

Petteri Mäkelä

INFORMING AND ACTION PLAN: DETERIORATED AIR
QUALITY

Degree Programme in Environmental Engineering
2015

Tiedotus- ja toimintasuunnitelma: heikentynyt ilmanlaatu

Mäkelä, Petteri
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Environmental Engineering koulutusohjelma
Toukokuu 2015
Ohjaaja: Dersten, Riitta
Toimeksiantajan ohjaaja: Lampinen, Jari
Sivumäärä: 45
Liitteitä: 3

Asiasanat: tiedotussuunnitelma, ilmansaasteet, rikkidioksidi, pienhiukkaset

Tämän lopputyön tarkoituksena oli tuottaa suunnitelma väestön tiedottamiseksi ilmansaasteista Porissa ja Harjavallassa. Suunnitelma tehtiin Porin ympäristövirastolle ja sen tarve pohjautui lainsäädäntöön. Harjavallan ilmanlaadun seuranta siirtyi Porin ympäristöviraston vastuulle elokuussa 2014 ja suunnitelman toteutus ajankohtaistui.

Suunnitelma määrittelee toimintamallin ulkoilman epäpuhtauksien raja-arvojen ylityessä, sisältäen tiedotepohjat, vastuuhenkilöt ja aikataulun. Harjavalta-Pori ilmanlaatutyöryhmä hyväksyi suunnitelman ja se otettiin käyttöön 4.5.2015.

Tämä opinnäytetyön raportti esittelee suunnitelman sisällön, sisällytetyt ilmansaasteet, niiden lähteet sekä terveys- ja ympäristövaikutukset. Ilmanlaadunmittaukset laitteistoinen ja uusimmat mittaustulokset esitellään raportissa. Ilmanlaatu alueella on pääsääntöisesti hyvä, mutta kaukokulkeuma, teollisuuden päästöt ja liikenne huonontavat sitä toisinaan.

Suunnitelman tekeminen pohjautui lainsäädäntöön. Helsingin, Imatran ja Turun ilmanlaatua tarkkailevia viranomaisia konsultoitiin tiedottamiskäytännöistä. Ainoastaan Helsingin seudun viranomaisilla on käytössä tiedotussuunnitelma. Pelastuslaitoksen kanssa keskusteltiin ilmanlaadusta tiedottamisessa ja ilmeni, että pelastuslaitos reagoi vain onnettomuusluonteisiin tilanteisiin. Terveystieteiden ammattilaisilta tiedusteltiin ilmansaasteiden terveysvaikutuksista ja WHO:n julkaisut osoittautuivat tärkeäksi lähteeksi. Tapaamisissa median kanssa sovittiin tiedottamisen toimintamalli. Porin ympäristöviraston ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen valvoi työtä viraston puolesta ja teki lukuisia parannusehdotuksia suunnitelman laatimisen eri vaiheissa.

INFORMING AND ACTION PLAN: DETERIORATED AIR QUALITY

Mäkelä, Petteri

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Environmental Engineering

May 2015

Supervisor: Dersten, Riitta

Employers supervisor: Lampinen, Jari

Number of pages: 45

Appendices: 3

Keywords: informing plan, air pollution, sulphur dioxide, particulate matter

The purpose of this thesis was to create an informing and action plan to inform public of outdoor air pollution in Pori and Harjavalta. The plan was made for the environmental office of Pori. The need for the plan arises from legislation and became topical after an agreement to monitor air quality also in Harjavalta from environmental office in Pori starting on August 2014.

The plan gives guidelines for informing and warning the public when limiting values of air pollutants are reached, it describes responsible personnel, timetables and contents of bulletin or alert to inform or warn the public. Harjavalta-Pori air quality workgroup approved and implemented the plan on 4th of May 2015.

This thesis report presents the content of the plan, gives an introduction to air pollutants, their primary sources and common health and environmental impacts. Air quality measurements, devices and latest results are presented. Air quality in area is generally good but traffic and industrial emissions deteriorates it sometimes.

Legislation was the basis for the work. Environmental offices in Helsinki, Imatra and Turku were consulted to study their informing practises. Only HSY in Helsinki has implemented informing plan. Discussion with emergency department clarified it does not have a role in informing about air quality excluding disasters. Several health experts were consulted to gain an understanding of the health impacts of air pollution and it was find out that WHO's publications were vital sources. Discussions with local media resulted to policy for informing and warning situations. Air protecting engineer Jari Lampinen from the environmental office of Pori was a supervisor of the work on behalf of the office and suggested improvements to the work.

CONTENTS

1	INTRODUCTION.....	6
2	AIR QUALITY	7
2.1	Air pollutants	7
2.1.1	Sulphur dioxide (SO ₂)	7
2.1.2	Nitrogen dioxide (NO ₂)	8
2.1.3	Carbon monoxide (CO)	9
2.1.4	Ozone (O ₃)	10
2.1.5	Particulate matter PM ₁₀ and PM _{2,5}	11
3	AIR QUALITY MONITORING IN PORI AND HARJAVALTA	13
3.1	Measuring locations	13
3.2	Measuring methods and devices	14
3.2.1	Sulphur dioxide (SO ₂)	15
3.2.2	Nitrogen dioxide (NO ₂)	17
3.2.3	Carbon monoxide (CO)	17
3.2.4	Ozone (O ₃)	19
3.2.5	Particulate matter PM ₁₀ and PM _{2,5}	21
4	AIR QUALITY IN PORI AND HARJAVALTA 2014.....	23
4.1	Sulphur dioxide (SO ₂).....	23
4.2	Nitrogen dioxide (NO ₂).....	24
4.3	Carbon monoxide (CO).....	25
4.4	Ozone (O ₃)	25
4.5	Particulate matter	25
4.6	Air Quality Index	26
5	THE INFORMING AND ACTION PLAN	28
5.1	Background studies	28
5.1.1	Environmental offices	28
5.1.2	Media	30
5.1.3	Satakunnan pelastuslaitos SPEL.....	30
5.2	Content of the plan.....	31
5.2.1	Informing and warning boundaries	32
5.2.2	Sulphur dioxide (SO ₂)	33
5.2.3	Nitrogen dioxide (NO ₂)	34
5.2.4	Carbon monoxide (CO)	36
5.2.5	Ozone (O ₃)	36

5.2.6 Particulate matter PM ₁₀	38
5.2.7 Particulate matter PM _{2,5}	38
5.2.8 Bulletin template	39
6 CONCLUSIONS AND FURTHER IDEAS	40
REFERENCES.....	41
APPENDICES	

1 INTRODUCTION

This thesis is about an informing and action plan made for the environmental office of the city of Pori in southwest Finland for warning the public in case of increased outdoor air pollutant levels. The main focus of the plan is in warning and informing the public of the danger of increase in sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, ozone or particulate matter PM₁₀ and PM_{2,5} levels in the cities of Harjavalta and Pori.

The need for the plan rises from legislation and more precisely from Government Decree on Air Quality 38/2011 about outdoor air quality which relies on Environmental Protection Act 527/2014. The decree states that each municipality must have a plan how to act in circumstances where limiting values of air pollutants are reached, passed or are likely to be reached or passed. The plan itself is in Finnish and can be found from the appendix 1. This report will explain its content and gives the background information used for the plan as well as gives information about air quality measurements and air pollution in the cities of Pori and Harjavalta.

2 AIR QUALITY

Good air quality is one of those things that is appreciated only after it is lost. Clean air is important for wellbeing of human, nature and environment. Major anthropogenic factors affecting the air quality are combustion of fossil fuels, large scale industry, energy production and traffic (THL 2015).

2.1 Air pollutants

Sulphur and nitrogen dioxide, carbon monoxide, ozone and particulate matter PM₁₀ and PM_{2,5} are measured and monitored closely in Pori and Harjavalta and are the air pollutants included in the informing and action plan for the environmental office of the city of Pori and thus discussed here (Elo 2015, 33). The basics of their characteristics as air pollutants, main sources and impacts to air quality, environment and human health are discussed in this chapter.

2.1.1 Sulphur dioxide (SO₂)

Sulphur dioxide molecule contains one sulphur and two oxygen atoms. It is a highly reactive as gas and easily forms other harmful compounds such as sulphuric acid (H₂SO₄) in contact with air and water (Australian Government, Department of the Environment 2015; Encyclopaedia Britannica 2015). Majority of sulphur dioxide emissions worldwide come from fossil fuel combustion where sulphur in fuel undergoes oxidation to sulphur dioxide:



(Krawczyk et. all 2013, 856; Smith et. all 2011, 1101-1106). Crude oil and coal typically contain 1-2% sulphur which is oxidized mainly to sulphur dioxide in combustion

process but also minor amount of other sulphur oxides and sulphids are formed. (Smith et. all 2011, 1101-1106)

Sulphur dioxide and other sulphur containing compounds cause acid rains and acidification of the ground and water, which damages or even destroys ecosystems (Hiukastieto 2015; Smith et. all 2011, 1101).

Sulphur dioxide is harmful to human health when inhaled. Even short-term exposure for concentrations of $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ or more may irritate respiratory functions, cause coughing and wheezing and other breathing difficulties, especially in asthmatic people active outdoors. (WHO 2000, 194-195; Clean Air Trust 2015; Hengitysliitto 2015) The knowledge of long-term exposure health impacts are insufficient due to difficulty to evaluate co-operative actions of different factors influencing human health, especially PM_{10} concentrations are often high in the same areas that suffer high sulphur dioxide concentrations (WHO 2000, 195-196).

2.1.2 Nitrogen dioxide (NO_2)

Nitrogen dioxide molecule contains one nitrogen and two oxygen atoms. The primary source for nitrogen dioxide emission worldwide is combustion where they are emitted as a common byproduct. Nitrogen oxides also affects the air quality in urban areas as important players in ozone production and destruction. (Dunlea et al. 2007, 2691)

Nitrogen oxide is formed in combustion reactions at high temperatures:



Nitrogen oxide then reacts with oxygen in the atmospheric air and forms nitrogen dioxide:



Nitrogen dioxide gas also reacts with moisture in the air and forms nitrogen acid (HNO_3) and nitrogen oxides (NO_x), commonly known as NO_x -compounds. (FMI 2015; Shakhashiri 2007, 1). Nitrogen oxides role in ozone forming at lower atmosphere is important and is discussed in more detail in 2.1.4. (Dunlea et al. 2007, 2691; FMI 2015).

Nitrogen dioxide causes acidification and eutrophication of ground and water. It also harms vegetation by damaging leaves and needles. (HSY 2015)

Nitrogen dioxide is harmful to human health when inhaled. Nitrogen dioxides short-term effects to human health are rather similar to those of sulphur dioxides: coughing, wheezing, reduced lung function and increased risk to get flue, other impacts to respiratory organs are also possible (WHO 2000, 175-176; Hengitysliitto 2015). It is not clear how large concentration of nitrogen dioxide is needed to cause negative health impacts, but results from a different studies have shown that impacts start to show in concentrations between a wide range from $376\mu\text{g}/\text{m}^3$ to $750\mu\text{g}/\text{m}^3$ for asthmatic people. Healthy people need possibly even tenfold concentration before health impacts start to show. Long-term exposure studies points towards the possibility of increase in respiratory symptoms and decrease in lung functions. (WHO 2000, 175-176)

2.1.3 Carbon monoxide (CO)

Carbon monoxide molecule is formed by one carbon and one oxygen atoms. It is formed when fuel containing carbon is combusted incompletely in low-oxygen conditions (SEPA 2015). Carbon monoxide in atmosphere is originating mainly from traffic but also naturally from wildfires (FMI 2015).

Carbon monoxide is not considered harmful for environment in general but it do cause death to fish even in low concentrations. It also has similar health impacts to animals than in people. (FIOH 2015)

Carbon monoxide is odorless and tasteless gas that has caused many deaths due to improper usage of fireplaces indoors. However, the concentrations in outdoor air do not reach fatal levels (WHO 2000, 75-76). Carbon monoxide binds to red blood cells instead of oxygen which it replaces and forms carboxyhemoglobin leading to lack of oxygen. Thus the most oxygen consuming organs like brains start to get symptoms first. Short-term exposure impacts include mild changes in heart and nervous system action in concentrations of 53mg/m³ and concentrations from 230mg/m³ upwards causes bad head ache (FIOH 2015). Highest measured outdoor air concentrations in Finland has been on the level of 8mg/m³ in recent years and thus it is highly unlikely carbon monoxide would cause health impacts in outdoor air (FMI 2015).

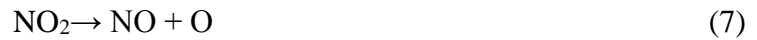
2.1.4 Ozone (O₃)

Ozone molecule is formed by three oxygen atoms. Atmospheric ozone is usually divided in stratospheric and tropospheric that is ground-level ozone because they have very different impacts to human life. Stratospheric ozone is important for most of the life on Earth as it blocks the harmful UV-radiation from the Sun, while ground-level ozone is air pollutant harmful for human and other living organisms (WHO 2015).

Tropospheric ozone is formed in complicated photochemical reaction and is not emitted strictly by industry or other common air pollution sources:



The radical HO₂ then reacts with nitrogen monoxide NO and reaction yields nitrogen dioxide NO₂. UV radiation breaks NO₂ apart and the free highly reactive oxygen O atom then forms ozone with O₂:



(Crutzen 1979, 448)

Tropospheric ozone affects environment by reducing plants ability to grow and reproduce which reduces crop yield in agricultural lands and has harmful impacts to ecosystems (EPA 2015).

Impacts of short-term ozone exposure for concentrations of $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ for eight hours average value have led to 1-2% excess in daily mortality rate. Exposure for similar $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ value has health impacts for healthy people including physiological and inflammatory lung impacts. Values over $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ may have serious health impacts with significant reduction in lung functions and air way inflammation. Long-term exposure health impacts are not known. (WHO 2005, 12)

2.1.5 Particulate matter PM_{10} and $\text{PM}_{2,5}$

Coarse dust particles PM_{10} are aerosols with diameter from $2,5\mu\text{m}$ to $10\mu\text{m}$ and fine particles $\text{PM}_{2,5}$ are aerosols with diameter less than $2,5\mu\text{m}$ (AirNow 2015). Only about 10% of all the particulate matter in atmosphere is from anthropogenic sources and 90% from natural sources (Houghton et al. 1995, 91). Particulate matter from anthropogenic sources like traffic, energy production and industrial plants contains mainly organic matter, chlorides, sulphates, different oxides of metals, carbonates, amorphous coal with polyaromatic hydrocarbons attached on the surface and different evaporated coal, sulphur, chlorine, alkal and heavy metal compounds. Particulate matter from natural sources include many of the same compounds than from anthropogenic sources emitted by wildfires and volcanoes and additionally, for example pollen, spore, algae and bacteria. (Ohlström 1998,15-17)

Particulate matter has a great variety of environmental impacts as the term includes a large array of different substances. For example soot particles on snow decrease the reflection of sunlight and absorb heat causing the snow melt faster which accelerates melting of polar ice and the global warming of climate (FMI CO₂-report 2015). Particulate matter also impacts many animals in similar manner than human beings. Particulate matter impacts human even at low concentrations below 100µg/m³ and no threshold below which no impacts occur is known. Symptoms are linearly connected to concentrations of particulate matter. Negative health impacts include increase in respiratory organ and cardiovascular diseases. (Elo 2005, 15; WHO 2000, 186-190; WHO 2005, 7)

3 AIR QUALITY MONITORING IN PORI AND HARJAVALTA

Environmental legislation determines the basics of air quality monitoring in Finland (Environmental Protection Act 527/2014, 25§). Air quality act defines that municipalities have the responsibility to monitor the air quality in locally reliable means and ELY-centres have the responsibility to ensure that air quality monitoring is arranged according to legislation (Government Decree on Air Quality 38/2011, 3§).

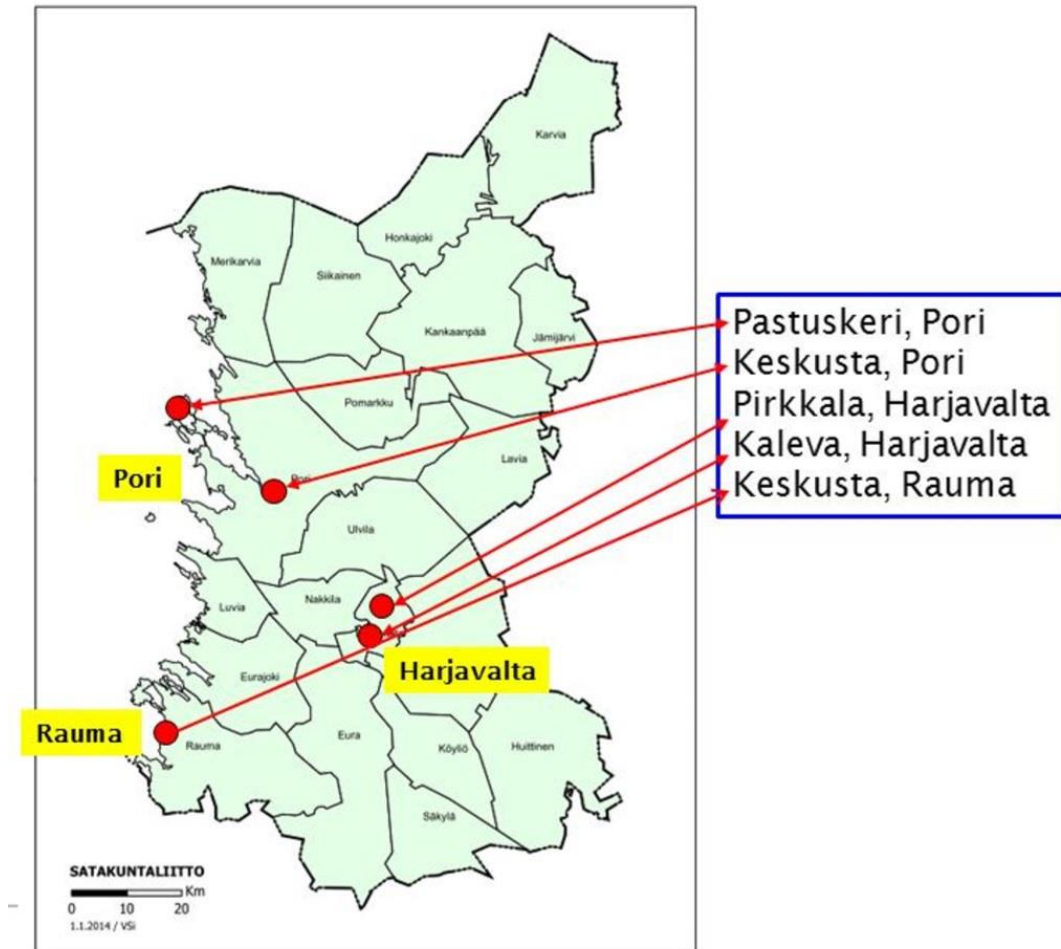
The city of Pori measures and monitors the air quality in co-operation with the city of Harjavalta and local industry including Boliden Harjavalta Oy, Fortum Power and Heat Oy Meri-Pori power plant , Norilsk Nickel Harjavalta Oy, Sachtleben Pigments Oy, Pori Energia Oy, Porin Prosessivoima Oy, PVO-Lämpövoima Oy Tahkoluoto power plant and Suomen Teollisuuden Energiapalvelut - STEP Oy. An air quality workgroup with 21 participants is formed from the representatives of industry and municipalities to maintain the measuring system and to agree of the finance. Results from measurements are directed to environmental office of Pori where they are forwarded to Finnish meteorological institute and are available for public almost in real time. Pori has also an agreement to measure air quality in Rauma but the results are processed in Rauma, separately from the results in Pori and Harjavalta. (The city of Pori 2015)

Air quality measuring system has also an online alerting which sends a sms to all the participants in Harjavalta-Pori air quality workgroup when limiting values of air pollutants are predicted to be reached. This feature ensures a fast and undisturbed information flow and makes it possible to warn the public effectively. (Elo 2015, 34)

3.1 Measuring locations

Pori, Rauma and Harjavalta have seven air quality measuring stations connected to the air quality measuring system. Four of them are measuring air pollution concentrations continuously and three are measuring the weather. Weather stations are located besides the air quality measuring stations in Pori Pastuskeri and Harjavalta Pirkkala, environmental office of Pori has just a weather station and the rest are air quality measuring

stations only. (Elo 2015, 32) The approximate locations of weather stations can be seen in the map of Satakunta in the Picture 2.



Picture 1. The location of air quality measuring and weather stations 2014 (Elo 2015, 32)

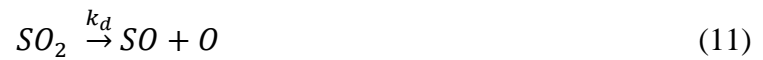
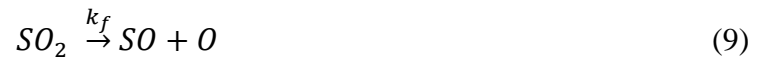
3.2 Measuring methods and devices

All the measurements are carried out continuously, except the composition of particulate matter PM_{10} in Harjavalta where it is measured weekly from collected sample, the concentration of PM_{10} is measured continuously also in Harjavalta. Measured components in Pori include sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, ozone, particulate matter PM_{10} and $PM_{2.5}$ and in Harjavalta sulphur dioxide, particulate matter PM_{10} and $PM_{2.5}$. (Elo 2015, 33)

3.2.1 Sulphur dioxide (SO₂)

Sulphur dioxide is measured with Thermo Electron 43A analyzer in Pori's measuring stations and with Thermo Electron 43i analyzer in Harjavalta (Elo 2015, 33). The analyzers fulfill the requirements of standard EN 14212:212 (Elo 2015, 36). The analyzers utilize pulsed fluorescence technology (Thermo Scientific 2014). Pulsed fluorescence technology in Thermo Electron 43 analyzers uses pulsed fluorescence method. In practice sulphur dioxide is made electronically excited with UV light pulsed on it with xenon lamp at 10Hz frequency (Luke 1997, 16255; Pulsed Fluorescent Ambient SO₂ Analyzer – manual, n.d., 3).

Excited SO₂ molecule has three possible outcomes including fluorescence, quenching by a third body, in other words collision with another molecule which extracts part of the excess energy from SO₂ molecule, and photolysis where the molecule breaks into two parts:



Where k_f , k_g and k_d are constants for fluorescence, quenching and photolysis. M is another molecule.

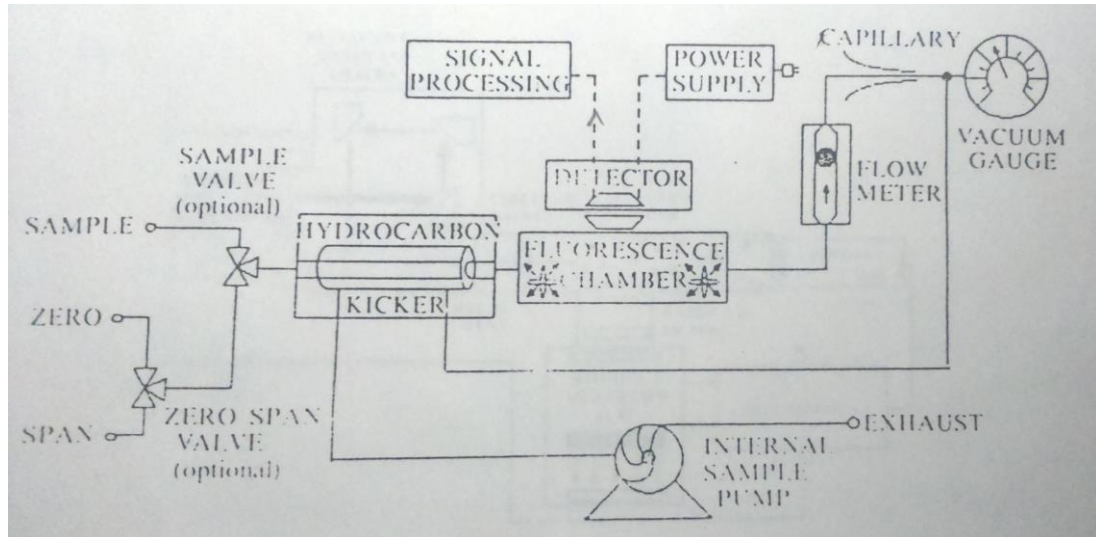
Fluorescence intensity can be calculated from the equation:

$$F = Gk_f I_0 \frac{(1 - e^{-(ax(SO_2))})}{e_f + k_d + k_q(M)} \quad (12)$$

Where G is geometrical character of the fluorescence chamber. (Luke 1997, 16256; Pulsed Fluorescent Ambient SO₂ Analyzer – manual, n.d., 4)

In Thermo Electron 43 analyzers the pulsing UV-light is band filtered and directed to reaction chamber where SO₂ molecules from a particular gas sample are excited. While excited SO₂ molecules return to their original state they emit characteristic radiation which is lead through a filter only letting the desired wavelength 190-230nm corresponding to SO₂ strong absorption band to pass. From the filter the radiation goes to a photomultiplier tube which converts the radiation to electrical signal. The signal is filtered and build up and the concentration of SO₂ molecules in ppbv can be read from it with the analyzer. (Luke 1997, 16256; Pulsed Fluorescent Ambient SO₂ Analyzer – manual, n.d., 3)

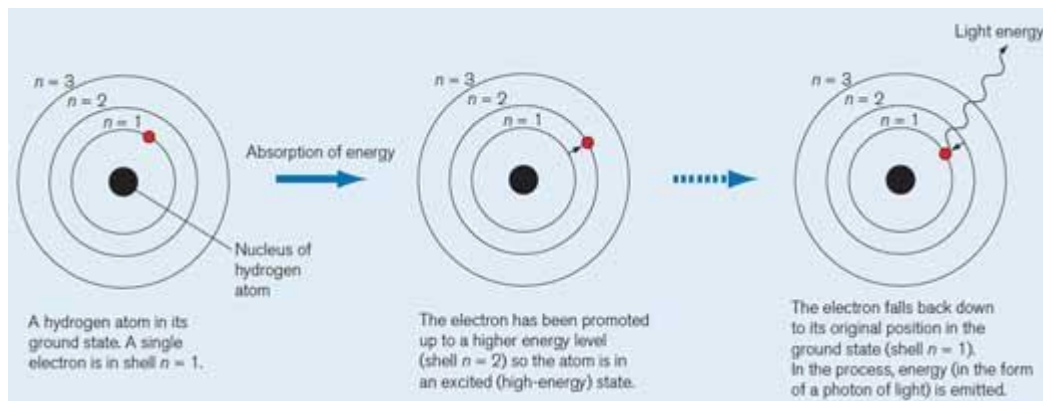
Many hydrocarbons behave similarly to SO₂ molecules in the analyzer and are removed with semipermeable membrane in hydrocarbon kicker, which can be seen in the schematic figure in Picture 3. Hydrocarbons can be removed almost totally which ensures that the measurements only take SO₂ into account. (Luke 1997, 16255)



Picture 3. Schematic figure of Thermo Electron 43A analyzer (Pulsed Fluorescent Ambient SO₂ Analyzer – manual, n.d., 5)

3.2.2 Nitrogen dioxide (NO₂)

Nitrogen dioxide concentrations are measured with AC 32M Nitrogen oxides Analyzer in Itätulli's measuring station in the city centrum of Pori (Elo 2015, 33). The analyzer complies with ISO 7996 and EN 14211:2005 standards. Analyzer relies on chemiluminescence technology. (Environnement S.A India Pvt. Ltd. 2015) Chemiluminescence is a phenomenon where chemical reaction creates light. For example a hydrogen atom absorbs a quantum of energy and an electron from low energy stage moves to a higher energy stage, illustrated in the Picture 4. Then the atom enters in a stage that is called excited. Later the electron emits a photon, which is a quantum of light and returns back on the original low energy stage. The illumination caused by the emitting of the photon in this process is called chemiluminescence. (Welsh 2011, 14-19) In the analyzer NO₂ from the gas sample is converted to NO with reaction with ozone which forms excited NO molecules. Excited NO molecules emits the excess energy and returns to their original energy level. The intensity of emission is linearly proportional of the samples NO concentration. Measuring the original sample and reduced sample in parallel the NO₂ can be calculated from the difference of other NO_x and NO concentrations. (Elo 2015, 35-36)



Picture 4. Movement between electron shells. (Welsh 2011, 14-19)

3.2.3 Carbon monoxide (CO)

Carbon monoxide concentrations are measured in Itätulli, Pori measuring station with CO12M. analyzer (Elo 2015, 33). The analyzer complies with EN 14626 and ISO 4224

standards. CO12M. operates using non-dispersive infrared gas filter correlation (NDIR GFC) technology. (Environnement S.A India Pvt. Ltd. 2015)

Non-dispersive infrared technology is using Beer-Lambert's law, in other words the knowledge that gas molecules absorb particular amount of light from particular wavelength (Chemguide 2015; Eledyne Instruments 2009, 189; Jokela & Ylianttila 2009, 31-33). Beer-Lambert's equation or law states that

$$I = I_0 e^{-\alpha LC} \quad (13)$$

where

I = light intensity after absorption

I_0 = light intensity in zero concentration

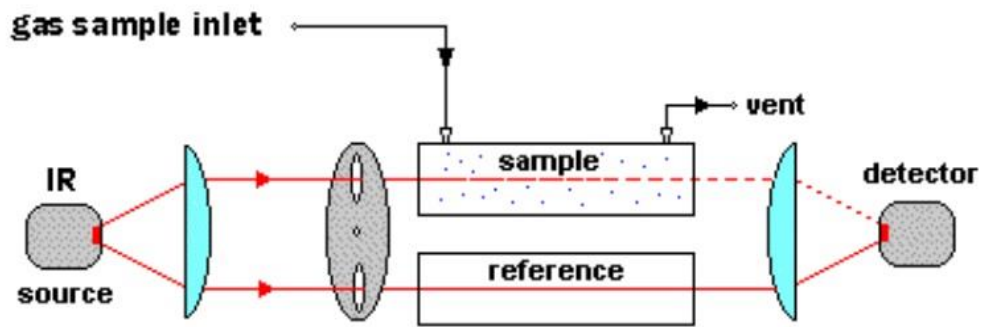
α = specific molar absorption coefficient

L = pathlength

C = concentration

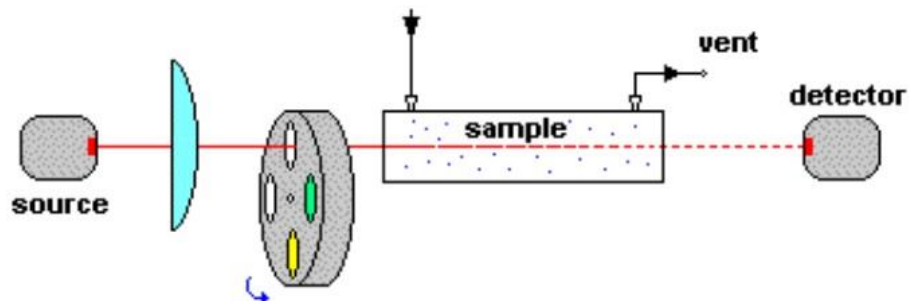
(McElroy, Mikel & Nees 1997, 2).

A simple non-dispersive infrared photometer can be seen in the Picture 2. Reference tube is filled with non-dispersive gas. Gas in the sample tube absorbs energy and gives a particular signal to detector which is analyzed against the reference signal, the difference between signals is proportional to amount of gas absorbing energy in the sample tube. A copper wheel between the first lens and tubes ensures that the signal reaches detector alternately which makes analyzing signals more simple. (K2BW 2015)



Picture 2. Typical infrared photometer (K2BW 2015)

The non-dispersive infrared technique can be further improved by using gas filter as seen in Picture 3. Rotating gas filter wheel containing two different chambers, one is filled with a sample gas out of interest and another with optically inert gas. The infrared light beam passes only one side of the wheel at time resulting a difference in energy which is inversely proportional to the amount of sample gas. This method brings more sensitivity to measurements and gives better results with samples contain low concentrations of measured substance. (K2BW 2015)

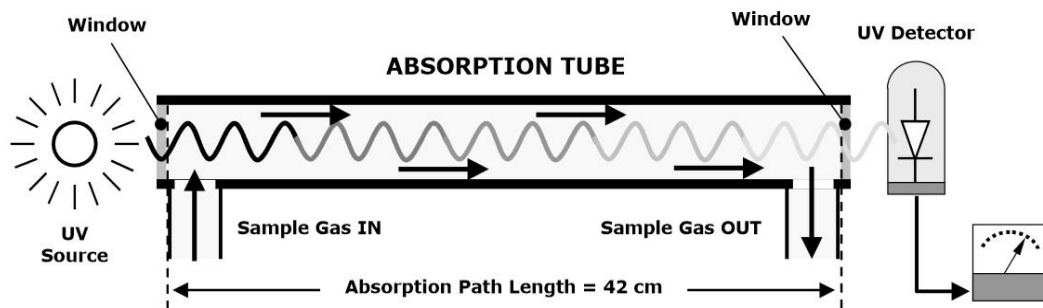


Picture 3. Gas filter correlation infrared photometer (K2BW 2015)

3.2.4 Ozone (O₃)

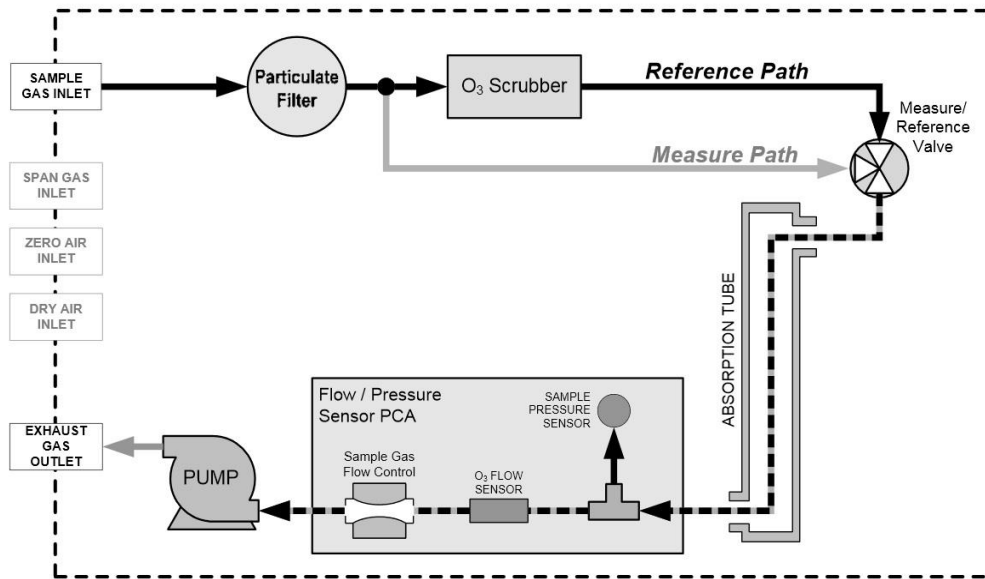
Ozone is measured in Pori, Itätulli measuring station with API 400 A analyzer (Elo 2015, 33). API 400 A complies with standard EN 14625:2012 and uses UV-photometry technology (Elo 2015, 36). Basics of UV-photometry technology rely on Beer-Lambert's law similarly to non-dispersive infrared technology in 3.2.3.

API 400 A analyzer generates a UV light beam with mercury vapor lamp. Beam is led through material that is transparent to UV radiation wavelength 254nm and non-reactive with ozone. The beam is directed to absorption tube containing the sample and finally the beam continues to special vacuum diode detector only recording the desired 254nm wavelength. The detector gives voltage as output which is digitized and converted to ozone concentration. (Eledyne Instruments 2009, 191) This process is illustrated in Picture 4.



Picture 4. O₃ absorption path (Eledyne Instruments 2009)

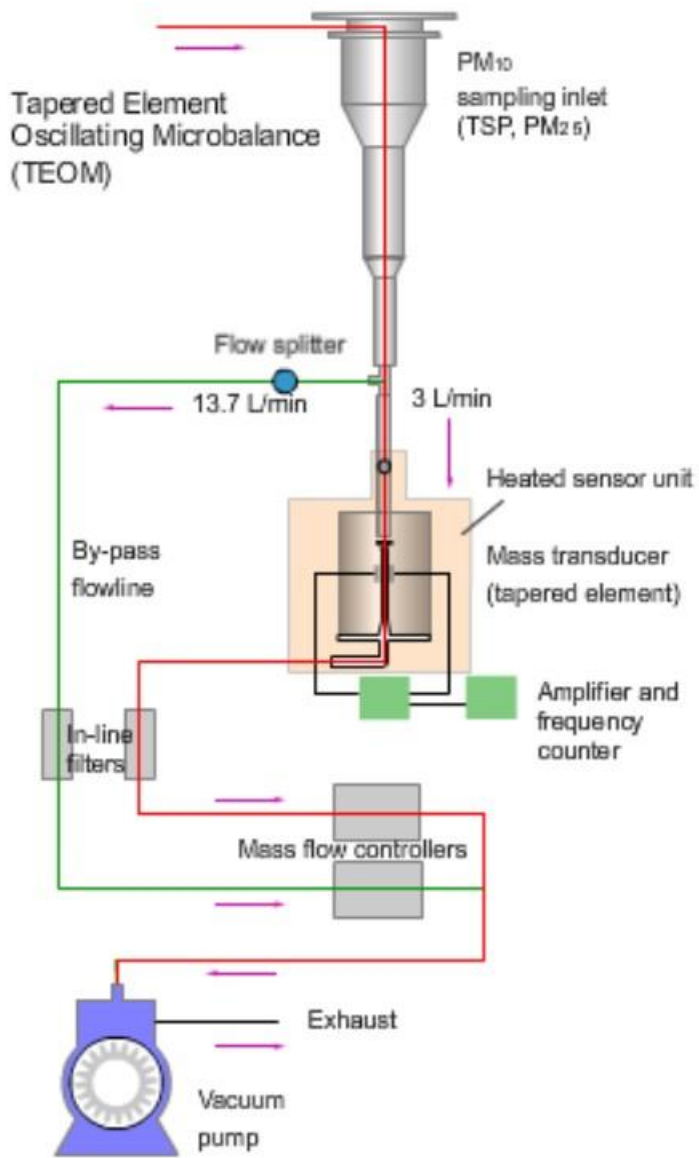
To fulfill the Beer-Lambert equation intensity of the UV-light going through the absorption path needs to be known when ozone is present and when it is not. API 400 A analyzer sends the sample through an ozone scrubber and measures the ozone free sample for reference material. (Eledyne Instruments 2009, 192) Schematic figure of this process can be seen in Picture 5.



Picture 5. Reference / Measurement Gas Cycle (Eledyne Instruments 2009)

3.2.5 Particulate matter PM_{10} and $PM_{2.5}$

PM_{10} and $PM_{2.5}$ are measured with MP101M+CPM analyzer in Pori, the analyzer complies with standards EN 12341:2014 and EN 14907:2005. PM_{10} is measured with TEOM 1400A analyzer in Harjalta whereas $PM_{2.5}$ is not measured in Harjalta. MP101M+CPM uses beta attenuation principle where radiation absorbed by the sample when exposed to radioactive source is measured and concentration is calculated from the amount of absorbed energy. Continuous particulate measurement principle (CPM) is compiled with beta attenuation principle. In CPM light scattered in very small angle from the particulates is analyzed and sophisticated algorithm is used to convert the results to mass concentration. Light scatters differently from different size particulates and thus it is possible to measure PM_{10} and $PM_{2.5}$ in parallel. (Environnement 2015; Researchgate 2015) The TEOM 1400A relies in microscale and is weighting the amount of particulates in sample straightforward with tapered element oscillating microbalance analyzer which operating principle is illustrated in the Picture 6. The heated sensor unit in the Picture 6. contains a hollow glass tube which tip vibrates on natural frequency that is changed when additional mass enters the tube. The mass is calculated from the change in frequency and when divided by the volume flow gives the concentration of the sample continuously. (Queensland Government 2015)



Picture 6. Tapered element oscillating microbalance (Queensland Government 2015)

4 AIR QUALITY IN PORI AND HARJAVALTA 2014

Pori and Harjavalta are far from large cities and other major air pollution sources but may still suffer bad air quality due to a certain circumstances. Malfunctions in industrial plants, street dust, long distance transport and inversion situation in weather may and do cause air quality problems from time to time. (Elo 2015, 12, 38; FMI 2015)

Sulphur dioxide, nitrogen dioxide and carbon monoxide levels in Pori are generally very low while particulate matter and ozone concentrations are infrequently elevated. Both ozone and particulate matter concentrations rise due to a certain weather conditions. Traffic is main source for particulate matter and ozone levels elevate due to a long distance transport originating probably from central and Southern Europe. (Elo 2015, 41-50, Hengitysliitto 2015) Sulphur dioxide concentrations in Harjavalta are almost constantly slightly elevated due to a local industry but are still under the limits set by Finnish legislation (Elo 2015, 51-52; Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). Otherwise Harjavalta's air quality is generally good.

99%. value used in this chapter means value that is greater than 99% of the measured values in the data (Ilmanlaadun kuukausiraportti Maaliskuu 2013, 2).

4.1 Sulphur dioxide (SO₂)

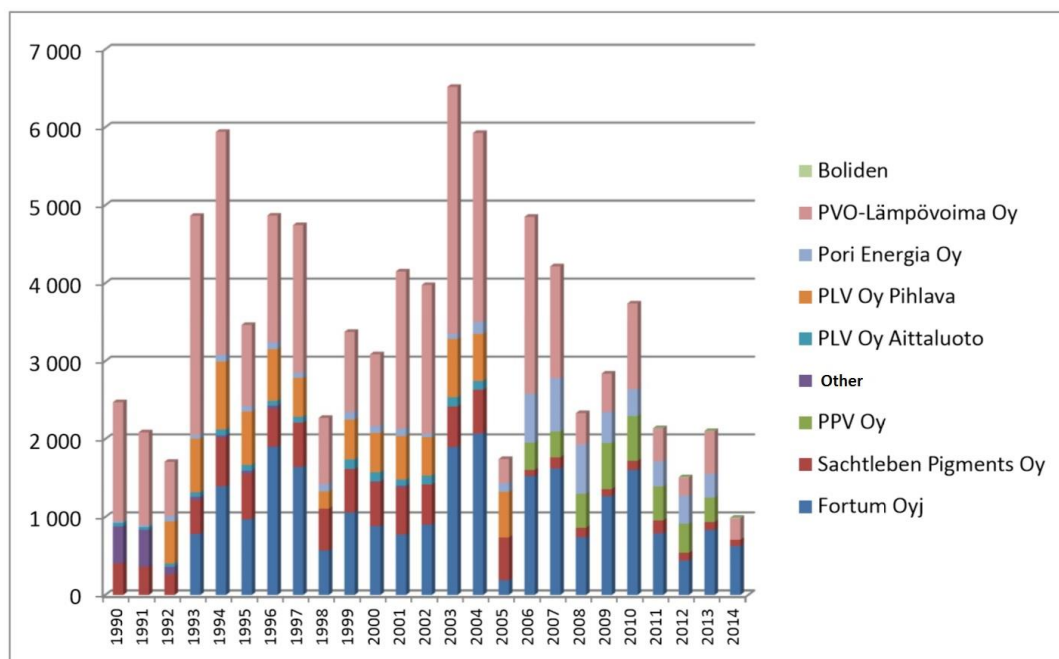
Sulphur dioxide levels in Pori are generally at very low level and it is difficult to try to track the primary sources. Measured 99%. -values varied between 2 and 13µg/m³ in Pori during 2014 while the limiting value is 250µg/m³ (Elo 2015, 42-43).

Sulphur dioxide is out of special interest in Harjavalta as the amount of emissions from local industry are considerable. Measurements in Harjavalta could be carried out only from July onwards in Pirkkala station while Kaleva station was working year-round in 2014. Measured 99%. -values varied between 1 and 126µg/m³ peaking in July. No limit

breaking values were recorded but still the sulphur dioxide concentration was noticeably higher than in Pori and the obvious reason is large scale industry in Harjavalta. (Elo 2015, 52-53)

4.2 Nitrogen dioxide (NO₂)

Nitrogen dioxide is measured only in Pori at Itätulli's measuring station. 99%.-values varied from 26 to 83µg/m³ and stayed under the limiting value 150µg/m³. (Elo 2015, 44) Nitrogen dioxide emissions are most probably originating from traffic in downtown Pori where the measuring station is located as the only significant NO₂ emitter in Pori, Fortum Oyj coal plant is located 20 kilometers west from the measuring station. (Fortum 2015; Elo 2015, 59) NO₂ emissions from Harjavalta and Pori industrial plants can be seen in the Picture 7 as tonnes per year.



Picture 7. Nitrogen dioxide emissions (t/a) of industrial and energy production plants in Pori 1990-2014 (Elo 2015, 59)

4.3 Carbon monoxide (CO)

Carbon monoxide concentrations are measured only in Pori Itätulli measuring station and stayed there on low level through the 2014. 99%.-values varied only a little between 0,4 and 1,3mg/m³ and were well short of the limiting value 20mg/m³. (Elo 2015, 45) The source for CO emissions is most probably traffic due to a location of measuring station in Pori city station but generally very low concentrations make it difficult to point sources with certainty. However, approximately half of Finnish CO emissions originate from traffic where CO is emitted especially in slow driving speed so in urban areas (Autoalan tiedotuskeskus 2015).

4.4 Ozone (O₃)

Ozone is also measured only in Pori Itätulli measuring station. The measured values stayed in acceptable level and no limit-breaking-values were recorded in 2014. Measured 99%.-values fluctuated between 54 and 111µg/m³ peaking in May which is typical as inversion situations in weather usually occurs in spring time. The informing boundary for ozone is 180µg/m³ and thus the measured concentrations were on relatively high level compared to other air pollutants discussed in this chapter. (FMI 2015; Elo 2015, 46) As ozone is not directly emitted by anthropogenic sources and NO₂, which has an important part in ozone forming, is not emitted in large scale locally, the most obvious source for ozone in Pori is long-distance transport (EPA 2015; Fox & Haagen-Smit 1954, 105; HSY 2010a, 10).

4.5 Particulate matter

PM₁₀ 99%.-values in Pori Itätulli measuring station varied between 31 and 108µg/m³. Maximum value corresponded with the worst street dust period which was in March in 2014. There are no limiting values for 99%.-values but the 24 hours limiting average value 50µg/m³ was reached seven times during 2014 with values from 51 to 105µg/m³, four times in the break of February – March and once in May, June and July each. However, the set limit itself was not broken as it allows 35 limiting value crossings

during a year. (Elo 2015, 24, 47-49) The reason for high PM₁₀ values was street dust compiled with weather and timing for street maintenance so cleaning and washing the streets. In 2014 the worst street dust period was unusually early due to early spring and the street maintenance was done too late. (Elo 2015, 27-31; Luonto-Liitto 2015) Amount of rainfall corresponds directly with PM₁₀ concentrations since long rainless periods cause elevated PM₁₀ concentrations while rainfall flushes the dust out of streets.

PM_{2,5} has only a limiting value for yearly average and no short-term limit has been set. Itätulli's stations measurements resulted a 7µg/m³ average value while the limit is 25µg/m³. (Elo 2015, 48-49; Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§)

PM₁₀ was measured in both Pirkkala's and Kaleva's measuring stations in Harjavalta. The 99%.-value fluctuated between 22 and 117µg/m³ with maximum values measured in March on both stations. Only measurement breaking the limiting value was 55µg/m³ in Kaleva on 1st of March. On average Harjavalta enjoyed better air quality than Pori when it comes to particulate matter. (Elo 2015, 53-55)

4.6 Air Quality Index

Air quality index (AQI) is a useful tool to show the air quality for public fast and in easily understandable form. It compiles sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, particulate matter and ozone concentrations as one value which is presented in five steps scale. The five steps are good, satisfactory, tolerable, bad and very bad. (Elo 2015, 49; FMI 2015; HSY 2015) The connection with the five steps and environmental and health impacts can be found completely from the appendix 2. Generally good, satisfactory and tolerable AQI do not poses threat to health in short-term exposure and bad and very bad AQI may cause health impacts only to sensitive audience. The appendix 3 shows concentrations which defines the indexes for each particular component, concentrations in appendix 3 are in µg/m³ except for CO in mg/m³ following the units used in this thesis report. AQI used in Finland is based on hourly measurement results and is calculated for each measuring station separately (HSY 2015).

Air quality index in Pori was good in 62, satisfactory in 84, tolerable in 134, bad in 71 and very bad in 14 days in 2014 (Elo 2015, 50). It is important to notice that AQI was calculated from the results of Itätulli measuring station which is located in downtown Pori and does not correspond to general air quality in the whole city area. Air quality index was not calculated nor published from Harjavalta.

5 THE INFORMING AND ACTION PLAN

Air quality affects the whole environment and all the people and is thus for the utmost importance for the citizens, nature and environment worldwide and in Pori and Satakunta area.

Need for the plan rises from the legislation and was topical as the city of Pori has made agreement with the city of Harjavalta to account for their air quality measurements as well starting 26th August 2014 (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§; Elo 2015, 11). The new agreement changed the situation considerably for the environmental office of Pori, which is the officer account for air quality measurements and monitoring in Pori, as Harjavalta has large-scale industry emitting relatively large amount of sulphur dioxide and other air pollutants (Boliden 2015; Elo 2015, 51; Norilsk Nickel 2015).

The key contents of the plan are bulletin templates tailor-made for each individual air pollutant considered and for informing and warning boundaries set by legislation separately.

5.1 Background studies

Preparing and making of the informing and action plan required familiarizing the associated legislation, consulting environmental offices from different municipalities, media, emergency department, health officers and Harjavalta-Pori air quality workgroup.

5.1.1 Environmental offices

Three municipal environmental offices were consulted about their existing action and informing plans for warning and informing public about the danger caused by increased outdoor air pollutant levels. These included Environment Services of the city

of Imatra, Helsinki metropolitan area environmental office HSY and City planning and the Environment in the city of Turku.

Environment Services of Imatra was chosen because of the similarity in the amounts of sulphur dioxide emissions in Imatra and Satakunta regions (Imatran kaupunki 2014, 57; Lampinen 2014, 15). Main sources for sulphur dioxide emissions are also similar in Imatra and Satakunta regions, both have large scale industrial plants responsible for most of the sulphur dioxide emissions (Imatran kaupunki 2014, 3; Lampinen 2014, 8). HSY and City planning and the Environment in the city of Turku were chosen as they represent major environmental offices operating in most populous areas in Finland (Väestörekisterikeskus 2015).

Environment Services of the city of Imatra has a brief and compact plan which settles for repeating main parts related to the subject from the Government Decree on Air Quality (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§; Imatran kaupunki 2011, 5). City planning and the Environment in the city of Turku does not have informing and action plan at all but they do have a practice to inform public if air quality is poor and the situation is believed to last at least for several hours. However, City planning and the Environment in the city of Turku are planning to implement an informing and action plan in near future for warning the public of the danger caused by increased air pollutant levels. (Meretoja email 23.2.2015)

HSY have published a detailed plan “Preparing plan for acute weakening in air quality in capital area”, original name is “Pääkaupunkiseudun varautumissuunnitelma ilmanlaadun äkilliseen heikkenemiseen”. HSY operates in Helsinki metropolitan area including cities of Helsinki, Espoo, Kauniainen and Vantaa (HSY 2015). The area has similar air quality problems compared to Satakunta area with particulate matter PM₁₀ and ozone, the former cause problems during early spring time when traffic elevates particulates from dry road and street surfaces and latter occurs when conditions favor long-distance transportation. (HSY 2010b, 7) In the other hand, HSY operating area has also nitrogen dioxide problems due to traffic jams and certain weather conditions (HSY 2010b, 12). Satakunta area rarely suffers from high nitrogen dioxide levels in outdoor air as the degree of traffic is much smaller (Elo 2015, 43; Trafi 2015). However, Helsinki metropolitan area has lower sulphur dioxide emissions compared to

emissions in Satakunta and the substance have been left aside from the Preparing plan for acute weakening in air quality in capital area. This reflects to lack of major industrial sulphur dioxide emitters in Helsinki metropolitan area. (Aarnio, Loukkola & Matilainen 2014, 33; Elo 2015, 58)

5.1.2 Media

Local media in Satakunta was consulted in two meetings which were arranged while preparing the informing and action plan. The main local newspaper Satakunnan Kansa and the public broadcasting company YLE Satakunta were obvious choices for co-operation.

A protocol for situations where the public needs to be warned or informed about the danger of increased outdoor air pollutant levels was agreed with both Satakunnan Kansa and YLE Satakunta. In practice, a bulletin will be sent for a specific email addresses and depending of the severity of the case, the news will be spread via websites or via websites and radio as soon as possible.

The wording of bulletin template was also discussed with Satakunnan Kansa and YLE Satakunta personnel to ensure it will not give a false impression of greater danger than actually is the case. It is important that the bulletin will not be mixed with emergency messages sent by Emergency Response Centre. Another factor in the wording of the template is its understandability as it is directed to public mainly consisting of layman. The wording of the template was designed against that information to be as simple as reasonable, for example the sentences were kept as short as possible (Lehtinen 1982).

5.1.3 Satakunnan pelastuslaitos SPEL

Satakunta emergency department SPEL was consulted about the responsibilities it has regarding warning the public about increased air pollutant levels. Finnish Rescue Act states that local emergency departments have a responsibility to warn public in situation where danger or disaster occurs (Rescue Act 379/2011, 27§). According to SPEL

they do not have a plan for a situation where air pollutant levels have risen over the limits set by Government Decree on Air Quality. SPEL's responsibility covers only situations where air is polluted due to individual hazard. (Kumpulainen email 27.2.2015)

5.2 Content of the plan

The plan gives a detailed guideline how and when to act if air pollutant levels have or are predicted to reach or pass the limiting values set by Government Decree on Air Quality 38/2011 for outdoor air quality. The plan is divided in sections by the substances treated as air pollutants which include sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, ozone and particulate matter PM₁₀ and PM_{2,5}.

Each section includes information about the limiting value or values of the specific air pollutant, when and how the public is to be informed about the increased air pollutant level and a bulletin template for each individual case. The template has further information including the substance that it considers, the location of measuring point where the increased level was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, and highest measured value of the substance in consideration. It also gives information about the duration of increased air pollutant level, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information.

The content of guidelines for each air pollutant mentioned above is presented in the following chapters and bulletin templates for informing or warning the public can be found from the appendix 1.

5.2.1 Informing and warning boundaries

A specific definition of informing and warning boundaries is given in the Government Decree on Air Quality and is repeated in this chapter (Government Decree on Air Quality 38/2011, 2§). The protocol for informing practices when informing or warning boundaries are reached or passed or are predicted to be reached or passed is also given in this chapter and it will follow the Government Decree on Air Quality 38/2011.

In this report the informing boundary means a concentration of air pollutant that may endanger the health of sensitive people in short-term exposure (Government Decree on Air Quality 38/2011, 2§).

If information boundary of any given air pollutant considered in this paper is reached or passed a bulletin for informing the public will be published in the website of the city of Pori as soon as possible and at latest in the next weekday.

The plan for informing the public of the predicted reaching or passing of any of the set informing boundaries were decided not to be included in the guidelines. The decision was made based on the fact that concentrations lower than in the informing boundaries do not pose a threat for public in short-term exposure or the harmful effects are mild and extremely rare (WHO 2000, 194-195). Thus it was considered as such a concentrations do not pose a threat to the health of the public the informing plan is not necessary. Threat to public is a precondition given by the Government Decree on Air Quality (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§) for having an informing or warning responsibility.

In this report the warning boundary means a concentration of air pollutant that may endanger the health of public in short-term exposure (Government Decree on Air Quality 38/2011, 2§).

If warning boundary of any given air pollutant considered in this paper is reached or passed a bulletin for warning the public will be published in the website of the city of Pori, in Satakunnan Radio and in Satakunnan Kansa as soon as possible and at latest

in the next weekday. The same applies in the situation where warning boundary is predicted to be reached or passed.

5.2.2 Sulphur dioxide (SO₂)

The Finnish Government has set limiting values for sulphur dioxide levels in outdoor air separately for informing boundary and warning boundary (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). Both cases are treated separately below. There is also a specific instructions for situation where sulphur dioxide levels are predicted to reach the set boundaries and a plan for such a case is also included in the guidelines (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

Limiting values for informing boundaries are 350µg/m³ for one hours average value and 125µg/m³ for 24 hours average value (Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§). The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

In this particular case, the most common possible health impacts include coughing and shortness of breath and other breathing difficulties for sensitive people. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 194-195)

Limiting values for warning boundary is 500µg/m³ measured during three consecutive hours (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was

measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

In this particular case, the most common health impacts include coughing and shortness of breath and other breathing difficulties. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition, 194-195)

A guideline for a case where sulphur dioxide warning boundary $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured during three consecutive hours is predicted to be reached or passed was included in the plan. In such a case a bulletin must include information about where and when the warning boundary is predicted to be reached or passed, the reason for prediction, possible health impacts if the boundary is reached or passed, how to avoid them and target group of health impacts as well as forecast of the situation in near future. Possible health impacts are the same than in 3.2.2.

5.2.3 Nitrogen dioxide (NO_2)

The Finnish Government has set limiting values for nitrogen dioxide levels in outdoor air separately for informing boundary and warning boundary (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). Both cases are treated separately below. There is also a specific instructions for situation where nitrogen dioxide levels are predicted to reach the set boundaries and a plan for such a case is also included in the guidelines (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

Limiting value for informing boundary is $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ for one hours average (Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§). The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting

values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

In the case of risen nitrogen dioxide concentration the possible health impacts include coughing and shortness of breath and contraction of bronchial tube for sensitive people. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 175-179)

Limiting values for nitrogen dioxide warning boundary is $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured during three consecutive hours (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). The bulletin for warning the public must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§). In this particular case, the most common health impacts include coughing and shortness of breath and contraction of bronchial tube. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 175-179)

A guideline for a case where nitrogen dioxide warning boundary $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured during three consecutive hours is predicted to be reached or passed was included in the plan. In such a case a bulletin must include information about where and when the warning boundary is predicted to be reached or passed, the reason for prediction, possible health impacts if the boundary is reached or passed, how to avoid them and target group of health impacts as well as forecast of the situation in near future. Possible health impacts are the same than in 2.3.2 as well as advisory for avoiding them.

5.2.4 Carbon monoxide (CO)

Carbon monoxide does not have separate warning and informing boundaries but only one limiting value which is treated here like a warning boundary similarly to Government Decree on Air Quality. (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§) Government Decree on Air Quality gives a limiting value of $10000\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured as eight hours average. The highest eight hours value during a day is chosen from the measurements. (Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§)

The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

High carbon monoxide quantities in outdoor air may cause a lack of oxygen as it replaces the oxygen in blood. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 75-77)

5.2.5 Ozone (O₃)

The Finnish Government has set limiting values for ozone levels in outdoor air separately for informing boundary and warning boundary (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). Both cases are treated separately below. There is also a specific instructions for situation where ozone levels are predicted to reach the set warning boundary and a plan for such a case is also included in the guidelines (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

Limiting value for ozone informing boundary is $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ for one hours average (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured,

when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

In the case of risen ozone concentration in the outdoor air the possible health impacts include hardness in breathing, irritation and inflammation of respiratory tracts for children, asthmatic people and other sensitive people. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 181-185)

Limiting value for warning nitrogen dioxide boundary is $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured as one hours average (Government Decree on Air Quality 38/2011, 8§). The bulletin for warning the public must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§).

In the case of risen ozone concentration in the outdoor air the possible health impacts include hardness in breathing, irritation and inflammation of respiratory tracts, especially children, asthmatic people. Negative health impacts can be avoided by staying indoors and by avoiding exercising outdoors. (WHO 2000, 181-185)

A guideline for a case where the ozone warning boundary $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ measured for one hours average is predicted to be reached or passed was included in the plan. In such a case a bulletin must include information about where and when the warning boundary is predicted to be reached or passed, the reason for prediction, possible health impacts if the boundary is reached or passed, how to avoid them and target group of health

impacts as well as forecast of the situation in near future. Possible health impacts are the same than in 3.5.2 as well as advisory for avoiding them.

5.2.6 Particulate matter PM₁₀

Particulate matter PM₁₀ does not have separate warning and informing boundaries but only one relevant limiting value which is treated here like a warning boundary similarly to Government Decree on Air Quality. Another limiting value is given for annual average but it is not relevant in terms of informing and warning the public. (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§) Government Decree on Air Quality 38/2011 gives a limiting value of 50µg/m³ measured as 24 hours average (Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§).

The bulletin must include information about the location of measuring point where the limit-breaking-value was measured, when the measurement was done, the measured value and how it corresponds to limiting values, the highest measured value, the duration of measured limit-breaking-value, the area that is influenced, the reason for increased air pollutant level if known, forecast of the situation and possible health impacts, their target group and instructions how to avoid the negative health impacts and source for further information (Government Decree on Air Quality 38/2011, 22§). Negative health impacts caused by elevated PM₁₀ levels include a rise in probability of occurrence of cardiovascular and respiratory diseases. (WHO 2000, 186-192) Health impacts can be avoided by staying indoors or avoiding the most polluted areas.

5.2.7 Particulate matter PM_{2,5}

Air quality act includes only a single limiting value for PM_{2,5}, which is an annual average value and therefore not relevant in terms of informing and warning the public (Government Decree on Air Quality 38/2011, 4§). PM_{2,5} was considered best to be left outside the guidelines.

5.2.8 Bulletin template

The plan including bulletin templates can be found from appendix 1. The template is designed for the use of environmental office personnel only. There is a specific bulletin for each air pollutant and separately for cases where informing or warning boundaries are reached, as well for the situation where the warning boundary is predicted to be reached. Each template has places for all the information that is required for the appropriate bulletin following the guideline set by Government Decree on Air Quality 38/2011. (Mäkelä 2015)

6 CONCLUSIONS AND FURTHER IDEAS

The informing and action plan was found to be in accordance with conditions set by the legislation and to fulfill the needs of the environmental office of Pori. The plan was approved by the Harjavalta-Pori air quality workgroup and was initialized by the environmental office of Pori on 4th of May 2015 (Lampinen email 8.5.2015). A briefing about the new protocol for warning and informing the public about the danger caused by increased air pollutant levels was published in Satakunnan Kansa newspaper.

Air quality monitoring in Pori and Harjavalta is arranged very well. When air pollutant levels start to rise, it can be seen almost in real-time. Therefore it is surprising how little this data is used. There could be several different types of solutions which could take advantage from the data that is now used basically only to create annual reports locally and are show air quality online in the website of Finnish Meteorological institute. One particular and beneficial application could be to accomplish a system where the air quality data would be used to time the street cleaning and washing operations. If streets would be washed when the air quality is worst in the spring time due to a high PM₁₀ concentrations, it could benefit the whole society when less people would be absent from the work as flues would decrease. This would have several multiplicative effects in the form of saving money and resources not only in the working places but also in healthcare. Street cleaning and washing operations are done annually anyway, so there would not be any extra costs. Similarly targeted traffic control would be possible when NO₂ or O₃ levels are high which could be beneficial especially in larger cities. Certain sensitive target groups could be warned personally via email or other inexpensive media of worsened air quality which would require very little resources but would increase the quality of life.

REFERENCES

The website of THL, National institute for health and welfare. 2015. Referred 1.3.2015. <https://www.thl.fi/>

Elo, L. 2015. Harjavallan ja Porin ilmanlaatu: Mittaustulokset 2014. Porin kaupunki.

The website of Australian Government, Department of the Environment. 2015. Referred 18.4.2015. <http://www.environment.gov.au/>

The website of Encyclopaedia Britannica. 2015. Referred 25.4.2015. <http://global.britannica.com/>

Krawczyk, E., Zajemska, M., Wylecial, T. 2013. The chemical mechanism of SO_x formation and elimination in coal combustion process. *Chemik* 67, 856-862.

Smith, S.J., van Aardenne, J., Klimont, Z., Andres, R. J., Volke, A., Delgado Arias, S. 2011. Anthropogenic sulfur dioxide emissions: 1850–2005. *Atmospheric Chemistry and Physics* 11, 1101-1116.

The website of Hiukkastiето. 2015. Referred 23.4.2015. www.hiukkastiето.fi/

Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. 2000. World Health Organization. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

The website of Clean Air Trust. 2015. Referred 10.4.2015. <http://www.cleairtrust.org/>

The website of Hengitysliitto. 2015. Referred 11.4.2015. <http://www.hengitysliitto.fi/>

Dunlea, E. J., Herndon, S. C., Nelson, D. D., Volkamer, R. M., San Martini, F., Sheehy, P. M., Zahniser, M. S., Shorter, J. H., Wormhoudt, J. C., Lamb, B. K., Allwine E. J., Gaffney, J. S., Marley, N. A., Grutter, M., Marquez, C., Blanco, S., Cardenas, C., Retama, A., Ramos Villegas, C. R., Kolb, C. E., Molina, L. T., Molina M.

J. 2007. Evaluation of nitrogen dioxide chemiluminescence monitors in a polluted urban environment. *Athmosperic Chemistry and Physics* 7, 2691-2704.

The website of FMI Finnish Meteorological Institute. 2015. Referred 13.3.2015.
<http://ilmatieteenlaitos.fi/>

Shahashiri, B. 2007. Chemical of the week. *Science is fun* 4, 1-2.

The website of HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä. 2015. Referred 10.4.2015. <https://www.hsy.fi/>

The website of SEPA Scottish Environmental Protecting Agency. 2015. Referred 20.4.2015. <http://apps.sepa.org.uk/>

The website of FIOH Finnish Institute of Occupational Health. 2015. Referred 19.4.2015. <http://www.ttl.fi/en>

The website of WHO World Health Organization. 2015. Referred 5.4.2015.
<http://www.who.int/en/>

Crutzen, P. 1979. The role of NO and NO₂ in the chemistry of troposphere and stratosphere. *Annual Reviews of Earth and Planetary Science* 7, 433-472.

The website of EPA United States Environmental Protection Agency. 2015. Referred 17.4.2015. <http://www.epa.gov>

WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide – Global update 2005 – Summary of Risk assessment. 2006. World Health Organization.

The website of AirNow. 2015. Referred 27.4.2015. <http://www.airnow.gov/>

Houghton, J., Meira Filho, L., Bruce, J., Lee Hoesung, Callander, B., Haites, E., Harris, N., Kattenberg, A., Maskell, K. 1995. *Climate change 1994. Radiative forcing of climate change and an evaluation of IPCC IS92 emission scenarios*. IPCC.

Ohlström, M. 1998. *Energiantuotannon pienhiukkaspäästöt Suomessa*. Espoo: VTT. Research notes 1934.

The website of CO₂-report, Finnish Meteorological Institute. 2015. Referred 10.4.2015. <http://www.co2-raportti.fi/>

Environmental Protection Act. 2014. 1.9.2014/527.

Government Decree on Air Quality. 2011. 21.1.2011/38.

The website of the city of Pori. 2015. Referred 18.4.2015. <http://pori.fi/>

The website of ThermoScientific. 2015. Referred 21.3.2015. <http://www.thermoscientific.com>

Luke, W. 1997. Evaluation of a commercial pulsed fluorescence detector for the measurement of low-level SO₂ concentrations during the Gas-Phase Sulfur Intercomparison Experiment. Journal of Geophysical Research, vol. 102.

Thermo Electron Instruments. Pulsed Fluorescent Ambient SO₂ Analyzer – manual. n. d. Thermo Electron Instruments.

The website of Environnement S.A India Pvt. Ltd. 2015. Referred 23.4.2015. <http://www.environnement-sa.in/>

Welsh, E. 2011. What is chemiluminescence? Science in School 19, 14-19.

The website of Chemguide. 2015. Referred 29.4.2015. <http://www.chemguide.co.uk>

Eledyne Instruments. 2009. Technical manual Model 400E Photometric ozone analyzer. Teledyne Instruments.

Jokela, K., Ylianttila, L. 2009. Radiometria 2. STUK.

McElroy, F., Mikel, D., Nees, M. 1997. Determination of Ozone by Ultraviolet Analysis.

The website of K2BW environmental equipment. 2015. Referred 20.4.2015. <http://www.k2bw.com>

The website of Researchgate. 2015. Referred 10.5.2015. <http://www.researchgate.net>

The website of Queensland Government. 2015. Referred 10.5.2015.

<https://www.qld.gov.au/>

Seinäjoen kaupunki. 2012. Ilmanlaadun kuukausiraportti Maaliskuu 2012. Seinäjoen kaupunki.

The website of Fortum. 2015. Referred 11.5.2015. <https://www.fortum.fi/>

The website of Autoalan tiedotuskeskus. 2015. Referred 5.5.2015. <http://aut.fi/en/>

Fox, M.M., Haagen-Smit, A.J. 1954. Photochemical Ozone Formation with Hydrocarbons and Automobile Exhaust. California Institute of Technology.

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä. 2010a. Millaista ilmaa hengität? HSY.

The website of Luonto-Liitto. 2015. Referred 11.5.2015.

<http://www.kevatseuranta.fi/>

The website of Boliden. 2015. Referred 20.4.2015. <http://www.boliden.fi/>

The website of Norilsk Nickel Harjavalta Oy. 2015. Referred 20.4.2015.

<http://www.nornik.fi/>

Imatran kaupunki. 2014. Imatran, Lappeenrannan ja Svetogorskin ilmanlaatu vuonna 2013. Imatran kaupunki.

Lampinen, J. 2014. Porin ilmanlaatu, mittaustulokset 2013. Porin kaupunki.

The website of Väestörekisterikeskus. 2015. Referred 20.3.2015. <http://www.vrk.fi/>

Imatran kaupunki. 2011. Imatran ulkoilman laadun tarkkailusuunnitelma 1.1.2012 alkaen. Imatran kaupunki.

Meretoja, M. Ilmansuojeluasiantuntija, Turun kaupunki. Receiver: Petteri Mäkelä. Sent 23.2.2015. Referred 1.4.2015

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä. 2010b. Pääkaupunkiseudun varautumissuunnitelma ilmanlaadun äkilliseen heikkenemiseen. HSY.

The website of Trafi Finnish Transport Safety Agency. 2015. Referred 15.4.2015.

<http://www.trafi.fi/>

Aarnio, P., Loukkola, K. & Matilainen, L. 2014. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuosina 2004 – 2013. Helsinki: ELY-keskus. Report 60/2014.

Lehtinen, M. 1982. Valtioneuvoston päätös viranomaisten kielenkäytön parantamisesta. Kielikello 2/1982.

Rescue Act. 2011. 29.4.2011/379.

Kumpulainen, J. Palopäällikkö, Satakunnan pelastuslaitos. Receiver: Petteri Mäkelä. Sent 27.2.2015. Referred 31.3.2015

Mäkelä, P. 2015. Väestön varoittaminen ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta Harjavallan ja Porin kaupungeissa: Tiedotus- ja toimintaohje. Porin kaupunki.

Lampinen, J. Ilmansuojeluinsinööri, Porin kaupunki. Receiver: Petteri Mäkelä. Sent 8.5.2015. Referred 8.5.2015

APPENDIX 1

PORIN KAUPUNKI
YMPÄRISTÖVIRASTO

Väestön varoittaminen ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta Harjavallan ja Porin kaupungeissa

Tiedotus- ja toimintaohje

Petteri Mäkelä

23.4.2015

Sisällysluettelo

Johdanto	3
Tiedottaminen.....	4
1. Rikkidioksidi	5
1.1 Rikkidioksidin tiedotuskynnyksen ylittyessä	5
Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta	6
1.2 Rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä	7
Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta	8
1.3 Rikkidioksidin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän	9
Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta	10
2. Typpidioksi	11
2.1 Typpidioksidin tiedotuskynnyksen ylittyessä.....	11
Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta.....	12
2.2 Typpidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä	13
Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta.....	14
2.3 Typpidioksidin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän	15
Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta.....	16
3. Hiilimonoksidi.....	17
Tiedote kohonneesta ulkoilman hiilimonoksidipitoisuudesta	18
4. Otsoni	19
4.1 Otsonin tiedotuskynnyksen ylittyessä	19
Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta	20
4.2 Otsonin varoituskynnyksen ylittyessä.....	21
Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta	22
4.3 Otsonin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän.....	23
Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta	24
5. Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	25
Tiedote kohonneesta ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM ₁₀) pitoisuudesta	26

Johdanto

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (28/2011) säättää ympäristönsuojelulain (86/2000) nojalla muun muassa yleisölle tiedottamisesta ja yleisön varoittamisesta ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Porin ja Harjavallan kaupungeissa tiedotus- ja varoitusvastuu on sopimusperusteisesti Porin kaupungin ympäristövirastolla (Sopimus ilmanlaadun seurannasta 25.11.2014). Tämä ohjeistus kertoo miten ilman epäpuhtauden aiheuttamassa vaaratilanteessa toimitaan, kun säädetyt enimmäispitoisuudet ylittyvät.

Porin kaupungin ympäristövirastolla on sopimusperustainen velvollisuus mitata ja tarkkailla Harjavallan kaupungissa rikkidioksidin ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia ja Porin kaupungissa edellä mainittujen lisäksi typpidioksidin, hiilimonoksidin, otsonin ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksia sekä tiedottaa yleisöä Valtioneuvoston säätämien tiedotus- tai varoituskynnysten raja-arvojen ylittyessä. Rikki- ja typpidioksidin sekä otsonin kohdalla tulee tiedottaa myös, mikäli raja-arvojen ennustetaan ylittyvän. Pienhiukkasista mitataan vain vuoden keskiarvoa, joten tiedotus- ja varoitusvastuuta ei ole.

Mittauksia tehdään yhteistyössä Harjavallan kaupungin ja alueen suurteollisuuden kanssa, lisäksi Rauman kaupungin kanssa on olemassa palvelusopimus ilmanlaadun mittauksista. Ilmanlaatu järjestelmän ylläpitovastuu on Porin kaupungin ympäristövirastolla. Mittaustuloksia valvotaan Porin ympäristövirastolla. Korkeista, raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista ryhdytään välittömästi lainsäädännön edellyttämiin toimiin.

Porin kaupungin kohdalla mahdolliset riskit liittyvät lähinnä liikenneperäisiin ilman hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin, joiden ohjeelliset arvot saattavat ylittyä keskustan alueella erityisesti alkukeväällä. Huomattavampi riski liittyy suurteollisuuden mahdollisten rikkidioksidipäästöjen aiheuttamaan terveydelliseen uhkaan esimerkiksi laitevian tai onnettomuuden sattuessa.

Tiedotekynnyksellä tarkoitetaan tässä ohjeessa edellä mainitun Valtioneuvoston asetuksen mukaisesti ilman epäpuhtauden pitoisuuden ylittymistä, joka saattaa vaarantaa herkimpien väestöryhmien terveyttä lyhytaikaisenakin altistumisena. Vastaavasti varoituskynnyksellä tarkoitetaan pitoisuutta, joka voi vaarantaa lyhytaikaisena altistuksena yleisesti ihmisten terveyttä.

Tämä tiedotus- ja toimintaohje otetaan käyttöön 4.5.2015

Tiedottaminen

Valtioneuvoston asettamien tiedotus- tai varoituskyynnysten ylittyessä, tai kun varoituskyynnys ennustetaan ylittyvän, voidaan tiedottamiseen käyttää joko jäljempänä kullekin tilanteelle erikseen tehtyä tiedotuspohjaa, tai antaa vapaamuotoinen tiedote. Vapaamuotoisesti tiedotettaessa kannattaa tiedotepohjaan kuitenkin aina tutustua. Vapaamuotoisesti tiedotettaessa tulee tiedotteeseen sisältyä tieto:

- kyseessä olevasta ilman epäpuhtaudesta
- ylityksen mittauspaikasta ja vaikutusalueesta
- syy tilanteeseen, mikäli tiedossa
- ylityksen ajankohdasta ja kestosta sekä ennuste tilanteen kehittymisestä
- suurimmasta mitatusta pitoisuudesta
- Valtioneuvoston asettamasta raja-arvosta, jonka ylitystä tiedote koskee
- mahdollisista terveysvaikutuksista ja niiden ehkäisystä sekä kohderyhmästä
- lisätiedon lähteestä

Mitattua ilman epäpuhtauden pitoisuutta kannattaa verrata aiempiin ylityksiin tilanteen yleisyyden luonnehtimiseksi ja kertoa minkä suuruisesta terveysriskistä on kyse.

1. Rikkidioksidi

1.1 Rikkidioksidin tiedotuskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman rikkidioksidin tiedotuskynnyksen raja-arvon¹ 350µg/m³ tunnin tai 125µg/m³ 24 tunnin keskiarvona ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainitut raja-arvot, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Porissa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Harjavallassa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Reijo Roininen, Harjavallan ympäristötoimi, reijo.roininen@harjavalta.fi

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Jari Hämäläinen, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, jari.hamalainen@nornik.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Molemmissa tapauksissa lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

<p>Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta</p> <p>_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____ (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ ____ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ____ (350$\mu\text{g}/\text{m}^3$ tunnin tai 125$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24 tunnin) keskiarvona ylittänyt pitoisuus ____ $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkein mitattu tunnin keskiarvon pitoisuus oli ____ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klo ____.</p> <p>Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.</p> <p>Korkean rikkidioksidipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta)</p> <p>Kohonnut rikkidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)</p> <p>Kohonnut ulkoilman rikkidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa yskää, hengenahdistusta ja keuhkoputkien supistumista hengitystiesairauksista kärsiville. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen, rasituksen ja liikunnan vaikutuksesta. ²</p> <p>Lisätietoja: www.ilmanlaatu.fi Porin kaupungin ympäristövirasto Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi</p>

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.194-195
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

1.2 Rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman rikkidioksidin varoituskynnyksen raja-arvon¹ 500µg/m³ kolmen perättäisen tunnin aikana ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon sekä Satakunnan Kansaan. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Porissa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Harjavallassa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Reijo Roininen, Harjavallan ympäristötoimi, reijo.roininen@harjavalta.fi

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Jari Hämäläinen, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, jari.hamalainen@nornik.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Molemmissa tapauksissa lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____ (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 500µg/m³ kolmena perättäisenä tuntina ylittänyt pitoisuus ____µg/m³. Korkein mitattu tunnin keskiarvon pitoisuus oli ____ µg/m³ klo____.

Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.

Korkean rikkidioksidipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta)

Kohonnut rikkidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman rikkidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa yskää, hengenahdistusta ja keuhkoputkien supistumista. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen, rasituksen ja liikunnan vaikutuksesta. ²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.194-195
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

1.3 Rikkidioksidin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän

Mikäli Valtioneuvoston asettaman rikkidioksidin varoituskynnyksen $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ kolmena perättäisen tunnin aikana ennustetaan ylittyvän, asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ennustetaan ylittyvän, syy mahdolliseen ylitykseen, mahdolliset ylityksen aiheuttamat terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota asia koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu kun varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän Porissa:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotteen jakelu kun varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän Harjavallassa:

Ympäristöviraston internet-sivu

Reijo Roininen, Harjavalan ympäristötoimi, reijo.roininen@harjavalta.fi

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Jari Hämäläinen, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, jari.hamalainen@nornik.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Molemmissa tapauksissa lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluisa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman rikkidioksidipitoisuudesta

Valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 500µg/m³ kolmena perättäisenä tuntina ennustetaan ylittyvän __.__.____ klo __.__.__ alkaen (pvm ja kellon aika) _____
(kunta ja kylä tms.).

Tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta, sekä mahdolliset lisätiedot, esimerkiksi tilanteen syynä olevan laitevian korjausaikataulu)

Kohonnut rikkidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman rikkidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa yskää, hengenahdistusta ja keuhkoputkien supistumista. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen, rasituksen tai liikunnan vaikutuksesta. ²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.194-195
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

2. Typpidioksi

2.1 Typpidioksidin tiedotuskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman typpidioksidin tiedotuskynnyksen raja-arvon¹ 200µg/m³ tunnin keskiarvona ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainitut raja-arvot, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluisa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____ (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 200 µg/m³ tunnin keskiarvona ylittänyt pitoisuus ____ µg/m³. Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.

Korkean typpidioksidipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta).

Kohonnut typpidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman typpidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa hengen ahdistusta ja keuhkoputkien supistumista hengitystiesairauksista kärsiville. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen vaikutuksesta. ²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.175-179
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

2.2 Typpidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman typpidioksidin varoituskynnyksen raja-arvon¹ 400µg/m³ kolmen perättäisen tunnin aikana ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon sekä Satakunnan Kansaan. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____ (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 400µg/m³ kolmena perättäisenä tuntina ylittänyt pitoisuus ____µg/m³. Korkein mitattu tunnin keskiarvon pitoisuus oli ____ µg/m³ klo ____.

Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.

Korkean typpidioksidipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta)

Kohonnut typpidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman typpidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa hengenahdistusta ja keuhkoputkien supistumista hengitystiesairauksista kärsiville. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen vaikutuksesta. ²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.175-179
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

2.3 Typpidioksidin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän

Mikäli Valtioneuvoston asettaman typpidioksidin varoituskynnyksen $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ kolmena perättäisen tunnin aikana ennustetaan ylittyvän, asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ennustetaan ylittyvän, syy mahdolliseen ylitykseen, mahdolliset ylityksen aiheuttamat terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota asia koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluisa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman typpidioksidipitoisuudesta

Valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 400µg/m³ kolmena perättäisenä tuntina ennustetaan ylittyvän __.__.____ klo __.____ alkaen (pvm ja kellon aika) _____ (kunta ja kylä tms. paikka).

Tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta, sekä mahdolliset lisätiedot, esimerkiksi tilanteen syynä olevan laitevian korjausaikataulu)

Kohonnut typpidioksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman typpidioksidipitoisuus saattaa aiheuttaa hengenahdistusta ja keuhkoputkien supistumista hengitystiesairauksista kärsiville. Oireilu saattaa lisääntyä pakkasen vaikutuksesta. ²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.175-179
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

3. Hiilimonoksidi

Valtioneuvoston asettaman hiilimonoksidin raja-arvon¹ 10000µg/m³ kahdeksan tunnin keskiarvona ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon sekä Satakunnan Kansaan. Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.

Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman hiilimonoksidipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____
 (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹
 10000µg/m³ kahdeksan tunnin keskiarvona ylittänyt pitoisuus ____µg/m³.
 Korkein mitattu tunnin keskiarvon pitoisuus oli ____ µg/m³ klo____.

Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.

Korkean hiilimonoksidipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja
 tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan
 tai vakiintuvan ja ajankohta)

Kohonnut hiilimonoksidipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli
 tiedossa)

Kohonnut ulkoilman hiilimonoksidipitoisuus saattaa aiheuttaa hapenpuutetta, raskaus ja
 liikunnan harjoittaminen edistävät oireiden ilmaantumista.²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.75-77
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

4. Otsoni

4.1 Otsonin tiedotuskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman otsonin tiedotuskynnyksen raja-arvon¹ 180µg/m³ tunnissa ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja kahdeksan tunnin keskiarvona sekä edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotuskynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu _____. klo _____.
(päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 180µg/m³ tunnin keskiarvona ylittänyt pitoisuus. Suurin mitattu pitoisuus on ____µg/m³ tunnin keskiarvona klo ____ - klo ____ ja ____µg/m³ kahdeksan tunnin keskiarvona klo ____ - klo ____.

Raja-arvon ylityksen kesto: _____. klo ____ - _____. klo ____.

Korkean otsonipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta).

Kohonnut otsonipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman otsonipitoisuus saattaa aiheuttaa hengityksen vaikeutumista ja hengitystiehyiden ärtymistä tai tulehtumista, erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla. Rasitus tai liikunnan harjoittaminen edistää oireiden ilmaantumista².

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.181-185
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

4.2 Otsonin varoituskynnyksen ylittyessä

Valtioneuvoston asettaman otsonin varoituskynnyksen raja-arvon¹ 240µg/m³ tunnin keskiarvona ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon sekä Satakunnan Kansaan. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, suurin mitattu pitoisuus tunnin keskiarvona ja edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota tiedotekynnyksen ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu __.__.____ klo __.____ (päivämäärä ja kellonaika) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 240µg/m³ tunnissa ylittänyt pitoisuus. Suurin mitattu pitoisuus on ____µg/m³ tunnissa ja ____µg/m³ kahdeksassa tunnissa.

Raja-arvon ylityksen kesto: __.__.____ klo __.____ - __.__.____ klo __.____.

Korkean otsonipitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta)

Kohonnut otsonipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman otsonipitoisuus saattaa aiheuttaa hengityksen vaikeutumista ja hengitystiehyiden ärtymistä tai tulehtumista, erityisesti lapsilla ja astmaattikoilla. Rasitus tai liikunnan harjoittaminen edistää oireiden ilmaantumista. Useita tunteja kestävä altistus voi aiheuttaa yskää ja astmaattisten oireiden pahenemista².

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S. 181-185
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

4.3 Otsonin varoituskynnyksen ennustetaan ylittyvän

Mikäli Valtioneuvoston asettaman otsonin varoituskynnyksen $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ tunnin keskiarvona ennustetaan ylittyvän, asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ennustetaan ylittyvän, syy mahdolliseen ylitykseen, mahdolliset ylityksen aiheuttamat terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota asia koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu:

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Lisäksi:

Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi

YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedotepohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman otsonipitoisuudesta

Valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 240µg/m³ tunnissa ennustetaan ylittyvän _____.____ klo _____.__ alkaen (pvm ja kellon aika) _____ (kunta ja kylä tms. paikka).

Tilanteen ennustetaan _____. _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta, sekä mahdolliset lisätiedot, esimerkiksi tilanteen syynä olevan laitevian korjausaikataulu)

Kohonnut otsonipitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman otsonipitoisuus saattaa aiheuttaa hengityksen vaikeutumista ja hengitystiehyiden ärtymistä tai tulehtumista, erityisesti lapsilla ja astmaattikoilla. Rasitus tai liikunnan harjoittaminen edistää oireiden ilmaantumista. Useita tunteja kestävä altistus voi aiheuttaa yskää ja astmaattisten oireiden pahenemista².

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S. 181-185
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

5. Hengitettävät hiukkaset PM₁₀

Valtioneuvoston asettaman hengitettävien hiukkasten raja-arvon¹ 50µg/m³ 24 tunnin keskiarvona ylittyessä asiasta tiedotetaan viimeistään seuraavana arkipäivänä Porin ympäristöviraston internet-sivuilla ja Satakunnan Radioon sekä Satakunnan Kansaan. Tiedotteessa kerrotaan missä ja koska raja-arvon ylitys on mitattu, kuinka kauan ylitys on kestänyt, raja-arvon ylittänyt 24 tunnin keskiarvon pitoisuus ja suurin tunnin keskiarvon pitoisuus, edellä mainittu raja-arvo, mahdolliset terveysvaikutukset ja niiltä suojautuminen sekä terveysvaikutusten kohderyhmä ja lisätiedon lähde terveysvaikutuksia koskien. Lisäksi tiedotteeseen sisällytetään ennuste tilanteen kehittymisestä seuraavaksi iltapäiväksi tai pidemmäksi aikaa. Ennusteeseen tulee sisältyä tieto alueesta, jota raja-arvon ylitys koskee ja odotettavissa olevat muutokset pitoisuudessa.

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Porissa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Katri Nyberg, Fortum Power and Heat Oy, katri.nyberg@fortum.com

Katriina Heikkilä, Sachtleben Pigments Oy, katriina_heikkila@huntsman.com

Jari Grönvall, PVO-Lämpövoima Oy, jari.gronvall@pvo.fi

Anja Heinänen, PVO-Lämpövoima Oy, anja.hainanen@pvo-fi

Matti Lankiniemi, Porin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Tiedotteen jakelu ylityksen tapahtuessa **Harjavallassa:**

Ympäristöviraston internet-sivu

Reijo Roininen, Harjavallan ympäristötoimi, reijo.roininen@harjavalta.fi

Ari Savola, STEP Oy, ari.savola@porienergia.fi

Jari Hämäläinen, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, jari.hamalainen@nornik.fi

Hanna-Leena Heikkilä, Boliden Harjavalta Oy, hanna-leena.heikkila@boliden.com

Eljas Hietamäki, Varsinais-Suomen ELY-keskus, eljas.hietamaki@ely-keskus.fi

Matti Lankiniemi, Porin kaupungin ympäristövirasto, matti.lankiniemi@pori.fi

Molemmissa tapauksissa lisäksi: Satakunnan Kansa, sk.toimitus@satakunnankansa.fi ja sk.verkkolehti@satakunnankansa.fi YLE Satakunnan Radio, satakunta@yle.fi ja yle.uutiset@yle.fi

Tiedote pohja, poista suluissa oleva ennen julkaisua:

Tiedote kohonneesta ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudesta

_____ (Kunta ja paikka) mittauspisteellä on mitattu ____ klo ____ - klo ____ (päivämäärä ja aikaväli) valtioneuvoston asettaman raja-arvon¹ 50µg/m³ vuorokauden keskiarvona ylittänyt pitoisuus ____µg/m³. Korkein mitattu tunnin keskiarvon pitoisuus oli ____ µg/m³ klo ____ - klo ____.

Raja-arvon ylityksen kesto: ____ klo ____ - ____ klo ____.

Korkean hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vaikutus ulottuu _____ (alue: kunta ja kylä tms.) ja tilanteen ennustetaan _____. (paranevan, huononevan tai vakiintuvan ja ajankohta)

Kohonnut hengitettävien hiukkasten pitoisuus johtuu _____. (syy korkeaan pitoisuuteen, mikäli tiedossa)

Kohonnut ulkoilman hengitettävien hiukkasten pitoisuus edistää sydän- ja verisuoni- sekä hengityselinsairauksien ilmaantumista.²

Lisätietoja:

www.ilmanlaatu.fi

Porin kaupungin ympäristövirasto

Ilmansuojeluinsinööri Jari Lampinen, 044 701 1218, jari.lampinen@pori.fi

Ympäristöjohtaja Matti Lankiniemi, 044 701 1215, matti.lankiniemi@pori.fi

Lähteet:

1. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 38/2011
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110038>
2. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition. WHO 2000. S.186-192
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf

APPENDIX 2

Ilmanlaatu	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Erittäin huono	Mahdollisia herkillä väestöryhmillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	Mahdollisia herkillä yksilöillä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Välttävä	Epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Tyydyttävä	Hyvin epätodennäköisiä	Selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Hyvä	Ei todettuja	Lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä

APPENDIX 3

	CO	NO2	SO2	O3	PM10	PM2.5	TRS
Erittäin huono (>150)	>31	>201	>351	>181	>201	>76	>51
Huono (101-150)	21-30	151-200	251-350	141-180	101-200	51-75	21-50
Välttävä (76-100)	9-20	71-150	81-250	101-140	51-100	26-50	11-20
Tyydyttävä (51-75)	5-8	41-70	21-80	61-100	21-50	11-25	6-10
Hyvä (<50)	<4	<40	<20	<60	<20	<10	<5