

ÕHUKVALITEEDI
MÕÕTMISED TALLINNAS
AADRESSIL ARNIKA TEE
88

Tallinn 2008

Tööde algus: 25.10.2008 15:00
Tööde lõpp: 03.11.2008 10:00

Tarmo Pauklin
Juhatuse liige

Erik Teinemaa
Õhukvaliteedi juhtimise osakonna juhataja

Aruande koostaja:
Kaisa Kesanurm



SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	3
2. PIIRVÄÄRTUSED	4
3. MÕÕTESEADMED JA METOODIKAD.....	6
4. TULEMUSED	7
5. KOKKUVÕTE.....	16
LISA 1 Saasteainete keskmised ja maksimaalsed kontsentratsioonid	17

1. SISSEJUHATUS

Tallinna Keskkonnaameti tellimusel teostati ajavahemikus 25.10-03.11.2008 saastetaseme mõõtmised vääveldioksiidi, lämmastikdioksiidi, osooni, lenduvate orgaaniliste ühendite, süsinikoksiidi, ammoniaagi, vesiniksulfiidi ja peentolmu osas Tallinnas Pirita linnaosas aadressil Arnika tee 88. Mõõtmisteks kasutati täisautomaatsete analüsaatoritega varustatud liikuvat õhulaborit MOB AIR, peentolmu sisaldus määrati spetsiaalsete klaasfiiber-mikrofiltrite gravimeetrilisel analüüsil (*EVS-EN 12341:2001*).

Mõõtetulemuste analüüsimisel lähtutakse keskkonnaministri 7. septembri 2004. aasta määrusest nr 115 “Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase”, kus saasteainete sisaldusele kehtivad piirnormid on aluseks välisõhu kvaliteedile hinnangu andmisel.

Mõõtmiste eesmärgiks oli kontrollida saastetasemete vastavust kehtivatele piirväärtustele.

2. PIIRVÄÄRTUSED

Käesoleva aasta 11.juunil hakkas kehtima uus direktiiv välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta 2008/50/EÜ, milles olevad nõuded ja eesmärgid on 2005. aastast kehtima hakanud Euroopa Liidu õhukvaliteedi raamdirektiivi ja selle tütdirektiivide¹ kaudu üle kantud ka Eesti seadusandlusesse. Vastavad saastetasemete piirväärtused on toodud keskkonnaministri 7. septembri 2004. aasta määruses nr 115 “Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase”. Kehtestatud normist suuremad saasteainete kontsentratsioonid mõjuvad ebasoodsalt inimese tervisele ja ökosüsteemidele. Alljärgnevas tabelis on toodud käesoleva töö raames mõõdetud saastekomponentidele kehtestatud piir- ja sihtväärtused. Osooni kontsentratsiooni vastavust sihtväärtusele hinnatakse alates 01.01.2010, st 2010. aasta on esimene aasta, mille andmeid kasutatakse vastavuse arvutamisel järgmise kolme või viie aasta jooksul, olenevalt vajadusest.

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

Saastetase saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus 293 kelvini juures või sadestis maapinna ühele ruutmeetrile kindla ajavahemiku jooksul.

Sihtväärtus saasteaine kogus välisõhu ruumalaühikus, milleni tuleb jõuda kas kindlaksmääratud aja jooksul või võimalikult kiiresti ja mille eesmärk on parandada välisõhu kvaliteeti ja vältida kahjulikku mõju inimese tervisele.

SPV saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus.

SPV₁ saastetaseme tunnikeskmine piirväärtus.

SPV₈ saastetaseme kaheksa tunni libiseva keskmise piirväärtus.

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.

¹ 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.

¹ 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.

¹ Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air.

¹ DIRECTIVE 2004/107/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air

SPV₂₄ saastetaseme ööpäevakeskmise piirväärtus.

SPV_a saastetaseme aastakeskmise piirväärtus.

Tabel 1 Välisõhu saastetaseme piirväärtused

Saasteaine	Keskmistamisaeg	SPV (µg/m ³)
NO₂	SPV ₁	200
	SPV _a	40
CO	SPV ₈	10000
PM₁₀	SPV ₂₄	50
	SPV _a	40
LOÜ	SPV ₁	5 mgC/m ³
	SPV ₂₄	2 mgC/m ³
SO₂	SPV ₁	350
	SPV ₂₄	125
O₃	SPV ₈	120*
H₂S	SPV ₁	8
	SPV ₂₄	8
NH₃	SPV ₁	200
	SPV ₂₄	40

* Sihtväärtus

3. MÕÖTESEADMED JA METOODIKAD

Vääveldioksiidi, lämmastikdioksiidi, süsinikoksiidi, osooni, lenduvate orgaaniliste ühendite, vesiniksulfiidi ja ammoniaagi tunnikeskuste kontsentratsioonide mõõtmiseks kasutati liikuvat õhulaborit MOBAIR, mis on varustatud täisautomaatsete õhuanalüsaatoritega. Reaalaja-analüüsis kasutatavad detektorid on enamasti optilised (põhinevad nähtava või sellele lähedase kiirguse neeldumisel või kiirgumisel). Optilised meetodid on piisavalt kiired ja töökindlad, et usaldusväärselt ja operatiivselt määrata tunni ja isegi tunduvalt lühema aja keskmisi kontsentratsioone. Mõõtmised toimusid iga viie minuti järel, mõõtmistulemused salvestati mõõtejaamas paiknevasse salvestusseadmesse ja kanti tunnise intervalliga üle Eesti Keskkonnauuringute Keskuse serverisse.

Tabel 2 Liikuvas õhulaboris kasutatavad mõõteseadmed

Mõõdetavad parameetrid	Sagedus	Kasutatav seade	Väljalaske aasta
Lämmastikoksiidid (NO _x)	Pidev mõõtmine	HORIBA APNA – 360 Kemoluminestsents (NO ja NO _x), NO ₂ arvutuslik: NO _x -NO=NO ₂	2000
Süsinikoksiid (CO)	Pidev mõõtmine	HORIBA APMA – 360 Infrapunase kiirguse absorptsioon	2000
Peentolm (PM ₁₀)	Tsükliline mõõtmine	Digitel DHA 80 gravimeetria	2005
Vääveldioksiid (SO ₂)	Pidev mõõtmine	HORIBA APSA – 360 UV-fluorestsents	2000
Osoon (O ₃)	Pidev mõõtmine	HORIBA APOA – 360 UV-fotomeetria	2000
Lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ)	Pidev mõõtmine	HORIBA APHA – 360 leekionisatsioon	2000
Vesiniksulfiid (H ₂ S)	Pidev mõõtmine	ultraviolet-fluorestsents HORIBA APSA – 360 ACE	2005
Ammoniaak (NH ₃)	Pidev mõõtmine	HORIBA APNA – 360 kemoluminestsents	2005
Tuule suund ja kiirus, õhuniiskus, temperatuur	Pidev mõõtmine	Thies Clima meteoroloogiline mõõtejaam 10 m mastiga	2000

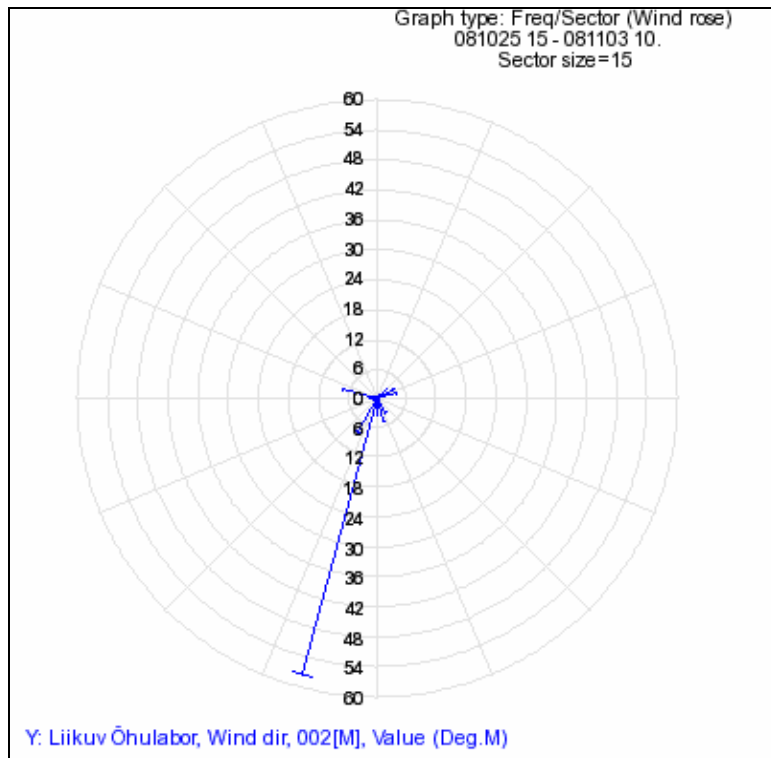
Meteoroloogilised tingimused nagu õhutemperatuur, tuule suund ja kiirus määravad ära saasteainete tekke ning püsimise ja levimise õhus. Tuulise ilmaga on saasteainete kontsentratsioonid reeglina madalamad, mis on tingitud parematest hajumistingimustest. Mida tugevam tuul, seda rohkem on õhus turbulentsid ning seda kiiremini hajub õhusaaste. Oluline saaste hajumist soodustav tegur on päikesekiirgus, mis tekitab maapinna soojendamise kaudu tõusvaid õhuvoole. Seega tekivad kohalikud õhusaaste probleemid peamiselt nõrga tuule korral ja tõusvate õhuvoolude puudumisel. Tuule kiirust alla 0,5 m/s loetakse tuulevaikuseks, mistõttu pole tuule suund määratav. Välisõhukaitse seaduse tähenduses halvendavad sellised olud hajumistingimusi, soodustades saasteainete kogunemist õhku. Meteoroloogilised tingimused mõõtepunktis on toodud alljärgnevas tabelis, mõõteperioodi keskmised ja maksimaalsed andmed. Eraldi on välja toodud mõõteperioodil puhunud tuulte esinemissagedus, lisaks tabelile ka graafiliselt tuulteroosi näol, kust on selgelt näha, et mõõteperioodil puhusid valdavalt lõunatuuled (Tabel 3, Tabel 4, Joonis 2).

Tabel 3 Meteoroloogilised tingimused mõõtepunktis

Meteoroloogiline parameeter	Keskmine	Maksimum
Tuule kiirus, m/s	2,1	4,4
Välisõhu temperatuur, °C	7,4	11,5
Suhteline õhuniiskus, %	91,2	98

Tabel 4 Tuulte esinemissagedus mõõteperioodil (%)

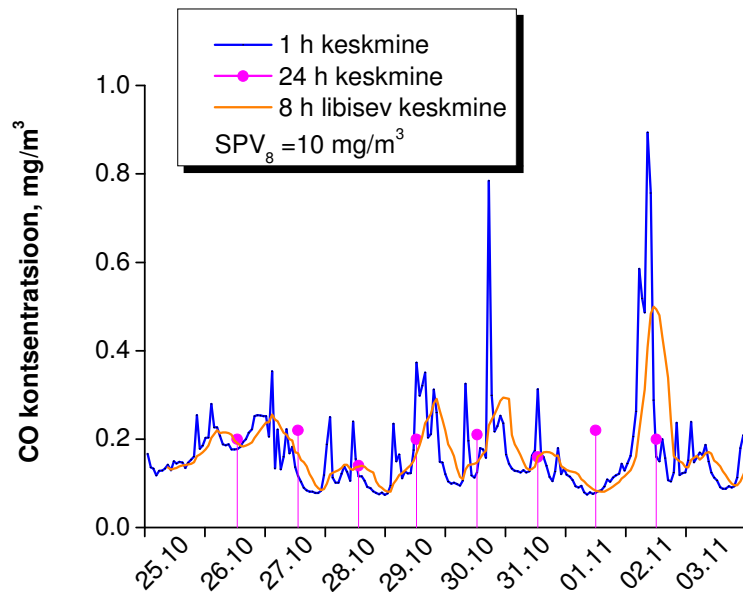
Tuule suund (kraadi)	Esinemissagedus %	
Põhi (N)	337.5-22.5 °	0,5
Kirre (NE)	22.5-67.5 °	7,6
Ida (E)	67.5-112.5 °	3,8
Kagu (SE)	112.5-157.5 °	3,8
Lõuna (S)	157.5-202.5 °	65,2
Edel (SW)	202.5-247.5 °	8,6
Lääs (W)	247.5-292.5 °	9,0
Loe (NW)	292.5-337.5 °	1,4



Joonis 2 Tuulteroo

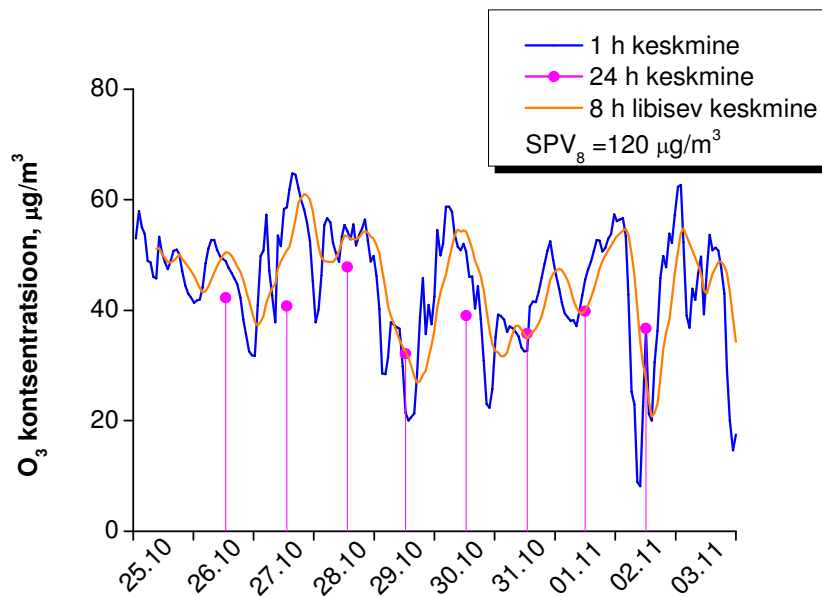
Esimene ja viimane mõõtepäev olid poolikud, mistõttu on ööpäevaste kontsentratsioonide arvutamiseks kasutatud kaheksa täispäeva andmeid (26.10-02.11.2008). Alljärgnevatel graafikutel on esitatud mõõdetud saasteainete (SO_2 , NO_2 , LOÜ, O_3 , CO, H_2S , NH_3) tunnikeskised ja ööpäevakeskised kontsentratsioonid, süsinikoksiidi ja osooni puhul on joonisele märgitud lisaks ka veel 8 tunni libisev keskmine (piir- ja sihtväärtused on 8 h libiseva keskmise kohta). Maksimaalsete kontsentratsioonide järel sulgudes on toodud kuupäev ning mõõtmise hetkel puhunud tuule suund ja kiirus.

Süsinikoksiidi (CO) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt $0,89 \text{ mg/m}^3$ (02.11 00:00, tuule kiirus $<0,5 \text{ m/s}$) ja $0,22 \text{ mg/m}^3$ (27.10,01.11). Maksimaalne 8 h libisev keskmine $0,50 \text{ mg/m}^3$ (02.11) oli tunduvalt madalam vastavast piirväärtusest 10 mg/m^3 (Joonis 3). Mõõteperioodi keskmine süsinikoksiidi sisaldus välisõhus oli $0,17 \text{ mg/m}^3$.



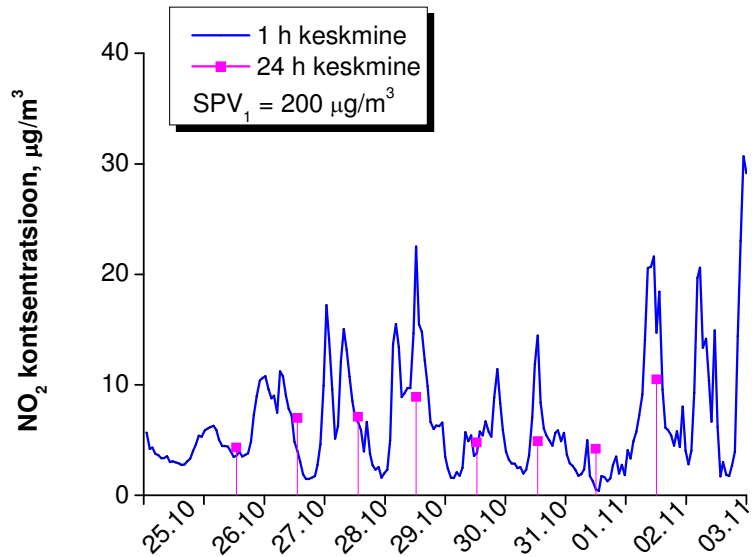
Joonis 3 CO keskmine kontsentratsioon

Osooni (O_3) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt $64,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28.10 01:00, lõuna tuul $1,7 \text{ m/s}$) ja $47,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28.10). Maksimaalne 8 h libisev keskmine $61,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28.10) oli tunduvalt madalam vastavast sihtväärtusest $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 4). Mõõteperioodi keskmine osooni sisaldus välisõhus oli $44,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



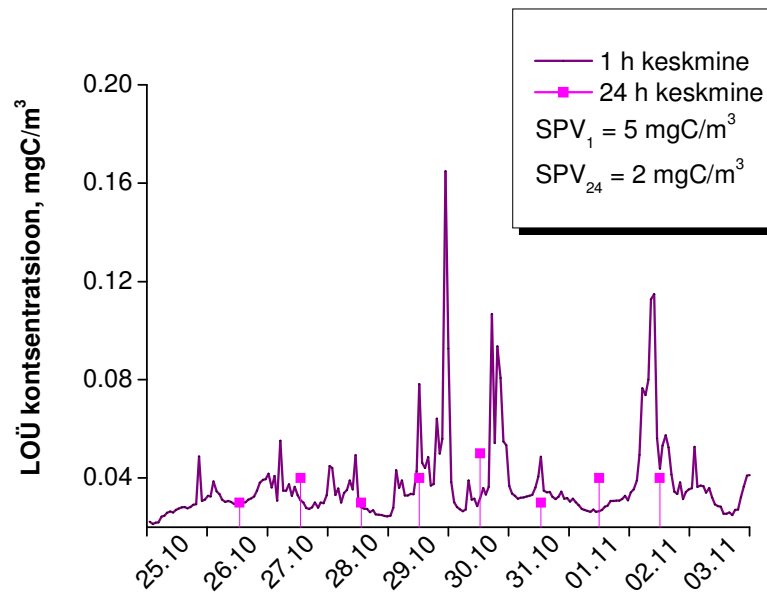
Joonis 4 O₃ keskmine kontsentratsioon

Lämmastikdioksiidi (NO_2) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt $30,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (03.11 09:00, edela tuul $1,3 \text{ m/s}$) ja $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (02.11) (Joonis 5). Mõõteperioodi keskmine lämmastikdioksiidi sisaldus välisõhus oli $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



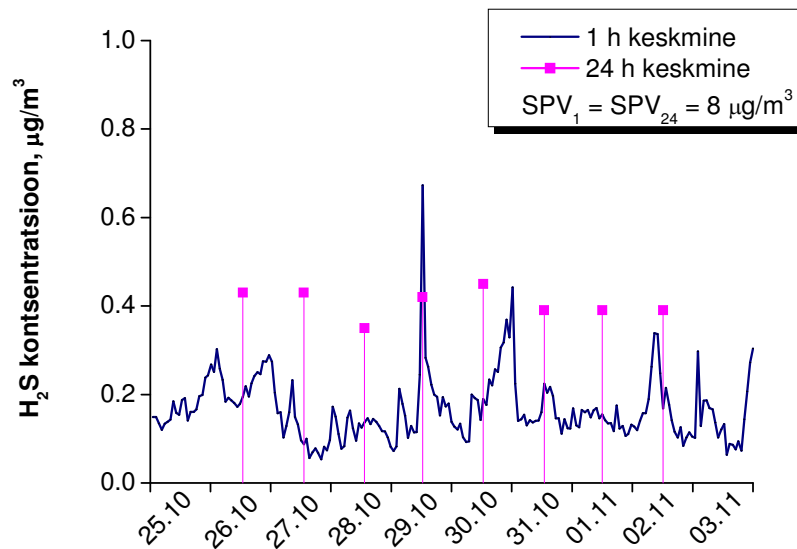
Joonis 5 NO_2 keskmine kontsentratsioon

Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt $0,16 \text{ mgC}/\text{m}^3$ (30.10 01:00, tuule kiirus $<0,5 \text{ m/s}$) ja $0,05 \text{ mgC}/\text{m}^3$ (30.10) (Joonis 6). Mõõteperioodi keskmine lenduvate orgaaniliste ühendite sisaldus välisõhus oli $0,04 \text{ mgC}/\text{m}^3$.



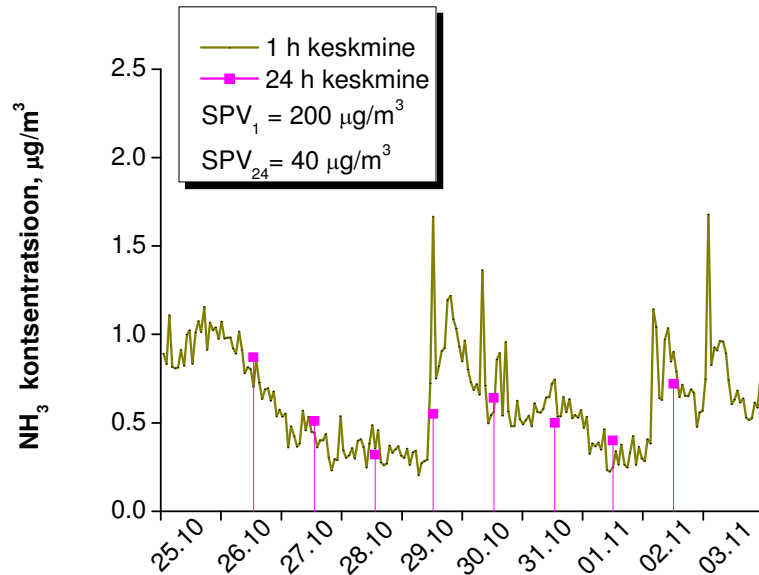
Joonis 6 LOÜ keskmine kontsentratsioon

Vesiniksulfiidi (H_2S) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmine kontsentratsioon oli vastavalt $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (29.10 16:00, lõuna tuul $0,6 \text{ m/s}$) ja $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (30.10) (Joonis 7). Mõõteperioodi keskmine vesiniksulfiidi sisaldus välisõhus oli $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



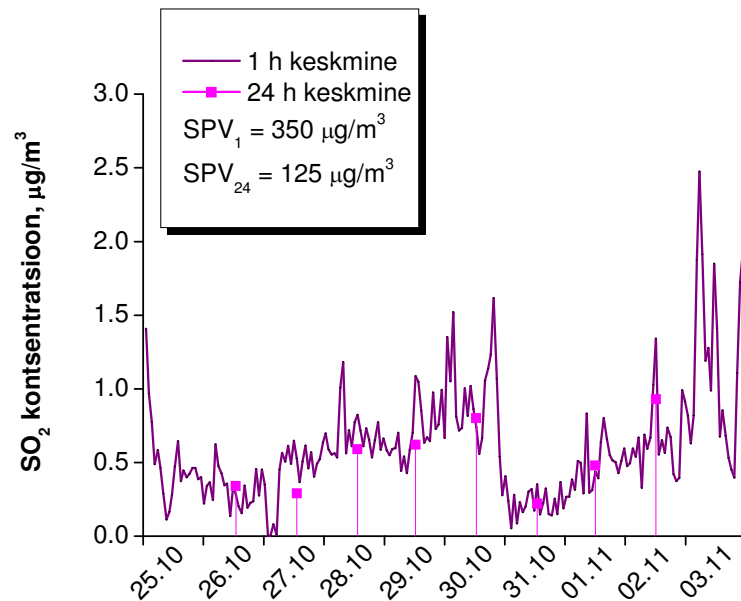
Joonis 7 H₂S keskmine kontsentratsioon

Ammoniaagi (NH_3) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (02.11 15:00, edela tuul $1,3 \text{ m/s}$) ja $0,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (26.10) (Joonis 8). Mõõteperioodi keskmine ammoniaagi sisaldus välisõhus oli $0,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 8 NH_3 keskmine kontsentratsioon

Vääveldioksiidi (SO_2) maksimaalne tunnikeskmine ja ööpäevakeskmise kontsentratsioon oli vastavalt $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (02.11 18:00, edela tuul $2,3 \text{ m/s}$) ja $0,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (02.11) (Joonis 9). Mõõteperioodi keskmine vääveldioksiidi sisaldus välisõhus oli $0,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 9 SO₂ keskmine kontsentratsioon

Ühtegi piirväärtust ületanud kontsentratsiooni gaasiliste saastekomponentide osas mõõteperioodil ei mõõdetud. Kõik saasteainete keskmised ja maksimaalsed kontsentratsioonid on välja toodud ka LISAs 1.

Peentolmu mõõdeti gravimeetrilise meetodiga, st tolmuproov võeti 24 tunni jooksul spetsiaalsele filtrile, mida laboris kaaluti. Peentolmu ööpäevakeskmine piirväärtus on 50 µg/m³. Tulemused on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 5). **Ühtegi piirväärtust ületanud kontsentratsiooni mõõteperioodil ei mõõdetud.**

Tabel 5 **PM₁₀ ööpäevakeskmised kontsentratsioonid**

Kuupäev	PM₁₀ kontsentratsioon µg/m³
26.10.2008	13,0
27.10.2008	4,8
28.10.2008	3,1
29.10.2008	11,1
30.10.2008	8,2
31.10.2008	8,6
01.11.2008	6,1
Keskmine	7,8

5. KOKKUVÕTE

Tallinna Keskkonnaameti tellimusel teostati ajavahemikus 25.10-03.11.2008 saastetaseme mõõtmised vääveldioksiidi, lämmastikdioksiidi, osooni, lenduvate orgaaniliste ühendite, süsinikoksiidi, ammoniaagi, vesiniksulfiidi ja peentolmu osas Tallinnas Pirita linnaosas aadressil Arnika tee 88. Mõõtmisteks kasutati täisautomaatsete analüsaatoritega varustatud liikuvat õhulaborit MOBAIR, peentolmu sisaldus määrati spetsiaalsete klaasfiiber-mikrofiltrite gravimeetrilisel analüüsil (*EVS-EN 12341:2001*).

Mõõtetulemuste analüüsimisel lähtutakse keskkonnaministri 7. septembri 2004. aasta määrusest nr 115 "Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase", kus saasteainete sisaldusele kehtivad piirnormid on aluseks välisõhu kvaliteedile hinnangu andmisel.

Mõõtmiste eesmärgiks oli kontrollida saastetasemete vastavust piirväärtustele.

Mõõtepunkt asus eramajade rajoonis, eemal suure liiklusintensiivsusega tänavatest, peamiseks saasteallikaks on piirkonnas elevate elanike mootorsõidukite kasutamine ning sellest tulenev õhusaaste. Talvisel perioodil lisandub potentsiaalsete saasteallikate hulka ka veel kütmine, mistõttu peaks sel juhul suurenema selliste saasteainete nagu süsinikoksiid, vääveldioksiid ning peened osakesed kontsentratsioonid. Oktoobri viimasel nädalal Arnika tänaval mõõdetud **saastetasemed vastasid kehtivatele piirväärtustele, saasteainete kontsentratsioonid jäid mitmeid kordi lubatavatest normidest madalamaks.** Kõik keskmised ja maksimaalsed kontsentratsioonid on välja toodud LISAs 1.

LISA 1 Saasteainete keskmised ja maksimaalsed kontsentratsioonid

Saasteaine	1 h maksimum	24 h maksimum	Keskmine
CO mg/m ³	0,89	0,22	0,17
LOÜ mgC/m ³	0,16	0,05	0,04
NO ₂ µg/m ³	30,7	10,5	6,6
O ₃ µg/m ³	64,7	47,8	44,4
SO ₂ µg/m ³	2,5	0,93	0,61
H ₂ S µg/m ³	0,67	0,45	0,17
NH ₃ µg/m ³	1,7	0,87	0,63
PM10 µg/m ³	-	13,0	7,8