

Riikliku keskkonnaseire  
alamprogramm

VÄLISÕHU SEIRE  
LINNADES  
2010

Tallinn 2011

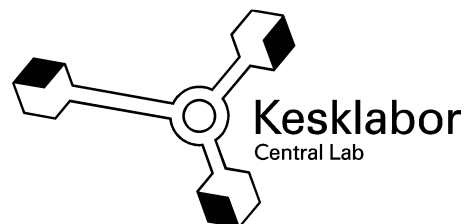
**Tööde algus:** 01.01.2010

**Tööde lõpp:** 31.12.2010

Margus Kört  
Juhatuse esimees

Erik Teinmaa  
Õhukvaliteedi juhtimise osakonna juhataja

Aruande koostajad:  
Erik Teinmaa  
Katri Saare  
Kaisa Kesanurm



## SISUKORD

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| <b>1.</b>     | <b>SISSEJUHATUS.....</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>2.</b>     | <b>MÕISTED JA LÜHENDID.....</b>                   | <b>7</b>  |
| <b>3.</b>     | <b>VÄLISÕHU SEIRE EESTI LINNADES.....</b>         | <b>12</b> |
| 3.1.          | SEIREJAAMAD JA MÕODETAVAD PARAMEETRID.....        | 12        |
| 3.2.          | PIIRVÄÄRTUSED.....                                | 16        |
| <b>4.</b>     | <b>VÄLISÕHU KVALITEET EESTI LINNADES.....</b>     | <b>20</b> |
| 4.1.          | VÄLISÕHU SEIRE TALLINNAS.....                     | 20        |
| 4.1.1.        | <i>Kesklinn.....</i>                              | <i>20</i> |
| 4.1.2.        | <i>Põhja-Tallinn.....</i>                         | <i>26</i> |
| 4.1.3.        | <i>Õismäe.....</i>                                | <i>32</i> |
| 4.2.          | ÕHUKVALITEET TALLINNAS.....                       | 39        |
| 4.3.          | VÄLISÕHU SEIRE IDA-VIRUMAAL.....                  | 52        |
| 4.3.1.        | <i>Kohtla-Järve.....</i>                          | <i>52</i> |
| 4.3.2.        | <i>Narva.....</i>                                 | <i>60</i> |
| 4.3.3.        | <i>Mürgkeemilised mõõtmised Ida-Virumaal.....</i> | <i>66</i> |
| 4.4.          | ÕHUKVALITEET IDA-VIRUMAAL.....                    | 69        |
| 4.5.          | VÄLISÕHU SEIRE TARTUS.....                        | 74        |
| 4.6.          | VÄLISÕHU KVALITEET TARTUS.....                    | 79        |
| <b>5.</b>     | <b>KOKKUVÕTE VÄLISÕHU SEIREST EESTIS.....</b>     | <b>81</b> |
| <b>LISA 1</b> | <b>2010. AASTA ÕHUSEIRE ANDMED.....</b>           | <b>86</b> |

## JOONISED

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Joonis 1  | Eesti õhuseirejaamade asukohad.....  | 13 |
| Joonis 2  | SO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                      | 21 |
| Joonis 3  | SO <sub>2</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                     | 21 |
| Joonis 4  | NO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                      | 22 |
| Joonis 5  | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                       | 23 |
| Joonis 6  | CO 8 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                                   | 24 |
| Joonis 7  | PM <sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                    | 25 |
| Joonis 8  | PM <sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                  | 26 |
| Joonis 9  | PM <sub>2,5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon kesklinnas.....                 | 26 |
| Joonis 10 | SO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....                 | 27 |
| Joonis 11 | SO <sub>2</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....                | 28 |
| Joonis 12 | NO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....                 | 29 |
| Joonis 13 | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....                  | 30 |
| Joonis 14 | CO 8 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....                              | 31 |
| Joonis 15 | PM <sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas.....               | 32 |
| Joonis 16 | SO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                         | 33 |
| Joonis 17 | SO <sub>2</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                        | 33 |
| Joonis 18 | NO <sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                         | 34 |
| Joonis 19 | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                          | 35 |
| Joonis 20 | CO 8 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                                      | 36 |
| Joonis 21 | PM <sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                       | 37 |
| Joonis 22 | PM <sub>2,5</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                      | 37 |
| Joonis 23 | PM <sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Õismäel.....                     | 38 |
| Joonis 24 | SO <sub>2</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas.....                      | 40 |
| Joonis 25 | SO <sub>2</sub> nädalane käik Tallinnas.....                                       | 41 |
| Joonis 26 | NO <sub>2</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas.....                      | 42 |
| Joonis 27 | NO <sub>2</sub> nädalane käik Tallinnas.....                                       | 43 |
| Joonis 28 | O <sub>3</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas.....                       | 44 |
| Joonis 29 | O <sub>3</sub> ületamiste arv Tallinnas.....                                       | 44 |
| Joonis 30 | O <sub>3</sub> nädalane käik Tallinnas.....  | 45 |
| Joonis 31 | CO aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas.....                                   | 45 |
| Joonis 32 | CO nädalane käik Tallinnas.....  | 46 |
| Joonis 33 | PM <sub>10</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas.....                     | 47 |
| Joonis 34 | PM <sub>10</sub> ületamiste arv aastate lõikes.....                                | 47 |
| Joonis 35 | PM <sub>10</sub> nädalane käik Tallinnas.....                                      | 48 |
| Joonis 36 | Plii ja nikli aasta keskmine kontsentratsioon Õismäel.....                         | 49 |
| Joonis 37 | Arseeni, kaadmiumi ja benso(a)püreeni aasta keskmine kontsentratsioon Õismäel..... | 49 |
| Joonis 38 | Benseeni kontsentratsioonid aastate lõikes Õismäel.....                            | 50 |
| Joonis 39 | SO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                  | 53 |
| Joonis 40 | SO <sub>2</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                | 53 |
| Joonis 41 | NO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                  | 54 |
| Joonis 42 | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                    | 55 |
| Joonis 43 | CO 8 h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                                | 56 |
| Joonis 44 | PM <sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....               | 57 |
| Joonis 45 | PM <sub>2,5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....              | 57 |
| Joonis 46 | H <sub>2</sub> S tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                 | 58 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Joonis 47 | H <sub>2</sub> S ööpäevakeskmise kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....         | 58 |
| Joonis 48 | NH <sub>3</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel .....           | 59 |
| Joonis 49 | NH <sub>3</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Kohtla-Järvel .....         | 59 |
| Joonis 50 | SO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Narvas .....                  | 61 |
| Joonis 51 | SO <sub>2</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Narvas .....                | 61 |
| Joonis 52 | NO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Narvas .....                  | 62 |
| Joonis 53 | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Narvas.....                     | 63 |
| Joonis 54 | CO 8 h keskmine kontsentratsioon Narvas .....                                | 64 |
| Joonis 55 | PM <sub>10</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Narvas .....               | 65 |
| Joonis 56 | PM <sub>2,5</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Narvas .....              | 65 |
| Joonis 57 | Fenooli ööpäevakeskmise kontsentratsioon Kohtla-Järvel.....                  | 66 |
| Joonis 58 | NH <sub>3</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Järvküla teel.....          | 67 |
| Joonis 59 | H <sub>2</sub> S ööpäevakeskmise kontsentratsioon Ida-Virumaal.....          | 68 |
| Joonis 60 | HCHO ööpäevakeskmise kontsentratsioon Ida-Virumaal.....                      | 69 |
| Joonis 61 | H <sub>2</sub> S ületamiste arv aastate lõikes Kohtla-Järvel.....            | 71 |
| Joonis 62 | PM <sub>10</sub> ületamiste arv aastate lõikes Kohtla-Järvel.....            | 71 |
| Joonis 63 | H <sub>2</sub> S ja SO <sub>2</sub> summaarne saastevoog Kohtla-Järvel ..... | 72 |
| Joonis 64 | SO <sub>2</sub> summaarne saastevoog Narvas .....                            | 72 |
| Joonis 65 | NO <sub>2</sub> ja CO nädalane käik Kohtla-Järvel .....                      | 73 |
| Joonis 66 | NO <sub>2</sub> ja CO nädalane käik Narvas .....                             | 73 |
| Joonis 67 | SO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Tartus .....                  | 74 |
| Joonis 68 | SO <sub>2</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Tartus .....                | 75 |
| Joonis 69 | NO <sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Tartus.....                   | 75 |
| Joonis 70 | O <sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Tartus.....                     | 76 |
| Joonis 71 | CO 8 h keskmine kontsentratsioon Tartus .....                                | 77 |
| Joonis 72 | PM <sub>10</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Tartus .....               | 78 |
| Joonis 73 | PM <sub>2,5</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Tartus .....              | 78 |
| Joonis 74 | NO <sub>2</sub> ja CO nädalane käik Tartus .....                             | 79 |
| Joonis 75 | SO <sub>2</sub> ja PM <sub>10</sub> nädalane käik Tartus.....                | 80 |

## TABELID

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Tabel 1 | Riikliku õhuseire raames mõõdetud saasteained linnaõhu seirejaamades 2010 aastal ..... | 14 |
| Tabel 2 | Välisõhu saastetaseme piir – ja sihtväärtused .....                                    | 17 |
| Tabel 3 | Prioriteetsetele saasteainetele kehtestatud häiretasemed.....                          | 18 |
| Tabel 4 | Alumised ja ülemised hindamispiirid.....   | 19 |
| Tabel 5 | Raskmetallide, PAH ja B(a)P aastakeskmised kontsentratsioonid Õismäel .....            | 39 |

## 1. SISSEJUHATUS

Õhuseire eesmärgid:

1. välisõhu kvaliteedi eesmärkide määratlemine ja püstitamine, et vältida, ära hoida või vähendada kahjulikku mõju inimeste tervisele ja kogu keskkonnale
2. välisõhu kvaliteedi hindamine Euroopa Liidu liikmesriikides ühiste meetodite abil ja ühiste kriteeriumide alusel
3. teabe saamine välisõhu kvaliteedi kohta, et aidata võidelda õhusaaste ja selle kaasnähtuste vastu ning jälgida pikaajalisi suundumusi ja edusamme
4. tagamine, et teave välisõhu kvaliteedi kohta tehakse kättesaadavaks üldsusele
5. õhukvaliteedi säilitamine, kui see on juba hea, ning selle parandamine muudel juhtudel
6. liikmesriikide koostöö soodustamine õhusaaste vähendamisel

Käesolev aruanne käsitleb Eesti välisõhu kvaliteedi seiret 2010. aastal, mille käigus antakse põhjalikum ülevaade saastetasemetest linnades, võrreldakse õhu kvaliteeti varasemate aastate seiretulemustega ning prognoositakse võimalikke muutusi lähitulevikus.

Eestis on kokku üheksa riiklikku seirejaama (kuus linnaõhu ja kolm taustaala seirejaama), millele lisanduvad veel üheksa ettevõtete seirejaama. Antud töö raames keskendutakse riikliku seire mõõtetulemustele linnades. Kõik riiklike ja ettevõtete seirejaamade mõõtmistulemused on reaalajas kajastatud ning vabalt kättesaadavad Eesti Keskkonnauuringute Keskuse kodulehel ([www.klab.ee](http://www.klab.ee)). Seirejaamade asukohtade valikul on lähtutud põhimõttest, et jaamad kirjeldaks erinevate saastekarakteristikutega piirkondade välisõhu kvaliteeti ja asukohavaliku aluseks on Euroopa Liidu õhukvaliteedi direktiivides 2008/50/EC ja 2004/107/EC toodud kriteeriumid. Tallinna linnastu välisõhu seirejaamad iseloomustavad saasteallikate osatähtsust linnaõhu saastatuses - Liivalaia seirejaam iseloomustab transpordist pärinevat saastatust, Rahu seirejaam iseloomustab tööstuspiirkonna ja kohtkütte saastet ja Õismäe seirejaam iseloomustab linnaõhu foonitasemeid, mis iseloomustavad elanikkonna üldist saasteainetega kokkupuutemäära. Narva seirejaam on linnakeskkonna taustajaam ja see iseloomustab välisõhu kvaliteeti Põhja-Eesti välisõhu kvaliteedi piirkonnas. Kohtla-Järve seirejaam iseloomustab välisõhu kvaliteeti Kohtla-Järve linnastus ja näitab piirkonna tööstusettevõtete mõju välisõhu kvaliteedile. Tartus paiknev seirejaam on linnakeskkonna taustajaam ja see iseloomustab välisõhu kvaliteeti Lõuna-Eesti õhukvaliteedi piirkonnas.

Eesti riiklikes õhuseirejaamades mõõdetakse pidevalt vastavalt Välisõhu kaitse seadusele järgmiste esmatähtsate saasteainete kontsentratsioone: vääveldioksiid (SO<sub>2</sub>), süsinik(mono)oksiid (CO), osoon (O<sub>3</sub>), lämmastiku oksiidid (NO ja NO<sub>2</sub>), eriti peened osakesed (PM<sub>2,5</sub>), peened osakesed (PM<sub>10</sub>), plii (Pb), benseen, polütsükliilsed aromaatsed süsivesinikud (PAH) sh benso(a)pireen, kaadmium (Cd), arseen (As), nikkel (Ni). Lisaks prioriteetsetele saasteainetele on olulisteks keemilisteks ühenditeks Kirde-Eestis tulenevalt piirkonna tööstuslikust iseloomust ka vesiniksulfiid (H<sub>2</sub>S), ammoniaak (NH<sub>3</sub>), formaldehüüd (CH<sub>2</sub>O) ja fenool (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH).

Töö teostamisel on lähtutud järgmistest seadusandlikest dokumentidest:

- Riigikogu 5.05.2004. a. **Välisõhu kaitse seadus**<sup>1</sup> (RTL, 2004, 43, 298)
- Keskkonnaministri 7.09.2004. a. määrus nr 115 **Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase** (RTL, 2004, 122, 1894)
- Keskkonnaministri 22.09.2004. a. määrus nr 120 **Välisõhu saastatuse määramise kord** (RTL 2004, 128, 1984)
- Keskkonnaministri 22.09.2004. a. määrus nr 118 **Tiheasustusega piirkonnad, kus on põhjendatud välisõhu hindamise ja kontrolli vajadus** (RTL 2004, 128, 1982)
- Keskkonnaministri 19.10.2004. a. määrus nr 128 **Riigi territooriumi jaotus erinevate saasteainete sisalduse järgi välisõhus** (RTL 2004, 137, 2109)
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/50/EÜ **Välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta**
- Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2004/107/EC **Relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air**

## 2. MÕISTED JA LÜHENDID

**Saasteaine** - keemiline aine või ainete segu, mis eraldub välisõhku tegevuse otsesel või kaudsel tagajärjel ja mis võib mõjuda kahjulikult inimese tervisele või keskkonnale, kahjustada vara või kutsuda esile pikaajalisi kahjulikke tagajärgi

**Välisõhu saastatuse tase** - Välisõhu saastatuse tase on saasteaine kogus, mis kindla ajavahemiku jooksul sisaldub välisõhu ruumalaühikus 293 kelvini juures või sadestub välisõhust pinna ühele ruutmeetrile

**Saastatuse taseme piirväärtus (SPV)** - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus.

**Saastatuse taseme 24 tunni piirväärtus (SPV<sub>24</sub>)** - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus 24 tunni keskmisena

**Saastatuse taseme 1 tunni piirväärtus (SPV<sub>1</sub>)** - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus 1 tunni keskmisena

**Saastatuse taseme 8 tunni piirväärtus (SPV<sub>8</sub>)** - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus 8 tunni libiseva keskmisena

**Saastatuse taseme aasta piirväärtus (SPV<sub>a</sub>)** - saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus aasta keskmisena

**Sihtväärtus** - saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, milleni tuleb jõuda kas kindlaksmääratud aja jooksul või võimalikult kiiresti ja mille eesmärk on parendada välisõhu kvaliteeti ja vältida kahjulikku mõju inimese tervisel

**Häiretase** - saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, mille ületamisel ka lühiajaline mõju seab ohtu inimese tervise ning mille juures tuleb kohe rakendada meetmeid inimese tervise kaitseks

**Alumine hindamiskiir** - tase, millest allpool võib välisõhu kvaliteedi hindamiseks kasutada ainult modelleerimist või objektiivse hindamise meetodeid

**Ülemine hindamiskiir** - tase, millest allpool võib välisõhu kvaliteedi hindamiseks kasutada statsionaarsete mõõtmiste ja modelleerimismeetodite ja/või indikaatormõõtmiste kombinatsioone

**AOT40** - summaarne erinevus 80 µg/m<sup>3</sup> (40 ppb) taset ületavate troposfääriosooni ühe tunni keskmiste kontsentratsioonide ja 80 µg/m<sup>3</sup> vahel, kasutades üksnes neid väärtusi, mis mõõdetakse maist juunini igal aastal põlluviljade ja aprillist septembrini metsade jaoks

**Piirkond** - liikmesriigi territooriumi osa, mille liikmesriik on õhukvaliteedi hindamiseks ja juhtimiseks ise piiritlenud

**Linnastu** - piirkond, kus rahvastiku arv on suurem kui 250 000 elanikku või väiksema elanike arvuga tööstuspiirkond, mis ei ulatu üle ühe kohaliku omavalitsuse üksuse piiri, ja kus hindamisele eelnenud viie aasta jooksul tehtud paiksete mõõtmiste tulemustest selgub, et välisõhu kvaliteet on oluliselt halvenenud

**Süsinikoksiid (CO)** - värvitu, lõhnatu gaas, mis tekib süsinikühendite (kütuste) mittetäielikul põlemisel. Linnaõhu suurimaks CO allikaks on transport ja olmekütmine

**Lämmastiku oksiidid (NO<sub>x</sub>)** - olulisemad on lämmastikoksiid ja lämmastikdioksiid. Lämmastikoksiidid tekivad lämmastikust katalüütilisel põlemisel. Valdavalt emiteeritakse lämmastikoksiidi, mis oksüdeerivate gaaside toimetel (osoon) muutub edasi lämmastikdioksiidiks. Peamised inimtekkelised allikad on energiatootmine ja liiklus

**Vääveldioksiid (SO<sub>2</sub>)** - terava lõhnaga värvitu gaas, mis tekib väävli sisaldavate kütuste põlemisel. Põhiliseks SO<sub>2</sub> allikateks linnades on katlamajad, liiklusjaamades on märgatav ka autokütustest pärinev vääveldioksiid

**Osoon (O<sub>3</sub>)** - keemiliselt aktiivne gaas, mis tekib troposfääris fotokeemilistel reaktsioonidel. Eeldusaineteks osooni tekkele on teiste hulgas lämmastikoksiidid ja süsivesinikud. Kuna linnaõhus esineb palju osooniga reageerivaid (lagundavaid) keemilisi ühendeid ja sadenemine tehispindadele on aktiivsem, siis on osooni kontsentratsioonid kõrgemad linna lähiümbruses ja taustaaladel

**Peened osakesed (PM<sub>10</sub>)** - osakesed, mis läbivad 10 µm aerodünaamilise diameetriga<sup>1</sup> mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla 10 µm). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeensest tolmsaastest (nt põlemisprotsesside tagajärjel tekkinud lendtuhk, tahm)

**Eriti peened osakesed (PM<sub>2,5</sub>)** - osakesed, mis läbivad 2,5 µm aerodünaamilise diameetriga<sup>1</sup> mõõduselektiivse ava 50 protsendil juhtudest (peened osakesed läbimõõduga alla 2,5 µm). Sellesse fraktsiooni kuulub suurem osa antropogeensest põlemisprotsessidega seotud osakekestest

**Plii (Pb)** - satub õhku kütuse põlemisel tekkiva lendtuha ja auto heitgaasi koostises (etüülitüd bensiini kasutamise tõttu). Õhust sadestuvad Pb-ühendid pinnasesse ja vette, seal taimedesse ning seejärel toiduahela kaudu loomadesse ja inimesse. Magistraalteedest kuni 50 m kaugusel kasvavates taimedes on suhteliselt kõrge Pb-sisaldus. Seepärast ei tohi seal kasvatada aeg- ja puuvilju ega karjatada loomi. Pb-mürgituse puhul täheldatakse kõrgeenenud erutuvust (vahelduvad depressiooni- ja ärritusseisundid), agressiivse käitumise ilmingud, väikelastel

---

<sup>1</sup> Aerodünaamiline läbimõõt iseloomustab sfäärilist osakest tihedusega üks gramm kuupsentimeetri kohta, millel on sama langemiskiirus, mis konkreetsetel reaalsel osakesel, olenemata selle osakese kujust, suurusest ja tihedusest.



vaimset peetust, ajutegevushäireid. Plii asendab luudes kaltsiumi, eraldub sealt aja jooksul organismi ning elutegevusprotsesse

**Kaadmium (Cd)** - üks mürgisemaid metalle. Cd-ühendid on umbes 50 korda mürgisemad Pb-ühenditest. Cd on lisaelemendina masuudis (0,0001-0,001 %), kivisöes, fosforväärtistes. 0,03g – 0,04 g Cd-ühendeid põhjustab surma. Cd-mürgisust iseloomustab närvisüsteemi kahjustus, ägedad luuvalud jalgades ja õlavöötmes, ekseem, mälu nõrgenemine, hingeldamine. Cd asendab luudes Ca ning põhjustab luudefekte. Kaadmiumil on kantserogeenne ja teratogeenne toime. Taimed omastavad Cd-ühendeid juurte ja lehtede kaudu (kuhu õhust on langenud tolmtuhka). Kaadmiumi koguvad endasse seemned. Joogivees on 0,000001 % Cd, ühe sigareti suitsetamisel satub suitsuga kopsudesse umbes 2 ng Cd

**Arseen (As)** - juba sajandeid tuntud mürgkemikaalina, mida ühendina "arseeniku" ( $As_2O_3$ ) nime all kasutati tahtlikuks mürgitamiseks. As sisaldub kivisöe- ja põlevkivituhhas ning lendtuhana õhus. As kuulub põllumajanduses rakendatavate mürgkemikaalide, mõnede värvide ja pesuainete koostisse. As põhjustab naha- ja kopsuvähki

**Nikkel (Ni)** - satub atmosfääri terase ja nikli tootmisel, fossiilsete kütuste põletamisel, metallitöötlusel, värvide, plastmassi ja akude tootmisel

**Benseen** - väga lenduv vedelik, aurustudes kiiresti lahtistelt pindadelt. Benseenisaaste põhilisteks allikateks on naftatöötlemine, kütuste tootmine, keemiatööstus (benseenist lähtuvate kemikaalide (stüreen, fenool) tootmine). Paljudel juhtudel on benseeni sattumine loodusesse seotud õnnetustega – kütuselekked, avariid keemiatehastes Väga palju benseeni satub atmosfääri ka bensiinjaamadest, lekkivatest kütusehoidlatest ja sisepõlemismootoritest

**Benso(a)püreen (BaP)** - tuntuim polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) hulka kuuluv keemiline ühend. Kivisöetõrvast, naftast saadav värvusetu vedelik. Kasutatakse värvide, lõhkeainete, ravimite, plastmassi valmistamisel ning seguna mootorikütuses. Atmosfääri emiteeritud PAH-ide üldkogusest moodustab benso(a)püreen ligikaudu 5%

**Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH)** - orgaanilised ühendid, mis sisaldavad üksteisega liitunud benseenituumasid. On looduslikult esinevad ained, mis tekivad süsinikku sisaldavate ühendite põlemisel madalal temperatuuril kontrollimata tingimustes. See toimub metsatulekahjude ja vulkaanide korral; inimtegevuse puhul – suitsetamisel, eluasemete kütmisel, energia tootmisel ja fossiilkütuste sõidukites kasutamisel; toidu valmistamisel ja jäätmete põletamisel ning erinevate tööstuslike protsesside tagajärjel. Polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud esinevad looduslikul kujul toornaftas ja kivisöes ning olles lihtsalt formeeruvad ja stabiilsed ühendid, kuhjuvad need krakkimise ja destilleerimise varastes

staadiumites. PAH-sisaldusega õlisid kasutatakse autorehvide, veoautode, motoorrataste, võidusõiduautode ja õhusõidukite puhul. Need õlid, mis moodustavad koguni 28 % protektorist, annavad rehvidele sellise esmatähtsa omaduse nagu haarduvus, mida karkassilt ei nõuta.

**Fenool ( $C_6H_5OH$ )** - värvitu, iseloomuliku lõhnaga orgaaniline ühend, mida tekib suurtes kogustes näiteks põlevkivi termilisel töötlemisel.

**Formaldehüüd ( $CH_2O$ )** - orgaaniline ühend, mida kasutatakse sageli keemiatööstuses toorainena (näiteks fenoolformaldehüüdvaikude tootmine), kuulub karbonüülühendite hulka.

**Ammoniaak ( $NH_3$ )** - omapärase kirbe lõhnaga gaasiline lämmastiku ja vesinike ühend. Tekib looduses orgaaniliste ainete lagunemisel. Õhku satub valdavalt põllumajandusliku tegevuse tagajärjel (sõnniku ja mineraalväetiste kasutamine). Suures kontsentratsioonis on ammoniaak mürgine. Kasutatakse väetiste, polümeeride ja lõhkeainete tootmisel.

**Vesiniksulfiid ( $H_2S$ )** - madala lõhnalävega mädamunalõhnaga mürgine värvusetu keemiline ühend, st ebameeldivat haisu on tunda ka väikeste kontsentratsioonide juures. Tekib looduses orgaanilise aine lagunemisel anaeroobsetes tingimustes. Samuti tekib mitmesugustes tööstuslikes protsessides nagu põlevkivi termiline töötlemine ja heitveepuhastus. Ka naftaproduktid sisaldavad erinevaid redutseeritud väevliühendeid (merkaptaanid, vesiniksulfiid), mis laadimise käigus naftatoodete pinnalt välisõhku lenduvad.

**Aldehüüdid ja ketoonid** - karbonüülühendid, mis sisaldavad süsinikku, mis on kaksiksidemega seotud hapniku külge. Enamik aldehüüde ja ketoone on kergesti lenduvad vedelikud, narkootilise toimega ja kahjustavad kesknärvisüsteemi, mõjuvad ärritavalt limaskestale. Karbonüülühendite esindajaid: *Metanaal ehk formaldehüüd  $HCHO$*  on terava lõhnaga mürgine gaas, mis lahustub hästi vees ja orgaanilistes lahustites. Formaldehüüdi kasutatakse veel mitmesuguste teiste polümeeride ja muude keemiatoodete valmistamisel. *Etanaal ehk atseetaldehüüd  $CH_3CHO$*  on toatemperatuuril keev vedelik. Atseetaldehüüd leiab samuti kasutamist keemiatööstuses. Etanaal moodustub organismis etanooli oksüdeerumise tulemusena. Kuna etanaal on ise õige mürgine ja lisaks sellele moodustab mõnede organismis leiduvate ainete väga mürgiseid saadusi, on tema osa alkoholimürgituses ja joobele järgnevat ebameeldivates aistingutes üsna oluline. *Propenaal ehk alkoleiin  $CH_2=CHCHO$*  on kergesti lenduv vedelik, tugev lakrimaator (silmi ja nina ärritav, pisaratevoolu esilekutsuv aine). Keemiatööstuses on ta tähtis vahesaadus, kodus tekib rasva pannil kõrvetades. Rasvade koostises olev glütserooli molekuli jääk dehüdraatub akroleiiniks. Kuna akroleiin on tõsiselt mürgine, tuleks hoiduda rasva kõrvetamisest ning kõrbenud rasva tarvitamisest. *Propanoon*

ehk atsetoon  $CH_3COCH_3$  on väga hea, laialdaselt kasutatav lahusti. Ka küünelaki vedelik koosneb peamiselt atsetoonist. Atsetoon on mürgise toimega. *Bensaldehüüd* mandlilõhnaline vedelik, kasutatakse maitse- ja lõhnaainena.

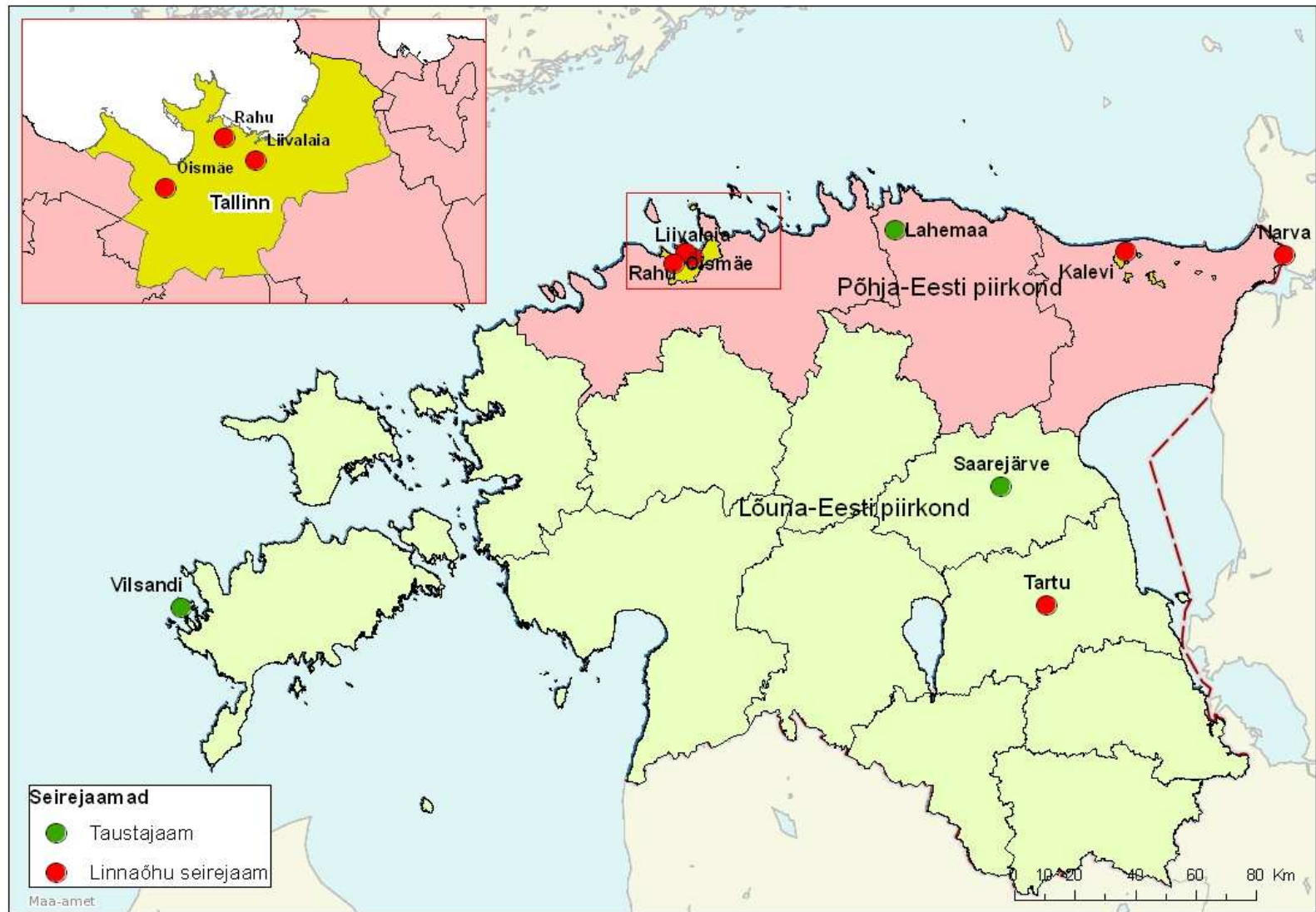
**Aromaatsed süsivesinikud** - sisaldavad keemilises struktuuris vähemalt ühte benseeni tuuma. On saanud oma nime selle järgi, et paljudel rühma kuuluvatel ühenditel on terav omapärane lõhn (aroom). Eralduvad õhku peamiselt laadimistöde käigus naftasaaduste pinnalt aurustudes ja autodes kasutatavatest vedelkütustest. Antud mõõtmiste kontekstis käsitletakse aromaatsed süsivesinikke kui benseeni, tolueni ja ksüleeni summaarset kontsentratsiooni (BTX).

**EMEP** - saasteainete kaugkande seire ehk rahvusvaheline EMEP programm (*European Monitoring and Evaluation Program*), mis ühendab Euroopa riike, Ameerika Ühendriike ning Kanadat ning, mille aluseks on piiriülese õhusaaste kauglevi konvektsioon. Programmi eesmärgiks on saada ülevaade inimtegevusest tingitud õhusaaste pikaajalistest suundumustest.

### **3. VÄLISÕHU SEIRE EESTI LINNADES**

#### **3.1. Seirejaamad ja mõõdetavad parameetrid**

Eesti on jaotatud kaheks piirkonnaks - Põhja-Eesti ja Lõuna-Eesti piirkond. Põhja-Eestis paikneb kõikidest riiklikest linnaõhu seirejaamadest viis ning Lõuna-Eestis üks jaam. Kokku teostati Eestis 2010. aastal välisõhu kvaliteedi pidevseiret kuues automaatses linnaõhu mõõtejaamas ja märgkeemiliste meetoditega Ida-Virumaal kolmes jaamas (kaks Kohtla-Järvel ja üks Narvas). Kolm linnaõhu pidevseirejaama asuvad Tallinnas (Kesklinn, Põhja-Tallinn, Õismäe) ja üks Kohtla-Järvel, 2008. aasta teisel poolel lisandusid juba aastaid töötavate linnaõhu seirejaamade nimistusse ka automaatsed seirejaamad Tartus ja Narvas (Joonis 1). Seirejaamade asukohtade valikul lähtutakse seadusest tulenevatest kohustustest ja rahvusvahelistest lepetest strateegilises plaanis - millistes piirkondades ja linnades seiret teostada. Kohalikus plaanis lähtutakse õhusaaste seirejaamade asukohtade valikul mitmesugustest jaamadele ja nende esindusaladele kehtestatud nõuetest, hinnates välisõhu saastetaset erinevate saastekarakteristikutega piirkondades - tiheda liiklusega tänaval, elamurajoonis, tööstuspiirkonnas ja maapiirkondades taustaaladel.



**Joonis 1 Eesti õhuseirejaamade asukohad**

2010. aastal mõõdeti Eesti linnade välisõhus kõiki Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivis 2008/50/EÜ nimetatud saasteainete kontsentratsioone (Tabel 1). Suurem osa mõõdetavaid saasteaineid on seotud linnade peamise õhusaaste allikaga – liiklusega. Lisaks kuuluvad mõõdetavate komponentide hulka ka piirkondliku tähtsusega saasteained nagu Ida-Virumaal fenool, formaldehüüd, vesiniksulfiid ja ammoniaak.

**Tabel 1 Riikliku õhuseire raames mõõdetud saasteained linnaõhu seirejaamades 2010 aastal**

| Saasteaine                       | Tallinn   |       |           | Kohtla-Järve |           | Narva     |            | Tartu   |
|----------------------------------|-----------|-------|-----------|--------------|-----------|-----------|------------|---------|
|                                  | Kesklinn  | Kopli | Õismäe    | Kalevi       | Järveküla | Tuleviku  | Kreenholmi | Karlova |
| SO <sub>2</sub>                  | pidev     | pidev | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| NO <sub>2</sub>                  | pidev     | pidev | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| O <sub>3</sub>                   | pidev     | pidev | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| CO                               | pidev     | pidev | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| PM <sub>10</sub>                 | pidev     | pidev | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| PM <sub>2,5</sub>                | pisteline | -     | pidev     | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |
| Pb                               | -         | -     | pisteline | -            | -         | -         | -          | -       |
| Cd                               | -         | -     | pisteline | -            | -         | -         | -          | -       |
| As                               | -         | -     | pisteline | -            | -         | -         | -          | -       |
| Ni                               | -         | -     | pisteline | -            | -         | -         | -          | -       |
| PAH, B(a)P                       | -         | -     | pisteline | -            | -         | -         | -          | -       |
| H <sub>2</sub> S                 | -         | -     | -         | pidev        | pisteline | pisteline | pisteline  | -       |
| NH <sub>3</sub>                  | -         | -     | -         | pidev        | pisteline | -         | pisteline  | -       |
| CH <sub>2</sub> O                | -         | -     | -         | -            | pisteline | pisteline | pisteline  | -       |
| C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH | -         | -     | -         | pisteline    | pisteline | -         | pisteline  | -       |
| Benseen                          | -         | -     | pidev     | pidev        | -         | -         | -          | -       |
| Meteoroloogia                    | -         | -     | -         | pidev        | -         | -         | pidev      | pidev   |

Kasutatavate automaatanalüsaatorite töö põhineb järgmistel standarditel või meetoditel:

1. **SO<sub>2</sub>** EN 14212:2005 „*Ambient air quality — Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence*”.
2. **NO<sub>2</sub>** EN 14211:2005 „*Ambient air quality — Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence*”.
3. **CO** EN 14626:2005 „*Ambient air quality — Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by nondispersive infrared spectroscopy*”.
4. **O<sub>3</sub>** EN 14625:2005 „*Ambient air quality — Standard method for the measurement of the concentration of ozone by ultraviolet photometry*”.
5. **PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>** β-kiirguse absorptsioon
6. **Benseen** EN 14662:2005 „*Ambient air quality— Standard method for measurement of benzene concentrations*”

Lisaks automaatanalüsaatoritele mõõdetakse osakeste (PM<sub>10</sub> või PM<sub>2,5</sub>) sisaldust Tallinnas Liivalaia ja Õismäe seirejaamas gravimeetriliselt vastavalt standardile EVS-EN 12341:2001 *Air quality – determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods*.

Tallinnas Õismäe seirejaamas kogutud peente osakeste proovides määratakse raskmetallide nagu arseeni (As), kaadmiumi (Cd), nikli (Ni) ja plii (Pb) sisaldust vastavalt standardile EVS-EN 14902:2005 *Ambient air quality – Standard method for measurement of Pb, Cd, As and Ni in the PM<sub>10</sub> fraction of suspended particulate matter*.

Tallinnas Õismäe seirejaamas kogutud peente osakeste proovidest määratakse lisaks raskmetallidele ka polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) ja benso(a)püreeni sisaldus vastavalt standardile ISO 12884 *ambient air – determination of total (gas and particle-phase) polycyclic aromatic hydrocarbons – Collection on sorbent-backed filters with gas chromatographic/mass spectrometric analyses*.

Tallinnas Õismäe ja Kohtla-Järvel Kalevi tänava seirejaamas mõõdetakse benseeni saastetasemeid passiivsete proovlitega, mida analüüsitakse laboris vastavalt standardile EPA/625/R-96/010b *Determination of volatile organic compounds in Ambient air using active sampling sorbent tubes*.

Ida-Virumaal teostatakse pidevalt märgkeemilisi mõõtmisi fenooli, formaldehüüdi, ammoniaagi, vesiniksulfiidi osas, mille meetodikad on välja töötatud nimetatud saasteainete kontsentratsioonide määramiseks elamurajoonis. Kogutud õhuproovidelt määratakse soovitud saasteaine sisaldus fotomeetriliselt.

**Fenooli** kontsentratsiooni määramine välisõhust toimub põhimõttel, et fenool seotakse  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  lahusega, mida laboris töödeldakse paranitroaniliiniga ning analüüsitakse spektrofotomeetriliselt.

**Formaldehüüdi** kontsentratsiooni määramine välisõhust toimub põhimõttel, et formaldehüüd seotakse  $\text{H}_2\text{SO}_4$  lahusega, mida laboris töödeldakse fenüülhüdrosiiniga ning analüüsitakse fotokolorimeetriliselt.

**Vesiniksulfiidi** kontsentratsiooni määramine välisõhust toimub põhimõttel, et vesiniksulfiid seotakse tsinksooladega ja kilesorbendiga, mida analüüsitakse laboris spektrofotomeetriliselt.

**Ammoniaagi** kontsentratsiooni määramine välisõhust toimub põhimõttel, et ammoniaak seotakse kilekemosorbendiga, mida analüüsitakse laboris fotokolorimeetriliselt.

### 3.2. Piirväärtused

11. juunil 2008 hakkas kehtima uus direktiiv välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta 2008/50/EÜ, milles olevad nõuded ja eesmärgid on 2005. aastast kehtima hakanud Euroopa Liidu õhukvaliteedi raamdirektiivi ja selle tütaridirektiivide<sup>2</sup> kaudu osaliselt üle kantud ka Eesti seadusandlusesse. Vastavad saastatuse taseme piirväärtused on toodud keskkonnaministri 7. septembri 2004. aasta määruses nr 115 “*Välisõhu saastatuse taseme piir, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase*”, millest suuremad saasteainete

---

<sup>2</sup> Council Directive 1996/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management. Official Journal of the European Communities No L 296/55.

<sup>2</sup> Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air. Official Journal of the European Communities No L 163/41.

<sup>2</sup> Directive 2000/69/EC of the European Parliament and of the Council of 16 November 2000 relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air.

<sup>2</sup> Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air.

<sup>2</sup> Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air



kontsentratsioonid mõjuvad ebasoodsalt inimese tervisele ja ökosüsteemidele. Allolevas tabelis on toodud saasteainete välisõhu saastetaseme piirväärtused. Arseenile, kaadmiumile, niklile ja benso(a)püreenile on kehtestatud sihtväärtused, mis on arvatud PM<sub>10</sub> fraktsioonis kalendriaasta keskmisena, st, et liikmesriikide kohus on tagada, et alates 31. detsembrist 2012 ei ületaks saastetasemed vastavalt direktiivis 2008/50/EÜ nimetatud saasteainetele kehtestatud sihtväärtusi. Osooni ja eriti peente osakeste (PM<sub>2,5</sub>) kontsentratsiooni vastavust sihtväärtusele hinnatakse alates 01.01.2010, st 2010. aasta on esimene aasta, mille andmeid kasutatakse vastavuse arvutamisel järgmise kolme või viie aasta jooksul, olenevalt vajadusest.

**Tabel 2 Välisõhu saastetaseme piir – ja sihtväärtused**

| Saasteaine                       | Keskmistamisaeg                      | Piir- või sihtväärtus (µg/m <sup>3</sup> ) | Lubatud ületamiste arv aastas |
|----------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| SO <sub>2</sub>                  | 1 tund                               | 350  | 24 tundi                      |
|                                  | 24 tundi                             | 125  | 3 päeva                       |
|                                  | 1 aasta <sup>3</sup><br>(1.10-31.03) | 20   | -                             |
| NO <sub>2</sub>                  | 1 tund                               | 200  | 18 tundi                      |
|                                  | 1 aasta                              | 40   | -                             |
| NO <sub>x</sub>                  | 1 aasta <sup>2</sup>                 | 30   | -                             |
| O <sub>3</sub>                   | 8 tundi                              | 120  | 25 päeva                      |
| CO                               | 8 tundi                              | 10 mg/m <sup>3</sup>                       | -                             |
| Benseen                          | 1 tund                               | 200  | -                             |
|                                  | 24 tundi                             | 200  | -                             |
|                                  | 1 aasta                              | 5  | -                             |
| Pb                               | 1 aasta                              | 0,5  | -                             |
| PM <sub>2,5</sub>                | 1 aasta <sup>3</sup>                 | 25   | -                             |
| PM <sub>10</sub>                 | 24 tundi                             | 50   | 7 päeva                       |
|                                  | 1 aasta                              | 20   | -                             |
| NH <sub>3</sub>                  | 1 tund                               | 200  | -                             |
|                                  | 24 tundi                             | 40   | 18 päeva                      |
| H <sub>2</sub> S                 | 1 tund                               | 8  | -                             |
|                                  | 24 tundi                             | 8  | 18 päeva                      |
| As                               | 1 aasta <sup>4</sup>                 | 6 ng/m <sup>3</sup>                        | -                             |
| Cd                               | 1 aasta <sup>3</sup>                 | 5 ng/m <sup>3</sup>                        | -                             |
| Ni                               | 1 aasta <sup>3</sup>                 | 20 ng/m <sup>3</sup>                       | -                             |
| B(a)P                            | 1 aasta <sup>3</sup>                 | 1 ng/m <sup>3</sup>                        | -                             |
| C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH | 1 tund                               | 50   | -                             |
|                                  | 24 tundi                             | 3  | 18 päeva                      |
| CH <sub>2</sub> O                | 1 tund                               | 100  | -                             |
|                                  | 24 tundi                             | 50   | 18 päeva                      |

<sup>3</sup> Ökosüsteemide kaitse

<sup>4</sup> Sihtväärtus

Saasteaine sisalduse häiretase on saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, mille ületamisel ka lühiajaline mõju seab ohtu inimese tervise ning mille juures tuleb kohe rakendada meetmeid inimese tervise kaitseks. Vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>) häiretase on 500 µg/m<sup>3</sup>, lämmastikdioksiidi (NO<sub>2</sub>) häiretase on 400 µg/m<sup>3</sup>, mõõdetuna kolme järjestikuse tunni jooksul indikaatorkohtades, mis iseloomustavad õhu kvaliteeti vähemalt 100. ruutkilomeetrit, terves piirkonnas või linnastus (oleneb kumb neist on väiksem). Osooni puhul teavitatakse, juhul kui ühe tunni keskmistatud osooni kontsentratsioon ületab 180 µg/m<sup>3</sup> ning antakse häire, kui osooni kontsentratsioon ületab 240 µg/m<sup>3</sup>. Läviväärtusest kõrgemaid väärtusi tuleb mõõta või ennustada kolme järjestikuse tunni jooksul (Tabel 3).

**Tabel 3 Prioriteetsetele saasteainetele kehtestatud häiretasemed**

| Saasteaine      | Keskmitamisaeg       | Häiretase (µg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|----------------------|--------------------------------|
| SO <sub>2</sub> | 3 tundi              | 500                            |
| NO <sub>2</sub> | 3 tundi              | 400                            |
| O <sub>3</sub>  | 1 tund (Teavitamine) | 180                            |
|                 | 1 tund (Häire)       | 240                            |

Lisaks piirväärtustele ja häiretasemetele võrreldakse saastetasemeid ka alumiste ja ülemiste hindamispiiridega, mille alusel otsustatakse, millisel tasemel seire on vajalik antud linnastus või piirkonnas.

Perioodilise hindamise vajadus on sätestatud järgmiselt:

- Õhukvaliteedi hindamiseks kasutatakse pidevaid mõõtmisi:
  - linnastutes
  - piirkondades, kus saastetasemed ületavad ülemist hindamispiiri, kusjuures mõõtmisi võib täiendada modelleerimisega piisava informatsiooni saamiseks
- Õhukvaliteedi hindamiseks võib kasutada mõõtmiste ja modelleerimiste kombinatsiooni neis piirkondades, kus saastetasemed on madalamad ülemisest hindamispiirist
- Õhukvaliteedi hindamiseks võib kasutada modelleerimist või objektiivset hindamist neis piirkondades, kus saastetasemed on madalamad alumisest hindamispiirist

Vääveldioksiidi alumine ja ülemine hindamispiir on vastavalt 40% ja 60% 24 tunni piirväärtusest ehk 50 µg/m<sup>3</sup> ja 75 µg/m<sup>3</sup>, mida aastas ei või ületada rohkem kui kolmel korral. Lämmastikdioksiidi alumine ja ülemine hindamispiir on vastavalt 50% ja 70% 1 tunni

piirväärtusest ehk  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida aastas ei või ületada rohkem kui 18. korral ning 65% ja 80% aastasest piirväärtusest ehk  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  $\text{PM}_{10}$  alumine ja ülemine hindamispääir on vastavalt 40% ja 60% 24 tunni piirväärtusest ehk  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida aastas ei või ületada rohkem kui 7. korral.  $\text{PM}_{10}$  aastakeskmise kontsentratsiooni jaoks kehtib alumine ja ülemine hindamispääir  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis on vastavalt 50% ja 70%  $\text{PM}_{10}$  aasta piirväärtusest. CO alumine ja ülemine hindamispääir on vastavalt 50% ja 70% 8 tunni keskmisest piirväärtusest ehk  $5 \text{mg}/\text{m}^3$  ja  $7 \text{mg}/\text{m}^3$ . Plii ja benseeni jaoks on hindamispääirid kehtestatud aastakeskmiste kontsentratsiooni põhjal (Tabel 4).

**Tabel 4 Alumised ja ülemised hindamispääirid**

| Saasteaine  | Alumine hindamispääir | Ülemine hindamispääir |
|---|-----------------------|-----------------------|
| <b>Pb, aasta <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>                          | 0,25                  | 0,35                  |
| <b>Benseen, aasta <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>                     | 2                     | 3,5                   |
| <b><math>\text{SO}_2</math>, <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>          | 50                    | 75                    |
| <b><math>\text{NO}_2</math> 1h, <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>       | 100                   | 140                   |
| <b><math>\text{NO}_2</math> aasta, <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>    | 26                    | 32                    |
| <b><math>\text{PM}_{10}</math> 24h, <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>   | 20                    | 30                    |
| <b><math>\text{PM}_{10}</math> aasta, <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> | 10                    | 14                    |
| <b>CO, <math>\text{mg}/\text{m}^3</math></b>                                  | 5                     | 7                     |

## 4. VÄLISÕHU KVALITEET EESTI LINNADES

Eestis teostati 2010. aastal riiklikku õhuseiret kuues täisautomaatses linnaõhu seirejaamas. Järgnevates peatükkides käsitletakse täpsemalt 2010. aasta õhuseire andmeid jaamade lõikes.

### 4.1. Välisõhu seire Tallinnas

Tallinnas teostati 2010. aastal riikliku õhuseire programmi raames mõõtmisi kolmes automaatses pidevseirejaamas – kesklinnas Liivalaia tänav 45 (X6588384,6 Y543149,0 L-Est), Põhja-Tallinnas Kopli tänav 76 (X6590166,6 Y540566,7 L-Est) ning Haabersti linnaosas Õismäe tee 28e (X6586427,4 Y536865,2 L-Est).

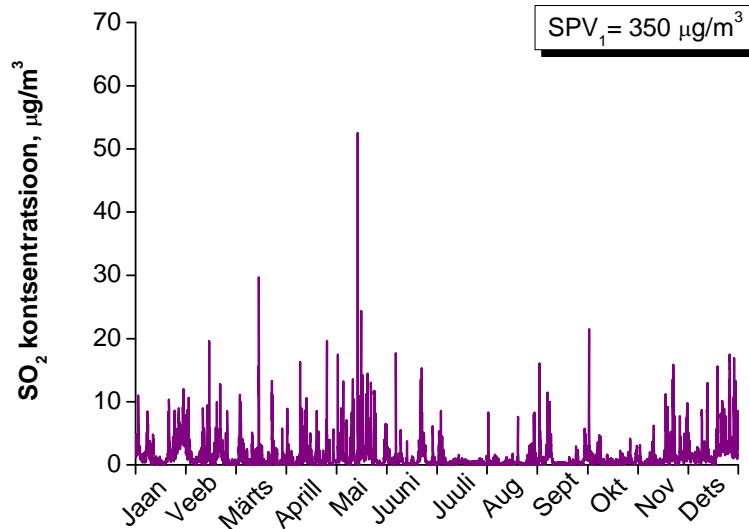
#### 4.1.1. Kesklinn

Kesklinna seirejaam alustas tööd 1994. aastal. Algselt paiknes seirejaam Viru väljakul, iseloomustamaks tüüpilist kesklinna transpordisaastet. Seoses Viru väljaku ümberehitamisega 2004. aasta märtsis katkes ka jaama töö. Alates 2005. aasta keskpaigast töötab kesklinna seirejaam Liivalaia tänaval. Seirejaamas mõõdetakse süsinikoksiidi, lämmastikoksiidide, osooni, peente osakeste ja vääveldioksiidi sisaldust välisõhus. Lisaks mõõdeti jaanuarist oktoobrini gravimeetrilist meetodit kasutades peente osakeste (PM<sub>10</sub>) ning novembrist detsembrini eriti peente osakeste (PM<sub>2,5</sub>) sisaldust õhus.

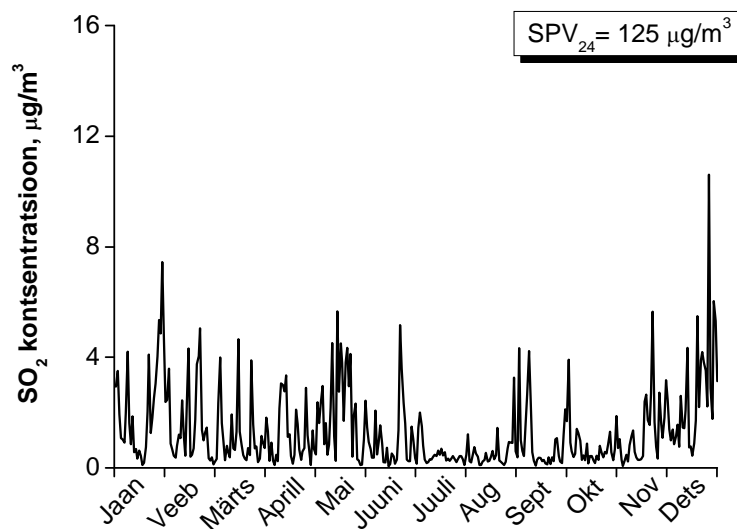
Alljärgnevalt on kajastatud kesklinna seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskmete, ööpäevakeskmiste ning aastakeskmiste kontsentratsioonide kohta.

Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise vääveldioksiidi kontsentratsioon Tallinna kesklinnas 2010. aastal oli vastavalt 52,5 µg/m<sup>3</sup> (15.05) ja 10,6 µg/m<sup>3</sup> (26.12) (Joonis 2, Joonis 3), kusjuures võrreldes 2009. aastaga on saastetasemed vähenenud, 2009. aastal oli maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon vastavalt 67,4 µg/m<sup>3</sup> ja 14,3 µg/m<sup>3</sup>. 2010. aasta keskmine vääveldioksiidi sisaldus välisõhus oli 2009. aastaga samal tasemel olles

1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt eelmise kolme aastaga määteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal  $\text{SO}_2$  24h keskmised kontsentratsioonid alumist hindamispiiri ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei ületanud.



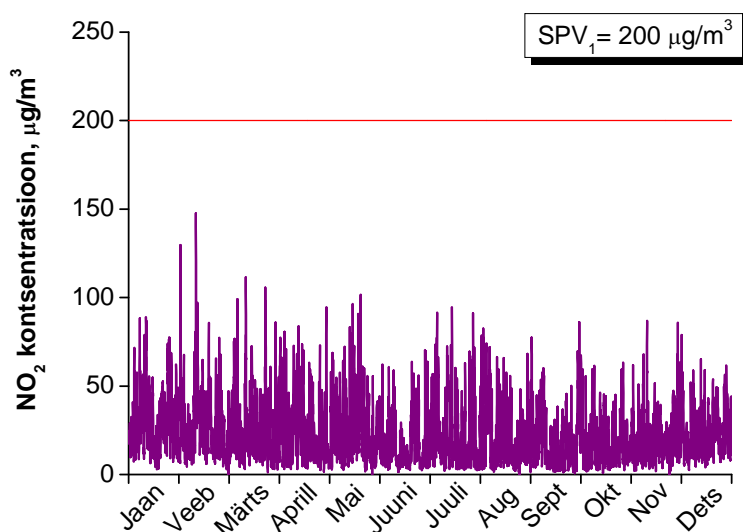
**Joonis 2**  $\text{SO}_2$  1 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas



**Joonis 3**  $\text{SO}_2$  24 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas

Lämmastikdioksiidi ja lämmastikoksiidide kõrge sisaldus on probleemiks enamuses suurlinnades ja kõrge liiklusintensiivsusega piirkondades. Lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus on 2010. aastal erinevalt vääveldioksiidist kõrgenenud, maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt  $147,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) ja  $60,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) (Joonis 4), võrdluseks 2009. aastal olid kõrgeimad sisaldused vastavalt  $110,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $50,4$

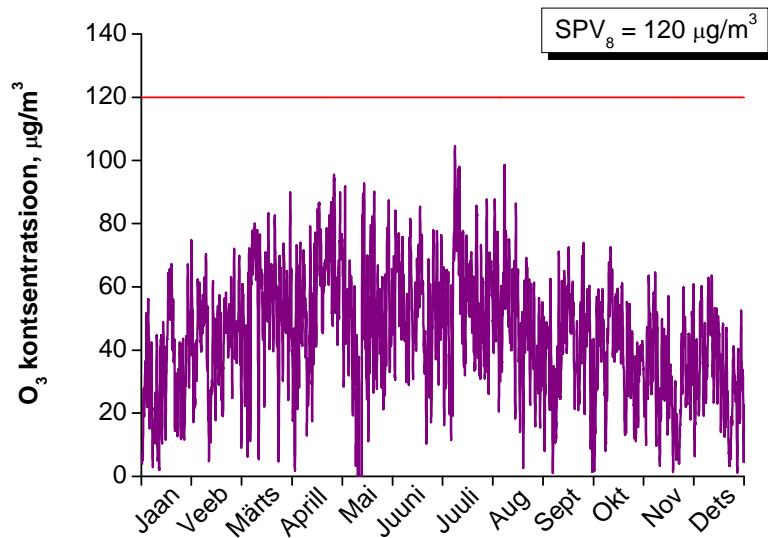
$\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli  $22,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal aga  $21,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil sarnaselt kahe viimase aastaga ei registreeritud, 2007. aastal mõõdeti üks tunnikeskist piirväärtust ületanud lämmastikdioksiidi sisaldus ( $233 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 2010. aastal oli alumisest hindamisiirist  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem 13  $\text{NO}_2$  tunnikeskist kontsentratsiooni, ülemist hindamisiiri  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületas üks  $\text{NO}_2$  kontsentratsioon. 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi kontsentratsioon oli madalam alumisest hindamisiirist ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



**Joonis 4**  $\text{NO}_2$  1 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas

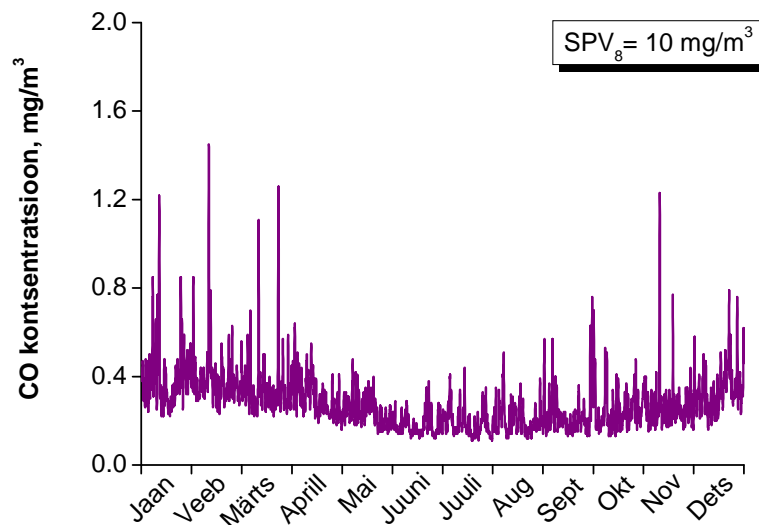
Osooni saastetasemed on varasemate aastate mõõtmistulemuste põhjal olnud kesklinnas suhteliselt madalad. Selle põhjuseks on osaliselt osooniga reageerivate ühendite kõrgemad kontsentratsioonid kesklinna piirkonnas. Sellisteks ühenditeks on lämmastikmonooksiid ja lenduvad orgaanilised ühendid. Osooni sihtväärtusena kehtib 8 tunni libisev keskmine  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , üheks ületamiseks loetakse antud päeva maksimaalset sihtväärtust ületavat kontsentratsiooni. 2010. aastal jäid osooni sisaldused vastavast sihtväärtusest madalamaks, maksimaalne 8 tunni keskmine oli  $104,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (09.07) (Joonis 5), 2009. aastal oli maksimaalne kontsentratsioon  $126,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis oli tookord ka ainus sihtväärtust ületanud osooni kaheksa tunni libisev kontsentratsioon. Osooni maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $116,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (12.07) ja  $89,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (27.04), 2009. aastal vastavalt  $129,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $108,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine osooni sisaldus välisõhus oli  $44,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $41,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2008. ja 2007. aastal ei

registreeritud ühtegi sihtväärtust ületavat kontsentratsiooni, 2006. aastal mõõdeti neli sihtväärtuse ületamist.



**Joonis 5 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas**

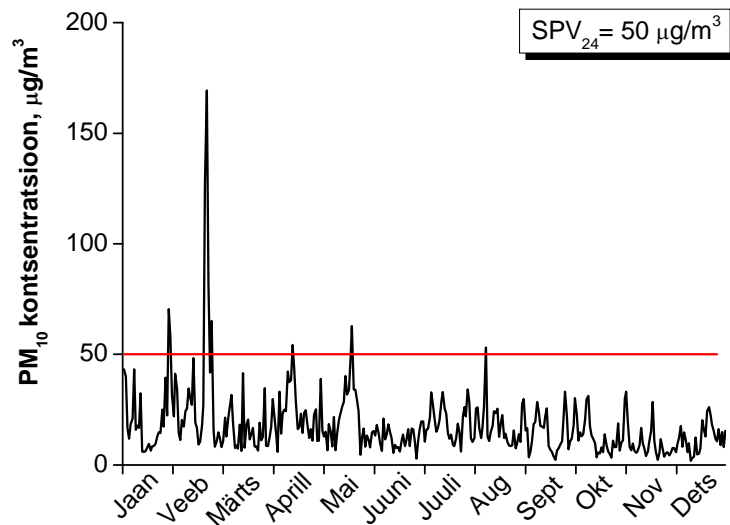
Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine 10 mg/m<sup>3</sup>, millega võrreldes jäid CO kontsentratsioonid 2010. aastal tunduvalt madalamaks. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli 1,5 mg/m<sup>3</sup> (10.02) (Joonis 6), 2009. aastal oli see mõnevõrra kõrgem olles 1,8 mg/m<sup>3</sup>. Süsinikoksiidi maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal jäi 2009. aastaga samale tasemele olles vastavalt 2,5 mg/m<sup>3</sup> (10.11) ja 0,77 mg/m<sup>3</sup> (11.01). 2010. aasta keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli 0,28 mg/m<sup>3</sup>. 2010. aastal olid kõik CO 8 h keskmised kontsentratsioonid madalamad kui alumine hindamispiir (5 mg/m<sup>3</sup>).



**Joonis 6 CO 8 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas**

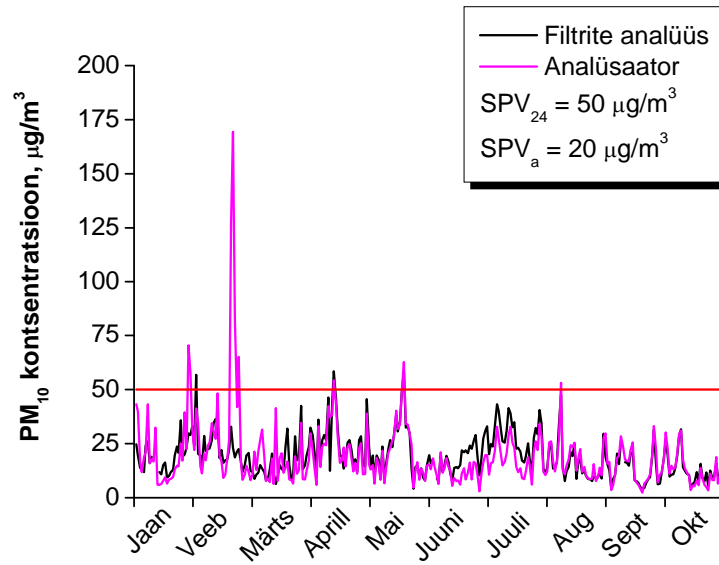
Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäeva- ja aastakeskmise piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ööpäevakeskmise piirväärtust on aasta jooksul on lubatud ületada 7 korral. Maksimaalne ööpäevakeskmise peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $169,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (20.02), kokku registreeriti üheksa 24 h keskmise piirväärtust ületavat kontsentratsiooni (Joonis 7), võrdluseks 2006. aastal oli ületamiste arv 42, 2007. aastal 48, 2008. aastal 35 ning 2009. aastal 10, kusjuures 2009. aasta kõrgeim 24h keskmine  $\text{PM}_{10}$  sisaldus välisõhus oli  $105,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimaalne tunnikeskmine  $\text{PM}_{10}$  kontsentratsioon 2010. aastal oli  $704,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (20.02). 2010. aasta keskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal aga  $18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal oli alumisest hindamispiirist  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem 111  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmise kontsentratsiooni ja ülemist hindamispiiri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületas 44  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmise kontsentratsiooni. 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon ületas ülemist hindamispiiri, milleks on  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



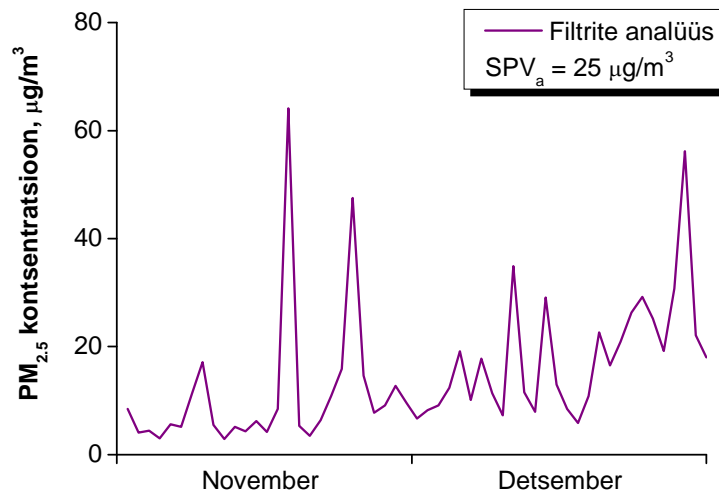


**Joonis 7 PM<sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon kesklinnas**

Peente ja eriti peente osakeste sisalduse määramiseks kasutatakse ka gravimeetrilist analüüsi. Proovi kogumise aeg on 24 tundi, mistõttu saadud tulemusi võrreldakse ööpäevakeskmise piirväärtusega, milleks peentel osakestel on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lisaks saab tulemusi võrrelda ka aastakeskmise piir- ja sihtväärtustega, milleks peentel osakestel on  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja eriti peentel osakestel  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal koguti kesklinna seirejaamas 363 tolmuproovi, millest 304 oli PM<sub>10</sub> proovid ja 59 PM<sub>2,5</sub> proovid. Peente osakeste sisaldust mõõdeti välisõhus jaanuarist oktoobri lõpuni ning eriti peente osakeste sisaldust novembrist detsembri lõpuni. Maksimaalne PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli  $58,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (13.04), kokku mõõdeti 5 24 tunni piirväärtust ületavat kontsentratsiooni. Mõõteperioodi keskmine PM<sub>10</sub> kontsentratsioon oli  $19,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis on aastasest piirväärtusest madalam. Eriti peente osakeste keskmine kontsentratsioon oli  $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis samuti vastavat aastakeskmist sihtväärtust ei ületa (Joonis 8, Joonis 9).



**Joonis 8** **PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon kesklinnas**



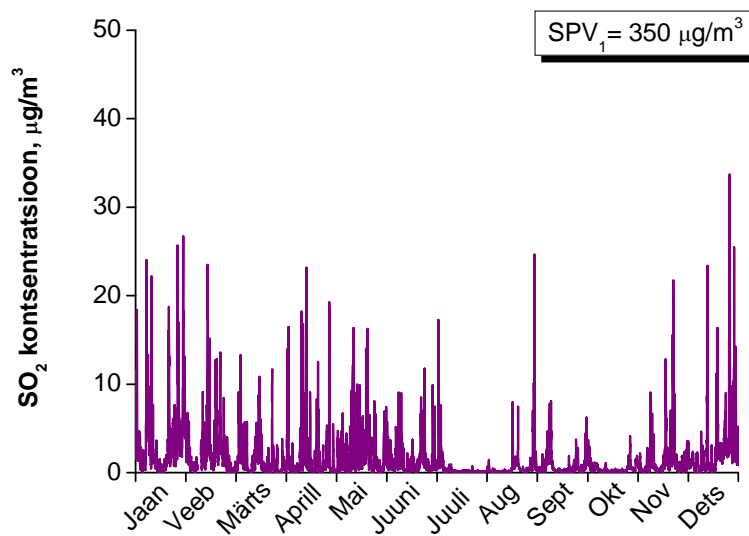
**Joonis 9** **PM<sub>2.5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon kesklinnas**

#### 4.1.2. Põhja-Tallinn

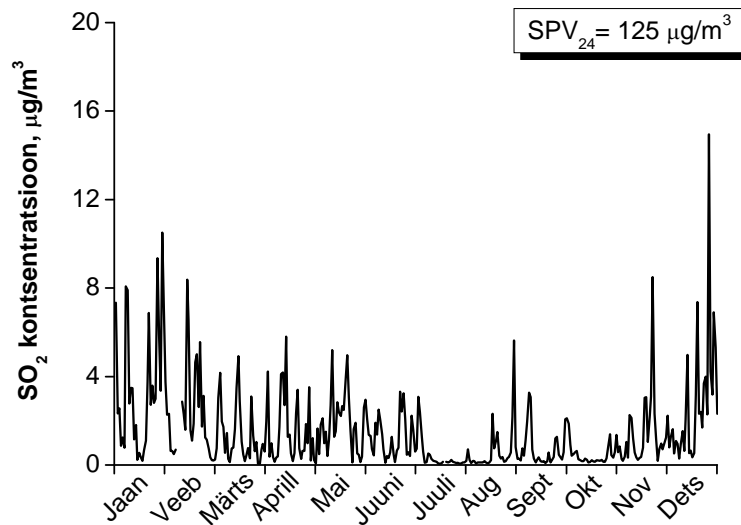
Põhja-Tallinna seirejaam asub Kopli tänaval ning iseloomustab tööstus- ja kohtkütte piirkonna õhukvaliteeti. Peale tööstusettevõtete paikneb seirejaama läheduses oluline raudteesõlm. Praeguses asukohas on seirejaam olnud alates 2001. aastast. Seirejaamas mõõdetakse süsinikoksiidi, lämmastikoksiidide, osooni, peente osakeste ja vääveldioksiidi sisaldust välisõhus.

Alljärgnevalt on kajastatud Põhja-Tallinna seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskiste, ööpäevakeskiste ning aastakeskiste kontsentratsioonide kohta.

Vääveldioksiidi maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 33,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (26.12) ja 14,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (26.12) (Joonis 10, Joonis 11). Vastupidiselt Liivalaia seirejaamaga on Koplis vääveldioksiidi tasemed võrreldes 2009. aastaga mõnevõrra kõrgemad, kui maksimaalne tunnikeskmine tase oli 29,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja maksimaalne ööpäevakeskmine tase oli 9,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine vääveldioksiidi sisaldus välisõhus võrreldes 2009. aastaga ei muutunud, olles 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt kolme viimase aastaga mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal  $\text{SO}_2$  jäid ööpäevakeskmised kontsentratsioonid madalamaks alumisest hindamispiirist (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

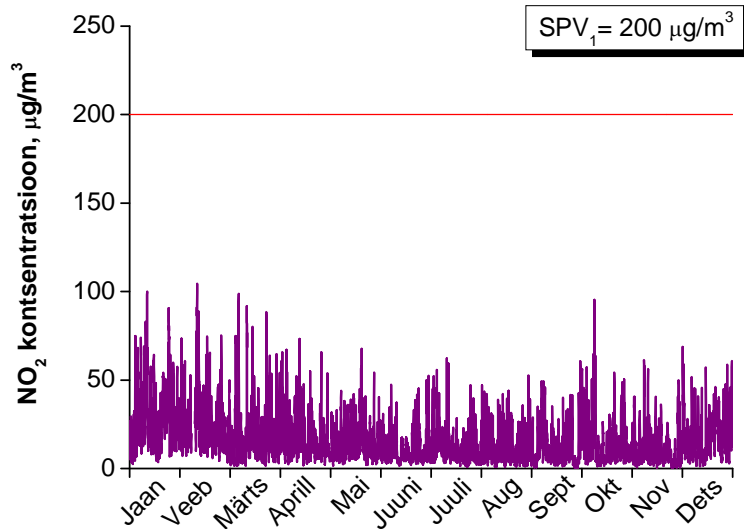


**Joonis 10**  $\text{SO}_2$  1 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas



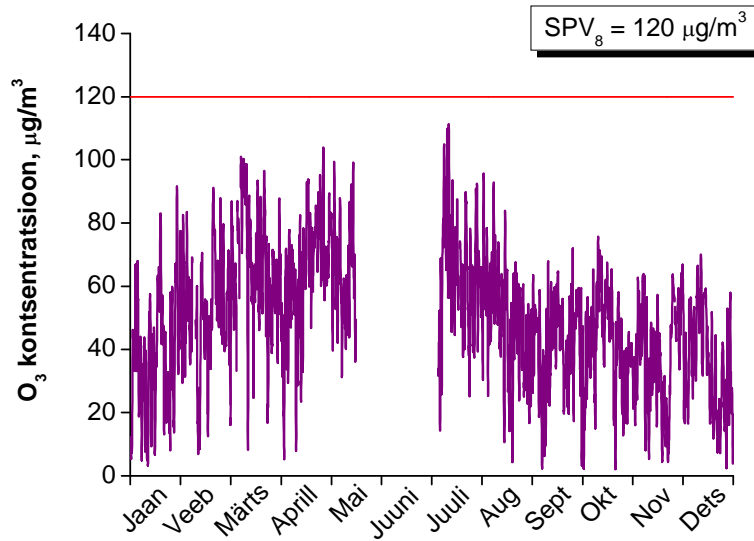
**Joonis 11 SO<sub>2</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas**

Lämmastikdioksiidi maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon Koplis on võrreldes 2009. aastaga jäänud samale tasemele, olles vastavalt  $104,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) ja  $59,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (11.01) (Joonis 12), 2009. aastal olid vastavad tasemed  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $43,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal aga  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil sarnaselt kolme viimase aastaga ei registreeritud. 2010. aastal oli kaks NO<sub>2</sub> tunnikeskmist kontsentratsiooni alumisest ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) hindamispiirist kõrgemad, ülemisest hindamispiiri ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei ületatud ühelgi juhul. 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi kontsentratsioon oli madalam alumisest hindamispiirist ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



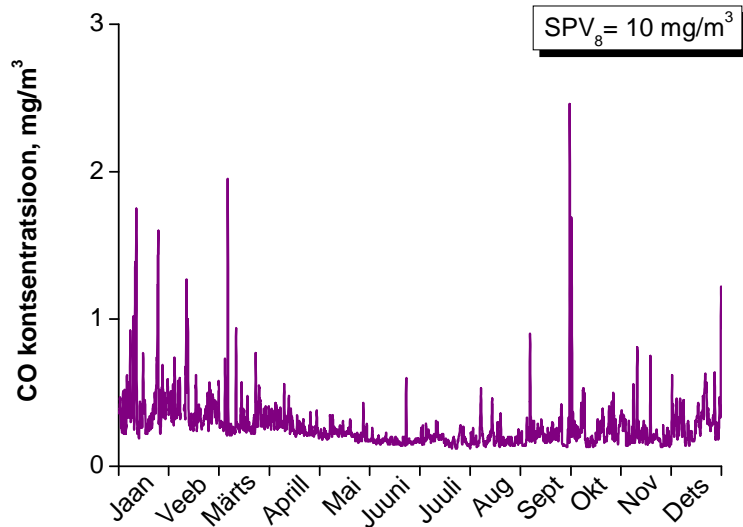
**Joonis 12 NO<sub>2</sub> 1 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas**

Kui 2009. aastal mõõdeti 22 8 tunni sihtväärtuse ületamist, kusjuures üheks ületamiseks loetakse antud päeva maksimaalset sihtväärtust  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületavat osooni kontsentratsiooni, siis 2010. aastal ei registreeritud ühtegi sihtväärtusest kõrgemat osooni kontsentratsiooni. Maksimaalne 8 tunni libisev keskmine 2010. aastal oli  $111,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (12.07), 2009. aastal oli see  $158,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 13). Ka 2007. ja 2008. aastal ei ületatud sihtväärtust kordagi, 2006. aastal registreeriti aga 5 sihtväärtuse ületamist. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine osooni kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $122,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (12.07) ja  $94,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.03), 2009. aastal  $174,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $129,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine osooni sisaldus välisõhus oli  $49,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



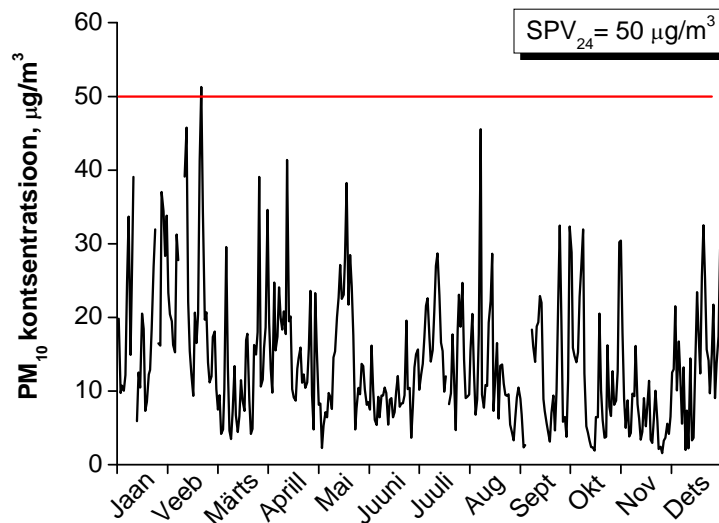
**Joonis 13 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas**

Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine  $10 \text{ mg/m}^3$ , millest süsinikoksiidi kontsentratsioonid jäid sarnaselt kolme viimase aastaga tunduvalt madalamaks. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli võrreldes 2009. aastaga kõrgem olles  $2,5 \text{ mg/m}^3$  (01.10), 2009. aastal oli see vastavalt  $1,1 \text{ mg/m}^3$  (Joonis 14). Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $3,9 \text{ mg/m}^3$  (07.03) ja  $1,1 \text{ mg/m}^3$  (24.01), 2009. aastal oli vastav näitaja  $2,0 \text{ mg/m}^3$  ja  $0,77 \text{ mg/m}^3$ . 2010. aasta keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli  $0,27 \text{ mg/m}^3$ , aasta varem  $0,22 \text{ mg/m}^3$ . 2010. aastal olid kõik CO 8 tunni keskmised kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist ( $5 \text{ mg/m}^3$ ) madalamad.



**Joonis 14 CO 8 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas**

Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäeva- ja aastakeskmise piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ööpäevakeskmist piirväärtust on aasta jooksul on lubatud ületada 7 korral. Võrreldes 2009. aastaga pole  $\text{PM}_{10}$  saastatuse tase oluliselt muutunud, maksimaalne ööpäevakeskmise peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $51,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (20.02), mis oli ka ainus piirväärtust ületav kontsentratsioon mõõteperioodil (Joonis 15), 2009. aasta maksimaalne ööpäevakeskmise sisaldus oli  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis oli samuti ainus piirväärtust ületanud kontsentratsioon. Võrdluseks 2008. aastal oli ületmisi 5 korral, 2007. aastal 30 korral ja 2006. aastal 26 korral. Maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon oli 2010. aastal  $186,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (07.03). 2010. aasta keskmine  $\text{PM}_{10}$  sisaldus välisõhus oli sarnaselt 2009. aastaga  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal oli alumisest hindamispäärist  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem 75  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni ja ülemist hindamispääri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületas 23  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni. 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon ületas ülemist hindamispääri, milleks on  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 15** PM<sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas

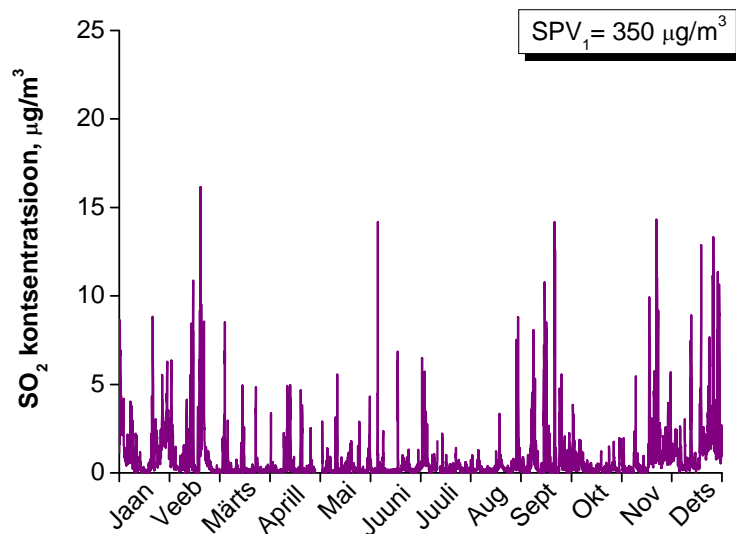
#### 4.1.3. Õismäe

Õismäe seirejaam asub Haabersti linnaosas Õismäe teel ning iseloomustab välisõhu kvaliteeti elamurajoonis ja üldist elanikkonna saastatusega kokkupuute määra, olles niinimetatud linnakeskkonna taustajaam. Oma praeguses asukohas on seirejaam olnud 2001. aastast. Seirejaamas mõõdetakse vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide, osooni, süsinikoksiidi ja peente osakeste kontsentratsiooni välisõhus. 2006. aasta keskpaigas alustati peente osakeste sisalduse määramist välisõhus ka gravimeetrilise meetodiga. Kord nädalas analüüsitakse tolmufiltrid laboris peente osakeste fraktsioonis sisalduvate raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ning polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) ja benso(a)püreeni suhtes, lisaks analüüsitakse polüaromaatsete süsivesinike ja benso(a)püreeni sisaldust ka gaasifaasis. Benseeni sisalduse määramiseks kasutatakse automaatanalüsaatorit ja lisaks passiivproovleid, mis on kahepäevase intervalliga üleval Õismäe seirejaamas.

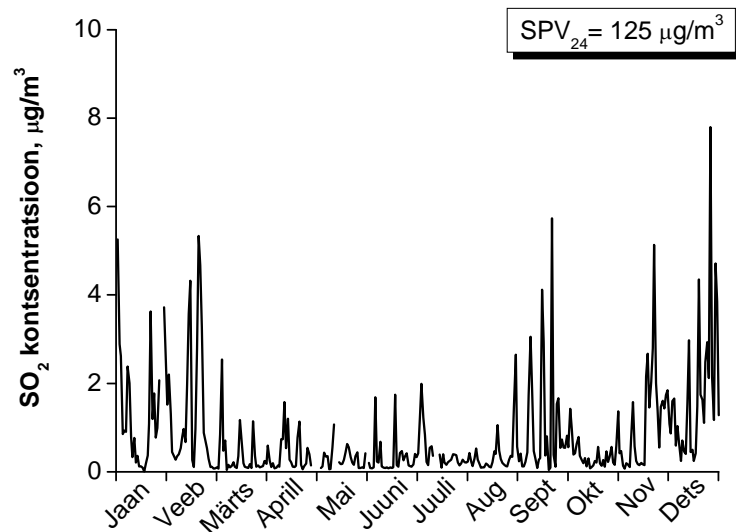
Alljärgnevalt on kajastatud Õismäe seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskiste, ööpäevakeskiste ning aastakeskiste kontsentratsioonide kohta.



Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise vääveldioksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (19.02) ja  $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (26.12) (Joonis 16, Joonis 17), 2009. aastal olid vastavad tasemed  $21,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine vääveldioksiidi kontsentratsioon oli  $0,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt kolme viimase aastaga mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal olid kõik  $\text{SO}_2$  24 h keskmised kontsentratsioonid madalamad kui alumine hindamispiir ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

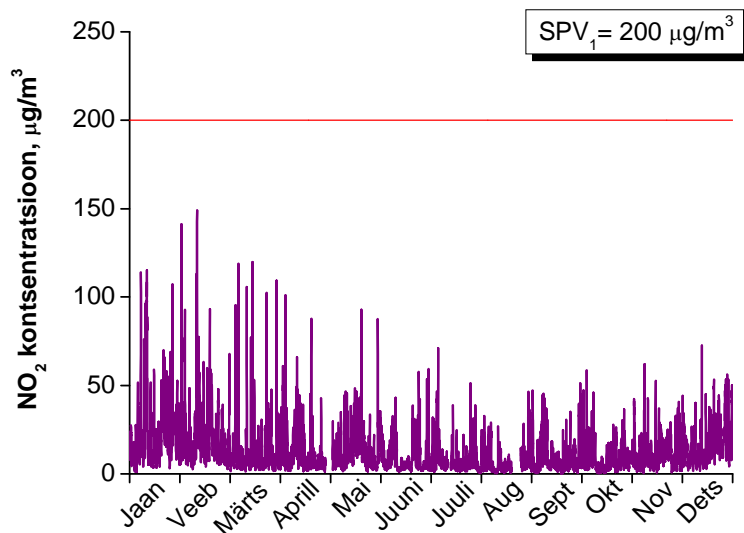


**Joonis 16**  $\text{SO}_2$  1 h keskmine kontsentratsioon Öismäel



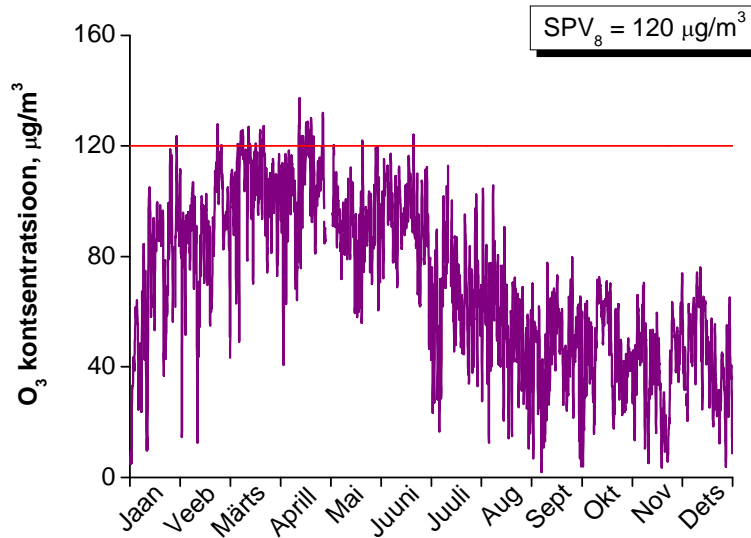
**Joonis 17**  $\text{SO}_2$  24 h keskmine kontsentratsioon Öismäel

Lämmastikdioksiidi saastetasemed on võrreldes 2009. aastaga kõrgenenud. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $149,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) ja  $73,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) (Joonis 18), 2009. aastal olid need  $80,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $40,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal ületasid 30  $\text{NO}_2$  tunnikeskset kontsentratsiooni alumist ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ja 3 ülemist hindamisiiri ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi kontsentratsioon oli madalam alumisest hindamisiirist ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



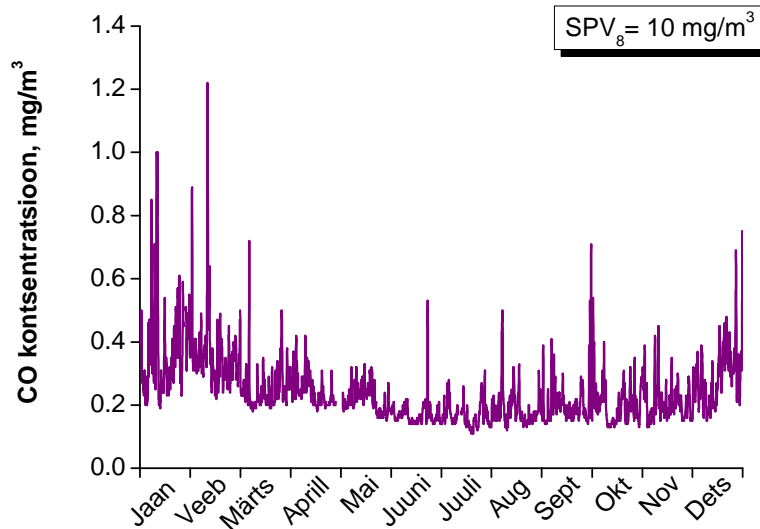
**Joonis 18**  $\text{NO}_2$  1 h keskmine kontsentratsioon Öismäel

Osooni sihtväärtusena kehtib 8 tunni libisev keskmine  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida Öismäe seirejaama andmetel 2010. aastal ületati 28 päeval, kusjuures üheks ületamiseks loetakse päeva maksimaalset sihtväärtust ületavat osooni 8 tunni libisevat keskmist kontsentratsiooni. Maksimaalne 8 h keskmine osooni kontsentratsioon oli  $137,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (13.04) (Joonis 19), 2009. ja 2008. aastal ületati sihtväärtust kahel päeval ja maksimaalne kontsentratsioon oli vastavalt  $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Võrdluseks, et 2007. aastal ei mõõdetud ühtegi sihtväärtuse ületamist ning 2006. aastal oli ületamisi 22 päeval. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine osooni kontsentratsioon oli 2010. aastal vastavalt  $145,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (13.04) ja  $124,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (18.04), 2009. aastal olid vastavad tasemed aga  $136 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $113,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine osooni sisaldus välisõhus oli  $69,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aasta varem mõõdeti tasemeks  $50,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



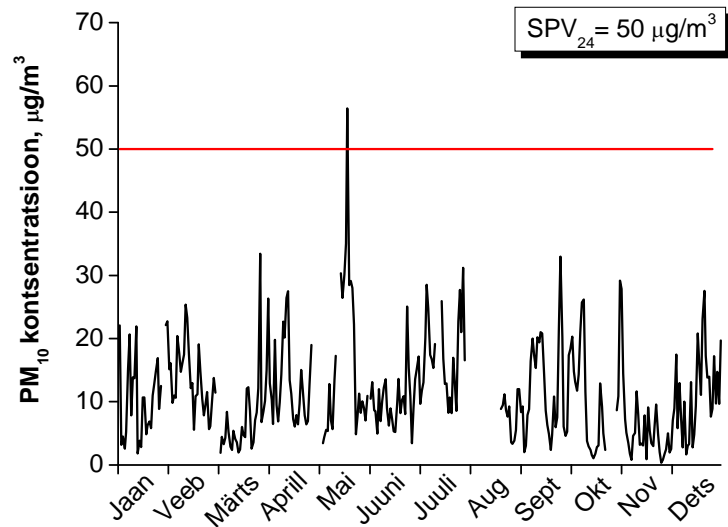
**Joonis 19 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Õismäel**

Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine 10 mg/m<sup>3</sup>, millest süsinikoksiidi kontsentratsioonid jäid 2010. aastal sarnaselt 2009. aastaga tunduvalt madalamaks. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli 2010. aastal 1,2 mg/m<sup>3</sup> (10.02) (Joonis 20), 2009. aastal aga 0,67 mg/m<sup>3</sup>. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli 2010. aastal vastavalt 1,8 mg/m<sup>3</sup> (01.02) ja 0,73 mg/m<sup>3</sup> (10.02), 2009. aastal vastavalt 1,3 mg/m<sup>3</sup> ja 0,45 mg/m<sup>3</sup>. 2010. aasta keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli 0,24 mg/m<sup>3</sup>, aasta varem 0,21 mg/m<sup>3</sup>. 2010. aastal olid kõik CO 8 tunni keskmised kontsentratsioonid madalamad alumisest hindamispiirist (5 mg/m<sup>3</sup>).



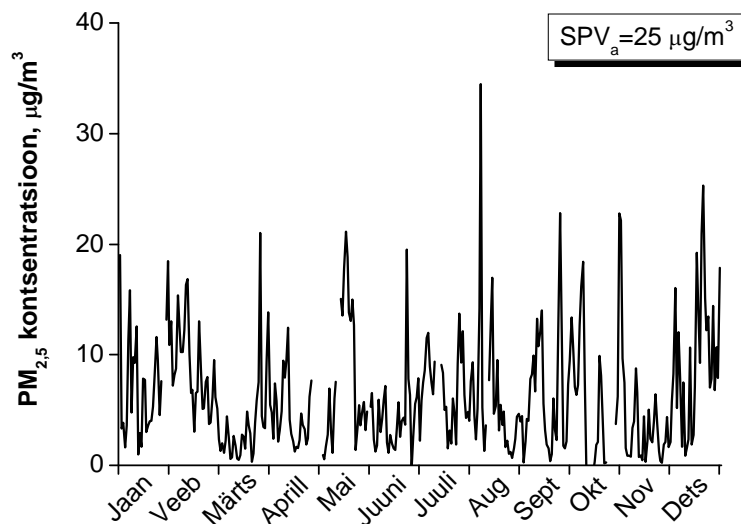
**Joonis 20 CO 8 h keskmine kontsentratsioon Õismäel**

Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäeva- ja aastakeskmine piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ööpäevakeskmist kontsentratsiooni on aasta jooksul lubatud ületada 7 korral. Maksimaalne ööpäevakeskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $56,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (19.05), mis oli ka ainus piirväärtust ületav kontsentratsioon mõõteperioodil (Joonis 21), 2009. aastal ei ületatud piirväärtust ühelgi päeval, 24 h maksimaalne tase oli 2009 aastal  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2008. aastal registreeriti neli 24 h keskmist piirväärtust ületavat kontsentratsiooni, 2007. aastal oli ületamiste arv 7 ning 2006. aastal 21. Maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon oli 2010. aastal  $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (01.01). 2010. aasta keskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli eelnevate aastatega samal tasemel, olles  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal oli alumisest hindamispiirist  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem  $47 \text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni ja ülemist hindamispiiri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületas  $7 \text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni. 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon ületas napilt alumist hindamispiiri, milleks on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 21** **PM<sub>10</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Öismäel**

2006. aastal hakati Öismäe seirejaamas pidevalt mõõtma ka eriti peente osakeste sisaldust välisõhus. PM<sub>2,5</sub> aastakeskmise sihtväärtus on 25 µg/m<sup>3</sup>, millest aasta keskmine PM<sub>2,5</sub> kontsentratsioon jäi 2010. aastal madalamaks, olles 6,4 µg/m<sup>3</sup>, 2009. aastal oli keskmine PM<sub>2,5</sub> sisaldus õhus 4 µg/m<sup>3</sup>. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt 154 µg/m<sup>3</sup> (01.01) ja 34,5 µg/m<sup>3</sup> (08.08) (Joonis 22).

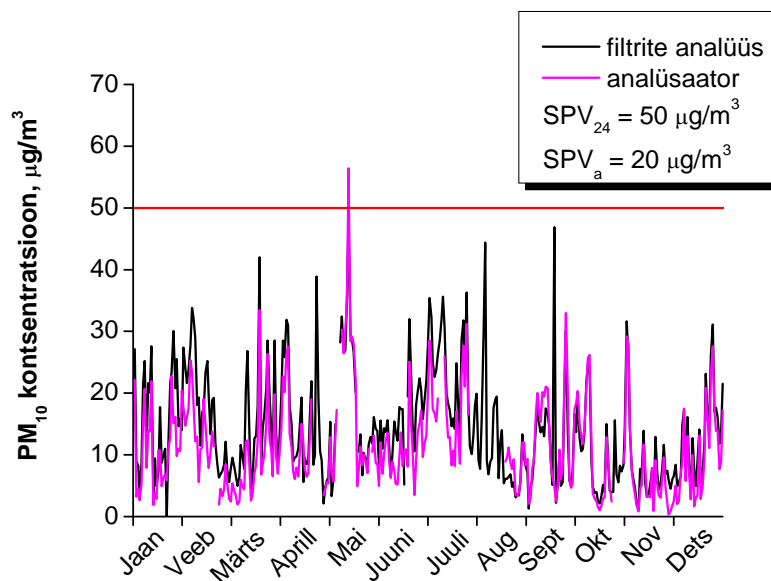


**Joonis 22** **PM<sub>2,5</sub> 24 h keskmine kontsentratsioon Öismäel**

2006. aasta keskpaigast mõõdetakse peente osakeste sisaldust välisõhus ka gravimeetrilise meetodiga. Kord nädalas analüüsitakse tolmu filtreid laboris peente osakeste fraktsioonis

sisalduvate raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ning polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) suhtes. 2010. aastal koguti Õismäe seirejaamas 354 tolmuproovi.

Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal oli  $48,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (19.05). Keskmine kontsentratsioon 2010. aastal gravimeetrilise analüüsi ja analüsaatoriga mõõdetult oli vastavalt  $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis näitab, et peente osakeste sisalduse mõõtmisel välisõhus kasutatud kahe erineva meetodi tulemused langevad küllalt hästi kokku, järgides samu tõusu- ja langustrende (Joonis 23).



**Joonis 23** PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Õismäel

Raskmetallide ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldust PM<sub>10</sub> fraktsioonist määratakse kord nädalas. Kui raskmetallide kontsentratsioon õhus on võrreldes 2009. aastaga vähenenud, siis polütsükliliste aromaatsete süsivesinike sisaldus mõnevõrra suurenenud. Arseni, kaadmiumi, nikli ja benso(a)püreeni sisaldused olid vastavatest sihtväärtustest tunduvalt madalamad. Plii sisaldusele välisõhus kehtib aastakeskmine piirväärtus  $500 \text{ ng}/\text{m}^3$ , alumine ja ülemine hindamispiir vastavalt  $250 \text{ ng}/\text{m}^3$  ja  $350 \text{ ng}/\text{m}^3$ , mida mõõteperioodi keskmine tulemus samuti ei ületanud (Tabel 5).

**Tabel 5 Raskmetallide, PAH ja B(a)P aastakeskmised kontsentratsioonid Õismäel**

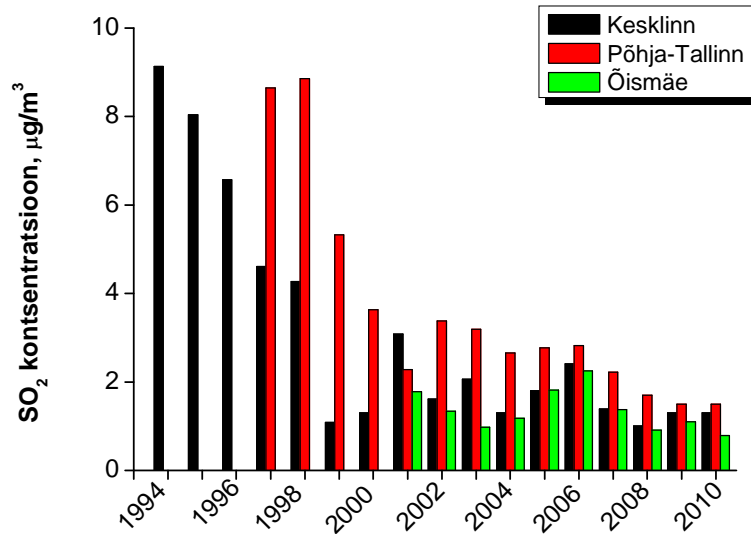
| Saasteaine      | Mõõtmistulemus<br>2009<br>ng/m <sup>3</sup> | Mõõtmistulemus<br>2010<br>ng/m <sup>3</sup> | SPV <sub>a</sub><br>ng/m <sup>3</sup> |
|-----------------|---|---|---------------------------------------|
| As              | 0,55  | 0,53  | 6*                                    |
| Cd              | 0,27  | 0,23  | 5*                                    |
| Ni              | 9,1   | 6,3   | 20*                                   |
| Pb              | 11,0  | 4,8   | 500                                   |
| PAH (tolmust)   | 3,9   | 6,2   | -                                     |
| B(a)P (tolmust) | 0,33  | 0,36  | 1*                                    |
| PAH (õhust)     | 11,5  | 12,7  | -                                     |
| B(a)P (õhust)   | 0,11  | 0,01  | -                                     |

\* Sihtväärtus

Õismäel kasutatakse benseeni sisalduse määramiseks välisõhus automaatset analüsaatorit ja lisaks passiivproovleid, mis on kahepäevase kestusega mõõtettsükli vältel olnud üleval Õismäe seirejaama juures alates 2007. aasta sügisest. Benseeni aastakeskmise piirväärtus on 5 µg/m<sup>3</sup>, millest aastakeskmise kontsentratsioon 0,54 µg/m<sup>3</sup> jäi tunduvalt madalamaks, 2009. aastal oli benseeni aastakeskmise kontsentratsioon 0,52 µg/m<sup>3</sup> ja 2008. aastal 0,31 µg/m<sup>3</sup>. Ühtlasi ei ole kolme aasta jooksul benseeni aastane sisaldus õhus ületanud alumist hindamispiiri 2 µg/m<sup>3</sup>

#### 4.2. Õhukvaliteet Tallinnas

Tallinnas on üheks oluliseks saasteallikaks transport, kus kasutatakse küllaltki erineva väävlisisaldusega kütuseid. Vedelkütustele on kehtestatud ranged väävlisisalduse normid, tänu millele on ka SO<sub>2</sub> kontsentratsioonid võrreldes mõõtmiste algusaastatega tunduvalt madalamad. Kõige kõrgem oli vääveldioksiidi keskmine sisaldus 2010. aastal Põhja-Tallinnas, jäädes 2009. aasta mõõtmistulemusega samale tasemele 1,5 µg/m<sup>3</sup>, võrreldes 2006. aastaga on SO<sub>2</sub> tasemed Koplis siiski pidevalt langenud. Ka kesklinnas pole õhu kvaliteet vääveldioksiidi osas muutunud, keskmine kontsentratsioon on sarnaselt 2009. aastaga 1,3 µg/m<sup>3</sup>. Õismäel on erinevalt Põhja-Tallinnast ja kesklinnast SO<sub>2</sub> keskmine sisaldus õhus mõnevõrra vähenenud, olles 2010. aastal kõigest 0,8 µg/m<sup>3</sup> (Joonis 24).

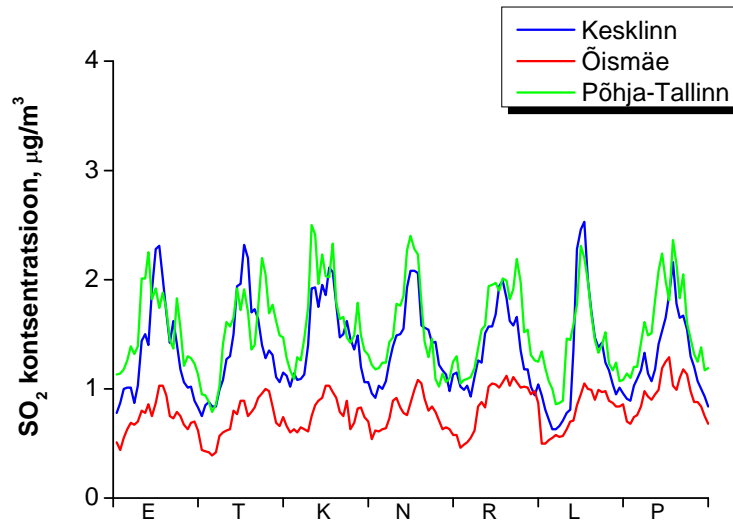


**Joonis 24 SO<sub>2</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas**

Saasteainete kontsentratsioonid on tingituna inimtegevusest sageli tugevalt sempoone iseloomuga. Linnaõhu kvaliteeti mõjutab kõige rohkem transport. Alltoodud joonistel on saasteainete keskmised nädalased käigud Tallinna mõõtejaamades. Joonistelt on selgelt näha, et põlemisprotsessidest eralduvate saasteainete nagu SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub> ja PM<sub>10</sub> kontsentratsioonid on kõrgemad tööpäeviti hommikul ja õhtul, mis viitab nende pärinemisele liiklusest.

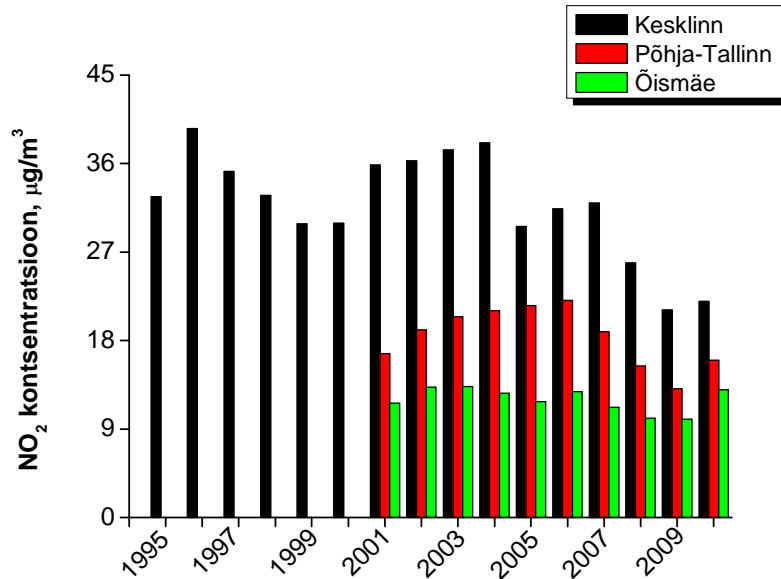
Väaveldioksiidi sisalduse nädalane käik viitab saaste pärinemisele liiklusest, saastetase on kõrgem päevasel ajal ja väiksem öisel perioodil, samas on eristatavad ka õhtused ja hommikused tippunnid, seda just Põhja-Tallinna ja Õismäe puhul, kus liiklustiheduse kellaajaline varieeruvus kõige suurem (Joonis 25). Mõõdetud tasemed on kõrgemad Põhja-Tallinnas ning kesklinnas, ületades Õismäe seirejaamas mõõdetud väaveldioksiidi sisaldusi kuni kaks korda.





**Joonis 25 SO<sub>2</sub> nädalane käik Tallinnas**

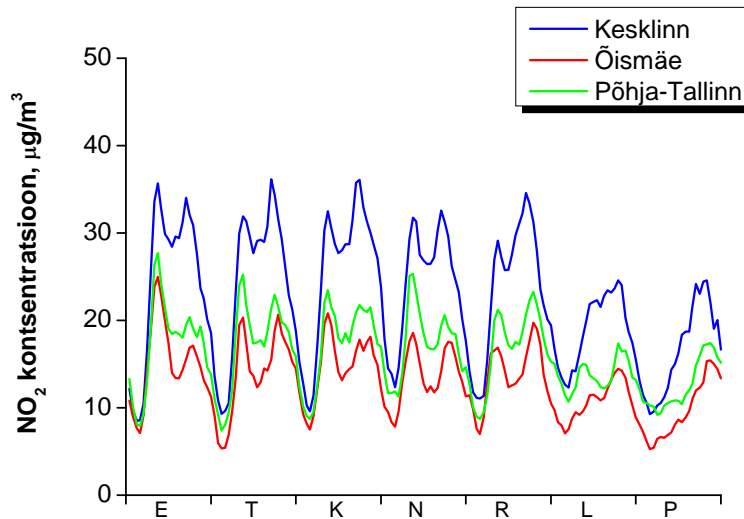
NO<sub>2</sub> tekkeallikaks on peamiselt transport, mis seletab ka seda, et kesklinna seirejaamas mõõdetud lämmastikdioksiidi keskmised kontsentratsioonid aasta lõikes on võrreldes teiste jaamade mõõtmistulemustega kõrgemad. Põhja-Tallinnas on lämmastikdioksiidi keskmised kontsentratsioonid aastate lõikes näidanud kuni 2006. aastani ühtlast tõusutrendi, alates 2007. aastast on tasemed hakanud vähenema. Kesklinnas on 2005. aastal lämmastikdioksiidi tasemed järsult vähenenud (seirejaama asukoht vahetus) ning järgnevatel aastatel tasapisi suurenenud, 2008. aastal on toimunud uus NO<sub>2</sub> kontsentratsioonide märkimisväärne langus, mis jätkus ka 2009. aastal. Öismäel on lämmastikdioksiidi keskmised kontsentratsioonid aastast aastasse olnud küllalt stabiilsed, muutused on olnud minimaalsed. 2010. aastal on täheldatav keskmiste kontsentratsioonide tõus kõikides linnaosades, vastavad keskmised on kesklinnas 22,4 µg/m<sup>3</sup>, Põhja-Tallinnas 16 µg/m<sup>3</sup> ja Öismäel 13 µg/m<sup>3</sup> (Joonis 26).



**Joonis 26** NO<sub>2</sub> aastakeskmise kontsentratsioon Tallinnas

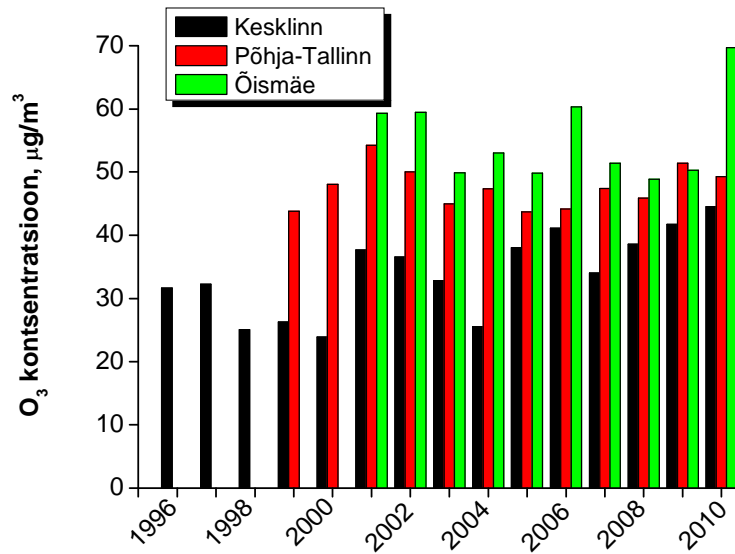
Kuigi uuematel autodel on võrreldes varasemate mudelitega märksa puhtamad heitgaasid, tänu mitmeastmelistele katalüsaatoritele, nullib autode arvu pidev suurenemine sellest tingitud vähenenud saastetaseme osaliselt ära. Lämmastikdioksiidi saastetasemed on võrreldes Euroopa suurlinnadega siiski piisavalt madalad ja ei ületa ka kõige saastunumates piirkondades lühiajalisi saastetaseme piirväärtusi. Ka aastakeskmised kontsentratsioonid, mis veel mõned aastad tagasi olid kesklinnas küllalt lähedal piirväärtusele 40 µg/m<sup>3</sup> on tunduvalt vähenenud, jäädes viimastel aastatel 20-30 µg/m<sup>3</sup> piirimaile.

Lämmastikdioksiidi nädalase käigu jooniselt on näha saasteaine seos liiklusega, selgelt joonistuvad välja hommikused ja õhtused tipptunnid, seda nii kesklinnas, kus kontsentratsioonid kõrgeimad, kui ka Põhja-Tallinnas ja Õismäel, kus saastetasemed on mõnevõrra madalamad. Ühtlasi on nädala sees saastetasemed kõrgemad kui nädalavahetusel, viidates liikluse suuremale intensiivsusele tööpäeviti (Joonis 27).

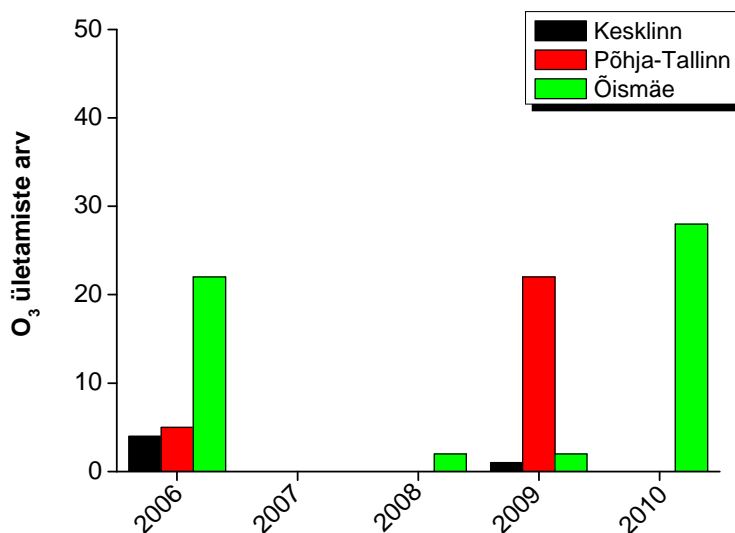


**Joonis 27 NO<sub>2</sub> nädalane käik Tallinnas**

Osooni aastakeskmised kontsentratsioonid on Tallinna linnaõhus olnud aastate lõikes suhteliselt stabiilsed, olles vahemikus 30 kuni 60 µg/m<sup>3</sup>. Kuna kesklinnas on tänu suurele liiklustihedusele selliste osooniga reageerivate saasteainete nagu lenduvate orgaaniliste ühendite ning lämmastikoksiidide kontsentratsioonid reeglina kõrgemad, siis osooni saastetasemed on võrreldes teiste linnaosadega mõnevõrra väiksemad. Ehkki 2010. aasta lõikes on õhus kõrgenenud lämmastikoksiidide sisaldus kõikjal linnaosades, on osooni keskmine saastetase langenud ainult Põhja-Tallinnas, ulatudes 48 µg/m<sup>3</sup>-ni. Õismäel on saastatuse tase tõusnud 70 µg/m<sup>3</sup> piirimaile ja kesklinnas 45 µg/m<sup>3</sup>-ni. Kui kesklinnas ja Põhja-Tallinnas ei mõõdetud 2010. aastal ühtegi 8 tunni libiseva keskmise sihtväärtust 120 µg/m<sup>3</sup> ületavat kontsentratsiooni, siis Õismäel oli 2010 aastal ületamiste arv 28, kusjuures lubatud ületamiste arv maksimaalselt on 25 päeva aastas. Võrdluseks 2009. aasta vastava sihtväärtuse ületamiste arv oli järgmine: kesklinn 1, Põhja-Tallinn 22, Õismäe 2, 2008. aastal registreeriti Õismäe seirejaamas samuti 2 vastavat sihtväärtust ületanud osooni kontsentratsiooni, 2007 aastal Tallinna linnaõhu seirejaamades sihtväärtuse ületamisi ei esinenud ning 2006. aastal oli ületamiste arv järgmine: kesklinnas 4, Põhja-Tallinnas 5 ja Õismäel 22 (Joonis 28, Joonis 29).

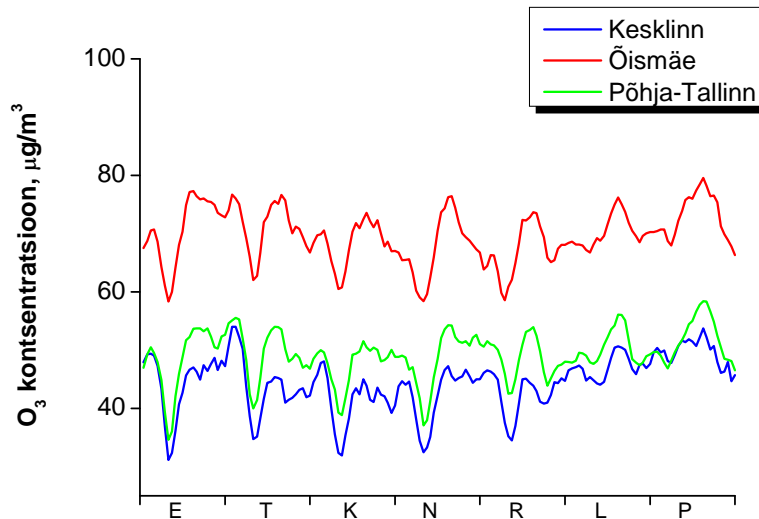


**Joonis 28 O<sub>3</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas**



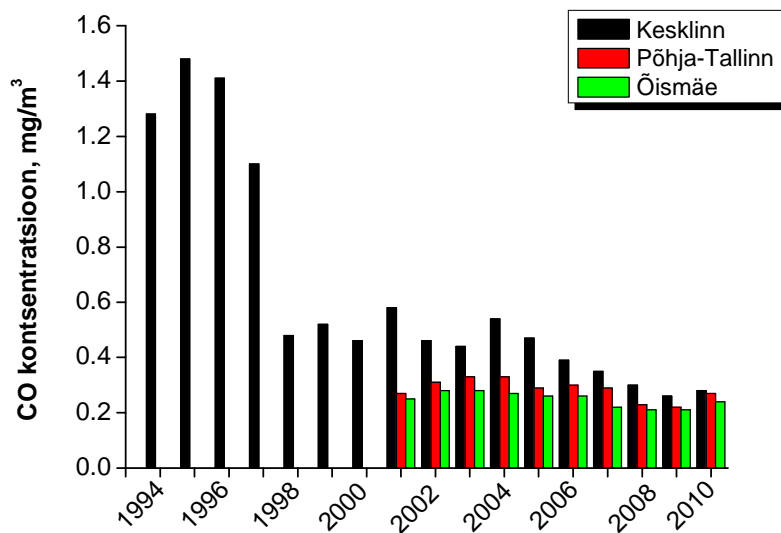
**Joonis 29 O<sub>3</sub> ületamiste arv Tallinnas**

Õismäe seirejaamas on osooni kontsentratsioonid nädala lõikes kõige kõrgemad. Õismäe seirejaama puhul on see, et seirejaam paikneb suurest teest eemal, mistõttu on madalam ka osooniga reageerivate saasteainete sisaldus. Alljärgnevalt graafikult on selgelt näha, et seirejaamades mõõdetud osooni kontsentratsioon on madalaim hommikustel ja õhtustel tipptundidel, mil transpordivahendite hulk tänavatel on suurim. Samuti on päikesekiirgust päevasel ajal rohkem, mis on samuti üheks osooni tekkimise eelduseks (Joonis 30).



**Joonis 30 O<sub>3</sub> nädalane käik Tallinnas**

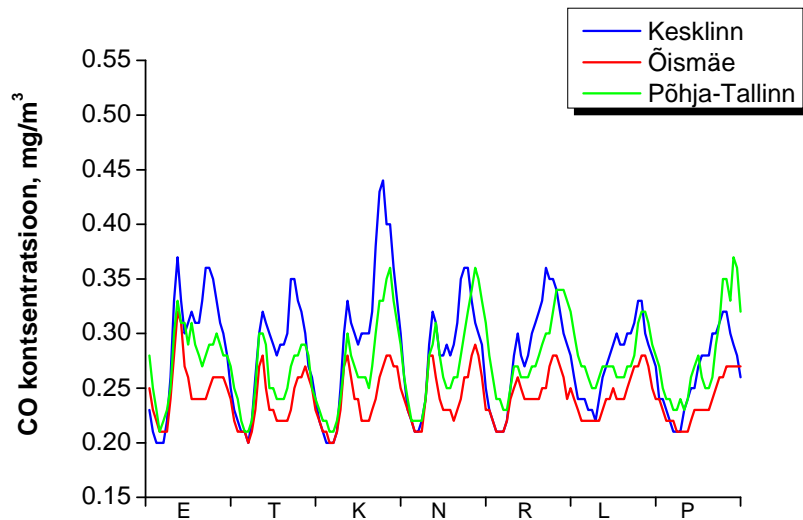
Süsinikoksiidi kontsentratsioonid on kesklinna seirejaamas ühtlaselt langenud alates 2005 aastast, mil seirejaam on paiknenud Liivalaia tänaval. Öismäel ja Põhja-Tallinnas on tasemed jäänud aastate lõikes samaks. 2010. aastal on süsinikoksiidi tasemed kõikides seirejaamades tõusnud, kusjuures kasv on olnud kõikjal ligikaudu 0,2 mg/m<sup>3</sup> (Joonis 31).



**Joonis 31 CO aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas**

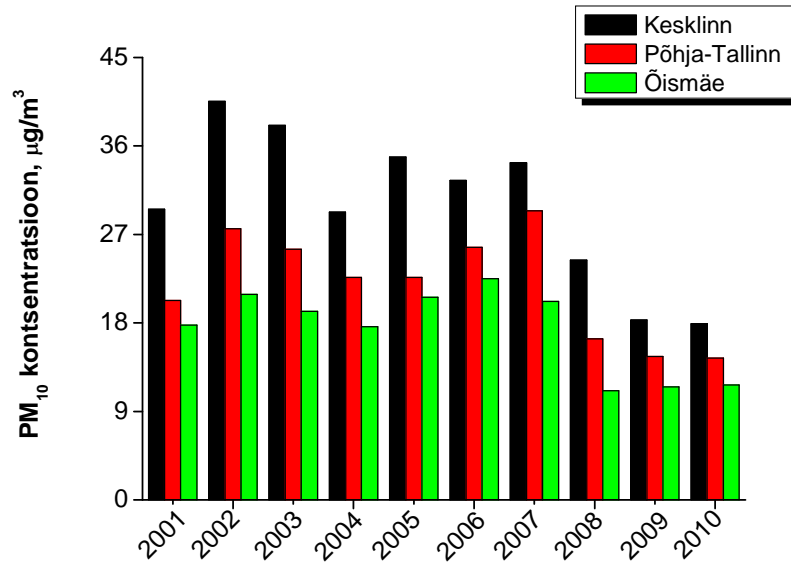
Süsinikoksiid pärineb peamiselt liiklusest ja kohtküttest, mida iseloomustab süsinikoksiidi nädalane käik, kus süsinikoksiidi saastetase järgib selgelt tippundide kellaegu, kuid võrreldes lämmastikdioksiidiga eristuvad selgelt oluliselt kõrgemad tasemed öhtustel

kellaegadel. Samas lämmastikdioksiidi puhul eristub selgelt tööpäevade ja nädalavahetuste erinevus, siis süsinikoksiidi puhul jäävad nii Õismäel kui Põhja-Tallinnas CO sisaldused nädala vältel samaks, vaid kesklinnas on märgata laupäevaste ja pühapäevaste kontsentratsioonide osas langustrendi (Joonis 32).

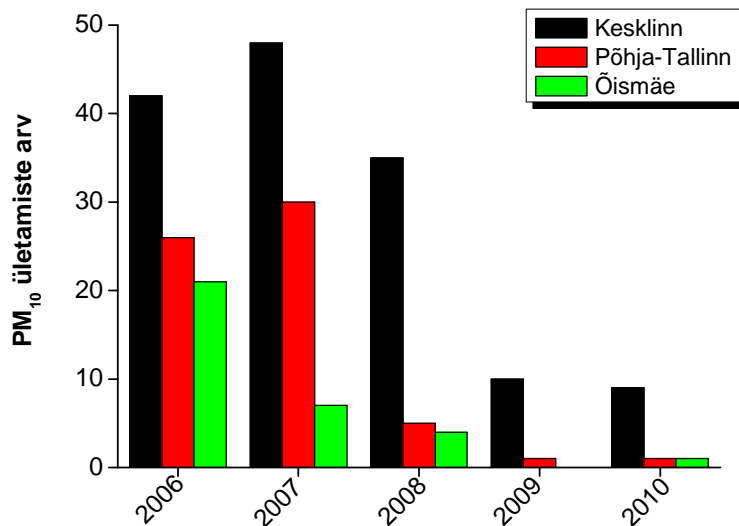


**Joonis 32 CO nädalane käik Tallinnas**

Võrreldes 2009. aastatega on peente osakeste kontsentratsioonid kõigis linnaosades 2010. aastal jäänud samale tasemele. 2010. aasta 1. jaanuarist hakkas PM<sub>10</sub> aasta keskmisele sisaldusele kehtima uus piirväärtus 20 µg/m<sup>3</sup>, mida 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon Tallinna õhus ei ületanud (Joonis 33). 2010. aasta alguses muutus ka maksimaalselt lubatud 24h piirväärtuse ületamiste arv, milleks on eelneva 35 ületamise asemel 7 ületamist aastas. 2010. aastal mõõdeti nii Õismäel kui Põhja-Tallinnas ainult 1 24 tunni piirväärtust ületav kontsentratsioon, kesklinnas on peente osakeste sisaldus õhus kohati kõrge, kokku registreeriti seal aasta jooksul 9 SPV<sub>24</sub> ületamist (Joonis 34).



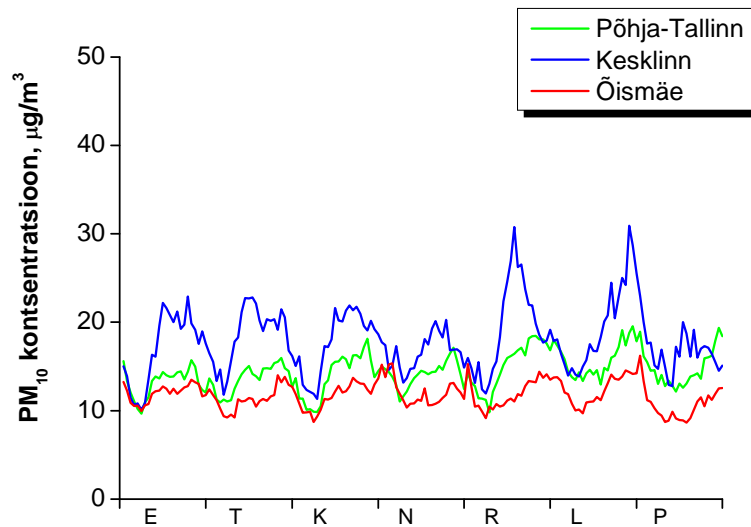
**Joonis 33** PM<sub>10</sub> aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas



**Joonis 34** PM<sub>10</sub> ületamiste arv aastate lõikes

Sarnaselt teiste saasteainetega võib ka peente osakeste puhul jälgida teatud sõltuvust kellaajast ja liikluse intensiivsusest (Joonis 35). Samas on peentel osakestel ka muid emissiooniallikaid, sealhulgas ka looduslikud saasteallikad. Peente osakeste võimalikeks allikateks on näiteks eramute kütmine, teede liivatamisest ja soolamisest pärinevad osakesed, naastrehvide kasutamisest tingitud teekatte kulumine ja tolm, mis kevadel peale lume sulamist tuulega üles keerutatakse. Hetkel ei määrata riikliku seire raames loodusliku ja antropogeense

saaste osakaalu tolmus ja ei uurita tolmuosakeste päritolu. Küll on seda mõningal määral tehtud erinevate projektide käigus.

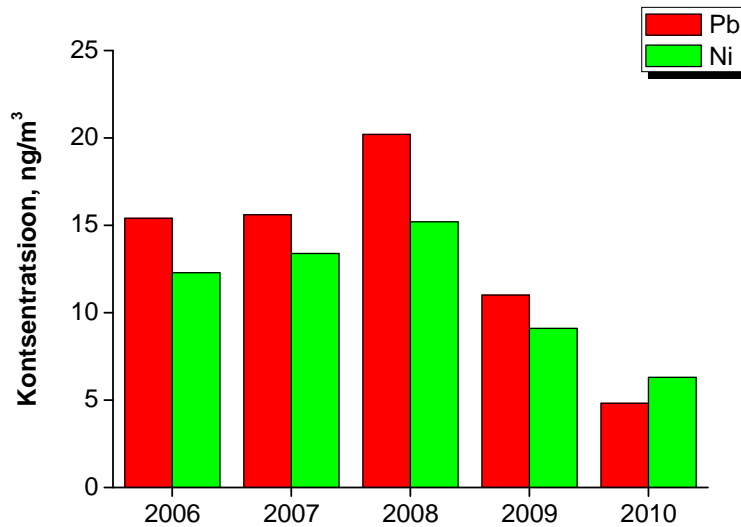


**Joonis 35** **PM<sub>10</sub> nädalane käik Tallinnas**

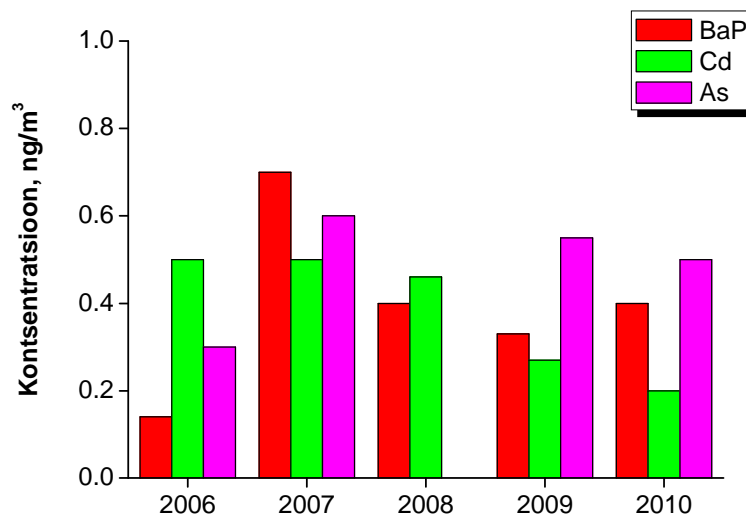
Hoolimata sellest, et peened osakesed pärinevad sageli mitmesugustest looduslikest allikatest, mida inimene otseselt oma tegevusega mõjutada ei saa, peetakse neid üheks peamiseks terviseriskide allikaks, kahjustades hingamisteid, ärritades silmi jne. Mida peenemad on osakesed seda suurem on ka tõenäosus nende jõudmiseks inimese organismi, mistõttu tuleb PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> sisaldusele välisõhus eriliselt tähelepanu pöörata ja üritada maksimaalselt vähendada inimtegevuse tõttu välisõhku paisatava tolmu koguseid.

2006. aasta keskel alustati raskmetallide ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike sisalduse määramist peentolmu fraktsioonis Õismäel, mistõttu on olemas pidev ülevaade nimetatud ühendite saastetasemetest linnaõhus. Kui eelnevatel aastatel on raskmetallide kontsentratsioonid peente osakeste fraktsioonis suurenenud, siis 2009. ja 2010. aastal on tasemed nende ühendite osas vähenenud. Benso(a)püreeni kontsentratsioonid on 2007. aastast 2009. aastani vähenenud, 2010. aastal on keskmine sisaldus pisut tõusnud (Joonis 36, Joonis 37).



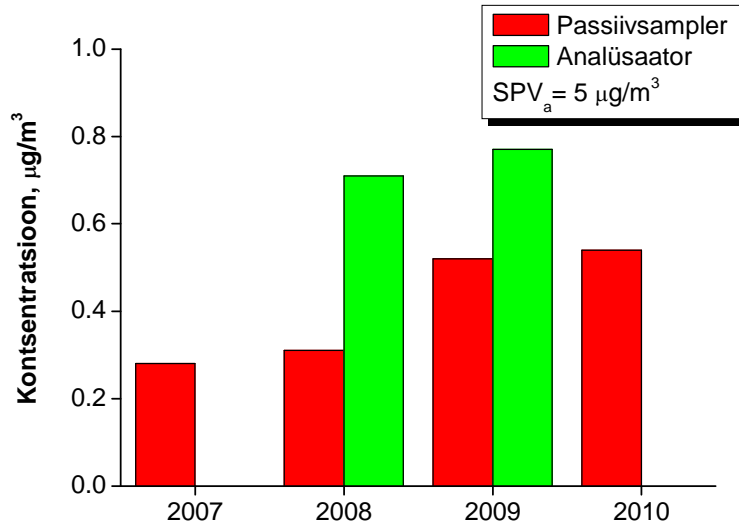


**Joonis 36 Plii ja nikli aasta keskmine kontsentratsioon Öismäel**



**Joonis 37 Arseni, kaadmiumi ja benso(a)püreeni aasta keskmine kontsentratsioon Öismäel**

2007. aasta sügisel alustati Öismäel ka regulaarseid benseeni saastetasemete mõõtmisi passiivsete proovlitega, 2008. aasta alguses lisaks ka aromaatsete süsivesinike sisaldusi, sealhulgas benseeni, mõõtmisi automaatanalüsaatoriga. 2010. aastal automaatanalüsaator tehnilistel põhjustel ei töötanud. Benseeni aastakeskmine piirväärtus on  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida 2010. aasta keskmine kontsentratsioon  $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ületanud, kusjuures võrreldes 2009. aastaga on keskmine jäänud samale tasemele (Joonis 38).



**Joonis 38 Benseeni kontsentratsioonid aastate lõikes Õismäel**

Mõõtmised on näidanud, et kui aastaid tagasi oli peamiseks probleemiks vääveldioksiid, mis oli tingitud kütuste suurest väävlisisaldusest, ning lämmastikdioksiid, mille põhjuseks oli liiklusvahendite suuremad emissioonid, siis viimastel aastatel, mil nimetatud saasteaine kontsentratsioonid välisõhus on kontrolli all, on hakatud rohkem tähelepanu pöörama uuele probleemile – peente osakeste kontsentratsioonile välisõhus, mis otseselt ja kaudselt mõjutab inimese heaolu ja tervist. Kolmes automaatjaamas pidevalt mõõdetavatest peente osakeste kontsentratsioonidest on erinevate piirkondade (kesklinn, Põhja-Tallinn, Õismäe) saastetasemete iseloomustamiseks piisav. Samas tuleb arvestada, et sõltuvalt meteotingimustest ning saasteallikate paiknemisest, levib saaste ka kohtadesse, kus saasteallikaid otseselt ei paikne, põhjustades neis piirkondades saastetasemete tõusu ja mõjutades inimese tervist. Tolmu terviseohtlikkust hinnates on oluline teada, milliseid keemilisi ühendeid see sisaldab ja kui väikesed tolmuosakesed võivad organismi sattuda. Kruusatee kohal hõljuv pækivi tolmu on inimese tervisele suhteliselt vähe ohtlik, samas siiski väga häiriv. Märksa ohtlikumad on tervisele aga liikluse ja põletusseadmete heitgaasides sisalduvad kahjulikud ühendid, mida inimene koos osakestega sisse hingab. Organismi sattunud osakesed võib põhjustada ülemiste hingamisteede haiguste sagenemist, krooniliste haiguste (näiteks astma) või erinevate allergiate ägenemist ning ärritada silma limaskestasid. Hetkel teostatakse tolmu keemilise koostise uurimist lähtuvalt EL direktiivi nõuetest 2004/107/EÜ raskmetallide ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike osas. Mõõtmised 2010. aastal näitasid, et kui raskmetallide sisaldused peente osakeste fraktsioonis on vähenenud, siis

polütsükliliste aromaatsete süsivesinike kontsentratsioon on mõnevõrra tõusnud. Ühtlasi saab mõõtmistulemuste põhjal väita, et nii Õismäel kui Põhja-Tallinnas on peente osakeste sisaldus kontrolli all, murettekitavam on olukord kesklinnas. Seda enam, et alates 2010. aasta 1. jaanuarist tohib peente osakeste 24h piirväärtust ületada vaid seitsmel päeval aastal, 2010. aastal oli kesklinnas vastav ületamiste arv aga üheksa. Ehkki osooni sisaldus on kohati probleeme tekitav maapiirkondades, mõõdeti 2010. aastal kõrgemad kontsentratsioonid ka linna taustajaamas Õismäel, kusjuures kokku registreeriti seal 28 8 tunni libiseva keskmise sihtväärtust ületavat kontsentratsiooni, lubatud on aga 25. Ülejäänud saasteainete osas võis täheldada erinevates linnaosades küll mõningast saastetasemete tõusu, ent märkimisväärset negatiivset muutust linnaõhu kvaliteedis välja tuua ei saa.

### 4.3. Välisõhu seire Ida-Virumaal

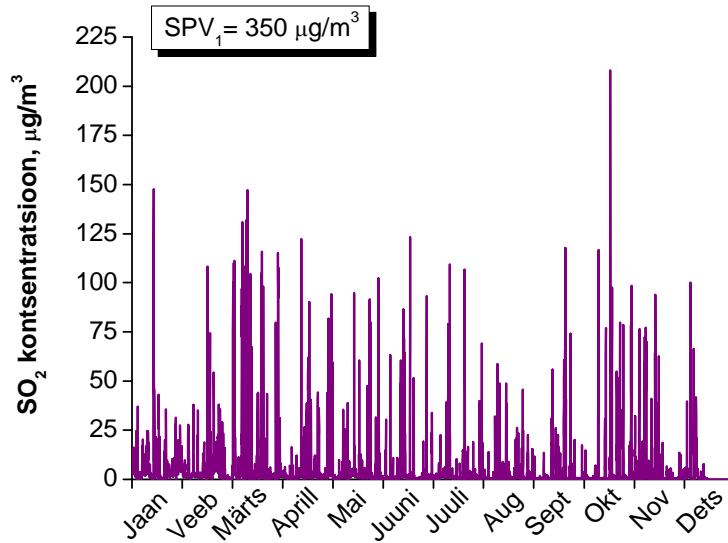
Ida-Virumaal teostati 2010. aastal riiklikku õhuseiret kahes automaatses pidevseirejaamas, mis paiknevad Kohtla-Järve linnas Kalevi tänav 37 (X6590293 Y686128 L-Est) ja Narvas Kreenholmi tänav 8a (X6589410 Y737377 L-Est). Lisaks on Kirde-Eestis kolm mõõtepunkti, kust kogutakse tööpäeviti kord päevas õhuproovid, et määrata ammoniaagi, vesiniksulfiidi, fenooli ja formaldehüüdide sisaldus välisõhus kasutades märgkeemia meetodeid. Neist kaks asuvad Kohtla-Järvel Kalevi tänaval ja Järveküla teel ning üks Narvas Kreenholmi tänaval.

#### 4.3.1. Kohtla-Järve

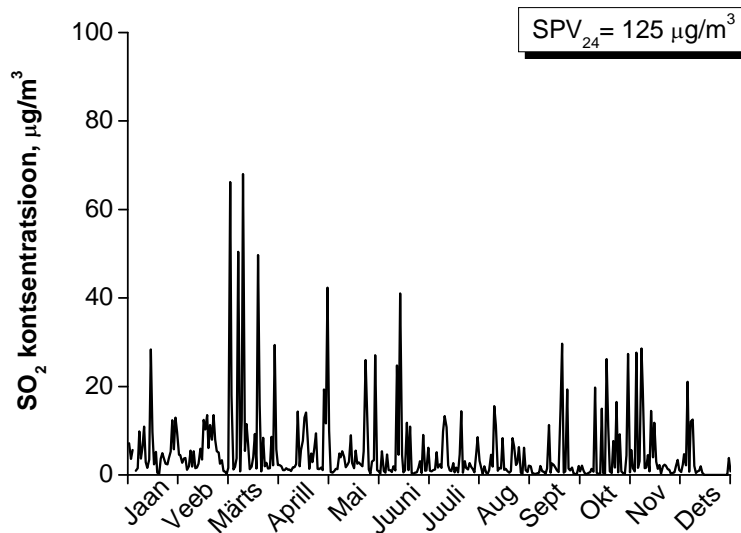
Kohtla-Järve automaatne seirejaam paikneb Kalevi tänaval alates 2002. aastast. Lisaks klassikalistele saasteainetele (SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2.5</sub>) mõõdetakse Kalevi mõõtejaamas alates 2004. aasta septembrist pidevalt ka vesiniksulfiidi sisaldust välisõhus ning 2005. aastast lisandus mõõdetavate ühendite nimistusse ka ammoniaak.

Alljärgnevalt on kajastatud Kohtla-Järve seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskiste, ööpäevakeskiste ning aastakeskiste kontsentratsioonide kohta.

Väaveldioksiidi saastetasemed on võrreldes 2009. aastaga mõnevõrra langenud, seda nii tunni- kui ööpäevakeskmise kontsentratsiooni osas. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt 208 µg/m<sup>3</sup> (17.10) ja 68 µg/m<sup>3</sup> (11.03) (Joonis 39, Joonis 40), 2009. aasta vastavad näitajad olid 225 µg/m<sup>3</sup> ja 96,7 µg/m<sup>3</sup>. 2010. aasta keskmine väaveldioksiidi sisaldus välisõhus oli 5,2 µg/m<sup>3</sup>, aasta varem 7,7 µg/m<sup>3</sup>. Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt kolme viimase aastaga ei registreeritud. Väaveldioksiidi kontsentratsioonid on Kohtla-Järvel võrreldes Tallinnaga kõrgemad, kuna lisaks liiklusele on suurteks väavliühendite emiteerijateks kohalikud tööstuseettevõtted. Alumist hindamispiiri 50 µg/m<sup>3</sup> ületas 2010. aastal kolm SO<sub>2</sub> 24 h kontsentratsiooni, ülemist hindamispiiri 75 µg/m<sup>3</sup> ei ületatud ühelgi juhul.



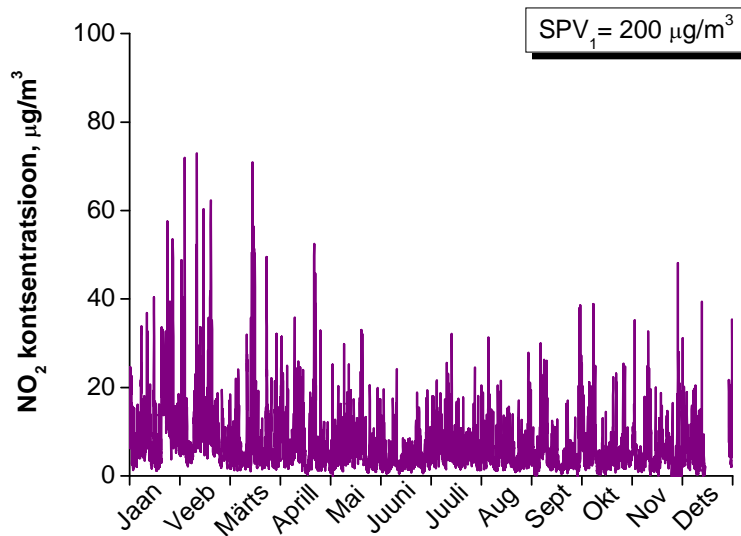
**Joonis 39 SO<sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**



**Joonis 40 SO<sub>2</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

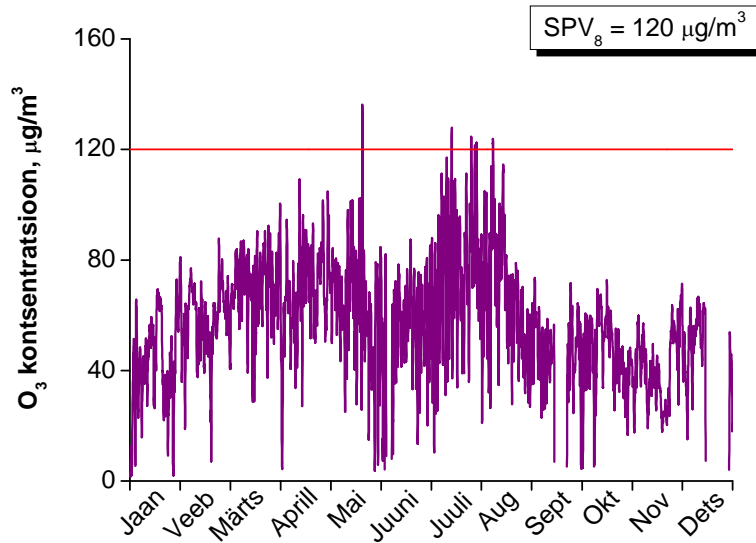
Lämmastikdioksiidi sisaldusele välisõhus on kehtestatud tunnikeskmine piirväärtus  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja aastane piirväärtus  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt  $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (10.02) ja  $27,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (16.03) (Joonis 41), 2009. aasta vastavad näitajad olid  $66,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $27,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli  $6,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt kolme viimase aastaga ei registreeritud. 2010. aastal olid kõik NO<sub>2</sub> tunnikeskmesed kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist madalamad ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 2010. aasta keskmine

lämmastikdioksiidi kontsentratsioon jäi samuti madalamaks alumisest hindamispiirist ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



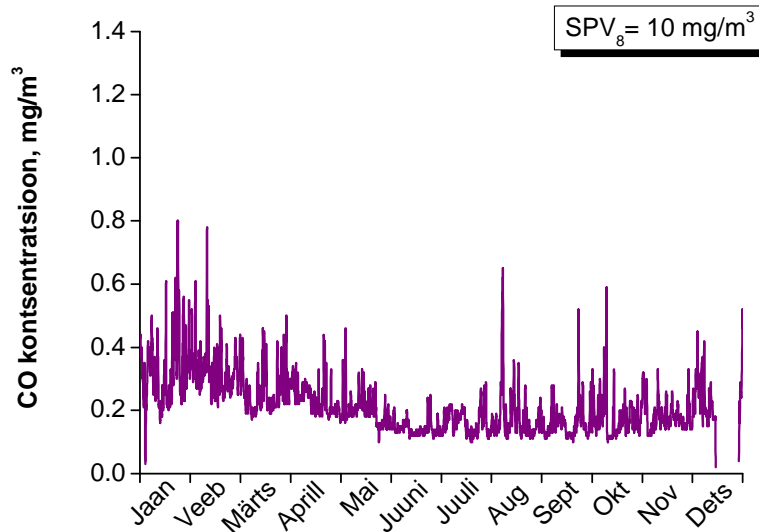
**Joonis 41**  $\text{NO}_2$  tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel

Osooni sihtväärtusena kehtib 8 tunni libisev keskmine  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida Kohtla-Järve seirejaama andmetel 2010. aastal ületati seitsmel päeval, kusjuures üheks ületamiseks loetakse antud päeva maksimaalset piirväärtust ületavat osooni 8 tunni libisevat keskmist kontsentratsiooni. Maksimaalne 8 h keskmine osooni kontsentratsioon oli  $136,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (21.05) (Joonis 42), võrdluseks 2009. aastal registreeriti neli sihtväärtuse ületamist ning maksimaalne kontsentratsioon oli  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2008. aastal oli ületamisi 8, 2007. aastal oli 5 ja 2006. aastal 18. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine osooni kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $153,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14.07) ja  $106,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (08.08), 2009. aastal aga  $131,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $114,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine osooni sisaldus välisõhus oli  $53,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mõnevõrra kõrgem kui 2009. aastal, mil see oli  $51,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 42 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

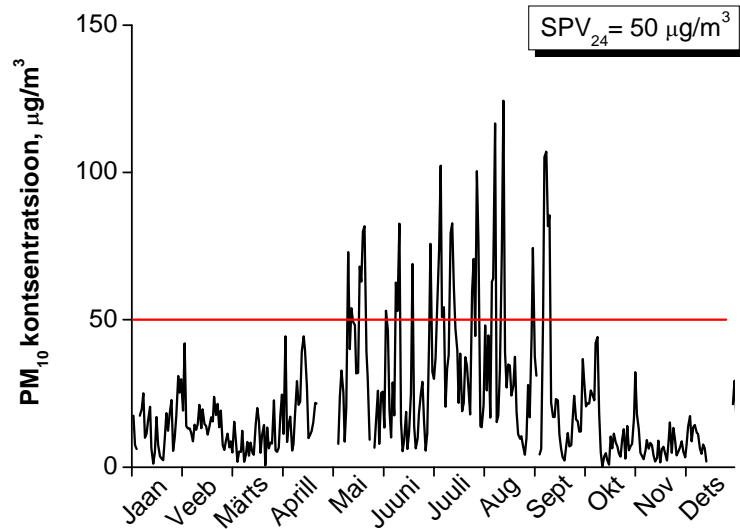
Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine 10 mg/m<sup>3</sup>, millest süsinikoksiidi kontsentratsioonid olid tunduvalt madalamad. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli 0,8 mg/m<sup>3</sup> (23.01, 24.01), olles 2009. aasta maksimaalse tasemega võrreldav (Joonis 43). Kõrgeim tunni- ja ööpäevakeskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli 2,3 mg/m<sup>3</sup> (10.02) ja 0,61 mg/m<sup>3</sup> (23.01). 2010. aasta keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli 0,22 mg/m<sup>3</sup>. 2009. aastal olid maksimaalsed kontsentratsioonid pisut madalamad, samas keskmine süsinikoksiidi hulk välisõhus ei muutunud. 2010. aastal olid kõik CO 8 tunni keskmised kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist (5 mg/m<sup>3</sup>) madalamad.



**Joonis 43 CO 8 h keskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

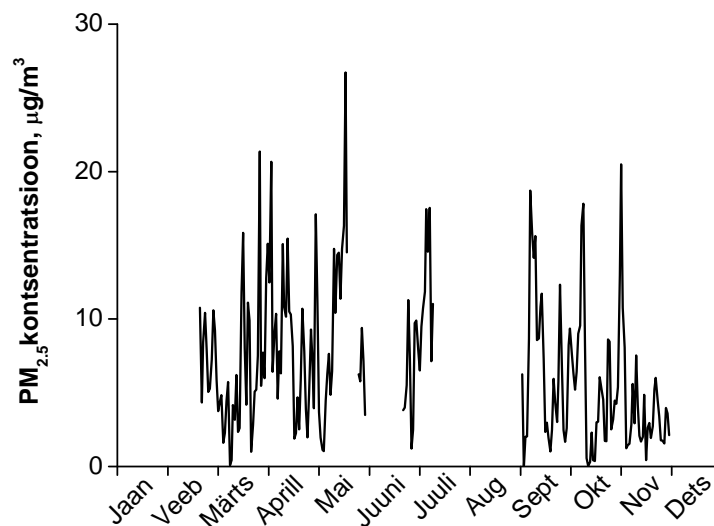
Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäevakeskmine ja aastakeskmine piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ööpäevakeskmist taset on lubatud aasta jooksul ületada 7. juhul päeval. Maksimaalne ööpäevakeskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $124,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (13.08), mõõteperioodil registreeriti kokku 35 piirväärtuse ületamist (Joonis 44). Võrdluseks 2009. aastal oli ületamiste arv 2 ja maksimaalne kontsentratsioon  $61,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2008. aastal oli piirväärtuse ületamisi 4, 2007. aastal 9 ning 2006. aastal 16. Maksimaalne tunnikeskmine peente osakeste kontsentratsioon oli 2010. aastal  $277,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14.04), mis on 2009. aasta maksimaalsest kontsentratsioonist  $471,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  1,7 korda madalam. Keskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli 2010. aastal aga tunduvalt kõrgem ( $22,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kui 2009. aastal ( $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 2010. aastal oli alumisest hindamisiirist  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem 126  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni, ülemist hindamisiiri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületati 75 päeval. 2010. aasta keskmine peente osakeste sisaldus ületas ülemist hindamisiiri  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kõrgete kontsentratsioonide üheks põhjuseks oli 2010. aastal ilmselt Kohtla-Järvel teostatavad kanalisatsioonitrasside ehitustööd, mille käigus toimus pinnase ladustamine ja teisaldamine mõõtejaama taga asuval väljakul.





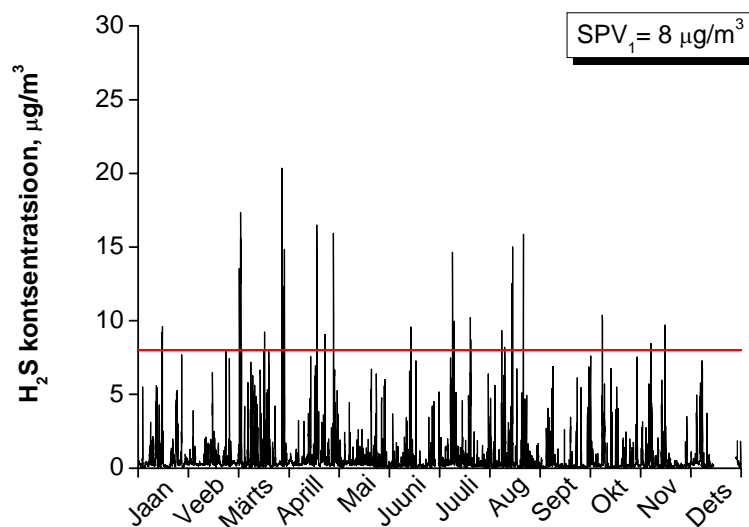
**Joonis 44** **PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

Kohtla-Järve seirejaama kõrvale paigaldati 2010. aasta veebruari lõpus ka konteinerjaam, mis registreeris eriti peente osakeste maksimaalseid ja keskmiseid kontsentratsioone kuni novembri lõpuni. Eriti peente osakeste aasta keskmisele sisaldusele välisõhus on kehtestatud sihtväärtus  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , millest aasta keskmine  $\text{PM}_{2.5}$  sisaldus ka madalamaks jäi, olles  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine eriti peente osakeste kontsentratsioon oli vastavalt  $87,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (11.01) ja  $26,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (18.05) (Joonis 45).

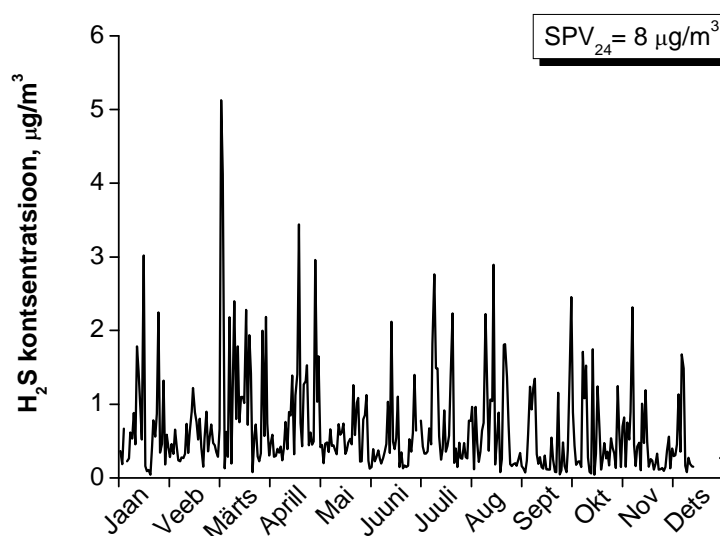


**Joonis 45** **PM<sub>2.5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise vesiniksulfiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (28.03) ja  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (03.03), ehkki maksimaalsed kontsentratsioonid olid võrreldes 2009. aastaga samal tasemel, oli 1 tunni piirväärtuse ületamisi rohkem - 48, 2009. aastal oli vastava piirväärtuse ületamisi 39, 2008. aastal 36, 2007. aastal vaid 9 kuid samas 2006. aastal 230. Ööpäevakeskmised kontsentratsioonid jäid 2010. aastal sarnaselt eelnevatele aastatele vastavast piirväärtusest madalamaks. 2010. aasta keskmine vesiniksulfiidi sisaldus Kohtla-Järve linnaõhus oli  $0,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mis on 2009. aasta keskmisest ( $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) natuke madalam (Joonis 46, Joonis 47).

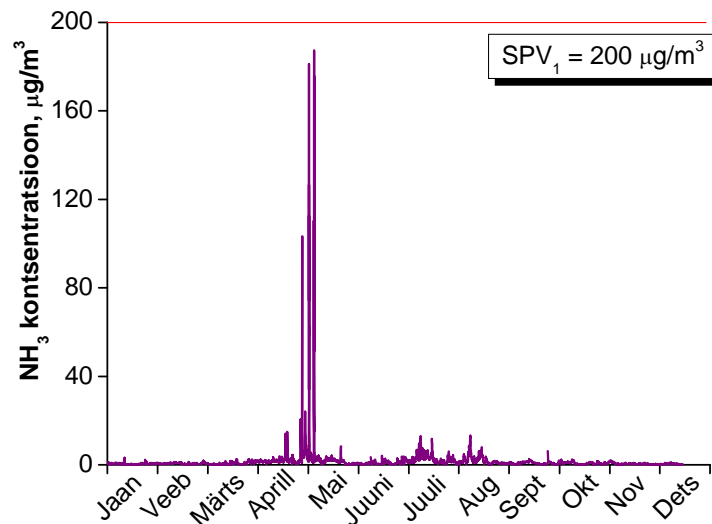


**Joonis 46 H<sub>2</sub>S tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

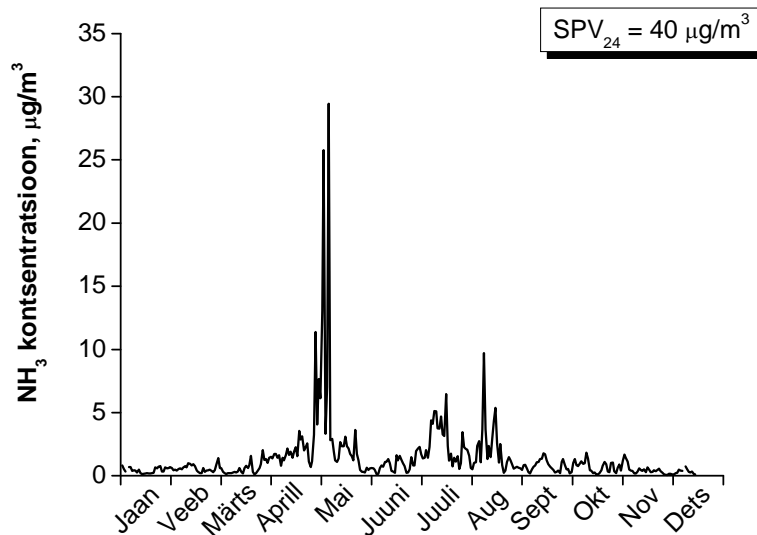


**Joonis 47 H<sub>2</sub>S ööpäevakeskmise kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine ammoniaagi kontsentratsioon 2010. aastal oli võrreldes 2009. aastaga kordades kõrgem, ualudes 2008. aasta tasemeni, vastavalt  $187,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (06.05) ja  $29,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (06.05). Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt 2008. ja 2009. aastaga mõõteperioodil ei mõõdetud, võrdluseks 2007. aastal oli tunnikeskmise piirväärtuse ületamisi 1 ja 2006. aastal 3. 2010. aasta keskmine ammoniaagi sisaldus Kohtla-Järve linnaõhus oli  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 48, Joonis 49).



**Joonis 48 NH<sub>3</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**



**Joonis 49 NH<sub>3</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Kohtla-Järvel**

Kohtla-Järvel kasutatakse benseeni sisalduse määramiseks välisõhus nn passiivproovleid, mis on kahepäevase kestusega mõõtetüklite vältel olnud üleval Kohtla-Järve Kalevi tänava

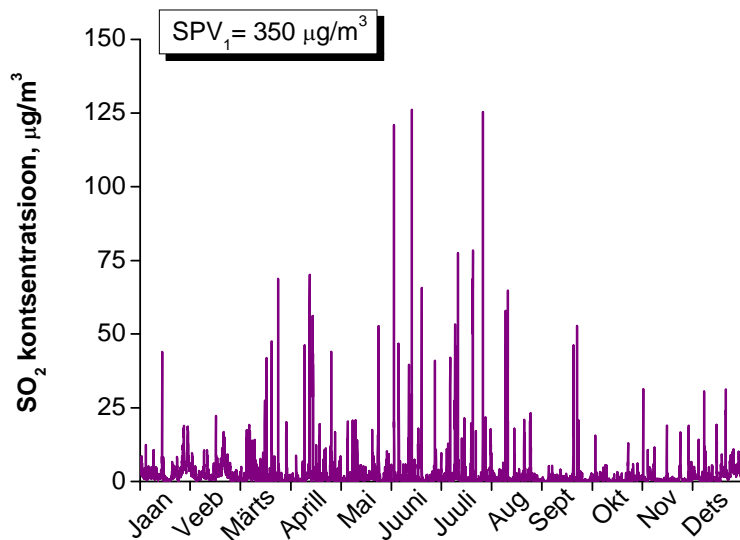
seirejaama juures alates 2009. aasta veebruarist. Benseeni aastakeskmine piirväärtus on  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aastakeskmine kontsentratsioon oli  $0,68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal oli aastakeskmine benseeni sisaldus  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine kontsentratsioon ei ületanud alumist hindamispiiri ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### **4.3.2. Narva**

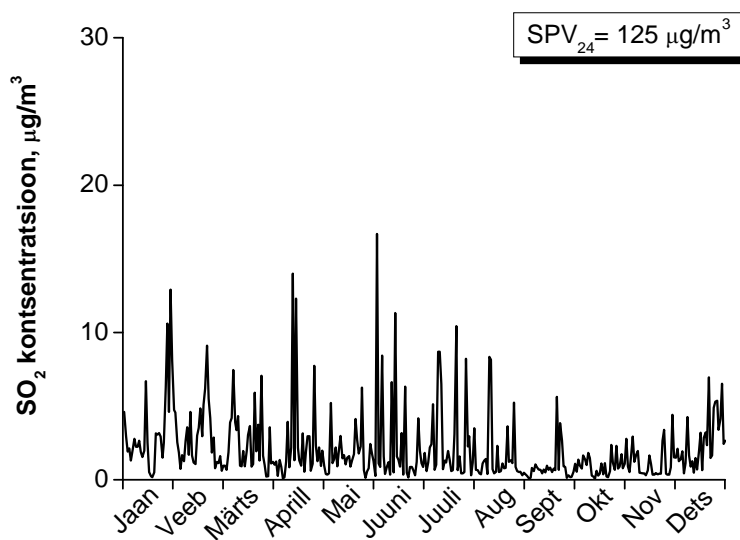
Narva automaatne seirejaam alustas tööd 2008. aasta detsembris. Hetkel paikneb see Kreenholmi tänaval. Seirejaamas mõõdetakse vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide, osooni, süsinikoksiidi, peente osakeste ja eriti peente osakeste kontsentratsioone välisõhus.

Alljärgnevalt on kajastatud Narva seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskmete, ööpäevakeskmete ning aastakeskmete kontsentratsioonide kohta

Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $126,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14.06) ja  $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (03.06), võrdluseks 2009. aastal mõnevõrra madalamad  $103,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 50, Joonis 51). Keskmine vääveldioksiidi sisaldus välisõhus oli  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aasta varem  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal olid kõik  $\text{SO}_2$  24 tunni keskmised kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) madalamad.



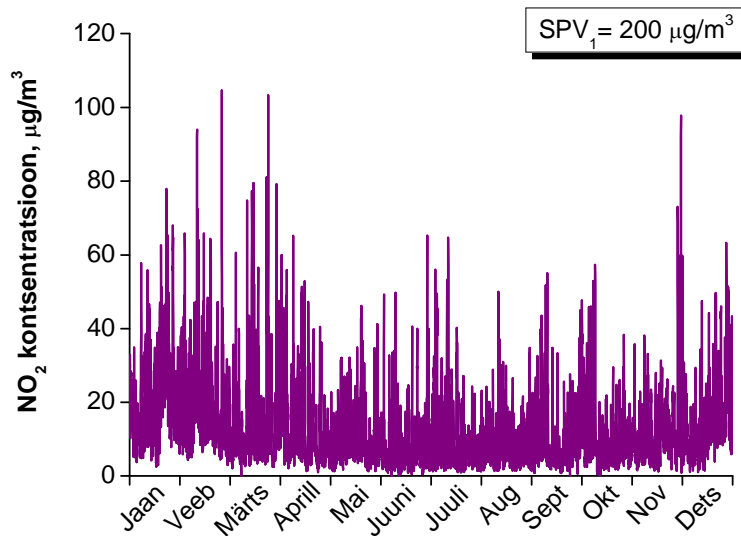
**Joonis 50 SO<sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Narvas**



**Joonis 51 SO<sub>2</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Narvas**

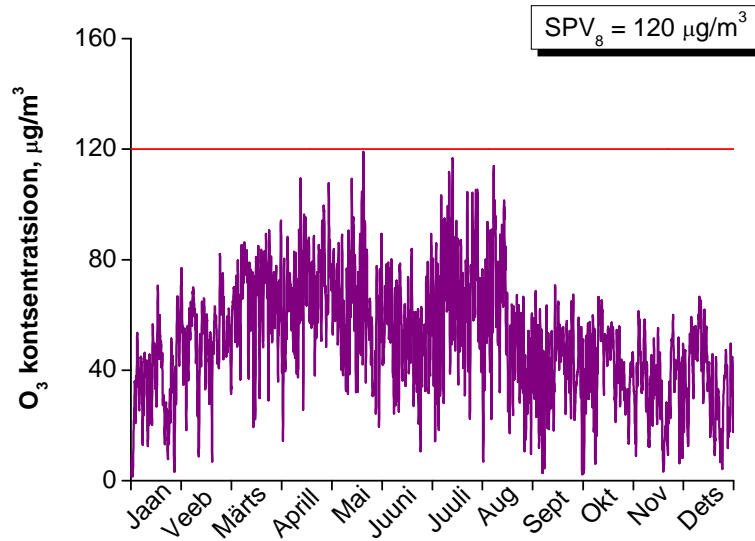
Lämmastikdioksiidi sisaldusele välisõhus on kehtestatud tunnikeskmine piirväärtus  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja aastane piirväärtus  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . NO<sub>2</sub> maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt  $104,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (25.02) ja  $51,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (23.01), võrdluseks 2009. aastal olid need  $106,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 52). Keskmise lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli  $12,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aasta varem  $11,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal mõõdeti kolm NO<sub>2</sub> alumist hindamisiipi ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ületavat kontsentratsiooni, ülemist hindamisiipi ( $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei

ületatud ühelgi juhul. 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi kontsentratsioon jäi madalamaks alumisest hindamisiirist ( $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



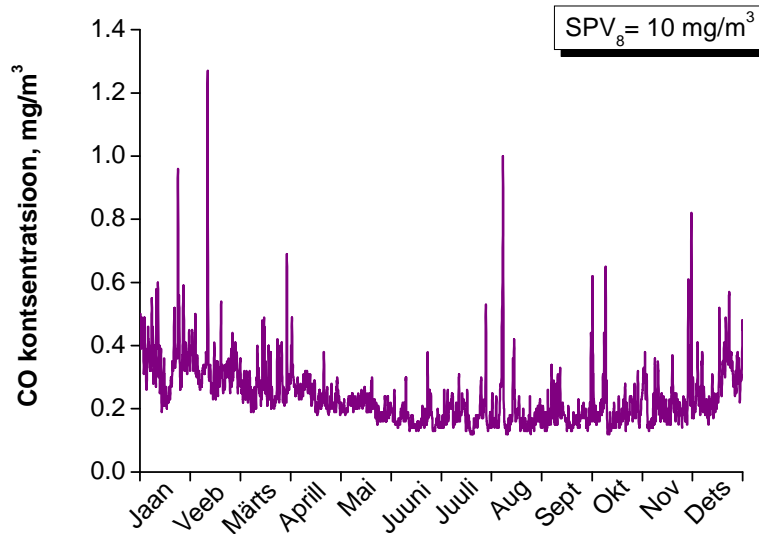
**Joonis 52** NO<sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Narvas

Maksimaalne 8 h keskmine osooni kontsentratsioon oli  $119,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (21.05), ühtegi sihtväärtust  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületavat kontsentratsiooni sarnaselt 2009. aastaga 2010. aastal ei mõõdetud (Joonis 53). Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine osooni kontsentratsioon oli vastavalt  $138,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14.07) ja  $91,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (29.07), võrdluseks 2009. aastal olid need  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $98,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Keskmine osooni sisaldus mõõteperioodil välisõhus oli  $50,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aasta varem  $46,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 53 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Narvas**

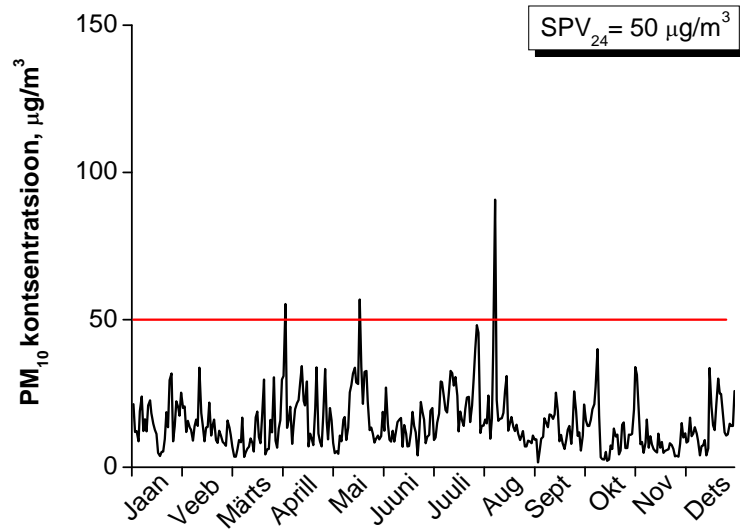
Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine 10 mg/m<sup>3</sup>, millest süsinikoksiidi kontsentratsioonid olid tunduvalt madalamad. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli 1,3 mg/m<sup>3</sup> (11.02), võrdluseks 2009. aastal 1,8 mg/m<sup>3</sup> (Joonis 54). Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon oli vastavalt 1,9 mg/m<sup>3</sup> (10.02) ja 0,69 mg/m<sup>3</sup> (10.02), 2009. aastal aga 2,9 mg/m<sup>3</sup> ja 1,0 mg/m<sup>3</sup>. 2010. aasta keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli 2009. aastaga samal tasemel 0,2 mg/m<sup>3</sup>. 2010. aastal olid kõik CO tunnikeskmsed kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist (5 mg/m<sup>3</sup>) madalamad.



**Joonis 54 CO 8 h keskmine kontsentratsioon Narvas**

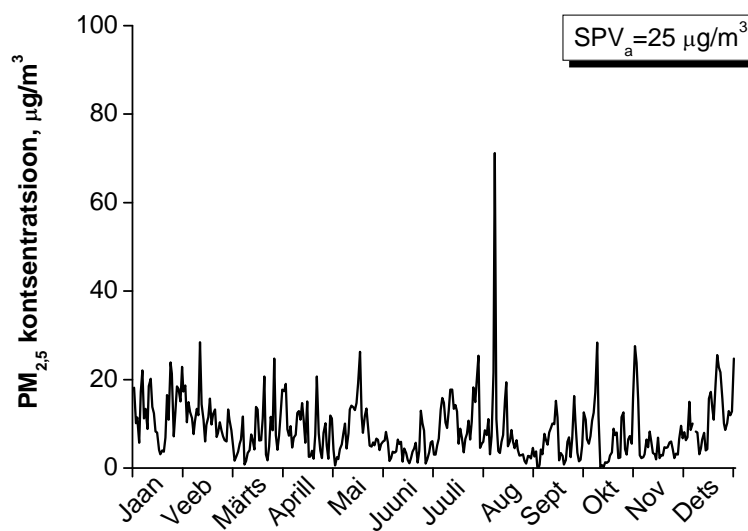
Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäevakeskmine ja aastakeskmine piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aasta jooksul võib ööpäevakeskmist piirväärtust ületada 7 korral. Maksimaalne ööpäevakeskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $91,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (08.08), kokku mõõdeti sarnaselt 2009. aastaga kolm piirväärtuse ületamist, kusjuures tookord oli maksimaalne 24 tunni kontsentratsioon  $68,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 55). Maksimaalne tunnikeskmine  $\text{PM}_{10}$  kontsentratsioon mõõteperioodil oli  $142 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (18.05), võrdluseks 2009. aastal oli see  $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta keskmine  $\text{PM}_{10}$  sisaldus välisõhus oli  $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal oli alumisest hindamispiirist  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kõrgem 81  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni ja ülemist hindamispiiri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületas 28  $\text{PM}_{10}$  ööpäevakeskmist kontsentratsiooni. 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon ületas ülemist hindamispiiri, milleks on  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .





**Joonis 55 PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Narvas**

PM<sub>2,5</sub> aastakeskmine sihtväärtus on 25 µg/m<sup>3</sup>, millest mõõteperioodi keskmine eriti peente osakeste kontsentratsioon oli madalam, olles 8,7 µg/m<sup>3</sup>, aasta varem oli see 11,6 µg/m<sup>3</sup>. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt 111 µg/m<sup>3</sup> (08.08) ja 71,3 µg/m<sup>3</sup> (08.08) (Joonis 56).

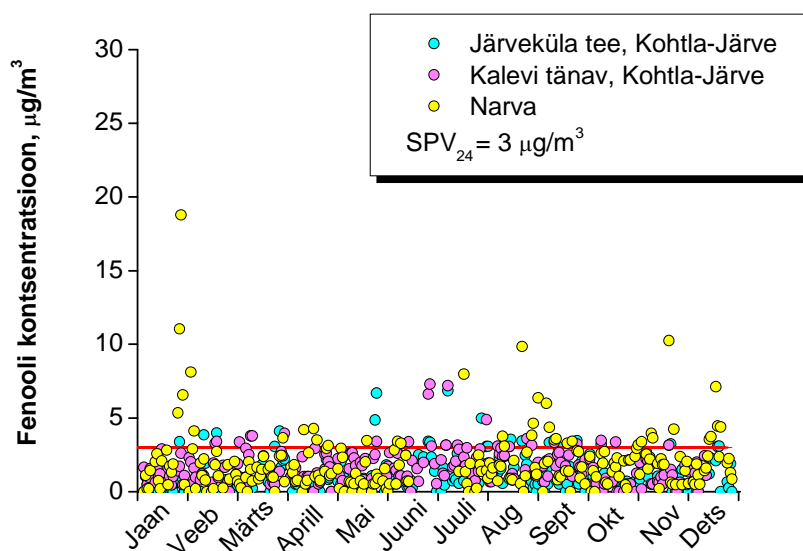


**Joonis 56 PM<sub>2,5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Narvas**

### 4.3.3. Märkkeemilised mõõtmised Ida-Virumaal

Lisaks täisautomaatsetele seirejaamadele Kohtla-Järvel ja Narvas, mõõdetakse kord päevas viiel päeval nädalas (tööpäeviti) märkkeemiliste meetoditega fenooli, formaldehüüdi, vesiniksulfiidi ja ammoniaagi sisaldust Kohtla-Järvel Järveküla teel asuvas jaamas, Kohtla-Järve Kalevi tänava seirejaamas mõõdetakse kord päevas fenooli (tööpäeviti) ning Narvas vesiniksulfiidi, formaldehüüdi, ammoniaagi ja fenooli sisaldust välisõhus.

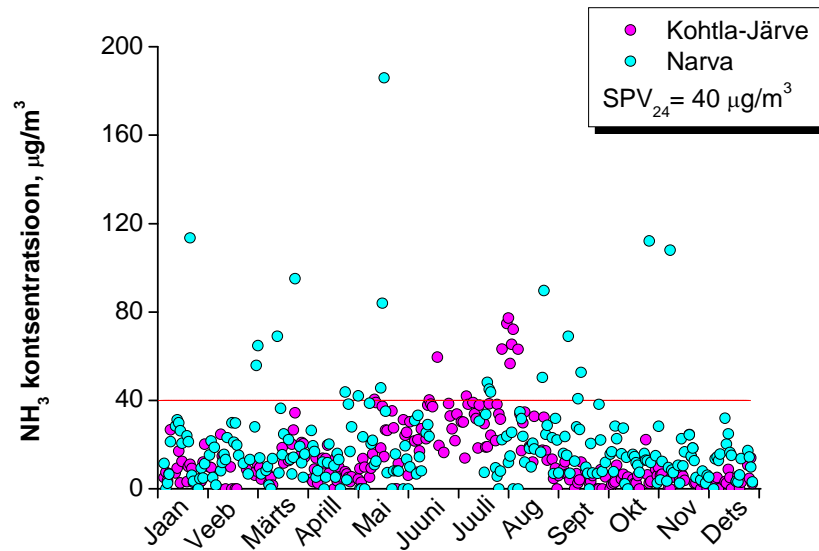
Fenool on Kohtla-Järve jaoks väga iseloomulik spetsiifiline saasteaine, mis kaasneb põlevkivi termilise töötlemisega. Fenooli kontsentratsioonid ületavad Kohtla-Järvel pidevalt ööpäevakeskmist piirväärtust  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aasta maksimaalseks ööpäevakeskmiseks fenooli sisalduseks välisõhus mõõdeti Järveküla teel  $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (09.07), Kalevi tänaval  $7,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (29.06) ja Narvas  $18,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (27.01). Kokku registreeriti vastavalt 28, 24 ja 38 piirväärtust ületavat kontsentratsiooni (Joonis 57), võrdluseks 2009. aastal olid vastavad numbrid 7, 15 ja 59 ületamist, 2008. aastal oli Kohtla-Järvel ületamiste arv Järveküla teel 9 ja Kalevi tänaval 35, 2007. aastal oli ületamiste vastavalt 14 ja 18. Fenooli keskmine kontsentratsioon 2009. aastal oli Järveküla teel  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Kalevi tänaval  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ning Narvas  $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Joonis 57 Fenooli ööpäevakeskmise kontsentratsioon Kohtla-Järvel

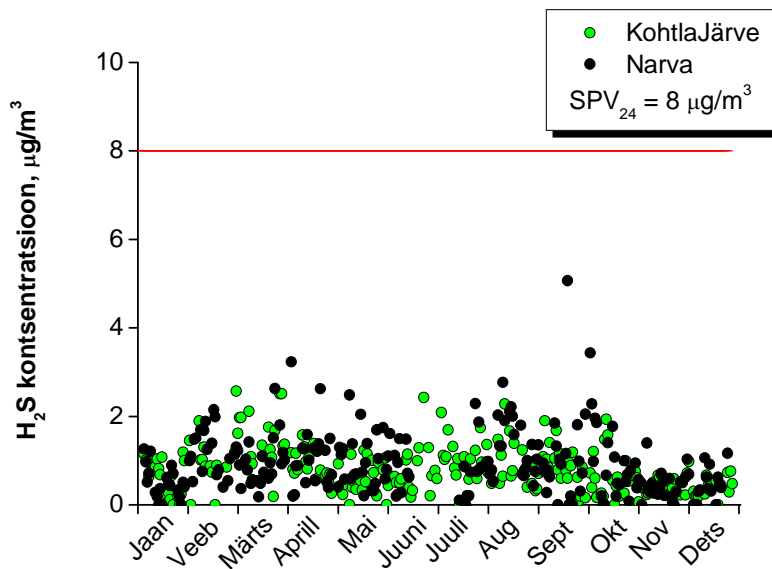
2010. aastal mõõdeti Järveküla tee seirejaamas 11 ammoniaagi ööpäevakeskmist piirväärtust  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületavat kontsentratsiooni, maksimaalne ammoniaagi sisaldus välisõhus oli  $77,2$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  (03.08) (Joonis 58), võrdluseks 2009. aastal oli ületamiste arv 8, 2008. aastal 4, 2007. aastal mõõdeti 3 ning 2006. aastal 9 ületamist. Ammoniaagi keskmine kontsentratsioon 2010. aastal Järveküla teel oli  $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Narvas mõõdeti 2010. aastal 20 ööpäevakeskmist piirväärtust ületavat kontsentratsiooni, kusjuures maksimaalne kontsentratsioon oli  $185,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (19.05) (Joonis 58), aasta keskmine ammoniaagi sisaldus Narva linnaõhus oli  $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



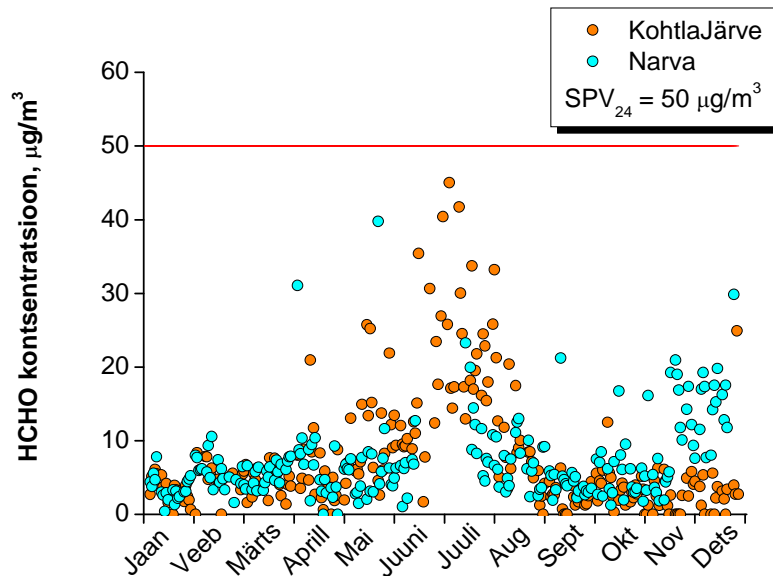
**Joonis 58 NH<sub>3</sub> ööpäevakeskmise kontsentratsioon Järveküla teel**

Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni sarnaselt kolme viimase aastaga vesiniksulfiidi osas Kohtla-Järvel ei mõõdetud. Kui Narvas mõõdeti 2009. aastal 1 24 h piirväärtust ületanud H<sub>2</sub>S kontsentratsioon, siis 2010. aastal ületamisi polnud. Maksimaalne vesiniksulfiidi sisaldus Narvas ning Kohtla-Järvel oli vastavalt  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (21.09) ja  $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (02.03) (Joonis 59). Vesiniksulfiidi aastakeskmise kontsentratsioon 2010. aastal oli Kohtla-Järvel  $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ning Narvas  $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 59 H<sub>2</sub>S ööpäevakeskmise kontsentratsioon Ida-Virumaal**

Formaldehüüd on kantserogeenne (vähkitekitav) keemiline ühend, mistõttu tuleb selle sisaldusele välisõhus erilist tähelepanu pöörata. 2010. aastal ei mõõdetud sarnaselt kolme viimase aastaga ühtegi ööpäevakeskmist piirväärtust ületavat kontsentratsiooni. Maksimaalne formaldehüüdi sisaldus Narvas ning Kohtla-Järvel oli vastavalt 39,8 µg/m<sup>3</sup> (24.05) ja 45 µg/m<sup>3</sup> (06.07) (Joonis 60). 2006. aastal oli ületamiste arv Kohtla-Järvel 3 ja Narvas 0. Formaldehüüdi aastakeskmise kontsentratsioon 2010. aastal oli Kohtla-Järvel 7,6 µg/m<sup>3</sup> ning Narvas 7,3 µg/m<sup>3</sup>.



**Joonis 60 HCHO ööpäevakeskmise kontsentratsioon Ida-Virumaal**

#### 4.4. Õhukvaliteet Ida-Virumaal

Võrreldes Ida-Virumaa linnade õhukvaliteeti Tallinnaga on olukord niinimetatud traditsiooniliste saasteainete osas suhteliselt sarnane, siiski on lisaks liiklusele väga olulised saasteallikad sealses piirkonnas asuvad tööstusettevõtted, millede tegevus mõjutab eelkõige väävlühendite saastetasemeid välisõhus, mida näitavad ka võrreldes Tallinnaga kõrgemad väävedioksiidi kontsentratsioonid Kirde-Eestis. Ida-Virumaa linnaõhu peamised probleemid on seotud mõningate spetsiifiliste ja antud piirkonnale iseloomulike saasteainetega, nagu vesiniksulfiid, mille tase ületab pidevalt saastetaseme tunnikeskmi piirväärtust. Ehkki viimased aastad näitasid justku olukorra paranemise märke, kui 2006. aastal mõõdeti 230 tunnikeskmi piirväärtust ületavat sisaldust, siis 2007. aastal oli ületamiste arv ainult 9, on alates 2008. aastast vesiniksulfiidi  $SPV_1$  ületamiste arv jälle tõusma hakanud, tõustes 2008. aastal 36-le, 2009. aastal 39. ja 2010. aastal 48. ületamiseni (Joonis 61). Vesiniksulfiidi probleemi võimendab ka selle ühendi madal lõhnalävi ja väga ebameeldiv lõhn. Kuna tegemist on saasteainega, mis pärineb tõenäoliselt mõnest üksikust ettevõttest, siis on selle emissioonide piiramine teoorias märksa lihtsam, võrreldes näiteks eramajade kütmisest või transpordist pärinevate saasteainete emissioonide piiramisega. Saastetasemete tõus aga annab tunnistust olukorra halvenemisest ning vajadusest kontrolli tõhustamise järele. Oluline muutus on toimunud ammoniaagi saastetasemete osas, kui 2008. ja 2009. aastal ei mõõdetud ühtegi

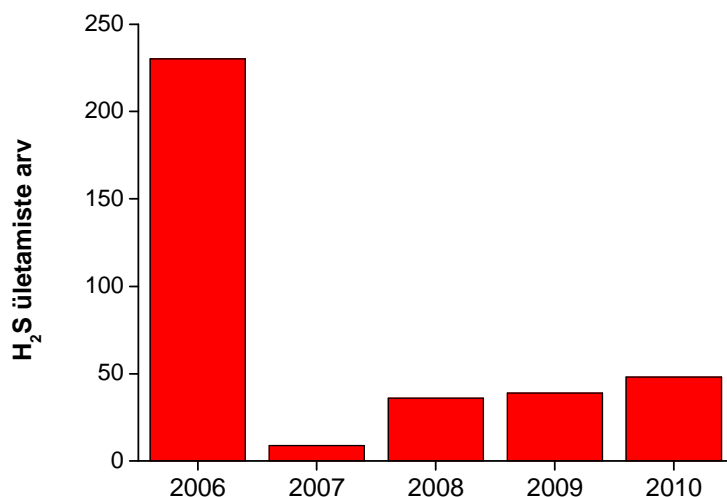
piirväärtust ületavat kontsentratsiooni, siis maksimaalsed kontsentratsioonid erinesid tugevalt. 2008. aastal küündis maksimaalne tunnikeskmine ammoniaagi kontsentratsioon  $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ni, 2009. aastal oli see vaid  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2010. aastal on maksimaalne kontsentratsioon tõusnud aga tagasi  $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$  piirile. Tegemist on siiski üksiku perioodiga aprilli lõpus ning ülejäänud ajal on tasemed jäänud  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  -st väiksemaks. Ehkki pidevmõõtmised pole ammoniaagi osas ööpäevakeskmiste piirväärtuste ületamist 2010. aastal registreerinud, näitavad märgkeemiliste mõõtmiste tulemused Järveküla teel 11 24 tunni piirväärtust ületavat kontsentratsiooni aastas. Traditsioonilistest saasteainetest vääveldioksiidi ja lämmastikdioksiidi osas on saastetasemed jäänud 2009. aastaga samasse suurusjärku. Peente osakeste osas on muutused olnud suured, kui 2009. aastal mõõdeti vaid 2 SPV<sub>24</sub> ületamist, siis 2010. aastal koguni 35 ületamist (Joonis 62). Nii drastiline muutus on seletatav Kohtla-Järvel toimunud kanalisatsioonitrasside vahetusega ning pinnase ladustamise väljaku paiknemisega mõõtejaama taga, kust mõlemas suunas toimus terve suve vältel pinnase teiselaldamine. Mõningate spetsiifiliste saasteainete osas on samuti küllalt suured muutused toimunud, nimelt suurenes Kohtla-Järvel fenooli SPV<sub>24</sub> ületamiste arv võrreldes 2009. aastaga ligi kaks korda.

Narvas jäi peente osakeste 24 h piirväärtuse ületamiste arv 2009. aastaga samale tasemele, milleks oli kolm ületamist, maksimaalne kontsentratsioon aga suurenes tunduvalt, olles 2010. aastal ligi  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vastupidiselt Kohtla-Järvele on mõnevõrra paranenud olukord fenooli osas, nimelt mõõdeti 2010. aastal Narvas 38 SPV<sub>24</sub> ületamist, kusjuures aasta varem oli ületamiste arvuks 59. Lisaks ületasid märgkeemiliste mõõtmiste põhjal ka ammoniaagi ööpäevakeskmised kontsentratsioonid 20 päeval vastavat piirväärtust, milleks on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vääveldioksiidi kontsentratsioonid on küll mõnevõrra kõrgemad kui Tallinnas, aga piirväärtust ei ületata.

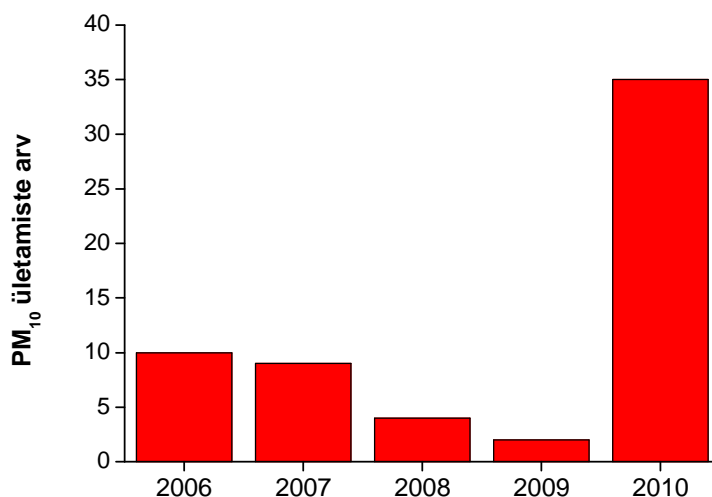
Võib öelda, et viimastel aastatel on välisõhu kvaliteet halvenenud piirkonnale iseloomulike saasteainete nagu vesiniksulfiid ja fenool, osas, seda eelkõige ületamiste arvu vaadates. Ülejäänud saasteainete tasemed küll vähenesid või suurenesid, aga ühtset seaduspärasust nende vahel välja tuua ei saa.

Vaadates vesiniksulfiidi ja vääveldioksiidi summaarse saasteveo ja tuule suuna vahelist sõltuvust, siis on näha nende ühendite pärinemist samadest suundadest, samuti järgivad mõlema ühendi aegread sarnast mustrit, olles seega tõenäoliselt pärit lähestikku asuvatest

allikatest (Joonis 63). Graafikutelt nähtub, et Kohtla-Järvel ja Narvas on vesiniksulfiid ja vääveldioksiid pärit eelkõige lõuna- ja edelakaartest, ehkki Narvas on vääveldioksiidi summaarne saastevoog võrreldes Kohtla-Järvega kordades väiksem. Piisava andmerea ja/või mitme seirejaama olemasolul on võimalik küllalt täpselt välja selgitada nimetatud ühendite peamise(d) emissiooniallika(d), milleks on, toetudes põhjalikele õhuseire uuringutele Ida-Virumaal<sup>5</sup>, Järve Biopuhastus OÜ ning Viru Keemia Grupp.

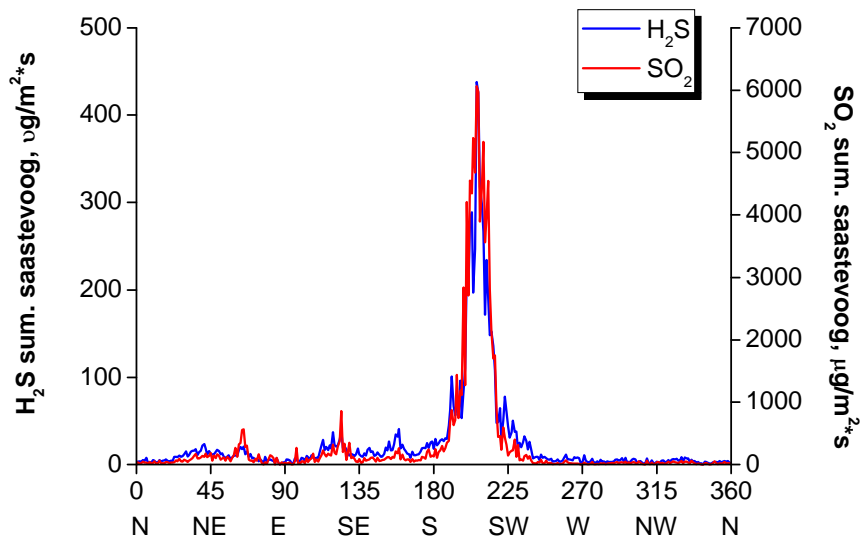


**Joonis 61 H<sub>2</sub>S ületamiste arv aastate lõikes Kohtla-Järvel**

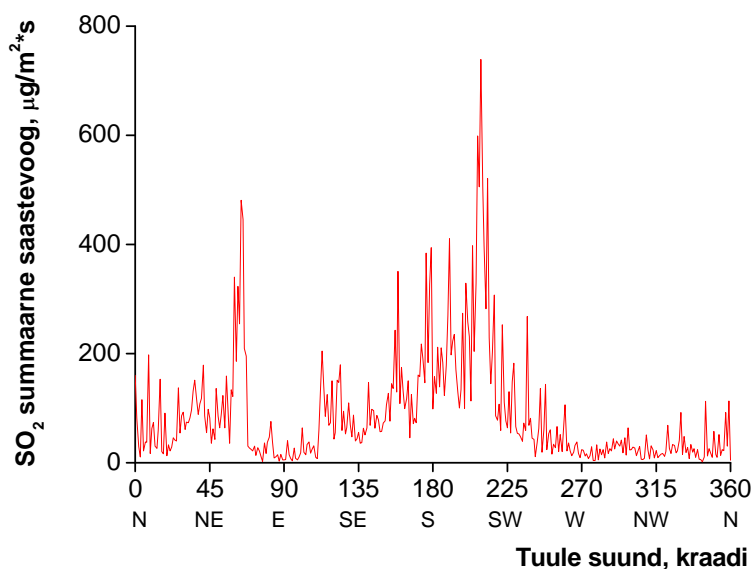


**Joonis 62 PM<sub>10</sub> ületamiste arv aastate lõikes Kohtla-Järvel**

<sup>5</sup> Välisõhu uuringud Ida-Virumaal I etapp, E.Teinemaa, Välisõhu uuringud Ida-Virumaal II etapp, K.Kesanurm



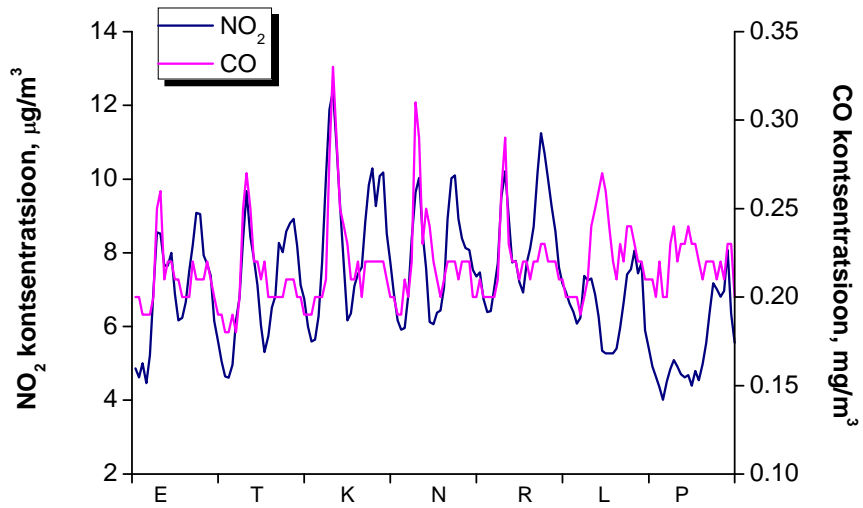
**Joonis 63 H<sub>2</sub>S ja SO<sub>2</sub> summaarne saastevoog Kohtla-Järvel**



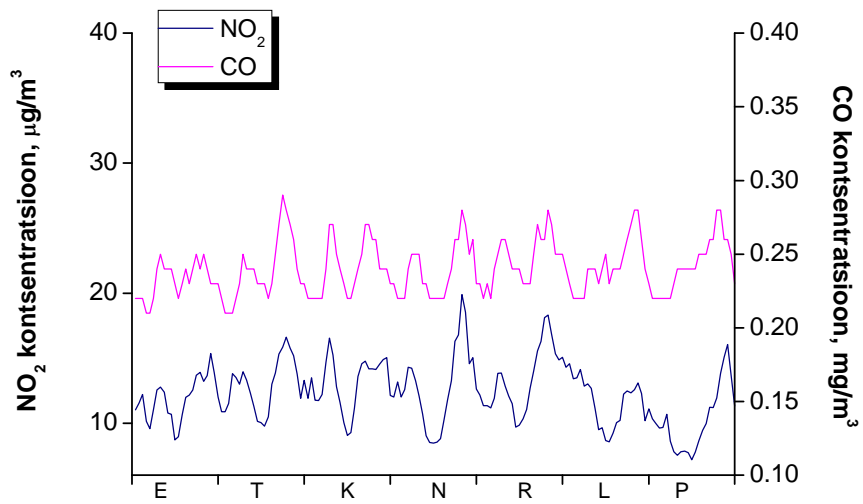
**Joonis 64 SO<sub>2</sub> summaarne saastevoog Narvas**

Lämmastikdioksiidi ja süsinikoksiidi puhul on selgelt näha, et suurem osa nende ühendite saastest pärineb transpordist, päevased maksimumid järgivad hommikusi ja õhtusi tippunde nii Narvas kui Kohtla-Järvel. Kui Kohtla-Järvel on selgelt näha ka tööpäevade ja nädalavahetusel mõõdetud kontsentratsioonide erinevus, siis Narvas on saastetasemed päevade lõikes ühtlasemad (Joonis 65, Joonis 66).





**Joonis 65** NO<sub>2</sub> ja CO nädalane käik Kohtla-Järvel



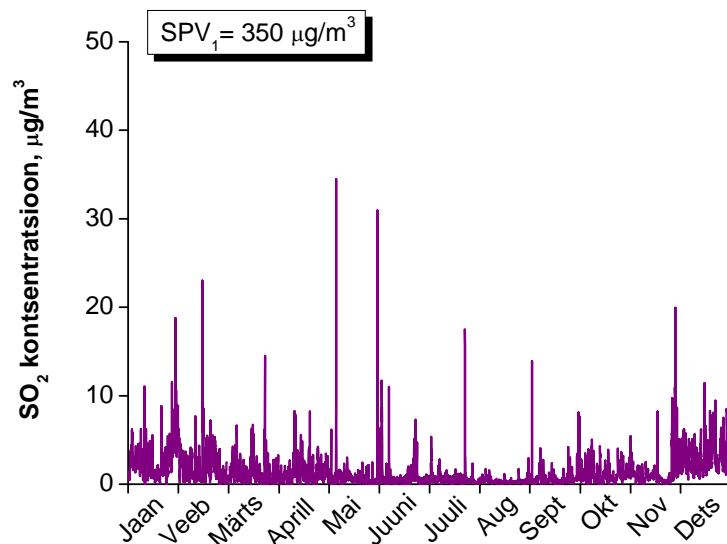
**Joonis 66** NO<sub>2</sub> ja CO nädalane käik Narvas

#### 4.5. Välisõhu seire Tartus

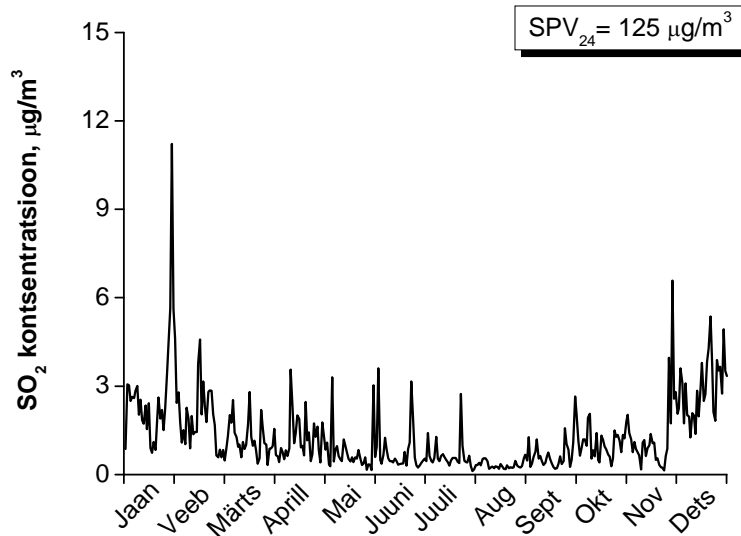
Tartu automaatne seirejaam paikneb Karlova linnaosas alates 2008. aasta suvest (X6473274,1 Y659985,2 L-Est). Seirejaamas mõõdetakse vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide, osooni, süsinikoksiidi, peente osakeste ja eriti peente osakeste kontsentratsioone välisõhus.

Alljärgnevalt on kajastatud Tartu seirejaama 2010. aasta mõõtmistulemused. Aruande lõpus on kokkuvõttev tabel kõikides seirejaamades aasta lõikes mõõdetud saasteainete maksimaalsete tunnikeskmete, ööpäevakeskmiste ning aastakeskmiste kontsentratsioonide kohta

Vääveldioksiidi maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt  $34,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (06.05) ja  $11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (29.01) (Joonis 67, Joonis 68), 2009. aastal aga  $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $8,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ehkki maksimaalsed kontsentratsioonid suurenesid, siis keskmine vääveldioksiidi sisaldus välisõhus on jäänud 2009. aastaga võrreldes samaks -  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ühtegi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni mõõteperioodil ei registreeritud. 2010. aastal olid kõik  $\text{SO}_2$  24 tunni keskmised kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) madalamad.

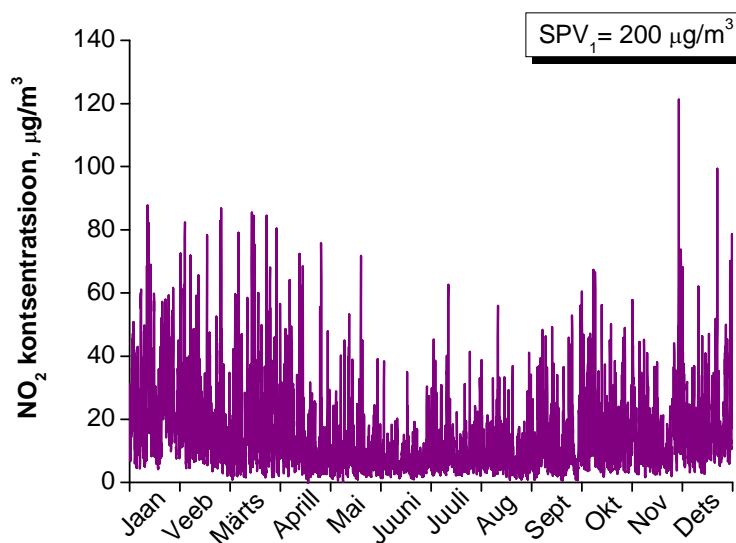


Joonis 67  $\text{SO}_2$  tunnikeskmine kontsentratsioon Tartus



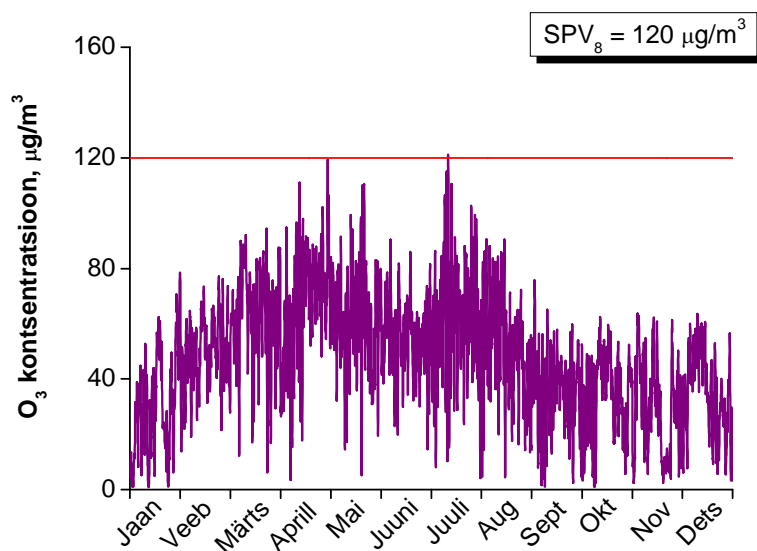
**Joonis 68 SO<sub>2</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Tartus**

Lämmastikdioksiidi maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt 121,3 µg/m<sup>3</sup> (29.11) ja 48,2 µg/m<sup>3</sup> (12.01) (Joonis 69), 2009. aastal oli see 119,9 µg/m<sup>3</sup> ja 75,6 µg/m<sup>3</sup>. Keskmise lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli 14,6 µg/m<sup>3</sup>, 2009. aastal 12,2 µg/m<sup>3</sup>. 2010. aastal mõõdeti ainult üks NO<sub>2</sub> alumist hindamisiiri (100 µg/m<sup>3</sup>) ületav kontsentratsioon, ülemist hindamisiiri (140 µg/m<sup>3</sup>) ei ületatud ühelgi juhul. 2010. aasta keskmine lämmastikdioksiidi kontsentratsioon jäi madalamaks alumisest hindamisiirist (26 µg/m<sup>3</sup>).



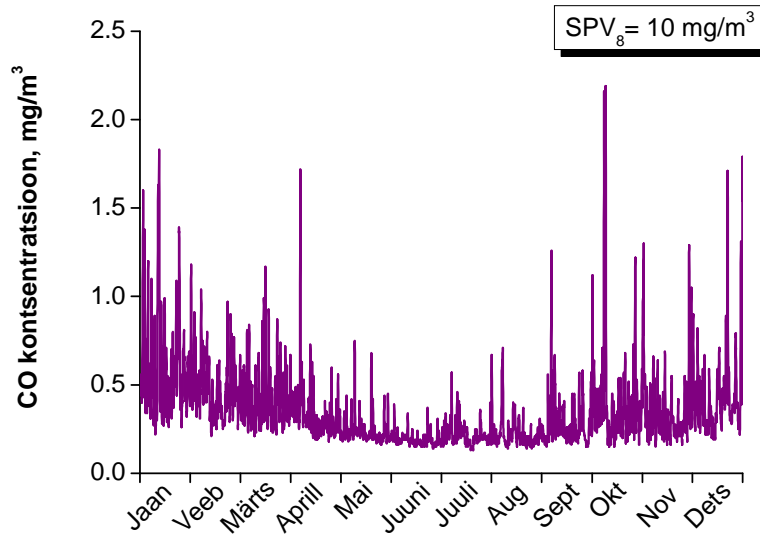
**Joonis 69 NO<sub>2</sub> tunnikeskmine kontsentratsioon Tartus**

Osooni sihtväärtusena kehtib 8 tunni libisev keskmine  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mida Tartu seirejaama andmetel ületati ühel päeval: 12. juulil oli osooni sisaldus õhus  $121,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Joonis 70). Üheks ületamiseks loetakse antud päeva maksimaalset osooni sihtväärtust ületavat kaheksa tunni keskmist kontsentratsiooni, kusjuures aastas on lubatud 25 ületamist. Võrdluseks 2009. aastal mõõdeti kaks vastava sihtväärtuse ületamist. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine osooni kontsentratsioon oli 2010. aastal vastavalt  $133,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (14.07) ja  $91,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (30.04), 2009. aastal aga vastavalt  $132,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $102,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Keskmine osooni sisaldus välisõhus mõõteperioodil oli  $47,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2009. aastal  $43,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



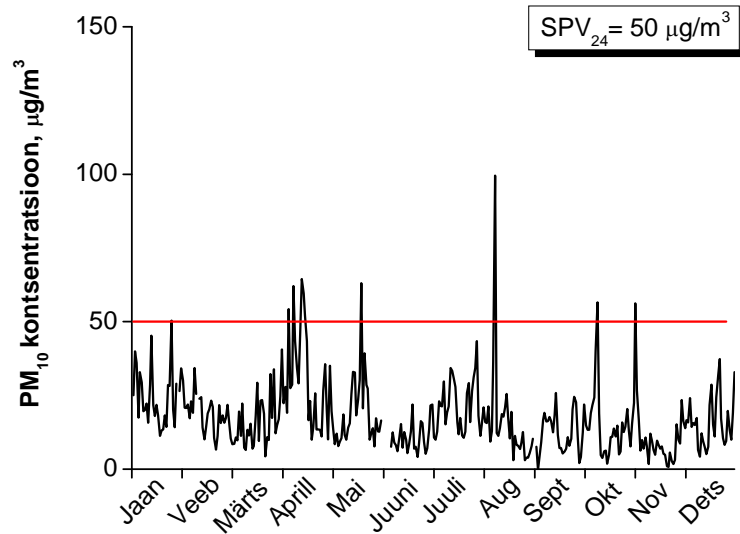
**Joonis 70 O<sub>3</sub> 8 h keskmine kontsentratsioon Tartus**

Süsinikoksiidile kehtib piirväärtusena 8 tunni libisev keskmine  $10 \text{mg}/\text{m}^3$ , millest süsinikoksiidi kontsentratsioonid olid tunduvalt madalamad. Maksimaalne 8 h keskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli  $2,2 \text{mg}/\text{m}^3$  (10.10) (Joonis 71), 2009. aastal  $2,9 \text{mg}/\text{m}^3$  (07.11). Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine süsinikoksiidi kontsentratsioon 2010. aastal oli vastavalt  $4,4 \text{mg}/\text{m}^3$  (09.10) ja  $1,3 \text{mg}/\text{m}^3$  (09.10), 2009. aastal  $4,6 \text{mg}/\text{m}^3$  ja  $2 \text{mg}/\text{m}^3$ . Keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli 2010. aastal oli  $0,36 \text{mg}/\text{m}^3$ . 2010. aastal olid kõik CO 8 tunni keskmised kontsentratsioonid alumisest hindamispiirist ( $5 \text{mg}/\text{m}^3$ ) madalamad.



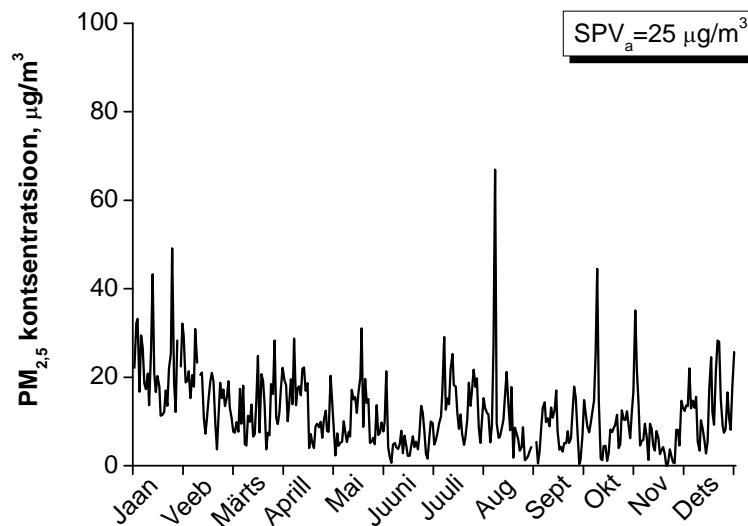
**Joonis 71 CO 8 h keskmine kontsentratsioon Tartus**

Peente osakeste sisaldusele välisõhus kehtib ööpäeva- ja aastakeskmine piirväärtus, vastavalt  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ööpäevakeskmist piirväärtust on aasta jooksul lubatud ületada 7 korral. Maksimaalne ööpäevakeskmine peente osakeste sisaldus välisõhus oli  $99,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (08.08), kokku mõõdeti mõõteperioodil 10 piirväärtust ületavat peentolmu kontsentratsiooni (Joonis 72), 2009. aastal oli maksimaalne 24h keskmine kontsentratsioon  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja piirväärtuse ületamisi oli 15. Maksimaalne tunnikeskmine peente osakeste kontsentratsioon 2010. aastal oli  $264,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (08.08). Keskmine peente osakeste sisaldus välisõhus 2010. aastal oli  $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aasta varem  $19,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Alumist hindamispääri  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületasid 24 tunni keskmised kontsentratsioonid 2010. aastal 114. juhul ja ülemist hindamispääri  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  41. juhul. 2010. aasta keskmine peente osakeste kontsentratsioon oli suurem ülemisest hindamispäärist, milleks on  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Joonis 72 PM<sub>10</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Tartus**

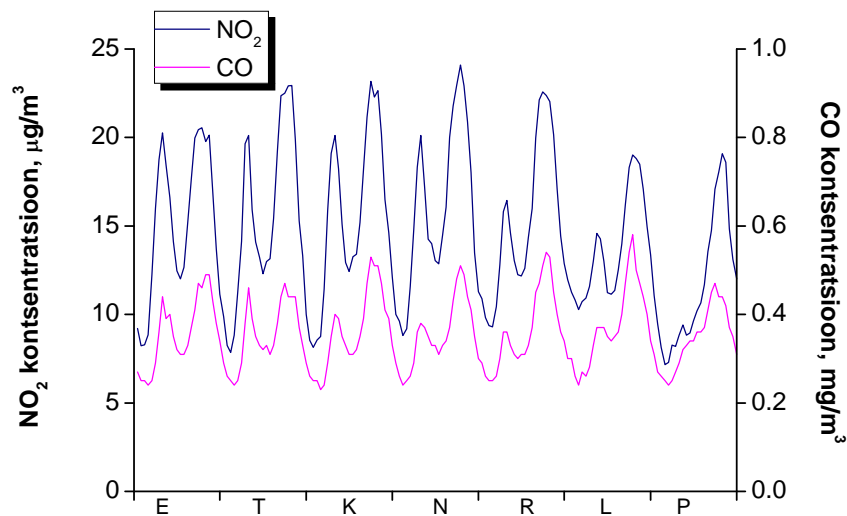
PM<sub>2,5</sub> aastakeskmine sihtväärtus on 25 µg/m<sup>3</sup>, millest mõõteperioodi keskmine kontsentratsioon oli madalamam, olles 12,1 µg/m<sup>3</sup>, 2009. aastal 11,1 µg/m<sup>3</sup>. Maksimaalne tunni- ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli 2010. aastal vastavalt 101 µg/m<sup>3</sup> (09.10) ja 66,9 µg/m<sup>3</sup> (08.08) (Joonis 73).



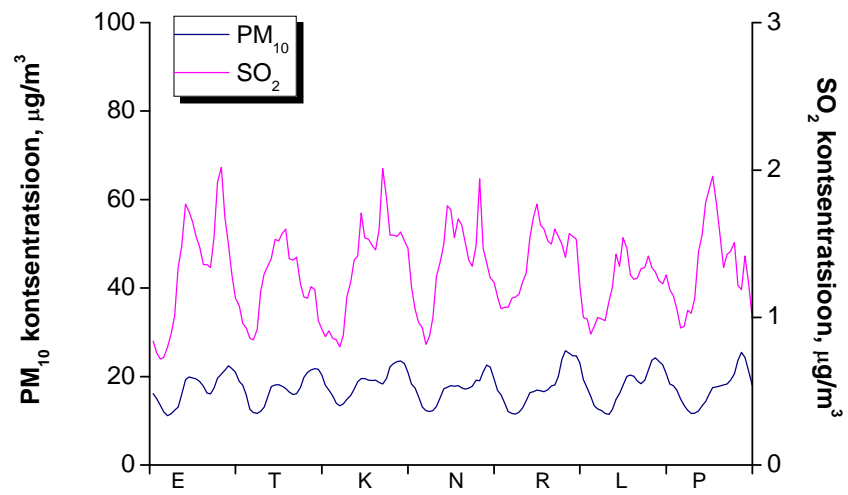
**Joonis 73 PM<sub>2,5</sub> ööpäevakeskmine kontsentratsioon Tartus**

#### 4.6. Välisõhu kvaliteet Tartus

Tartu seirejaam Karlova linnaosas iseloomustab linnaõhu fooni, elanikkonna üldist saastatusega kokkupuute määra, st saastetasemeid ilma suuremate saasteallikate nagu tööstuste, ettevõtete ja liikluse vahetu mõjuta. Selle eelduseks on, et seirejaam asuks suurematest allikatest ning teedest/tänavatest eemal. Näiteks Tallinnas asub selline nn linnaõhu taustajaam Õismäel. Ehkki Tartus asub seirejaam samuti elamurajoonis, on suurem osa saastest siiski tingitud liiklusest, mida kinnitab seireandmete nädalaanalüüs, kust on näha, et kontsentratsioonide maksimumid ja miinimumid järgivad liiklusele iseloomulikke tipptunde. Kuigi ka osakeste graafiline esitus toob välja hommikused ja õhtused maksimumid liikluses, siis tegelikult on osakeste saasteallikaid lisaks antropogeensetele (liiklus, teede liivatamine, soolatamine, ehitus, naastrehvid jne) ka loodulikke, ehkki eraldi antropogeenset ja loodulikke osakestesaastet ei määrata, võib öelda, et linnapildis on suurem osakaal siiski inimtekkelisel saastel (Joonis 74, Joonis 75).



Joonis 74 NO<sub>2</sub> ja CO nädalane käik Tartus



**Joonis 75 SO<sub>2</sub> ja PM<sub>10</sub> nädalane käik Tartus**



## 5. KOKKUVÕTE VÄLISÕHU SEIREST EESTIS

Eestis teostati 2010. aastal riiklikku õhuseiret kuues automaatses linnaõhu seirejaamas (Tallinn kesklinn, Tallinn Õismäe, Tallinn Kopli, Kohtla-Järve, Narva, Tartu) ja kolmes automaatses taustajaamas (Lahemaa, Vilsandi, Saarejärve). Linnaõhus mõõdetakse pidevalt SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, O<sub>3</sub>, raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ja PAH kontsentratsioone. Taustajaamades mõõdetakse SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> PM<sub>2,5</sub> kontsentratsioone ning Lahemaal lisaks CO sisaldust. Kord nädalas määratakse Lahemaal kogutud peente osakeste proovis raskmetallide (As, Cd, Ni, Pb) ja PAH, sealhulgas ka benso(a)püreeni sisaldust, samuti määratakse õhuproovidest karbonüülide sisaldust. Kohtla-Järvel lisandub pidevalt mõõdetavate parameetrite nimistusse ka kohaliku tähtsusega saasteained NH<sub>3</sub> ja H<sub>2</sub>S, mürkkeemiliste meetoditega määratakse Narvas ja Kohtla-Järvel CH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> ja fenooli kontsentratsioone. Lisaks kasutatakse benseeni mõõtmiseks nii Tallinnas Õismäel kui Kohtla-Järvel Kalevi tänaval passiivseid proovleid.

Vääveldioksiidi kontsentratsioonid ei ületanud üheski mõõtepunktis kehtestatud piirväärtusi. Kui 2009. aastal oli kõikjal täheldatav saastetasemete langus, siis 2010. aastal on Põhja-Tallinnas, Narvas, Tartus, Vilsandil ja Lahemaal SO<sub>2</sub> kontsentratsioonid suurenenud. Ida-Virumaal mõõdetud vääveldioksiidi kontsentratsioonid on jätkuvalt kõrgemad võrreldes muude piirkondadega, mille põhjuseks on sealses piirkonnas paiknevate suurte tööstusettevõtete tegevus. Kui Tallinnas oli maksimaalne vääveldioksiidi tunnikeskmine kontsentratsioon kesklinna seirejaamas 52,5 µg/m<sup>3</sup>, siis Kohtla-Järvel oli see 208 µg/m<sup>3</sup>, Narvas 126,1 µg/m<sup>3</sup>. Taustajaamadest mõõdeti kõrgeim vääveldioksiidi sisaldus Lahemaal 48,1 µg/m<sup>3</sup>, mille saastetasemeid mõjutab samuti Kirde-Eesti tööstusettevõtete tegevus. Võrreldes eelmise aastaga võis taustajaamade mõõtetulemustest näha Kirde-Eestis paiknevate saasteallikate mõju suurenemist. Summaarse saastevoo graafikud näitasid selgelt Ida-Virumaalt pärit saasteainete suurt mõju kohalikule õhusaastatusele. Ehkki möödunud aastal piirväärtust ei ületatud, on saastatuse tasemed Kirde-Eestis suhteliselt kõrged, mistõttu on oluline, et tootmismahdade suurenemisel uueneks/täiustuks ka olemasolev tehnoloogia ning puhastusseadmed, et SO<sub>2</sub> emissioonid väheneksid nii tootmisettevõtetes kui elektrijaamades. Tallinnas ja Tartus pärineb SO<sub>2</sub> peamiselt transpordist, mõningal määral ka olmekütmisest. Praeguseks on vedelkütustele kehtestatud suhteliselt ranged väävlisisalduse normid, mille mõju kajastub ka seiretulemustes, aastakeskmised kontsentratsioonid on aastatega tunduvalt vähenenud, jäädes hetkel 1-3 µg/m<sup>3</sup> piiresse. 24 tunni keskmiste vääveldioksiidi

kontsentratsioonide osas mõõdeti üksikuid alumist hindamispiiri ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ületavaid kontsentratsioone ainult Kohtla-Järvel, aastas võib alumist hindamispiiri ületada kolmel korral, ülemist hindamispiiri ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2009. aastal ei ületatud üheski jaamas.

Lämmastikdioksiidi peamiseks tekkeallikaks on transport. Transpordivahendite heitgaasidele esitatavad nõuded on karmistunud, uued autod on varustatud mitmeastmeliste katalüsaatoritega, mis peaks soodustama ka lämmastikdioksiidi tasemete vähenemist. Kuigi uute sõidukite emissiooninäitajad on paranenud ei pruugi see aga tähendada summaarse emissiooni vähenemist, kuna sõidukite koguarv näitab jätkuvalt kasvutendentsi. Seega sõltub üldise saastetaseme kasv või kahanemine nende kahe teguri vahekorra. Võrreldes 2009. aastaga on Tallinnas, Tartus, Vilsandil ja Saarejärvel lämmastikdioksiidi tasemed suurenenud, Ida-Virumaal vastupidiselt langenud. Tunnikeskmiseid piirväärtusi ei ületatud üheski mõõtepunktis. Alumise hindamispiiri ületamisi  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületamisi mõõdeti nii Tallinnas kui Narvas ja Tartus, kusjuures Tallinnas kesklinnas ja Õismäel esines ka ülemist hindamispiiri  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületanud  $\text{NO}_2$  sisaldusi.

Osooni kontsentratsioon on reeglina väiksem suurema liiklusega piirkonnas, sest õhus on rohkem osooniga reageerivaid ühendeid ( $\text{NO}_x$ , lenduvad orgaanilised ühendid). Lisaks sõltub osooni kontsentratsioon eeldusainete piisava taseme olemasolul peamiselt päikesekiirguse intensiivsusest, mistõttu on osooni hulk õhus suurem päevasel ajal ja madalam öösel, suurem kevad-suvisel perioodil ning madalam sügisel ja talvel. Lämmastikdioksiidi kontsentratsioonide suurenemine 2010. aastal eeldaks madalamaid osooni sisaldusi, tegelikkuses vähenesid osooni tasemed Vilsandil, Saarejärvel, Tallinnas kesklinnas ja Põhja-Tallinnas. Reeglina on kõrgeimad osooni kontsentratsioonid taustaaladel, 2010. aastal aga Tallinnas Õismäel, kus mõõdeti 28 vastava sihtväärtuse ületamist, kusjuures maksimaalne 8 h libisev keskmine oli  $137,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ehkki Vilsandil oli 8 h keskmine sisaldus mõnevõrra kõrgem  $143,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siis ületamiste arv oli rohkem kui kaks korda väiksem - 12. 2009. aastal oli suurim ületamiste arv registreeritud Põhja-Tallinnas Tallinnas (22), samas kui 2010. aastal ei mõõdetud seal ühtegi ületamist. Kohtla-Järvel suurenes ületamiste arv 4-st 2009. aastal 7-ni 2010. aastal. Aasta keskmised kontsentratsioonid jäid kõikjal endiselt  $45-70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vahele.

Süsinikoksiidi üheks olulisemaks emissiooniallikaks on transport. Transpordi kõrval on süsinikoksiidi tähtsaks allikaks eramute kütmine - eelkõige tahkekütusega nagu puit või süsi. Süsinikoksiidi tasemed on linnades madalad ning lähitulevikus ei ole ette näha süsinikoksiidi

saastetasemete olulist suurenemist ja saastetaseme piirväärtuse ületamisi. Kuna 2004 aastal jõustus süsinikoksiidi 8 tunni keskmine piirväärtus  $10 \text{ mg/m}^3$  ja kaotasid kehtivuse senised 1 ja 24 tunni piirväärtused (vastavalt  $5$  ja  $3 \text{ mg/m}^3$ ), siis uus piirväärtus vähendab ületamiste võimalikkust veelgi. Süsinikoksiidi sisalduse vastavusega piirväärtusele ühegi seirejaama andmetel probleeme polnud. Keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus jääb kõikjal vahemikku  $0,2\text{-}0,4 \text{ mg/m}^3$ , kõrgeim maksimaalne kaheksa tunni keskmine kontsentratsioon mõõdeti Põhja-Tallinnas  $2,5 \text{ mg/m}^3$ . Kõikides seirejaamades jäid CO sisaldused alumisest hindamispiirist madalamaks.

Inimtervise seisukohast on kõige ohtlikum peente osakeste sisaldus sissehingatavas õhus. Kui teiste ühendite puhul räägitakse minimaalsest kontsentratsioonidest, mis riski ei kujuta, siis erinevad uuringud ja Euroopa Komisjoni seisukoht näitavad, et peente osakeste puhul ei ole olemas vähimat ilma mingisuguse riskita saastetaset. Tolmu tasemeid kasvatab lisaks transpordile ka puukütte osakaalu suurenemine muude kütteviiside (elekter, kütteõli jms) kallinedes. Peente osakeste sisaldusele kehtib välisõhus ööpäevakeskmise piirväärtus  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , mida võib aasta jooksul ületada 7 korral. Peente osakeste ööpäevakeskmist piirväärtust ületati kõikides seirejaamades. Kõige rohkem oli ületamisi Kohtla-Järvel – 35, mis aga ei pruugi tähendada sealse linnaõhu kvaliteedi drastilist ja pikaajalist halvenemist, kuna terve suve jooksul ehitati Kohtla-Järvel kanalisatsioonitrassi, mille käigus toimus mõõtejaama taga asuvalt pinnase ladustamise platsilt pidev pinnase teisaldamine. Arvestades kuuma ja päikeselist suve, mõjutas see oluliselt mõjutas ka seirejaamas mõõdetud osakeste tasemeid. Ka Tartus ja Tallinna kesklinnas ei mahtunud ületamiste arv lubatu piiresse, Tartus mõõdeti 10 ja Tallinna kesklinnas 9 piirväärtust ületavat 24h keskmist sisaldust. Enamus linnades ületati ka peentele osakestele kehtestatud alumist ( $20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) ja ülemist hindamispiiri ( $30 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ). Aasta keskmine peente osakeste sisaldus jäi kõikjal  $20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  piiresse. Kuna osakeste emissiooniallikad võivad olla nii looduslikud kui inimtekkelised, siis oleks vaja ka osakeste päritolu hindamine ja keemilise koostise ning fraktsioonilise jaotuse määramine. Riikliku seire põhjal saab ainult oletada osakeste päritolu, oletades, et linnaõhus mängivad enim rolli inimtekkelise iseloomuga allikad ning taustaaladel looduslikud allikad. Samas on näiteks eriti peente osakeste ( $\text{PM}_{2,5}$ ) maksimaalseid ja keskmiseid kontsentratsioone vaadates täheldatav küllaltki väike tasemete vaheline erinevus linna – ja taustaalade õhus, mis viitab ka kaugkande suurele osakaalule või ka looduslike allikate osatähtsusele linnas ning antropogeensete allikate mõjule foonialadel. Hetkel ei määrata riikliku seire raames loodusliku ja antropogeense saaste osakaalu, mis on oluline just maapiirkondades osakeste

konsentratsioonide mõõtmisel, sest vastavalt EL direktiivile on piirväärtust ületavatele konsentratsioonidele tehtud mõningaid mööndusi, juhul kui on tõestatav saaste looduslik päritolu. Tolmu terviseohtlikkust hinnates on oluline teada, milliseid keemilisi ühendeid see sisaldab. Tolmu keemilist koostist raskmetallide ja polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike osas hinnatakse Tallinnas Õismäel ning taustajaamadest Lahemaal.

Õismäel 2006. aasta keskpaigas alustatud raskmetallide (Pb, As, Cd, Ni) ja benso(a)püreeni konsentratsioonide määramine peentolmu fraktsioonist, annab piisava ülevaate nimetatud ühendite saastetasemetest Tallinnas. Mõõtmised näitasid, et kui 2008. aastal täheldati raskmetallide sisalduse suurenemist tolmu fraktsioonis, siis 2009. ja 2010. aastal on konsentratsioonid jälle langenud, sellest hoolimata on jätkuvalt põhjendatud, et nii Tallinnas kui Lahemaal jätkatakse korrapäraselt raskmetallide sisalduse analüüsimist tolmust, et järjepidevalt andmeridu täiendada ning seeläbi saada infot tolmu keemilise koostise muutumisest aja jooksul. Aastakeskmised arseeni, plii, nikli, kaadmiumi ja benso(a)püreeni konsentratsioonid vastavaid piir- või sihtväärtusi Õismäe ja Lahemaa seirejaama andmete põhjal 2010. aastal ei ületanud.

Õhukvaliteet on probleemseim Ida-Virumaal, eelkõige Kohtla-Järve linnas teatud spetsiifiliste saasteainete osas, suurimateks mõjutajateks sealne põlevkivitööstus ning keemiatööstus. Kui 2007. aastast oli märgatav vesiniksulfiidi konsentratsioonide märkimisväärne vähenemine, siis viimasel kahel aastal on ületamiste arv uuesti suurenema hakanud, ehkki maksimaalsed tunnikeskised sisaldused jäävad endiselt  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  piiresse. Näiteks 2006. aastal mõõdeti 230 vesiniksulfiidi tunnikeskist piirväärtust  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ületavat konsentratsiooni, 2007. aastal oli ületamiste arv 9, 2008. aastal aga juba 32, 2009. aastal 39 ja 2010. aastal 48. Ööpäeva lõikes vastavad mõõdetud 24 h keskmised konsentratsioonid piirväärtusele, seda nii pidevmõõtmiste kui märgkeemiliste mõõtmiste põhjal. Lisaks vesiniksulfiidile on probleeme jätkuvalt ka fenooli sisaldustega, Kohtla-Järvel mõõdeti Järveküla teel ja Kalevi tänaval kokku 52 24h piirväärtuse ületamist, maksimaalne konsentratsioon oli linnaõhus keskmiselt  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Narvas oli fenooli 24h piirväärtuse ületamisi tunduvalt rohkem – 34, kusjuures maksimum oli  $18,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kui Kohtla-Järves suurenes aastaga ületamiste arv ligi kaks korda, siis Narvas see arv vähenes, 2009. aastal mõõdeti Narvas 59 piirväärtust ületanud fenooli konsentratsiooni. Ammoniaagi osas näitasid Kohtla-Järve pidevmõõtmised maksimaalse tunnikeskise konsentratsiooni tõusu 2008. aasta tasemele, mil see oli ligi  $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Märgkeemilised mõõtmised näitasid Kohtla-järvel ja Narvas vastavalt 11 ja 20 24h piirväärtust ületavat NH<sub>3</sub> kontsentratsiooni.

Kokkuvõttes on 2010. a. välisõhuseire tulemused järgmised:

- Suurimaks probleemiks on jätkuvalt spetsiifiliste ühendite, eelkõige fenooli ja vesiniksulfiidi, sisaldus välisõhus Ida-Virumaal. 2010. Aastal oli oluline muutus ka ammoniaagi osas, mille maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon tõusis aprilli lõpus 190 µg/m<sup>3</sup>-ni, jäädes napilt vastavast piirväärtusest madalamaks;
- Süsinikoksiidi, vääveldioksiidi ja lämmastikdioksiidi tasemed on kogu Eestis suhteliselt madalad, ehkki 2010. aasta mõõtmistulemused näitasid paiguti mõningast tõusutrendi;
- Osooni kontsentratsioonid olid kõrgemad, ehkki ka lämmastikdioksiidi sisaldus õhus kohati suurenes. Kui aastast on maksimaalselt lubatud 25. päeval sihtväärtust ületavaid kontsentratsioone, siis Õismäel oli ületamiste arv 28;
- Peamiseks linnaõhu probleemiks on jätkuvalt ka peente osakeste tase, alates 2010. aastast on 24 tunni piirväärtust ületavate kontsentratsioonide maksimaalne lubatud arv aastast 7, millest rohkem mõõdeti ületamisi Tallinnas kesklinnas (9) ja Tartus (10) (Kohtla-Järvel kus mõõdeti 35 ületamist tulenes kõrgeenenud osakeste tase tõenäoliselt sealsest kanalisatsioonitrassi ehitamisest).

**LISA 1      2010. AASTA ÕHUSEIRE ANDMED**

| Saasteaine        | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>1</sub> (350 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised | SPV <sub>24</sub> (125 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised |
|-------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| SO <sub>2</sub>   | Tallinn, Kesklinn      | 52,50                                 | 10,60                         | 1,33                                | -   | -  |
|                   | Tallinn, Õismäe        | 16,15                                 | 7,80                          | 0,78                                | -   | -  |
|                   | Tallinn, Põhja-Tallinn | 33,67                                 | 14,95                         | 1,51                                | -   | -  |
|                   | Kohtla-Järve           | 208,0                                 | 68,0                          | 5,33                                | -   | -  |
|                   | Saarejärve             | 41,73                                 | 13,90                         | 1,16                                | -   | -  |
|                   | Vilsandi               | 24,95                                 | 11,18                         | 1,33                                | -   | -  |
|                   | Lahemaa                | 48,05                                 | 18,48                         | 1,55                                | -   | -  |
|                   | Narva                  | 126,14                                | 16,69                         | 2,12                                | -   | -  |
|                   | Tartu                  | 34,47                                 | 11,22                         | 1,29                                | -   | -  |
| Saasteaine        | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>1</sub> (200 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised | SPV <sub>a</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised   |
| NO <sub>2</sub>   | Tallinn, Kesklinn      | 147,67                                | 60,67                         | 22,41                               | -   | -  |
|                   | Tallinn, Õismäe        | 149,13                                | 73,48                         | 12,97                               | -   | -  |
|                   | Tallinn, Põhja-Tallinn | 104,39                                | 59,20                         | 16,0                                | -   | -  |
|                   | Kohtla-Järve           | 72,97                                 | 27,13                         | 7,20                                | -   | -  |
|                   | Saarejärve             | 54,11                                 | 21,02                         | 2,78                                | -   | -  |
|                   | Vilsandi               | 35,64                                 | 12,59                         | 2,74                                | -   | -  |
|                   | Lahemaa                | 34,02                                 | 15,62                         | 2,93                                | -   | -  |
|                   | Narva                  | 104,54                                | 51,25                         | 12,28                               | -   | -  |
|                   | Tartu                  | 121,31                                | 48,22                         | 14,59                               | -   | -  |
| Saasteaine        | Seirejaam              | 8 h keskmise max<br>µg/m <sup>3</sup> |                               | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>8</sub> (120 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised |  |
| O <sub>3</sub>    | Tallinn, Kesklinn      | 104,42                                |                               | 44,50                               | -   |  |
|                   | Tallinn, Õismäe        | 137,29                                |                               | 69,67                               | 28  |  |
|                   | Tallinn, Põhja-Tallinn | 111,20                                |                               | 49,27                               | -   |  |
|                   | Kohtla-Järve           | 136,29                                |                               | 57,66                               | 7   |  |
|                   | Saarejärve             | 118,32                                |                               | 53,94                               | -   |  |
|                   | Vilsandi               | 143,49                                |                               | 67,07                               | 12  |  |
|                   | Lahemaa                | 122,97                                |                               | 44,74                               | 3   |  |
|                   | Narva                  | 119,16                                |                               | 50,83                               | -   |  |
|                   | Tartu                  | 121,06                                |                               | 47,13                               | 1   |  |
| Saasteaine        | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>24</sub> (50 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised | SPV <sub>a</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised   |
| PM <sub>10</sub>  | Tallinn, Kesklinn      | 704,36                                | 169,36                        | 17,82                               | 9   | -  |
|                   | Tallinn, Õismäe        | 149,02                                | 56,44                         | 11,46                               | 1   | -  |
|                   | Tallinn, Põhja-Tallinn | 186,56                                | 51,29                         | 14,16                               | 1   | -  |
|                   | Kohtla-Järve           | 277,48                                | 124,26                        | 22,26                               | 35  | -  |
|                   | Narva                  | 142,0                                 | 90,75                         | 15,20                               | 3   | -  |
|                   | Tartu                  | 264,56                                | 99,50                         | 17,57                               | 10  | -  |
| Saasteaine        | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>a</sub> (25 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised  |  |
| PM <sub>2,5</sub> | Tallinn, Õismäe        | 153,79                                | 34,49                         | 6,36                                | 2   |  |
|                   | Narva                  | 111,0                                 | 71,25                         | 8,72                                | 7   |  |
|                   | Tartu                  | 101,0                                 | 66,92                         | 12,0                                | 25  |  |
|                   | Lahemaa                | 69,0                                  | 56,10                         | 6,06                                | 2   |  |
|                   | Vilsandi               | 57,0                                  | 39,25                         | 6,23                                | 6   |  |
|                   | Saarejärve             | 75,78                                 | 67,97                         | 6,85                                | 4   |  |

| Saasteaine       | Seirejaam              | 8 h keskmise max<br>mg/m <sup>3</sup> |                               | Aasta keskmine<br>mg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>8</sub> (10 mg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised  |  |
|------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| CO               | Tallinn, Kesklinn      | 1,45                                  |                               | 0,28                                | -   |  |
|                  | Tallinn, Õismäe        | 1,22                                  |                               | 0,24                                | -   |  |
|                  | Tallinn, Põhja-Tallinn | 2,46                                  |                               | 0,27                                | -   |  |
|                  | Kohtla-Järve           | 0,80                                  |                               | 0,22                                | -   |  |
|                  | Lahemaa                | 0,60                                  |                               | 0,20                                | -   |  |
|                  | Narva                  | 0,24                                  |                               | 1,27                                | -   |  |
|                  | Tartu                  | 0,36                                  |                               | 2,19                                | -   |  |
| Saasteaine       | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>1</sub> (200 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised | SPV <sub>24</sub> (40 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised  |
| NH <sub>3</sub>  | Kohtla-Järve           | 187,40                                | 29,44                         | 1,37                                | -   | -  |
| Saasteaine       | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>1</sub> (8 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised   | SPV <sub>24</sub> (8 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised   |
| H <sub>2</sub> S | Kohtla-Järve           | 20,34                                 | 5,13                          | 0,66                                | 48  | -  |
| Saasteaine       | Seirejaam              | 1 h max<br>µg/m <sup>3</sup>          | 24 h max<br>µg/m <sup>3</sup> | Aasta keskmine<br>µg/m <sup>3</sup> | SPV <sub>1</sub> (200 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised | SPV <sub>24</sub> (200 µg/m <sup>3</sup> )<br>ületamised |
| BTX              | Tallinn, Õismäe        | -                                     | -                             | -                                   | -   | -  |