



VÄLISÕHU SEIRE

Välisõhu seire alamprogrammi ülesandeks on määrata ning jälgida õhu ja sademete koostist, kvaliteeti ja nende muutusi eesmärgiga kindlaks teha, prognoosida ja ennetada võimalikku kahjulikku mõju inimeste tervisele, elukeskkonnale, erinevatele rajatistele ning loodusmaastikele ja -kooslustele. Õhuseire alamprogrammi on hõlmatud kolm peamist valdkonda: välisõhu kvaliteedi seire, sademete keemia ning raskmetallide sadenemise bioindikatsiooniline hindamine. Lisaks viiakse riikliku programmi raames läbi õhukvaliteedi kompleksuuringuid Tahkusel.

VÄLISÕHU KVALITEEDI SEIRE

Välisõhu kvaliteedi seirekohustused ja jälgitavate saasteainete loend põhinevad direktiivil [2008/50/EÜ](#) (ühendab endas nn välisõhu raamdirektiivi [96/62/EÜ](#), selle 3 tütaridirektiivi ning Euroopa Nõukogu otsust [97/101/EÜ](#) välisõhu-alase infovahetuse osas), selle tütaridirektiivil raskmetallide jt ohtlike ainete kohta ([2004/107/EÜ](#)) ja [Eesti Vabariigi välisõhu kaitse seadusel](#). Välisõhu kvaliteedi seire võib jaotada linnaõhu seireks (Tallinna linnaõhu seire, õhuseire Ida-Virumaal Kohtla-Järvel ja Narvas ning õhuseire Tartus) ja õhukvaliteedi seireks taustaaladel (Lahemaa, Vilsandi, Saarejärve). Ida-Virumaa suurte tööstusettevõtete tugev mõju piirkonna õhukvaliteedile tingib vajaduse määrata teatud spetsiifilisi saasteaineid, mida teistes õhuseirejaamades pidevalt ei jälgita – väävelvesinik, ammoniaak, formaldehüüd, fenool. Lahemaa ja Saarejärve kuuluvad rahvusvahelisse õhusaaste kaugülekanne ehk EMEP-jaamade võrgustikku, mille andmeid kasutatakse üle-euroopaliste õhusaaste mudelite koostamisel.

Pisteliste mõõtmiste jaoks kasutatakse liikuvaid õhulaboreid, mis mõõdavad prioriteetsete saasteainete kontsentratsioone õhus ning annavad täiendavat informatsiooni piirkondade kohta, kus pidevmõõtmisi ei teostata.

Tahkuse õhuseirejaama tegevuse eesmärgiks on korraldada pikaajalisi süstemaatilisi kompleksseid atmosfääri füüsikalisi ja keemilisi mõõtmisi, et saada statistiliselt kaalukat informatsiooni atmosfääri saasteparameetrite ja nende trendide kohta Eesti (Edela-Eesti) ühes vähesaastatud maismaapiirkonnas. Need andmed on võrdlusmaterjaliks teistele, rohkem saastatud piirkondadele. Mõõtmisandmed võimaldavad uurida seoseid mõõdetavate parameetrite vahel ning saaste ja selle levi sõltuvust meteoroloogilistest parameetritest.

Välisõhu kvaliteedi seiret viivad läbi Eesti Keskkonnauuringute Keskus, OÜ Tartu Keskkonnauuringud ja Tartu Ülikooli füüsika instituut.

RASKMETALLIDE SADENEMISE BIOINDIKATSIOONILINE HINDAMINE

Raskmetallide sadenemise bioindikatsioonilise hindamise raames kogutakse seirealadelt sambla-proovid ning määratakse neis erinevate raskmetallide kontsentratsioonid. Seirealade võrgustik hõlmab ligikaudu sada püsiseireala, mida seiratakse viieaastase intervalliga. Lisaks püsiproovialadele teostatakse vajadusel ka valikulisi lisauuringuid – näiteks suuremate linnade lähiümbruses või Kirde-Eestis. Riikliku keskkonnaseire programmis on bioindikatsiooniline raskmetallide sadenemise määramine programmi algaastast (1994), kuid Põhjamaade Ministrite Nõukogu algatatud üle-Euroopalises keskkonnaseire projektis „Atmospheric Heavy Metal Deposition in Europe – estimation based on moss analysis” osaleb Eesti juba alates 1989. aastast. Allprogrammi vastutavaks täitjaks on Tallinna Botaanikaead.



SADEMETE KEEMIA

Kokku on Eestis 16 sademete keemia seirejaama. Programmi raames kogutakse sademete proovid kuude kaupa, mis võimaldab hinnata sademetega kaasnevat saastekoormust. Sademetes mõõdetakse lisandite keskmine kontsentratsioon, mille järgi hinnatakse pinnasele langenud saatekoormust. Sademete lisandite sisalduste kuude kaupa keskmistamisel kaob võimalus hinnata täpsemalt saasteainete päritolu (ei registreerita ka tuulesuundi). Vaid Tahkuse seirepunktis kogutakse täiendavat informatsiooni ka tuule jt meteoroloogiliste parameetrite kohta. Sademete keemilist koostist määratakse ka metsaseire ning kompleksseire raames.



TALLINNA LINNAÕHU SEIRE

aruanded

ÜLDHINNANG

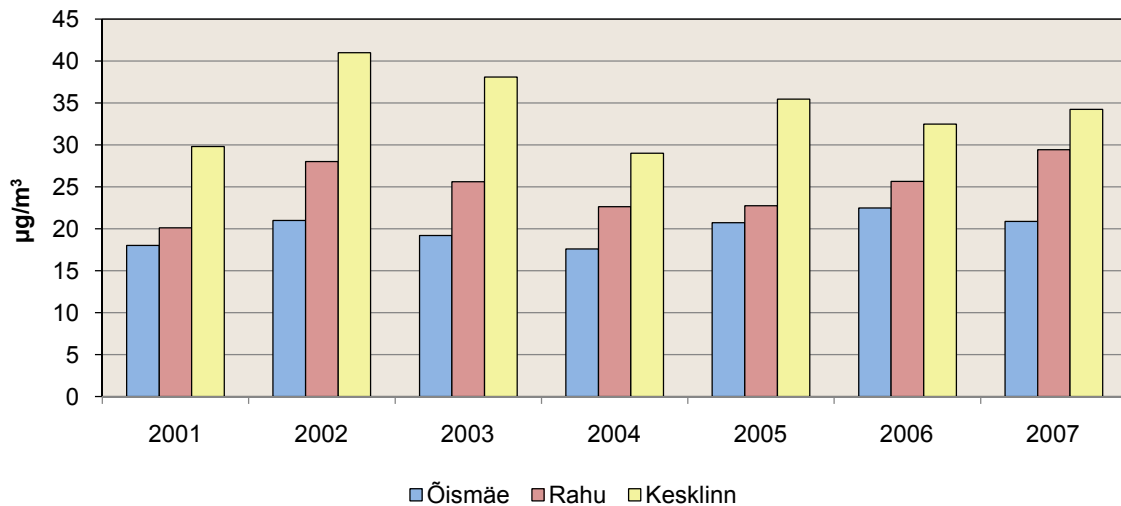
2007. aastal ei ületanud SO₂, NO₂, CO ja O₃ sisaldused välisõhus kehtestatud piirväärtusi, samuti jäid allapoole piirväärtusi benseeni ja raskmetallide kontsentratsioonid. Samas ületas piirväärtusi korduvalt PM₁₀ sisaldus ning kriitiliselt lähedal olid piirväärtuse ületamisele NO₂ aastakeskmised kontsentratsioonid. Peamiste saasteainete nagu SO₂, NO₂, CO ja PM₁₀ oluliseks allikaks on mootorsõidukite heitgaasid, mistõttu nende saasteainete kontsentratsiooni muutused peegeldavad liikluse ööpäevast ja nädalast kulgu.

TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * SO₂, CO, NO₂ ja PM₁₀ kontsentratsioonid on kõrgemad tööpäeviti hommikul ja õhtul, mis viitab nende pärinemisele liiklusest.
- * Kuna vedelkütustele on kehtestatud ranged väävlisisalduse normid, on SO₂ kontsentratsioonid tunduvalt langenud. Kõrgemad SO₂ keskmised sisaldused mõõdeti Põhja-Tallinnas. Kõrgema kontsentratsiooni põhjuseks võib olla eramajade kütmine kivisöe ja kütteõliga. Pärast sisalduste tõusu välisõhus 2005. ja 2006. aastal langesid SO₂ kontsentratsioonid 2007. aastal kõikjal Tallinnas.
- * Võrreldes Euroopa suurlinnadega, on Tallinna NO₂ aastakeskmised kontsentratsioonid madalad, olles samas siiski kesklinna seirejaamas üsna lähedal kehtivale piirväärtusele 40 µg/m³. NO₂ kontsentratsioonid on kõige kõrgemad kesklinnas ja madalamad Õismäel.
- * Keskmised osoonisisaldused Tallinna linnaõhus on olnud stabiilsed. Mõnevõrra suurenes 2007. aastal osooni keskmine kontsentratsioon Põhja-Tallinnas. Selle põhjuseks võib olla vähenenud liiklusintensiivsus, millest tulenevalt on õhus ka vähem osooniga reageerivaid ühendeid nagu VOC (lenduvad orgaanilised ühendid) ja NO₂.
- * 2007. aasta jooksul näitasid CO₂ kontsentratsioonid kõigis Tallinna seirejaamades mõningast langustrendi.
- * Võrreldes 2006. aastaga, kui Õismäe seirejaamas alustati raskmetallide ja benseeni sisalduste mõõtmisega, tõusis 2007. aastal nimetatud piirkonna välisõhus hüppeliselt arseeni (As) keskmine kontsentratsioon. Arseni sisaldus välisõhus ületas aastakeskmist sihtväärtust (6 ng/m³).



SUUNDUMUS



Joonis 4. PM₁₀ aastakeskmine kontsentratsioon Tallinnas 2001–2007

TEEMAKAARDID

- Välisõhule kehtestatud PM₁₀ piirväärtuse (SPV₂₄) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- NO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- SO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- Välisõhule kehtestatud O₃ piirväärtuse (SPV₈) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- Benseeni sisaldus püsiseirejaamades ja pisteliste mõõtmiste alusel Põhja- ja Lõuna-Eestis 2007. aastal

LISAINFO

- Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteem (AirViro)
- Hans Orru. Välisõhu kvaliteedi mõju inimeste tervisele Tallinna linnas. Tartu Ülikool, 2007.
- Keskkonnainfo: keskkonnaseisund (välisõhu saastamine)
- Keskkonnaministeeriumi koduleht: välisõhu kaitse



ÕHUSEIRE IDA-VIRUMAAL

aruanded

ÜLDHINNANG

Märgata on Ida-Virumaa õhukvaliteedi mõningast paranemist võrreldes 2006. aastaga. Piirväärtusi ületati osooni (O_3), tahkete osakeste (PM_{10}) ja ammoniaagi (NH_3) puhul, kuid seda vähem kui 2006. aastal. Olulisel määral vähenes vesiniksulfiidi (H_2S) ja süsinikoksiidi (CO) kontsentratsioon välisõhus.

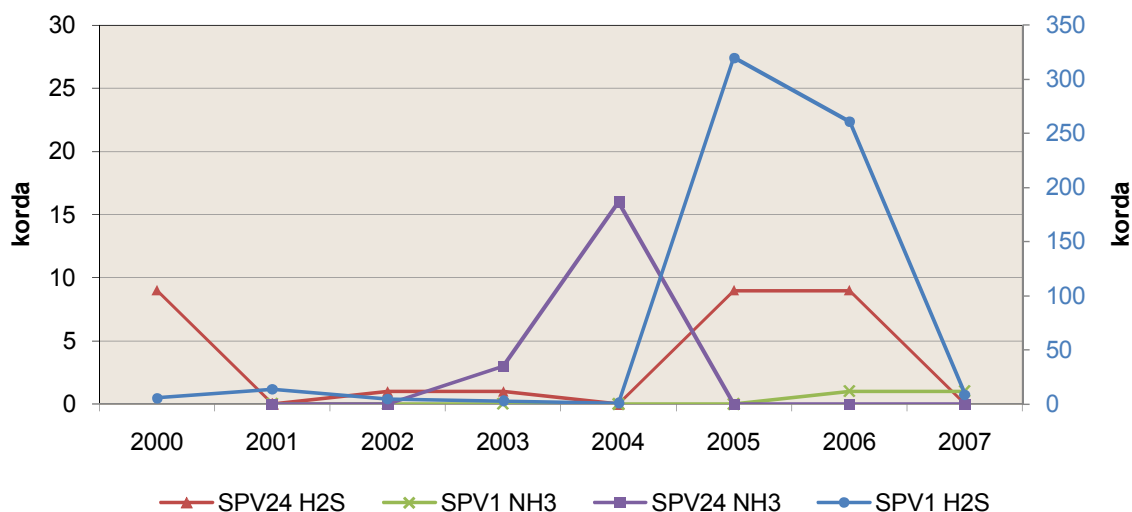
Märgkeemilised mõõtmised näitasid, et põlevkivi töötlemisest pärineva fenooli ööpäevakeskmised kontsentratsioonid ületavad Kohtla-Järvel piirnorme, samas ei ületanud piirnorme kordagi formaldehüüdi ($HCHO$) kontsentratsioonid. Kõikide probleemsemate saasteainete (fenool, vesiniksulfiid, formaldehüüd, ammoniaak) osas on sisaldused võrreldes 2006. aastaga märgatavalt vähenenud.

TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * NH_3 tunnikeskmise piirväärtuse ületamisi (SPV_1) esines vaid ühel korral. 2006. aastal oli vastav näitaja kolm.
- * 2006. aastal ületasid H_2S kontsentratsioonid Kohtla-Järvel ööpäevakeskmisi piirväärtusi (SPV_{24}) 230 korral. 2007. aastal oli vastav näitaja vaid üheksa. Antud näitaja oluline paranemine koos teistegi piirkonnale iseloomulike saasteainete sisalduste vähenemisega viitab sellele, et investeeringud tööstuse moderniseerimisse on hakanud tulemusi andma.
- * Fenooli sisaldus ületas kehtestatud piirnorme Kohtla-Järvel Järveküla teel 14 ja Kalevi tänaval 18 korral. Ammoniaagi ööpäevakeskmist piirväärtust ületati Kohtla-Järvel kolmel korral. Raskmetallide kontsentratsioonid piirväärtusi ei ületanud. Benseeni sisaldused õhus jäid kehtestatud piirväärtustest oluliselt madalamaks.
- * CO , NO_2 ja O_3 osas on olukord kontsentratsioonides ja nende dünaamikas Kohtla-Järvel võrreldav Tallinnaga. Kohtla-Järvel on märgatavalt kõrgem SO_2 kontsentratsioon, seda tulenevalt põlevkivikeemia ja -energeetika ettevõtetest pärinevast saastest. Siiski ei ületatud 2007. aastal SO_2 kehtestatud piirväärtusi. PM_{10} osas registreeriti 2007. aastal Kohtla-Järvel ületamisi üheksal korral – selle näitaja osas on välisõhu kvaliteet antud piirkonnas samuti paranenud.
- * Narvas läbiviidud pisteliste mõõtmiste tulemused näitasid, et CO , NO_2 , SO_2 ja O_3 sisaldused olid mõõtmisperioodil madalad. PM_{10} puhul tuli alumise hindamispiiri ($20 \mu g/m^3$) ületamisi ette kolmel korral, ülemist hindamispiiri ei ületatud kordagi. Raskmetallide (As, Cd, Pb ja Ni) ja benso(a)püreeni sisaldused jäid allapoole kehtivate siht- ja piirväärtuste, kuigi Ni ja benso(a)püreeni osas esines alumise ja ülemise hindamispiiri ületamist. Benseeni sisaldused jäid oluliselt madalamaks kehtestatud piirväärtustest. Narvas mõõdeti ka $PM_{2,5}$ ning selle fraktsioonis leiduvate polüaromaatsete süsivesinike (PAH) ja benso(a)püreeni sisaldust. $PM_{2,5}$ sisaldus välisõhus jäi madalamaks mitteametlikust piirväärtusest $25 \mu g/m^3$.



SUUNDUMUS



Joonis 5. Välisõhule kehtestatud NH₃ ja H₂S piirväärtuste (SPV₁ ja SPV₂₄) ületamiste arv Kohtla-Järve seirejaamas perioodil 2000-2007

TEEMAKAARDID

- Välisõhule kehtestatud PM₁₀ piirväärtuse (SPV₂₄) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- NO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- SO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- Välisõhule kehtestatud O₃ piirväärtuse (SPV₈) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- Benseeni sisaldus püsiseirejaamades ja pisteliste mõõtmiste alusel Põhja- ja Lõuna-Eestis 2007. aastal

LISAINFO

- [Keskkonnainfo: keskkonnaseisund \(välisõhu saastamine\)](#)
- [Keskkonnaministeriumi koduleht: välisõhu kaitse](#)
- [Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteem \(AirViro\)](#)



ÕHU SAASTEAINETE KAUGLEVI SEIRE

aruanded

ÜLDHINNANG

Sarnaselt 2006. aastaga olid nii Vilsandil, Lahemaal kui ka Saarejärvel vääveldioksiidi (SO_2) ja lämmastikdioksiidi (NO_2) sisaldused 2007. aastal oluliselt madalamad vastavatele näitajatele kehtestatud piirväärtustest. Osooni (O_3) kontsentratsioon ületas aeg-ajalt 8 tunni libiseva keskmise piirväärtusi, kuid ületamiste arv vähenes võrreldes 2006. aastaga märgatavalt. Taustajaamadest vaid Lahemaal mõõdetavate näitajate - süsinikoksiidi (CO) ja raskmetallide sisaldused - ei ületanud samuti kehtestatud piirväärtusi.

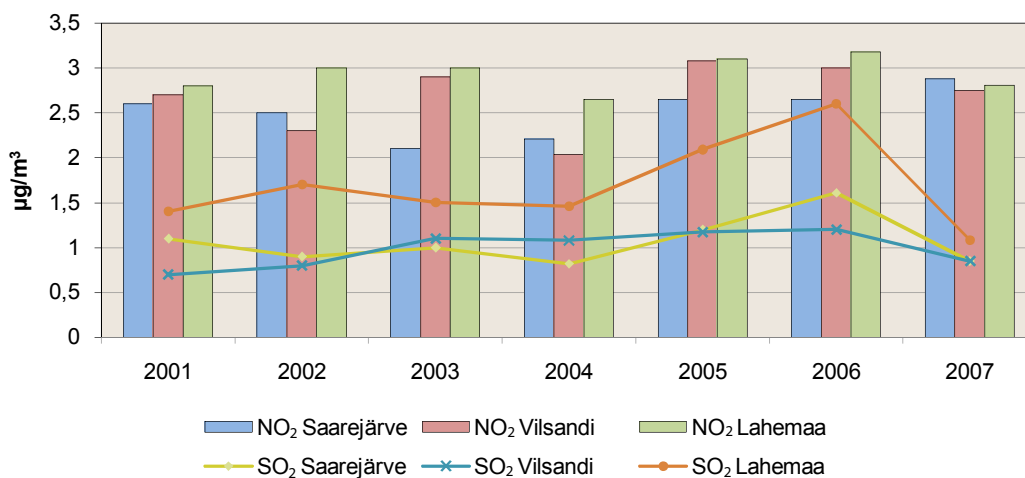
TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * Vilsandi seirejaama puhul mõjutavad kohalikud allikad õhumassi kvaliteeti väga vähe, saasteainete sisaldused näitavad eelkõige Lääne-Euroopast pärineva kaugkande mõju. Lämmastikdioksiid on peamiselt pärit edelast, vääveldioksiid lisaks lõunakaartele ka põhjakaartest. O_3 8 tunni libiseva keskmise piirväärtust ületati Vilsandil 6 korral (2006. aastal 25 korral).
- * Lahemaal on NO_2 ja CO sisalduste kujunemisel peamine roll pärit edelast saabuval kaugkandel, SO_2 pärineb eelkõige idakaartest. Seega mõjutavad oluliselt Lahemaa välisõhu kvaliteeti Ida-Virumaal paiknevad tööstusettevõtted. Sarnaselt Vilsandiga ei registreeritud SO_2 ja NO_2 piirväärtuste ületamisi, O_3 piirväärtuse ületamisi oli veidi vähem kui 2006. aastal - 15. 2007. aastal mõõdeti Lahemaal ka benso(a)püreeni sisaldust, mille aasta keskmine kontsentratsioon $0,09 \text{ ng/m}^3$ jäi oluliselt alla kehtestatud piirväärtusele (1 ng/m^3). PM_{10} sisaldused ei ületanud samuti kehtestatud piirväärtusi.
- * Saarejärvel on NO_2 peamiselt pärit kagust, SO_2 lisaks kagule ka kirdest, viimane viitab Ida-Virumaal paiknevate tööstusettevõtete tegevuse mõjule. SO_2 ja NO_2 osas piirväärtuste ületamisi 2007. aastal polnud, O_3 sisalduse osas registreeriti ületamisi kolmel korral (2006. aastal 14 korral).
- * SO_2 sisaldused on võrreldes 2006. aastaga vähenenud kõikides taustajaamades. NO_2 sisaldus on tõusnud Saarejärvel, kuid Vilsandil ja Lahemaal pisut vähenenud. SO_2 puhul võib seirejaamades jälgida ööpäevast tsüklit. NO_2 sisaldused aga järgivad selgelt nädalast tsüklit, mis on nähtav ka linnajaamades. Tsüklite põhjal võib väita, et suur osa SO_2 ja NO_2 koormusest lähtub transpordist ning sisalduste dünaamika ja väärtused sõltuvad erinevate saasteallikate osakaalust seirekoha saastetaseme moodustumises (nt Vilsandi jaam paikneb piirkonnas, kus kohaliku transpordi mõju on minimaalne, peamist rolli mängib kaugkanne, Lahemaal ja Saarejärvel on sisaldused kõrgemad ja tugevamini märgatav Ida-Virumaa tööstuspiirkonna mõju).



* Osoonisisaldused taustaalade maapinnalähedases õhus 2007. aastal vähenesid, selles on peamine roll konkreetse aasta ilmastikutingimustel ja päikesekiirguse intensiivsusel – 2007. aasta suvi oli võrreldes 2006. aastaga sajusem ja jahedam. Taimestiku kaitseks kehtestatud osooni piirväärtust ei ületatud üheski seirejaamas, samas ületati kõikides seirejaamades nii metsade kaitseks kehtestatud sihtväärtust kui ka taimestiku kaitseks kehtestatud pikaajalist sihtväärtust.

SUUNDUMUS



Joonis 6. NO₂ ja SO₂ aastakeskmise kontsentratsioon taustajaamades 2001–2007

TEEMAKAARDID

- Välisõhule kehtestatud PM₁₀ piirväärtuse (SPV₂₄) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- NO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- SO₂ sisaldus välisõhus 2007. aastal
- Välisõhule kehtestatud O₃ piirväärtuse (SPV₈) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal

LISAINFO

- EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme, Euroopa seire ja hindamise programm) kodulehekül (infot saasteainete kauglevi konventsiooni ja tegevuste kohta)
- Maailma Tervishoiuorganisatsiooni (WHO) Euroopa regiooni kodulehekül – õhu kvaliteeti ja tervist puudutavad väljaanded
- Roots, O., 2008. Materials corrosion and air pollution. Long-term studies at the Lahemaa monitoring station, Estonia. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, 2008, 57, 2, 107–116 (Materjalide korrosioon ja õhusaaste. Pikaajalised uuringud Lahemaa seirejaamas, Eestis. Eesti Teaduste Akadeemia toimetised, 2008, 57, 2, 107–116)



PISTELISED MÕÕTMISED PÕHJA- JA LÕUNA- EESTIS

aruanded

ÜLDHINNANG

2007. aastal viidi välisõhu seire raames pistelisi mõõtmisi läbi Tallinnas, Kohtla-Järvel, Narvas ja Tartus. Pistelisi mõõtmisi teostati liikuva õhulaboriga MOB AIR, eesmärgiga hinnata välisõhu kvaliteeti keskkonnaministri määrustega 118 (22.09.2004) ja 128 (19.10.2004) kinnitatud tsoonides. Nimetatud määruste kohaselt on Eesti territoorium õhukvaliteedi alusel jagatud kaheks linnastuks (Tallinn ja Kohtla-Järve) ning kaheks piirkonnaks (Põhja- ja Lõuna-Eesti).

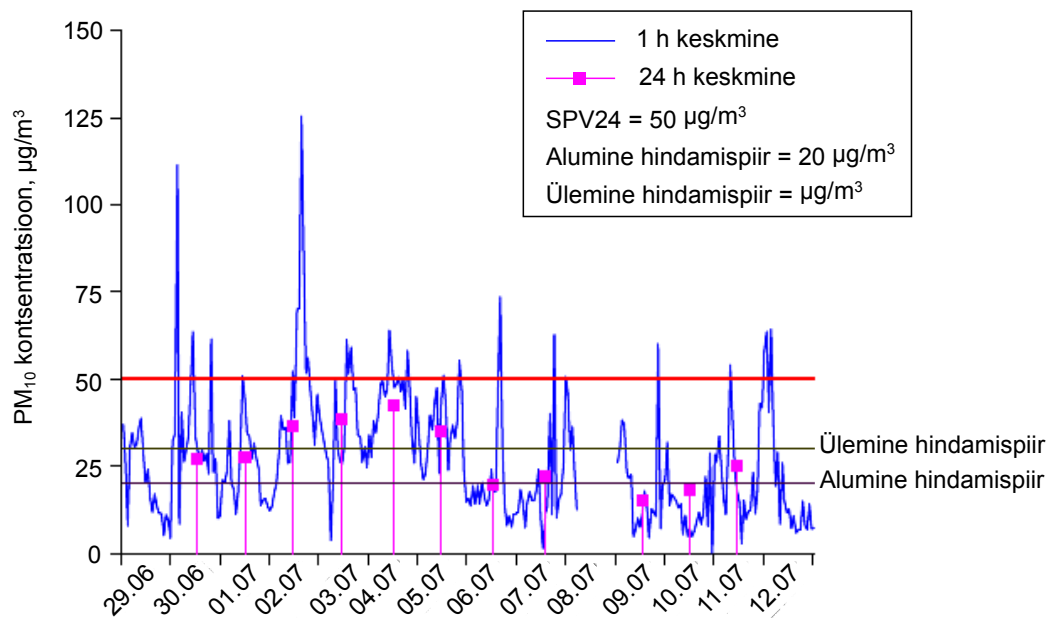
2007. aasta pisteliste mõõtmiste tulemuste alusel saab väita, et nii Tallinnas, Kohtla-Järvel kui Tartus on probleemiks peenosakeste sisaldus välisõhus. Teiste peamiste saasteainete (CO , O_3 , SO_2 , NO_2) osas jäid sisaldused kõikides mõõtekohtades valdavalt alla alumise hindamispääri. Lähemat uurimist vajab nikli sisaldus välisõhus, mis ületas kehtivat piirväärtust nii Tallinnas kui Tartus, Narvas ületas niklisisaldus õhus kohati alumist ja ülemist hindamispääri.

TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

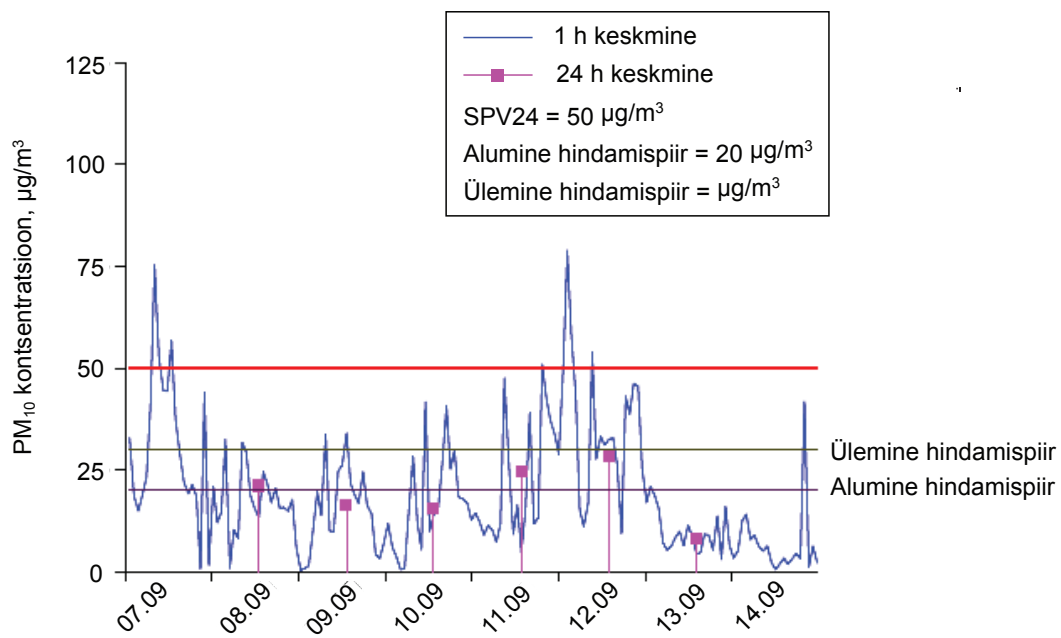
- * Narva seirejaamas ületasid ööpäevakeskmised peentolmu kontsentratsioonid kolmel juhul alumist hindamispääri $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ülemist hindamispääri $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ületatud kordagi. Tartu seirejaamas ületasid ööpäevakeskmised peentolmu kontsentratsioonid alumist hindamispääri kaheksal korral ning ülemist hindamispääri neljal korral. Tallinnas ületati alumist hindamispääri kuuel, ülemist neljal korral. Kohtla-Järvel mõõdetud PM_{10} väärtused ületasid kõik alumist hindamispääri, ülemist hindamispääri ületati viiel korral. Ühel korral ületati ka ööpäevakeskmist piirväärtust ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- * Nikli ööpäevakeskmise kontsentratsioon ületas Narva seirejaamas alumist hindamispääri $10 \text{ ng}/\text{m}^3$ neljal juhul, neist kolm olid kõrgemad ka ülemisest hindamispäärist $14 \text{ ng}/\text{m}^3$. Tartu seirejaamas ületas nikli ööpäevakeskmise kontsentratsioon alumist hindamispääri kõikidel juhtudel, ülemist hindamispääri ületati kuuel korral. Lisaks ületati ka ööpäevakeskmist piirväärtust - maksimaalne sisaldus küündis $59 \text{ ng}/\text{m}^3$. Tallinnas ületati alumist ja ülemist hindamispääri kõikidel juhtudel. Sarnaselt Tartule ületati ka Tallinnas kehtivat piirväärtust - maksimaalne niklisisaldus mõõtekoha õhus ulatus $60 \text{ ng}/\text{m}^3$. Kohtla-Järvel jäid kõik mõõdetud niklisisaldused alumisest hindamispäärist madalamaks. Tartus mõõdeti ka üks ülemist hindamispääri ($3 \text{ ng}/\text{m}^3$) ületav kaadmiumi ööpäevane keskmine kontsentratsioon ($11 \text{ ng}/\text{m}^3$). Nikli kõrge sisaldused välisõhus vajaksid lähemat uurimist. Võimalik, et saaste pärineb liiklusest, kuna kõik mõõtekohad paiknesid tiheda liiklusega piirkondades.
- * Benseenisisalduse mõõtmiseks olid neljas linnas paigaldatud passiivproovlid. Tallinnas, Kohtla-Järvel ja Narvas jäid mõõdetud sisaldused allapoole alumist hindamispääri ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tartu kesklinnas ja Tammelinnas mõõdetud benseeni kontsentratsioonid ületasid alumist hindamispääri, jäädes ülemisest hindamispäärist siiski madalamaks. Lõuna-Eesti piirkonnas, eelkõige Tartus, tuleks modelleerimist ja õhukvaliteedi objektiivset hindamist saastetasemete kõikumisest parema ülevaate saamiseks täiendada pisteliste mõõtmistega.



SUUNDUMUS



Joonis 7. PM₁₀ kontsentratsiooni dünaamika Tartus 2007. aastal



Joonis 8. PM₁₀ kontsentratsiooni dünaamika Narvas 2007. aastal



TEEMAKAARDID

- Välisõhule kehtestatud PM_{10} piirväärtuse (SPV_{24}) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- NO_2 sisaldus välisõhus 2007. aastal
- SO_2 sisaldus välisõhus 2007. aastal
- Välisõhule kehtestatud O_3 piirväärtuse (SPV_8) ületamiste arv Eesti seirejaamades 2007. aastal
- Benseeni sisaldus püsiseirejaamades ja pisteliste mõõtmiste alusel Põhja- ja Lõuna-Eestis 2007. aastal

LISAINFO

- [Keskkonnainfo: keskkonnaseisund \(välisõhu saastamine\)](#)
- [Keskkonnaministeeriumi koduleht: välisõhu kaitse](#)
- [Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteem \(AirViro\)](#)



RASKMETALLIDE SADENEMISE BIOINDIKATSIOONILINE HINDAMINE

aruanded

ÜLDHINNANG

2007. aastal teostati raskmetallide bioindikatsioonilist seiret 33 Kirde-Eestis paiknevas püsiseirepunktis, sh Kunda tsemenditehase lähipiirkonnas. Eelmise seirekorra andmed samadest punktidest pärinevad aastast 2002. 2007. aasta tulemused näitavad, et enamike saasteainete keskmised sisaldused samblas on viimase viie aasta jooksul jäänud valdavalt muutumatuks – muutused on toimunud vaid lokaalse varieerumise piires. Alates 1992. aastast on saasteainete sisaldused siiski enamasti langenud. Vaid tsingi sisaldus on Kirde-Eesti samblas tõusnud.

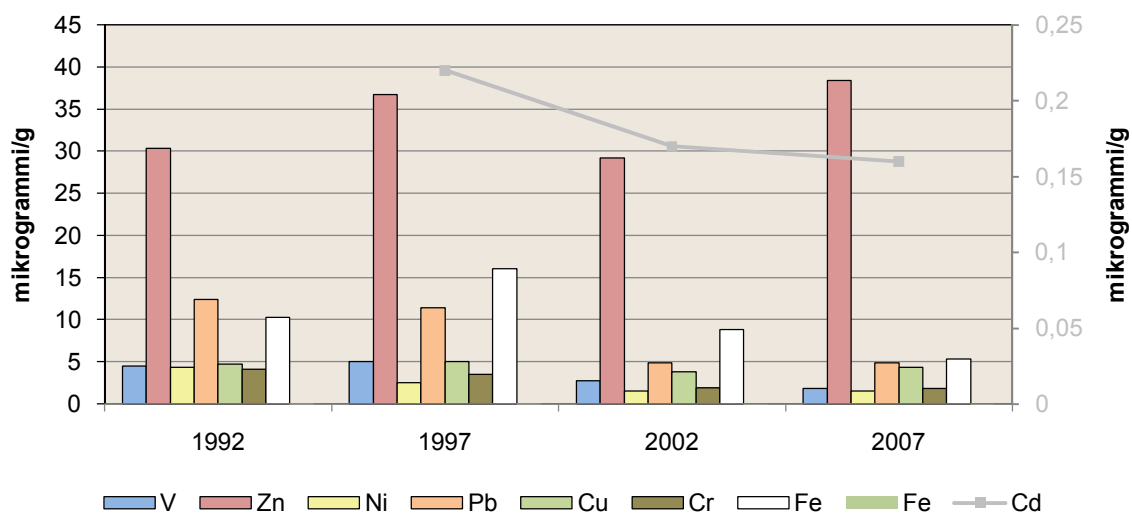
Kõigi elementide sisaldused olid kõrgeimad proovipunktides, mis asusid Eesti EJ-le lähemal. Eesti EJ-st kaugemale jäävates merelähedastes piirkondades olid raskmetallide sisaldused samblas samad või madalamad kui Eesti keskmine aastatel 2005/2006. Saasteainete mediaanväärtused on Kirde-Eestis siiski jätkuvalt kõrgemad kui Eestis tervikuna.

TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * Võrreldes 2002. aastaga raskmetallide sisaldus sammaldes peamiselt vähenes või püsis samal tasemel. Tsingi keskmine sisaldus suurenes kõikides Kirde-Eesti püsiproovipunktides, sh ka Kunda sammaldes. Vase sisaldus suurenes vaid Kunda piirkonna sammaldes.
- * Kümne aasta võrdluses on kõikide seire raames määratavate elementide sisaldused sammaldes vähenenud. Eriti tugevasti on kümne aastaga vähenenud raua sisaldus Kunda piirkonna sammaldes.
- * Suurimad muutused saasteainete sisaldustes määrati Eesti EJ ja Kunda tsemenditehase lähedal paiknevates proovipunktides. Saasteainete heitkoguste vähenemisele on kaasa aidanud efektiivsemate puhastusseadmete kasutuselevõtt nii Kunda tsemenditehases kui ka elektrijaamades.
- * Kuigi heitmete hulk põhiliste saasteainete, sh raskmetallide osas pidevalt väheneb, on Eesti EJ-st ja vedelkütuste tehasest välisõhku eralduvate raskmetallide heitkogused ikka väga suured, millest annavad tunnistust ka raskmetallide teiste piirkondadega võrreldes kõrgemad sisaldused elektrijaama lähiümbruse sammaldes.



SUUNDUMUS



Joonis 9. Piirkonnale iseloomulike saasteainete keskmine sisaldus Kirde-Eesti seirejaamades 1992-2007 (NB! Fe väärtused on jagatud 100-ga)

TEEMAKAARDID

- Raskmetallide (Pb, V, Cu, Ni) sisaldus Kirde-Eesti piirkonna samblas 2007. aastal
- Raskmetallide (Zn) sisaldus Kirde-Eesti piirkonna samblas 2007. aastal

LISAINFO

- ICP Vegetation (International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation on Crops - rahvusvaheline programm õhusaaste mõju uurimiseks looduslikule ja kultuurtaimestikule), publikatsioonid



KOMPLEKSSEIRE TAHKUSEL

aruanded

ÜLDHINNANG

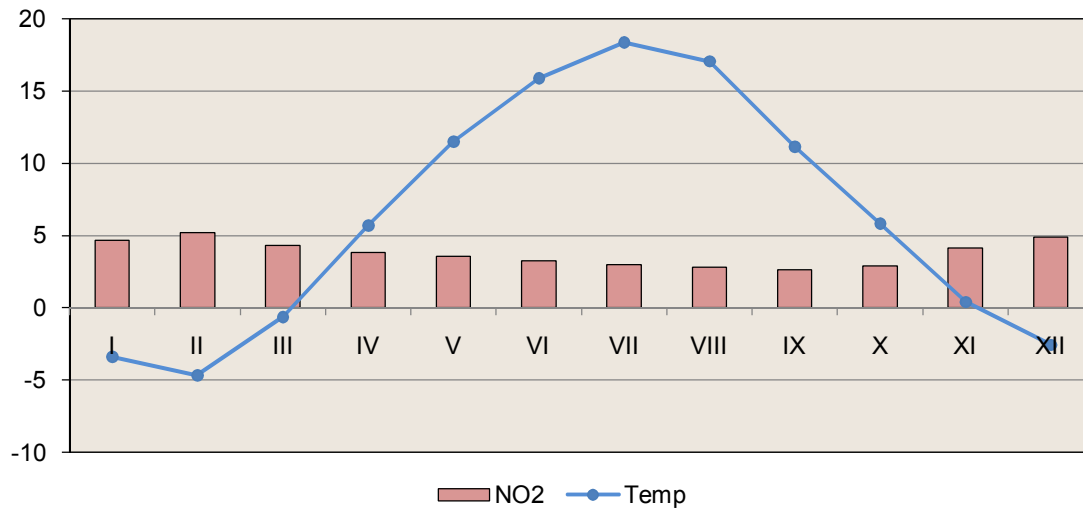
Lämmastikdioksiidi kontsentratsioonid Tahkusel olid 2007. aastal võrreldavad keskmiste kontsentratsioonidega alates 1991. aastast. Osoonikihi keskmine paksus oli 2007. aastal veidi suurem eelmiste aastate tulemusest, tavapärase maksimumiga kevadel ja miinimumiga aasta viimastel kuudel. Sademetega päevi oli Tahkuse mõotekohas 2007. aastal 207. Sademeterohkuse poolest ületas 2007. aasta viimase 11 aasta keskmist sademete hulka. Valdavateks tuulteks seirejaamas olid edela- ja läänetuuled.

TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * Eriti sademeterohked olid Tahkusel jaanuar, juuni ja september. Sademetevaesemaks kuuks jäi veebruar. Rekordiline ööpäevane sademetehulk mõõdeti 18. septembri hommikul (40,6 mm). Keskmisest märgatavalt enam esines idatuuli, mis põhjustas ka rekordiliselt külma veebruari.
- * 2007. aasta veebruaris ja juunis oli NO₂ sisaldus õhus keskmisest kõrgem, ülejäänud kuudel madalam. Veebruaris võis NO₂ kõrge fooni põhjustada tavalisest madalamast temperatuurist tingitud intensiivsem kütmine, juunikuise aga pikaajalisest sademeteta ilmast tingitud NO₂ väljapesemise vähesus. Meteotingimuste ja NO₂ sisalduste koostääramine antud seirekohas annab võimaluse uurida õhusaaste levikusuundi ja selgitada välja selle päritolu.
- * Osoonikihi mõõtmisvõimalused olid väga napid jaanuaris ja novembris ning suhteliselt harvad veebruaris, kuna ei esinenud piisavalt päikesepaistet. Kokku mõõdeti osoonikihi paksust 176 päeval. Osoonimõõtur on senini taatlemata, mistõttu tulemused antakse tinglikes Dobsoni ühikutes.
- * Detsembri algul teostati NO₂ võrdlusmõõtmisi Eesti Keskkonnauuringute Keskuse õhukvaliteedi mõõtebussiga. Mõõtmistulemuste kokkulangevus oli väga hea kõrgete NO₂ sisalduste puhul, madalate sisalduste puhul olid erinevused suuremad ning näisid sõltuvat õhu osoonisisaldusest.



SUUNDUMUS



Joonis 10. Kuukeskmised temperatuurid ja NO₂ kontsentratsioonid Tahkusel perioodil 1993– 2007.

LISAINFO

- ⇒ Marika Uustalu, Hanno Ohvril. Kus kohalt saabub Eestisse puhas ja kus kohalt sumedam (hägune) õhk? Tartu Ülikooli füüsika instituudi atmosfääri- ja keskkonnafüüsika laborid (kodulehekülg).
- ⇒ Urmas Hörrak, Jaan Salm. Tahkuse õhuseirejaam. Tartu Ülikooli füüsika instituudi atmosfääri- ja keskkonnafüüsika laborid (kodulehekülg).



SADEMETE KEEMIA

aruanded

ÜLDHINNANG

Sademetes keemia seiretulemused näitavad, et saastekoormused on Eestis üldiselt vähenenud, jäädes jätkuvalt kõrgemaks Kirde-Eestis. Suurem saasteainete kontsentratsioonide vähenemine toimus kuni 1990-ndate lõpuni.

2007. aasta Põhja- ja Lääne-Eesti sademete seiretulemused näitavad, et kõigis seirejaamades on sademed muutunud märgatavalt happelisemaks. Kasutusele on võetud järjest paremad puhastusseadmed, mis on kaasa toonud aluseliste kationide sadenemise vähenemise. Saasteainete kontsentratsioonid Põhja- ja Lääne-Eesti seirejaamades 2007. aastal valdavalt vähenesid. Mõningate saasteainete kontsentratsioonide kasv oli täheldatav vaid Harku, Matsalu, Saka ja Tiirikoja jaamades. Aluseliste kationide osas on suurima sadenemiskoormusega piirkonnad Harku, Kunda ja Saka ümbrus; Lõuna-Eestis tõusevad esile Alam-Pedja ja Nigula. Hapestavate komponentide osas on sadenemiskoormused samuti kõrgeimad Kirde-Eesti seirejaamades, Cl⁻-iooni sisaldused ja sadenemiskoormused on kõrged aga eelkõige rannikualadel (Vilsandi, Nigula, Lääne-Nigula, Harku, Matsalu).

Lõuna-Eestis olid sademed võrreldes teiste seirekohtadega märgatavalt puhtamad Tahkusel ja Haanjas. Ka Lõuna-Eestis saasteainete kontsentratsioonid valdavalt vähenesid. Võrreldes 2006. aastaga kahanesid keskmised kontsentratsioonid enamasti suhteliselt palju: kümnel juhul on vähenemine vahemikus 40-80%, kahekümnel juhul 20-40%. Märgatavalt on kasvanud vaid magneesiumi kontsentratsioonid, seda eelkõige Loodi seirejaamas. Jätkuvalt tõuseb lisandainete kõrgete sisaldustega esile Alam-Pedja seirejaam.

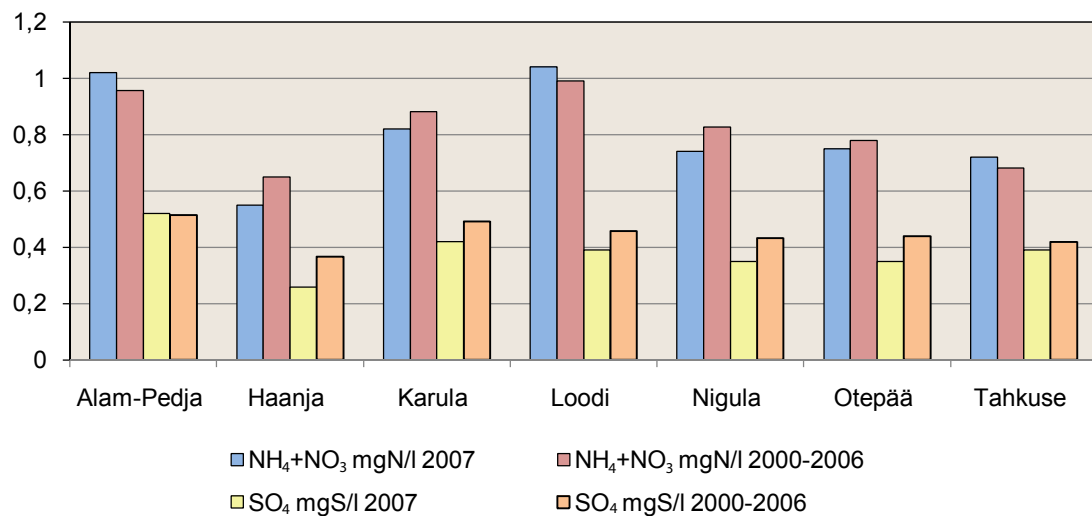
TÄHELEPANU VAJAVAD FAKTID

- * Elektrijuhtivuse alusel on kõige saastunumad sademed Põhja-Eestis Kunda, Saka, Jõhvi ja Harku seirejaamades. Kõikides seirejaamades on sademete aluselisus vähenenud, mille tõttu on sademed muutunud happelisemateks. See on seotud eelkõige aluseliste õhuheitmete (nt elektri jaamade lendtuhk) vähenemisega. Nii on kaltsiumi kontsentratsioonid enamike seirejaamade sagedes vähenenud, kuigi Harku ja Matsalu jaamades sademetes on märgatav teatav kaltsiumiooni sisalduse tõus. Kõige happelisemad olid 2007. aastal sademed Vilsandil, Lahemaal, Tooma seirejaamas ja Matsalus. Kõige aluselisemad aga ootuspäraselt Kundas, kuna piirkonda mõjutavad aluselised õhuheitmed. Lõuna-Eestis on elektri juhtivuse alusel kõige saastunumad sademed Alam-Pedjal, kus ka sademete keskmine kaalutud pH oli kõige kõrgem. Võimaliku põhjusena Alam-Pedja sademete kõrges lisandainete sisalduses on seirearuandes toodud Sangla turbatööstuse mõju. Kõige madalam pH on Lõuna-Eesti seirejaamadest Tahkuse sademetes, elektri juhtivus aga on madalaim Haanja seirejaamas.

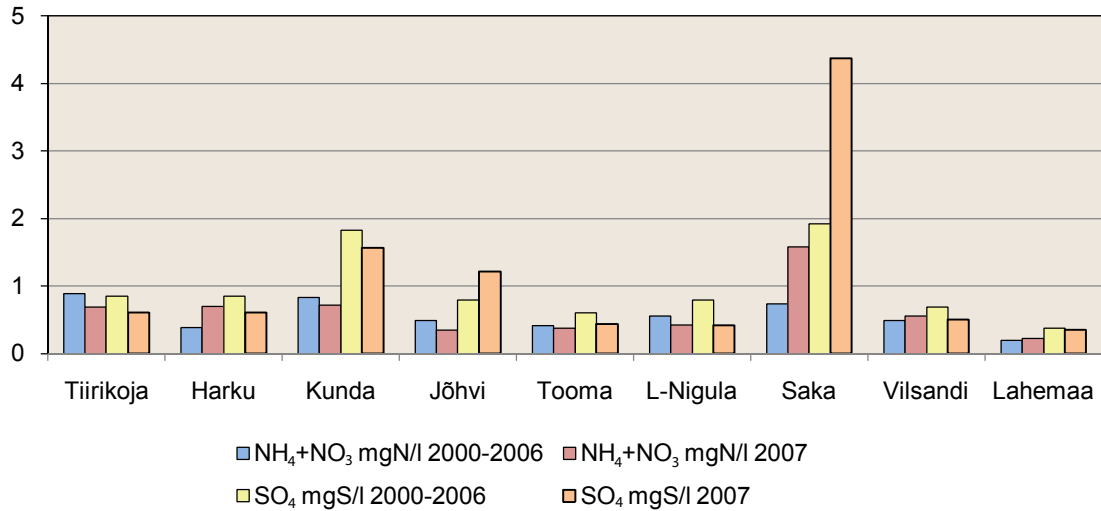


- * Nii Nigula kui Tahkuse seirejaamas on enamiku saasteainete osas võrreldes 2006. aastaga toimunud märgatav sadenemiskoormuste tõus. Nigulas oli kõrgete saastekoormuste põhjuseks suur sademete hulk 2007. aastal, kuna lisandainete sisaldused sademetes olid suhteliselt madalad. Alam-Pedjal olid keskmisest kõrgemad kloriidioonide ning Mg^{2+} , Na^+ , K^+ ja Ca^{2+} -ioonide sadenemiskoormused, seda vähese sademetehulga ning sademete kõrge lisandainete sisalduse taustal. Põhja- ja Lääne-Eestis olid Ca^{2+} ja Mg^{2+} osas kõige kõrgemad sadenemiskoormused Kunda seirejaamas. Na^+ sadenemiskoormus oli kõrgeim Vilsandil, K^+ Tooma seirejaamas ja Saarejärvel. Nii mineraalse lämmastiku kui sulfaatse väevli sadenemiskoormused olid kõrgeimad Saka seirejaamas.
- * Raskmetallide sisaldused sademetes olid 2007. aastal madalad. Lõuna-Eestis registreeriti määramispiiri ületavaid sisaldusi vähem kui 2006. aastal ning mõõdetavad sisaldused olid samuti madalamad kui eelnenud seireaastal. Raskmetallide sisaldus oli kõige suurem Alam-Pedja sademetes. Põhja- ja Lääne-Eesti seirejaamades on raskmetallide sisaldused kõrgemad kui Lõuna-Eestis. Kõige saastunumad on sademed erinevate raskmetallide suhtes Jõhvi seirejaamas, kõige kõrgemad vasesisaldused mõõdeti aga Lääne-Nigulas, Lahemaal ja Matsalus. Plii aastakeskmised sisaldused jäid Põhja- ja Lääne-Eesti seirejaamades alla 1 $\mu g/l$, kõrgemaid väärtusi mõõdeti kuude lõikes Lääne-Nigulas, Kundas ja Jõhvis.

SUUNDUMUS



Joonis 11. SO_4^{2-} ja üldlämmastiku ($NH_4^+ + NO_3^-$) keskmised kontsentratsioonid Lõuna-Eesti sademetekeemia seirejaamades 2000–2007



Joonis 12. SO₄²⁻ ja üldlämmastiku (NH₄⁺+NO₃⁻) keskmised kontsentratsioonid Lääne- ja Põhja-Eesti sademetekeemia seirejaamades 2000–2007

TEEMAKAARDID

- Hapestavate ionide (NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻) keskmine sisaldus sademete keemia seirejaamade sadevees 2007. aastal
- Hapestavate ionide (NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻) keskmine sisaldus metsaseire jaamade sadevees 2007. aastal

LISAINFO

- EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme, Euroopa seire ja hindamise programm) kodulehekülj (infot saasteainete kauglevi konventsiooni ja tegevuste kohta)
- Treier, K., Kabral, N., Frey, N. Trends in precipitation of air pollutants at Estonian monitoring stations in 1994–2005. Oil Shale, 2008, Vol. 25, No. 2, pp. 276–290 (Suundumused õhu saasteainete sadenemisel Eesti seirejaamades aastatel 1994–2005. Põlevkivi, 2008, Vol 25, Nr.2, lk 276–290)