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat hengityskorkeudelle. Hiukkaspäästöjä mitataan ja pakokaasurajoitukset annetaan yleensä kokonaismassana, joka sisältää kaikenkokoisia hiukkasia. Tämä kokonaismassaa kuvaava luku ja sen perusteella tehdyt vertailut auto- tai moottorityyppien välillä saattavat kuitenkin olla jossain määrin harhaanjohtavia, sillä hiukkasten haittavaikutusten tiedetään olevan suureksi osaksi sidoksissa niiden kokoon. Mitä pienempiä hiukkaset ovat, sitä syvemmälle ne tunkeutuvat hengityselimiin ja sitä vaikeampi elimistön oman "suodatusjärjestelmän" on taistella niitä vastaan. Esimerkiksi hiukkasten massan mukaan mitattuna dieselmoottoriset autot tuottavat keskimäärin 10 kertaa enemmän hiukkaspäästöjä kuin bensiinikäyttöiset, mutta jos vertailu tehdäänkin vain keskimäärin 1 mikronin (m) läpimittaisten tai sitä pienempien hiukkasten välillä, jotka pääsevät lähes esteettä ihmisen keuhkoihin asti, ovat ne jo paljon tasavertaisempia. Nykyisin yleisesti käytössä olevat kokoluokat ovat alle 10 mikronia PM₁₀ ja alle 2,5 mikronia PM_{2,5}.

Kaupunki-ilman hiukkaspitoisuudesta pahimpina aikoina, keväisin, on suurin osa lisäksi ns. resuspensiota eli uudelleen kadun pinnasta ilmaan noussutta ainesta, joka usein on peräisin talvisesta hiekoitushiekasta eikä suinkaan pakoputkista. Katujen huolellinen harjaus ja pesu vaikuttavat silloin tehokkaammin kuin pakokaasupäästöjen rajoitukset. (Liisa 2011).

Kuvasta 2-3 voi nähdä eräiden tieliikenteen päästöjen kehityksen Suomessa vuosina 1980-2030 vuoden 2011 tietojen mukaan. Hiukkasten päästötaso on myös laskussa katalysaattorin ja parempien polttoaineiden ja moottorien tekniikan myötä. Katalysaattorit tulivat pakollisiksi uusiin bensiinikäyttöisiin henkilöautoihin vuonna 1992. Tarkemmin yksilöidyt (Liisa 2011) tieliikenteen pakokaasupäästöt Savonlinnan seudun eri tyyppisiltä kaduilta on esitetty liitteessä 1. Savonlinnan keskustassa otettiin ns. ohitustie osittain käyttöön lokakuun puolivälissä, joka vähentää etenkin raskaan liikenteen määrää mittausaseman lähistöllä

Kuva 2-3 Tieliikenteen päästöjen (tonnia/vuosi) kehitys vuosina 1980-2030 Suomessa vuoden 2011 tietojen mukaan (Liisa 2011).



2.1.3 Pintalähteiden hiukkaspäästöt ilmaan

Pintalähteillä tarkoitetaan muita kuin ilmoituslupavelvollisia laitoksia. Nämä ovat pieniä päästölähteitä kuten kiinteistökohtainen lämmitys, ei ilmoitusvelvollinen pieni ja keskisuuri teollisuus, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö ja työkoneet. Pintalähteiden vaikutus lähiympäristön ilmanlaatuun voi olla ajoittain merkittävää.

3 ILMANLAADUN MITTAUSASEMA

Savonlinnassa hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) jatkuvatoiminen seuranta aloitettiin tammikuussa 2011. Tällöin tehtiin ilmanlaadunmittauksia Olavinkadun mittausasemalla. Mittauspisteen paikka on merkitty kartalle liitteeseen 2.

3.1 Olavinkadun mittausasema

Olavinkadun mittausasema (kuva 3-1) sijaitsi SOKOKSEN edessä olevalla viherkaistalla 3 metriä maanpinnasta pohjoiskoordinaatissa 6863144 ja itäkoordinaatissa 4441025. Mittausaseman tyyppi on luokiteltu liikenneasema ja ympäristön tyyppi on kaupunki. Mittaukset alkoivat 28.1.2011.



Kuva 3-1 Savonlinnan mittauspaikka v 2011-2012 Olavinkadulla

Mitattava epäpuhtauskomponentti oli hengitettävä pöly. Mittausasemalla on mitattu myös säätietoina ilman lämpötilaa ja ilmanpainetta. Mittauslaitteistona hengitettävällä pölyllä mittauslaitteena oli TEOM malli 1400 A.

Savonlinnan suurin pistemäinen päästölähde Järvi-Suomen voima Oy:n Savonlinnan voimala sijaitsee mittausasemasta noin 1500 metrin päässä itä-kaakkoon.

Mittauskopin ohi kulkevan Olavinkadun liikennemäärä on n. 22.400 kpl/vrk.

Savonlinnaan on rakenteilla ohitustie ja sen ensimmäinen osa otettiin käyttöön lokakuussa 2012. Ohitustie kaikkine muutoksineen tiputtaa arvioiden mukaan liikennemääriä n. puoleen.

4 SAVONLINNAN ILMANLAADUN MITTAUSAINEISTO

4.1 Mittausjärjestelmä

Savonlinnassa on käytössä jatkuvatoiminen ilmanlaadun mittausjärjestelmä.

Termostoituun tilaan sijoitettu analyysointilaitteisto mittaa ulkoilmanlaatua lähes reaaliaikaisesti. Tulokset tallentuivat mittauskopilla Envidas2000-ohjelmaan minuutin keskiarvoina. Toimiston mittauslaitteisto siirsi ja tallensi säännöllisesti tunnin välein tiedonkeruuyksikön analyysointilaitteistolta keräämän mittaus-tiedon modeemin välityksellä. Mitatusta aineistosta laskettiin tuntiarvo, joka siirrettiin Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämään ilmanlaatuportaaliin (www.ilmanlaatu.fi) ns. raakadatanä. Mitattuja tuloksia editoitiin tarvittaessa arkistointiohjelman avulla. Mittaus-tulosten siirtoon ja editointiin käytettiin Israelilaista Enviro2000-ohjelmaa. Tässä raportissa on tulokset redusoitu + 20 °C:een vuonna 1996/2011 annettujen ohje- ja raja-arvojen mukaisesti ja raja-arvovertailuissa on tulokset lisäksi laskettu vallitseviin olosuhteisiin. Raportoinnissa tunnuslukujen laskennassa on hyödynnetty excel-ohjelmaa.

4.2 Mittausten määrä

Mittausten määrän tulee kattaa vähintään 75 % (90 %) mittausajasta, jotta mittauksia voisi verrata voimassa oleviin ohje- ja raja-arvoihin (VNP 480/1996 ja 38/2011).

Taulukkoon 1 on kerätty mittauskomponenttien mittausten määrät kuukausittain.

Mittaukset alkoivat Olavinkadun mittauskopilla tammikuun 28.s päivä. Savonlinnassa

mittausten määrä riittää ohje- ja raja-arvojen vertailuun vuonna 2012. Mittausten aikana on mittausaineisto saatu hyvin talteen, eikä yllättäviä pitkäkestoisia katkoksia ole ollut.

Taulukko 1 *Savonlinnan Olavinkadun mittausaseman eri mittauskomponenttien mittausten ajallinen edustavuus prosentteina vuonna 2012.*

kuukausi	PM10 mittausten määrä
tammikuu	99,7 %
helmikuu	100 %
maaliskuu	99,6 %
huhtikuu	99,3 %
toukokuu	98,8 %
kesäkuu	97,8 %
heinäkuu	94,5 %
elokuu	96,1 %
syyskuu	94,9 %
lokakuu	96,8 %
marraskuu	99,0 %
joulukuu	99,7 %
koko vuosi	98,1 %

4.3 Sää tiedot

Sääolosuhteet vaikuttavat ratkaisevasti ulkoilman epäpuhtauspäästöjen leviämiseen ja laimenemiseen ja siten myös kulloinkin vallitseviin pitoisuuksiin. Ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin ja päästöjen leviämiseen ja laimenemiseen ratkaisevasti vaikuttavia sää tietoja ei ole mitattu vuonna 2012 Savonlinnassa mittauskopin lähistöllä.

4.4 Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) mittaukset

Hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) mitattiin PM_{10} - esierottimella varustetulla jatkuvatoimisella TEOM 1400a - analysaattorilla. Sen toiminta perustuu erityiselle värähtelijälle kertyvän hiukkasmassan aiheuttamaan värähtelytaajuuden muutokseen. Menetelmässä näyteilmaa imetään suodattimelle, joka on asetettu onton keraamisen värähtelijän päähän. Suodattimen hiukkasmassan kasvaessa värähtelijän värähtelytaajuus muuttuu. Värähtelytaajuuden muutos on laskennallisesti muutettavissa massan määräksi. Mitä nopeammin värähtelytaajuus muuttuu, sitä suurempi on näyteilman hiukkaspitoisuus.

4.5 Mittausten laadunvarmennus

Mittauksissa käytetty TEOM 1400a PM_{10} - hiukkasmittauslaitteen K0-vaakavakio tarkistettiin esipunnituilla suodattimilla ja laitteen ilmavirtaukset tarkistettiin massavirtausmittarilla. Työn teki J. P. Pulkkinen kalibrointi Ky/ Juha Pulkkinen kahdesti vuoden 2012 aikana. Hän teki myös tulosten editoinnit.

5 SÄÄTIEDOT TARKASTELUJAKSOLLA

Suomessa ilmanlaadun episodit liittyvät talven korkeapainetilanteisiin, jolloin tuuli on heikkoa. Kuivassa pakkassäässä maanpinnan lähelle muodostuu stabiili ilmakerros, ns. inversiokerros. Inversiossa päästöjen kulkeutuminen on hidasta ja sekoittuminen rajoitettua. Alhaisessa lämpötilassa voimalaitosten päästöt ovat suurimmillaan, mikä luonnollisesti vaikuttaa episodin syntymiseen. Maanpintainversiossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimän ilman alle. Tällöin erityisesti liikenteen päästöt hajaantuvat hyvin huonosti. Sen sijaan energiantuotannon päästöt korkeista savupiipuista saattavat purkautua matalien maanpintainversioiden yläpuolelle, jolloin ne eivät juuri vaikuta pitoisuuksiin lähellä maanpintaa lähialueillaan.

Tähän raporttiin on koottu katsaus vuoden säätilasta Ilmatieteenlaitoksen ilmastokatsauksesta. Taulukossa 2 on nähtävillä keskimääräiset sadannat ja lämpötilat kausittain. Savonlinnassa vuonna 2012 oli sää hieman keskimääräistä viileämpää, keskilämpötila Punkaharjulla oli $3,5^{\circ}\text{C}$, joka oli vuosien 1981- 2010 keskiarvon

(3,8 °C) tasolla. Kaakkois-Suomessa alkuvuosi 2012 oli olosuhteiltaan varsin talvinen. Lunta oli talvella pitkänajan keskiarvoja enemmän. Terminen kevät alkoi Savonlinnan tasolla 10.4. Kesä 2012 oli lämpötilaltaan keskimääräinen, mutta sateisuudeltaan vaihteleva, paikoin saatiin suuria sademääriä ja vesistöt tulvivat. Kesällä salamoit keskimääräistä vähemmän. Syksy oli tavanomaista lämpimämpi ja poikkeuksellisen sateinen. Terminen syksy alkoi syyskuun puolivälin jälkeen. Ensilumi tuli lokakuun lopussa. Lunta oli kuitenkin marraskuun päättyessä vain Pohjois-Suomessa. Joulukuun alku oli sängen talvinen, mutta loppukuusta sää taas lämpeni. Vuoden 2012 sademäärät olivat normaalia suuremmat. Punkaharjulla satoi 733 millimetriä ja se oli siten selvästi yli pitkän ajan keskiarvon Kaakkois-Suomessa. Hellepäivät jäivät puoleen normaalista.

Taulukko 2 Punkaharjun keskimääräiset lämpötilat ja sadannat kuukausittain vuonna 2012. (Ilmastokatsaus 12/2012, Ilmatieteenlaitos)

kk	Keski-lpt (°C)	Sademäärä (mm)
tammi	-7,9	59
helmi	-13,0	11
maalis	-2,6	47
huhti	1,7	46
touko	10,4	34
kesä	13,5	81
heinä	17,5	135
elo	14,6	41
syys	11,1	118
loka	4,7	66
marras	1,3	48
joulu	-9,9	48
vuosi-ka	3,5	733

6 ILMANLAADUN OHJE- JA RAJA-ARVOT

Valtioneuvosto on antanut päätöksissään 480/96 ja 711/01 ilmanlaatua koskevat ohje-, raja- ja kynnysarvot, jotka astuivat voimaan 1.9.1996, 9.8.2001 sekä 4.9.2003.

Valtioneuvosto on täydentänyt raja-arvoja koskevia tietoja asetuksella (38/2011) ilmanlaadusta.

Ohjearvoilla pyritään ehkäisemään ensisijaisesti ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveyshaittoja, mutta myös luonnon vaurioitumista ja viihtyvyshaittoja. Ohjearvot on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Niitä sovelletaan mm. kaavoituksessa, muussa rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvoja on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Ilmanlaadun hengitettävän pölyn ohjearvoja (Vnp 480/96)

Epäpuhtaus	Ohjearvo	Tilastollinen määrittely (20°C, 1atm)	Peruste
Hengitettävät hiukkaset(PM ₁₀)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	Terveyshaittojen ehkäiseminen

Raja-arvot määrittelevät ne ilman epäpuhtauksien ehdottomat enimmäispitoisuudet, joiden ylittäminen velvoittaa viranomaiset toimenpiteisiin ilman laadun parantamiseksi. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee käytettävissään olevin keinoin ehkäistä raja-arvojen ylittyminen. Raja-arvoja on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Ilmanlaadun raja-arvoja terveyshaittojen ehkäisemiseksi (Vnp 38/11)

Epäpuhtaus	Raja-arvo	Tilastollinen määrittely
Hiukkaset (PM ₁₀) (vallitseva lämpötila ja ilmanpaine)	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	vuodessa sallittu 35 ylitystä (vuorokausiarvo) vuosikeskiarvo
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	25 µg/m ³	vuosikeskiarvo

7 HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN (PM₁₀) PITOISUUDET

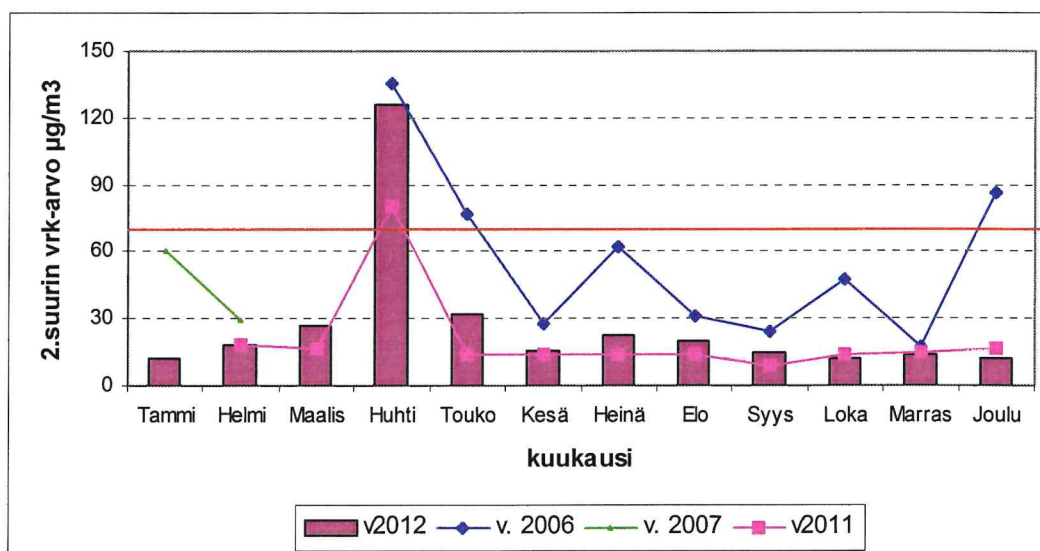
Ilmassa on tyypillisesti kahdenlaisia hiukkasia: hienoja ja karkeita. Hienot hiukkaset syntyvät kaasuista tiivistymällä esim. savuhiukkasien jäähtyessä tai kemiallisten reaktioiden seurauksena. Hiukkasia synnyttävät prosessit voivat tapahtua jo ennen savupiipun tai pakoputken päätä, jolloin muodostuu hiukkaspäästöjä. Ilman hiukkaspitoisuus voi kohota myös kaasumaisten päästöjen takia, kun päästöissä olevat aineet reagoivat vasta ilmakehässä muodostaen hiukkasia. Hienot hiukkaset taas kasvavat ilmassa toisiinsa törmätessään tai kondensoidessaan kaasuja itseensä. Myös liikenteen aiheuttamat ilmavirrat voivat kohottaa hiukkaspitoisuuksia.

Leijuva pöly ärsyttää hengitysteiden ja silmien limakalvoja. Pienet hiukkaset aiheuttavat astmakohtauksien lisääntymistä, keuhkojen toimintakyvyn heikkenemistä ja lisääntyneitä hengitystietulehduksia. Leijuvassa pölyssä voi olla mukana syöpävaarallisia ja perimämuutoksia aiheuttavia ainesosia. Korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien arvioidaan jopa suoranaisesti lisäävän ihmisten kuolleisuutta.

7.1. Ohjearvoihin verrattavat hengitettävän pölyn pitoisuudet

Hengitettävälle pölylle on voimassa ohjearvo, jossa lasketaan kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo.

Kuvassa 7-1 näkyy Savonlinnan Olavinkadun mittausaseman hengitettävän pölyn ohjearvoon verrattavat vuorokausiarvot vuonna 2012 (2006-2007 ja 2011 viivoina). Kuvasta voidaan havaita, että ohjearvo ylittyy huhtikuussa vuonna 2012. Pitoisuudet olivat suurimmillaan huhtikuussa. Pitoisuustasot pysyivät melko matalina muun ajan. Vuosien 2012 ja 2011 kesien pitoisuudet jäivät melko mataliksi poiketen vuoden 2006-2007 mittausjakson Venäjän metsäpalojen vuoksi kohonneista arvoista.



Kuva 7-1 Hengitettävän pölyn ohjearvoon verrattava kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo Savonlinnassa Olavinkadun mittausaseman mittauspisteellä vuonna 2012 (sekä 2006-2007ja 2011). Ohjearvo on 70µg/m³.

7.2. Raja-arvoihin verrattavat hengitettävän pölyn pitoisuudet

Hengitettävälle pölylle on annettu raja-arvo, jossa vuorokausiarvo ei saa ylittää 50 µg/m³ vuosittain yli 35 kertaa, sekä vuosikeskiarvo 40 µg/m³. Raja-arvo tuli saavuttaa vuoteen 2005 mennessä. Taulukoon 5 on kirjattu Savonlinnan Olavinkadun mittausaseman raja-arvoon verrattavat vuorokausiarvojen ylitykset vuonna 2012. Taulukosta voidaan havaita, että raja-arvon lukuarvon ylityksiä oli 13 kappaletta, kun ylityksiä saa olla 35 kappaletta. Savonlinnassa ei siten tullut varsinaista raja-arvon ylitystä vuonna 2012. Raja-arvoon verrattava vuosikeskiarvo oli 14,8 µg/m³, joka on 37 % raja-arvosta (10,3 µg/m³ vuonna 2011 ja 24,7 µg/m³ vuosien 2006-2007 mittausjaksolla).

Arviointikynnykset

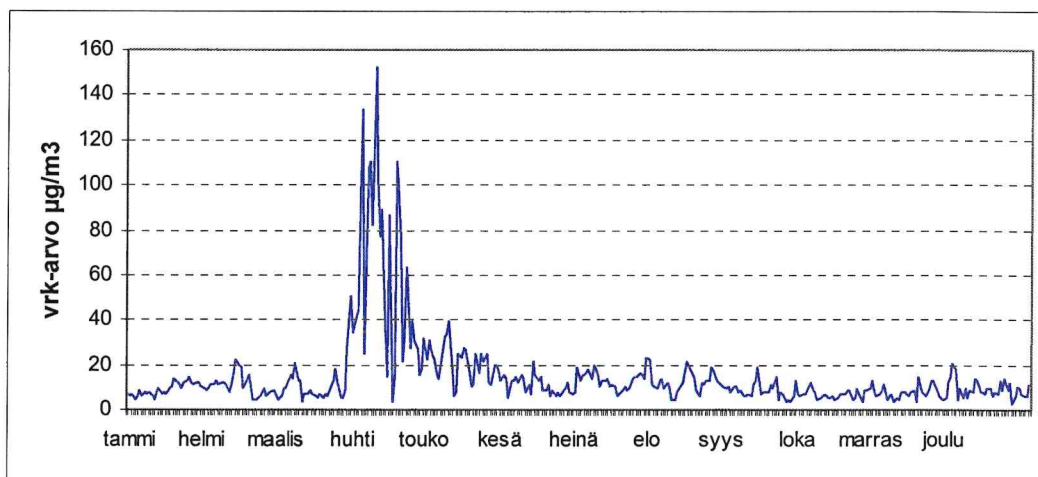
Hengitettävän pölyn vrk-arvojen alempi arviointikynnys on 25 µg/m³ (36:ksi suurin vuorokausiarvo). Vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys on 20 µg/m³. Savonlinnassa vuoden 2012 vastaava vrk-arvo on 25 µg/m³ ja vuosikeskiarvo 15 µg/m³.

Taulukko 5 Hengitettävän pölyn (PM_{10}) raja-arvoon verrattavat vuorokausiarvon ylitysten päivämäärät ja pitoisuudet Savonlinnan Olavinkadun mittausasemalla vuonna 2012 Raja-arvo $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (laskettuna vallitseviin olosuhteisiin, ylityksiä sallitaan 35 kpl).

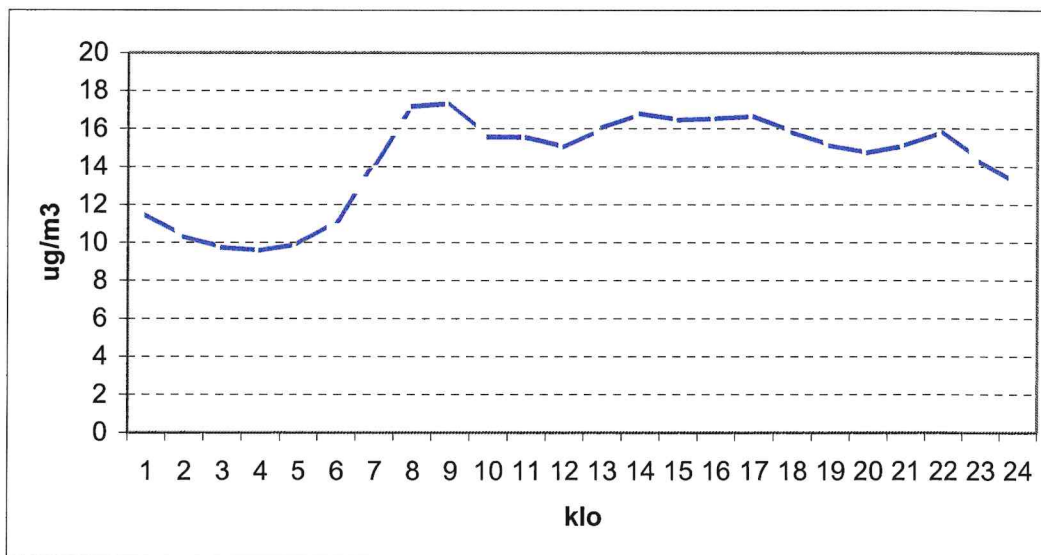
Päivämäärä	Pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Syy
4.4.2012	99	kevätpöly
5.4.2012	133	kevätpöly
7.4.2012	108	kevätpöly
8.4.2012	110	kevätpöly
9.4.2012	83	kevätpöly
10.4.2012	153	kevätpöly
11.4.2012	100	kevätpöly
12.4.2012	77	kevätpöly
13.4.2012	89	kevätpöly
15.4.2012	87	kevätpöly
19.4.2012	110	kevätpöly
20.4.2012	79	kevätpöly
23.4.2012	63	kevätpöly

7.3. Hengitettävän pölyn pitoisuudet eri kausina vuonna 2012

Hengitettävän pölyn pitoisuus ilmassa vaihtelee paljon. Vaihtelua tapahtuu mm. vuorokauden eri aikoina, eri viikonpäivinä sekä vuodenaikoina. Vuodenaikaisvaihtelu näkyy kuvasta 7-2. Siitä voidaan todeta selkeä keväthuippu.



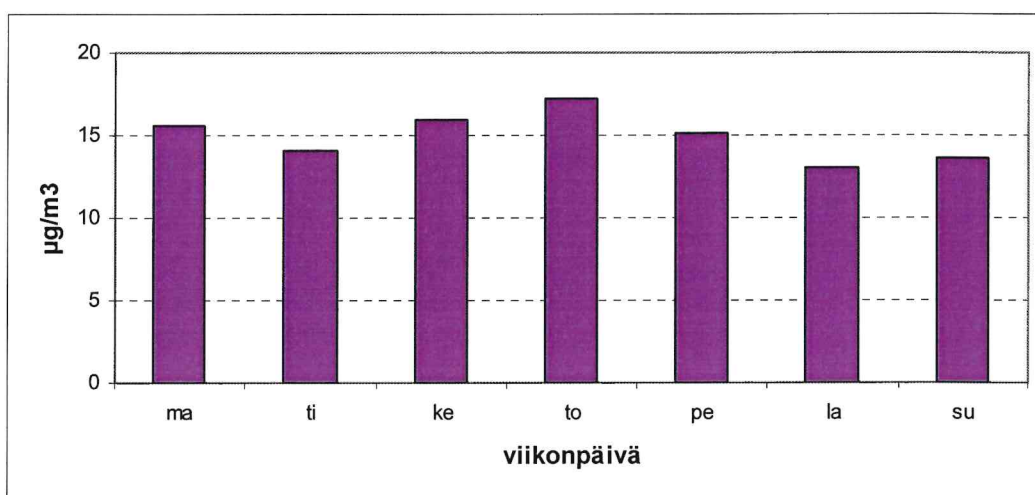
Kuva 7-2 Hengitettävän pölyn vuorokausiarvot Savonlinnassa Olavinkadun mittausaseman mittauspisteellä vuonna 2012 (pitoisuudet laskettu vallitseviin olosuhteisiin).



Kuva 7-3 Hengitettävän pölyn pitoisuudet erikellonaikoina Savonlinnan Olavinkadun mittausasemalla vuonna 2012.

Kuvassa 7-3 on esitetty hengitettävän pölyn keskiarvoja eri kellonaikoina. Kuvasta havaitaan, että pitoisuudet ovat korkeimmillaan silloin kun ihmiset liikkuvat. Öisin pitoisuudet tippuvat taustapitoisuustasolle.

Kuvassa 7-4 on esitetty hengitettävän pölyn keskiarvoja eri viikonpäivinä. Kuvasta havaitaan, että pitoisuudet ovat suurimmillaan arkisin.



Kuva 7-4 Hengitettävän pölyn pitoisuudet eri viikonpäivinä Savonlinnan Olavin-kadun mittausasemalla vuonna 2012.

8 ILMANLAATUINDEKSI

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua yksinkertaistetussa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Indeksä on tarkoitettu erityisesti ilmanlaadusta tiedottamiseen. Keskustan hiukkasmittaustuloksista laskettu indeksiarvo on päivitetty tunneittain ilmanlaatuportaaliin (<http://www.ilmanlaatu.fi>).

Indeksin avulla ilmanlaatu jaetaan **viiteen laatuluokkaan**: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Indeksä lasketaan tunneittain pienhiukkasten osin ohjearvoihin verrannollisista tunnusluvuista. Normaalisti indeksä lasketaan usealle eri komponentille, kuten SO₂; NO₂, TRS, CO, O₃, PM₁₀ ja PM_{2,5}, joista jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan oma ali-indeksi, joista korkeamman arvo määrää lopullisen ilmanlaatuindeksin arvon ja ilmanlaatu luokan. Savonlinnassa mitattiin vain PM₁₀, joten indeksä on suoraan verrannollinen hengitettävän pölyn pitoisuuteen. Indeksä määritys perustuu pääosin ennakoitaviin terveysvaikutuksiin, mutta sen luonnehdinnassa on otettu huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia.

Taulukko 3 Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat (HSY)

INDEKSI	VÄRI	LUONNEHDINTA	TERVEYS- VAIKUTUKSET	MUUT VAIKUTUKSET
0 – 50	Vihreä	Hyvä	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
51 - 75	Keltainen	Tyydyttävä	Hyvin epätodennäköisiä	
76 - 100	Oranssi	Välttävä	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
101 - 150	Punainen	Huono	Mahdollisia herkillä yksilöillä	
151 -	Violetti	Erittäin huono	Mahd. herkillä väestöryhmillä	

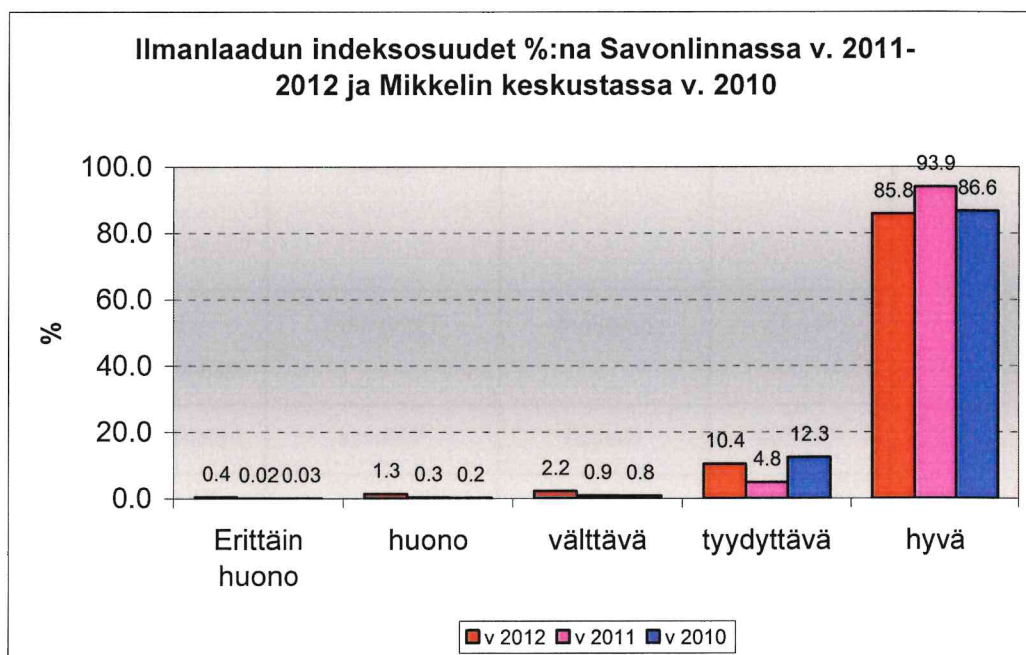
Taulukko 4 Indeksiarvojen määäräytyminen

<i>INDEKSI-luku</i>	<i>PM₁₀-tuntipitoisuus</i>
50	20
75	50
100	100
150	200

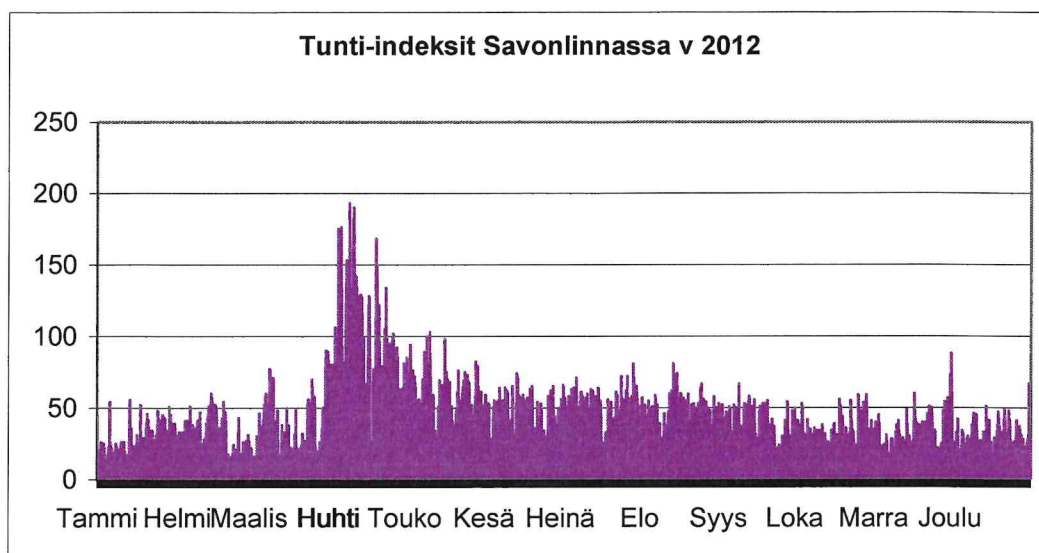
8.1 Indeksiarvot

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvattuna kaupunkialueen ilmanlaatu oli pääosin vuotta hyvä. Ilmanlaatuindeksin keskiarvo oli 29 (24 vuonna 2011 ja 45 vuosien 2006-2007 mittausjaksolla sekä Mikkelissä 29 vuonna 2010 ja 28 vuonna 2009).

Ilmanlaatuindeksien jakautuminen eri luokkiin Savonlinnassa v 2012 ja 2011 sekä Mikkelissä v 2010 näkyy kuvasta 8-1. Siitä voidaan havaita, että 94% ajasta ilmanlaatu on hyvää Savonlinnassa ilmanlaatuindeksillä arvioituna. Indeksien %-osuudet eivät poikenneet paljoa edellisen vuoden Mikkelin arvoista. Vuoden 2011 ilmanlaatuindeksit mittausasemalla näkyvät kuvasta 8-2.



Kuva 8-1 Ilmanlaatuindeksin eri luokkien %-osuudet Savonlinnan Olavinkadun mittausasemalla vuonna 2012.



Kuva 8-2 Ilmanlaatuindeksit Savonlinnan Olavinkadun mittausasemalla vuonna 2012.

9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Savonlinnassa ilmanlaatuun vaikuttavista päästöistä on selvästi merkittävin liikenne. Pistemäisten lähteiden hiukkaspäästöjen osuus on vakiintunut nykyiselle tasolleen ollen vuonna 2012 n 60 % kokonaispäästöistä.

Hengitettävän pölyn ohjearvo ylittyi Savonlinnassa vuonna 2012 huhtikuussa. Vaihteluväli oli kuukausittain tarkasteltavassa toiseksi suurimmassa vuorokausiarvossa 18-180 % ohjearvosta. Vuorokausi raja-arvon lukuarvo ylittyi vuoden aikana kolmestoista kertaa (32 kertaa 2006-2007 mittausjaksolla; ja 3 kertaa vuonna 2011). Vuosiraja-arvoon verrattava luku oli 37 % raja-arvosta (62 % vuosien 2006-2007 mittausjaksolla ja 26 % vuoden 2011 mittausjaksolla). Pitoisuudet olivat korkeimmillaan keväällä huhtikuussa.

Ilmanlaatuindeksillä arvioituna ilmanlaatu Savonlinnassa oli pääosan ajasta hyvää.

Liite 1

LIISA 2011 TIELIIKENTEEN PAKOKAASUPÄÄSTÖT JA POLTTONESTEENKULUTUS [t/a]										
Alue: Savonlinna										
	CO	HC	NOx	Hiukkaset	CH4	N2O	SO2	CO2	Polttoneste	Suorite [Mkm/a]
Pääkadut	179.711	22.078	47.219	3.039	1.161	0.813	0.105	16666.95	5727.057	73.668
Kokoojakadut	31.087	3.752	6.24	0.439	0.151	0.106	0.014	2184.456	751.196	9.822
Tonttikadut	83.595	9.862	9.336	0.697	0.224	0.141	0.02	3206.014	1106.406	14.734
Rakennuskaavatiet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taajaman päätiet	43.489	5.291	13.83	0.8	0.363	0.183	0.025	3856.561	1324.091	21.706
Taajaman muut tiet	8.893	1.043	2.365	0.149	0.067	0.033	0.004	689.241	236.876	4.122
Maaseudun päätiet	83.037	6.944	27.801	1.469	0.774	0.39	0.051	8047.466	2763.024	46.698
Maaseudun muut tiet	69.078	6.098	22.777	1.245	0.666	0.334	0.043	6794.585	2333.802	40.1
Yhteensä	498.89	55.069	129.57	7.838	3.405	2	0.262	41445.27	14242.453	211.279
Henkilöautot ei kat	164.75	18.04	13.211	0.056	1.421	0.065	0.008	1362.429	477.11	8.905
Henkilöautot kat	256.32	18.798	26.735	0.095	1.229	0.591	0.086	15416.74	5398.798	112.929
Henkilöautot diesel	40.745	5.137	23.98	3.553	0.141	0.668	0.076	11127.42	3773.734	60.35
Pakettiautot ei kat	7.846	1.018	0.519	0.003	0.068	0.003	0.001	89.732	31.423	0.391
Pakettiautot kat	0.385	0.024	0.026	0	0.004	0.004	0	30.341	10.625	0.151
Pakettiautot diesel	13.291	2.651	12.946	2.251	0.057	0.343	0.032	4735.696	1606.056	18.387
Linja-autot	3.6	1.715	10.675	0.377	0.105	0.065	0.011	1591.848	539.856	2
Kuorma-autot ip	7.638	4.983	22.642	0.93	0.237	0.162	0.028	4056.193	1375.61	5.072
Kuorma-autot peräv	4.316	2.704	18.834	0.572	0.144	0.099	0.021	3034.866	1029.239	3.094