



samk

Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

KATRI SALONEN

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyessä Harjavallassa

ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMA
2023

Tekijä(t) Salonen, Katri	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä toukokuu 2023
	Sivumäärä 32+35	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidin varoituskynnyksen ylityksessä Harjavallassa		
Tutkinto-ohjelma Energia- ja ympäristötekniikka		
Tiivistelmä <p>Ympäristönsuojelulain momentissa 146 on määritetty lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman laatimisesta, jos rikkidioksidin varoituskynnys ylittyy tai on vaarassa ylittyä. Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 79/2017 on määritetty ilmansuojelusuunnitelmaan sisällytettävät tiedot. Työn toimeksiantajana toimi Porin kaupungin ympäristö- ja terveysturvayksikkö.</p> <p>Harjavallan kaupungissa rikkidioksidin varoituskynnys on ollut lähellä ylittyä, jonka vuoksi laadin opinnäytetyön tuloksena lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman. Opinnäytetyössä olen selvittänyt aiheen taustaa, tuonut esille mahdolliset syyt ylitystilanteen aiheutumiselle, arvioinut ylitystilanteen mahdollisuutta, esittänyt aiempia mittaustuloksia ja määrittänyt vastuut sekä toimintatavat ylitystilanteen tapahtuessa. Tavoitteena oli luoda toimiva, selkeä ja tarpeelliset tiedot esittävä toimintasuunnitelma, jossa on varauduttu rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymiseen Harjavallassa.</p> <p>Opinnäytetyön laatimisen aikana osallistuin palavereihin, koostin karttoja, kaavioita ja taulukkoja käytössäni olevista tiedostoista sekä tein paljon omatoimista selvitystyötä puhelimitse ja sähköpostitse. Edellä mainittujen lähteiden pohjalta kerätyn materiaalin avulla sain opinnäytetyön vaihe vaiheelta valmiiksi. Ohjenuorana työssä toimi ympäristönsuojelulaki 527/2014 ja valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017.</p> <p>Valmis toimintasuunnitelma on välitetty Porin kaupungin ympäristöterveydenhuollolle, Boliden Harjavalta Oy:lle, Satakunnan pelastuslaitokselle, Varsinais-Suomen ELY-keskukselle, Lounais-Suomen aluehallintovirastolle sekä Suomen ympäristöministeriölle ja sitä hyödynnetään mahdollisen ylitystilanteen tapahtuessa. Valmis työ on ensimmäinen lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma Suomessa koskien mahdollista rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitystilannetta, joten se tulee toimimaan myös ohjenuorana muille Suomen kaupungeille tulevaisuudessa tarpeen tullen.</p>		
Avainsanat ilmanlaatu, rikkidioksidi, toimintasuunnitelma, ilmansuojelusuunnitelma, varoituskynnys		

Author(s) Salonen, Katri	Type of Publication Bachelor's thesis	Date May 2023
	Number of pages 32+35	Language of publication: Finnish
Title of publication Short Term Action Plan for Possible Alert Threshold Exceeding of Sulphur Dioxide in Harjavalta		
Degree programme Energy and Environmental Engineering		
Abstract <p>Section 146 of the Environmental Protection Act specifies the preparation of a short-term action plan if the sulphur dioxide alert threshold is exceeded or is in danger of being exceeded. The Government regulation on air quality 79/2017 defines the information that needs to be included in the air protection plan. The Environmental- and Health Control Unit of the City of Pori was the employer of this work.</p> <p>In the city of Harjavalta, the alert threshold for sulphur dioxide has been close to being exceeded, which is why I prepared the following short term action plan as a result of my thesis. I have researched the background of the topic, brought up possible reasons for such occurrence of the exceeding, presented previous measurement results and specified responsibilities and procedures in such situation. The goal was to create an action plan that is functional, clear and includes necessary information where there has been prepared for sulphur dioxide alert threshold exceeding in Harjavalta.</p> <p>During the preparation of this thesis, I participated in meetings, compiled maps, diagrams, and tables from the files I had access in and did a lot of self-directed research via telephone and e-mail. With the material collected from the sources mentioned, I completed the thesis step by step. The Environmental Protection Act 527/2014 and the Government Regulation on Air Quality 79/2017 served as guidelines in this work.</p> <p>The finished action plan has been forwarded to the Environmental Health Care of the City of Pori, Boliden Harjavalta Oy, the Emergency Service of Satakunta, The Center for Economic Development, Transport and the Environment of the Southwest Finland, the Regional State Administrative Agency of Southwest Finland and to the Ministry of the Environment of Finland and it's ready for use if the exceeding of sulphur dioxide alert threshold takes place. This work is also the first short-term action plan in Finland regarding the possible situation of sulphur dioxide alert threshold exceeding, so it will also serve as a guideline for other Finnish cities in the future if necessary.</p>		
Keywords air pollution, sulphur dioxide, action plan, air protection plan, alert threshold		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TAUSTAA.....	7
2.1 Toimintasuunnitelman rajaukset.....	8
2.2 Rikkidioksidin terveysvaikutukset.....	8
3 TARKASTELUALUEEN JA NYKYTILANTEEN KARTOITUS	10
3.1 Tarkastelualueen tiedot	10
3.2 Boliden Harjavalta Oy:n toiminnan kuvaus.....	11
3.3 Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit kartalla	12
3.4 Altistusalueet	13
3.5 Meteorologiset tiedot	14
3.6 Tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista.....	16
4 VASTUUVIRANOMAiset JA -TAHOT	18
5 ARVIO ILMAN PILAANTUMISESTA JA TIEDOT KÄYTETYISTÄ SEURANTAMENETELMISTÄ	19
5.1 Ilmanlaadun seuranta- ja pitoisuustiedot Harjavallassa.....	19
5.2 Ennen suunnitelman toimeenpanoa mitatut rikkidioksidipitoisuudet.....	19
6 PÄÄSTÖT JA PÄÄSTÖLÄHTEET	23
6.1 Luettelo tärkeimmistä päästölähteistä.....	23
6.2 Päästömäärät lähteittäin	24
7 RISKIEN TODENNÄKÖISYYS JA NIIDEN EHKÄISY	25
7.1 Korjaavat toimenpiteet.....	25
7.2 Tiedot uusista toimista	26
8 TOIMINTAOHJEET, ERI TAHOJEN VASTUUT JA REAGINTI YLITYSTILANTEESEEN	27
9 TOTEUTUS.....	29
9.1 Tavoitteet	30
9.2 Haasteet.....	30
10 POHDINTA JA OMA KEHITTYMINEN	32
LÄHTEET	
LIITTEET	

ILMANLAADUN TERMILUETTELO

Ohjearvot ovat pääosin terveysperusteisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Kansallisten ohjearvojen lisäksi Maailman Terveysjärjestö (WHO) on antanut omat ohjearvonsa, jotka ovat toistaiseksi vielä suosituksia. (Ilmatieteenlaitos, n.d.a.)

Raja-arvot ovat sitovampia kuin ohjearvot ja ne ovat Euroopan unionin sitovimmat ilmanlaatuunormit. Lyhyille raja-arvopitoisuuksille kuten tunti- ja vuorokausipitoisuuksille on määritetty omat raja-arvot sekä niiden sallitut ylityslukumäärät vuodessa. (Ilmatieteenlaitos, n.d.b.)

Varoituskyynnys on pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhyenkin aikavälin altistumiset vaarantavat terveyden. Varoituskyynnys on asetettu erikseen rikkidioksidille, typpidioksidille ja otsonille. Suomessa varoituskyynnys ylittyminen on hyvin harvinaista. (Ilmatieteenlaitos, n.d.c.)

Hajapäästö aiheutuu laajalta alueelta tai tunnistamattomasta, vaihtuvasta tai muuten vaikeasti yksilöitävästä lähteestä (Tieteen termipankki, n.d.).

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tuloksena laadittiin lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymiselle Harjavallan kaupungissa. Porin kaupungin ympäristö- ja terveysturvayksikkö toimi työn toimeksiantajana, sillä se vastaa myös Harjavallan ilmanlaadun seurannasta.

Rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyminen on harvinaista Suomessa, mutta Harjavallassa sen ylittyminen on ollut muutamaan otteeseen lähellä (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.). Ympäristönsuojelulaki velvoittaa laatimaan lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman viipymättä sen jälkeen, kun rikkidioksidin varoituskynnyksen on havaittu olevan lähellä ylittymistä (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 15 luku 146 § 1 mom.).

Tämä suunnitelma on ensimmäinen Suomesta löytyvä lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma koskien rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymistä, mikä lisäsi projektin haasteellisuutta, mutta myös sen tärkeyttä. Tavoitteena oli siis luoda selkeä ja tarpeelliset tiedot esittävä toimintasuunnitelma, jolla varaudutaan varoituskynnyksen ylittymiseen. Oli tärkeää, että toimintasuunnitelmaan liittyvät tahot ja vastuuviranomaiset saavat suunnitelmasta tarvittavat tiedot ja tietävät vastuunsa mahdollisen ylitystilanteen tapahtuessa.

Tässä opinnäytetyössä on kerrottu ensiksi laajasti aiheen taustaa, selvitetty mahdolliset syyt ylitystilanteen aiheutumiselle sekä yleisesti arvioitu sen mahdollisuutta, esitetty aiempia mittaustuloksia ja lopuksi määritetty eri tahojen vastuut ja toimintatavat ylitystilanteessa. Työssä on käytetty useita kuvia, taulukoita ja karttoja havainnollistamaan tilanteita.

Työn lopussa on kerrottu tarkasti työn toteutuksesta sen haasteiden ja tavoitteiden kautta. Loppupohdinnassa käyn vielä läpi omia mietteitä ja ajatuksia, joita opinnäytetyöprosessi herätti, ja kuinka koen projektin kehittäneen omaa osaamistani.

2 TAUSTAA

Porin kaupunki mittaa sopimusperusteisesti yhteistyössä Harjavallan kaupungin sekä alueen suurteollisuuden ja energiatuotantolaitosten kanssa ilmanlaatua Porissa ja Harjavallassa. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala vastaa käytännössä ilmanlaadun mittausjärjestelmän toimivuudesta ja ylläpidosta sekä huolehtii mittaustulosten välittämisestä Ilmatieteen laitoksen verkkosivuille, jossa on mahdollista seurata ilmanlaatua mittauspaikkakohtaisesti. Harjavallassa mittausasemia on kaksi, Kalevassa ja Pirkkalassa. Molemmissa mitataan rikkidioksidia (SO₂), hengitettäviä hiukkasia, pienhiukkasia sekä kerätään näytteet hiukkasten metallipitoisuuksien määrittämiseksi. Kalevan mittausasemalla sijaitsee lisäksi sääasema.

Jos ilman epäpuhtaudet aiheuttavat erityistä vaaraa, on Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialalla velvollisuus tiedottaa Harjavallan ja Porin kaupunkien asukkaita ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Kunnan tiedottamisvastuu perustuu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (79/2017) sekä ympäristönsuojelulakiin (527/2014). Kyseisien tilanteiden varalle on laadittu väestön varoittamista koskeva tiedotus- ja toimintaohje.

Tässä toimintasuunnitelmassa käsitellään ilmapäästöjä rikkidioksidin osalta. Suurin osa alueen rikkidioksidipäästöistä aiheutuu Boliden Harjavalta Oy:n toiminnasta - muiden Suurteollisuuspuiston toimijoiden rikkidioksidipäästöt ovat vähäiset. Harjavallan lähialueiden toiminnanharjoittajien rikkidioksidipäästöjä ei ole myöskään huomioitu suunnitelmassa. Harjavallan rikkidioksidipitoisuudet ovat erinäisten häiriötilanteiden vuoksi saattaneet kohota lähelle varoituskynnyksen ylitystä, vielä sitä kuitenkaan ylittämättä. Tässä suunnitelmassa käsitellään rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitykseen varautumista sekä kootaan yhteen ylitystilanteen sattuessa eri tahojen toimintatapoja.

Ympäristönsuojelulain 146 §:n mukaan kunnan tulee laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma viipymättä sen jälkeen, kun rikkidioksidin tai typpidioksidin varoituskynnyks on ylittynyt tai sen ylittymisen vaara on havaittu. Toimintasuunnitelma laaditaan ylityksen aiheuttaman vaaran vähentämiseksi ja ylityksen keston lyhentämiseksi, tai tässä tapauksessa ennaltaehkäisevänä toimenä. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 15

luku 146 § 1 mom.) Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman tulee sisältää 145 §:ssä säädettyä vastaavat tiedot sekä tarvittavat toimet, joilla ilmanlaatuun voidaan vaikuttaa mahdollisimman lyhyessä ajassa. Valtioneuvoston asetuksella 79/2017 on annettu tarkempia säännöksiä lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman sisällöstä. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 15 luku 146 § 2 mom.)

Rikkidioksidin varoituskyynnys on $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017, 8 § 1 mom.). Ympäristönsuojelulain 146 §:ssä tarkoitettuun lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmaan tulee sisällyttää soveltuvien osien, mitä asetuksen liitteessä 12 on määrätty ilmansuojelusuunnitelman sisällölle (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017, 14 § 1 mom.).

2.1 Toimintasuunnitelman rajaukset

Tässä suunnitelmassa tarkastellaan mahdollista varoituskyynnyn ylitystä eli yli $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n pitoisuuksia kolmena perättäisenä tuntina eli korkeita, mutta suhteellisen lyhytaikaisia pitoisuuksia. Toimintasuunnitelmassa tarkastellaan mahdollisuutta varoituskyynnyn ylitykselle, otetaan huomioon siihen johtavat tekijät sekä säädetään kunkin tahon toimintaohjeet mahdollisen ylitystilanteen tapahtuessa.

Suunnitelma käsittelee tilannetta, jossa todelliset pitoisuudet ovat niin suuret, että varoituskyynnys ylittyy, eikä esimerkiksi mittalaittehäiriön takia aiheutuva ylitystä. Koska kyseessä on ilmanlaatuasetukseen pohjautuva toimintasuunnitelma, tässä huomioidaan vain ilmapäästöt, eikä käsitellä nestemäisen rikkihapon rata- tai rekkakuljetusten mahdollista osuutta varoituskyynnyn ylityksiin. Näiden kuljetusten onnettomuuksista johtuvia varoituskyynnyn ylityksiä ei pidetä kovin todennäköisinä. Päädyimme edellä mainittuihin rajauksiin yhdessä Boliden Harjavalta Oy:n ympäristöinsinöörien kanssa käydyssä keskustelussa koskien suunnitelman rajauksia.

2.2 Rikkidioksidin terveysvaikutukset

Rikkidioksidia vapautuu ilmaan esimerkiksi teollisuusprosesseissa ja energiatuotannossa rikkipitoisten polttoaineiden palamisreaktiossa (Ilmatieteenlaitos, n.d.d.) Rikkidioksidi on hapan kaasu, joka on haitallista terveydelle ja ympäristölle. Rikkidioksidi

on kaasuna väritön, pistävän hajuinen ja myrkyllinen. (Hiilitieto, n.d.) Liitteessä 1 on lisätietoja rikkidioksidista ja sen terveysvaikutuksista Suurteollisuuspuiston alueella. Rikkidioksidilla on seuraavia haittavaikutuksia terveydelle:

- Rikkidioksidikaasu ärsyttää silmiä, kosteita ihoalueita ja hengitysteitä aiheuttaen kirvelyä silmissä, kyynelvuotoa, yskää ja suurissa pitoisuuksissa hengitysvaikeuksia.
- Korkeat rikkidioksidipitoisuudet voivat lisätä lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaattikojen kohtauksia.
- Äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen.
- Erityisesti pakkanen voi pahentaa rikkidioksidista aiheutuvia oireita.
- Muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ovat astmaattikot.
- Suurina pitoisuuksina rikkidioksidi ärsyttää voimakkaasti ylähengitysteitä sekä suuria keuhkoputkia.
- Pitkäaikainen altistuminen rikkidioksidille voi altistaa hengitystiesairauksille ja aiheuttaa kroonista keuhkoputkentulehdusta (Työterveyslaitos, 2022.)

Syyskuussa 2021 Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi uudet ilmanlaadun ohjearvot, jotka sisältävät merkittäviä tiukennuksia aiempiin voimassa olleisiin terveysperusteisiin ohjearvoihin. Kuitenkin rikkidioksidin osalta parantunut poissulkeva näyttö johti ohjearvon kohottamiseen ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3 \rightarrow 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /vuorokausi). (Hänninen, 2021, s. 52.

3 TARKASTELUALUEEN JA NYKYTILANTEEN KARTOITUS

Epäpuhtaus, jota suunnitelma koskee, on rikkidioksidi (SO₂) ja sen varoituskynnyksen mahdollinen ylittyminen Harjavallassa. Rikkidioksidin varoituskynnys on 500 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017, 8 § 1 mom.).

Rikkidioksidin varoituskynnys Harjavallassa ei ole vielä koskaan ylittynyt, mutta ylitys on ollut muutamaan otteeseen lähellä, ja ylittymisen mahdollisuus Harjavallassa on todellinen (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.). Jotta mahdolliseen ylitykseen ollaan tilanteen tapahtuessa valmiina, tulee ympäristönsuojelulain 146 §:n mukaan kunnan laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma.

3.1 Tarkastelualueen tiedot

Tarkastelualue, jota tämä toimintasuunnitelma koskee, sijaitsee Harjavallassa ja päästölähde Suurteollisuuspuistossa, noin kolmenkymmenen kilometrin päässä Porin kaupungista. Ilmanlaadun seuranta-alue kuuluu Varsinais-Suomen ELY-keskukselle, jonka koodi on 2 (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017, 10 § liite 1). Pääasiallinen paikkakunta on Harjavalta, mutta suunnitelma koskee myös Nakkilaa pieneltä alueelta. Alue on esikaupunkialue. Suunnitelmaan liittyvät mittausasemat sijaitsevat Harjavallan Kalevassa ja Pirkkalassa. Kalevan mittausaseman koodi on 184 ja Pirkkalan mittausaseman 179. Kun tarkastellaan arvioitua ylitysalueen pinta-alaa neliökilometreinä, kattaa Suurteollisuuspuiston ja Kalevan mittausaseman väliin jäävä alue 3,8 neliökilometriä. Suurteollisuuspuiston ja Pirkkalan mittausaseman väliin jäävä alue kattaa 10,2 neliökilometriä ja tämä alue sisältää myös noin 0,4 neliökilometrin alueen Nakkilan Lammaisista. Kun tarkastellaan ylitysalueella asuvan väestön määrää, niin Kalevan ylitysalueella asuu noin 1070 vakinaista asukasta ja Pirkkalan ylitysalueella taas 2120 vakinaista asukasta (Pirkkalan ylitysalueeseen sisältyvällä Nakkilan Lammaisten alueella noin 10 vakinaista asukasta) (Paarala, 2023).

3.2 Boliden Harjavalta Oy:n toiminnan kuvaus

Toiminta Boliden Harjavalta Oy:n Harjavallan tehtailla (jatkossa käytetään lyhennystä BOHA) koostuu kahdesta sulatosta, kupari- ja nikkelisulatosta sekä rikkihappotehtaista. Pääsääntöisesti prosessit ovat jatkuvatoimisia prosesseja. Raaka-aineina käytetään rikasteita sekä sekundäärisiä raaka-aineita kuten elektroniikkaromua. Rikasteet kuljetetaan junilla ja rekoilla Harjavallan Suurteollisuuspuistoon. Päätuotteena kuparisulatosta syntyy anodikuparia, josta valmistetaan katodikuparia Porin kuparielektrolyysissä. Nikkelikiveä valmistetaan nikkelisulatossa sulattamalla nikkelikasteita. Muita päätuotteita ovat rikkihappo ja nestemäinen rikkidioksidi, joita valmistetaan rikkihappotehtailla. (Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös, 2014, s. 41.)

Pistemäisiä rikkidioksidin päästölähteitä on BOHA:lla Suurteollisuuspuiston alueella kuusi ja lisäksi hajapäästöinä konvertterihallin avoimista päädyistä ilmaan vapautuva rikkidioksidipäästö. Rikkidioksidipäästöjä syntyy BOHA:n tehtailla seuraavista kohteista: (Salonen, 2022a.)

- Sulatot (Nikkeli- ja kuparisulatto)
- Rikkihappotehtaat (rikkihappotehdas 7 ja rikkihappotehdas 8)
- Nikkelikuivaamo
- Nikkelikivien rakeistuskaasupesuri
- Konvertterihallin hajapäästö

Rikkidioksidipäästöistä suurin osa muodostuu sulaton poistokaasuista. Lisäksi toiminnasta aiheutuu rikkidioksidin hajapäästöjä ja niihin lukeutuu esimerkiksi konvertterihallin avoimista päädyistä ilmaan päätyvä rikkidioksidi. (Boliden Harjavalta Oy, 2021, s. 31.) Päästöt, jotka syntyvät sulatolta, rikkihappotehtailta ja nikkelikuiivaamolta, mitataan jatkuvatoimisten rikkidioksidi- ja kaasumäärämittauksien avulla. Rakeistuskaasupesurin päästöt perustuvat ulkopuolisten päästömittaajien mittaustuloksiin ja prosessien käyntiaikoihin. (Boliden Harjavalta Oy, 2021, s. 30.)

3.3 Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit kartalla

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty mittausasemien sekä Suurteollisuuspuiston sijainnit Harjavallassa eri karttatasoilla. Kalevan mittausasema sijaitsee noin 1,1 km Suurteollisuuspuistosta kaakkoon ja Pirkkalan mittausasema noin 1,8 km koilliseen. Karttakuvat (kuvat 1, 2 ja 3) ovat otettu kuvakaappauksella maanmittauslaitoksen verkkosivuilta.



Kuva 1. Harjavallan Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit peruskartalla (Maanmittauslaitos, n.d.).



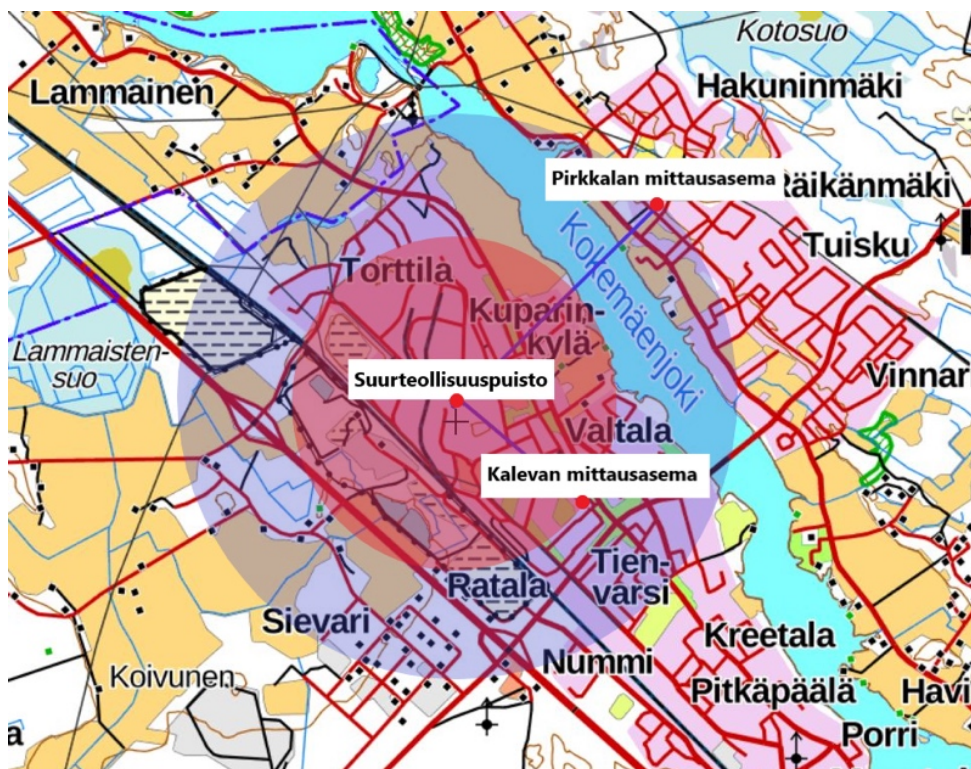
Kuva 2. Harjavalan Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit ilmakuvassa (Maanmittauslaitos, n.d.).

WGS 84 eli World Geodetic System 1984 on luotu leveys- ja pituusasteen sekä korkeuksien määrittämiseen ja se edustaa parasta geodeettista vertailujärjestelmää maapallolla mm. navigointiin tällä hetkellä. (Office of Geomatics, 2023.) Topografiset tiedot on otettu huomioon korkeusasemien muodossa, mutta niillä ei tässä suunnitelmassa ole suurta vaikutusta. Suurteollisuuspuiston sekä Kalevan ja Pirkkalan mittausasemien sijainnit ja N2000 korkeusasemat:

- Suurteollisuuspuisto, 61,3220° N, 22,1177° E, korkeusasema 33,3 m
- Kalevan mittausasema, Aionkatu 61,3147° N, 22,1366° E, korkeusasema 37,3 m
- Pirkkalan mittausasema, Ollilankatu 61,3320° N, 22,1433° E, korkeusasema 39,3 m

3.4 Altistusalueet

Kuvassa 3 on esitetty altistusalueet, joihin päästö voi varoituskynnyksen ylitystilanteessa levitä riippuen päästön suuruudesta ja vallitsevista sääolosuhteista. Päästötilanteen sattuessa rikkidioksidia voi levitä myös kuvassa näkyviä altistusalueita laajemmallekin alueelle esimerkiksi tuulen vaikutuksesta. Kalevassa suurimmat rikkidioksidipitoisuudet mitataan länsi- ja luodetuulilla, Pirkkalassa lounaistuulilla. (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.)

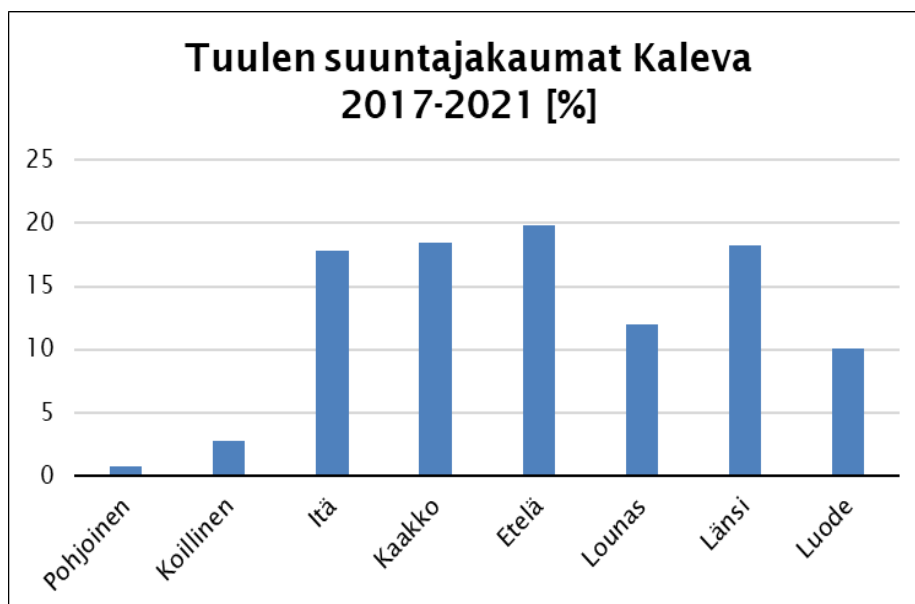


Kuva 3. Altistusympyrät kartalla (Maanmittauslaitos, n.d.).

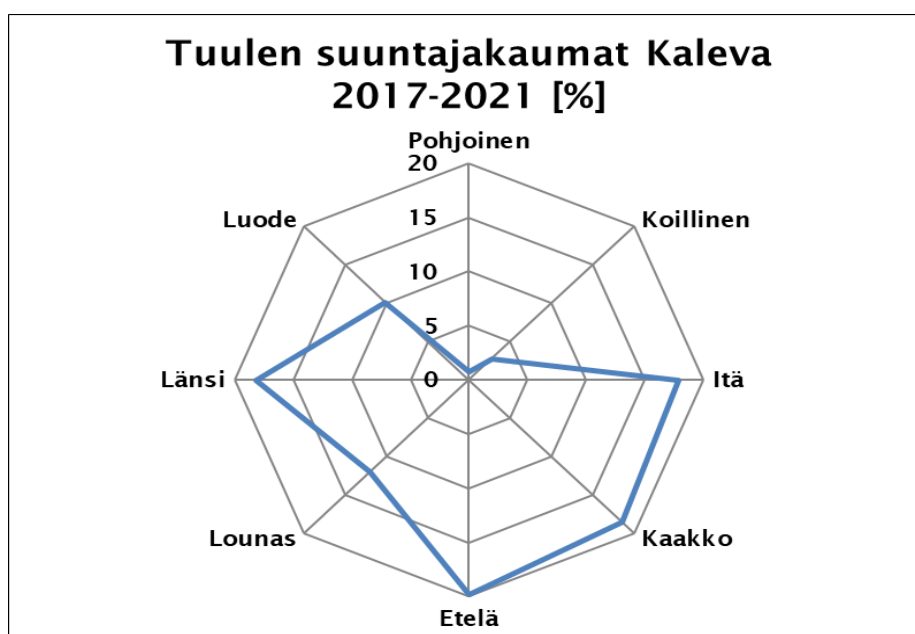
Pienemmän ympyrän sisään jää Kalevan altistusalue (3,8 km²) ja suuremman ympyrän sisään Pirkkalan altistusalue (10,2 km²). Pirkkalan ylitysalue sisältää noin 0,4 km²:n alueen Nakkilan Lammaisissa. Kalevan altistusalueella asuu 1060 ja Pirkkalan 2160 vakituista asukasta. Pirkkalan ylitysalueeseen sisältyvällä Nakkilan Lammaisten alueella asuu noin 10 vakituista asukasta. (Paarala, 2022.)

3.5 Meteorologiset tiedot

Kuvissa 4 ja 5 esitettyjen tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakautumien perusteella Kalevan mittausasemalla puhaltavat pääasiassa etelän-, kaakon-, idän- ja lännenpuoleiset tuulet. Pienet pohjoisen ja koillisen suuntien tuulimäärät johtunevat osittain siitä, että mittausaseman pohjois- ja koillispuolella kasvaa isoja lehtikuusia, jotka saattavat estää edellä mainittujen tuulten päätyminen sääaseman tuloksiin. Kaaviot ovat peräisin Porin kaupungin tiedostoista, jotka on tehty mittaustulosten pohjalta.



Kuva 4. Tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakaumat Kalevan mittausasemalla vuosina 2017–2021 kaaviokuvana (Jari Lagerroos, n.d.).

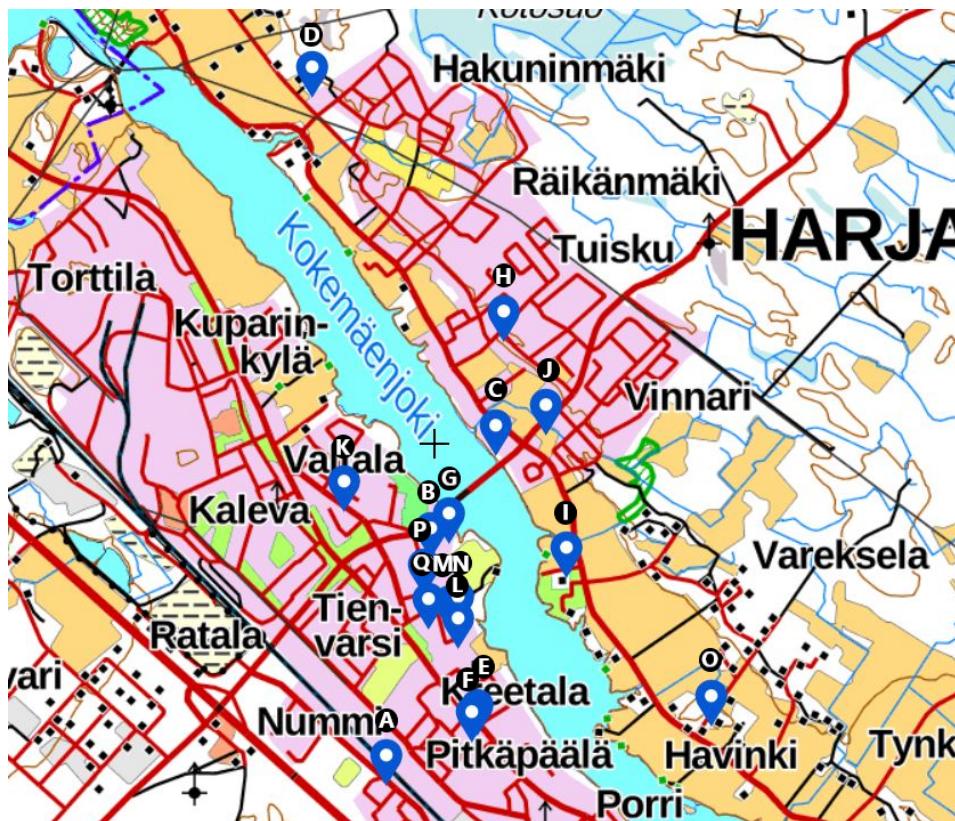


Kuva 5. Tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakaumat Kalevan mittausasemalla vuosina 2017–2021 tuulirusuna (Jari Lagerroos, n.d.).

Tuulen lisäksi esimerkiksi pakkasella on olennainen merkitys rikkidioksidipäästön yhteydessä välittömiin terveysvaikutuksiin. Pakkanen pahentaa rikkidioksidin vaikutuksia etenkin astmaatikoilla ja hengitystiesairauksista kärsivillä.

3.6 Tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista

Karttaan (kuva 6) on merkitty alueen herkät kohteet kuten päiväkodit, terveystilat, vanhusten hoitokodit ja koulut. Herkät kohteet tulee ottaa ensimmäisenä huomioon ylitystilanteen sattuessa, esimerkiksi ohjaamalla lapset ja aikuiset sisätiloihin, sekä sulkemalla rakennusten ilmastoinnit. Kartta (kuva 6) on otettu kuvakaappauksella Maanmittauslaitoksen verkkosivuilta (Maanmittauslaitos, n.d.).



Kuva 6. Alueen herkät kohteet kartalla.

Taulukossa 1 on lueteltu herkät kohteet osoitteineen ja sieltä löytyvä kirjain vastaa kartan (kuva 6) kirjaimia, kertoen tarkan osoitteen ja herkän kohteen tyypin. Harjavalan altistusalueen sisään jää yhteensä seitsemäntoista herkkää kohdetta.

Taulukko 1. Kuvan 6 kirjaimia vastaavat herkät kohteet ja osoitteet (Rosenblad, 2022).

	Herkkä kohde	Osoite
A	Sairaalakoulu/peruskoulu	Sairaalantie 14
B	Harjavallan keskustan ala- ja yläkoulu	Myllykatu 3C
C	Uimaranta kultakoukku	Siltatien ja Pohjoisrannantien risteys
D	Pirkkalan koulu	Rantalankatu 1
E	Lastensuojelulaitos Eemeli	Satakunnantie 93
F	Eemelin vastaanottokoti	Päivölänkatu 2
G	Joenrannan päiväkoti	Jokikatu 4
H	Pohjoisrannan päiväkoti	Kaanaankatu 2
I	Päiväkoti ja vanhainkoti Hopearanta	Pohjoisrannantie 317
J	Vinnarin päiväkoti	Kettulantie 4
K	Asumisyksikkö Huovi	Harjavallankatu 27
L	Attendo Jokikoto	Siltalanranta 2
M	Attendo Kuparikaari Hoivakoti	Palvelukatu 3
N	Attendo Siltalanpuisto	Siltalanranta 3
O	Pienkoti Tyllintupa	Kankaantie 4
P	Sataedu ammattioppilaitos & Harjavallan lukio	Myllykatu 10
Q	Harjavallan pääterveysasema	Koulukatu 2

Herkät kohteet ovat tärkeä kartoittaa tämän kaltaisessa ilmansuojelusuunnitelmassa, sillä on todettu, että esimerkiksi lapset, sairaat ja vanhukset ovat tavallista herkempiä ilmansaasteiden vaikutuksille (Helsingin seudun ympäristöpalvelut, n.d.). Harjavallan herkkien kohteiden tiedot on saatu Porin kaupungin terveysinsinööriltä (Rosenblad, 2022).

4 VASTUUVIRANOMAISET JA -TAHOT

Suunnitelman yksi olennaisista osista on määrittää suunnitelman vastuuviranomaiset ja muut tahot, jotka ovat vastuussa toimintasuunnitelman laatimisesta ja jotka sen toteuttamisesta ylitystilanteen sattuessa. Viranomaisia sekä muita tahoja tähän suunnitelmaan liittyen on yhteensä viidestä eri organisaatiosta. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialan mittausinsinööri sekä ympäristöinsinööri harjoittelija olivat vastuussa suunnitelman laatimisesta.

Tarpeen tullen suunnitelman toteuttamisesta ovat vastuussa ensi sijassa Boliden Harjavalta Oy ja heidän ympäristöpäällikkö, ympäristöinsinööri ja toimitusjohtaja. Lisäksi toteuttamisesta vastaa Harjavallan kaupunginjohtaja, tekninen johtaja sekä kaupungin johtoryhmä. Varsinais-Suomen ELY-keskus, ympäristölupien valvonta ja ylitarkastajat ovat myös mukana suunnitelman toteuttamisessa. Satakunnan pelastuslaitos on myös ylitystilanteen tapahtuessa mukana suunnitelman täytäntöönpanossa ja pelastustoimissa. Viimeisimpänä myös Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialan mittaus- ja ympäristöinsinööri sekä ympäristötarkastaja ovat mukana toteuttamisvaiheessa. Suunnitelman vastuuviranomaiset ja -tahot ovat määritetty yhdessä mittausinsinööri Jari Lagerroosin kanssa ja organisaatiot- ja niissä työskentelevät henkilöt ovat tietoisia vastuistaan suunnitelmaan liittyen.

5 ARVIO ILMAN PILAANTUMISESTA JA TIEDOT KÄYTE- TYISTÄ SEURANTAMENETELMISTÄ

Keskeisessä osassa on ilmanlaadun rikkidioksidipitoisuuksien jatkuvatoiminen seuranta tarkastelualueella ja niiden analysointi. Vaikka suunnitelmassa varaudutaan varoituskynnyksen ylittymiseen, on hyvä tarkastella pitoisuuksia myös ohje- ja raja-arvojen kautta, jotta saa paremman kokonaiskuvan ilmanlaadusta ja rikkidioksidipäästöistä tarkastelualueella.

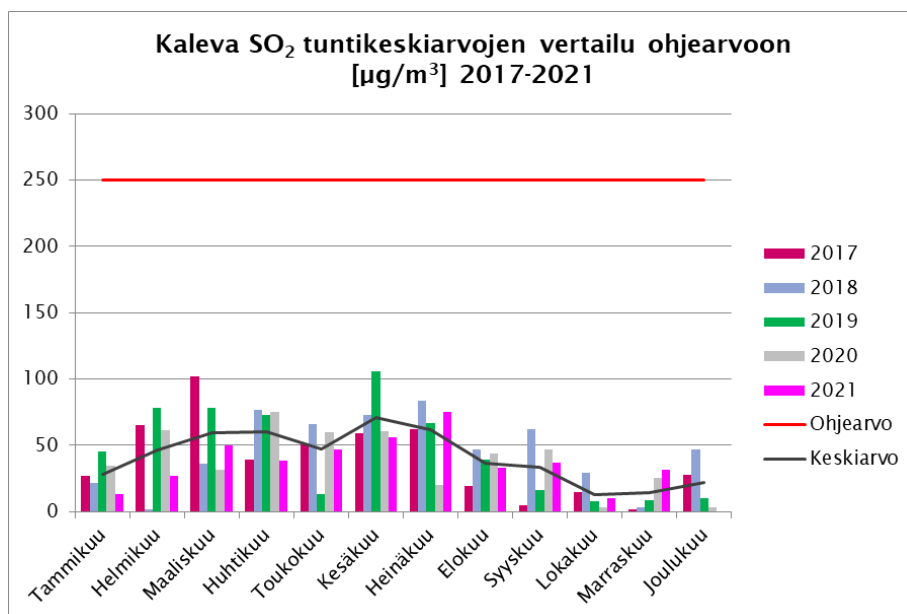
5.1 Ilmanlaadun seuranta- ja pitoisuustiedot Harjavallassa

Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksia mitataan jatkuvatoimisilla Thermo Scientific 43i -analysointilaitteilla. Harjavallan ilmanlaatua voi seurata Porin kaupungin verkkosivuilla, jossa pitoisuudet esitetään Pirkkalan ja Kalevan mittausasemilta minuutti- ja tuntipitoisuustaulukoina sekä graafisina kuvaajina. Ilmanlaadun seuranta Harjavallassa: <https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/ilmanlaadun-seuranta/ilmanlaatu-harjavallassa/> (linkki).

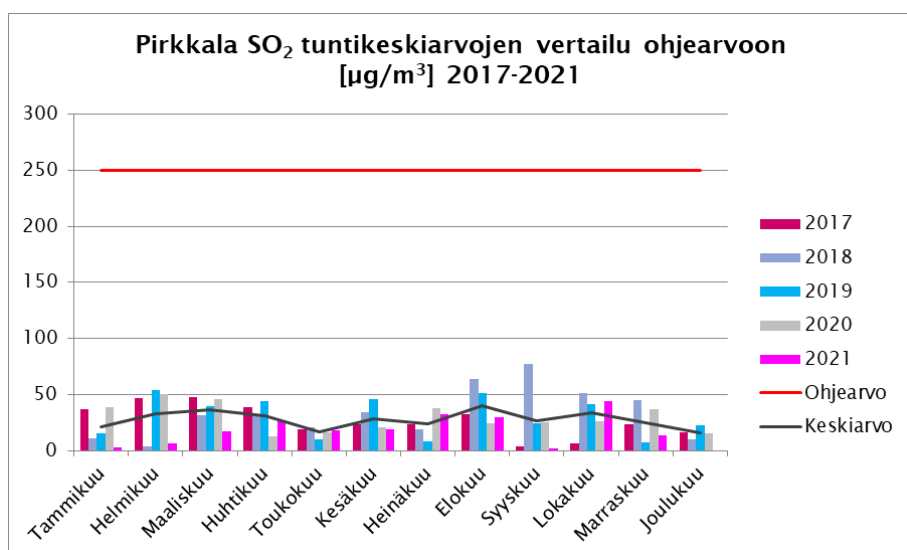
Lisäksi Ilmatieteen laitoksen Ilmanlaatu -sivustolla voi seurata Harjavallan ilmanlaatua ja pitoisuustietoja noin tunnin aikaviiveellä. Ilmanlaatu Suomessa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu> (linkki).

5.2 Ennen suunnitelman toimeenpanoa mitatut rikkidioksidipitoisuudet

Kuvissa 7 ja 8 on kuvattu viiden viime vuoden rikkidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvojen vertailua ohjearvoon $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla. Tuntikeskiarvot ovat olleet pääsääntöisesti matalia. Kuvien 7, 8 ja 9 kaaviot ovat koostettu Porin kaupungin tiedostoista löytyvien mittausdatatulosten pohjalta.



Kuva 7. Kalevan mittausaseman rikkidioksidipitoisuuksien vertailua ohjearvoon (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.).

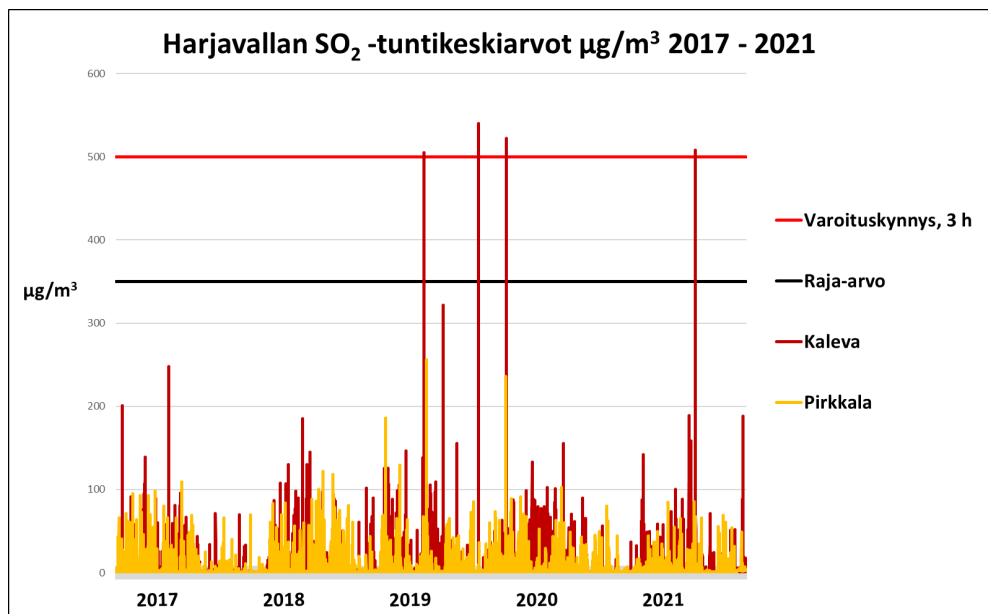


Kuva 8. Pirkkalan mittausaseman rikkidioksidipitoisuuksien vertailua ohjearvoon (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.).

Viimeisen viiden vuoden aikana rikkidioksidin tuntikeskiarvot ovat pääasiassa pysyneet reilusti alle raja-arvon 350 µg/m³ sekä varoituskynnyksen (500 µg/m³ kolme perättäistä tuntia), Kalevassa mitattua muutamaa yksittäistä tuntiraja-arvon ylitystä lukuun ottamatta (kuva 9). Kaikkia tuntiraja-arvon ylityksiä on edeltänyt jokin häiriötilanne BOHA:n prosessissa (Salonen, 2022a.)

Kuvassa 9 on esitetty Harjavallassa vuosina 2017–2021 mitattujen rikkidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvot. Vuosina 2019–2021 on ollut neljä yli 500 µg/m³

rikkidioksidipitoisuuden ylitystä Kalevan mittausasemalla, kuitenkin kertaakaan pitoisuus ei ole pysynyt yli $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kolmea perättäistä tuntia.



Kuva 9. Rikkidioksidin tuntikeskiarvot Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla vuosina 2017–2021 (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.).

Taulukossa 2 on esitetty rikkidioksidin tuntiraja-arvon lukuarvon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n ylitykset vuosittain Harjavallan Kalevan mittausasemalla. Ylityksiä sallitaan 24 kappaletta vuodessa (Ilmatieteenlaitos, n.d.b). Pirkkalassa ylityksiä ei ole mitattu vuosien 2017–2021 aikana (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.).

Taulukko 2. Rikkidioksidin tuntiraja-arvon lukuarvon 350 µg/m³ ylitykset Harjavallan Kalevan mittausasemalla (Porin kaupungin tietojärjestelmät, n.d.).

Vuosi	Ylistysten lukumäärä/ vuosi	Ylityksen suuruus ja ajankohta
2017	Ei ylityksiä	
2018	Ei ylityksiä	
2019	3 ylitystä	505 µg/m ³ (11.6.) sekä 540 µg/m ³ ja 416 µg/m ³ (14.11. klo 17 ja klo 19)
2020	2 ylitystä	420 µg/m ³ ja 522 µg/m ³ (3.2. klo 4.00–6.00 eli peräkkäiset tunnit)
2021	1 ylitys	508 µg/m ³ (3.8.)

Vuonna 2020 kahtena perättäisenä tuntina tapahtuneet tuntiraja-arvon lukuarvon ylitykset johtuivat 2.2. kuparisulaton suunnittelemattomasta tuotantokatkoksesta ja sen aiheuttamista prosessiteknisistä ongelmista rikkihappotehtailla (Boliden Harjavalta Oy, 2021, s. 33).

6 PÄÄSTÖT JA PÄÄSTÖLÄHTEET

Rikkidioksidin päästölähteet BOHA:n tehtailla ovat pääasiassa pistemäisiä päästölähteitä, mutta toiminnasta aiheutuu myös hajapäästöjä. Erilaiset häiriötilanteet saattavat myös muodostaa rikkidioksidin hajapäästöjä kuten esimerkiksi vuodot kaasulinjassa ja laitteissa tai sähkökatkosten aiheuttamat laitehäiriöt (Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös, 2014, s. 105.)

6.1 Luettelo tärkeimmistä päästölähteistä

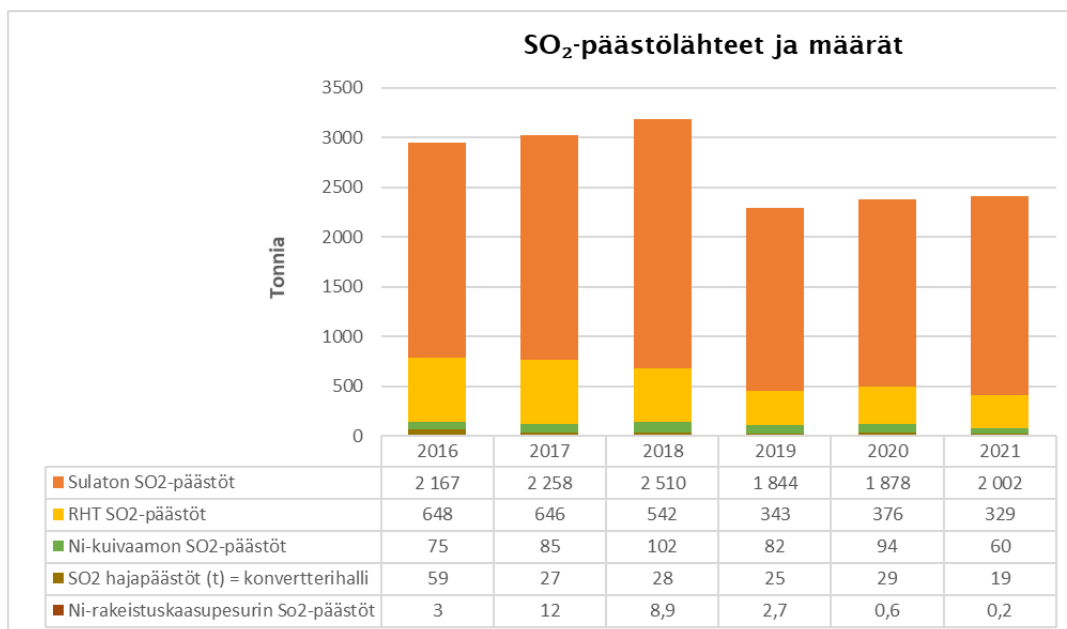
Rikkidioksidipäästöjä BOHA:n tehtailla aiheuttavat kaksi sulattoa (nikkeli- ja kupari-sulatto), rikkihappotehtaat (rikkihappotehdas 7 ja rikkihappotehdas 8), nikkelikui-vaamo, sulaton konverterihalli (hajapäästölähde) ja nikkelikivien rakeistuskaasupesuri.

Jatkuvatoimisilla rikkidioksidi- ja virtausmittauksilla määritetään sulaton, rikkihappotehtaiden ja nikkelikuivaamon rikkidioksidipäästöt (Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös, 2014, s. 104.) Vuonna 2010 tehdyt mittaukset auttoivat määrittämään konverterihallin rikkidioksidipäästön ja kaksi kertaa vuodessa tehtävä mittaus nikkelikivien rakeistuksen yhteydessä auttaa määrittämään rakeistuskaasupesurista aiheutuvan rikkidioksidipäästön (Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös, 2014, s. 105.) Sulaton konverterihalli on tunnistettu hajapäästölähde, joka ei ole mittauksen piirissä (Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös, 2014, s. 104.)

Liitteessä 2 näkyy rikkidioksidin päästölähteiden tarkat sijainnit kartalla Suurteollisuuspuistossa. Liitteen 2 kuvassa näkyvät kolmiot, joiden sisällä on kirjaimet B, C, D ja E sekä ympyrä, jonka sisällä on Q, kertovat rikkidioksidin päästölähteiden sijainnit. (Salonen, 2022b).

6.2 Päästö määrät lähteittäin

Sulaton poistokaasut aiheuttavat eniten rikkidioksidipäästöjä, jonka jälkeen toiseksi suurin määrä muodostuu rikkihappotehtailta. Kuvassa 11 on esitetty rikkidioksidipäästöjen jakautuminen päästölähteittäin kuuden edellisen vuoden ajalta.



Kuva 11. Päästöjen jakautuminen (Boliden Harjavalta Oy, 2021, s. 31).

Rikkidioksidipäästöt ovat kuitenkin luparajojen sallimissa pitoisuuksissa. Vuonna 2020 BOHA:n rikkidioksidipäästö oli 2378 tonnia kun vuosiluparaja on 3900 tonnia. Vuonna 2020 piipuista aiheutuvat rikkidioksidipäästöt olivat ennätysalhaisella tasolla. (Boliden Harjavalta Oy, 2021, s. 21.)

7 RISKIEN TODENNÄKÖISYYS JA NIIDEN EHKÄISY

Rikkidioksidin varoituskynnyksen ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana) ylityksiä ei ole vielä tapahtunut, mutta joitakin yksittäisiä tuntiraja-arvon lukuarvon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä on tapahtunut vuosien 2019–2021 aikana. Lisäksi yhden tunnin $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä on tapahtunut muutamia. Häiriöiden jälkeen tilanne on saatu normalisoitua ja päästö hallintaan suhteellisen nopeasti operointimuutosten ja muiden korjaavien toimenpiteiden avulla.

Jos ylitys tulee tapahtumaan, on se mitä todennäköisimmin ennakoimaton häiriötilanne prosessissa. Yksityiskohtaisempia tietoja on haasteellista antaa, sillä mitä suurimmalla todennäköisyydellä, prosessin toimiessa normaalisti, ei ylitys ole mahdollinen.

Yleisin syy rikkidioksidin häiriöpäästöille on BOHA:n tehtaiden ennakoimaton tuotannon alasajo, josta voi aiheutua rikkihappotehtaiden pysähtyminen, jolloin rikkidioksidipitoista prosessikaasua pääsee leviämään ympäristöön. Sulaton suunnittelematoman tuotantokatkoksen ja rikkihappotehtaiden prosessiteknisten tai kaasunkäsittelyyn liittyvien ongelmien takia rikkidioksidipitoista prosessikaasua voi päästä vapautumaan ulos. (Salonen, 2022a.)

7.1 Korjaavat toimenpiteet

Ensimmäisenä korjaavana toimenpiteenä häiriötilanteissa on rikkihappotehtaiden operoiminen niin, että ne saadaan pidettyä alipaineella sekä estetään ja rajoitetaan hajapäästön leviämistä pitämällä esimerkiksi tuotantotilojen ovet suljettuina. Pidemmän aikavälin korjaavina toimenpiteinä on pyritty varmistamaan oikeanlainen operointi. Lisäksi tehtaalla on parannettu operaattorien ohjeistusta alasajotilanteissa toimimiseen ja tehty joitakin teknisiä ja automaatiojärjestelmän muutoksia, joilla pyritään estämään kaasun vapautuminen alasajotilanteissa. (Salonen, 2022a.)

BOHA on parantanut lähialueiden häiriötilanneviestintää tekstiviestikanavan avulla. Etenkin Harjavallan asukkaille suunnatun tekstiviestikanavan tavoitteena on lisätä tiedonkulkua yritysten toiminnan poikkeustilanteissa, joista aiheutuu tai voi aiheutua

vaikutuksia tehdasalueen ulkopuolelle asuinympäristöön esimerkiksi juuri poikkeuksellisen päästötilanteen vuoksi. Tekstiviestikanavalle voi halutessaan liittyä oheisen linkin kautta: <https://www.suurteollisuuspuisto.com/liity-tekstiviestikanavalle/> (linkki).

7.2 Tiedot uusista toimista

BOHA:lla ei ole tällä hetkellä suunnitteilla merkittäviä toimenpiteitä rikkidioksidipäästöihin liittyen. BOHA:n piippupäästöt rikkidioksidin osalta ovat pääsääntöisesti pysyneet hyvin ympäristöluvassa asetettujen luparajojen alapuolella. Jos rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitys tulisi tapahtumaan, olisi se todennäköisesti ennakoimattoman häiriötilanteen aiheuttama. (Salonen, 2022a.)

Tämän toimintasuunnitelman toteuttaminen yhdessä BOHA:n kanssa on ennaltaehkäisevä ilmansuojelutoimi, jonka avulla varaudutaan mahdolliseen rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitystilanteeseen.

8 TOIMINTAOHJEET, ERI TAHOJEN VASTUUT JA REAGOINTI YLITYSTILANTEESEEN

Koska ylitystilanne on vakava ja todennäköisesti hyvin nopea ja yllättävä tilanne, oli selvää, että eri tahojen vastuut ja kuinka kenenkin tulee reagoida ja toimia, on hyvä löytyä tiiviissä ja helppolukuisessa muodossa suunnitelmasta. Taulukosta 3 löytyy tiivistettynä selkeät ohjenuorat kunkin tahon toimintaan ylitystilanteessa.

Taulukko 3. Eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen.

Toiminta rikkidioksidin varoituskyngyksen ylittyessä	
Taho	Tehtävä
Boliden Harjavalta Oy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korjaavat toimenpiteet päästön vähentämiseksi ▪ Tiedote tekstiviestikanavaan ja tarvittaessa muihin kanaviin ▪ Sähköposti / puhelu pelastuslaitokselle sekä kunnan ja VARELY:n viranomaisille ▪ Häiriöilmoitus ▪ Tarvittaessa yhteydenpito viranomaisiin tapahtuman jälkeen (korjaavat toimenpiteet, tilannetiedot)
Harjavallan kaupunki	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toimitaan Suurteollisuuspuiston turvallisuustiedotteen ja viranomaisohjeistusten mukaisesti ▪ Varaudutaan mahdolliseen väestöryhmien evakuointiin ja asukkaiden tiedottamiseen ▪ Kaupungin johtoryhmä kokoontuu tarvittaessa ja päättää jatkotoimenpiteistä
Porin kaupunki, ympäristö- ja terveystieteiden yksikkö	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediatiedote Porin ja Harjavallan kaupunkien sekä tarvittaessa Nakkilan kunnan nettisivuilla ▪ Ilmoitus (sähköposti/puhelu/viesti) yksikön päällikölle, terveystieteiden yksikön johtajalle, ilmanlaatu- ja ympäristöyksikön johtajalle sekä VARELY:n laitosvalvojalta ▪ Ilmoituksessa kerrotaan mm. häiriön syy, arvioidut vaikutukset ja kesto sekä muut tarpeelliset tiedot
Varsinais-Suomen ELY-keskus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antaa teollisuuslaitoksille tarpeelliset ohjeistukset ja määräykset ympäristölle ja terveydelle aiheutuvan vaaran minimoimiseksi
Satakunnan pelastuslaitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Välittömän vaaran torjunta ▪ Onnettomuusviestintä (vaaratiedote TV/radio, mediatiedote) ▪ Tilanteen yleinen johtaminen, mikäli vaara jatkuu ▪ Mahdollinen evakuointi ▪ Ohjeistus, miten ihmisten tulee käyttäytyä (siirtyminen sisätiloihin, ilmastointi pois päältä ym.)

Taulukossa 3 tiivistyy siis opinnäytetyön tärkein viesti. Kaikki suunnitelmassa mukana olevat organisaatiot ovat isossa osassa suunnitelman toteuttamisvaihetta ja on

tärkeää, että jokaiselle organisaatiolle heidän roolinsa on selvillä. Viestintä näin monen organisaation kesken ei välttämättä aina ole helppoa tai niin selkeää, mutta koen, että opinnäytetyöprosessin aikana olemme saaneet suunnitelman tärkeyden ja viestin kaikille perille.

9 TOTEUTUS

Toimintasuunnitelman alkutaipaleeseen kuului monia aloituspalavereita mittausinsinööri Jari Lagerroosin kanssa, ketä vastaa Porin kaupungin ympäristötoimialalla ilmanlaadun mittauksesta. Kävimme lainsäädäntöä tarkasti läpi, sillä se toimi ohje-
nuorana läpi toimintasuunnitelman luomisen. Valtioneuvon asetuksella ilmanlaadusta 79/2017 ja vielä tarkemmin asetukselta löytyvästä liitteestä 12 löytyy spesifioidut tiedot, jotka toimintasuunnitelmaan tuli sisällyttää. Lainsäädännön pohjalta aloin siis suunnitelmaa työstämään.

Minulla oli paljon läpikäytävänä Porin kaupungin ympäristötoimialan tiedostoja, muun muassa mittausdataa, jota rupesin kokoamaan yhteen ja laadin tarvittavia kaavioita ja taulukkoja. Tämä osuus vaati paljon aikaa sekä itseohjautuvuutta, jotta sain tarvittavat tiedot koottua oikealla tavalla suunnitelmaan. Lisäksi etsin eri lähteistä tietoa varoituskynnyksestä ja sen ylittymisestä, tutkin eri aiheista tehtyjä lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmia ja niiden rakennetta sekä opiskelin yleisesti rikkidioksidista ilmansaasteena.

Varmasti suurin työosuus oli erinäisten tietojen selvittäminen. Suunnitelmaan liittyviä tahoja oli useita ja tämä aihe oli kaikille yhtä uusi ja erikoinen. Olin yhteydessä Satakunnan pelastuslaitoksen kanssa heidän roolistaan suunnitelmassa, ja myös yleisesti vain tiedotin, että tällaista suunnitelmaa ollaan luomassa. Alusta asti olimme tiheästi yhteydessä Boliden Harjavalta Oy:n kanssa, jonka rooli on suuressa osassa suunnitelmaa. Tietoja tarvittiin sähköpostitse muun muassa Harjavallan kaupungin kartoittajalta ja Porin kaupungin terveysinsinööriltä. Yhteistyö kaikkien tahojen kanssa oli sujuvaa ja kaikki auttoivat mielellään.

Pidimme useita eri palavereja niin kasvotusten, kuin myös Microsoft Teams sovelluksella tietokoneella Boliden Harjavalta Oy:n ympäristöinsinööri Annika Salosen kanssa liittyen Boliden Harjavallan toimintaan ja sen aiheuttamiin rikkidioksidipäästöihin. Lisäksi läpi toimintasuunnitelman luomisen pidimme välipalavereja mittausinsinööri Jari Lagerroosin kanssa muiden työtehtävien ohella. Kun suunnitelma oli pääpiirteittäin koossa, osallistuin vielä kahteen eri Teams palaveriin, joissa esittelin suunnitelman kokonaisuudessaan. Näihin palaveriin osallistui Porin kaupungin

ympäristöinsinööri sekä Porin kaupungin ympäristö- ja terveystarkastusyksikön päällikkö. Toiseen palaveriin osallistui edellä mainittujen henkilöiden lisäksi vielä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kaksi ylitarkastajaa. Näiden palaverien tarkoituksena oli saada vielä lisätietoja sekä mahdollisia korjaus- ja ehostus ehdotuksia suunnitelman parantamiseksi.

Kun suunnitelma oli saatu lopulliseen muotoonsa, kuulutettiin se Sydän-Satakunta lehdessä sekä Harjavallan ja Nakkilan nettisivuilla, ja kuulutusaikana oli kuntalaisilla mahdollisuus antaa mielipiteensä suunnitelmasta. Suunnitelmaluonnoksesta myös pyydettiin viranomaislausunnot Varsinais-Suomen ELY-keskukselta, Porin seudun ympäristöterveydenhuollolta (terveysvalvonnalta), Lounais-Suomen aluehallintovirastolta sekä Satakunnan pelastuslaitokselta. Viranomaislausunnot huomioitiin valmiissa suunnitelmassa, joka löytyy liitteestä 3. Kuulutusaikana kuntalaiset eivät esittäneet mielipiteitä suunnitelmasta.

9.1 Tavoitteet

Mielestäni tavoite selkeästä ja toimivasta toimintasuunnitelmasta toteutui. Pää tavoitteena oli tuoda esille mahdolliset ylitystilanteen aiheuttavat tekijät ja ylitystilanteen aiheutumisen mahdollisuus sekä eri tahojen roolien ja toimintatapojen koonti. Omat henkilökohtaiset tavoitteeni tietotaidon kehittämisestä ilmanlaadun parissa sekä selkeän toimintasuunnitelman luomisesta täyttyivät, ja olenkin ylpeä tavoitteideni täyttämisestä ja yleisesti tästä tuotoksesta.

9.2 Haasteet

Kun katson taaksepäin opinnäytetyöprosessia, oli sen aikana paljon selkeyttä ja johdonmukaisuutta, mutta myös paljon epävarmuutta ja vertailukohteiden puutetta. Lain-säädännöstä sai selkeän punaisen langan, jonka ympärille oli melko selkeää alkaa rakentamaan suunnitelmaa. Etenkin alussa oli kuitenkin myös paljon vastaamattomia kysymyksiä, joihin tarvitsi etsiä vastauksia. Vasta ison selvitysprosessin ja mietinnän tuotoksena oli mahdollista esittää, mitkä tiedot ovat oleellisia, mistä kaikki tarvittavat tiedot työhön löytyy ja millä tarkkuudella ja laajuudella asiat tulee työssä esittää.

Opinnäytetyön laadinta oli kuin portaiden menemistä ylöspäin, seuraavaan vaiheeseen saattoi päästä vasta kun edellinen vaihe oli valmis. Työ siis rakentui vaihe vaiheelta ja piti olla kärsivällinen. Välillä saattoi joutua odottamaan jonkin aikaa vastausta lähettämäni sähköpostiviestiin tai muuhun yhteydenottoon, ja silloin saatoin etsiä uusia lähteitä tai viimeistellä ja tarkentaa jotain aiemmin tehtyä kohtaa.

Haasteena opinnäytetyössä oli punaisen langan pitäminen läpi työn, sillä lainsäädännössä olevat ohjeistukset ja vaatimukset saattoivat vaihdella nopeasti aiheesta ihan toiseen, jolloin johdonmukainen eteneminen työssä oli vaikeampaa. Tätä pyrin välttämään otsikoiden ja kappaleiden hyvällä suunnittelulla sekä tarpeen mukaan niiden yhdistämisellä.

10 POHDINTA JA OMA KEHITTYMINEN

Opinnäytetyöprosessin aloitus ja aihe tulivat itselleni hyvin yllättäen ja kyseenalaistin aluksi itseäni, olenko valmis ja riittävän pätevä tämänkaltaisen tärkeän suunnitelman laatimiseen, sillä minulla oli vielä jonkin verran tässä kohtaa ammattiopintoja käymättä. Etukäteen ajatellen en myöskään ollut kuvitellut tekeväni opinnäytetyötä vielä siinä kohtaa, kun sen aloitus lopulta eteen tuli. Kun sain tietää, että minut valittiin työtä tekemään, aloitin heti taustatyön tekemisen ja kun pääsin suunnitelman aiheeseen kiinni, lähti työ kuitenkin etenemään sujuvasti. Tiimi ympärilläni oli todella auttavainen ja tuki työtäni läpi koko prosessin. Olen todella tyytyväinen, että sain tehdä opinnäytetyön aiheesta, joka tuli tarpeeseen ja on merkityksellinen.

Tietotaitoni ilmanlaadusta, sen mittaamisesta ja rikkidioksidipäästöistä oli ennen työsuhteen alkua melko suppeaa. Suunnitelman työstöprosessin aikana, osallistuin viikoittain moniin muihinkin työtehtäviin ilmanlaadun mittauksen ympärillä, joka tuki oppimistani aiheesta. Oppimiseni ja tietotaitoni moninkertaistui ilmanlaadun mittaamisen ympärillä työsuhteen sekä opinnäytetyön kirjoittamisen aikana. Kirjallisen työn eli toimintasuunnitelman lisäksi osaamiseni kehittyi ilmanlaadun mittaamiseen käytettyjen laitteiden ja menetelmien osalta ja lisäksi lainsäädäntö, ja viranomaisten vastuut sekä osat selkenivät. Osallistuin useihin palavereihin sekä puheluihin eri yritysten ja viranomaisten kanssa, joiden myötä vuorovaikutus- sekä esiintymistaitoni paranivat. Projekti vaati huomattavasti oma-aloitteisuutta ja tietojen kyselyä puhelimitse ja sähköpostitse niin Porin kaupungin eri osastojen kuin yritystenkin työntekijöiltä.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön kokoaminen kehitti osaamistani todella paljon. Aihe oli vaativa ja tärkeä perustuen täysin lainsäädäntöön ja valmis työ on nyt usealla yrityksellä, viranomaisella ja ELY-keskuksella sekä lähetetty eteenpäin muun muassa ympäristöministeriöön saakka. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristöyksikkö sekä minä henkilökohtaisesti olemme saaneet kehuja selkeästä, toimivasta ja kaiken kaikkiaan onnistuneesta suunnitelmasta. Olen itsekin tyytyväinen lopputulokseen ja työpanokseeni prosessin aikana. Työn haastavin puoli oli se, että vastaavaa ei vielä Suomesta löytynyt, joten ei ollut mitään mistä ottaa mallia tai verrata omaa työtä. Lopulta se oli kuitenkin asia, joka teki tästä opinnäytetyöprosessista niin ainutlaatuisen. Oli hienoa olla ensimmäinen Suomessa, joka pääsi luomaan tämänkaltaisen

toimintasuunnitelman, ja tieto siitä, että tämä tulee varmasti tulevaisuudessa toimimaan mallina muille kaupungeille, tuntuu vaikuttavalta ja tärkeältä.

LÄHTEET

Boliden Harjavallan ympäristölupapäätös. 2014. Boliden Harjavallan kupari- ja nikkelisulaton, rikkihappotehtaiden sekä tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikkojen ympäristölupapäätösten lupamääräysten tarkistamista koskeva hakemus.

ESAVI päätösno 239/2014/1, annettu 10.12.2014, Dnro ESAVI/147/04.08/2011. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto. Viitattu 15.3.2022.

Boliden Harjavalta Oy. 2021. Ympäristöraportti. https://www.ymparisto.fi/download/Boliden_Harjavalta_Oy_jatteen_rinnakkaispolttoselvitys_2020pdf/%7B3FF52364-1195-4771-9A33-914B9F9007B3%7D/168448

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. (n.d.) Ilmansaasteille herkkien kohteiden huomioiminen suunnittelussa. Haettu 15.4.2022 osoitteesta <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tietoa-kaupunkisuunnitteluun/ilmansaasteille-herkkien-kohteiden-huomioiminen-suunnittelussa/>

Hiilitieto. (n.d.). Rikin ja typen oksidit. Haettu 2.3.2022 osoitteesta <https://hiilitieto.fi/hiilitietoa/hiilen-haitat/rikin-ja-typen-oksidit/>

Hänninen, O. (2021). Ympäristö- ja terveyslehti, (6), s. 52. Terveysten- ja hyvinvoinnin laitos. Maailman terveysjärjestö: Ilmanlaadun ohjeet uudistuivat.

[https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143438/Hänninen_2021.WHO_GAQGL_update_YT6-2021_s52-55.pdf?sequence=1](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143438/Hanninen_2021.WHO_GAQGL_update_YT6-2021_s52-55.pdf?sequence=1)

Ilmatieteenlaitos. (n.d.a). Ilmanlaadun säädökset ja ohjeet. Ilmanlaadun ohjeet. Haettu 24.2.2022 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet#5keaxSPFci2o3r9UFkM3bw>

Ilmatieteenlaitos. (n.d.b). Ilmanlaadun säädökset ja ohjeet. Ilmanlaadun raja-arvot. Haettu 24.2.2022 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet#1eNfeCcIb3r5OtjTVLmTnm>

Ilmatieteenlaitos. (n.d.c). Ilmanlaadun säädökset ja ohjeet. Ilmanlaadun kynnysarvot. Haettu 24.2.2022 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet-5keaxSPFci2o3r9UFkM3bw>

Ilmatieteenlaitos. (n.d.d). Rikkidioksidi. Haettu 2.3.2022 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rikkidioksidi>

Jari Lagerroos. Porin kaupungin tietojärjestelmät. (n.d.). Mittaustiedostot.

Maanmittauslaitos. (n.d.). Karttapaikka. Haettu 14.4.2022 osoitteesta <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Office of Geomatics. (14.3.2023). World Geodetic System 1984 (WGS 84). <https://earth-info.nga.mil/index.php?dir=wgs84&action=wgs84>

Paarala, L. (21.2.2022). Harjavallan kaupungin kartoittaja Lassi Paaralan sähköpostiviesti.

Porin kaupungin tietojärjestelmät. (n.d.). Mittaustiedostot.

Rosenblad, H. (20.3.2022). Terveysinsinööri Heidi Rosenbladin sähköpostiviesti.

Salonen, A. (15.3.2022a). Henkilökohtainen keskustelu Boliden Harjavalta Oy:n ympäristöinsinööri, Annika Salosen, kanssa.

Salonen, A. (19.4.2022b). Ympäristöinsinööri Annika Salosen sähköpostiviesti.

Tieteen termipankki. (n.d.). Ympäristötieteet: Hajapäästö. Haettu 24.2.2022 osoitteesta <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Ympäristötieteet:hajapäästö>

Työterveyslaitos. (12.8.2022). Ova-ohjeet. Rikkidioksidi. <https://www.ttl.fi/ova/rikkidioksidi#toc-2-terveysvaara>

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017. Haettu 17.2.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170079#Pdm45053758165392>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Haettu 17.2.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527#L15P146>

SUURTEOLLISUUSPUISTON TURVALLISUUSTIEDOTE

Tutustu
tiedotteeseen
ja säilytä se
huolellisesti!



Suurteollisuuspuiston turvallisuusselvitysvelvolliset yritykset ovat laatineet tämän tiedotteen opastaakseen lähi-seudun asukkaita toimimaan oikein mahdollisessa vaaratilanteessa. Tiedotteessa kerrotaan myös teollisuusalueen toiminnasta ja teollisuusalueella käytettävistä kemikaaleista.

Turvallisuustiedote julkaistaan vähintään viiden vuoden välein. Tämä tiedote on julkaistu vuonna 2016.

Suurteollisuuspuisto näkyy ja vaikuttaa

Harjavalan Suurteollisuuspuisto on noin 300 hehtaarin kokoinen tehdasalue Kokemäenjoen varrella. Suurteollisuuspuiston alueella toimii parikymmentä yritystä, joissa työskentelee yhteensä yli tuhat henkilöä. Yritykset ovat merkittäviä metallurgian, kemianteollisuuden ja prosessienergian hyötykäytön osaajia sekä näitä toimintoja tukevien alojen erityisosaajia. Tämän lisäksi alueella liikkuu useiden alihankkijayritysten työntekijöitä.

**Turvallisuustiedote internetissä/
Meddelande på svenska på internet:
suurteollisuuspuisto.com**

Yritysten yhteystiedot ja paikallisista toiminnoista vastaavat henkilöt:

Oy AGA Ab

Teollisuuskatu 1, 29200 Harjavalta
puh. 010 2421,
paikallispäällikkö Harri Lindqvist

Boliden Harjavalta Oy

Teollisuuskatu 1, 29200 Harjavalta
puh. (02) 5358 111,
toimitusjohtaja Timo Rautalahti

Kemira Oyj

Rikkihappotehtaantie 6, 29200 Harjavalta
puh. 010 862 4441,
tuotannon esimies Jussi Ruusunen

Norilsk Nickel Harjavalta Oy

Torttilantie 21, 29200 Harjavalta
puh. (02) 53 711,
toimitusjohtaja Joni Hautojärvi

Yara Suomi Oy

Rikkihappotehtaantie 6,
29200 Harjavalta, puh. 010 215 111,
tehtaanjohtaja Jyri Rantanen

Perustietoja alueella käsiteltävistä ja varastoitavista merkittävimmistä vaarallisista kemikaaleista

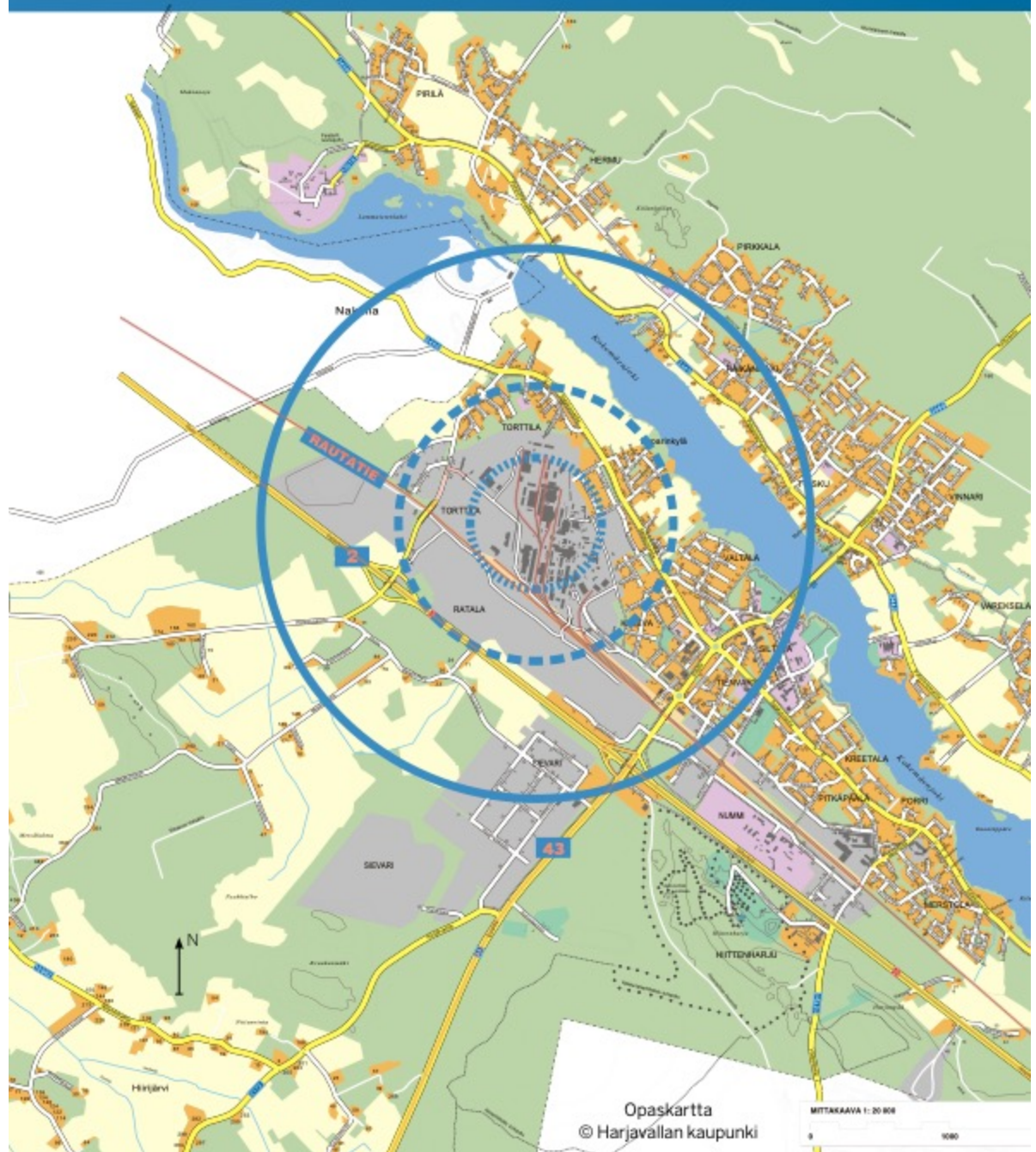
Tunnista kemikaalit ja kaasut!

Kemikaali	Kemikaalin vaara-ominaisuudet	Suuronnettomuusvaaran tunnistaminen	Terveys- ja ympäristövaikutukset	Lisätietoja alueella käsiteltävistä vaarallisista kemikaaleista
Ammoniakki	 Väriltön, pistävän hajuminen, myrkyllinen kaasu. Palavaa, mutta ei ole helposti syttyvä.	Kaasupilvi saattaa aiheuttaa ärsytysoireita muutamien kilometrien etäisyydellä päästölähteestä.	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Suuret pitoisuudet saattavat olla hengenvaarallisia. Erittäin myrkyllistä vesiliölle.	Yara Suomi Oy operatiivinen päälikkö puh. 010 215 4410
Happi	 Väriltön, hajuton ja mauton kaasu, ylläptää ja kiihdyttää palamista. Ei ole myrkyllinen. Nesteenä erittäin kylmää.	Varastoidaan tehdasalueella neste-maisena. Kaasun vapautuessa muodostuu höyryä. Sekoittuessaan palavin aineisin aiheuttaa räjähdysvaaran.	Pitkäaikainen altistuminen voi aiheuttaa oreilla. Happipitoisuuden nousu lisää palamisnopeutta.	Oy AGA Ab tehdaspäälikkö puh. 010 242 8063
Propani (nestekaasu)	 Väriltön, pistävän hajuminen kaasu. Erittäin helposti syttyvä.	Leviämään päässyt kaasupilvi syttyy herkästi.	Suuret pitoisuudet voivat aiheuttaa keskushermoston lamaantumista ja sydämen rytmihäiriöitä.	Norrisk Nickel Harjavalta Oy kemikaalitehtaan käyttöpäälikkö puh. (02) 5371 2720
Rikkidioksidi	 Väriltön, pistävän hajuminen, myrkyllinen kaasu. Ei pala eikä räjähdä.	Kaasupilvi saattaa aiheuttaa ärsytysoireita muutamien kilometrien etäisyydellä päästölähteestä.	Ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Suuret pitoisuudet saattavat olla hengenvaarallisia. Happamoittaa maaperää ja vesistöjä.	Kemira Oyj tuotannon esimies puh. 010 862 4441
Rikkihappo	 Tuottaa lämpöä liuetaessaan veteen. Väriltön tai ruskehtava, hajuton tai lievästi pistävän hajuminen öljymäinen neste.	Rikkihapposumu saattaa aiheuttaa ärsytysoireita muutamien kilometrien etäisyydellä päästölähteestä.	Rikkihapposumu ärsyttää ja syövyttää hengitysteitä aiheuttaen polttavaa tunnetta nenässä ja kurkunpäässä. Ilman muodostusta, yskänärsytystä ja hengenhädistystä. Riskeet silmään aiheuttaa vakavia silmävaurioita. Syövyttää voimakkaasti ihoa.	Boliden Harjavalta Oy riikkihappotehtaiden päälikkö puh. (02) 535 8550
Teollisuusbensoliini	 Erittäin helposti syttyvä.	Leviämään päässyt kaasupilvi syttyy herkästi.	Ärsyttää silmiä, nenää ja melua, aiheuttaa huumautusta ja päänsärkyä. Osa sen ainesosista voi sitoutua maaperään. Myrkyllistä vesiliölle.	Oy AGA Ab tehdaspäälikkö puh. 010 242 8037
Nesteytetty maakaasu	 Maakaasu on ilmaa kevyempää ja muodostaa ilman kanssa syttyvän/räjähtävän kaasun-ilman seoksen.	Maakaasu on ilmaa kevyempää ja muodostaa ilman kanssa syttyvän/räjähtävän kaasun-ilman seoksen.	Nesteytetty maakaasu voi aiheuttaa vakavia paleltumavammoja iholle tai silmiin. Suurina pitoisuuksina hengitettynä maakaasu voi aiheuttaa uneliaisuutta, mahdollisesti päänsärkyä, pahoivoimia tai huumautusta. Suuret kaasupitoisuudet voivat syrjäyttää ilman happea. Seurauksena on hapen puute, mikä jatkuessaan voi johtaa tukehtumiseen. Nopeasti haihtuessaan paineistettu kaasu voi aiheuttaa paleltumia.	Norrisk Nickel Harjavalta Oy toimitusjohtaja puh. (02) 53 7711

Suurteollisuuspuiston sijainti Harjavallassa

- ympyrän säde 500 metriä
- ympyrän säde 1000 metriä

- ympyrän säde 2000 metriä
- pääasialliset vaarallisten aineiden kuljetusreitit



Mahdolliset suuronnettomuusvaarat SUURTEOLLISUUSPUISTOSSA

Suurteollisuuspuiston ulkopuolelle vaaraa aiheuttavat onnettomuudet voivat olla kaasuvuotoja, jotka leviävät lähialueelle näkyvinä tai hajusta tunnettavina kaasupilvinä. Teollisuuslaitoksilla syttyvissä tulipaloissa muodostuu haitallista savua ja nokea, jotka voivat levitä lähiympäristöön.

Toimintaohjeet suuronnettomuuden varalta

Yleinen vaaramerkki



Yhden minuutin pituinen nouseva ja laskeva äänimerkki, jota **TOSITILANTEESSA TOISTETAAN USEAAN KERTAAN.**

Yleiseen vaaramerkkiin liittyy aina hätätiedote. Se luetaan kaikilla radiokanavilla ja näytetään teksti-TV:stä sekä televisio-ohjelmissa ruudun yläreunassa juoksevana tekstinä. Lisäksi käytetään myös kaiutinautoja.

Vaara ohi -merkki



Yhtämittainen tasainen äänimerkki, jonka kesto on **YKSI MINUUTTI.**

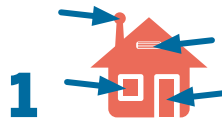
Suurteollisuuspuiston hälytysjärjestelmää testataan kokeilu-merkillä viikoittain.

Toimintaohjeet löytyvät myös YLE Teksti-TV:n sivulta 868 ja puhelinluettelojen alkulehdiltä "Ohjeet vaaratilanteessa".

Lisätietoa saat myös internetistä pelastustoimen sivuilta www.pelastustoimi.fi

Yleinen hätänumero 112

Jos olet sisällä



1 Sulje ovet, ikkunat ja pysäytä ilmastointi.



2 Avaa radio, esim. 94.8 Mhz (YLE Radio Suomi, Satakunnan radio) ja toimi annettujen ohjeiden mukaan.



3 Käytä puhelinta vain mikäli itse olet välittömässä avun tarpeessa.



4 Jos tunnet kaasun hajua, hengitä kostean vaatteen läpi. Pyri rakennuksen yläkerroksiin, mikäli mahdollista.

Jos olet ulkona



1 Siirry sisälle ja toimi viereisen ohjeen mukaan. Jos et pääse sisälle, tarkista tuulen suunta ja poistu kaasupilven alta sivutuuleen.



2 Pyri korkeampaan maastokohtaan. Ylempänä on turvallisempaa.



3 Jos joudut kaasupitoiseen ilmaan, liiku rauhallisesti. Suojaudu hengittämällä kostean vaatteen läpi.

**Noudata
annettuja ohjeita
ja odota kunnes
vaara on ohi.**



Tunnistamme toimintaamme liittyvät **TERVEYS-, TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKIT**

Suurteollisuuspuiston yritysten toimintaa arvioidaan jatkuvasti terveys-, turvallisuus- ja ympäristö-riskien tunnistamiseksi. Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien ja varastoivien yritysten toimintaa ohjaa vaarallisia aineita koskeva lainsäädäntö. Kemikaaleihin liittyvät riskit on selvitetty erilaisten riskianalyyysien avulla. Yritykset ovat tehneet yksityiskohdaiset turvallisuusselvitykset ja riskinarvioinnit mahdollisista onnettomuuksista. Suurteollisuuspuiston turvallisuus selvitys ja kemikaaliluettelo ovat yleisön nähtävissä Suurteollisuuspuiston pääportilla. Lisäksi turvallisuus selvitys on toimitettu säädösten mukaisesti Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesille. Tieto tuotantolaitoksille tehdyn viimeisimmän määräaikaistarkastuksen ajankohdasta ja sen sisällöstä sekä tarkastusohjelmasta ovat saatavissa Tukesilta.

Suurteollisuuspuistossa toimii viisi turvallisuus selvitysvelvollista yritystä

Oy AGA Ab valmistaa ja varastoi kaasumaisia ja nestemäisiä ilmakaasuja eli argonia, happea ja typpeä sekä kaasumaista vetyä. Boliden Harjavalta Oy valmistaa kuparia, nikkeliä, rikkihappoa ja nestemäistä rikkidioksidia. Kemira Oyj valmistaa alumiinisuoloja sekä varastoi rikkihappoa ja rikkidioksidia. Norilsk Nickel Harjavalta Oy valmistaa metallista nikkeliä ja nikkelikemikaaleja. Yara Suomi Oy varastoi ja välittää ammoniakkaa.

Turvallisuus on meille erittäin tärkeä asia

Suurteollisuuspuiston tuotantolaitoksissa ja niiden kumppanuusyrittäjissä työskentelee kaikkiaan yli tuhat henkilöä. Yritysten henkilöstöä koulutetaan tuntemaan hyvin valmistusprosessit ja laitteistot.

Tuotantoprosessien valvonta sekä laitteiden ennakko huolto ja kunnossapito on tehokasta. Myös alueella työskentelevien ulkopuolisten urakoitsijoiden asiantuntemus vaarojen ennaltaehkäisemisestä sekä muista turvallisuus- ja ympäristöasioista varmistetaan erilaisin koulutuksin.

Suurteollisuuspuistossa on ympärivuorokautinen variointi. Alue on aidattu, ja sekä ajoneuvo- että henkilöliikenne tapahtuvat valvottujen kulkuporttien kautta. Pääsy tehdasalueelle edellyttää aina kulkulupaa.

Varaudumme vaaratilanteisiin suunnittelulla ja koulutuksella

Suurteollisuuspuistossa on varauduttu vaara- ja onnettomuustilanteisiin, koska niiden mahdollisuutta ei voida täysin sulkea pois. Satakunnan pelastuslaitos on varautunut ulkoisen pelastussuunnitelman ja Suurteollisuuspuiston yritykset sisäisen pelastussuunnitelman avulla onnettomuuksiin, joita voisi tapahtua kemikaalien valmistuksessa, varastoinnissa tai kuljetuksissa. Suunnitelmat sisältävät toimintaohjeet ihmisten ja ympäristön suojelemiseksi. Suurteollisuuspuistossa järjestetään säännöllisesti koulutusta ja harjoituksia onnettomuustilanteissa toimimisesta yhteistyössä eri viranomaisten kanssa.

Pelastustoiminnasta alueella huolehtivat Suurteollisuuspuiston tehdaspalokunnat yhdessä Satakunnan pelastuslaitoksen kanssa. Alueen yritykset ovat kouluttaneet henkilöstönsä toimimaan onnettomuustilanteissa.

TOIMINNAT	
1	Cu-asema rikasteiden purkusema
2	Cu-rikastevarasto
3	Ni-rikastevarasto
4	Konvertterihalli
5	Anodi-alimo
6	Konvertterikatilla
7	Kuonarikastamo
8	Kuonarikastamon laajennus
9	Kuonapatojen jäähdytysalue (patakenttä)
10	Rikkihappotehdas 7
11	Rikkihappotehdas 8
12	Sulaton jäähdytysvesitornit
13	RHT jäähdytysvesitornit
14	Murska- ja koksivarastohalli
15	Rikkihapposäiliöt
16	Jätevesilaitos
17	Räjähdessäilaitos
PÄÄSTÖOHJAT	
A	Kuparikuivaamon poistokaasu
B	Nikkelikuivaamon poistokaasu
C	Rakentuskaasupesurin poistokaasu
D	Sulaton alueen poistokaasu
E	Rikkihappotehtaiden poistokaasu
F	Anodi-alimon poistokaasu
G	Rikasteiden purun poistokaasu
H	Rikasteiden näyteenoton poistokaasu
KORKEUS	
	39m
	28m
	48m
	14.0m
	14.0m

HAIJAPÄISTÖOHJEET	
I	Patakenttä
J	Patalie
K	Rikastevaraston piha
L	Perthi-rikastevarasto (liikenne)
M	Hienomurska
N	Leukamurska
O	Nikkelirikastevarasto
P	Rikasteiden purkusema (nikkeli- ja kuparirikasteen purku)
Q	Konvertterihalli
R	Sulaton piha-alue



**Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma
rikkidioksidin varoituskyynnyksen ylittyessä
Harjavallassa**

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala
4.8.2022



Sisällysluettelo

Johdanto	3
1 Taustaa	4
1.1 Ympäristönsuojelulaki 527/2014	4
1.2 Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017	4
1.3 Toimintasuunnitelman rajaukset	4
1.4 Ilmanlaadun termistöä	5
1.5 Rikkidioksidin terveysvaikutukset	6
2 Yleiset tiedot	7
2.1 Epäpuhtaus, jota suunnitelma koskee	7
2.2 Alue, jossa varoituskynnys on vaarassa ylittyä	7
2.3 Boliden Harjavalta Oy:n toiminnan kuvaus	8
2.4 Sijainnit kartalla	9
2.4.1 Sijainnit (WGS 84) ja korkeusasemat (N2000)	10
2.5 Altistusalueet	11
2.6 Meteorologiset tiedot	12
2.7 Tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista	13
3 Vastuuviranomaiset ja -tahot	15
3.1 Suunnitelman laatineiden tahojen ja henkilöiden yhteystiedot	15
3.2 Suunnitelman toteuttamisesta vastuulliset tahot ja henkilöiden yhteystiedot	15
4 Arvio ilman pilaantumisesta ja tiedot käytetyistä seurantamenetelmistä	16
4.1 Ilmanlaadun seuranta ja pitoisuustiedot Harjavallassa	16
4.2 Ennen suunnitelman toimeenpanoa mitatut rikkidioksidipitoisuudet	17
5 Päästöt ja päästölähteet	20
5.1 Luettelo tärkeimmistä päästölähteistä	20
5.2 Päästölähteet kartalla	21
5.3 Päästömäärät lähteittäin	22
6 Arvio ylityksen syistä	22
6.1 Yksityiskohtaiset tiedot ylityksen aiheuttavista tekijöistä	23
6.2 Yleisimmät syyt rikkidioksidipitoisuuden tuntikesiarvon raja-arvon ylityksiin Kalevan mittausasemalla vuosina 2019–2021	23
7 Tiedot jo toteutetuista toimista	23
7.1 Korjaavat toimenpiteet	23
7.2 Tiedot uusista toimista	24
8 Toimintaohjeet, eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen	25
9 Suunnitelman päivittäminen	26
10 Lausunnot ja suunnitelman nähtävillä olo	26
10.1 Lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen suunnitelmassa	27
Lähteet	29

Johdanto

Porin kaupunki mittaa sopimusperusteisesti yhteistyössä Harjavallan kaupungin sekä alueen suurteollisuuden ja energiatuotantolaitosten kanssa ilmanlaatua Porissa ja Harjavallassa. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala vastaa käytännössä ilmanlaadun mittausjärjestelmän toimivuudesta ja ylläpidosta sekä huolehtii mittaustulosten välittämisestä Ilmatieteen laitoksen verkkosivuille, jossa on mahdollista seurata ilmanlaatua mittauspaikkakohtaisesti. Harjavallassa mittausasemia on kaksi, Kalevassa ja Pirkkalassa. Molemmissa mitataan rikkidioksidia (SO_2), hengitettäviä hiukkasia, pienhiukkasia sekä kerätään näytteet hiukkasten metallipitoisuuksien määrittämiseksi. Kalevan mittausasemalla sijaitsee lisäksi sääasema. Jos ilman epäpuhtaudet aiheuttavat erityistä vaaraa, on Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialalla velvollisuus tiedottaa Harjavallan ja Porin kaupunkien asukkaita ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Kunnan tiedottamisvastuu perustuu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (79/2017) sekä ympäristönsuojelulakiin (527/2014). Kyseisien tilanteiden varalle on laadittu väestön varoittamista koskeva tiedotus- ja toimintaohje.

Tässä toimintasuunnitelmassa käsitellään ilmapäästöjä rikkidioksidin osalta. Suurin osa alueen rikkidioksidipäästöistä aiheutuu Boliden Harjavalta Oy:n toiminnasta - muiden Suurteollisuuspuiston toimijoiden rikkidioksidipäästöt ovat vähäiset. Harjavallan lähialueiden toiminnanharjoittajien rikkidioksidipäästöjä ei ole myöskään huomioitu suunnitelmassa. Harjavallan rikkidioksidipitoisuudet ovat erinäisten häiriötilanteiden vuoksi saattaneet kohota lähelle varoituskyynnyksen ylitystä, vielä sitä kuitenkaan ylittämättä. Tässä suunnitelmassa käsitellään rikkidioksidin varoituskyynnyksen ylitykseen varautumista sekä kootaan yhteen ylitystilanteen sattua eri tahojen toimintatapoja.

1 Taustaa

1.1 Ympäristönsuojelulaki 527/2014

Ympäristönsuojelulain 146 §:n mukaan kunnan tulee laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma viipymättä sen jälkeen, kun rikkidioksidin tai typpidioksidin varoituskynnys on ylittynyt tai sen ylittymisen vaara on havaittu. Toimintasuunnitelma laaditaan ylityksen aiheuttaman vaaran vähentämiseksi ja ylityksen keston lyhentämiseksi, tai tässä tapauksessa ennaltaehkäisevänä toimenä.

Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman tulee sisältää 145 §:ssä säädettyä vastaavat tiedot sekä tarvittavat toimet, joilla ilmanlaatuun voidaan vaikuttaa mahdollisimman lyhyessä ajassa. Valtioneuvoston asetuksella 79/2017 on annettu tarkempia säännöksiä lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman sisällöstä.

1.2 Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017

Rikkidioksidin varoituskynnys on 500 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana. Ympäristönsuojelulain 146 §:ssä tarkoitettuun lyhyen aikavälin toimintasuunnitelmaan tulee sisällyttää soveltuvin osin, mitä asetuksen liitteessä 12 on määrätty ilmansuojelusuunnitelman sisällölle.

1.3 Toimintasuunnitelman rajaukset

Tässä suunnitelmassa tarkastellaan mahdollista varoituskynnyksen ylitystä eli yli 500 µg/m³:n pitoisuuksia kolmena perättäisenä tuntina eli korkeita, mutta suhteellisen lyhytaikaisia pitoisuuksia. Toimintasuunnitelmassa tarkastellaan mahdollisuutta varoituskynnyksen ylitykselle, otetaan huomioon siihen johtavat tekijät sekä säädetään

kunkin tahon toimintaohjeet mahdollisen ylitystilanteen tapahtuessa. Suunnitelma koskee tilannetta, jossa todelliset pitoisuudet ovat niin suuret, että varoituskynnys ylittyy, eikä esimerkiksi mittalaittehäiriön takia aiheutuvaa ylitystä. Koska kyseessä on ilmanlaatuasetukseen pohjautuva toimintasuunnitelma, tässä huomioidaan vain ilmapäästöt, eikä käsitellä nestemäisen rikkihapon rata- tai rekkakuljetusten mahdollista osuutta varoituskynnyksen ylityksiin. Näiden kuljetusten onnettomuuksista johtuvia varoituskynnyksen ylityksiä ei pidetä kovin todennäköisinä.

1.4 Ilmanlaadun termistöä

Ohjearvot ovat pääosin terveysperusteisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Kansallisten ohjearvojen lisäksi Maailman Terveysjärjestö (WHO) on antanut omat ohjearvonsa, jotka ovat toistaiseksi vielä suosituksia.

Raja-arvot ovat sitovampia kuin ohjearvot ja ne ovat Euroopan unionin sitovimmat ilmanlaatonormit. Lyhyille raja-arvopitoisuuksille kuten tunti- ja vuorokausipitoisuuksille on määritetty omat raja-arvot sekä niiden sallitut ylityslukumäärät vuodessa.

Varoituskynnys on pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhyenkin aikavälin altistumiset vaarantavat terveyden. Varoituskynnys on asetettu erikseen rikkidioksidille, typpidioksidille ja otsonille. Suomessa varoituskynnyksen ylittyminen on hyvin harvinaista.

Hajapäästö aiheutuu laajalta alueelta tai tunnistamattomasta, vaihtuvasta tai muuten vaikeasti yksilöitävästä lähteestä.

1.5 Rikkidioksidin terveysvaikutukset

Rikkidioksidi on hapan kaasu, joka on haitallista terveydelle ja ympäristölle. Rikkidioksidi on kaasuna väritön, pistävän hajuinen ja myrkyllinen.

Rikkidioksidilla on seuraavia haittavaikutuksia terveyteen:

- Rikkidioksidikaasu ärsyttää silmiä, kosteita ihoalueita ja hengitysteitä aiheuttaen kirvelyä silmissä, kyynelvuotoa, yskää ja suurissa pitoisuuksissa hengitysvaikeuksia.
- Korkeat rikkidioksidipitoisuudet voivat lisätä lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaattikkojen kohtauksia.
- Äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen.
- Erityisesti pakkasen voi pahentaa rikkidioksidista aiheutuvia oireita.
- Muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ovat astmaatitot.
- Suurina pitoisuuksina rikkidioksidi ärsyttää voimakkaasti ylähengitysteitä sekä suuria keuhkoputkia.
- Pitkäaikainen altistuminen rikkidioksidille voi altistaa hengitystiesairauksille, aiheuttaa kroonista keuhkoputkentulehdusta ja hammaskiilteen vaurioitumista.

Syyskuussa 2021 Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi uudet ilmanlaadun ohjearvot, jotka sisältävät merkittäviä tiukennuksia aiempiin voimassa olleisiin terveysperusteisiin ohjearvoihin. **Kuitenkin rikkidioksidin osalta parantunut poissulkeva näyttö johti ohjearvon kohottamiseen (20 µg/m³ → 40 µg/m³ /vuorokausi).**

2 Yleiset tiedot

2.1 Epäpuhtaus, jota suunnitelma koskee

Suunnitelma koskee rikkidioksidia (SO₂) ja sen varoituskynnyksen ylittymistä Harjavallassa. Rikkidioksidin varoituskynnys on 500 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

2.2 Alue, jossa varoituskynnys on vaarassa ylittyä

- **Tarkastelualue** sijaitsee Harjavallassa ja päästölähde Suurteollisuuspuistossa, noin 30 kilometrin päässä Porin kaupungista.
- **Ilmanlaadun seuranta-alue ja sen koodi**; Varsinais-Suomen ELY-keskus: 2
- **Paikkakunta**; Harjavalta (ja Nakkila)
- **Mittausasemat ja niiden koodit**; Kaleva: 184 ja Pirkkala: 179
- **Aluetyyppi**; Esikaupunkialue
- **Arvio ylitysalueen pinta-alasta (km²)**; Kaleva: 3,8 km², Pirkkala: 10,2 km² (Pirkkalan ylitysalue sisältää noin 0,4 km²:n alueen Nakkilan Lammaisissa)
- **Arvio ylitysalueella asuvan väestön määrästä**; Kaleva: 1060 vakituista asukasta, Pirkkala: 2160 vakituista asukasta (Pirkkalan ylitysalueeseen sisältyvällä Nakkilan Lammaisten alueella noin 10 vakituista asukasta)

2.3 Boliden Harjavalta Oy:n toiminnan kuvaus

Toiminta Boliden Harjavalta Oy:n Harjavallan tehtailla (jatkossa käytetään lyhennystä BOHA) koostuu kahdesta sulatosta, kupari- ja nikkelisulatosta sekä rikkihappotehtaista. Pääsääntöisesti prosessit ovat jatkuvatoimisia prosesseja. Raaka-aineina käytetään rikasteita sekä sekundäärisiä raaka-aineita kuten elektroniikkaromua. Rikasteet kuljetetaan junilla ja rekoilla Harjavallan Suurteollisuuspuistoon. Päätuotteena kuparisulatosta syntyy anodikuparia, josta valmistetaan katodikuparia Porin kuparielektrolyysissä. Nikkelikiveä valmistetaan nikkelisulatossa sulattamalla nikkelirikasteita. Muita päätuotteita ovat rikkihappo ja nestemäinen rikkidioksidi, joita valmistetaan rikkihappotehtailla.

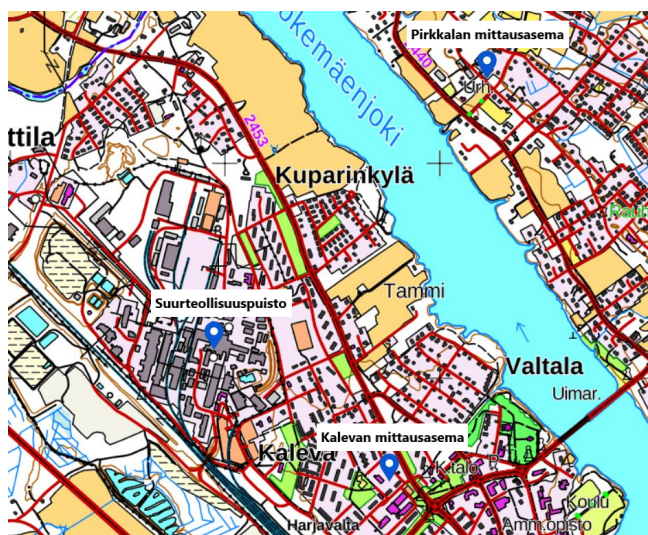
Pistemäisiä rikkidioksidin päästölähteitä on BOHA:lla Suurteollisuuspuiston alueella kuusi (+hajapäästöt). Rikkidioksidipäästöjä syntyy BOHA:n tehtailla seuraavista kohteista:

- Sulatot (Nikkeli- ja kuparisulatto)
- Rikkihappotehtaata (rikkihappotehdas 7 ja rikkihappotehdas 8)
- Nikkelikuivaamo
- Nikkelikivien rakeistuskaasupesuri

Rikkidioksidipäästöistä suurin osa muodostuu sulaton poistokaasuista. Lisäksi toiminnasta aiheutuu rikkidioksidin hajapäästöjä ja niihin lukeutuu esimerkiksi konvertterihallin avoimista päädyistä ilmaan päätyvä rikkidioksidi. Päästöt, jotka syntyvät sulatolta, rikkihappotehtailta ja nikkelikuivaamolta, mitataan jatkuvatoimisten rikkidioksidi- ja kaasumäärämittauksien avulla. Rakeistuskaasupesurin päästöt perustuvat ulkopuolisten päästömittaajien mittaustuloksiin ja prosessien käyntiaikoihin.

2.4 Sijainnit kartalla

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty mittausasemien sekä Suurteollisuuspuiston sijainnit Harjavallassa eri karttatasoilla. Kalevan mittausasema sijaitsee noin 1,1 km Suurteollisuuspuistosta kaakkoon ja Pirkkalan mittausasema noin 1,8 km koilliseen.



Kuva 1. Harjavalan Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit peruskartalla.



Kuva 2. Harjavan Suurteollisuuspuiston ja mittausasemien sijainnit ilmakuvassa.

2.4.1 Sijainnit (WGS 84) ja korkeusasemat (N2000)

Suurteollisuuspuisto, 61,3220° N, 22,1177° E, korkeusasema 33,3 m

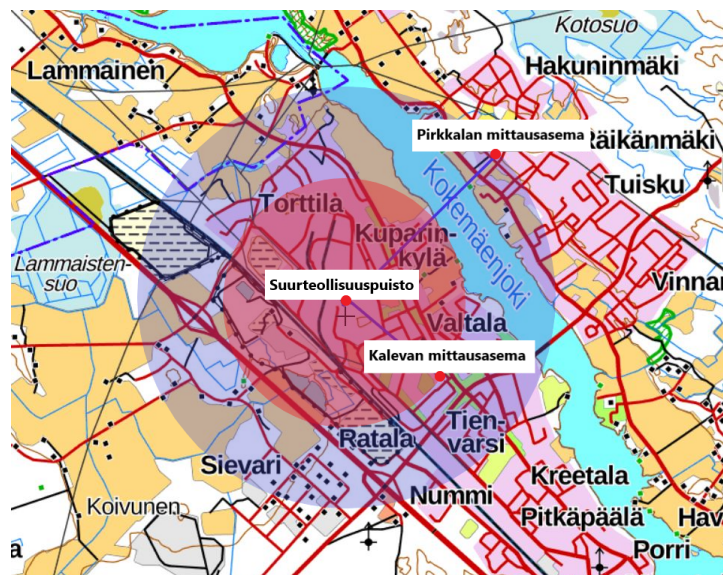
Kalevan mittausasema, Ainonkatu 61,3147° N, 22,1366° E, korkeusasema 37,3 m

Pirkkalan mittausasema, Ollilankatu 61,3320° N, 22,1433° E, korkeusasema 39,3 m

Topografiset tiedot on otettu huomioon korkeusasemien muodossa, mutta niillä ei tässä suunnitelmassa ole suurta vaikutusta.

2.5 Altistusalueet

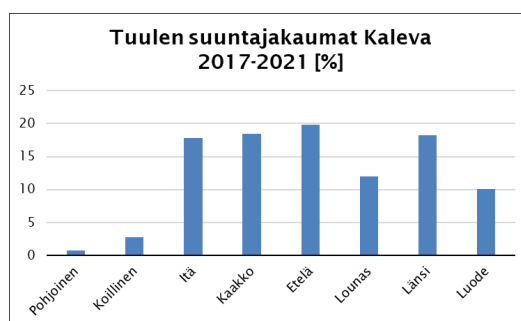
Kuvassa 3 on esitetty altistusalueet, joihin päästö voi varoituskynnyksen ylitystilanteessa levitä riippuen päästön suuruudesta ja vallitsevista sääolosuhteista. Päästötilanteen sattuessa rikkidioksidia voi levitä myös kuvassa näkyviä altistusalueita laajemmallekin alueelle esimerkiksi tuulen vaikutuksesta. Kalevassa suurimmat rikkidioksidipitoisuudet mitataan länsi- ja luodetuulilla, Pirkkalassa lounaistuulilla. Pienemmän ympyrän sisään jää Kalevan altistusalue (3,8 km²) ja suuremman ympyrän sisään Pirkkalan altistusalue (10,2 km²). Pirkkalan ylitysalue sisältää noin 0,4 km²:n alueen Nakkilan Lammaisissa. Kalevan altistusalueella asuu 1060 ja Pirkkalan 2160 vakituista asukasta. Pirkkalan ylitysalueeseen sisältyvällä Nakkilan Lammaisten alueella asuu noin 10 vakituista asukasta.



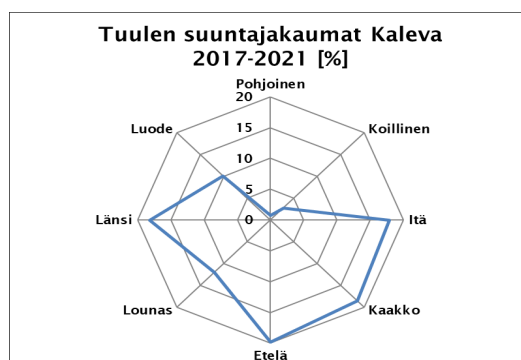
Kuva 3. Altistusympyrät kartalla.

2.6 Meteorologiset tiedot

Kuvissa 4 ja 5 esitettyjen tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakautumien perusteella Kalevan mittausasemalla puhaltavat pääasiassa etelän-, kaakon-, idän- ja lännenpuoleiset tuulet. Pienet pohjoisen ja koillisen suuntien tuulimäärät johtunevat osittain siitä, että mittausaseman pohjois- ja koillispuolella kasvaa isoja lehtikuusia, jotka saattavat estää edellä mainittujen tuulten päätyksen sääaseman tuloksiin.



Kuva 4. Tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakaumat Kalevan mittausasemalla vuosina 2017–2021 kaaviokuvana.

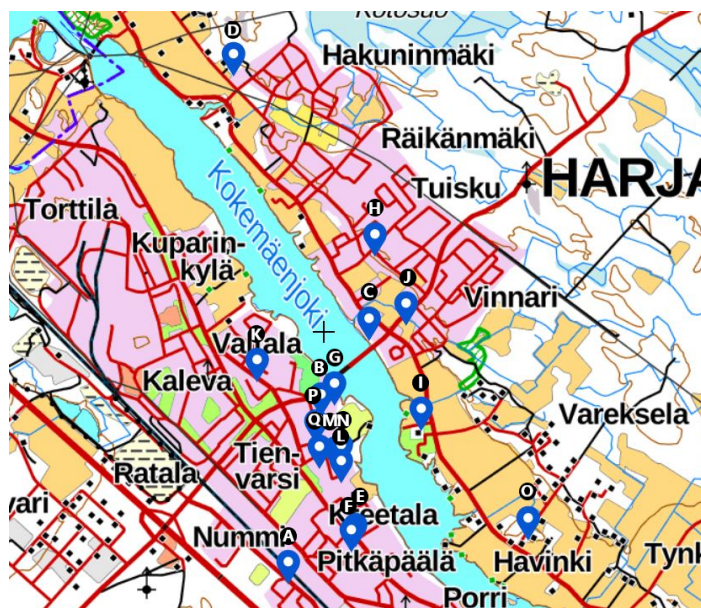


Kuva 5. Tuulen suuntien tuntikeskiarvojen prosenttijakaumat Kalevan mittausasemalla vuosina 2017–2021 tuuliruusuna.

Tuulen lisäksi esimerkiksi pakkasella on olennainen merkitys rikkidioksidipäästön yhteydessä välittömiin terveysvaikutuksiin. Pakkanen pahentaa rikkidioksidin vaikutuksia etenkin astmaatioilla ja hengitystiesairauksista kärsivillä.

2.7 Tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista

Kuvan 6 karttaan on merkitty alueen herkät kohteet kuten päiväkodit, terveyslaitokset, vanhusten hoitokodit ja koulut. Herkät kohteet tulee ottaa ensimmäisenä huomioon ylitystilanteen sattuessa, esimerkiksi ohjaamalla lapset ja aikuiset sisätiloihin, sekä sulkemalla rakennusten ilmastoinnit. Taulukossa 1 on lueteltu herkät kohteet osoitteineen.



Kuva 6. Alueen herkät kohteet kartalla.

Taulukko 1. Kuvan 6 kirjaimia vastaavat herkätkohteet ja osoitteet.

	Herkkä kohde	Osoite
A	Sairaalakoulu/peruskoulu	Sairaalantie 14
B	Harjavan keskustan ala- ja yläkoulu	Myllykatu 3C
C	Uimaranta kultakoukku	Siltatien ja Pohjoisrannantien risteys
D	Pirkkalan koulu	Rantalankatu 1
E	Lastensuojelulaitos Eemeli	Satakunnantie 93
F	Eemelin vastaanottokoti	Päivöläkatu 2
G	Joensuun päiväkoti	Jokikatu 4
H	Pohjoisrannan päiväkoti	Kaanaankatu 2
I	Päiväkoti ja vanhainkoti Hopearanta	Pohjoisrannantie 317
J	Vinnarin päiväkoti	Kettulantie 4
K	Asumisyksikkö Huovi	Harjavallankatu 27
L	Attendo Jokikoto	Siltalanranta 2
M	Attendo Kuparikaari Hoivakoti	Palvelukatu 3
N	Attendo Siltalanpuisto	Siltalanranta 3
O	Pienkoti Tyllintupa	Kankaantie 4
P	Sataedu ammattioppilaitos & Harjavan lukio	Myllykatu 10
Q	Harjavan pääterveysasema	Koulukatu 2



Elinvoima- ja ympäristötoimiala
Ympäristö- ja terveysvalvontayksikkö

Toimintasuunnitelma

Raportti 2/2022 15 (29)

4.8.2022

PRIDno-2022-1754

3 Vastuuviranomaiset ja -tahot

3.1 Suunnitelman laatineiden tahojen ja henkilöiden yhteystiedot

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala

Harjoittelija | Katri Salonen, katri.salonen(at)student.samk.fi

Mittausinsinööri | Jari Lagerroos, jari.lagerroos(at)pori.fi,

Puh: +358 44 701 9235

3.2 Suunnitelman toteuttamisesta vastuulliset tahot ja henkilöiden yhteystiedot

Boliden Harjavalta Oy

Ympäristöpäällikkö | Fanni Martti, fanni.martti(at)boliden.com,

Puh: +358 50 377 8368

Ympäristöinsinööri | Annika Salonen, annika.salonen(at)boliden.com,

Puh: +358 40 661 0614

Toimitusjohtaja | Timo Rautalahti, timo.rautalahti(at)boliden.com,

Puh: +358 50 598 7620

Harjavallan kaupunki

Kaupunginjohtaja | Hannu Kuusela, hannu.kuusela(at)harjavalta.fi,

Puh: +358 44 432 5201

Tekninen johtaja | Petri Katajisto, petri.katajisto(at)harjavalta.fi,

Puh: +358 44 432 5358

Kaupungin johtoryhmä



Elinvoima- ja ympäristötoimiala
Ympäristö- ja terveysturvayksikkö

Toimintasuunnitelma

Raportti 2/2022 16 (29)

4.8.2022

PRIDno-2022-1754

Varsinais-Suomen ELY-keskus, ympäristölupien valvonta

Ylitarkastaja | Elinor Slotte, elinor.slotte(at)ely-keskus.fi,

Ylitarkastaja | Antti Wemberg, antti.wemberg(at)ely-keskus.fi,

Puh: +358 295 022 500 (puhelinvaihte, ark. klo 8.00–16.15)

[Ympäristövahingoista ilmoittaminen, ELY-keskuksen ohjeet](#) (linkki)

Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala

Mittausinsinööri | Jari Lagerroos, jari.lagerroos(at)pori.fi,

Puh: +358 44 701 9235

Ympäristöinsinööri | Riikka Niemenmaa, riikka.niemenmaa(at)pori.fi,

Puh: +358 44 701 3351

Ympäristötarkastaja | Eerika Hakanen, eerika.hakanen(at)pori.fi,

Puh: +358 44 701 3336

4 Arvio ilman pilaantumisesta ja tiedot käytetyistä seurantamenetelmistä

4.1 Ilmanlaadun seuranta ja pitoisuustiedot Harjavallassa

Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksia mitataan jatkuvatoimisilla Thermo Scientific 43i -analysaattoreilla. Harjavallan ilmanlaatua voi seurata Porin kaupungin verkkosivuilla, joilla pitoisuudet esitetään Pirkkalan ja Kalevan mittausasemilta minuutti- ja tuntipitoisuustaulukkoina sekä graafisina kuvaajina.

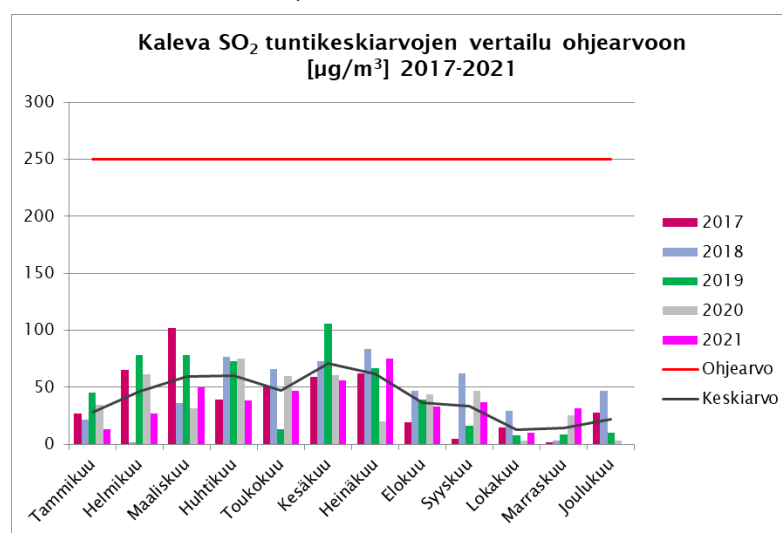
[Ilmanlaadun seuranta Harjavallassa](#) (linkki)

Lisäksi Ilmatieteen laitoksen Ilmanlaatu -sivustolla voi seurata Harjavallan ilmanlaatua ja pitoisuustietoja noin tunnin aikaviiveellä.

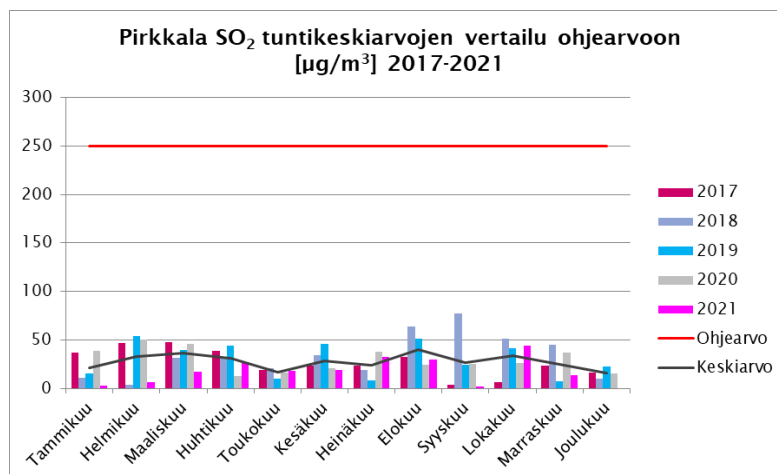
[Ilmanlaatu Suomessa](#) (linkki)

4.2 Ennen suunnitelman toimeenpanoa mitatut rikkidioksidipitoisuudet

Kuvissa 7 ja 8 on kuvattu viiden viime vuoden rikkidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvojen vertailua ohjearvoon 250 µg/m³ Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla. Tuntikeskiarvot ovat olleet pääsääntöisesti matalia.

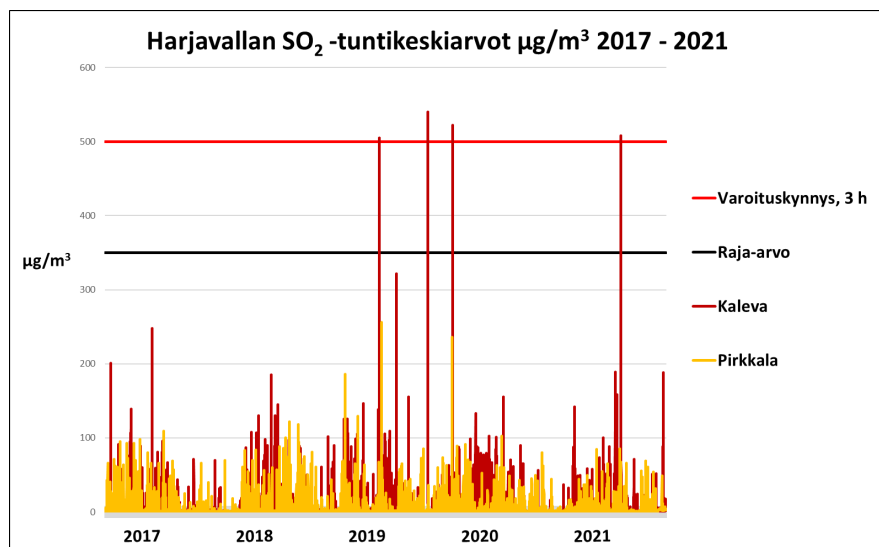


Kuva 7. Kalevan mittausaseman rikkidioksidipitoisuuksien vertailua ohjearvoon.



Kuva 8. Pirkkalan mittausaseman rikkidioksidipitoisuuksien vertailua ohjearvoon

Kuvassa 9 on esitetty Harjavallassa vuosina 2017–2021 mitattujen rikkidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvot.



Kuva 9. Rikkidioksidin tuntikeskiarvot Kalevan ja Pirkkalan mittausasemilla vuosina 2017–2021.

Viimeisen viiden vuoden aikana rikkidioksidin tuntikeskiarvot ovat pääasiassa pysyneet reilusti alle raja-arvon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä varoituskynnyksen ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kolme perättäistä tuntia), Kalevassa mitattua muutamaa yksittäistä tuntiraja-arvon ylitystä lukuun ottamatta (kuva 9). Kaikkia tuntiraja-arvon ylityksiä on edeltänyt jokin häiriötilanne BOHA:n prosessissa.

Taulukossa 2 on esitetty rikkidioksidin tuntiraja-arvon lukuarvon $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n ylitykset vuosittain Harjavallan Kalevan mittausasemalla. Ylityksiä sallitaan 24 kappaletta vuodessa. Pirkkalassa ylityksiä ei ole mitattu vuosien 2017–2021 aikana.

Taulukko 2. Rikkidioksidin tuntiraja-arvon lukuarvon 350 µg/m³ ylitykset Harjavallan Kalevan mittausasemalla.

Vuosi	Ylitysten lukumäärä/ vuosi	Ylityksen suuruus ja ajankohta
2017	Ei ylityksiä	
2018	Ei ylityksiä	
2019	3 ylitystä	505 µg/m ³ (11.6.) sekä 540 µg/m ³ ja 416 µg/m ³ (14.11. klo 17 ja klo 19)
2020	2 ylitystä	420 µg/m ³ ja 522 µg/m ³ (3.2. klo 4.00–6.00 eli peräkkäiset tunnit)
2021	1 ylitys	508 µg/m ³ (3.8.)

5 Päästöt ja päästölähteet

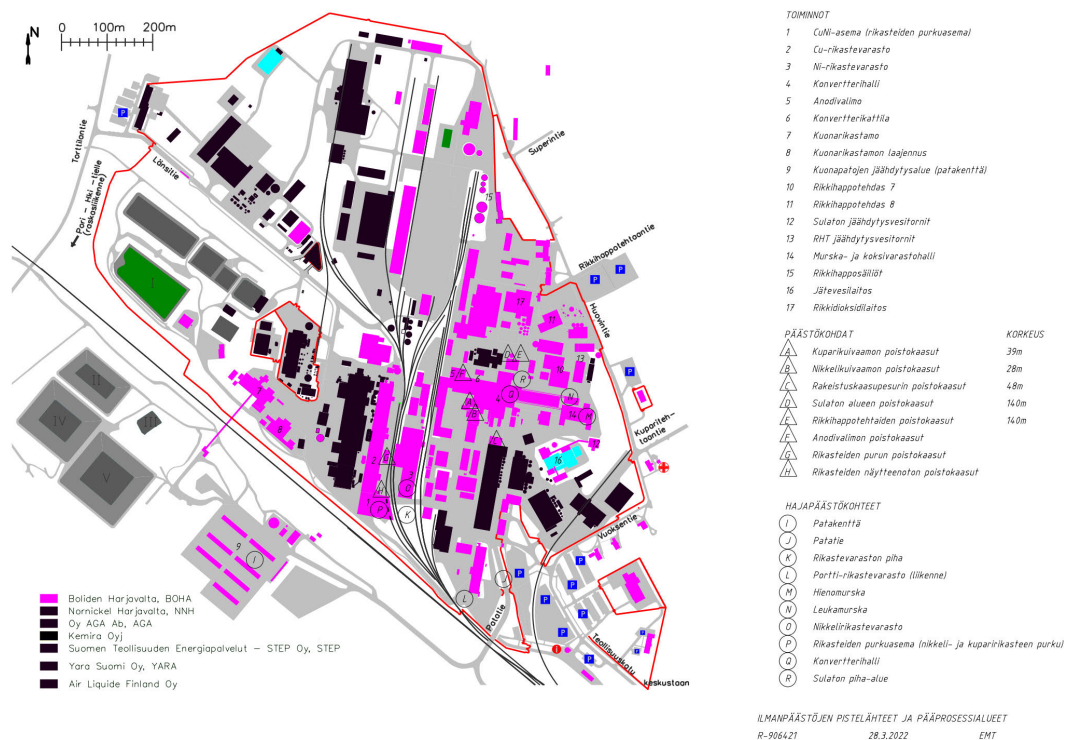
5.1 Luettelo tärkeimmistä päästölähteistä

Rikkidioksidin päästölähteet BOHA:n tehtailla ovat seuraavanlaiset:

- Sulatot (Nikkeli- ja kuparisulatto)
- Rikkihappotehtaat (rikkihappotehdas 7 ja rikkihappotehdas 8)
- Nikkelikuivaamo
- Sulaton konverterihalli (hajapäästölähde)
- Nikkelikivien rakeistuskaasupesuri

5.2 Päästölähteet kartalla

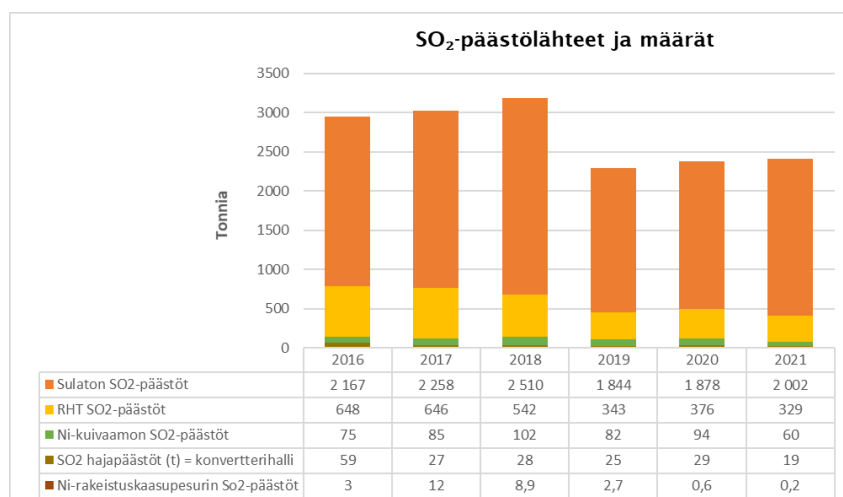
Kuvassa 10 on esitetty päästölähteiden tarkat sijainnit Suurteollisuuspuistossa. Oikealla on kerrottu numeroa tai kirjainta osoittava rakennuksen sijainti. Kolmiot, joiden sisällä on kirjaimet B, C, D ja E sekä ympyrä, jonka sisällä on Q, kertovat rikkidioksidin päästölähteiden sijainnit.



Kuva 10. Päästölähteet kartalla

5.3 Päästö määrät lähteittäin

Kuvassa 11 on esitetty päästöjen jakautuminen päästölähteittäin kuuden edellisen vuoden ajalta.



Kuva 11. Päästöjen jakautuminen.

6 Arvio ylityksen syistä

Rikkidioksidin varoituskyynnyksen (500 µg/m³ mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana) ylityksiä ei ole vielä tapahtunut, mutta joitakin yksittäisiä tuntiraja-arvon lukuarvon 350 µg/m³ ylityksiä on tapahtunut vuosien 2019–2021 aikana. Lisäksi yhden tunnin 500 µg/m³ ylityksiä on tapahtunut muutamia. Häiriöiden jälkeen tilanne on saatu normalisoitua ja päästö hallintaan suhteellisen nopeasti operointimuutosten ja muiden korjaavien toimenpiteiden avulla.

6.1 Yksityiskohtaiset tiedot ylityksen aiheuttavista tekijöistä

Jos ylitys tulee tapahtumaan, on se mitä todennäköisimmin ennakoimaton häiriötilanne prosessissa.

6.2 Yleisimmät syyt rikkidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvon raja-arvon ylityksiin Kalevan mittausasemalla vuosina 2019–2021

Yleisin syy rikkidioksidin häiriöpäästöille on BOHA:n tehtaiden ennakoimaton tuotannon alasajo, josta voi aiheutua rikkihappotehtaiden pysähtyminen, jolloin rikkidioksidipitoista prosessikaasua pääsee leviämään ympäristöön. Sulaton suunnittelemattoman tuotantokatkoksen ja rikkihappotehtaiden prosessitekniisten tai kaasunkäsittelyyn liittyvien ongelmien takia rikkidioksidipitoista prosessikaasua voi päästä vapautumaan ulos.

7 Tiedot jo toteutetuista toimista

7.1 Korjaavat toimenpiteet

Ensimmäisenä korjaavana toimenpiteenä häiriötilanteissa on rikkihappotehtaiden operoiminen niin, että ne saadaan pidettyä alipaineella sekä estetään ja rajoitetaan hajapäästön leviämistä pitämällä esimerkiksi tuotantotilojen ovet suljettuina. Pidemmän aikavälin korjaavina toimenpiteinä on pyritty varmistamaan oikeanlainen operointi. Lisäksi tehtaalla on parannettu operaattorien ohjeistusta alasajotilanteissa toimimiseen ja tehty joitakin teknisiä ja automaatiojärjestelmän muutoksia, joilla pyritään estämään kaasun vapautuminen alasajotilanteissa.



Elinvoima- ja ympäristötoimiala
Ympäristö- ja terveysturvayksikkö

Toimintasuunnitelma

4.8.2022

Raportti 2/2022 24 (29)

PRIDno-2022-1754

BOHA on parantanut lähialueiden häiriötilanneviestintää tekstiviestikanavan avulla. Etenkin Harjavallan asukkaille suunnatun tekstiviestikanavan tavoitteena on lisätä tiedonkulkua yritysten toiminnan poikkeustilanteissa, joista aiheutuu tai voi aiheutua vaikutuksia tehdasalueen ulkopuolelle asuin ympäristöön esimerkiksi juuri poikkeuksellisen päästötilanteen vuoksi.

[Liity tekstiviestikanavalle](#) (linkki)

7.2 Tiedot uusista toimista

BOHA:lla ei ole tällä hetkellä suunnitteilla merkittäviä toimenpiteitä rikkidioksidipäästöihin liittyen. BOHA:n piippupäästöt rikkidioksidin osalta ovat pääsääntöisesti pysyneet hyvin ympäristöluvassa asetettujen luparajojen alapuolella. Jos rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitys tulisi tapahtumaan, olisi se todennäköisesti ennakoimattoman häiriötilanteen aiheuttama.

Tämän toimintasuunnitelman toteuttaminen yhdessä BOHA:n kanssa on ennaltaehkäisevä ilmansuojelutoimi, jonka avulla varaudutaan mahdolliseen rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitystilanteeseen.

8 Toimintaohjeet, eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen

Taulukko 3. Tahojen vastuut ylitystilanteen tapahtuessa.

Toiminta rikkidioksidin varoituskynnyksen ylityessä	
Taho	Tehtävä
Boliden Harjavalta Oy	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Korjaavat toimenpiteet päästön vähentämiseksi ▪ Tiedote tekstiviestikanavaan ja tarvittaessa muihin kanaviin ▪ Sähköposti / puhelu pelastuslaitokselle sekä kunnan ja VARELY:n viranomaisille ▪ Häiriöilmoitus ▪ Tarvittaessa yhteydenpito viranomaisiin tapahtuman jälkeen (korjaavat toimenpiteet, tilannetiedot)
Harjavallan kaupunki	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toimitaan Suurteollisuuspuiston turvallisuustiedotteen ja viranomaisohjeistusten mukaisesti ▪ Varaudutaan mahdolliseen väestöryhmien evakuointiin ja asukkaiden tiedottamiseen ▪ Kaupungin johtoryhmä kokoontuu tarvittaessa ja päättää jatkotoimenpiteistä
Porin kaupunki, ympäristö- ja terveysturvayksikkö	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediatiedote Porin ja Harjavallan kaupunkien sekä tarvittaessa Nakkilan kunnan nettisivuilla ▪ Ilmoitus (sähköposti/puhelu/viesti) yksikön päällikölle, terveysturvontaan, ilmanlaatutyöryhmän Harjavallan toimijoille sekä VARELY:n laitosvalvojille ▪ Ilmoituksessa kerrotaan mm. häiriön syy, arvioidut vaikutukset ja kesto sekä muut tarpeelliset tiedot
Varsinais-Suomen ELY-keskus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antaa teollisuuslaitoksille tarpeelliset ohjeistukset ja määräykset ympäristölle ja terveydelle aiheutuvan vaaran minimoimiseksi
Satakunnan pelastuslaitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Välittömän vaaran torjunta ▪ Onnettomuusviestintä (vaaratiedote TV/radio, mediatiedote) ▪ Tilanteen yleinen johtaminen, mikäli vaara jatkuu ▪ Mahdollinen evakuointi ▪ Ohjeistus, miten ihmisten tulee käyttäytyä (siirtyminen sisätiloihin, ilmastointi pois päältä ym.)

9 Suunnitelman päivittäminen

Ympäristösuojelulain 147 § 6 momentin mukaan kunnan on toimitettava vuosittain 15.5. mennessä tiedot mahdollisesta lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman tarkistamisesta valtion valvontaviranomaiselle ja ympäristöministeriölle.

Tämän suunnitelman ajantasaisuudesta ja tietojen päivittämisestä vastaa Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala. Suunnitelman tiedot tarkistetaan vuosittain huhtikuun loppuun mennessä. Mikäli tiedot ovat muuttuneet, päivitetty suunnitelma toimitetaan tiedoksi suunnitelman vastuuviranomaisille ja -tahoille sekä ympäristöministeriölle 15.5. mennessä.

10 Lausunnot ja suunnitelman nähtävillä olo

Suunnitelmaluonnoksesta pyydettiin 13.4.2022 viranomaislausunnot Varsinais-Suomen ELY-keskukselta, Porin seudun ympäristöterveydenhuollolta (terveysvalvonnalta), Lounais-Suomen aluehallintovirastolta sekä Satakunnan Pelastuslaitokselta. Lausunnot toimitettiin Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialalle 9.6. mennessä.

- *Varsinais-Suomen ELY-keskus* on lausunnossaan todennut mm., että lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman tavoitteet tulee ottaa huomioon myös Harjavallan ja Porin ilmanlaadun seurantasuunnitelmassa 2021–2025. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma on lainsäädännön vaatimusten mukainen ja sen tavoitteet tukevat myös ympäristösuojelulain mukaista lupavalvontaa.
- *Porin seudun ympäristöterveydenhuollolla (terveysvalvonnalla)* ei ollut huomautettavaa toimintasuunnitelmasta.
- *Lounais-Suomen aluehallintovirastolla* ei ollut huomautettavaa toimintasuunnitelmasta.
- *Satakunnan Pelastuslaitos* on lausunnossaan pyytänyt kiinnittämään huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

1. Suunnitelmasta ei ilmene yksiselitteisesti, miten pelastuslaitos saa tiedon rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymisestä.
2. Suunnitelmassa ei ole riittävän selkeästi kerrottu rikkidioksidipitoisuuksien vaikutuksista ja pitoisuuksien terveyshaitoista. Lausunnossa on tuotu yhtenä esitystapana onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -ohjeessa (ns. OVA-ohjeessa) listatut AEGL-arvot, joiden avulla suunnitelma lukija saisi tarkemman kuvan eri pitoisuuksien ja altistusajkojen haitoista.
3. Onko toimintasuunnitelmassa tarkoitettu rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittyminen niin vaarallinen tilanne, että on perusteltua antaa vaaratiedote tai käyttää väestöhälyttämiä?
4. Toimintasuunnitelman kappaleessa 8 on esitetty pelastuslaitoksen vastuulle niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien, terveyslaitosten, vanhusten hoitokotien ja koulujen tiedottaminen ja ohjaus rikkidioksidin varoituskynnyksen ylityksessä. Pelastuslaitoksen käytössä olevat hälyttämisen keinot kohdistuvat kuitenkin kaikkiin alueella oleskeleviin henkilöihin, eikä yksittäisiin kohderyhmiin, minkä takia lausunnossa on esitetty luontevammaksi vaihtoehdoiksi ns. herkkien kohteiden liittyminen Boliden Harjavalta Oy:n ylläpitämälle häiriötilanteista kertovalle tekstiviestikanavalle.

Kuntalaisilla on ollut myös mahdollisuus esittää luonnoksesta mielipiteensä. Luonnoksen nähtävillä olosta kuulutettiin Harjavallan kaupungin ja Nakkilan kunnan nettisivuilla sekä Sydän-Satakunta -lehdessä 28.4.2022. Suunnitelmaluonnos oli nähtävillä 6.6.2022 asti. Luonnoksesta ei esitetty mielipiteitä määräaikaan mennessä.

10.1 Lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen suunnitelmassa

Koska suunnitelmaluonnoksesta ei esitetty kuulutusajana mielipiteitä, jäljempänä käsitellään vain luonnoksesta saatujen lausuntojen huomioimista suunnitelmassa.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnon osalta lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman tavoitteet tullaan ottamaan huomioon Harjavallan ja Porin ilmanlaadun seurantasuunnitelmassa 2021–2025, joka päivitetään seuraavan kerran syksyn 2022 aikana.

Satakunnan Pelastuslaitoksen lausunnossa mainitut asiat on otettu suunnitelmassa huomioon seuraavasti:

1. Kappaletta 8 (Toimintaohjeet, eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen) on tarkennettu siten, että Boliden Harjavalta Oy ilmoittaa myös Satakunnan Pelastuslaitokselle rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymisestä.
2. Lyhyen aikavälin toimintasuunnitelma perustuu pitkälti valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadusta (79/2017), joten tässä suunnitelmassa on otettu huomioon vain ilmapäästöt, eikä siinä käsitellä nestemäisen rikkihapon rata- tai rekkakuljetusten mahdollista osuutta varoituskynnyksen ylityksiin. Näiden kuljetusten onnettomuuksista johtuvia varoituskynnyksen ylityksiä ei pidetä kovin todennäköisinä. Suunnitelman kappaleessa 1.5 (Rikkidioksidin terveysvaikutukset) on pyritty esittämään rikkidioksidin terveysvaikutukset selkeästi ja kansantajuisesti. Lisäksi edellisessä kappaleessa 1.4 ”Ilmanlaadun termistöä” on todettu, että varoituskynnyks on pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhyenkin aikavälin altistumiset vaarantavat terveyden. Edellä mainittuun viitaten Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala katsoo, että rikkidioksidin terveysvaikutukset on esitetty suunnitelmassa riittävällä tavalla.
3. Rikkidioksidin varoituskynnyksen ylittymistilanteessa rikkidioksidipitoisuudet ovat poikkeuksellisen isoja, toisin sanoen pitoisuustaso on ylitystilanteessa sellainen, jossa väestön lyhytkestoinenkin altistuminen vaarantaa terveyden. Kappaleessa 8 (Toimintaohjeet, eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen) esitetty vaaratiedotteen käyttö varoituskynnyksen ylitystilanteessa on siten perusteltua.
4. Koska pelastuslaitoksen käytössä olevat onnettomuusviestinnän keinot kohdistuvat kaikkiin alueella oleskeleviin henkilöihin eikä yksittäisiin kohderyhmiin, suunnitelman kappaleissa 2.7 (Tarpeelliset tiedot suojelua vaativista herkistä kohteista) ja 8 (Toimintaohjeet, eri tahojen vastuut ja reagointi ylitystilanteeseen) olleet maininnat pelastuslaitoksen vastuusta ns. herkkien kohteiden erillistiedottamisessa ja -ohjauksessa rikkidioksidin varoituskynnyksen ylitystilanteessa on poistettu.

Valmiin suunnitelman nähtävillä olosta kuulutetaan Harjavallan kaupungin ja Nakkilan kunnan nettisivuilla sekä Sydän-Satakunta -lehdessä 11.8.2022. Valmis suunnitelma on nähtävillä 19.9.2022 asti.



Elinvoima- ja ympäristötoimiala
Ympäristö- ja terveysvalvontayksikkö

Toimintasuunnitelma

Raportti 2/2022 29 (29)

4.8.2022

PRIDno-2022-1754

Lähteet

Boliden Harjavalta – Ympäristötietojen vuosiraportti, 2020.
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen www-sivut.
Hiilitiedon www-sivut – Rikin ja typen oksidit, 2022.
Ilmatieteen laitoksen www-sivut – Ilmanlaatu Suomessa.
Maanmittauslaitoksen www-sivut – karttapaikka.
Porin kaupungin www-sivut – Ilmanlaadun seuranta.
Pääkaupunkiseudun varautumissuunnitelma ilmanlaadun äkilliseen heikkenemiseen, 2010.
Tieteen termipankin www-sivut.
Työterveyslaitoksen www-sivut – OVA-ohje: Rikkidioksidi, 2021.
Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017.
Ympäristö ja Terveys-lehti 6, 2021 – Maailman terveysjärjestö: Ilmanlaadun ohjearvot uudistuivat.
Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

Jakelu

Varsinais-Suomen ELY-keskus
Porin seudun ympäristöterveydenhuolto
Lounais-Suomen aluehallintovirasto
Satakunnan Pelastuslaitos
Harjavallan kaupunki
Nakkilan kunta
Ympäristöministeriö
Boliden Harjavalta Oy