

Välisõhukvaliteedi hindamiseks kasutatavate meetodite määramine ja vastavate tsoonide kehtestamine Eestis

Tallinn 2004

Lepingu nr: 2-15-18/623
Tööde algus: 15.10.2001
Tööde lõpp: 16.09.2002

Enn Otsa
Juhatuse esimees

Margus Kört
Juhatuse liige

Erik Teinemaa
Aruande koostaja



**Eesti õhukvaliteedi eelhindamine Eestis vastavalt Euroopa Liidu direktiividele
96/62/EC ja 99/30/EC
SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ ja Pb**

Annotatsioon

Töö eesmärgiks on välisõhu kvaliteedi eelhindamine kogu Eesti territooriumil ja mõõtmis- ja modelleerimistsoonide määratlemine edaspidiseks välisõhu kvaliteedi parandamiseks või olemasoleva kvaliteedi säilitamiseks. Projekti täitmine loob eelduse Euroopa Liidu tähtsaima õhukaitse alase direktiivi 1996/62/EC nõuete täitmiseks ja liitumisläbirääkimistel esitatud lubaduste tähtaegseks elluviimiseks.

Töö raames viidi läbi õhukvaliteedi eelhindamine Eestis, selgitati välja saasteainete üldine jaotumine ja saastetasemed, jagati riigi territoorium tsoonideks ja aglomeratsioonideks ning tehti kindlaks täiendava seire vajadus, mis on vajalik raamdirektiivis ning tütaraldirektiivides sätestatud kohustuste täitmiseks. Eestis alustati raamdirektiivi artiklis 5 nõutavat õhukvaliteedi hindamist 1. jaanuaril 2002. a. Euroopa Liidu õhukvaliteedi hindamise ja kontrolli direktiivi 96/62/EC (õhukvaliteedi raamdirektiiv, jõustunud 1996.a) tütaraldirektiivide alusel kehtestatakse teatud õhusaasteainetele piirväärtused ja sihtväärtused ning häire- ja teavituskünnised. Direktiivis tuuakse eraldi välja 13 saasteainet, millele kehtestatakse vastavate tütaraldirektiividega täpsed piir- või sihtväärtused. Praeguseks on vastu võetud 3 tütaraldirektiivi. Direktiiv 1999/30/EC (esimene tütaraldirektiiv) määrab esimese grupina vääveldioksiidi, lämmastikdioksiidi ja -oksiidide, peente osakeste (PM₁₀) ja plii piirväärtused. Teise tütaraldirektiiviga 2000/69/EC kehtestati süsinikmonooksiidi ja benseeni piirväärtused ja kolmanda tütaraldirektiiviga 2002/3/EC kehtestati troposfääri osooni sihtväärtused.

Käesolev töö kirjeldab õhukvaliteedi hindamist Euroopa Liidu õhukvaliteedi raamdirektiivi ja esimese tütaraldirektiivi alusel. Eesti õhukvaliteedi eelhindamine põhineb pistelistel mõõtmistel, mis viidi läbi igas maakonnas. Lisaks kasutatakse pideva õhuseire andmeid ja emissioonide andmebaasi.

Töö raames viidi läbi 16 pistelist mõõtmist, kestusega üks nädal, kõikides Eesti maakondades ja Tallinnas. Mõõtekohad valiti koostöös maakondade keskkonnateenistuste spetsialistidega.

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	6
2	Kasutatud mõisted ja lühendid.....	8
3	Õhukvaliteedi hindamine.....	9
3.1	Eelhindamise kriteeriumid.....	9
3.2	Liikmesriikide praktika.....	10
3.2.1	Holland.....	11
3.2.2	Inglismaa.....	11
3.2.3	Soome Vabariik.....	11
3.2.4	Tšehhi Vabariik.....	12
3.3	Kehtestatud normid ja lubatud ületamiste arv.....	13
3.3.1	Vääveldioksiidi (SO ₂) normid.....	14
3.3.2	Lämmastikdioksiidi (NO ₂) ja lämmastikoksiidide (NO _x) normid.....	16
3.3.3	Peente osakeste (PM ₁₀) normid.....	19
3.3.4	Plii normid.....	22
4	Meetodid.....	23
4.1	Mõõtmised.....	23
5	Tulemused.....	27
5.1	Vääveldioksiid.....	27
5.1.1	Emissioonid.....	27
5.1.2	Mõõtmistulemused.....	28
5.2	Lämmastikdioksiid ja -oksiidid.....	31
5.2.1	Emissioonid.....	31
5.2.2	Mõõtmistulemused.....	32
5.3	Peened osakesed.....	35
5.3.1	Emissioonid.....	35
5.3.2	Mõõtmistulemused.....	37
5.4	Plii.....	39
5.4.1	Emissioonid.....	39
5.4.2	Mõõtmistulemused.....	39
6	Saasteainete tasemed tsoonides.....	41
6.1	Vääveldioksiidi tase tsoonides.....	42
6.1.1	Tunnikeskmise kontsentratsioon.....	42
6.1.2	Ööpäevakeskmise kontsentratsioon.....	43
6.1.3	Aastakeskmise kontsentratsioon.....	44
6.2	Lämmastikdioksiidi ja -oksiidide tase tsoonides.....	45
6.2.1	Tunnikeskmise kontsentratsioon.....	45
6.2.2	Aastakeskmise tase.....	46
6.2.3	Lämmastikoksiidide aastakeskmise tase.....	47
6.3	Peente osakeste tase tsoonides.....	48
6.3.1	Ööpäevakeskmise tase.....	48
6.3.2	Aastakeskmise tase.....	49
6.4	Plii tase tsoonides.....	50

7	Tsoonide määramine	51
7.1	Defineerimine halduspiiride järgi	51
7.2	Defineerimine topograafiliste kriteeriumite järgi	51
7.3	Defineerimine kliima järgi	52
7.4	Defineerimine õhukvaliteedi järgi	52
7.5	Tsoonide defineerimine Eestis	53
8	Kokkuvõte	54

Joonised

Joonis 1	Vääveldioksiidi tunnikeskmsed normid	15
Joonis 2	Vääveldioksiidi ööpäevakeskmise norm	15
Joonis 3	Vääveldioksiidi aastakeskmise norm	16
Joonis 4	Lämmastikdioksiidi tunnikeskmsed normid	17
Joonis 5	Lämmastikdioksiidi aastakeskmise norm	18
Joonis 6	Lämmastikoksiidide aastakeskmise norm	19
Joonis 7	Peente osakeste ööpäevakeskmise norm	20
Joonis 8	Peente osakeste aastakeskmise norm	21
Joonis 9	Plii aastakeskmise norm	22
Joonis 10	Eesti õhuseirejaamade asukohad	25
Joonis 11	Pistelised mõõtmised 2002	26
Joonis 12	Vääveldioksiidi emissioon 1990-2002	27
Joonis 13	Vääveldioksiidi keskmine emissioon (2000-2002)	28
Joonis 14	Vääveldioksiidi tunnikeskmsed tasemed	29
Joonis 15	Vääveldioksiidi ööpäevakeskmised tasemed	30
Joonis 16	Vääveldioksiidi aastakeskmised tasemed	30
Joonis 17	Lämmastikdioksiidi emissioon 1990-2002	31
Joonis 18	Lämmastikdioksiidi keskmine emissioon (2000-2002)	32
Joonis 19	Lämmastikdioksiidi maksimaalne tunnikeskmine tase	33
Joonis 20	Lämmastikdioksiidi aastakeskmise tase	34
Joonis 21	Lämmastikoksiidide aastakeskmise tase	35
Joonis 22	Tahkete osakeste emissioon 1990-2002	36
Joonis 23	Tahkete osakeste keskmine emissioon (2000-2002) maakondades	36
Joonis 24	Peente osakeste maksimaalne ööpäevakeskmise tase	37
Joonis 25	Peente osakeste aastakeskmise tase	38
Joonis 26	Plii kontsentratsioon Viru jaamas 1999-2002	40
Joonis 27	Vääveldioksiidi tunnikeskmine maksimaalne tase tsoonides	42
Joonis 28	Vääveldioksiidi ööpäevakeskmise kontsentratsioon tsoonides	43
Joonis 29	Vääveldioksiidi aastakeskmise normi ületamine	44
Joonis 30	Lämmastikdioksiidi tunnikeskmsise normi ületamine	45
Joonis 31	Lämmastikdioksiidi aastakeskmise normi ületamine	46
Joonis 32	Lämmastikoksiidide aastakeskmise normi ületamine	47
Joonis 33	Peente osakeste ööpäevakeskmise normi ületamine	48
Joonis 34	Peente osakeste aastakeskmise normi ületamine	49

Tabelid

Tabel 1	Eesti Vabariigi normid ja vastavad Euroopa Liidu piirväärtused	13
Tabel 2	Eestis mõõdetavad 1999/30/EC direktiivi saasteained	24
Tabel 3	Õhukvaliteedi hindamine ja saastetasemed	41

Lisad

LISA 1	Määratud tsoonid ja vastutav isik	55
LISA 2	Tsoonides teostatud välisõhu mõõtmised, 2002	56
LISA 3	Liikuvus õhulaboris kasutatavad mõõteseadmed	57
LISA 4	Eestis kehtestatud tsoonid	58
LISA 5	Vääveldioksiidi aastakeskmine tase	61
LISA 6	Lämmastikdioksiidi aastakeskmine tase	62
LISA 7	Lämmastikoksiidide aastakeskmine tase	63
LISA 8	Peente osakeste (PM ₁₀) aastakeskmine tase	64

1 Sissejuhatus

Euroopa Liidus jõustus 1996 aastal õhukvaliteedi hindamise ja juhtimise direktiiv 96/62/EC (õhukvaliteedi raamdirektiiv), mille põhjal luuakse raamistik välisõhu kvaliteedi hindamiseks ja juhtimiseks liikmesriikides.¹ Raamdirektiiv loetleb 13 saasteainet, mille sisaldust peab liikmesriikide välisõhus hindama ja kontrollima. Õhukvaliteedi raamdirektiivist tuleneb rida tütar-direktiive, mis käsitlevad konkreetseid saasteaineid ning millega kehtestatakse nimetatud saasteainetele siht- ja piirväärtused. Praeguseks on vastu võetud 3 tütar-direktiivi. Direktiiv 99/30/EC (esimene tütar-direktiiv) määrab esimese grupina vääveldioksiidi (SO₂), lämmastikdioksiidi (NO₂), lämmastikoksiidide (NO + NO₂ = NO_x), peente osakeste (PM₁₀) ja plii (Pb) piirväärtused.² Teise tütar-direktiiviga 2000/69/EC kehtestatakse süsinikmonooksiidi (CO) ja benseeni (C₆H₆) piirväärtused.³ Kolmanda tütar-direktiiviga 2002/3/EC kehtestati troposfääri osooni (O₃) sihtväärtused.⁴ Koostamisel on ka neljas tütar-direktiiv, millega kehtestatakse piir- või sihtväärtused raskemetallide (As, Cd, Ni, Hg) ja polüaromaatsete süsivesinike (benso(a)püreen) sisaldusele välisõhus. Lisaks on plaanis kehtestada normid ka nimetatud ühendite sadenemiskoormusele. Neljas tütar-direktiiv ei jõustu enne 2004-2005 aastat.

Raamdirektiivi artikkel 5 kohustab liikmesriike enne tütar-direktiivide rakendamist viima läbi õhukvaliteedi eelhindangut, mille eesmärgiks on välja selgitada saasteainete üldine jaotumine ja tase riigi territooriumil ning liikmesriigi territooriumi jagamine tsoonideks ja aglomeratsioonideks. Iga tsooni jaoks peab kindlaks tegema täiendava seire vajaduse, mis võib olla vajalik raamdirektiivis ning tütar-direktiivides sätestatud kohustuste täitmiseks. Eestis alustati raamdirektiivi artiklis 5 nõutavat õhukvaliteedi hindamist 1. jaanuaril 2002. a.

¹ 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.

² 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.

³ 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.

⁴ Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air.

Käesolevas töös hinnati Eesti õhukvaliteeti SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ ja Pb suhtes vastavalt Euroopa Liidu juhenditele⁵. Sellel eesmärgil viidi läbi rida pistelisi mõõtmisi vastavalt esimeses tütaraktiivis sätestatule. Projekti käigus teostati välisõhu kvaliteedi eelhindamine kogu Eesti territooriumil ning määratleti mõõtmis- ja modelleerimistsoonid edaspidiseks välisõhu kvaliteedi parandamiseks või olemasoleva kvaliteedi säilitamiseks. Projektiga loodi eeldused Euroopa Liidu tähtsaima õhukaitse alase aktiivi 96/62/EC nõuete täitmiseks ja liitumisläbirääkimistel esitatud lubaduste elluviimiseks.

Samuti võeti eelhindamise aluseks pidevseire ja emissioonide andmed ning kütuste tarbimine maakondade kaupa.

Töö tulemusena jaotati Eesti territoorium tsoonideks ja aglomeratsioonitsooniks, kus teostatakse seiret ja hinnatakse õhukvaliteeti vastavalt õhukvaliteedi raamdirektiivi ja esimese tütaraktiivi nõuetele.

⁵ Aalst, R. v., Edwards L., *et al.*, Eds. (1998). Guidance report on preliminary assessment under EC air quality directives. *Technical report No 11*. Copenhagen, Denmark, European Environment Agency.

2 Kasutatud mõisted ja lühendid

Saasteaine on *Välisõhu kaitse seaduse* mõistes aine või ainete segu, mis eraldub inimtegevuse tulemusena välisõhku ja mis võib mõjuda kahjulikult inimese tervisele või keskkonnale ning varale (RT I 1998, 41/42, 624).

Saastetase on saasteaine kontsentratsioon välisõhus või sadestus maapinnal teatud ajaperioodil, mis on kehtestatud saastetaseme määramise korraga (RTL 2000, 98, 1541).

Saastetaseme piirväärtus (SPV) on saasteaine kogus välisõhu ruumalaühiku kohta, mille puhul saasteaine toime nimetatud aja jooksul ei kahjusta veel inimese tervist ega keskkonda (RT I 1998, 41/42, 624)

NO_x - Lämmastikoksiidid tekivad atmosfääri lämmastiku oksüdeerumisel (kõrge temperatuur, välg, osa elusorganisme). Valdavalt tekib põlemisel NO, mis oksüdeerivate gaaside (osoon jt.) toimel muutub edasi NO₂-ks. Linnaõhus on peamiseks lämmastikoksiidide allikaks mootorsõidukid. Lämmastikoksiidide NO ja NO₂ tasakaaluline vahekord õhus seguna, nn. NO_x, sõltub osooni ja süsivesinike kontsentratsioonist, ultraviolettkiirguse intensiivsusest, õhutemperatuurist.

TSP – (*total suspended particulates*-ingl. k. lühend) õhus hõljuvate vedelate ja tahkete osakeste kogumass.

Pb - plii, inimese tervisele ohtlik raskemetall, mida varasematel aastatel kasutati tetraetüüpliiina bensiini oktaaniarvu suurendamiseks.

PM₁₀ – (*particulate matter less than 10 μm* - ingl. k. lühend) osakesed aerodünaamilise läbimõõduga alla 10 μm. Sellesse fraktsiooni kuulub ka suurem osa antropogeensest tolmsaastest (nt. põlemisprotsesside tagajärjel tekkiv lendtuhk, tahm).

SO₂ – vääveldioksiid tekib väävlit sisaldavate kütuste põlemisel. Põhilisteks SO₂ allikateks linnas on katlamajad, liiklusjaamades on märgatav ka autokütustest pärinev vääveldioksiid.

CO – süsinikoksiid (värvitu, lõhnatu gaas) tekib süsinikühendite (kütuste) mittetäielikul oksüdeerimisel (põlemisel). Linnaõhu suurimateks CO allikateks on transport ja olmekütmine.

O₃ – osoon, keemiliselt aktiivne gaas, mis tekib fotokeemilistel reaktsioonidel eeldusainetest nagu lämmastikoksiidid ja süsivesinikud.

3 Õhukvaliteedi hindamine

Vastavalt õhukvaliteedi raamdirektiivi artikli 5 nõuetele teostatava õhukvaliteedi eelhindangu raames viiakse läbi esmane õhu saastatuse hindamine, mille alusel määratakse nõutavate mõõtmiste tase erinevates tsoonides. Eelhindangu käigus tehakse kindlaks kas olemasolevad andmed õhukvaliteedi kohta on piisavad direktiivides kirjeldatud aglomeratsioonide ja tsoonide määramiseks. Saadud tulemuste põhjal võib otsustada, millised on minimaalsed nõudmised tsoonides teostatavale õhuseirele.

Raamdirektiivi artikkel 6 sätestab perioodilise hindamise vajaduse alljärgnevalt:

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

3.1 Eelhindamise kriteeriumid

Lisaks raamdirektiivis sätestatule kirjeldatakse tsoonide määramise kriteeriume mitmes Euroopa Liidu juhendis. Soovitavalt arvestatakse liikmesriigi tsoonideks ja aglomeratsioonitsoonideks jaotamisel järgmisi kriteeriume või soovitusi:

- soovitatav on tsoonide piirid siduda administratiivpiiridega;
- kõrvuti asetsevad sarnase õhukvaliteediga piirkonnad tuleks liita üheks tsooniks või aglomeratsioonitsooniks;
- vältida tuleks suurt kõrvalekaldumist teiste liikmesriikide praktikast - liiga suurte või liiga väikeste tsoonide määramisega;
- kuigi kiirtee(de) ulatuses võib olla sarnane õhukvaliteet, ei ole siiski nende põhjal soovitatav luua eraldi tsoone või aglomeratsioonitsoone;
- soovitatavalt kehtestatakse ühesugused tsoonid kõigi saasteainete jaoks, vältides iga eraldi komponendi jaoks erinevate tsoonide moodustamist;
- kohalike problemaatilise õhukvaliteediga tööstuspiirkondade põhjal ei ole soovitatav luua eraldi tsoone või aglomeratsioonitsoone koondades mitu sellist ettevõtet või piirkonda vastavasse (aglomeratsiooni)tsooni;
- juhul, kui ühte tsooni koondatakse mitu administratiivüksust, mille tulemusena tekib tegevusplaanide ja aruandluse osas jagatud vastutus, on soovitatav enne sellist liitmist paika panna konkreetset vastutusalad;
- vältimaks paralleelset mõõtmist võib tsooni õhukvaliteedi hindamiseks peale mõõtmiste kasutada ka muid hindamismeetodeid võttes näiteks aluseks sarnastes tsoonides mõõdetud õhukvaliteedi andmed.

3.2 Liikmesriikide praktika

Liikmesriikide jaoks pidi raamdirektiivi 96/62/EC ja esimese tütaridirektiivi 1999/30/EC kohane eelhindamine olema lõpetatud 19. jaanuariks 2001. Erinevates Euroopa Liidu liikmesriikides on territooriumi tsoonideks jaotamisel lähtunud erinevatest kriteeriumitest. Valdavalt on tsoonide määramisel kasutatud järgmist lähenemist:

- Tsoonide piirid langevad kokku administratiivse jaotusega;
- Õhukvaliteedi probleemideta laiendatud ala loetakse üheks tsooniks;
- Mitte väga hõredalt asustatud piirkondades jäävad tsoonide joonmõõtmised suurusjärku 10 kuni 100 km ja tsooni elanike arv vahemikku 300 tuhat kuni 3 miljonit.

Alljärgnevalt on toodud mõningad näited eelhindamise meetoditest ja tulemustest erinevates liikmesriikides ja kandidaatriikides.

3.2.1 Holland

Hollandis võeti tsoonide defineerimisel aluseks õhukvaliteet riigi territooriumil, mille tulemusena kehtestati kolm tsooni ja neli aglomeratsioonitsooni.⁶ Samas järgiti tsoonide välispiiride kehtestamisel ka olemasolevaid administratiivpiire. Nimetatud lähenemise eeliseks on reaalse õhukvaliteedi arvestamine ja vastavalt sellele mõõtmiste sageduse planeerimine. Eelduseks on põhjalikud andmed õhukvaliteedi kohta ja toimiv tihe seirevõrk ja/või õhukvaliteedi modelleerimine. Keskmine elanike arv tsoonis on 3,6 miljonit.

3.2.2 Inglismaa

Inglismaal võeti tsoonide määramisel aluseks ametlikud administratiivpiirid, mille tulemusena moodustati 16 tsooni. Lisaks määrati üle 250000 elanikuga linnadest 28 aglomeratsioonitsooni. Sellisel lähenemisviisi eeliseks oli konkreetse vastutusala määratlemine. Keskmine elanike arv tsoonis on 2,4 miljonit.

3.2.3 Soome Vabariik

Soomes valmis õhukvaliteedi eelhindamine 2001 aasta alguses. Selle tulemusena määrati Soomes kindlaks tsoonid ja aglomeratsioonitsoonid võttes aluseks administratiivse jaotuse ja õhukvaliteedi näitajad.⁷ Soomes määrati nimetatud kriteeriumite alusel esimese tütaridirektiiviga kehtestatud saasteainetele kokku 14 tsooni ja aglomeratsioonitsooni.⁸ Keskmine elanike arv tsoonis on 325 tuhat.

⁶ Breugel, P.B., Buijsman, E. Preliminary assessment of air quality for sulphur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxides, particulate matter, and lead in the Netherlands under European Union Legislation, RIVM report 725601 005, January 2001

⁷ Pietarila, H., Salmi, T., Saari, H., Pesonen, R. Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa.

Rikkidioksidi, typen oksidit, PM₁₀ ja lyijy, Ilmantieteen laitos - Ilmanlaadun tutkimus, January 2001

⁸ Valtioneuvoston asetus N:o 711/ 2001 (09.08.2001), Liite 1.

3.2.4 Tšehhi Vabariik

Tšehhi Vabariigis viidi raamdirektiivis nõutav õhukvaliteedi eelhindamine läbi 2000 aastal ja tulemused publitseeriti 2001 aastal. Arvestades sealset seirevõrgustikku hinnati õhukvaliteeti küllaltki põhjalikult mõõtmiste abil.⁹ Tsoonide määramisel arvestati ka olemas olevaid administratiivpiire. Agglomeratsioonitsoonide määramisel võeti aluseks raamdirektiivi kriteerium elanike arvu kohta. Eelhindamise tulemusena määrati 4 agglomeratsioonitsooni ja 14 tsooni.¹⁰

⁹ Fiala, J. *et al.*, Air pollution in the Czech Republic in 2000, Czech Hydrometeorological Institute.

¹⁰ Fiala, J. *et al.* Ambient Air Quality in the Czech Republic from the perspective of new EU Directives. IDEA-ENVI, s.r.o., VOD Podlesí Valašské Meziříčí, January 2001.

3.3 Kehtestatud normid ja lubatud ületamiste arv

Esimese tütaridirektiiviga 1999/30/EC kehtestatakse vääveldioksiidile, lämmastikdioksiidile ja -oksiididele, peentele osakestele ja pliile piirväärtused ning lubatud ületamiste arvud. Praegu kehtivad Eestis keskkonnaministri määrusega kehtestatud välisõhu saastetasemele kehtestatud normid¹¹. Eestis kehtivate normide ja Euroopa direktiividest tulenevate piirväärtuste võrdlus on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 1 Eesti Vabariigi normid ja vastavad Euroopa Liidu piirväärtused

Komponent	Keskmistamisaeg	Eesti Vabariigi norm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Euroopa Liidu norm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 h	500	350
	24 h	125	125
	1 a	20	20
NO ₂	1 h	300	300
	1 a	60	40
NO _x	1 a	-	30
PM ₁₀	24 h	75	50
	1 a	48	40/20
TSP	1 h	500	-
	24 h	150	-

Nagu tabelist näha langevad Eesti ja Euroopa Liidu normid paljude komponentide osas suhteliselt hästi kokku. Suurimad lahknevused on peente osakeste osas.

Järgnevas peatükis käsitletakse täpsemalt esimese raamdirektiiviga kehtestatud norme vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide ja peente osakeste ning plii sisaldusele välisõhus.

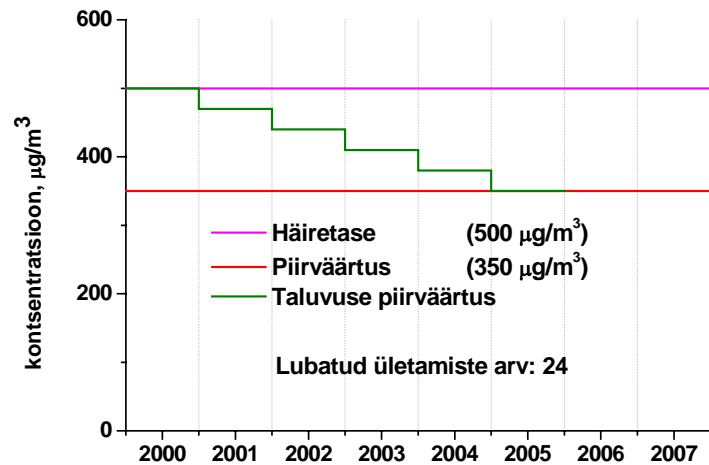
¹¹ Välisõhu saastetaseme piirväärtuste kehtestamine. Keskkonnaministri 25. jaanuari 1999. a määrus nr 5 (RTL 99, 21, 226).

3.3.1 Väaveldioksiidi (SO₂) normid

Esimeses tütaraktiivis nõutakse kolme erinevat väaveldioksiidi hindamist. Esimesed kaks on inimtervise kaitseks ning puudutavad tunnikeskmi ja ööpäevakeskmi kontsentratsioonid. Ökosüsteemide kaitseks on ette nähtud kaks piirväärtust: aastakeskmine ja vegetatsiooniperioodi kuue kuu keskmine.

3.3.1.1 Inimtervise kaitse (tunnikeskmine kontsentratsioon)

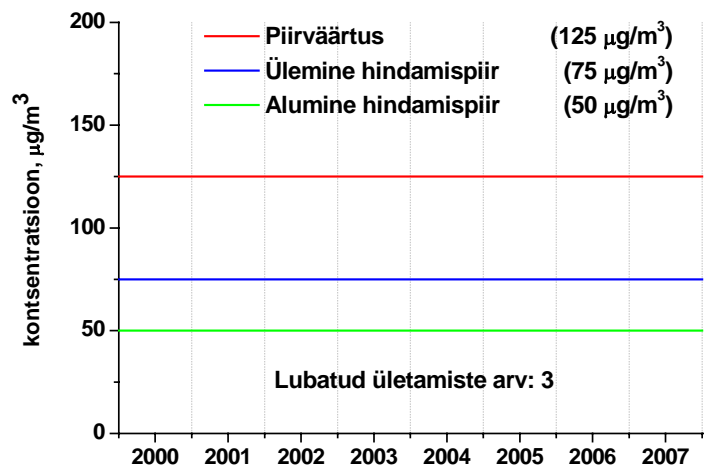
Inimtervise kaitseks määratud tunnikeskmine piirväärtus on 350 µg/m³. Maksimalne lubatud ületamiste arv aastas on 24. Seega ületatakse 350 µg/m³ piirväärtust juhul, kui väaveldioksiidi kontsentratsioon ületab väärtust 350 µg/m³ hindamisperiodil rohkem kui 24 tunni jooksul. Tunnikeskmi kontsentratsioonidele pole alumist ja ülemist hindamispiiri ette antud. Samas on kehtestatud 150 µg/m³ taluvuse piirväärtus ülalpool piirväärtust, mis hakkas kehtima direktiivi jõustumisel ja kahaneb iga aasta kuni 2005 aastani, mil vastav näitaja peab olema 0. Käesoleval aastal on piirväärtuseks koos taluvuse piirväärtusega 440 µg/m³. Väaveldioksiidi sisaldusele välisõhus on kehtestatud kolme järjestikuse tunni jaoks häiretase 500 µg/m³. Häiretaseme ületamisel tekib vahetu oht inimese tervisele ja vastavalt raamdirektiivi artiklile 8 tuleb kasutusele võtta vastavaid meetmeid elanike koheseks teavitamiseks ja olukorra normaliseerimiseks. Rakendatavad meetmed tuleb liikmesriigil eelnevalt määratleda tegevusplaanides, mis rakenduvad ülalnimetatud häiretaseme ületamisel. Vastavad piirväärtused ja hindamispiirid on esitatud alloleval joonisel (Joonis 1). Vastavalt toodud piirväärtustele toimub väaveldioksiidi saastetaseme hindamine terve Eesti territooriumil mõõdetud tunnikeskmi kontsentratsioonide põhjal.



Joonis 1 Väveldioksiidi tunnikeskised normid

3.3.1.2 Inimtervise kaitse (ööpäevakeskmise kontsentratsioon)

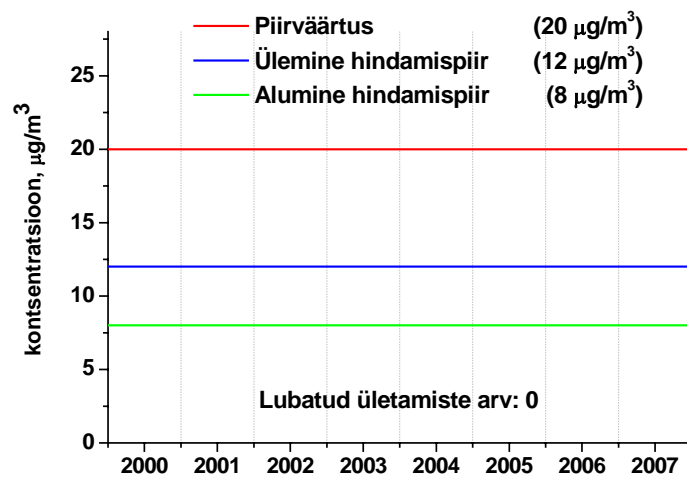
Inimtervise kaitseks on kehtestatud ka ööpäevakeskmise piirväärtus, milleks on $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kehtestatud on alumine hindamispäär $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ülemine hindamispäär $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 2). Igas nimetatud klassis on mõõteperioodi jooksul lubatud 3 ületamist. Direktiiv ei näe ette taluvuse piirväärtust ega häiretaset.



Joonis 2 Väveldioksiidi ööpäevakeskmise norm

3.3.1.3 Ökosüsteemide kaitse (aastakeskmise ja talveperioodi keskmine kontsentratsioon)

Ökosüsteemide kaitseks on kaks erinevat keskmist väärtust: 12 kuu keskmine (aastakeskmise) ja talveperioodi keskmine (1. oktoobrist kuni järgmise aasta 31. märtsini). Mõlemal juhul on piirväärtuseks $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kehtestatud alumine hindamiskiir on $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ülemine hindamiskiir $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taluvuse piirväärtust ega lubatud ületamisi pole direktiiviga kehtestatud (Joonis 3).



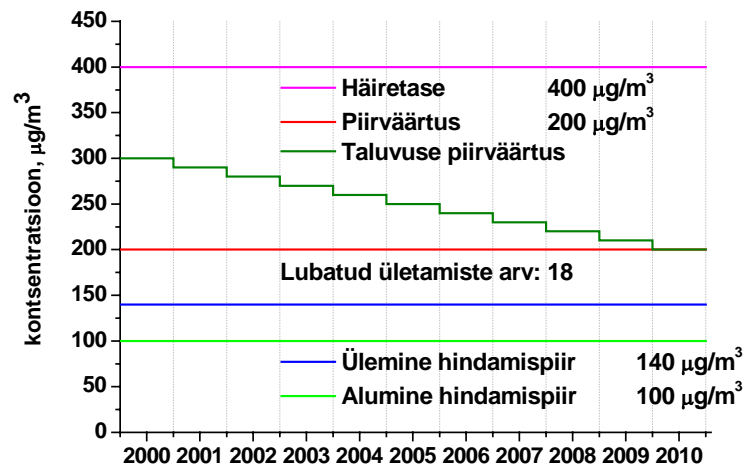
Joonis 3 Väaveldioksiidi aastakeskmise norm

3.3.2 Lämmastikdioksiidi (NO_2) ja lämmastikoksiidide (NO_x) normid

Lämmastikdioksiidi tunnikeskmisele ja aastakeskmisele tasemele on kehtestatud piirväärtus inimtervise kaitseks. Ökosüsteemide kaitseks on kehtestatud piirväärtus, milleks on lämmastikoksiidide (NO ja NO_2) aastakeskmise kontsentratsioon, mida väljendatakse NO_2 kontsentratsioonina.

3.3.2.1 Inimtervise kaitse (tunnikeskmise kontsentratsioon)

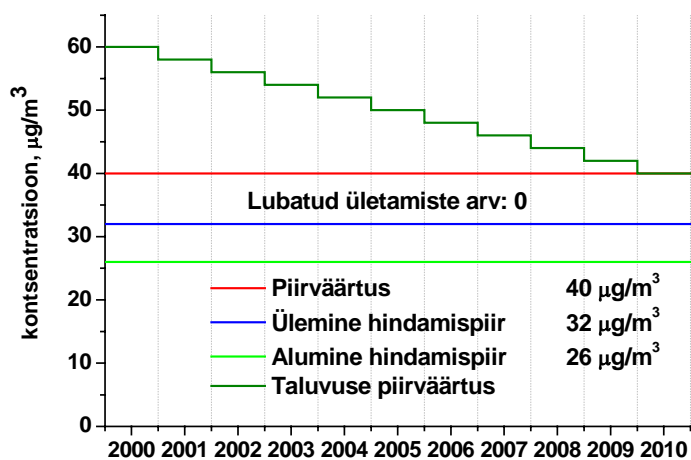
Lämmastikdioksiidi sisaldusele on kehtestatud kolme järjestikuse tunni keskmisena häiretase $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selle ületamisel peavad liikmesriigid rakendama raamdirektiivi artiklis 8 toodud meetmeid. Inimtervise kaitseks määratud piirväärtus on tunnikeskmiste kontsentratsioonide puhul $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aastas lubatud ületamiste arv on 18. Seega toimub $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ piirväärtuse künnistaseme ületamine, kui hindamisperioodi jooksul oli NO_2 kontsentratsioon suurem kui $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ enam kui 18 tunni jooksul. Tunnikeskmistele kontsentratsioonidele on kehtestatud alumine ja ülemine hindamispäär, vastavalt $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mõlemal juhul on lubatud ületamiste arv 18. Lisaks on kehtestatud $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ taluvuse piirväärtus ülalpool hindamispääri, mis rakendus direktiivi jõustumisega ja väheneb iga aasta, saavutades 1. jaanuariks 2010 taseme 0. Käesoleval aastal on piirväärtus koos taluvuse piirväärtusega $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kõiki neid piirväärtusi ja hindamispääre on kujutatud alljärgnevalt (Joonis 4). Nende piirväärtuste kohaselt arvutatakse lämmastikdioksiidi tunnikeskmised kontsentratsioonid terve Eesti kohta.



Joonis 4 Lämmastikdioksiidi tunnikeskmised normid

3.3.2.2 Inimtervise kaitse (aastakeskmise kontsentratsioon)

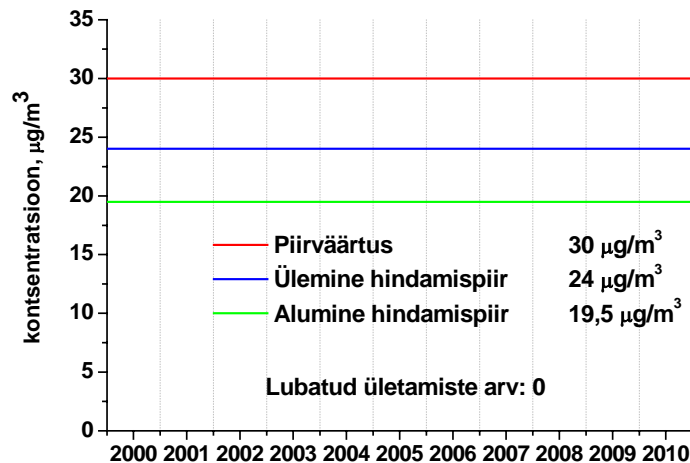
Inimtervise kaitseks kehtestatud lämmastikdioksiidi aastakeskmise piirväärtus on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ületamisi pole lubatud. Alumine hindamispää on $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja ülemine $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lisaks on kehtestatud taluvuse piirväärtus $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mis väheneb iga aasta $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ võrra, saavutades aastaks 2010 taseme 0. Käesoleval aastal on piirväärtuseks koos taluvuse piirväärtusega $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 5 Lämmastikdioksiidi aastakeskmise norm

3.3.2.3 Ökosüsteemide kaitse (aastakeskmise kontsentratsioon)

Ökosüsteemide kaitseks on direktiivides kehtestatud üks piirväärtus ja see puudutab summaarset lämmastikoksiidide kogust (välisõhus on need oksiidid NO ja NO₂ kujul), väljendatuna NO₂-na. Piirväärtus on aastakeskmiste kontsentratsioonide puhul $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ning ületamisi ei ole lubatud. Kehtestatud on ka alumine ja ülemine hindamispää, milleks on vastavalt $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 6 Lämmastikoksiidide aastakeskmise norm

3.3.3 Peente osakeste (PM₁₀) normid

Direktiivides nõutakse kahte peente osakeste hindamist, mõlemad inimtervise kaitseks. On kehtestatud kaks piirväärtust, millest üks puudutab ööpäevakeskmisi ja teine aastakeskmisi kontsentratsioone. Ökosüsteemide kaitset pole peentele osakestele esitatud nõuete all ette nähtud.

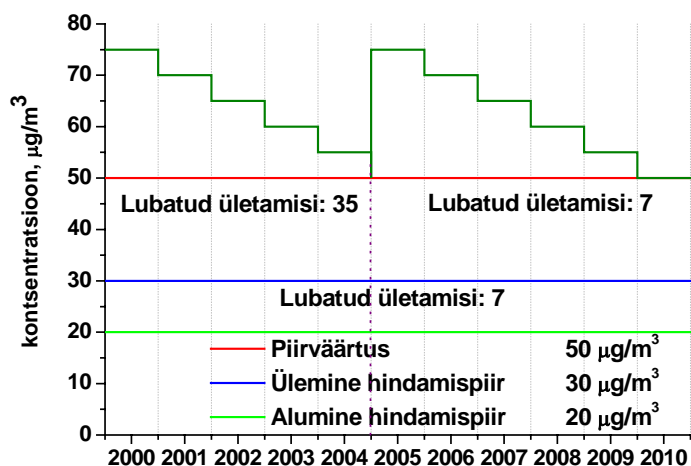
Enne hindamise alustamist tuleb meeles pidada, et 2,5 kuni 10 µm suurusel osakesel pärinevad sageli suure osas looduslikest allikatest ja seetõttu ei saa suurt osa PM₁₀ -st tehniliste meetmetega mõjutada. Seetõttu näeb ka tütaridirektiiv ületamiste puhul ette erandeid meetmete osas kui ületamiste põhjused on looduslikku laadi. Uuemad teadusuuringud on näidanud korrelatsiooni tervisehäda ja osakeste veel peenemate fraktsioonide nagu osakesed aerodünaamilise läbimõõduga alla 2,5 µm (PM_{2,5})¹²¹³. Seetõttu on plaanis tulevikus kehtestada normid ka sellistele osakestele ja seda mainitakse ära ka esimeses tütaridirektiivis. Ameerika Ühendriikides on kehtestatud välisõhu PM_{2,5} sisaldusele normid juba 1997 aastal. Tõenäoliselt on sama arengut ette näha ka Euroopa Liidus lähemate aastate jooksul.

¹² Donaldson, K., Lia, X. Y., *et al.* "Ultrafine (nanometre) particle mediated lung injury." *Journal of Aerosol Science* **29**, 553-560 (1998)

¹³ Laden, F., Neas, L. M. *et al.* "Association of Fine Particulate Matter from Different Sources with Daily Mortality in Six U.S. Cities." *Environmental Health Perspectives* **8**, 941-947 (2000)

3.3.3.1 Inimtervise kaitse (ööpäevakeskmise kontsentratsioon)

Direktiivi rakendamiseks on kehtestatud kaks etappi. Esimene neist kehtib kuni 2005 aastani, mil esimese etapi taluvuse piirväärtus võrdub nulliga. Seejärel algab teine etapp, mis kestab aastani 2010. Piirväärtust ei muudeta ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kehtib nii esimese kui teise perioodi jooksul), kuid teises etapis on lubatud ületamiste arvu aastas vähendatud 35-lt 7-le (Joonis 7). Käesoleval aastal on piirväärtus koos taluvuse piirväärtusega $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

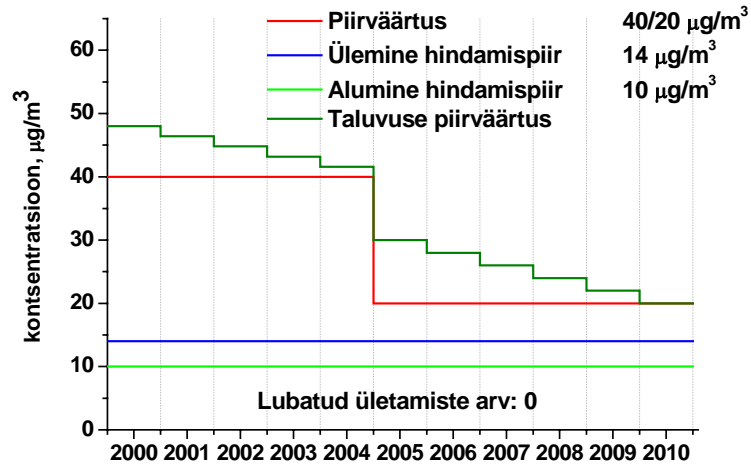


Joonis 7 Peente osakeste ööpäevakeskmise norm

3.3.3.2 Inimtervise kaitse (aastakeskmise kontsentratsioon)

Peente osakeste aastakeskmise kontsentratsiooni piirväärtus on kuni 1. jaanuarini 2005 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, misjärel seda vähendatakse ja kuni 1. jaanuarini 2010 on see $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taluvuse piirväärtust vähendatakse direktiivi jõustumise hetkest 20%, mis väheneb alates iga aasta võrdse protsendi võrra ja jõuab 2005.a. jaanuariks 0%-ni.

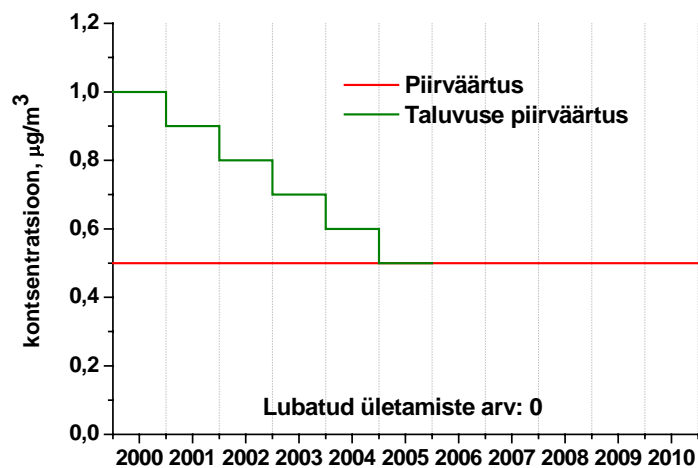
Teisel etapil, mis algab 1. jaanuarist 2005 vähendatakse taluvuse piirväärtust jälle iga aasta võrdse protsendi võrra ja jõuab 2010.a. jaanuariks 0%-ni. Käesoleval aastal on piirväärtus koos taluvuse piirväärtusega $44,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Alumine ja ülemine hindamispäär on vastavalt 10 ja $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 8 Peente osakeste aastakeskmise norm

3.3.4 Plii normid

Plii sisaldusele välisõhus (täpsemalt osakestel) on kehtestatud aastakeskmise piirväärtus $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Samuti on kehtestatud taluvuse piirväärtus $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mis väheneb iga aasta $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ võrra, saavutades aastaks 2005 piirväärtuse $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 9).



Joonis 9 Plii aastakeskmise norm

Spetsiifiliste punktallikate läheduses saavutab taluvuse piirväärtus nulltaseme alles 2010 aastal, millisel juhul on vajalik eelnev Komisjoni informeerimine. Erandina nähakse piirväärtust $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ette ka pika aja jooksul saastatud tööstuspiirkondadele. Eestis puuduvad andmed selliste erandite vajalikkuse kohta.

4 Meetodid

Õhukvaliteedi hindamiseks lubab raamdirektiiv kasutada otsest mõõtmist, modelleerimist või objektiivset hindamist. Saasteainete tasemete hindamisel kasutati pidevat mõõtmist ja pistelisi mõõtmisi ning emissioonide andmebaasil ja publitseeritud teadusuuringutel põhinevat objektiivset hindamist. Samuti vaadeldi kütuste tarbimist maakondade ja kütuseliikide kaupa.

4.1 Mõõtmised

Eestis teostatakse välisõhu kvaliteedi seiret seitsmes mõõtejaamas (4 linnades ja 3 taustaaladel) automaatsete seadmetega ja lisaks Ida-Virumaal kahes jaamas märgkeemiliste meetoditega.

Kolm linnaõhu seirejaama asuvad Tallinnas ja üks Kohtla-Järvel. Tallinna jaamad on Viru (alates 1994.aastast), Rahu (alates 1999.aastast) ja Õismäe (alates 2001 märts) mõõtejaam. Kohtla-Järvel toimib pidev seirejaam Kalevi tänaval alates käesoleva aasta maikuust. Taustaalade pidevseire jaamad paiknevad Lahemaal, Vilsandil ja Saarejärvel. Õhusaasteainete mõõtejaamade asukohad on valitud olemasoleva informatsiooni alusel iseloomustamiseks välisõhu saastetaset erinevate saastekarakteristikutega piirkondades - tiheda liiklusega tänaval, elamurajoonis, tööstuspiirkonnas ja maapiirkondades taustaaladel.

Suurem osa mõõdetavaid saasteaineid on seotud linnade peamise õhusaaste allika - transpordiga. Esimeses tütdirektiivis nimetatud saasteaine pidevat seiret teostati 2002. aastal Eesti välisõhus järgmistes mõõtejaamades (Tabel 2).

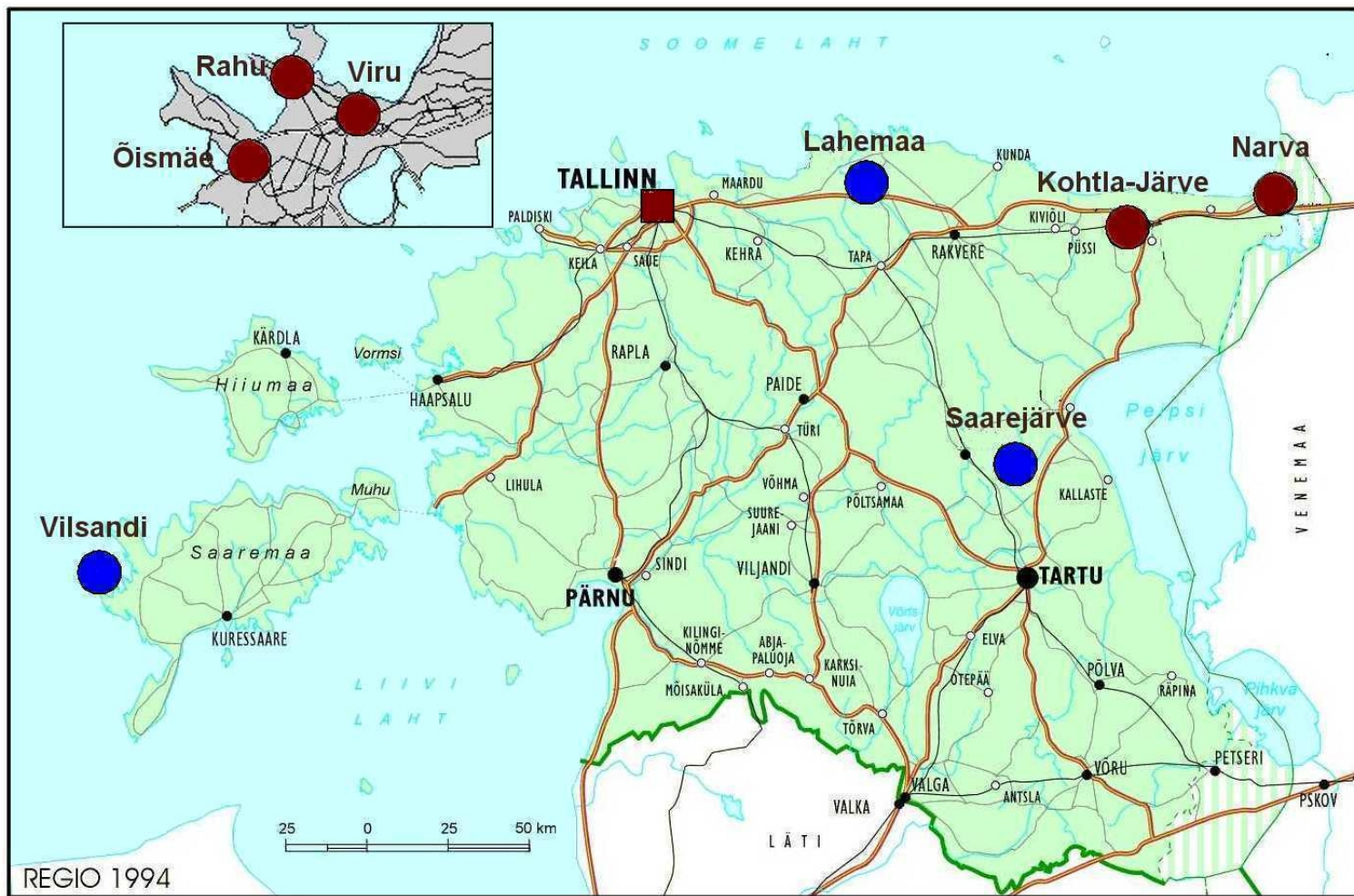
Tabel 2 Eestis mõõdetavad 1999/30/EC direktiivi saasteained

Saasteaine	Linnajaamad				Taustajaamad		
	Viru	Rahu	Õismäe	Kohtla-Järve	Vilsandi	Lahemaa	Saarejärve
SO ₂	X	X	X	X	X	X	X
NO+NO ₂ =NO _x	X	X	X	X	X	X	X
PM ₁₀	X	X	X	X	-	-	-
TSP	X	-	-	-	-	-	-
Pb	X	-	-	-	-	-	-

Linnaõhu seirejaamade asukohad on kehtestatud Keskkonnaministri määrusega. Joonisel 10 on toodud Eesti pideva õhuseire mõõtejaamade asukohad.

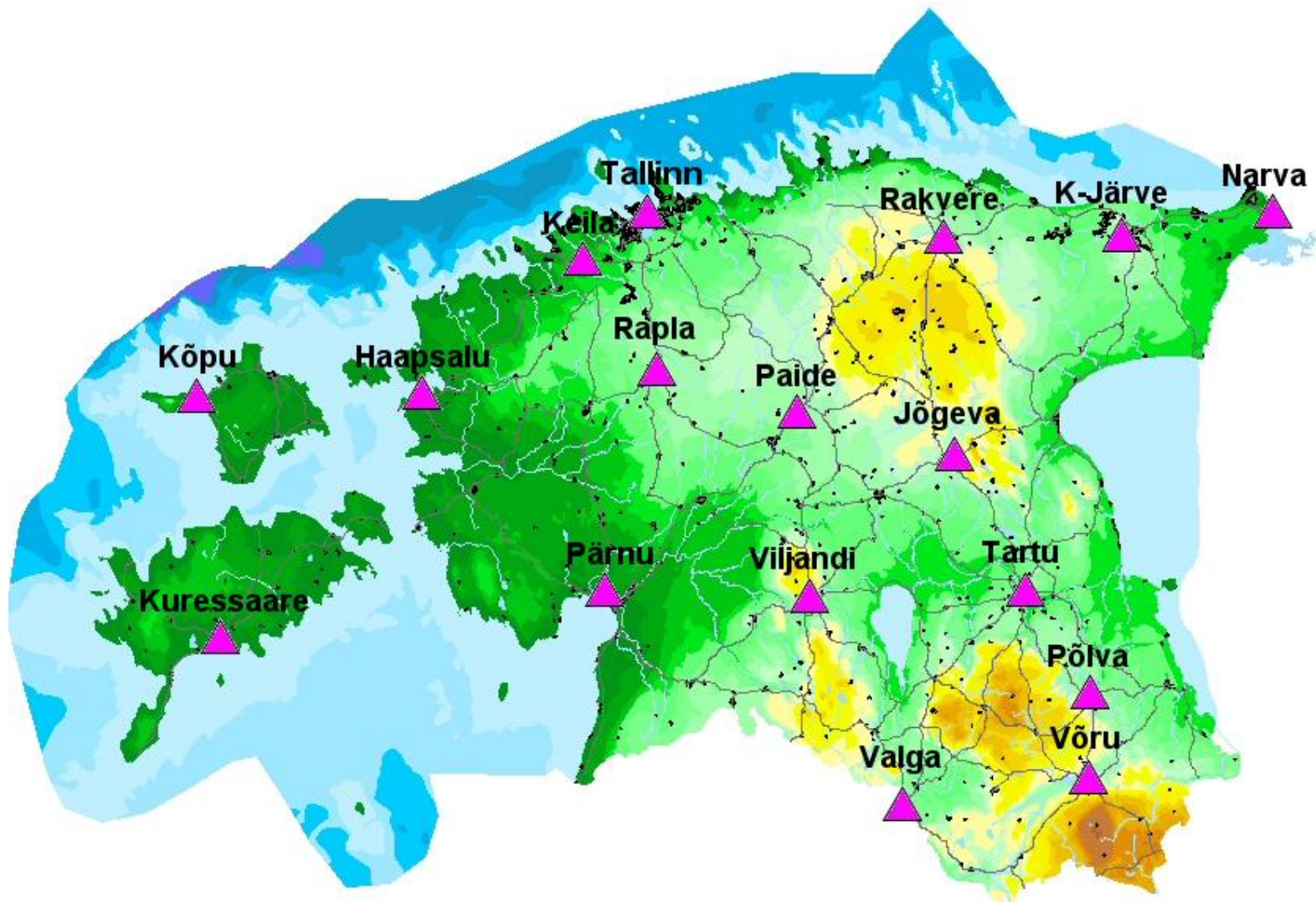
Õhukvaliteedi eelhindamise raames viidi läbi kahe nädalased mõõtmistsüklid kõikides maakondades, mille kestus ja aeg on esitatud toodud lisas 2. Pisteliste mõõtmiste asukohad on toodud kaardil (Joonis 11).

Lisaks kasutati käesolevas töös ka muude 2002 aastal teostatud pisteliste mõõtmiste tulemusi, mille kestus ja aeg on samuti esitatud lisas 2.



Joonis 10 Eesti õhuseirejaamade asukohad

(sinised ringid - taustajaamad, tumepunased ringid - linnajaamad)



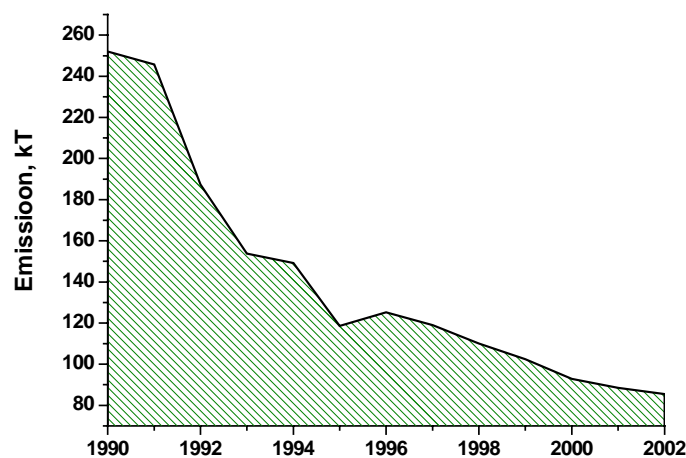
Joonis 11 Pistelised mõõtmised 2002

5 Tulemused

5.1 Väaveldioksiid

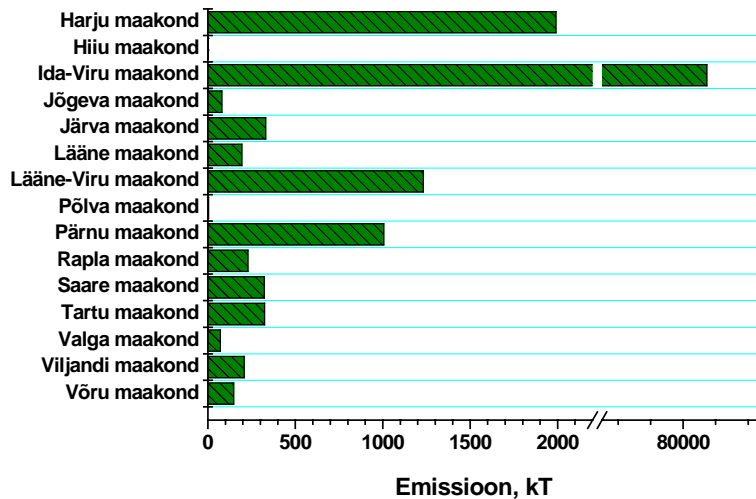
5.1.1 Emissioonid

Väaveldioksiidi emissioonid on alates 1990-ndast aastast Eestis pidevalt langenud (Joonis 12).



Joonis 12 Väaveldioksiidi emissioon 1990-2002

Langustrende võib seletada kütuste väävlisisalduse langusega ja tööstuse reorganiseerimisega. Viimastel aastatel on väaveldioksiidi emissioonide vähenemine mõnevõrra pidurdunud, kuid arvestades tulevikus kehtestatavaid rangemaid norme vedelkütustele ja põlevkivijaamade moderniseerimist võib eeldada langustrendide jätkumist ka tulevikus. Samu trende on täheldatud viimasel kümnendil ka teistes tööstusriikides.



Joonis 13 Väaveldioksiidi keskmine emissioon (2000-2002)

5.1.2 Mõõtmistulemused

Väaveldioksiidi mõõtmiseks kasutatakse Eestis UV-fluorestsentsil põhinevaid automaatseid mõõteseadmeid, mis on ka EL direktiivi järgi standardmeetod. Väaveldioksiidi kontsentratsioonid on välisõhus viimaste aastate jooksul pidevalt vähenenud, mis on kooskõlas emissioonide vähenemisega (Joonis 12).

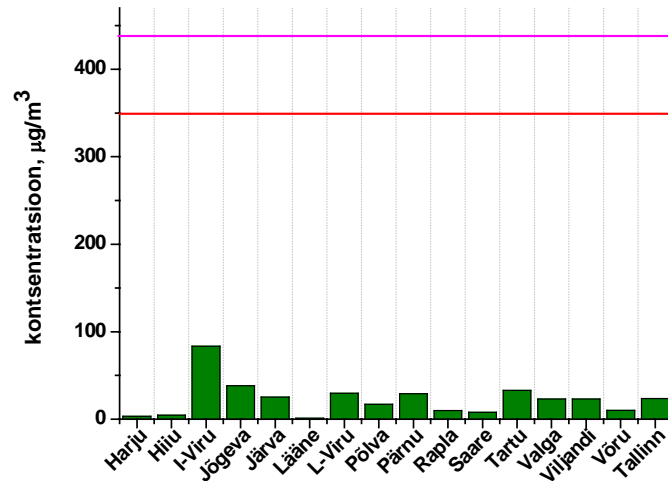
Väaveldioksiidi kontsentratsiooni mõõdetakse 2002 aasta seisuga Eestis pidevalt seitsmes pidevseire jaamas, millest neli on linnaõhu seirejaamad (liiklussõlm, elumupiirkond ja tööstuspiirkonnad) ja kolm taustajaamad (Joonis 10). Kõige kõrgemaid tasemeid on mõõdetud viimastel aastatel Kohtla-Järvel, mis on tõenäoliselt tingitud sealsest põlevkivitööstusest¹⁴.

Maksimaalseid väaveldioksiidi aastakeskmiseid kontsentratsioone mõõdeti 2002 aastal Ida-Virumaal. Küllaltki kõrgeid tasemeid on mõõdetud ka Tallinna Rahu jaamas.

Lisaks teostati käesoleva eelhindamise raames ka pisteliselt nädalased mõõtmistsükliid igas maakonnas. Maksimaalseid kontsentratsioone mõõdeti Ida-Viru maakonnas,

¹⁴ Häsänen, E., Aunela-Tapola L., *et al.* "Emission factors and annual emissions of bulk and trace elements from oil shale fueled power plants" *The Science of The Total Environment* **198**, 1-12 (1997)

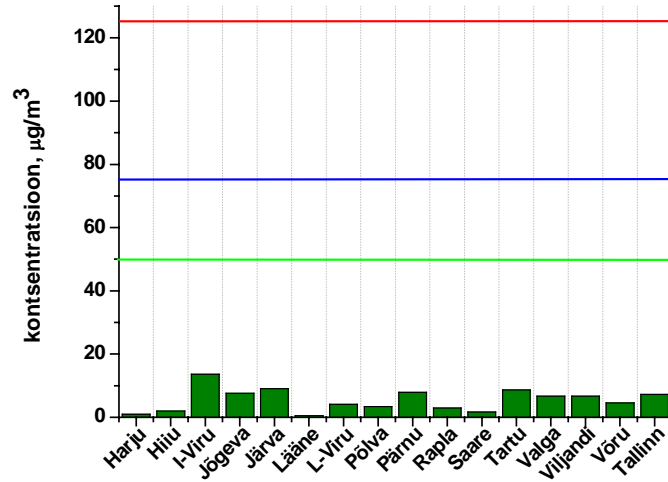
mille ühe peamise põhjusena võib esile tuua põlevkivi põletamist elektrijaamades ja kohalikku põlevkivitööstust. Tunnikeskmise taseme ületamised ei ole probleemiks kusagil Eestis, ka kõige kõrgemad kontsentratsioonid jäävad mitmeid kordi madalamaks lubatud piirväärtusest ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja taluvuse piirväärtusest ($440 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Joonis 14).



Joonis 14 Väveldioksiidi tunnikeskised tasemed

Eestis jääb kõikjal väveldioksiidi tunnikeskmine kontsentratsioon madalamaks piirväärtusest $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Isegi Tallinnas või Kohtla-Järvel ja Narvas pole täheldatud selle piirini küündivaid näitajaid, rääkimata muudest maakondadest.

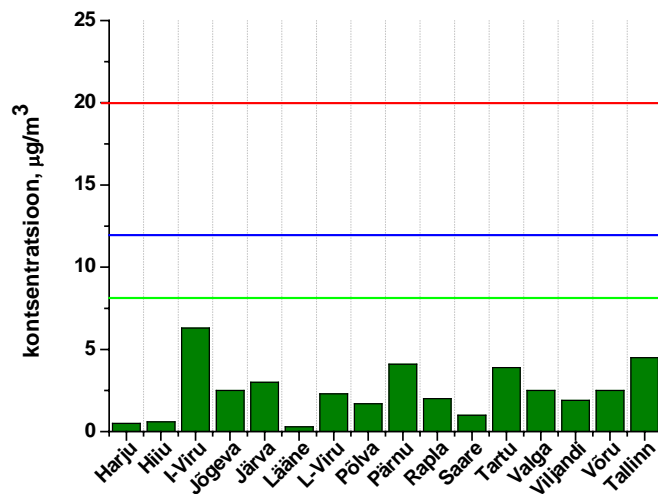
Probleemiks ei ole ka ööpäevakeskmiste normide täitmine. Kõik mõõtmistulemused on suurusjärgu võrra madalamad kehtestatud ööpäevakeskmisest piirväärtusest ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja kordi madalamad ülemisest ja alumisest hindamispiirist (vastavalt 75 ja $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Joonis 15).



Joonis 15 Vääveldioksiidi ööpäevakeskmised tasemed

Vääveldioksiidi ööpäevane keskmine tase ei ületata piirväärtust aglomeratsioonitsoonis Tallinnas ega ka Kohtla-Järve ja Narva tööstuspiirkonnas. Samuti ei ületata alumist hindamispiiri $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ üheski maakonnas.

Ökosüsteemide kaitseks kehtestatud aastakeskmise taseme ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ületamisi ei esine ka kõige kõrgemate tasemetega piirkondades (Joonis 16).



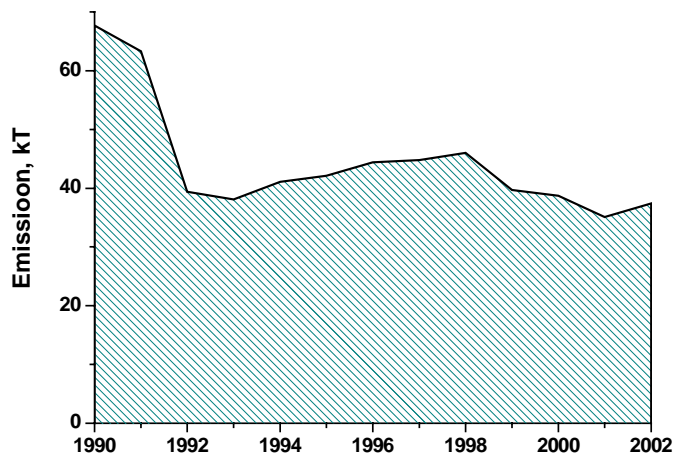
Joonis 16 Vääveldioksiidi aastakeskmised tasemed

Pisteliste mõõtmiste ja pikaajalise õhuseire põhjal taustajaamades ei ületata ökosüsteemide kaitseks kehtestatud vääveldioksiidi aastakeskmise piirväärtuse alumist hindamisiiri 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ üheski mõõtepunktis. Kõige kõrgemaid kontsentratsioone on mõõdetud Ida-Viru maakonnas.

5.2 Lämmastikdioksiid ja -oksiidid

5.2.1 Emissioonid

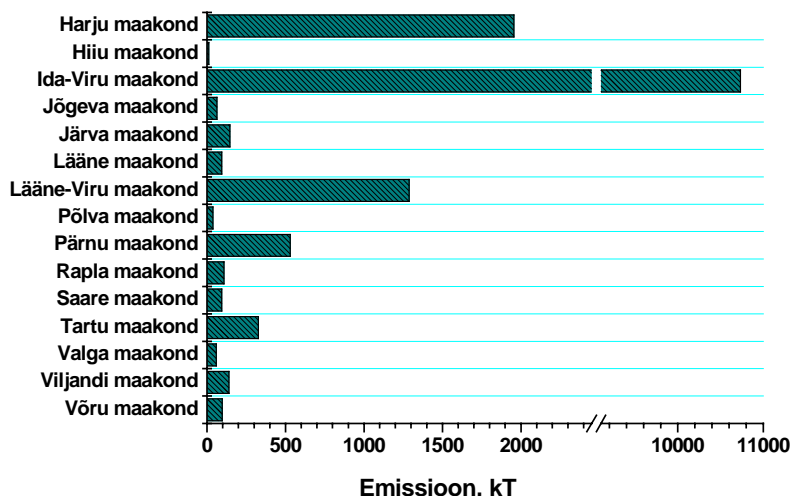
Lämmastikdioksiidide emissioonide osas toimus suurem langus 90-ndate alguses, misjärel on toimunud mõningane stabiliseerumine. Arvestades transpordivahendite arvu jätkuvat suurenemist võib ennustada lämmastikoksiidide kasvu suurenemist. Teiselt poolt on uued sõidukid varustatud juba mitmeastmeliste katalüsaatoritega, mis vähendavad sõidukite poolt tekitatud lämmastikoksiidi koguseid.



Joonis 17 Lämmastikdioksiidi emissioon 1990-2002

Maakondade lõikes eristub suurima emissiooniga Põhja-Eesti piirkond, mis hõlmab Harjumaad (koos Tallinna linnaga), Lääne-Virumaad ja Ida-Virumaad. Ülejäänud maakondade saastekogused jäävad ülalnimetatutele märkimisväärselt alla. Ühelt poolt

on see tingitud suurte tööstusettevõtete koondumisest Põhja-Eestisse ja teiselt poolt elanike ja seeläbi ka sõidukite suuremast arvust selles piirkonnas.



Joonis 18 Lämmastikdioksiidi keskmine emissioon (2000-2002)

Statistika järgi elab 2002 aasta seisuga nimetatud kolmes maakonnas ja Tallinna linnas kokku 56,5% Eesti elanikest. Lisaks tegutseb siin valdav osa suuri energiamahukaid ettevõtteid, sealhulgas kõik suuremad elektrijaamad (Narva, Iru) ja tsemenditööstus ning paikneb suurem osa transpordivahendeid.

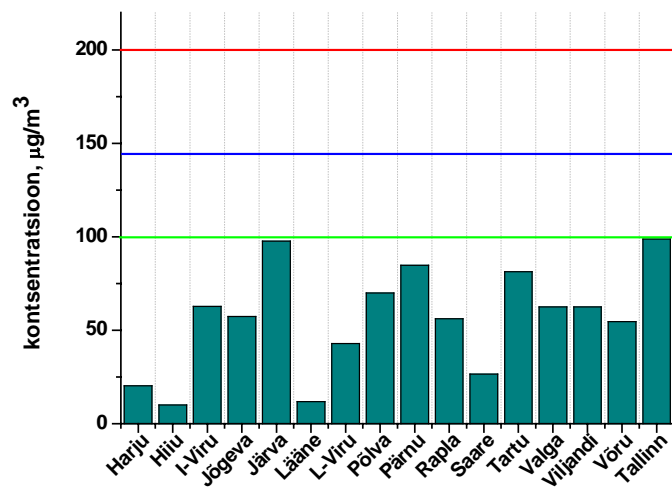
5.2.2 Mõõtmistulemused

Lämmastikdioksiidi mõõtmiseks kasutatakse Eestis UV-fluorestsentsil põhinevaid automaatseid mõõteseadmeid, mis on ka EL direktiivi järgi standardmeetod. Lämmastikdioksiidi kontsentratsioonid on välisõhus viimaste aastate jooksul pidevalt vähenenud, mis on kooskõlas emissioonide vähenemisega (Joonis 17).

Vääveldioksiidi kontsentratsiooni mõõdetakse 2002 aasta seisuga Eestis pidevalt seitsmes pidevseire jaamas, millest neli on linnaõhu seirejaamad (liiklussõlm, elumupiirkond ja tööstuspiirkonnad) ja kolm taustajaamad (Joonis 10). Kõige

kõrgemaid tasemeid on mõõdetud viimastel aastatel Kohtla-Järvel, mis on tõenäoliselt tingitud sealsest põlevkivitööstusest.¹⁵

Lisaks teostati käesoleva eelhindamise raames ka pisteliselt nädalased mõõtmistsüklid igas maakonnas. Maksimaalseid lämmastikdioksiidi aastakeskmiseid kontsentratsioone mõõdeti Tallinnas ja Pärnus. Küllaltki kõrgeid tasemeid mõõdeti ka Tartus ja Põlvas (Joonis 20). Lämmastikdioksiidi saastetasemele kehtestatud alumist hindamiskiiri ületati Pärnus ja ülemist hindamiskiiri ületati Tallinnas. Tunnikeskmise taseme ületamised ei ole probleemiks kusagil Eestis, ka kõige kõrgemad kontsentratsioonid jäävad mitmeid kordi madalamaks lubatud piirväärtusest 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 19). Vaid Järva maakonnas ja Tallinnas lähenes maksimaalne tunnikeskmine tase alumise hindamiskiirini, kuid jäi sellest madalamaks.



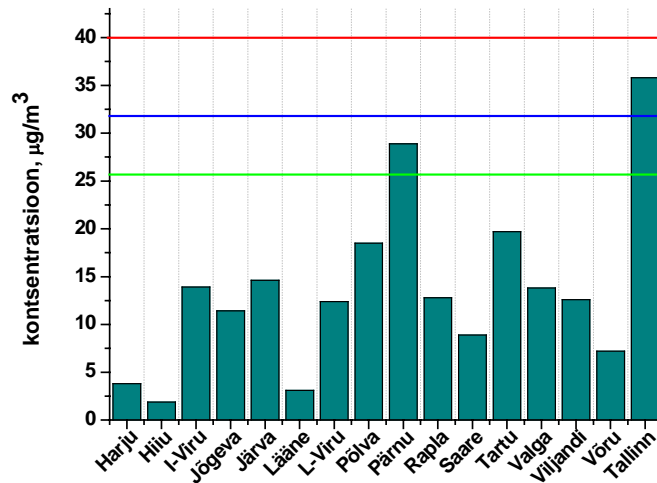
Joonis 19 Lämmastikdioksiidi maksimaalne tunnikeskmine tase

Pisteliste mõõtmiste tulemuste põhjal ei ületata alumist hindamiskiiri 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kusagil maakondades. Alumise hindamiskiiri ületamisi on registreeritud Tallinnas Rahu ja Õismäe seirejaamas ning ülemise hindamiskiiri ületamist Viru jaamas. Selline

¹⁵ Aunela, L., E. Häsänen, V. Kinnunen, K. Larjava, A. Mehtonen, T. Salmikangas, J. Leskelä, and J. Loosaar, *Emissions from Estonian Oil Shale Power Plants*. Oil Shale, **12**(2): p. 165-177. (1995).

selline hindamisiiri ületamine leiab aset vaid kõrgenenud saatega punktides, milleks on tänavakanjonid või tiheda liiklusega piirkonnad.

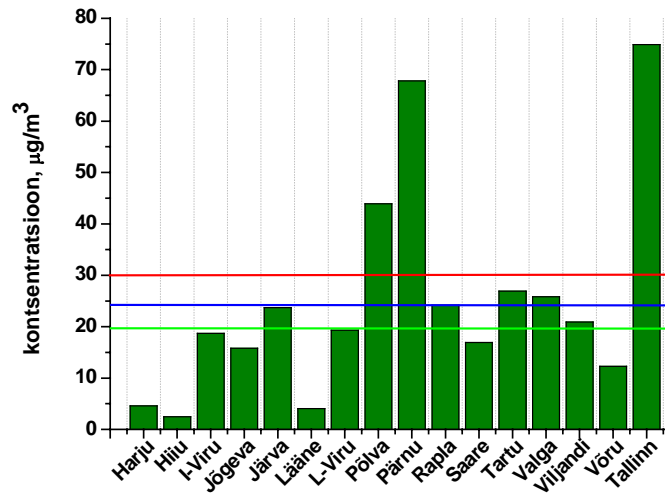
Aastakeskmised tasemed saadi pisteliste mõõtmiste tulemuste ekstrapoleerimise teel (Joonis 20).



Joonis 20 Lämmastikdioksiidi aastakeskmine tase

Lämmastikdioksiidi aastakeskmise kontsentratsiooni ülemist hindamisiiri $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ületatakse pisteliste mõõtmiste põhjal Tallinnas. Samuti ületas 2002 aastal lämmastikdioksiidi aastakeskmine kontsentratsioon Viru jaamas ülemist hindamisiiri. Alumist hindamisiiri $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ületati pisteliste mõõtmiste tulemuste põhjal Pärnu linnas. Eelnevast nähtuvalt toimub aastakeskmiste kontsentratsioonide ületamine kõrge liiklustihedusega piirkondades.

Summaarsed lämmastikoksiidide aastakeskmised tasemed saadi pistelise mõõtmiste tulemuste ekstrapoleerimise teel (Joonis 21).



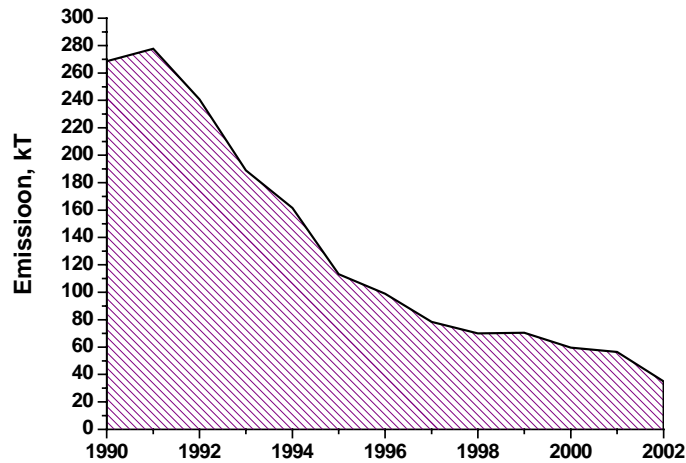
Joonis 21 Lämmastikoksiidide aastakeskmine tase

Ökosüsteemide kaitseks kehtestatud summaarsete lämmastikoksiidide piirväärtust 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ületati pisteliste mõõtmiste tulemuste põhjal Tallinna linnas ning Pärnu ja Põlva maakonnas. Ülemist hindamispiiri 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ületati Rapla, Tartu ja Valga maakondades ning alumist hindamispiiri ületati Järva ja Viljandi maakondades. Lisaks mõõdeti 2002 aastal Viru ja Rahu seirejaamas summaarsete lämmastikoksiidide aastakeskmiseks kontsentratsiooniks vastavalt 75,4 ja 32,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, millega ületatakse saastetaseme piirväärtust 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.3 Peened osakesed

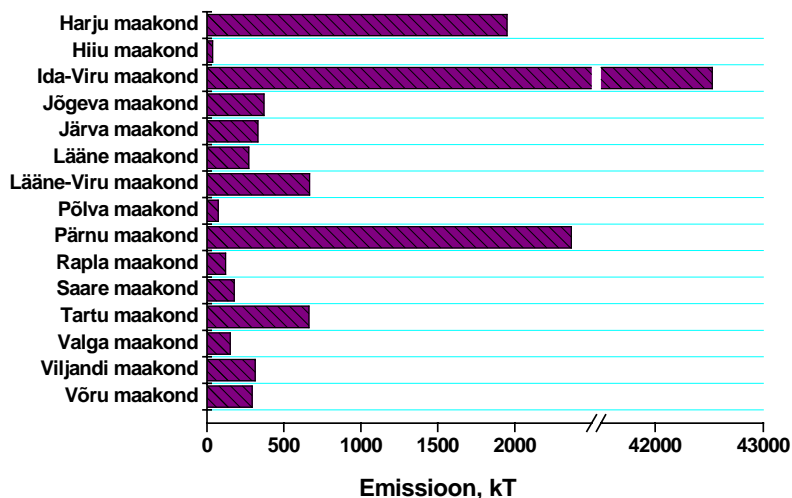
5.3.1 Emissioonid

Peente osakeste emissioonid on viimase 10 aasta jooksul pidevalt vähenenud (Joonis 22). Peamiseks põhjuseks on elektrienergia tarbimise langusest põhjustatud põlevkivi kasutamise vähenemine ja samuti puhastusseadmete moderniseerimine tsemenditööstuses ja põlevkivielektrijaamades.



Joonis 22 Tahkete osakeste emissioon 1990-2002

Maakondade lõikes on suurimad emissioonid Ida-Virumaa maakonnas, mis on tingitud sealsetest põlevkivielektrijaamadest. Seoses elektrijaamade pideva renoveerimisega on tulevikus ette näha sealsete emissioonide jätkuvat langemist. Suuremad emissioonid on ka Harju (koos Tallinna linnaga) ja Pärnu maakonnas (Joonis 23).



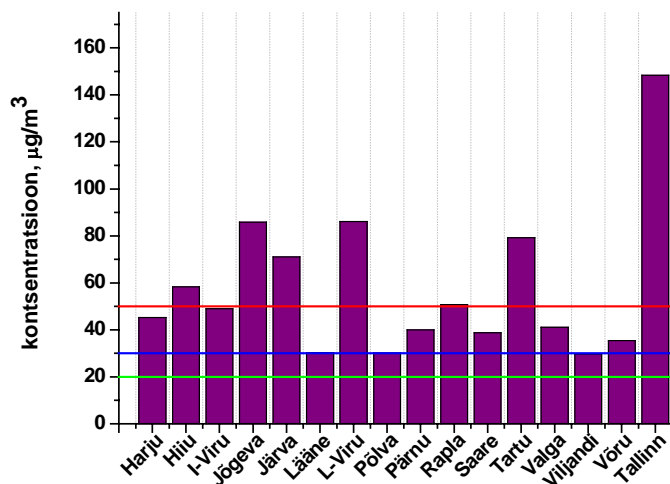
Joonis 23 Tahkete osakeste keskmine emissioon (2000-2002) maakondades

5.3.2 Mõõtmistulemused

Peente osakeste (PM₁₀ -particulate matter less than 10 µm) mõõtmiseks kasutatakse Eestis beetakiirguse absorptsioonil põhinevaid automaatseid mõõteseadmeid, mis vastavalt EL direktiivile standardmeetod. Peente osakeste kontsentratsioonid on välisõhus viimaste aastate jooksul pidevalt vähenenud, mis on kooskõlas emissioonide vähenemisega (Joonis 22).

Peente osakeste kontsentratsiooni mõõdetakse 2002 aasta seisuga Eestis pidevalt neljas linnaõhu seirejaamas (liiklussõlm, elamupiirkond ja tööstuspiirkonnad) (Joonis 10). Maksimaalne peente osakeste aastakeskmise kontsentratsioon oli mõõtmistulemuste põhjal 2002 aastal Tallinnas Viru seirejaamas.

Käesoleva eelhindamise raames teostati peente osakeste kontsentratsiooni pistelist mõõtmist kõikides maakondades. Alloleval joonisel on esitatud peente osakeste tunnikeskmine kontsentratsioon valitud mõõtepunktides (Joonis 24).

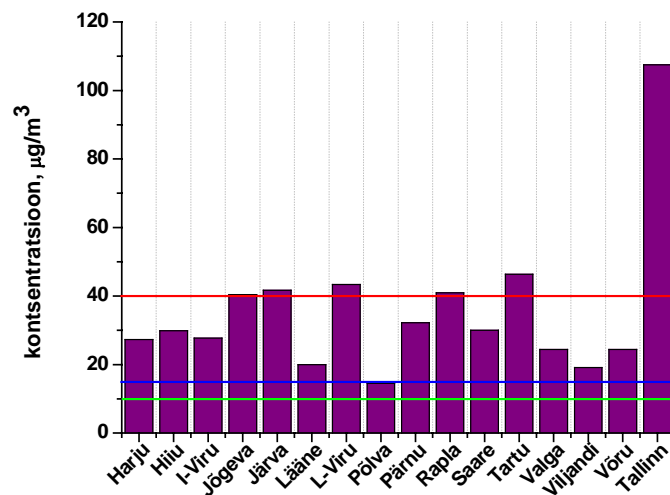


Joonis 24 Peente osakeste maksimaalne ööpäevakeskmise tase

Ööpäevakeskmised kontsentratsioonid ületasid ülemist hindamisiiri kõigis maakondades, välja arvatud Viljandi ja Põlva maakond. Lisaks ületati Tallinnas ja kuues maakonnas (Hiiu, Tartu, Rapla, Lääne-Virumaa, Järva ja Jõgeva) ka

saastetaseme piirväärtust $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 24). Maksimaalseid ööpäevakeskmisi kontsentratsioone mõõdeti Tallinnas. Samuti ületati 2002 aastal linnajaamade pidevseire mõõtmistulemuste põhjal ööpäevakeskmist piirväärtust kõigis neljas jaamas. Tütardirektiivi kohaselt on lubatud 35 ületamist aastas. Pidevseire andmetel ületati Tallinnas 2002 aastal saastetaseme piirväärtust Viru mõõtejaamas 84 korral aastas, Rahu mõõtejaamas 26 korral aastas ja Õismäe jaamas 12 korral ning Kohtla-Järvel 9 korral. Seega jääb ületamiste arv allapoole lubatud kolmes linnaõhu seirejaamas. Võrreldes pisteliste mõõtmiste tulemusi pidevseire omadega võib eeldada, et ka maakondades jääb aastane ületamiste arv allapoole lubatud 35 korda. Kuivõrd alumise hindamisiiri ületamist täheldati lühiajalisel mõõtmisel kõigis maakondades v.a. Viljandi ja Põlva, siis tuleks täpsustada peente osakeste päritolu kuna direktiiv lubab meetmete mitterakendamist kui tegemist on looduslikku päritolu õhusaastega.

Pisteliste mõõtmiste põhjal saadud aastakeskmised saastetasemed ületasid kõigis maakondades ülemist hindamisiiri. Lisaks ületati saastetaseme piirväärtust $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Tallinnas ja viies maakonnas (Tartu, Rapla, Lääne-Virumaa, Järva ja Jõgeva) (Joonis 25).



Joonis 25 Peente osakeste aastakeskmise tase

Sarnaselt muu Euroopaga on ka Eestis probleemiks aastakeskmise piirväärtuse 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ületamine. Pisteliste mõõtmiste tulemuste põhjal jääb vaid Põlva maakonnas saastetase allapoole ülemist hindamiskiiri 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Harju, Hiiu, Ida-Viru, Lääne, Pärnu, Saare, Valga, Viljandi ja Võru maakondades ületatakse ülemist hindamiskiiri 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Saastetaseme piirväärtust 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ületatakse Jõgeva, Järva, Lääne-Viru, Rapla ja Tartu maakonnas ning Tallinna linnas. Lisaks jõustub 2005 aastal uus ja veelgi karmim piirväärtus 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mistõttu peente osakeste tase jääb edaspidigi tõsiseks probleemiks. Praeguse saastetaseme säilimisel ületataks uute normide järgi ülemist hindamiskiiri kogu Eesti territooriumil ning piirväärtust enamuses maakondades. Samas annab esimese tütaraktiivi artikkel 5(4) võimaluse sellist olukorda põhjendada ilma vastavaid meetmeid ja tegevusplaane rakendamata kui saastetase on põhjustatud looduslikest protsessidest. Seetõttu on vajalik uurida peente osakeste päritolu ja teatada tulemustest Euroopa Komisjonile.

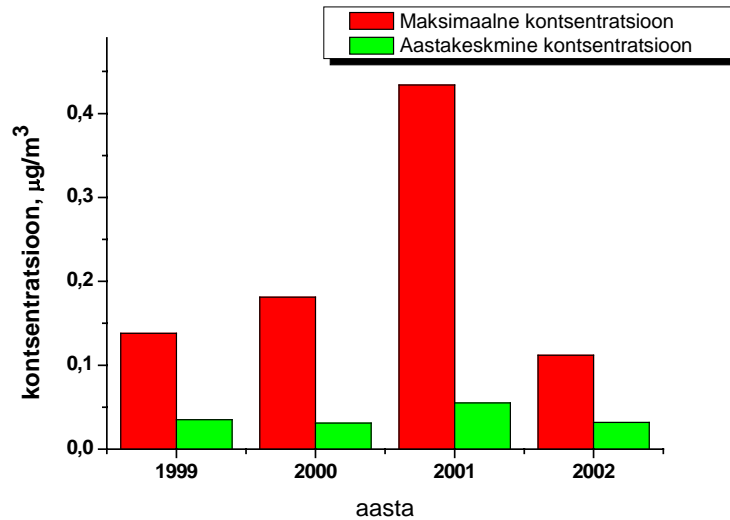
5.4 Plii

5.4.1 Emissioonid

Plii emissioonide kohta puuduvad kahjuks täpsemad andmed, kuid muutusi saab hinnata analoogia põhjal naaberriikidega ja teaduspublikatsioonide abil.

5.4.2 Mõõtmistulemused

Plii kontsentratsiooni välisõhus mõõdetakse Eestis pidevalt vaid Viru seirejaamas. Mõõtmiste sagedus vastab Eesti ja Euroopa Liidu nõuetele, milleks on ajaline kaetus 14%. Plii tasemed on aastate lõikes pidevalt vähenenud ja jäävad allapoole kehtestatud saastetaseme piirväärtust - 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuigi plii norm karmistub 2010 aastal kuni 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, jäävad tasemed ikkagi märkimisväärselt allapoole saastetaseme piirväärtust. Plii aastakeskmise kontsentratsioon Viru jaamas oli 2002 aastal 0,032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja maksimaalne kontsentratsioon 0,112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 26 Plii kontsentratsioon Viru jaamas 1999-2002

Ka viimastel aastatel on plii kontsentratsioonid olnud väga madalad ning jäänud oluliselt allapoole piirväärtust (Joonis 26). Samasuguseid pliivabade kütuste kasutuselevõttuga seostatud langustendentse on täheldatud ka Helsingis¹⁶. Samuti on pliivabadele kütustele üleminek Euroopas vähendanud kaugkandest tingitud plii kontsentratsioone neis piirkondades, kus kasutatakse siiani kõrge pliisisaldusega bensiini, nagu näiteks Venemaal¹⁷. Tulevikus on tõenäoliselt ette näha plii emissioonide edasist vähenemist kuna juba lähiaastatel keelatakse kõrgema pliisisaldusega (siiski pliivabad vastavalt definitsioonile) bensiinide oktaaniarvuga 80 ja 92 kasutamine.

¹⁶ Pönka, A. Lead in the ambient air and blood of children in Helsinki. *The Science of the Total Environment*, **219**, 1-5 (1998)

¹⁷ Snakin, V.V., Prisyazhnaya, A.A. Lead contamination of the environment in Russia. *The Science of the Total Environment*, **256**, 95-101 (2000)

6 Saasteainete tasemed tsoonides

Vastavalt eelhindamise juhendile koostati kõiki tsoone hõlmavad digitaalsed kaardid. Kaartidel on esitatud mõõdetud saastetasemed igas tsoonis eristades kuni nelja taset - allpool alumist hindamiskiiri, alumise hindamiskiiri ületamine, ülemise hindamiskiiri ületamine ja saastetaseme piirväärtuse ületamine.

Raamdirektiivist tulenevad tegevused vastavalt saastetasemele on toodud alljärgnevalt (Tabel 3).

Tabel 3 Õhukvaliteedi hindamine ja saastetasemed¹⁸

Saastetase	Tsoon	Aglomeratsioonitsoon
allpool alumist hindamiskiiri	Modelleerimine või objektiivne hindamine. Pisteline mõõtmine.	Kohustuslik mõõtmine
ületab alumist hindamiskiiri	Kohustuslik (pisteline) mõõtmine. Võib kombineerida modelleerimisega.	
ületab ülemist hindamiskiiri	Kõrge kvaliteediga kohustuslik mõõtmine.	
ületab saastetaseme piirväärtust		

¹⁸ Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives
<http://europa.eu.int/comm/environment/air/pdf/guidanceunderairquality.pdf>

6.1 Väaveldioksiidi tase tsoonides

6.1.1 Tunnikeskmise kontsentratsioon

Pisteliste mõõtmiste põhjal ei ületa väaveldioksiidi tunnikeskmise kontsentratsioon üheski maakonnas kehtestatud piirväärtust ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Joonis 27).



Joonis 27 Väaveldioksiidi tunnikeskmise maksimaalne tase tsoonides

Vastavalt direktiivi nõuetele võib väaveldioksiidi tunnikeskmise taseme hindamisel kasutada kogu Eesti territooriumil kas modelleerimist või objektiivset hindamist. Emissioonide põhjal on ületamiste tõenäosus kõige suurem Ida-Virumaal, samuti võib kõrgemaid tasemeid eeldada Harjumaal ja Lääne-Virumaal (Joonis 13).

6.1.2 Ööpäevakeskmise kontsentratsioon

Pisteliste mõõtmiste tulemuste kohaselt ei ületa vääveldioksiidi ööpäevakeskmised tasemed alumist hindamiskiiri üheski maakonnas (Joonis 28).



Joonis 28 Vääveldioksiidi ööpäevakeskmise kontsentratsioon tsoonides

Vastavalt raamdirektiivi artiklile 6 võib vääveldioksiidi ööpäevakeskmise taseme hindamisel kasutada kogu Eesti territooriumil kas modelleerimist või objektiivset hindamist.

6.1.3 Aastakeskmise kontsentratsioon

Pisteliste mõõtmiste põhjal jääb vääveldioksiidi tase kõikides tsoonides allapoole aastakeskmise piirväärtust (Joonis 29).



Joonis 29 Vääveldioksiidi aastakeskmise normi ületamine

Vastavalt direktiivi nõuetele võib vääveldioksiidi aastakeskmise taseme hindamisel kasutada kogu Eesti territooriumil kas modelleerimist või objektiivset hindamist. Emissioonide põhjal võib kõrgemaid saastetasemeid esineda Harju, Ida-Viru, Lääne-Viru ja Pärnu maakonnas (Joonis 13).

6.2 Lämmastikdioksiidi ja -oksiidide tase tsoonides

6.2.1 Tunnikeskmise kontsentratsioon

Pisteliste mõõtmiste põhjal ei ületata üheski maakonnas lämmastikdioksiidi tunnikeskset kontsentratsiooni (Joonis 30).



Joonis 30 Lämmastikdioksiidi tunnikeskmise normi ületamine

Vastavalt direktiivi nõuetele võib lämmastikdioksiidi tunnikeskmise taseme hindamisel kasutada kogu Eesti territooriumil kas modelleerimist või objektiivset hindamist. Emissioonide põhjal võib kõrgemaid kontsentratsioone esineda Harju, Ida-Viru ja Lääne-Viru maakondades (Joonis 18).

6.2.2 Aastakeskmise tase

Pisteliste mõõtmiste tulemusena ületatakse lämmastikdioksiidile aastakeskmisele tasemele kehtestatud ülemist hindamisiiri Tallinnas ja alumist hindamisiiri Pärnus (Joonis 31).



Joonis 31 Lämmastikdioksiidi aastakeskmise normi ületamine

Vastavalt direktiivile tuleks lämmastikdioksiidi taseme hindamiseks kasutada Tallinnas pidevat mõõtmist ja Pärnu maakonnas pisteliste mõõtmiste ja modelleerimise kombineerimist.

6.2.3 Lämmastikoksiidide aastakeskmise tase

Pisteliste mõõtmiste põhjal ületatakse summaarsete lämmastikoksiidide piirväärtust Tallinnas ning Pärnu ja Põlva maakonnas. Lisaks ületatakse kahes maakonnas ülemist ja kolmes alumist hindamispiiri (Joonis 32).



Joonis 32 Lämmastikoksiidide aastakeskmise normi ületamine

Vastavalt raamdirektiivi artiklile 6 tuleks summaarsete lämmastikoksiidide taseme hindamiseks kasutada Tallinnas ning Pärnu, Põlva, Tartu ja Valga maakonnas pidevaid mõõtmisi. Rapla, Järva ja Viljandi maakondades võib kombineerida pistelisi mõõtmisi ja modelleerimist. Ülejäänud maakondades võib piirduda modelleerimise või objektiivse hindamisega.

6.3 Peente osakeste tase tsoonides

6.3.1 Ööpäevakeskmise tase

Pisteliste mõõtmiste osas ületatakse saastetaseme piirväärtust lisaks Tallinnale koguni viies maakonnas (Lääne-Viru, Hiiu, Järva, Jõgeva ja Tartu). Alumist hindamiskiiri ületatakse Lääne, Viljandi ja Põlva maakondades. Ülejäänud maakondades on tase kõrgem ülemisest hindamiskiirist (Joonis 33).



Joonis 33 Peente osakeste ööpäevakeskmise normi ületamine

Raamdirektiivi artikli 6 kohaselt on mõõtmised kohustuslikud kõigis maakondades peale Lääne, Viljandi ja Põlva maakonna. Nimetatud kolmes maakonnas võib mõõtmisi kombineerida modelleerimisega.

6.3.2 Aastakeskmise tase

Pistelise mõõtmise tulemused osutavad, et aastakeskmise taseme osas ületatakse saastetaseme piirväärtust Tallinnas ning Lääne, Rapla, Järva, Jõgeva ja Tartu maakonnas. Kõigis ülejäänud maakondades v.a. Põlva jäävad saastetasemed piirväärtuse ja ülemise hindamispiiri vahele (Joonis 34).



Joonis 34 Peente osakeste aastakeskmise normi ületamine

Vastavalt raamdirektiivi artiklile 6 tuleb peente osakeste aastakeskmise taseme hindamisel kasutada kohustuslikke mõõtmisi kõikjal peale Põlva maakonna, kus mõõtmisi võib kombineerida modelleerimisega.

6.4 Plii tase tsoonides

Plii osas puuduvad kahjuks maakondade kohta seireandmed. Esimese tütaridirektiivi kohaselt hinnatakse plii taset Viru mõõtejaamas. Kuna Viru mõõtejaamas mõõdetakse saastetasemeid ühe kõige kõrgema liikluskoormusega tänava ääres ning seal plii osas probleemid puuduvad juba mitmeid aastaid (tasemed jäävad kordi allapoole norme), siis võib hinnata, et ka mujal Eesti territooriumil ei ole plii sisaldus välisõhus probleemiks. Drastiliselt on vähenenud ka kaugkandest tulenev plii saastekoormus, mis on tingitud pliivabade mootorikütuste kasutuselevõtust Euroopas.

7 Tsoonide määramine

Vastavalt õhukvaliteedi raamdirektiivi artiklile 5 on liikmesriikidele tsoonide kehtestamisel suhteliselt suur vabadus. Aglomeratsioonitsooni definitsioon on selge (linnad elanike arvuga üle 250000 või piirkonnad kus elanike tihedus ja/või saastetase tingib pidevate mõõtmiste vajaduse) ja ei anna Eesti korral suurt valikuvabadust. Eestis on 1 aglomeratsioonitsoon, milleks on Tallinn. Mitteaglomeratsioonide defineerimiseks oli arutusel mitmeid raamdirektiivis ja eelhindamise juhendis kirjeldatud variante.

7.1 Defineerimine halduspiiride järgi

Halduspiiride järgi defineerimine on kõige lihtsam lahendus, eriti riigis, kus topograafilised või kliimaatilised erinevused on suhteliselt väikesed. Samas tuleb arvestada soovituslikke kriteeriume, mis hoiatavad liiga väikeste tsoonide moodustamise eest. Selle lähenemisviisi eeliseks on olemasolev administratiivjaotus ja selgelt defineeritud vastutusala. Sellise lähenemisviisi korral on vajadus mitmesuguste ümberkorralduste järgi minimaalne.

7.2 Defineerimine topograafiliste kriteeriumite järgi

Tsoonide määramisel võib arvesse võtta ka maastikulisi iseärasusi või topograafilisi kriteeriume. See sobib riikidele, mille eri piirkondades on väga erinev topograafia nagu näiteks kõrged mäed ja tasandikud, sisemaa ja rannikualad jms, mis võivad omada olulist mõju saasteainete levikule ja (looduslikule) tekkele.

Eestis ei ole topograafiliste maastikuvormide järgi tsoonide määramine mõeldav kuna erinevuse kogu riigi territooriumi ulatuses on suhteliselt tühised.

7.3 Defineerimine kliima järgi

Kliima järgi defineerimine on mõnevõrra seotud eelmise lähenemisviisiga ja sobib jällegi riikidele mille territooriumi erinevates osades on väga erinev ilmastik nagu näiteks kõrgmägedes või rannikualadel.

Kuna Eestis on kogu territooriumi ulatuses kliimaatilised tingimused väga sarnased, siis ei ole mõtet selle kriteeriumi põhjal tsoonide määramist teostada.

7.4 Defineerimine õhukvaliteedi järgi

Üks soovitatav lähenemisviis on arvestada tsoonide määramisel õhukvaliteeti. Selle eeliseks on seire ja meetmete otsene sõltuvus reaalsest õhukvaliteedist. Samas eeldab see põhjalikke seireandmeid või modelleerimistulemusi kogu riigi territooriumi kohta. Tihti paiknevad kõrge saastetasemega piirkonnad (linnad, maanteed või tööstusettevõtted) keset "hea" õhukvaliteediga alasid. Selliseid piirkondi võib liita suuremateks tsoonideks kui nad asuvad suhteliselt lähestikku. Samas paiknevad sellised kõrge saastetasemega piirkonnad või punktid üksteisest kaugel ja nende liitmine ei ole võimalik. Võimalus on sellised kõrge saastetasemega piirkonnad defineerida eraldi tsoonide või aglomeratsioonitsoonidena, kuid sellist lähenemisviisi ei soovitata ka eelhindamise juhendis. Üheks probleemiks õhukvaliteedi järgi defineerimisel on see, et tulevikus võivad õhukvaliteedi osas aset leida mitmesugused muutused, mille tulemusena tekib vajadus määrata uued tsoonid. Eelkõige valitsevad sellised ohud üleminekuriikides kus muutused majanduses ja tööstusettevõtete ümberstruktureerimine on väga kiire. Samuti on sellest tulenevad õhusaaste probleemid kiiresti muutuvad. Teiseks suuremaks probleemiks on see, et erinevate saasteainete kõrge tasemed ei kattu, mistõttu on vajalik määrata erinevate saasteainete jaoks erinevad tsoonid.

Eestis on õhukvaliteet enamuse saasteainete osas suhteliselt ühtlane. Kõrgemad tasemed on suuremates linnades, eelkõige Tallinnas, ja intensiivse tööstusega piirkondades nagu Ida-Virumaa (eriti Kohtla-Järve ja Narva).

7.5 Tsoonide defineerimine Eestis

Tsoonide määramise ideoloogia ja lähenemine muudes Euroopa riikides põhineb enamasti halduspiiride ja -üksuste kombineerimisel saasteainete tasemetega. Samuti on valdav lähenemine, et kõikide saasteainete jaoks oleks ühised tsoonid. Selline lähenemisviis on soovitatav ka eelhindamise juhendi järgi. Samuti soovitatakse tsoonide määramisel arvestada teiste liikmesriikide praktikat.

Ka Eesti puhul kaaluti sellist kombineeritud lähenemisviisi, kuid senised andmed õhukvaliteedi kohta erinevates piirkondades olid ebapiisavad. Samuti puuduvad põhjalikud emissioonidel põhinevad modelleerimistulemused. Seetõttu otsustati pärast põhjalikku kaalumist, et Eestis kasutatakse tsoonide määramisel siiski vaid halduspiiridel põhinevat lähenemisviisi. Selle järgi on tsoonide piirideks olemasolevad maakondade piirid ja iga maakond moodustab omaette tsooni. Selle põhjal määrati Eestis 15 tsooni ja üks aglomeratsioonitsoon Tallinn. Tsoonide loetelu ja andmed on esitatud lisades (LISA 4). Tänu sellele lähenemisviisile puudus vajadus ka vastutusvalade ümbervaatomiseks ja uute kohtade loomiseks. Iga tsooni vastutav isik on reeglina vastava maakonna keskkonnateenistuse õhuspetsialist (LISA 1).

Põhjalikumate seireandmete saamisel on lähitulevikus ette näha senise tsoonide jaotuse mõningast revideerimist kuna praegune jaotus on vastuolus teiste riikide praktikaga tsoonide suuruse küsimuses. Lähiaastatel on tõenäoliselt vajalik läbi viia lisakampaaniaid erinevate saasteainete tasemetega määramiseks, et selle põhjal langetada otsuseid tsoonide muutmise küsimuses. Lisaks on vajalik määratavate saasteainete ringi laiendada kooskõlas teise (CO ja benseen) ja kolmanda tütardirektiiviga (osoon).

8 Kokkuvõte

Töö tulemusena otsustati jagada Eesti territoorium üheks aglomeratsioonitsooniks (Tallinn) ja 15 tsooniks (kõik maakonnad). Tsoonide jaotus põhineb riigi haldusterritoriaalsel jaotusel. Tsoonide jaotus on Eesti jaoks praegusel hetkel optimaalseim ja samuti kooskõlas liikmesriikide praktikaga, mis puudutab administratiivpiire. Samas on tsoonide arv kahtlemata liialt suur ja tsoonid liiga väikesed, mis läheb vastuollu Euroopa Liidu praktikaga. Kõrvuti asetsevates tsoonides on õhukvaliteet suures osas väga sarnane, mis lubaks vastavate tsoonide liitmist üheks suuremaks tsooniks. Aglomeratsioonitsooniks jääb kindlasti ka tulevikus juba elanike arvu põhjal Tallinn. Samas võib õhukvaliteedi ja elanike tiheduse osas kõne alla tulla ka Kohtla-Järve või Ida-Virumaa määramine eraldi aglomeratsioonitsooniks, kus on kohustuslik pidev õhuseire. Seetõttu on lähitulevikus vajalik olemasoleva tsoonide jaotuse revideerimine peale lisaandmete laekumist õhukvaliteedi kohta tsoonides või kui osutub võimalikuks rakendada põhjalikku emissiooniallikatel ja meteoroloogial põhinevat õhukvaliteedi modelleerimist. Raamdirektiivist tulenevate nõuete täitmiseks oleks kõige ratsionaalsem kasutada suures osas modelleerimist, mis kataks kogu Eesti territooriumi. Selline modelleerimisel põhinev lahendus oleks ka majanduslikult kõige optimaalsem, pidades silmas uutest tütardirektiividest tulenevate uute saasteainete ja vastavate normide kehtestamist, mille täies mahus pidev mõõtmine on jõukohane vaid majanduslikult väga heal järjel olevatele riikidele.

LISA 1 Määratud tsoonid ja vastutav isik

Tsoonide koodid	Maakond	Välisõhu spetsialist
EE 0010	Tallinn	Tarmo Pauklin
EE 0011	Harjumaa	Ahti Türn
EE 0012	Hiiumaa	Anu Saue
EE 0013	Ida-Virumaa	Jelena Valtseva
EE 0014	Jõgevamaa	Moonika Aunpuu
EE 0015	Järvamaa	Jaanus Nilp
EE 0016	L-Virumaa	Urmas Tiilen
EE 0017	Läänemaa	Janek Läänerand
EE 0018	Põlvamaa	Rein Kalle
EE 0019	Pärnumaa	Mati Moos
EE 0020	Raplamaa	Kalju Kiis
EE 0021	Saaremaa	Lia Tammeraid
EE 0022	Tartumaa	Pille Vals
EE 0023	Valgamaa	Peeter Ekstein
EE 0024	Viljandimaa	Indrek Lüüs
EE 0025	Võrumaa	Margo Hurt

LISA 2 Tsoonides teostatud välisõhu mõõtmised, 2002

Tsoon (kood)	Mõõtepunkt (linn, tänav)	Mõõtmise kestus
Tallinn (EE 0010)	Viru väljak	01.01.02-31.12.02
	Õismäe	01.01.02-31.12.02
	Rahu tänav	01.01.02-31.12.02
	Peterburi mnt.	22.08.02-29.08.02
	Vabaduse väljak	07.10.02-15.10.02
	Vabaduse pst.	28.02.02-11.03.02
	Marjamaa tn.	13.12.02-20.12.02
	Valdeku tn.	20.12.02-29.12.02
Harjumaa (EE 0011)	Keila, Ehitajate tee	31.08.02-08.09.02
Hiiumaa (EE 0012)	Kõpu, Kõrgessaare vald	27.07.02-02.08.02
Ida-Virumaa (EE 0013)	Narva, Peetri plats	13.05.02-21.05.02
	Kohtla-Järve, Ahtme mnt.	17.10.02-23.10.02
	Kohtla-Järve, Lille tn.	25.10.02-18.11.02
	Kohtla-Järve, Kalevi tn.	01.04.02-31.12.02
Jõgevamaa (EE 0014)	Jõgeva, Suur tn.	20.03.02-26.03.02
Järvamaa (EE 0015)	Paide, Raudtee tn.	28.03.02-11.04.02
Lääne-Virumaa (EE 0016)	Rakvere, Jaama pst.	07.08.02-13.08.02
Läänemaa (EE 0017)	Haapsalu, Kuuse tn.	19.07.02-25.07.02
Põlvamaa (EE 0018)	Põlva, Kesk plats	20.02.02-26.02.02
Pärnumaa (EE 0019)	Pärnu, Jannseni tn.	06.06.02-13.06.02
Raplamaa (EE 0020)	Rapla, Tallinna mnt.	28.05.02-04.06.02
Saaremaa (EE 0021)	Kuressaare, Tallinna mnt.	11.07.02-17.07.02
Tartumaa (EE 0022)	Tartu, Anne tn.	12.03.02-18.03.02
	Tartu, Riia pst.	12.04.02-22.04.02
	Tartu, Tamme pst.	22.04.02-29.04.02
	Tartu, Sireli tn.	12.03.02-18.03.02
Valgamaa (EE 0023)	Valga, Pikk tn.	01.02.02-11.02.02
Viljandimaa (EE 0024)	Viljandi, Vabaduse plats	24.01.02-01.02.02
Võrumaa (EE 0025)	Võru, Jüri tn.	12.02.02-18.02.02

LISA 3 Liikuvast õhulaboris kasutatavad mõõteseadmed.

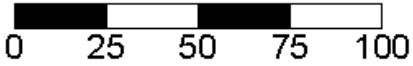
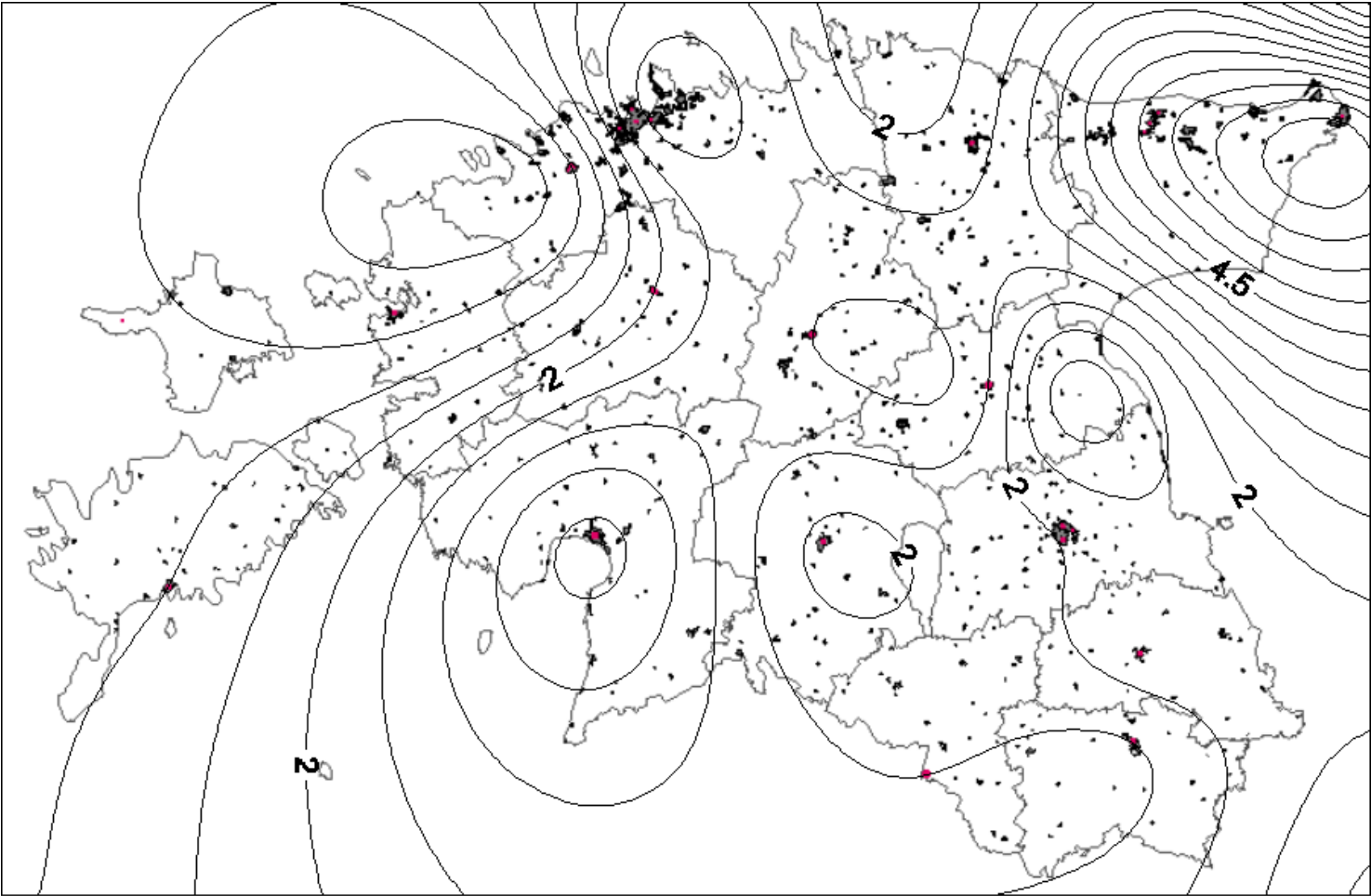
Mõõdetavad parameetrid	Sagedus	Kasutatav seade	Väljalaske aasta
Vääveldioksiid (SO ₂)	Pidev mõõtmine	HORIBA APSA – 360 UV-fluorestsents	2000
Lämmastikoksiidid (NO _x)	Pidev mõõtmine	HORIBA APNA – 360 kemoluminestsents	2000
Süsinikoksiid (CO)	Pidev mõõtmine	HORIBA APMA – 360 Infrapunase kiirguse absorptsioon	2000
Osoon (O ₃)	Pidev mõõtmine	HORIBA APOA – 360 UV-fotomeetria	2000
Summaarsed süsivesinikud (THC)	Pidev mõõtmine	HORIBA APHA – 360 leekionisatsioon	2000
Peened osakesed (PM ₁₀)	Pidev mõõtmine	FH 62-I-R β-kiirguse absorptsioon	2000
Tuule suund ja kiirus, õhuniiskus, temperatuur	Pidev mõõtmine	Thies Clima meteoroloogiline mõõtejaam 10 m mastiga	2000

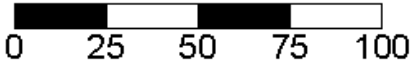
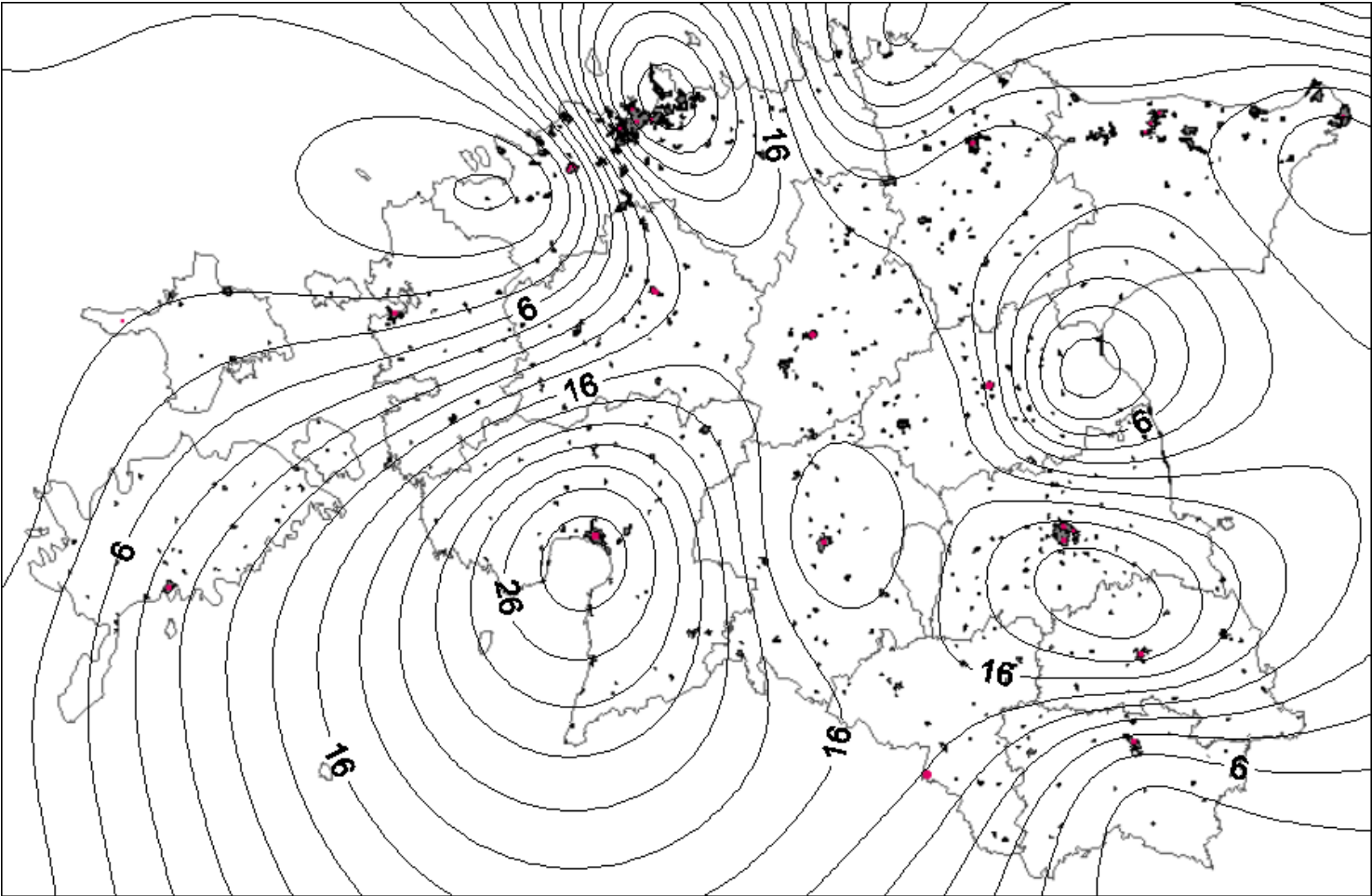
LISA 4 Eestis kehtestatud tsoonid

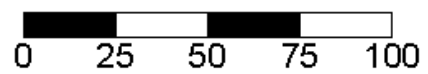
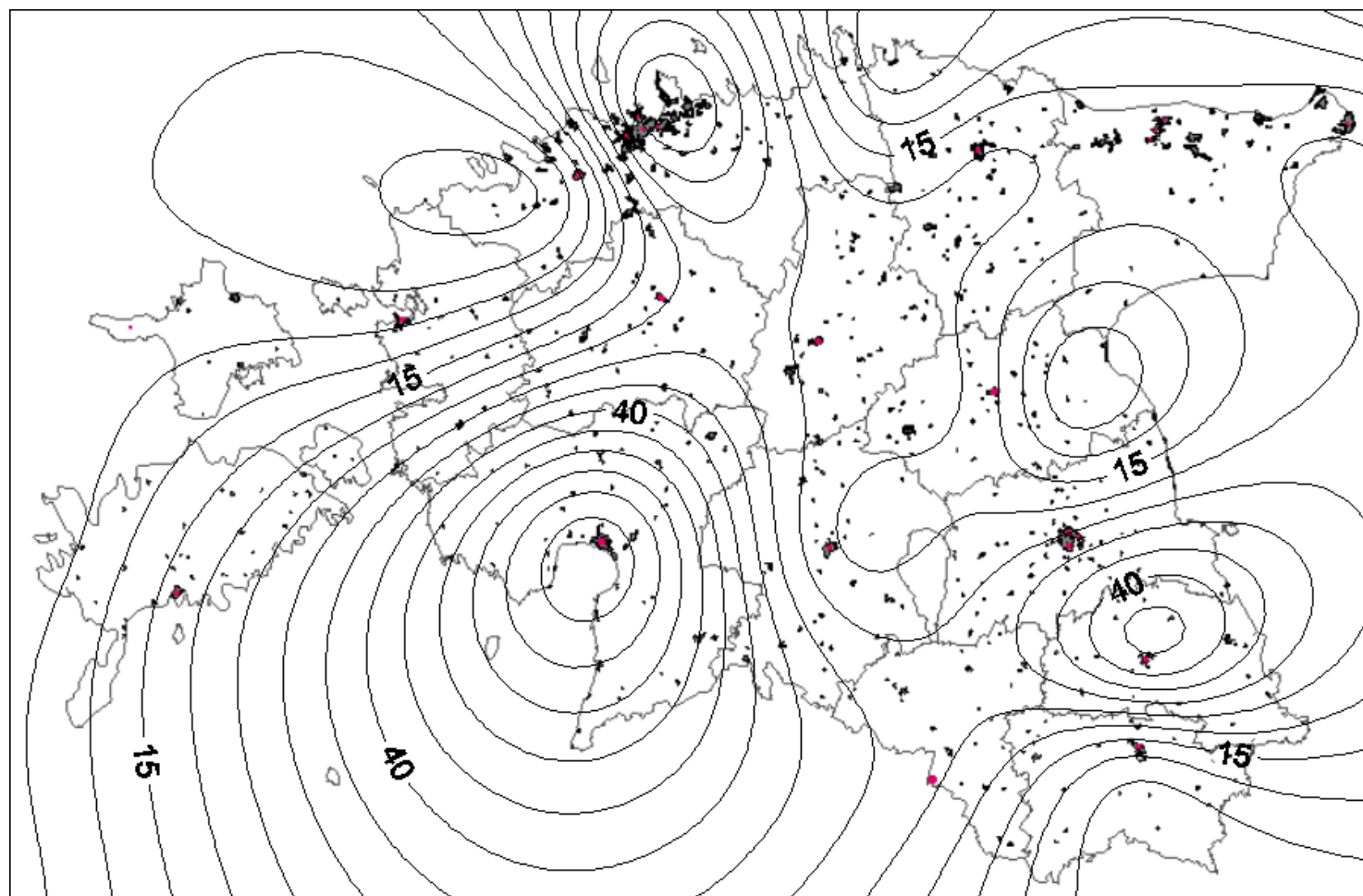
Tallinna aglomeratsioonitsoon	
Elanikke	399028
Sõidukeid	184000
Pindala, km ²	159
Harjumaa	
Elanikke	125227
Pindala, km ²	4333
Emissioon*, tuh. tonni (koos Tallinnaga)	
NO ₂	1909
SO ₂	2085
Tahked osakesed	1596
Hiiu maakond	
Elanikke	10409
Pindala, km ²	1000
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	9
SO ₂	3
Tahked osakesed	43
Ida-Viru maakond	
Elanikke	195460
Pindala, km ²	3364
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	10840
SO ₂	76940
Tahked osakesed	27812
Jõgeva maakond	
Elanikke	38138
Pindala, km ²	2603
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	69
SO ₂	66
Tahked osakesed	431
Järva maakond	
Elanikke	38612
Pindala, km ²	2622
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	167
SO ₂	262
Tahked osakesed	451
Lääne maakond	
Elanikke	28469
Pindala, km ²	2394
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	90
SO ₂	151
Tahked osakesed	342

Lääne-Viru maakond	
Elanikke	67485
Pindala, km ²	3465
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	968
SO ₂	2390
Tahked osakesed	569
Põlva maakond	
Elanikke	32423
Pindala, km ²	2165
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	35
SO ₂	4
Tahked osakesed	76
Pärnu maakond	
Elanikke	90750
Pindala, km ²	4806
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	548
SO ₂	964
Tahked osakesed	1714
Rapla maakond	
Elanikke	37432
Pindala, km ²	2980
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	107
SO ₂	217
Tahked osakesed	135
Saare maakond	
Elanikke	35807
Pindala, km ²	2673
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	113
SO ₂	190
Tahked osakesed	190
Tartu maakond	
Elanikke	149339
Pindala, km ²	2993
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	338
SO ₂	302
Tahked osakesed	785
Valga maakond	
Elanikke	35571
Pindala, km ²	2046
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	66
SO ₂	63
Tahked osakesed	199

Viljandi maakond	
Elanikke	57632
Pindala, km ²	3589
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	141
SO ₂	168
Tahked osakesed	373
Võru maakond	
Elanikke	39591
Pindala, km ²	2305
Emissioon*, tuh. tonni	
NO ₂	112
SO ₂	124
Tahked osakesed	287







LISA 8 Peente osakeste (PM₁₀) aastakeskmine tase

