

ILMANLAADUN VUOSIRAPORTTI

SAVONLINNA



VUOSI 2012

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)
----------------	--

2 HIUKKASPÄÄSTÖT ILMAAN SAVONLINNASSA

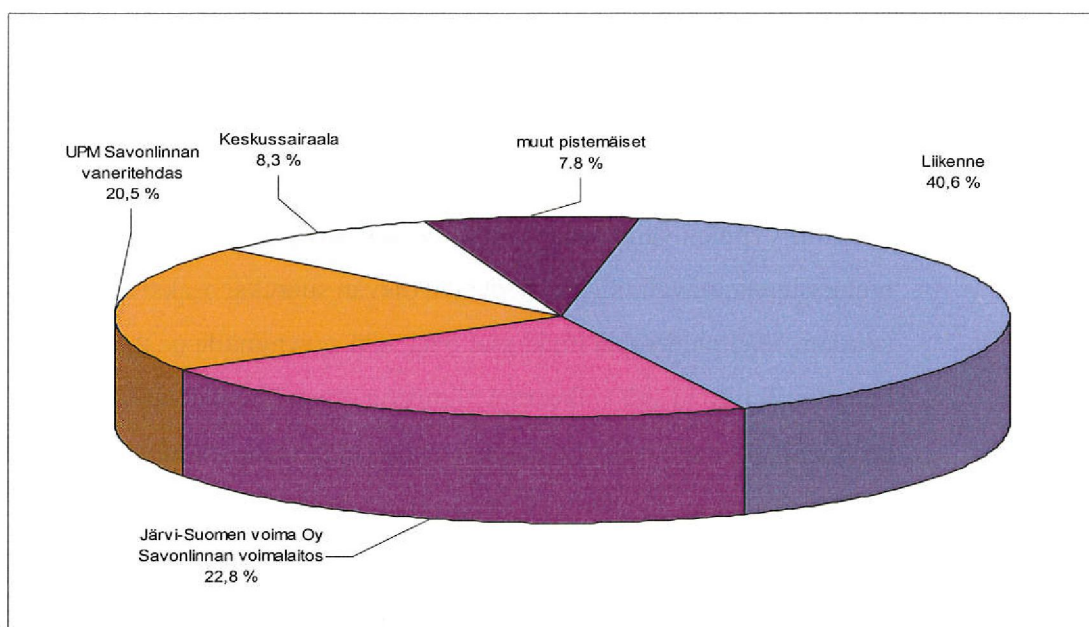
Ilmapäästöjä syntyy pistelähteistä, liikenteestä ja pintalähteistä. Pistelähteitä ovat mm. suurehkot teollisuus- ja energialaitokset, joiden ympäristövaikutukset ovat yleensä niin merkittäviä, että ne joutuvat tekemään ilmoituksen viranomaisille vuosittain päästöistään. Puhutaan ns. ilmoitusvelvollisista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

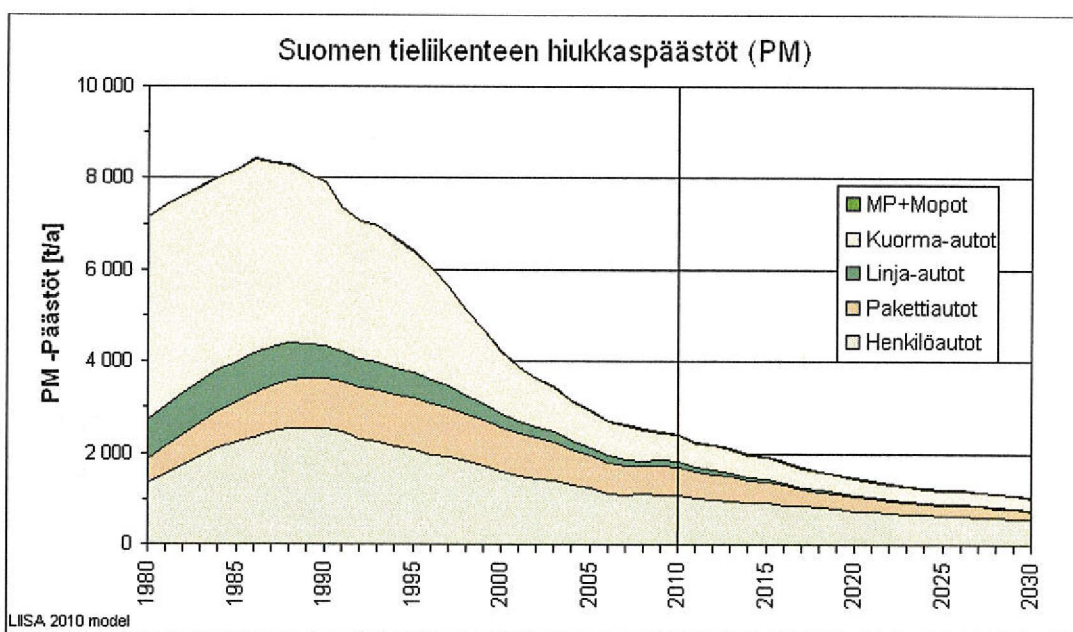


Kuva 2-1 Savonlinnan kaupunkialueen ilmoitusvelvollisten laitosten ja liikenteen hiukkaspäästöjakauma (%) v2012.

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).



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.

Termoitoituun tilaan sijoitettu analysaattori mittaa ulkoilmanlaatua lähes reaaliaikaisesti. Tulokset tallentuivat mittauskopilla Envidas2000-ohjelmaan minuutin keskiarvoina. Toimiston mittautietokone siirsi ja tallensi säännöllisesti tunnin välein tiedonkeruuyksikön analysaattoreilta keräämän mittautiedon modeemin välityksellä. Mitatusta aineistosta laskettiin tunti-arvo, joka siirrettiin Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämään ilmanlaatuportaaliin (www.ilmanlaatu.fi) ns. raakadatana. Mitattuja tuloksia editoitiin tarvittaessa arkistointiohjelman avulla. Mittaustulosten siirtoon ja editointiin käytettiin Israelilaista Enview2000-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

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 ilmapirtaukset 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 kuukausittain. Savonlinnassa vuonna 2012 oli sää hieman keskimääräistä viileämpää, keskilämpötila Punkaharjulla oli 3,5 °C, joka oli vuosien 1981- 2010 keskiarvon

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.

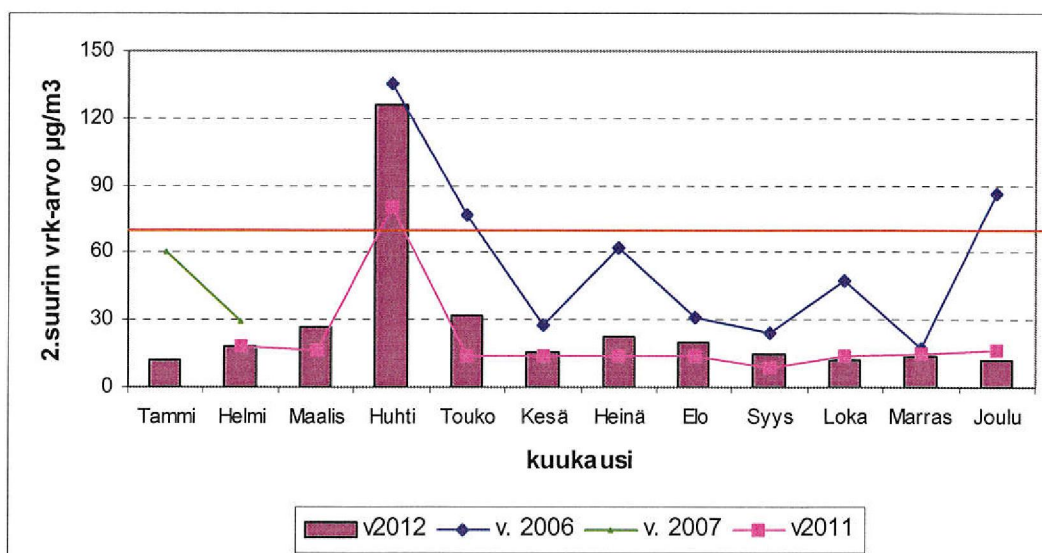
Taulukko 3. *Ilmanlaadun hengitettävän pölyn ohjearvoja (Vnp 480/96)*

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



Kuva 7-1 Hengitettävän pölyn ohjearvoon verrattava kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo Savonlinnassa Olavinkadun mittausaseman mittauspisteellä vuonna 2012 (sekä 2006-2007 ja 2011). Ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2. Raja-arvoihin verrattavat hengitettävän pölyn pitoisuudet

Hengitettävälle pölylle on annettu raja-arvo, jossa vuorokausiarvo ei saa ylittää $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosittain yli 35 kertaa, sekä vuosikeskiarvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on 37 % raja-arvosta ($10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuonna 2011 ja $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vuosien 2006-2007 mittausjaksolla).

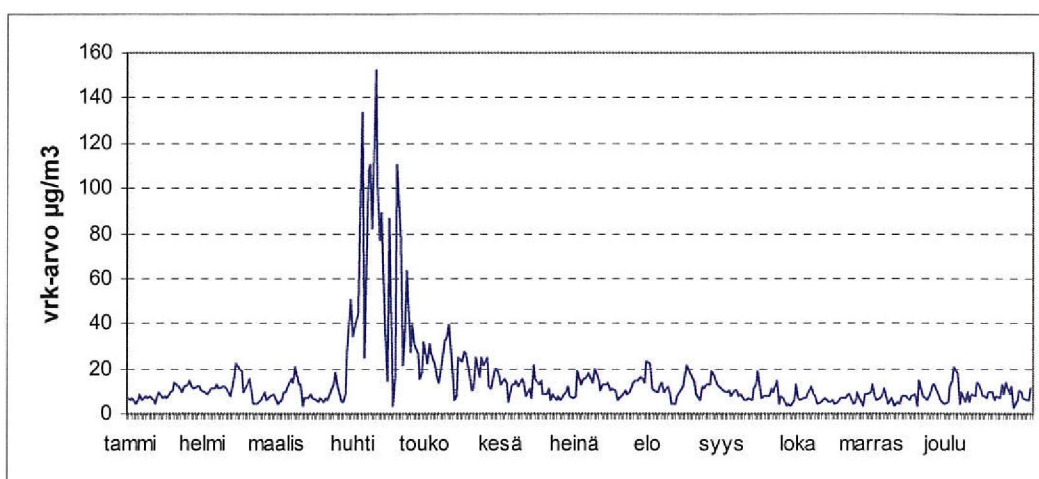
Arviointikynnykset

Hengitettävän pölyn vrk-arvojen alempi arviointikynnys on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (36:ksi suurin vuorokausiarvo). Vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys on $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

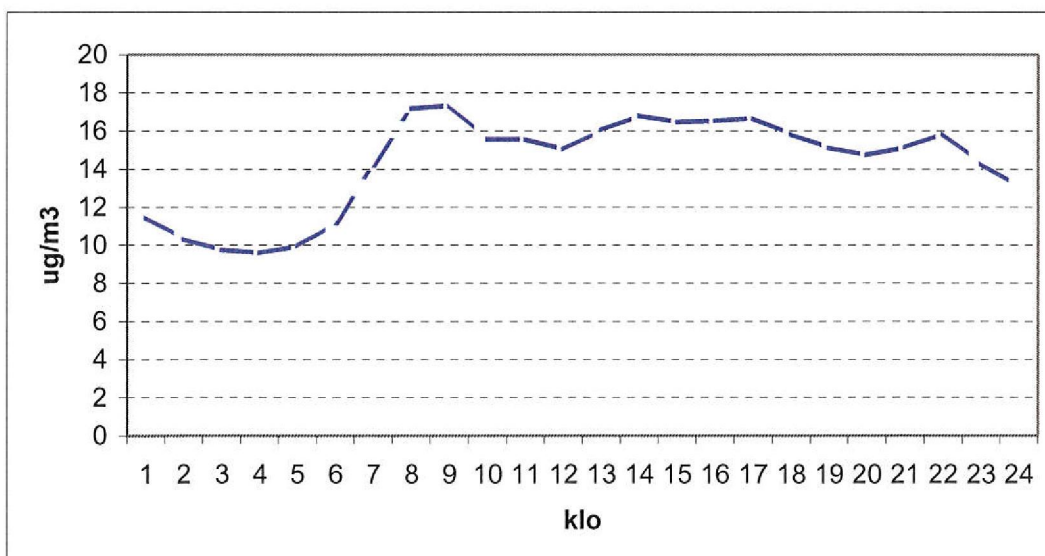
Savonlinnassa vuoden 2012 vastaava vrk-arvo on $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuosikeskiarvo $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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.

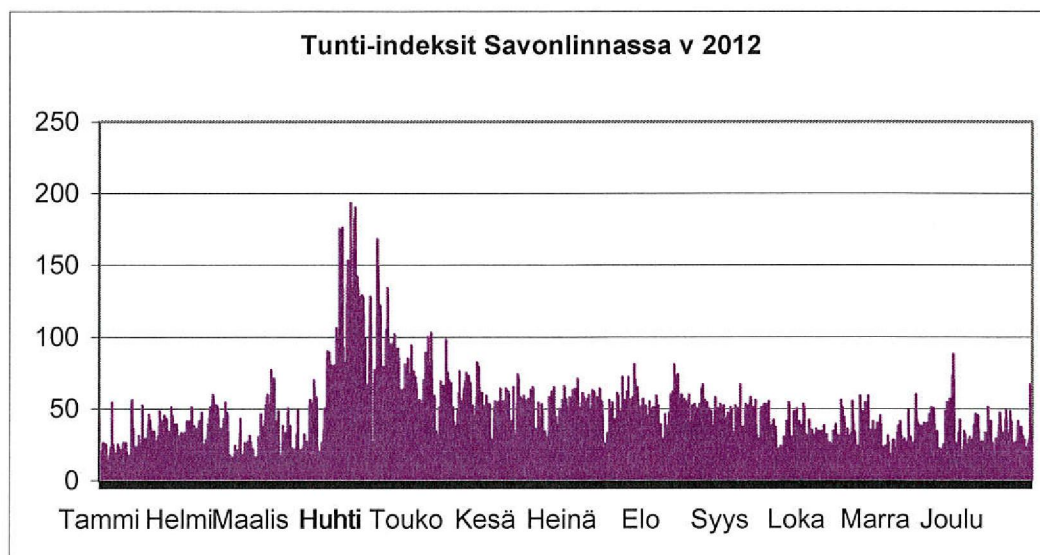
8 ILMANLAATUINDEKSI

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua yksinkertaistetussa ja helposti omaksuttavassa muodossa. Indeksillä 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. Indeksillä lasketaan tunneittain pienhiukkasten osin ohjearvoihin verrannollisista tunnusluvuista. Normaalisti indeksillä 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 ilmanlaatualueen. Savonlinnassa mitattiin vain PM₁₀, joten indeksillä on suoraan verrannollinen hengitettävän pölyn pitoisuuteen. Indeksillä määrittäminen 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	



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 tasolle 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 kolmesta 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.