

Õhusaaste uuringud Maardu linnas ja selle lähiümbruses

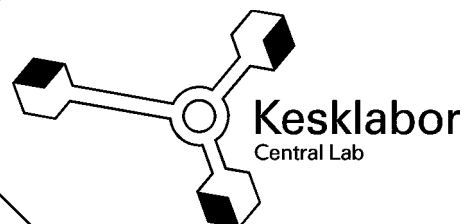
Tallinn 2007

Lepingu nr: nr 06-06-4/1008
Tööde algus: 20.09.2006
Tööde lõpp: 30.09.2007

Tarmo Pauklin
Juhatuseliige

Aruande koostaja:

Erik Teinema
Õhukvaliteedi juhtimise osakonna juhataja



Sisukord

1.	Sissejuhatus.....	7
2.	Piirkonna iseloomustus	8
2.1.	Meteoroloogilised karakteristikud	8
2.2.	Piirkonnas paiknevad naftaterminalid.....	9
2.3.	Kehtivad saasteload	13
2.4.	Kaebused halva õhukvaliteedi üle	17
2.5.	Saasteainete piirväärtused ja lõhnalävi	21
3.	Õhukvaliteedi pistelised mõõtmised	24
3.1.	Vesiniksulfiidi saastetasemete kaardistamine passiivproovlitega	24
3.2.	Vesiniksulfiidi pistelised aktiivmõõtmised.....	28
3.3.	Lenduvate orgaaniliste ühendite pistelised aktiivmõõtmised	30
3.4.	Aromaatsete süsivesinike pistelised aktiivmõõtmised.....	31
4.	Õhukvaliteedi pidevseire Maardu-Muuga piirkonnas	33
4.1.	Muuga Sadama seirejaamade andmed	37
4.1.1.	Muuga 1 seirejaam	37
4.1.2.	Muuga 2 seirejaam	43
4.2.	AS E.O.S. seirejaamade andmed	46
4.2.1.	Maardu 1 seirejaam.....	46
4.2.2.	Maardu 2 seirejaam.....	50
4.3.	Pidevmõõtmised ajutistes mõõtepunktides	51
4.3.1.	Randvere, Taru põik 5.....	51
4.3.2.	Randvere, Sadula talu	55
4.3.3.	Põhjaranna tee 17	58
4.3.4.	Altmetsa tee 23	65
5.	Hajumisarvutused	72
5.1.	Eurodek Synergy hetkeliste heitkoguste mõõtmised	72
5.2.	Saastelubade heitkoguste hajumisarvutused	76
5.3.	Pöördmodelleerimine	101
6.	Kokkuvõte.....	104
7.	Kasutatud kirjandus	109

Joonised

Joonis 1	Tuulte roos Muuga piirkonnas (2000-2005).....	8
Joonis 2	Maardu-Muuga piirkonnas paiknevad terminalid ja saastelubades toodud süsivesinike heitkogused (t/a).....	12
Joonis 3	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon EOS-Termoil terminalis (juuni 2006)	18
Joonis 4	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon EOS-Termoili terminalis (juuni 2006)	19
Joonis 5	Kaebused Maardu-Muuga piirkonnas (märts-september 2007)	20
Joonis 6	Alifaatsete sirge ahelaga süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus.....	21
Joonis 7	Hargnenud ahelaga alifaatsete süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus	22
Joonis 8	Alkeenide süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus.....	22
Joonis 9	Aromaatsete süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus.....	23
Joonis 10	H ₂ S nädalakeskmise kontsentratsioon (28.09.06-05.10.06).....	26
Joonis 11	H ₂ S nädalakeskmise kontsentratsioon (05.10.06-13.10.06).....	26
Joonis 12	H ₂ S nädalakeskmise kontsentratsioon (07.06.07 – 21.06.07)	27
Joonis 13	H ₂ S nädalakeskmise kontsentratsioon (21.06.07 – 06.07.07)	27
Joonis 14	Mõõtepunkt nr 10.....	28
Joonis 15	H ₂ S pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07).....	29
Joonis 16	H ₂ S pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07).....	29
Joonis 17	LOÜ pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07)	30
Joonis 18	LOÜ pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07).....	31
Joonis 19	BTEX pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07).....	32
Joonis 20	BTEX pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07).....	32
Joonis 21	Alif. ja arom. süsivesinike vaheline korrelatsioon (Muuga 1).....	34
Joonis 22	Pidevseirejaamad Maardu-Muuga piirkonnas	36
Joonis 23	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon (Muuga 1, 2000-2003)	37
Joonis 24	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon (Muuga 1, 2004-2007)	38
Joonis 25	Piirväärtuse ületamiste arv Muuga 1 seirejaamas	38
Joonis 26	NMHC aastakeskmise kontsentratsioon Muuga seirejaamades	39
Joonis 27	NMHC kontsentratsiooniroos (12.02.07 – 16.09.07)	39
Joonis 28	H ₂ S 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 1)	40
Joonis 29	H ₂ S kontsentratsiooniroos (12.02.07 – 16.09.07).....	41
Joonis 30	NMHC 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 2).....	43
Joonis 31	NMHC kontsentratsiooniroos (17.08.07 – 16.09.07)	44
Joonis 32	H ₂ S 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 2)	45
Joonis 33	H ₂ S kontsentratsiooniroos (17.08.07 – 16.09.07)	45
Joonis 34	NMHC 1h keskmine kontsentratsioon.....	46
Joonis 35	NMHC kontsentratsiooniroos (23.05.07 – 16.09.07)	47
Joonis 36	H ₂ S 1h keskmine kontsentratsioon	47
Joonis 37	H ₂ S kontsentratsiooniroos (23.05.07 – 16.09.07).....	48
Joonis 38	NMHC maksimaalne kontsentratsioon (Maardu 2).....	50
Joonis 39	NMHC kontsentratsiooniroos (17.09.06 – 10.10.07)	51
Joonis 40	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon.....	52
Joonis 42	NMHC kontsentratsiooniroos (14.11.06 – 31.11.06)	52
Joonis 41	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon	53
Joonis 43	H ₂ S kontsentratsiooniroos (14.11.06 – 31.11.06).....	53

Joonis 44	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon.....	55
Joonis 45	NMHC kontsentratsiooniroos (01.12.06 – 12.12.06)	56
Joonis 46	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon	56
Joonis 47	H ₂ S kontsentratsiooniroos (01.12.06 – 12.12.06)	57
Joonis 48	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon.....	58
Joonis 49	NMHC kontsentratsiooniroos (13.02.07 – 04.04.07)	59
Joonis 50	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon	59
Joonis 51	H ₂ S kontsentratsiooniroos (13.02.07 – 04.04.07)	60
Joonis 52	PM ₁₀ ja PM _{2.5} tolmufraktsioonide sisaldus välisõhus	63
Joonis 53	PAH summaarne sisaldus PM ₁₀ ja PM _{2.5} tolmufraktsioonides	63
Joonis 54	BaP summaarne sisaldus PM ₁₀ ja PM _{2.5} tolmufraktsioonides	64
Joonis 55	Liikuv õhulabor Altmetsa tee 23.....	65
Joonis 56	NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon.....	66
Joonis 57	NMHC kontsentratsiooniroos (22.01.07 – 29.01.07)	66
Joonis 58	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon	67
Joonis 59	H ₂ S kontsentratsiooniroos (22.01.07 – 29.01.07)	67
Joonis 60	Teisaldatav konteinerjaam Altmetsa tee 23	68
Joonis 61	H ₂ S tunnikeskmine kontsentratsioon	68
Joonis 62	H ₂ S kontsentratsiooniroos (16.04.07 – 17.08.07)	69
Joonis 63	Vesiniksulfiidi maksimaalsed tunnikeskmsed kontsentratsioonid (mahutite ja tankeri laadimine masuudiga).....	74
Joonis 64	Vesiniksulfiidi maksimaalsed tunnikeskmsed kontsentratsioonid (mahutite laadimine masuudiga).....	75
Joonis 65	AS Pakterminal põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	77
Joonis 66	AS Eurodek Synergy põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	78
Joonis 67	AS Oiltanking põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	79
Joonis 68	Neste Eesti AS põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	80
Joonis 69	AS Nynas põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon	81
Joonis 70	Kroodi terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	82
Joonis 71	Maardu terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	83
Joonis 72	AS Petkam terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	84
Joonis 73	Sojatehase põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon	85
Joonis 74	AS E.O.S. Termoli terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	86
Joonis 75	AS E.O.S. Trendgate terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	87
Joonis 76	Bitest terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	88
Joonis 77	NCC terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmise kontsentratsioon.....	89
Joonis 78	Maardu-Muuga piirkonna terminalide poolt põhjustatud alifaatsete	

süivesinike summaarne saastetase.....	90
Joonis 79 Maardu-Muuga piirkonna terminalide poolt põhjustatud alifaatsete süivesinike summaarne saastetase (saastelubade andmed ilma saasteallikate samaaegsuse välistamiseta).....	91
Joonis 80 Mõõdetud ja arvutuslik H ₂ S tase (Maardu 1, juuni 2007)	92
Joonis 81 Mõõdetud ja arvutuslik H ₂ S tase (Maardu 1, juuli 2007)	93
Joonis 82 Mõõdetud ja arvutuslik H ₂ S tase (Maardu 1, august 2007)	93
Joonis 83 Mõõdetud ja arvutuslik H ₂ S tase (Altmetsa tee 23).....	94
Joonis 84 Vesiniksulfiidi maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon (EOS-Termoil terminali saasteallikad)	97
Joonis 85 Metüülmerkaptani maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon (Pakterminali saasteallikas V-4)	98
Joonis 86 AS Horizon saasteallikate poolt põhjustatud H ₂ S maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon.....	99
Joonis 87 AS Horizon saasteallikate poolt põhjustatud metüülmerkaptani maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon	100
Joonis 88 Vesiniksulfiidi saasteallikate asukohtade tõenäosus joonisel olevate pidevseire andmete põhjal.....	102
Joonis 89 NMHC saasteallikate asukohtade tõenäosus joonisel olevate pidevseire andmete põhjal	103

Tabelid

Tabel 1	Välisõhku juhitud saasteained ja terminalide seirekohustused	14
Tabel 2	Redutseeritud väevliühendite lõhnalävi ja piirväärtus	23
Tabel 3	Muuga piirkonna pidevseirejaamades kasutatavad mõõteseadmed.....	33
Tabel 4	Mõõdetud ja arvutusliku H ₂ S taseme võrdlus (Maardu 1 seirejaam)	95

Lisad

LISA 1	Maardu-Muuga piirkonna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskava aastaks 2006.....	111
LISA 2	Teisaldatavate seirejaamade asukohad ja mõõteperioodid	118
LISA 3	Eurodek Synergy seireplaan	119

1. Sissejuhatus

Mõne viimase aasta jooksul on Muuga ja Maardu piirkonnas pidevalt kasvanud kaebuste arv halva õhukvaliteedi, täpsemalt ebameeldiva lõhna üle. Piirkonnas tegutseb palju erinevaid ettevõtteid, kuid välisõhu saastelubade põhjal on suurimad lubatud heitkogused seotud peamiselt naftaproduktide laadimisega terminalides. Väljastatud välisõhu saastelubades toodud heitkogused on üldjuhul sellised, mis tagavad ebasoodsatel ilmastikutingimustel välisõhus vastavate ühendite saastetaseme piirväärtused. Kuna ainuüksi elanike kaebuste põhjal ei ole võimalik järeldada, milliste ühenditega ja/või saasteallikatega võib tegemist olla, siis kinnitas keskkonnamister Maardu-Muuga välisõhu probleemide lahendamiseks käskkirja, millega kehtestati probleemi selgitamiseks ja lahendamiseks tegevuskava. Tegevuskava raames kohustati erinevaid riiklikke institutsioone teostama mitmesuguseid tegevusi. Tegevuskava ühe punktina nähti ette piirkonnas välisõhu mõõtmiste läbiviimist, et tuvastada ebameeldivat lõhnataju põhjustavad saasteained ja saasteallikate tõenäolised asukohad. Selle punkti täitmise kohustus oli Eesti Keskkonnauuringute Keskusel.

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli selgitada Maardu-Muuga piirkonnas elanike kaebusi esile kutsuva ebameeldiva lõhna võimalikke põhjuseid ja tuvastada saasteallikate asukohti.

Töö käigus teostati Maardu-Muuga piirkonnas välisõhu saastatuse taseme mõõtmisi kasutades selleks passiivproovleid, pistelisi välisõhu mõõtmisi ja pidevseiret. Samuti võrreldi Maardu-Muuga piirkonnas läbi viidud reaalsete saasteainete mõõtmistulemusi teoreetiliste modelleeritud saasteainete saastatuse tasemetega. Lisaks hinnati mõõtmiste ajal piirkonna terminalides teostatud laadimistöid ja laaditavaidprodukte.

2. Piirkonna iseloomustus

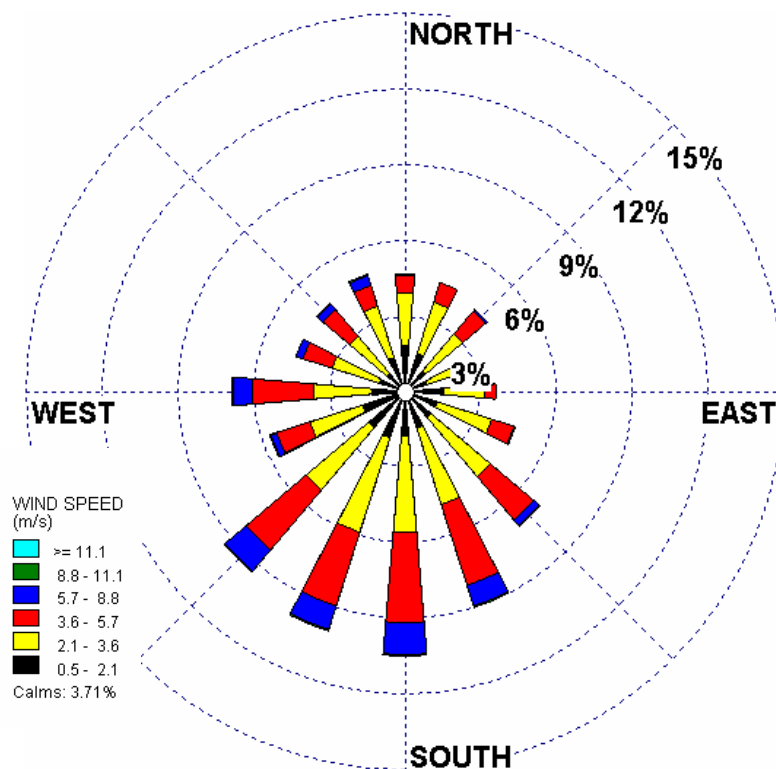
2.1. Meteoroloogilised karakteristikud

Meteoroloogilised karakteristikud ja õhu saasteainete hajumist määravad tegurid *Tallinnas* on järgmised:

Aasta keskmine temperatuur	5 ° C
Kõige soojema kuu (juuli) õhu keskmine temperatuur kella 13 ajal	21,0°C
Kõige soojema kuu (juuli) ööpäeva keskmine temperatuur	16,6°C
Kõige külmema kuu (jaanuar, veebruar) keskmine temperatuur	- 6,0° C

Tuule kiirused:

aasta keskmine	5,5 m/s
kõige väiksem ühe kuu (august) keskmine	4,4 m/s
kõige suurem ühe kuu (detsember) keskmine	6,4 m/s



Joonis 1 Tuulte roos Muuga piirkonnas (2000-2005)

2.2. Piirkonnas paiknevad naftaterminalid

Käesolevas töös vaadeldakse Maardu-Muuga piirkonnas asuvate kõigi operaatorite tegevuse tulemusel välisõhku sarnaste saasteainete suunamist ning leitakse kõigi saasteallikate koosmõjul maapinnalähedases õhukihis tekkiv saastatuse tase kõigile saasteainetele.

Kõik andmed ümbruskonnas olevate saasteallikate kohta on võetud nende saasteallikate valdajate poolt esitatud andmetest ja kehtivatest välisõhu saastelubadest. Alljärgnevalt on toodud Maardu-Muuga piirkonnas paiknevad naftaterminalid ja nende poolt käideldavad kaubakogused.

AS Pakterminal aastane käive on 8 900 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Toornafta 1 000 000 t/a
- Bensiin 4 000 000 t/a
- Lennukipetroll 2 700 000 t/a
- Rasked kütteõlid (masuut) 1 200 000 t/a

Neste Eesti AS Tallinna terminal aastane käive on 300 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Bensiin 200 000 t/a
- Diiselkütus 100 000 t/a

Eurodek Synergy AS aastane käive on 12 100 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Masuut 5 500 000 t/a
- Toornafta 800 000 t/a
- Bensiin 1 800 000 t/a
- Diisel 4 000 000 t/a

Oiltanking Tallinn AS aastane käive on 2 275 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Diisel 180 000 t/a
- Bensiin 355 000 t/a
- Naphta 400 000 t/a
- Petrooleum 200 000 t/a
- Baasõli 60 000 t/a

• Metanool	350 000 t/a
• Etanool	180 000 t/a
• P-Ksüleen	120 000 t/a
• O-Ksüleen	90 000 t/a
• n-parafiin C14-C17	60 000 t/a
• n-parafiin C10-C20	15 000 t/a
• n-parafiin C10-C13	15 000 t/a
• Alküülbenseen	20 000 t/a
• Stüreen	60 000 t/a
• Monoetüleenglükool	70 000 t/a
• Dietüleenglükool	15 000 t/a
• Isopreen	30 000 t/a
• Metüül-t-butüüleeter	100 000 t/a
• Toluuen	10 000 t/a
• Etaanhape	60 000 t/a

AS Nynas aastane käive on 97 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisi produkte:

• Teedehituslik bituumen	80 000 t/a
• Trafoõli	14 000 t/a
• bituumendestillaat	3 000 t/a

AS E.O.S. (EOS-Trendgate) aastane käive on 5 000 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisi produkte:

• Toornafta (crude oil)	2 400 000 t/a
• Diiselmootor	200 000 t/a
• Masuut	2 400 000 t/a

AS E.O.S. (EOS-Termoil) aastane käive on 10 000 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisi produkte:

• Masuut	10 000 000 t/a
või	
• Masuut	6 000 000 t/a
• Toornafta (crude oil)	1 110 000 t/a

AS Kroodi Terminal aastane käive on 300 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisi produkte:

• Bensiin	50 000 t/a
• Diiselmootor	250 000 t/a

AS Maardu Terminal aastane käive on 144 000 tonni

Terminalis laaditakse järgmisi produkte:

• Diiselmootor	110 000 t/a
• Kerge kütteeõli	24 000 t/a
• Bensiin	10 000 t/a

TÜ Bitest aastane käive on 110 000 tonni
Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Diisel 70 000 t/a
- Bensiin 20 000 t/a
- Rasked naftaproduktid (gudroon, bituumen, põlevkiviõli) 20 000 t/a

AS Petkam aastane käive on 171 000 tonni
Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Diisel 153 000 t/a
- Bensiin 18 000 t/a

NCC & PO AS aastane käive on 129 000 tonni
Terminalis laaditakse järgmisiprodukte:

- Diisel 77 000 t/a
- Bensiin 52 000 t/a

Alloleval joonisel on toodud piirkonnas tegutsevate naftaterminalide asukohad ja aastas välisõhku eralduvate süsivesinike kogused tonnides (Joonis 2).



Joonis 2 Maardu-Muuga piirkonnas paiknevad terminalid ja saastelubades toodud süsivesinike heitkogused (t/a)

2.3. Kehtivad saasteload

Piirkonnas tegutsevatele naftaterminalidele väljastatud välisõhu saasteload on oma tingimuste poolest küllaltki erinevad. Saastelubadega sätestatud seirekohustused varieeruvad pidevseirejaamast ja emissioonide mõõtmisest kuni seire täieliku puudumiseni. Ettevõtjate võrdse kohtlemise printsiibi kohaselt peaks vastavad kohustused olema siiski proportsionaalsed või loogiliselt põhjendatud. Allolevas tabelis on toodud naftaterminalidele väljastatud välisõhu saasteloas lubatud välisõhku juhitavate süsivesinike kogused ja seirele esitatud nõuded (Tabel 1).

Muuga Sadama territooriumil paiknevate terminalide pidevseire on organiseeritud sadama poolt, mistõttu sealsed terminalid eraldi välisõhu seiret teostama ei pea. Siiski peaks emissioonide seire kohustused sõltuma vastava operaatori hetkelistest heitkogustest ja/või käideldavate naftaproduktide mahtudest ja/või nomenklatuurist. Praegused seirekohustused jagunevad operaatorite vahel küllaltki ebaloogiliselt ja ei ole kooskõlas ega proportsionaalsed konkreetse ettevõtte mõjuga välisõhu kvaliteedile. Lisaks on osades saastelubades nõutud pidevseirejaama korral jäetud täpsustamata, mis parameetreid seirejaamas tuleb üldse mõõta ning kuidas toimub andmete edastamine ja avalikustamine. Selliste tingimuste üldsõnalisuse tõttu on näiteks siiani jooksvalt avalikustamata EOS-Termoil seirejaamas mõõdetavad vesiniksulfiidi mõõtetulemused operaatori poolse vastuseisu tõttu. Keskkonnainspektsiooni nõudmisel on operaator siiski osad andmed avalikustanud ja neid andmeid kasutati ka käesolevas aruandes.

Oktoobri seisuga oli Harjumaa Keskkonnateenistusele esitanud 2006 a. detsembris teostatud mõõtmiste aruande vaid AS Pakterminal, ülejäänud terminalid kas ei ole pistelisi mõõtmisi teostanud või ei ole aruannet Harjumaa Keskkonnateenistusele esitanud. Eurodek Synergy OÜ on tellinud mõõtmised vastavalt seirekavale, mis oli välisõhu saasteloa pikendamise aluseks. Mõõtmiste vahearuanne esitati Harjumaa Keskkonnateenistusele oktoobris 2007 ning saadud tulemusi on kajastatud käesoleva aruande peatükis 5.1.

Tabel 1 Välisõhku juhitud saasteained ja terminalide seirekohustused

Terminal	Saasteloa nr	Saasteaine	Aastane heitkogus	Seirekohustus
AS Oiltanking	L.ÕV.HA-46073, 05.12.2005	Alifaatsed süsivesinikud	295,8	Seirekohustus puudub
		Aromaatsed süsivesinikud	4,7	
AS Pakterminal	L.ÕV.HA-57572, 20.06.2006	Alifaatsed süsivesinikud	2038,1	Butaaniga rikastatud bensiini laeva laadimisel, tuleb viia läbi metüülmerkaptani emissiooni mõõdistamised vähemalt kolmel korral erinevate laevatüüpide korral (laevadele, mis omavad püüdeseadmeid ja laevadele millel need puuduvad)
		Aromaatsed süsivesinikud	48,0	
		Merkaptaanid	0,005	
Eurodek Synergy	L.ÕV.HA-26307	Alifaatsed süsivesinikud	878,0	Loas seirekohustus puudub, loa pikendamiseks koostati eraldi seirekava (LISA 3)
Neste Eesti AS	L.ÕV.HA-55025, 24.05.2006	Alifaatsed süsivesinikud	31,1	Seirekohustus puudub
		Aromaatsed süsivesinikud	0,9	
AS Nynas	L.ÕV.HA-152595, 05.07.2007	Alifaatsed süsivesinikud	35,3	Hiljemalt 19.06.2008 teostada saasteallikal nr N-6 (autotsisternide laadimisestakaad) vähemalt kolmel korral emissiooni mõõdistamine alifaatsetele süsivesinikele estakaadi töötamisel täiskoormusel, tulemustest informeerida Harjumaa keskkonnateenistust. Edasise seire vajaduse otsustab keskkonnateenistus.

Terminal	Saasteloa nr	Saasteaine	Aastane heitkogus	Seirekohustus
E.O.S. AS EOS-Termoil	L.ÕV.HA- 45994, 15.05.2007	Alifaatsed süsivesinikud	399,2	Suvisel aastaajal (01. aprillist - 30. septembrini) tuleb kolmel korral teostada toornafta laadimisel (s.h. toornafta ja masuudi kooslaadimisel) tekkivate saastetaseme mõõtmised terminali territooriumi piiril terminali maksimaalsel koormusel töötamisel ja nn hajumiseks halbade ilmastikutingimuste korral. Mõõtmistulemused esitada Harjumaa keskkonnateenistusele. Seirejaama paigaldamise vajalikkus tuleb otsustada mõõtmistulemuste alusel, selle asukoht, mõõdetavad saasteained ja muud tingimused tuleb kooskõlastada Harjumaa keskkonnateenistusega, lähtudes LHK projektist
		Aromaatsed süsivesinikud	12,4	
		Vesiniksulfiid	0,4	
E.O.S. AS EOS-Trendgate	L.ÕV.HA- 55219, 15.05.2007	Alifaatsed süsivesinikud	355,0	Seirejaam; 01.12.2007 peab olema olemasolevale seirejaamale paigaldatud väävelvesiniku analüsaator
Kroodi Terminal AS	L.ÕV.HA- 137513, 24.10.200 6	Alifaatsed süsivesinikud	11,9	bensiooni laadimisel autodesse tuleb kasutada aurude regenereerimisseadet, millel on pidev väljuvate gaaside emissiooni seiremõõtja. Väljuvate gaasides bensiini auru sisalduse tõusmisel üle 35 g/m ³ või mõõteseadme rikke korral lõpetada autodele bensiini laadimine. Säilitada seiretulemused.
		Aromaatsed süsivesinikud	0,2	
Maardu Terminal AS	L.ÕV.HA-135194, 08.09.2006	Alifaatsed süsivesinikud	7,4	Seirekohustus puudub
		Aromaatsed süsivesinikud	0,2	

Terminal	Saasteloa nr	Saasteaine	Aastane heitkogus	Seirekohustus
NCC & PO	L.ÕV.HA-27070	Alifaatsed süsivesinikud	5,0	Seirekohustus puudub
		Aromaatsed süsivesinikud	0,3	
Petkam AS	L.ÕV.HA-34872	Alifaatsed süsivesinikud	8,7	Mõõdistada autoestakaadilt bensiini laadimisel emiteeritav lenduvate orgaaniliste ühendite kontsentratsioon akrediteeritud labori poolt, enne VRU käivitamist, edaspidine välisõhu kvaliteedi mõõtmine tuleb teostada vähemalt kaks korda aastas. (Keskkonnaministri 22.09.2004, määrus nr 120) Mõõtmistulemuste protokollid esitage Harjumaa Keskkonnateenistusele koos aastaaruannetega.
		Aromaatsed süsivesinikud	0,2	

2.4. Kaebused halva õhukvaliteedi üle

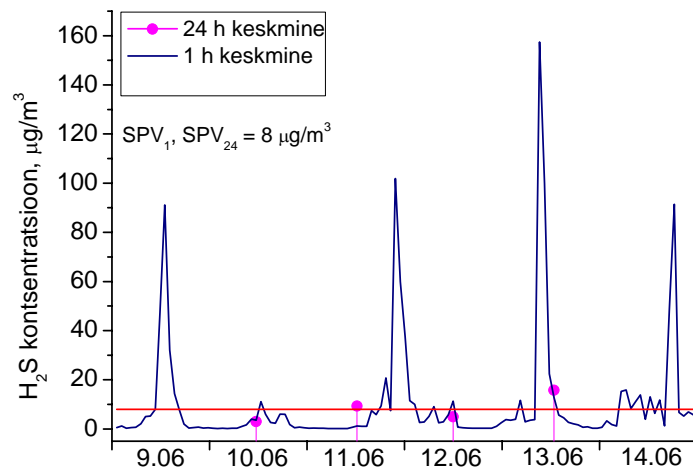
Alates 2006 a. algusest on pidevalt kasvanud Maardu-Muuga piirkonnast laekuvate kaebuste arv halva õhukvaliteedi ja ebameeldiva haisu kohta. Ühelt poolt on kindlasti tegemist asjaoluga, et piirkonnas on viimastel aastatel toimunud aktiivne kinnisvaraarendus ja püsielanike arv on jätkuvalt kasvanud. Kinnisvara soetamiseks märkimisväärseid investeeringuid teinud elanikel on kindlasti kõrgemad ootused elukeskkonna suhtes. Teiselt poolt viitavad ka mõtetulemused sellele, et mõningate saasteainete, nagu näiteks vesiniksulfiidi tasemed on piirkonnas suurenenud. Keskkonnainspektsiooni andmetel helistati numbrile 1313 ebameeldiva lõhna tõttu 2006 aastal 378 korral ja 2007 aastal (kuni oktoobrini) 231 korral.

Seoses halvenenud õhukvaliteediga Maardu-Muuga piirkonnas on läbi viidud rida mõõtekampaaniaid osalt terminalide tellimusena, osalt riiklike projektidena. Elanikkonna kaebustes on lisaks “benssiini ja nafta haisule” valdavaks teemaks mädamunahais, gaasi hais jms. Selline ebameeldiva lõhna kirjeldus viitas ühe võimalusena redutseeritud väävliühendite esinemisele. Diskussiooni objektiks oli küsimus, kas nende ühendite esinemine on tingitud naftaterminalide tegevusest või on probleem näiteks Kehra paberivabriku saastega, mis võib ulatuda Maardu-Muuga piirkonda. Niinimetatud “haisuprobleemi” lahendamiseks koostati Keskkonnaministri 5. mai käskkiri nr 554, mille ühele punktile vastavalt teostas Eesti Keskkonnauuringute Keskus Muuga Sadama ja Maardu linna piirkonnas välisõhu kvaliteedi uuringuid alates 2006 a. augusti lõpust.

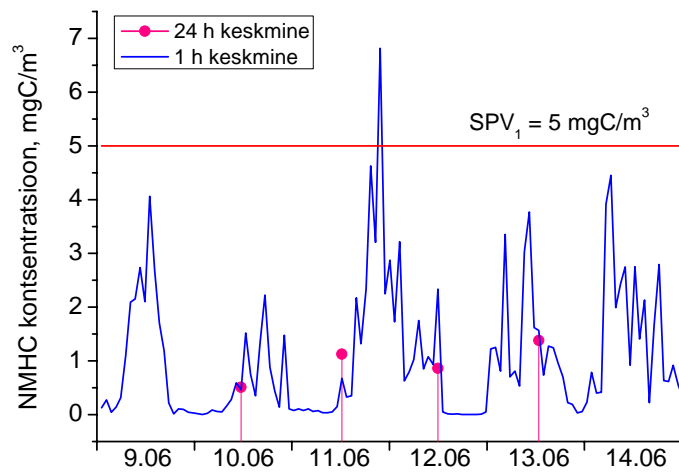
Kuni 2006 a. sügiseni mõõdeti Maardu-Muuga piirkonna statsionaarsetes seirejaamades ja pisteliste välisõhu mõõtmiste käigus reeglina vaid traditsioonilisi naftaproduktide laadimisega seotud saasteaineid, milleks olid alifaatsed ja aromaatsed süsivesinikud.

AS Tarmoil tellimisel ja Harjumaa Keskkonnateenistuse korraldusel mõõdeti Keskkonnamõju strateegilise hindamise (KSH) programmi raames 2006 a. juunis nüüdse

EOS-Termoil terminali tootmisterritooriumil (ca. 50 m tootmisterritooriumi piirist) alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike sisaldust välisõhus. Lisaks AS Termoil poolt tellitud ja KSH käigus nõutavatele saasteparameetritele teostas Eesti Keskkonnauuringute Keskus seoses haisuteema aktuaalseks muutumisega ka vesiniksulfiidi kontsentratsiooni mõõtmisi. Alloleval joonisel on toodud vesiniksulfiidi mõõtetulemused, mis saadi 2006 a. suvel AS Termoil tootmisterritooriumil tootmisterritooriumi piiri lähedal teostatud mõõtmiste käigus. Maksimaalsed vesiniksulfiidi tasemed olid ligikaudu 20 korda kõrgemad kui vastav tunnikeskmine välisõhu piirväärtus ja ületasid lõhnaläve üle sajakordselt. Need mõõtmised olid esimeseks otseseks tõendiks, et piirkonnas esinev haisuprobleem võib olla põhjustatud redutseeritud väävliühenditest (eelkõige vesiniksulfiidist), mis omakorda pärinevad suure tõenäosusega naftaproduktide käitlemisest. Mõõtmiste käigus registreeritud vesiniksulfiidi tasemed järgisid sama mustrit, mis alifaatsete süsivesinike tasemed, mis viitas pärinemisele samast allikast ehk antud juhul naftaproduktide käitlemisest (Joonis 3 ja Joonis 4). Need mõõtmised olid omakorda aluseks edasistele vesiniksulfiidi põhjalikumatele mõõtmistele Maardu-Muuga piirkonnas.



Joonis 3 H₂S tunnikeskmine kontsentratsioon EOS-Termoil terminalis (juuni 2006)



Joonis 4 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon EOS-Termoili terminalis (juuni 2006)

Seoses halvenenud õhukvaliteediga piirkonnas ja kaebustega „mädamunahaisu” kohta alustatigi 2006 a. augustis Maardu-Muuga piirkonna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskava raames pisteliselt määrama ka vesiniksulfiidi sisaldust välisõhus. Mõõtmised näitasid koheselt, et välisõhus esineb tõepoolest olulisel määral vesiniksulfiidi, mis võib põhjustada piirkonna elanikele häirivat lõhnataju.

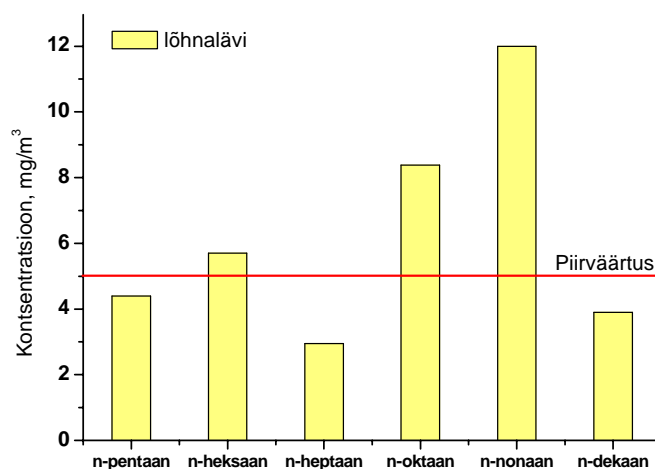
Keskkonnainspeksioonile laekunud kaebused välisõhu halva kvaliteedi üle on esinenud peamiselt kahes piirkonnas – Muuga Sadama lääneosa läheduses (Kordoni tee ja Randvere piirkond) ja Muuga aedlinna lõunaosas (Joonis 5). Ühelt poolt näitab kaebuste esinemise paiknemine probleemsete saasteallikate lähedust, teisest küljest võib mõne piirkonna kaebuste suure arvu taga olla mõne elaniku suur aktiivsus. Siiski võib kaebuste suurest hulgast järeldada, et piirkonnas esineb tõsine probleem halva õhukvaliteediga.



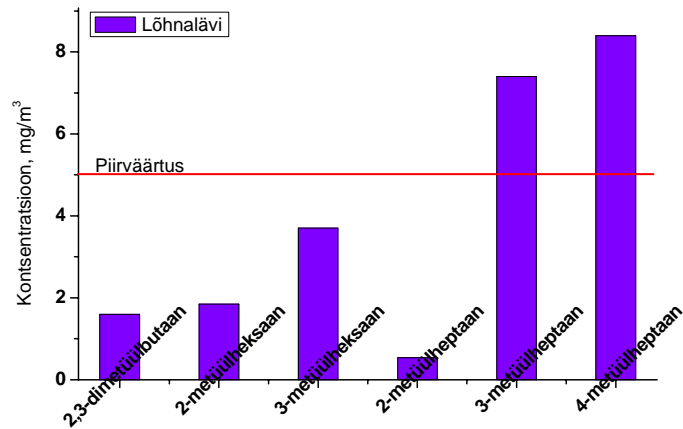
Joonis 5 Kaebused Maardu-Muuga piirkonnas (märts-september 2007)

2.5. Saasteainete piirväärtused ja lõhnalävi

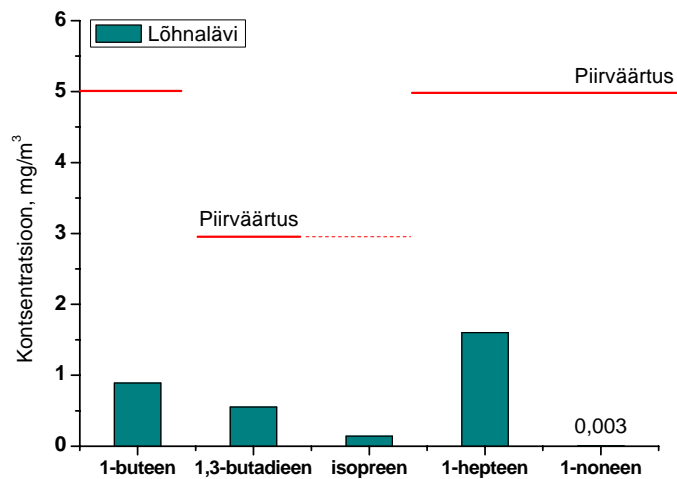
Piirväärtused kehtestatakse silmas pidades ühendite ja/või segude ohtlikkust tervisele. Piirväärtusest madalamad tasemed ei välista näiteks ebameeldiva lõhnataju teket. Üksikute struktuurilt ja koostiselt sarnaste süsivesinike lõhnaläved erinevad kordades. Näiteks hargnenud ahelaga süsivesinike isomeeride lõhnalävi võib esineda kordades – 2-metüülheptaani lõhnalävi on ligikaudu 1 mg/m³ ehk 5 korda madalam kui kehtiv piirväärtus, samas 3-metüülheptaani ja 4-metüülheptaani lõhnaläved on vahemikus 7-8 mg/m³ ehk kõrgemad kui kehtiv piirväärtus (Joonis 7). Seega sõltuvalt naftaproduktide keemilisest koostisest võib „bensiinilõhna” esinemisel olla ületatud ka piirväärtus või lõhn küll esineb, aga piirväärtust ei ületata. Samuti võib teoreetiliselt esineda olukord, kus ebameeldivat või tuntavat lõhna ei esine, aga piirväärtust juba ületatakse.



Joonis 6 Alifaatsete sirge ahelaga süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus

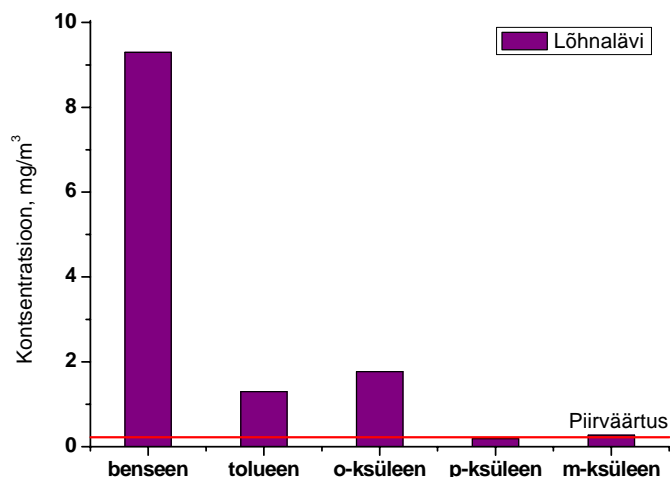


Joonis 7 Hargnenud ahelaga alifaatsete süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus



Joonis 8 Alkeenide süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus

Aromaatsete ühendite lõhnalävi on reeglina suurem kui vastav piirväärtus, ehk aromaatsete süsivesinike lõhna esinemisel ületatakse reeglina ka piirväärtust (Joonis 9).



Joonis 9 Aromaatsete süsivesinike lõhnalävi ja piirväärtus

Ülaltoodust nähtub, et süsivesinike korral sõltub lõhna tajumislävi väga oluliselt konkreetse segu keemilisest koostisest, mistõttu ei saa selliste keeruliste segude korral üheselt paika panna ka lõhna tajumisläve ehk seirejaamades mõõdetud summaarse alifaatsete süsivesinike taseme põhjal on võimatu hinnata kas konkreetsel juhul levib piirkonnas ka ebameeldiv lõhn või mitte.

Võrreldes tavaliste süsivesinikega on heteroatomideid, eelkõige väävlit ja lämmastikku sisaldavad orgaanilised ühendid väga madala lõhnalävega (Tabel 2).

Tabel 2 Redutseeritud väävliühendite lõhnalävi ja piirväärtus

Ühend	Lõhnalävi, µg/m ³	Piirväärtus, µg/m ³
vesiniksulfiid	0,6 – 1,5	8
metüülmerkaptaan	0,1	0,2
etüülmerkaptaan	0,07	0,2
dimetüülsulfiid	8	80
dimetüüldisulfiid	6	700

3. Õhukvaliteedi pistelised mõõtmised

Käesoleva uuringu käigus teostati Maardu-Muuga piirkonnas välisõhu kvaliteedi hindamiseks pistelisi välisõhu mõõtmisi, kasutades selleks passiivproovleid, portatiivseid automaatanalüsaatoreid ja adsorbenttorusid. Pisteliste mõõtmiste eesmärgiks oli kaardistada piirkonnas mõningate huvipakkuvate ühendite tasemeid.

3.1. Vesiniksulfiidi saastetasemete kaardistamine passiivproovlitega

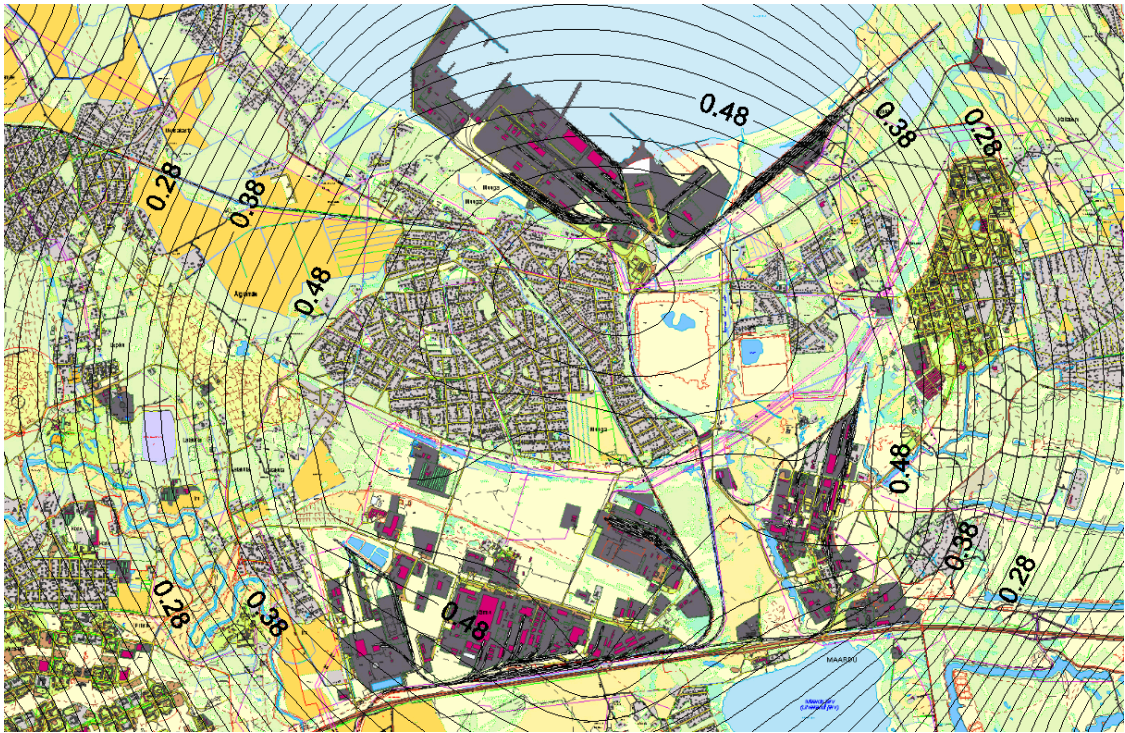
Välisõhu kvaliteedi kaardistamiseks kasutatakse laialdaselt niinimetatud passiivproovleid, kus saasteaine sidumist absorbendiga limiteerib saasteaine difusiooniprotsessi kiirus. Passiivproovlid sobivad pikemate perioodide (mõni päev kuni üks kuu) keskmise kontsentratsiooni määramiseks välisõhus. Maardu-Muuga piirkonnas olid vesiniksulfiidi passiivproovlid üleval kokku 6 nädala jooksul nelja eraldi kampaania raames. Kuna passiivproovlite kasutamisel saadakse pikaajaline keskmine välisõhu kontsentratsioon, siis kajastavad passiivproovlite mõõtetulemused peamiselt pideva emissiooniga ehk pidevalt kõrgenenud tasemetega piirkondasid. Teisisõnu saab nende abil tuvastada, kas konkreetses piirkonnas on alasid, kus mõne saasteaine kontsentratsioon on püsivalt kõrge ehk toimub ühtlaselt pidev emissioon nagu näiteks veepuhastusjaama või mõne analoogse saasteallika korral. Lühiajaliste saastepahvakute ja ajutiselt kõrgenenud tasemete mõju on passiivproovlite mõõtetulemustele küllaltki ebaoluline.

Käesoleva uuringu raames kasutati vesiniksulfiidi saastetasemete kaardistamiseks Radiello passiivproovleid. Vesiniksulfiidi passiivsamplerite tööreaktiiviks oli tsinkatsetaat ning analüüs viidi läbi spektromeetriliselt Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris.

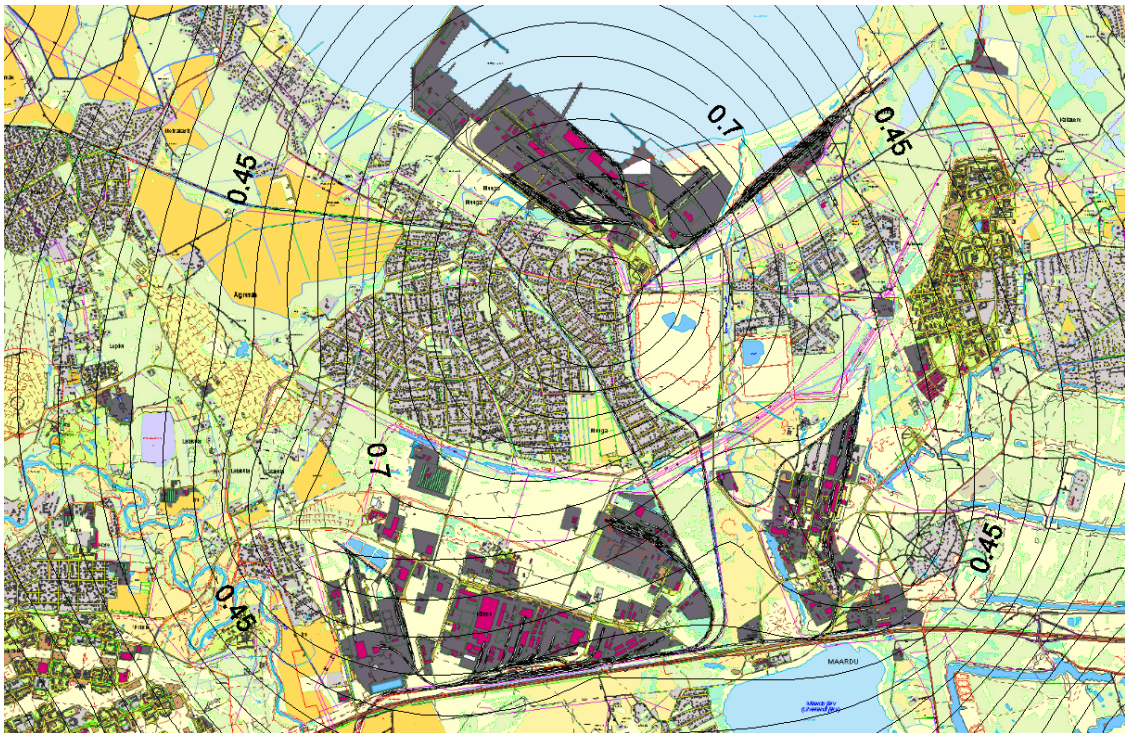
Esimesed kaks mõõtekampaaniat viidi läbi 2006 a. sügisel ja saadud tulemused näitasid, et pikaajaline keskmine vesiniksulfiidi kontsentratsioon piirkonnas ei ole väga kõrge, olles üldjuhul madalam kui $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tulemused näitasid, et mõõtmistega kaetud perioodil ei olnud piirkonnas tõenäoliselt pidevalt toimivaid tugevaid vesiniksulfiidi saasteallikaid.

Esimese kahe mõõtekampaania käigus mõõdeti kõrgemaid vesiniksulfiidi tasemeid Muuga aedlinnas ehk piirkonnas, mida piirab põhja suunast Muuga Sadam, lõunast AS E.O.S. terminalid ning kagust rida naftaterminale (Petkam, Bitest, Maardu, NCC&PO, Kroodi). Passiivproovlitega mõõdeti vesiniksulfiidi tasemeid nädala jooksul, mistõttu selle aja jooksul on tõenäoliselt kaetud enamus tuule suundadest. Kõrgemad vesiniksulfiidi tasemed olid just Muuga aedlinna piirkonnas, mistõttu võib arvata, et seda mõjutasid kõik Muuga aedlinna ümbritsevad saasteallikad. Mõõtetulemused ei viita ühele konkreetsele saaste pärinemise suunale ega üksikutele pidevatoimelistele tugevatele vesiniksulfiidi saasteallikatele (Joonis 10, Joonis 11).

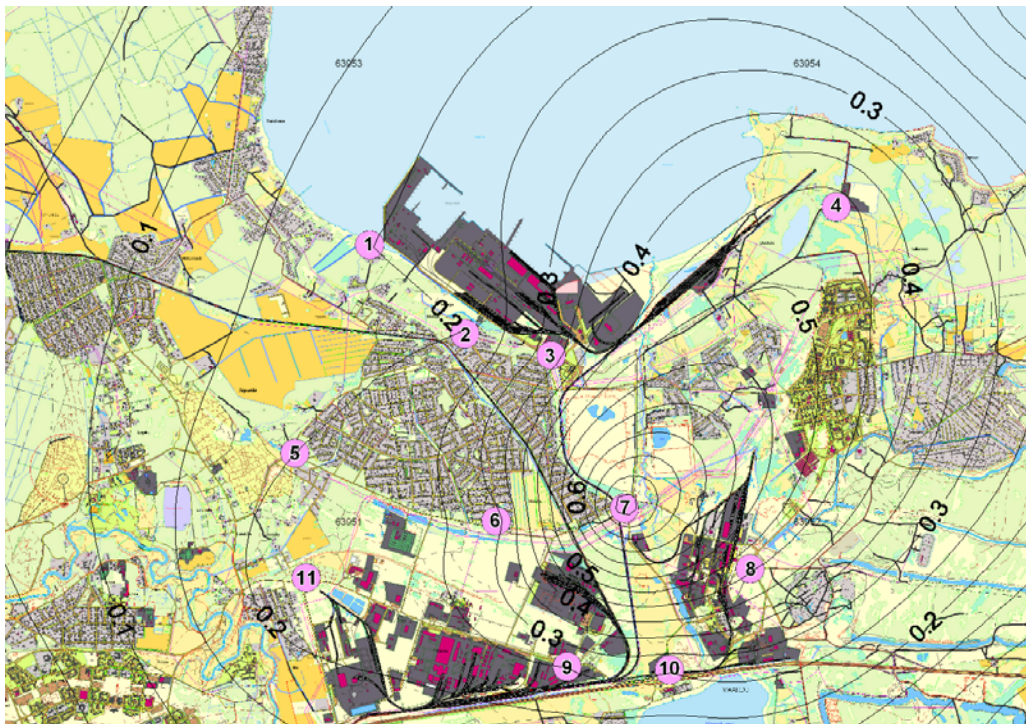
Järgmised kaks kahenädalase kestusega vesiniksulfiidi passiivproovlite mõõtekampaaniat viidi läbi 2007 a. juunis-juulis, ajal mil Muuga Sadamat ja piirkonna naftaterminale läbivad vedelkütuste mahud olid seoses poliitiliste sündmustega oluliselt langenud võrreldes 2006 a. mõõtmiste perioodiga. Vesiniksulfiidi kahe nädala keskmised tasemed olid mõnevõrra madalamad võrreldes sügiseste andmetega. Kõrgemad tasemed mõõdeti suvise kahe mõõtekampaania käigus Põhjaranna tee ja raudteeülesõidu piirkonnas mõõtepunktis nr 7 (Joonis 12, Joonis 13). Maksimaalsed tasemed langevad üldjuhul asukoha poolest kokku sügiseste mõõtmistega. Siiski on täheldatav asjaolu, et kõrgemad tasemeid on registreeritud pigem lõuna pool Muuga aedlinnast ja tasemed Muuga Sadama ümbruses on mõnevõrra madalamad. See võib olla seotud asjaoluga, et erinevaid operaatorfirmasid mõjutas naftaproduktide transiidi vähenemine erineval määral.



Joonis 10 H₂S nädalakeskmise kontsentratsioon (28.09.06-05.10.06)



Joonis 11 H₂S nädalakeskmise kontsentratsioon (05.10.06-13.10.06)



Joonis 12 H₂S nädalakeskmise kontsentratsioon (07.06.07 – 21.06.07)



Joonis 13 H₂S nädalakeskmise kontsentratsioon (21.06.07 – 06.07.07)

3.2. Vesiniksulfiidi pistelised aktiivmõõtmised

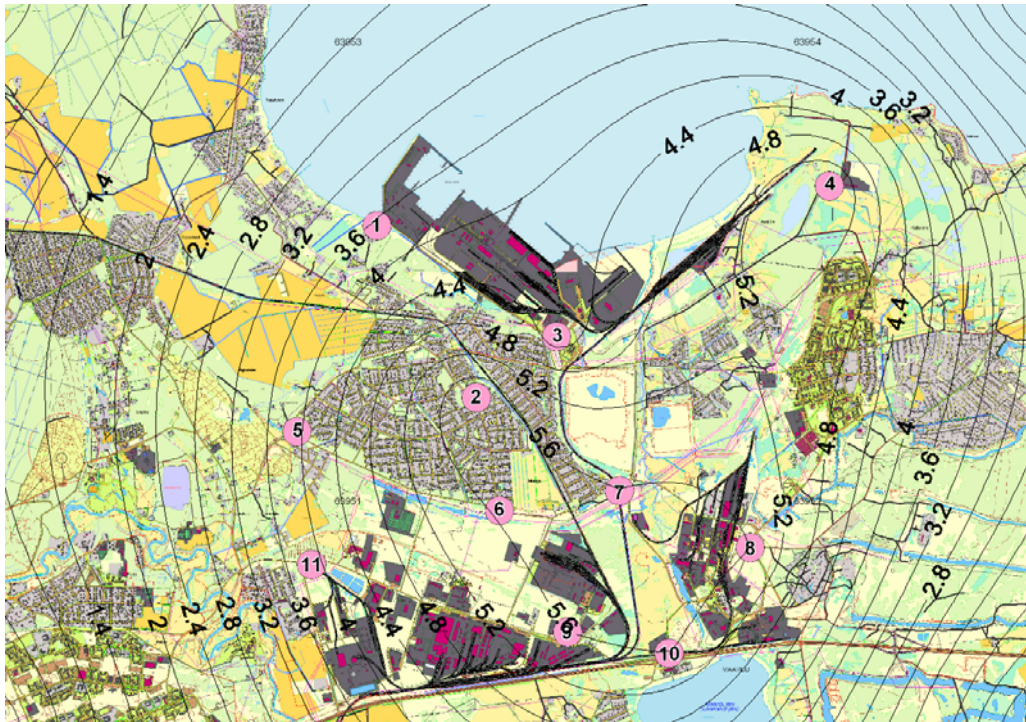
Lisaks passiivmõõtmistele teostati Maardu-Muuga piirkonnas vesiniksulfiidi pistelisi mõõtmisi välisõhus. Selleks kasutati vesiniksulfiidi portatiivset analüsaatorit Jerome X-631 (mõõtevahemik 0,003 – 50 ppm). Igas mõõtepunktis määrati meteoroloogilised parameetrid ja analüüsiti vesiniksulfiidi sisaldust välisõhus. Kuna mõõtmised tehti igas mõõtepunktis erineval ajal, siis on allolevatel kaartidel toodud samajooned pigem illustriivsed. Pisteliste aktiivmõõtmiste käigus määrati välisõhus ka metüülmerkaptani sisaldust aga kõikides mõõtepunktides mõõdetud tasemed olid madalamad kui kasutatava meetodi alumine määramispiir.

Esimese mõõtekampaania käigus (29 mai kuni 06 juuni) olid tasemed küllaltki madalad, ületades napilt meetodi alumist määramispiiri. Vaadeldud perioodil puhusid valdavalt põhja- ja kirdetuuled. Kõrgemad tasemed mõõdeti Muuga aedlinnas ja sellest lõunasse jäävas piirkonnas (Joonis 15).

Teise mõõtekampaania käigus (06 juuni kuni 17 juuli) teostatud mõõtmised näitasid märkimisväärselt kõrgemaid vesiniksulfiidi tasemeid. Suurimad kontsentratsioonid mõõdeti mõõtepunktides 1 ja 5 põhja- ja kirdetuultega (Joonis 16).



Joonis 14 Mõõtepunkt nr 10



Joonis 15 H₂S pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07)



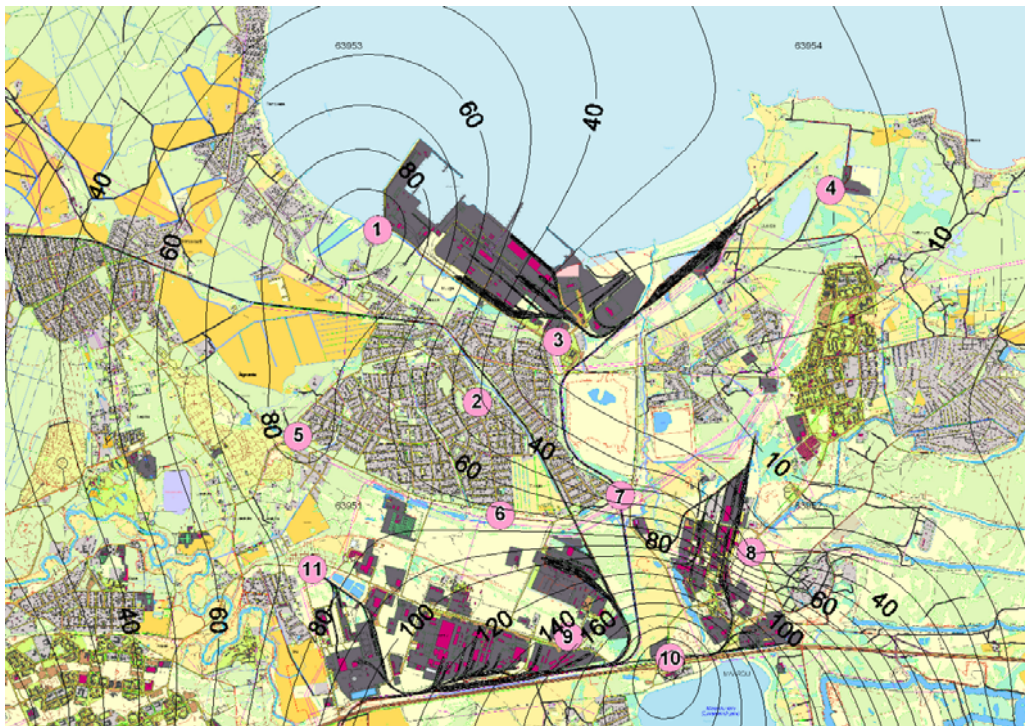
Joonis 16 H₂S pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07)

3.3. Lenduvate orgaaniliste ühendite pistelised aktiivmõõtmised

Lenduvate orgaaniliste ühendite (LOÜ) välisõhu proovid koguti termodesorptsiooni torudele, mille adsorbendiks oli Tenax TA. Igast mõõtepunktist võeti 3 paralleelproovi, õhuproovi koguti kiirusega 150 ml/min 20, 40 ja 60 minuti jooksul (vastavalt 3, 6 ja 9 liitrit proovi). Proove analüüsiti gaaskromatograaf-massspektromeetril (Varian Saturn 2200 / Perkin-Elmer Turbomatrix) Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris.

Lenduvate orgaaniliste ühendite tasemed olid kõikides mõõtepunktides oluliselt madalamad vastavast piirväärtusest (Joonis 17, Joonis 18). Esimese mõõtekampaania käigus mõõdeti kõrgeim kontsentratsioon $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mõõtepunktis nr 10 kui tuul puhus Kroodi terminali poolt. Maksimaalne mõõdetud kontsentratsioon moodustas siiski vaid $0,12 \text{SPV}_1$.

Teise mõõtekampaania käigus mõõdeti maksimaalne kontsentratsioon $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mõõtepunktis nr 2 kui tuul puhus edelast. Maksimaalne mõõdetud kontsentratsioon moodustas vaid $0,05 \text{SPV}_1$.



Joonis 17 LOÜ pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07)



Joonis 18 LOÜ pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07)

3.4. Aromaatsete süsivesinike pistelised aktiivmõõtmised

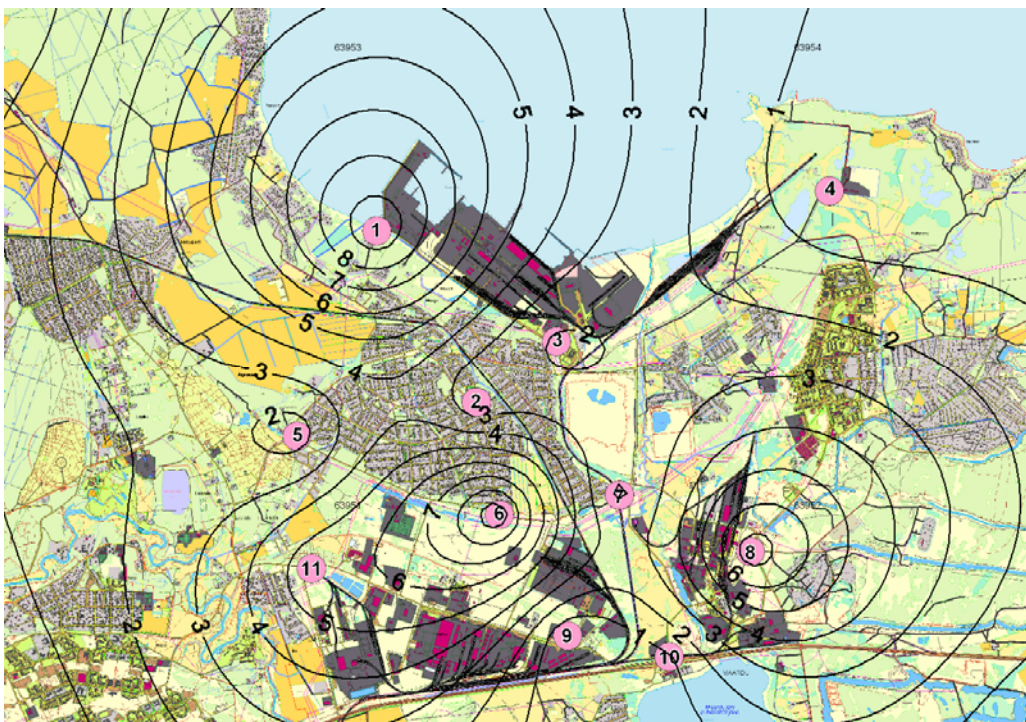
Aromaatsete süsivesinike (BTEX) määramiseks koguti välisõhu proovid termodesorptsiooni torudele, mille adsorbendiks oli Tenax TA. Igast mõõtepunktist võeti 3 paralleeli kogudes õhuproovi kiirusega 150 ml/min 20, 40 ja 60 minuti jooksul (vastavalt 3, 6 ja 9 liitrit proovi). Proove analüüsiti gaaskromatograaf-massspektromeetril (Varian Saturn 2200 / Perkin-Elmer Turbomatrix) Eesti Keskkonnanuuringute Keskuse laboris.

BTEX tasemed olid kõikides mõõtepunktides oluliselt madalamad vastavast piirväärtusest (Joonis 19, Joonis 20). Esimese mõõtekampaania käigus mõõdeti kõrgeim kontsentratsioon $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mõõtepunktis nr 6 kui tuul puhus põhja suunast. Siiski moodustas maksimaalne mõõdetud kontsentratsioon vaid $0,19 \text{SPV}_1$.

Teise mõõtekampaania käigus mõõdeti maksimaalne kontsentratsioon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mõõtepunktis nr 1 kui tuul puhus kirdest Muuga Sadama suunast. Maksimaalne mõõdetud kontsentratsioon moodustas vaid $0,05 \text{SPV}_1$.



Joonis 19 BTEX pisteliste mõõtmiste tulemused (29.05.07 – 06.06.07)



Joonis 20 BTEX pisteliste mõõtmiste tulemused (06.06.07 – 17.07.07)

4. Õhukvaliteedi pidevseire Maardu-Muuga piirkonnas

Maardu-Muuga piirkonnas paikneb hetkeseisuga kokku 6 õhumõõtejaama. Kaks nendest seirejaamadest paiknevad AS Coal Terminal Operator territooriumil eesmärgiga määrata välisõhus tolmuosakesi. Kaks seirejaama paiknevad Muuga Sadama lääneosas kütuseterminalide piirkonnas ja neis määratakse orgaaniliste ühendite (alifaatsed ja aromaatsed süsivesinikud) saastetasemeid (Joonis 22). Lisaks paikneb kaks orgaanilisi ühendeid mõõtvat seirejaama Muuga aedlinnast lõunas paiknevates AS E.O.S. naftaterminalides EOS-Termoil ja EOS-Trendgate (Joonis 22).

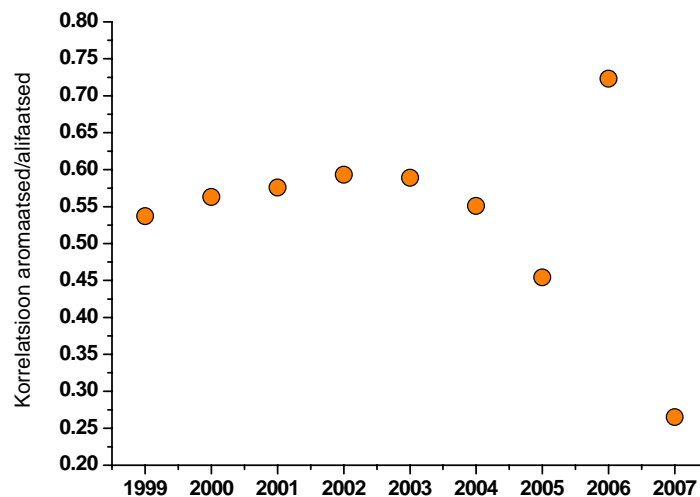
Kõikides seirejaamades mõõdetakse alifaatsete süsivesinike (THC – Total Hydro Carbons, NMHC – Non Methan Hydro Carbons, CH₄ – metaan) sisaldust välisõhus. Muuga Sadama lääneosa kahes seirejaamas mõõdetakse aromaatsete süsivesinike (BTX – benseen, toluen, ksüleen) sisaldust välisõhus. Kolmes seirejaamas ka meteoparameetreid (tuule suund ja kiirus, temperatuur, õhuniiskus), mille kaudu saab tuvastada saasteainete leviku suunda ja võimalikku päritolu. Käesoleval aastal alustati mõlemas Muuga Sadama seirejaamas ja EOS-Termoil terminali seirejaamas (Maardu 1) vesiniksulfiidi mõõtmistega.

Tabel 3 Muuga piirkonna pidevseirejaamades kasutatavad mõõteseadmed

Mõõdetavad parameetrid	Sagedus	Kasutatav seade
Alifaatsed süsivesinikud (THC)	Pidevmõõtmine	leekionisatsioonidetektor HORIBA APHA - 360
Benseen, toluen, ksüleenid	Pidevmõõtmine	HORIBA BTX analüsaator APPA - 350 EM
Vesiniksulfiid	Pidevmõõtmine	Horiba APSA-360 / H ₂ S konverter
Tuule suund ja kiirus, õhuniiskus, temperatuur	Pidevmõõtmine	Thies Clima meteoroloogiline mõõtejaam koos 10 m teleskoopmastiga

Mõõtetulemused salvestatakse kõikides jaamades mõõtejaama arvutitesse 1 minuti ja 30 minuti keskmistena, milledest 30 minuti keskmised kantakse kord tunnis üle Airviro keskandmebaasi (Eesti Õhukvaliteedi Juhtimissüsteem).

Traditsiooniliselt on naftaterminalide seirejaamades mõõdetud eelkõige alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike sisaldust. Pikaajalised seireandmed ei näita aastate lõikes nende ühendite üldist kasvutrendi. Samas näitab Muuga Sadama seire alifaatsete ja aromaatsete ühendite vahekorra muutust viimaste aastate jooksul. Korrelatsioon alifaatsete ja aromaatsete ühendite vahel on aastate lõikes vähenenud – emissioonid esinevad erineval ajal (Joonis 21). Erandiks oli 2006 aasta, mil alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike vaheline korrelatsioon oli võrreldes muude aastatega märkimisväärselt suurem. Käesoleval 2007 aastal oli korrelatsioon väga madal. Kuigi alifaatsete ja aromaatsete ühendite sisaldused jäävad piirnormide piiresse on tekkinud tõsised probleemid välisõhu seisundiga. Seda eelkõige ebameeldiva (mädamuna)lõhna näol Maardu-Muuga piirkonnas. Ebameeldiva mädamunalõhnaga ühendid on reeglina mitmesugused redutseeritud väävliühendid nagu merkaptaanid või vesiniksulfiid. Osalt võib Kordoni tee ja Randvere piirkonna kaebuste põhjuseks olla ka teatud ebameeldiva lõhnaga kemikaalide nagu isopreen transiit. Siiski mädamuna ja gaasi lõhna kirjeldavate kaebuste puhul võib isopreeni pigem välistada.



Joonis 21 Alif. ja arom. süsivesinike vaheline korrelatsioon (Muuga 1)

Kuna üheks piirkonnas leviva mädamunahaisu põhjuseks oli pisteliste mõõtmiste andmetel just vesiniksulfiid, siis alustati Muuga Sadama seirejaamades vesiniksulfiidi pidevmõõtmistega. Muuga 1 seirejaamas alustas vesiniksulfiidi analüsaator tööd 17. veebruaril 2007 ja Muuga 2 seirejaamas 21. juulil 2007. Muuga 1 seirejaamas on seniste mõõtetulemuste põhjal ületatud vesiniksulfiidi piirväärtust 3 korral. Maksimaalne kontsentratsioon $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registreeriti 24. märtsil 2007. Hinnangulist lõhnaläve $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ületati Muuga 1 seirejaamas 171 korral. Muuga 2 seirejaamas oli maksimaalne vesiniksulfiidi kontsentratsioon $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 20. augustil 2007. Hinnangulist lõhnaläve $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ületati mõõteperioodi 21.07-29.08 vältel 63 korral. Maardu 1 seirejaamas (EOS-Termoil seirejaam) on mõõdetud vesiniksulfiidi sisaldust välisõhus alates 23. mai 2007 ja 16. septembri seisuga on ületatud piirväärtust juba 197 korral.



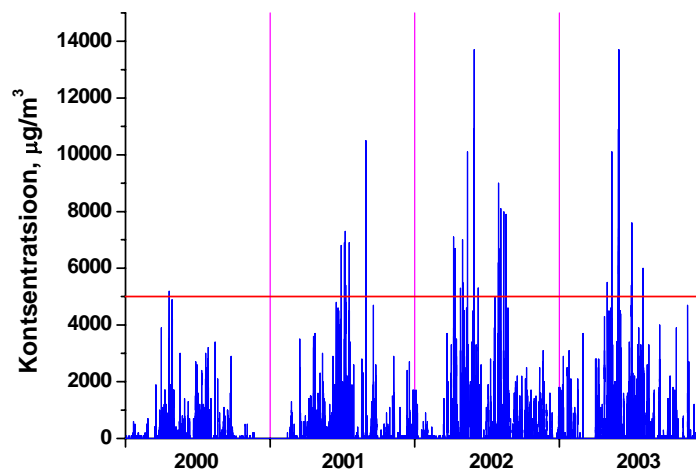
Joonis 22 Pidevseirejaamad Maardu-Muuga piirkonnas

4.1. Muuga Sadama seirejaamade andmed

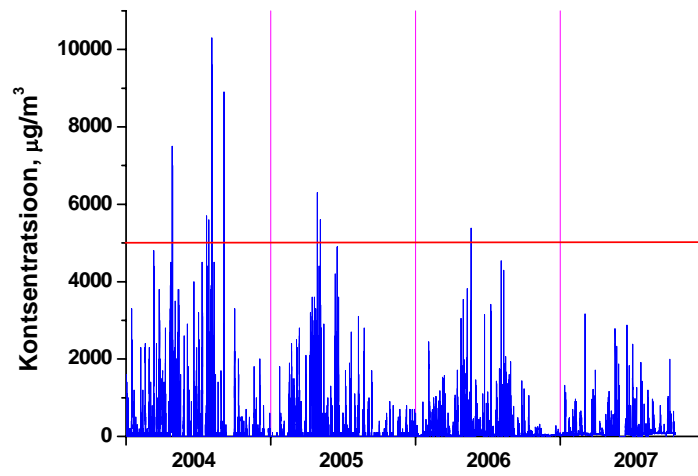
4.1.1. Muuga 1 seirejaam

Muuga 1 seirejaam mõõdab alates 1999 aastast Kordoni teel alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike kontsentratsiooni välisõhus. Seoses välisõhu halva kvaliteedi kohta laekuvate kaebuste arvu suurenemisega paigaldati 16. veebruaril 2007 Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt Muuga uuringute raames seirejaama lisaks vesiniksulfiidi analüsaator.

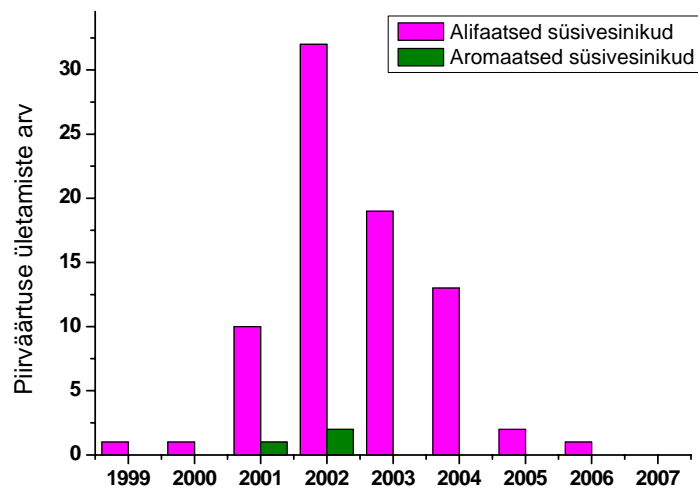
Allolevatelt joonistelt on näha, et Muuga 1 seirejaamas mõõdetud NMHC tunnikeskmiised tasemed on viimastel aastatel pidevalt vähenenud (Joonis 24). Möödunud aastal registreeriti vaid ühel korral saastetaseme piirväärtuse ületamine. Käesoleval aastal ei ole vastavat piirväärtust ületatud kordagi (Joonis 25).



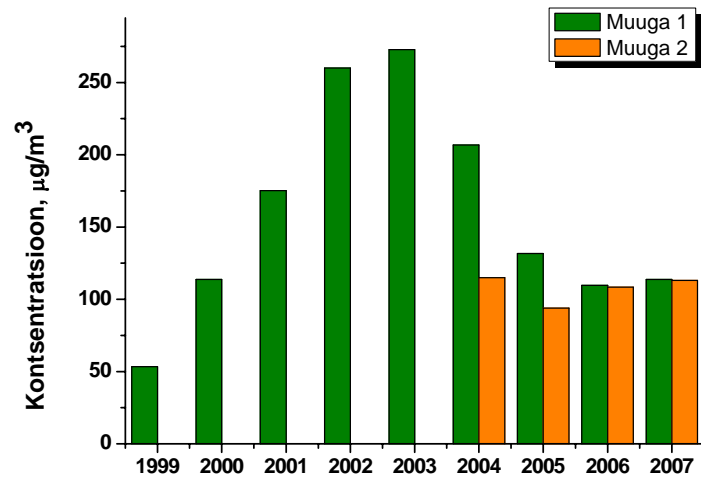
Joonis 23 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon (Muuga 1, 2000-2003)



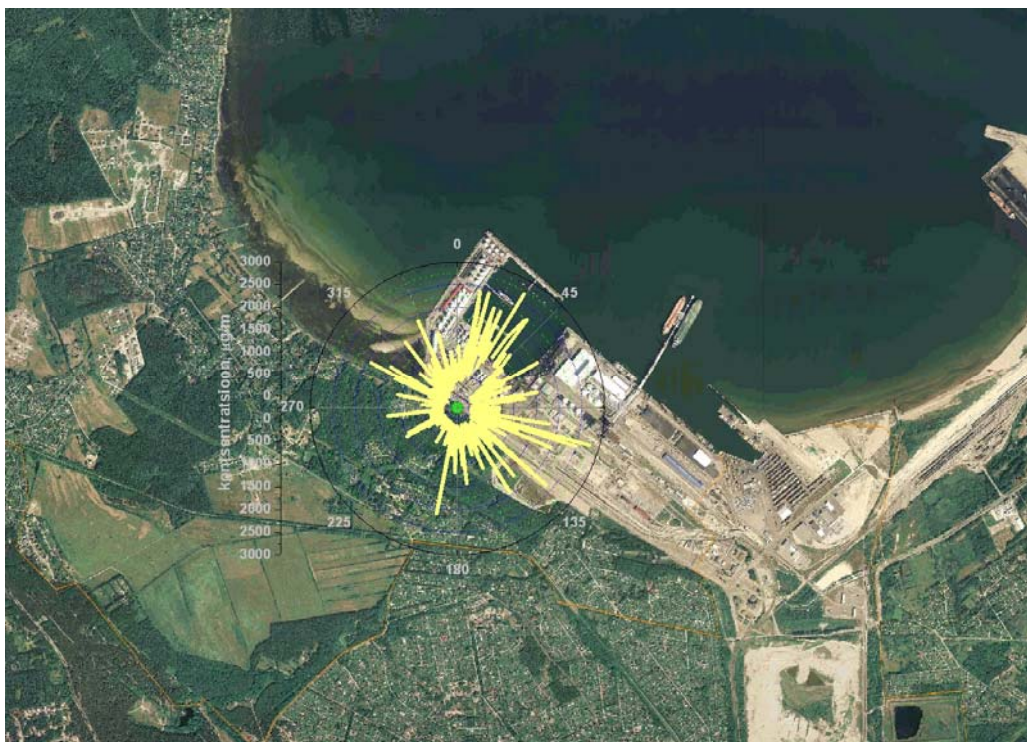
Joonis 24 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon (Muuga 1, 2004-2007)



Joonis 25 Piirväärtuse ületamiste arv Muuga 1 seirejaamas



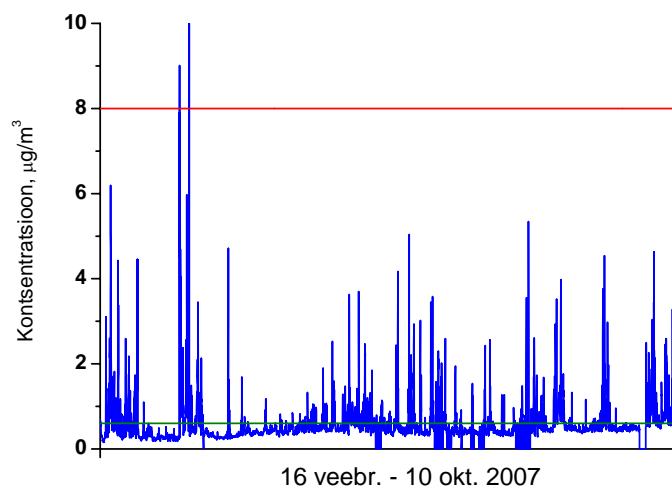
Joonis 26 NMHC aastakeskmine kontsentratsioon Muuga seirejaamades



Joonis 27 NMHC kontsentratsiooniroos (12.02.07 – 16.09.07)

Seniste Muuga 1 seirejaama mõõtetulemuste põhjal on näha, et alifaatsete süsivesinike tunnikeskmise ja ööpäevakeskmiste välisõhu piirväärtuste ületamisega ei ole suuri

probleeme. Siiski ei saa ainuüksi selle fakti põhjal väita, et alifaatsed süsivesinikud ei või põhjustada kaebusi piirkonnas leviva halva lõhna kohta. Süsivesinike segu lõhna tajumislävi sõltub väga tugevalt konkreetse naftaproducti keemilisest koostisest ehk erinevate süsivesinike sisaldusest. Kui laaditavate naftaproductide koostis või nomenklatuur on aastate jooksul oluliselt muutunud, siis võib hoolimata üldise saastetaseme vähenemisest siiski esineda tõsiseid probleeme välisõhus leviva ebameeldiva lõhnaga. Lisaks võivad ebameeldivat lõhna põhjustada mitmesugused lisandid, eelkõige redutseeritud väävliühendid, mis on tuntud oma madala lõhna tajumisläve poolest. Alates 16. veebruarist alustati Muuga 1 seirejaamas vesiniksulfiidi pidevseirega. Senised mõõtmised on kinnitanud selle saasteaine kõrge tasemeid Muuga Sadama piirkonnas, kusjuures ajavahemikus 16.02-10.10.2007 on vesiniksulfiidi kontsentratsioon ületanud vastavat piirväärtust kahel korral (Joonis 28). Vesiniksulfiidi kontsentratsiooni roos näitab saaste pärinemist Muuga Sadama territooriumilt (Joonis 29). Muuga 1 seirejaamas mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike poole tunni keskmiste kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,622.



Joonis 28 H₂S 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 1)



Joonis 29 H₂S kontsentratsiooniroos (12.025.07 – 16.09.07)

Vesiniksulfiidi kõrgendatud kontsentratsiooni ajal jäid allatuult järgmised terminalid, kus toimusid alltoodud tegevused:

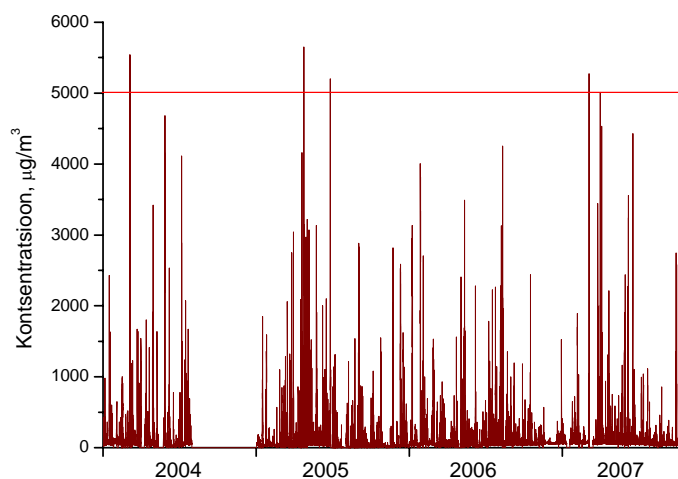
1. 20.02.07 kell 15:00-21:00 Pakterminal, Neste Eesti, Nybit
 - Pakterminal laadis TS-1 laev JETTY 1, estakaadid RUA-1 M-100 17 vagunit
 - Neste Eesti andmed puuduvad
 - Nybit terminal suletud, remont
2. 23.02.07 kell 19:00-22:00 Oiltanking Tallinn, Muuga Sojatehas
 - Oiltanking Tallinn 15:40-22:20 rdt., 6 vagunit baasõli, 19:45-22:00 1 vagun isopreeni
 - Muuga Sojatehas andmed puuduvad
3. 03.03.07 kell 21:00-23:00 Eurodek, Oiltanking Tallinn
 - Eurodek masuudi ja bensiini väljalaadimine raudteesisternidest reservuaaridesse; masuudi laadimine reservuaaridest tankerisse

- Oiltanking Tallinn 2 vagunit baasõli kl.21.00-23.30
4. 20.03.07 kell 19:00-22:00 Eurodek, Oiltanking Tallinn
- Eurodek masuudi väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
 - Oiltanking Tallinn 3 vagunit MTBE, 38 vagunit baasõli
5. 21.03.07 kell 03:00-07:00 Eurodek, Oiltanking Tallinn
- Eurodek masuudi ja bensiini väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse; masuudi laadimine reservuaaridest tankerisse
 - Oiltanking Tallinn 38 vagunit baasõli
6. 24.03.07 kell 18:00-21:00 Eurodek, Oiltanking Tallinn
- Eurodek masuudi ja bensiini väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
 - Oiltanking Tallinn 10 vagunit MTBE kl.15.50-19.45; 5 vagunit baasõli
7. 09.04.07 kell 17:00-19:00 Pakterminal, Neste Eesti, Nybit, Eurodek
- Pakterminal Laadis A-76 laev JETTY 1A ja a alustas 17:20 M-100 JETTY 2A; estakaadid RUA-1 M-100 14 vagunit
 - Neste Eesti andmed puuduvad
 - Nybit terminal suletud
 - Eurodek masuudi ja bensiini väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse; bensiini laadimine reservuaaridest tankerisse

4.1.2. Muuga 2 seirejaam

Muuga 2 seirejaam mõõdab alates 2004 aastast Muuga Sadamas AS Refetra territooriumil alifaatsete ja aromaatsete süsivesinike kontsentratsiooni välisõhus. Seoses välisõhu halva kvaliteedi kohta laekuvate kaebuste arvu suurenemisega paigaldas Eesti Keskkonnauuringute Keskus 20. juulil 2007 seirejaama lisaks vesiniksulfiidi analüsaatori.

Muuga 2 seirejaamas mõõdetud mittemetaansete süsivesinike tasemed on aastate lõikes olnud suhteliselt stabiilsed. Alates 2004 aastast on Muuga 2 seirejaamas registreeritud x korral mittemetaansete süsivesinike välisõhu piirväärtuse ületamisi.

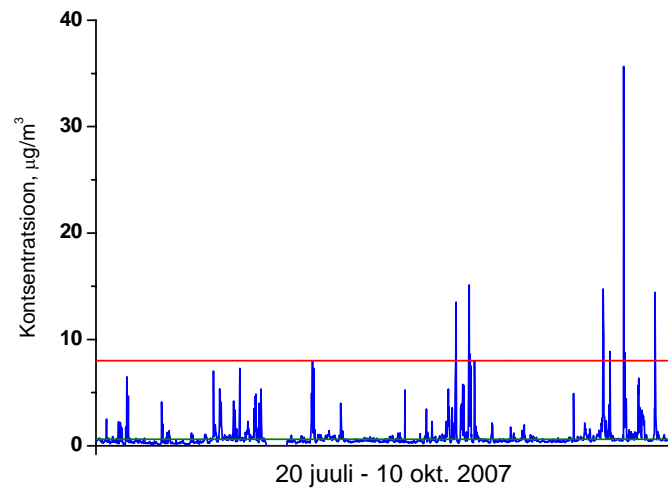


Joonis 30 NMHC 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 2)



Joonis 31 NMHC kontsentratsiooniroos (17.08.07 – 16.09.07)

Muuga 2 seirejaamas on ajavahemikul 20.07-10.10.2007 registreeritud 16 korral välisõhu piirväärtust ületavaid vesiniksulfiidi tasemeid (Joonis 32). Vesiniksulfiidi kontsentratsiooniroos viitab vesiniksulfiidi pärinemisele kai nr 10 ja kai nr 11 piirkonnast (Joonis 33). Muuga 1 seirejaamas mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaanete süsivesinike poole tunni keskmiste kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,415.



Joonis 32 H_2S 1h keskmine kontsentratsioon (Muuga 2)

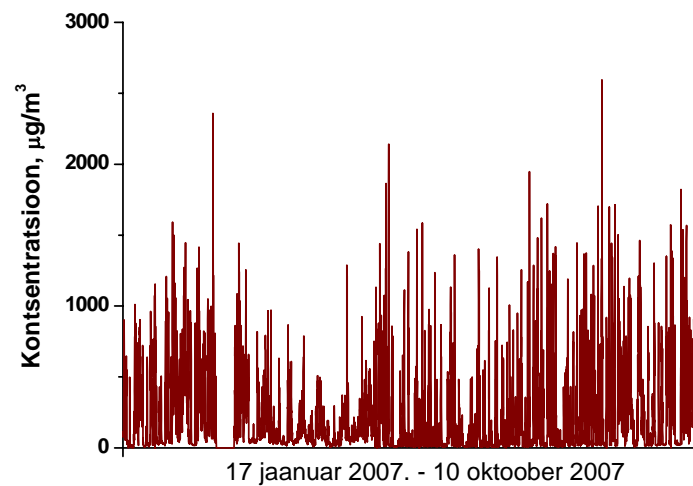


Joonis 33 H_2S kontsentratsiooniroos (17.08.07 – 16.09.07)

4.2. AS E.O.S. seirejaamade andmed

4.2.1. Maardu 1 seirejaam

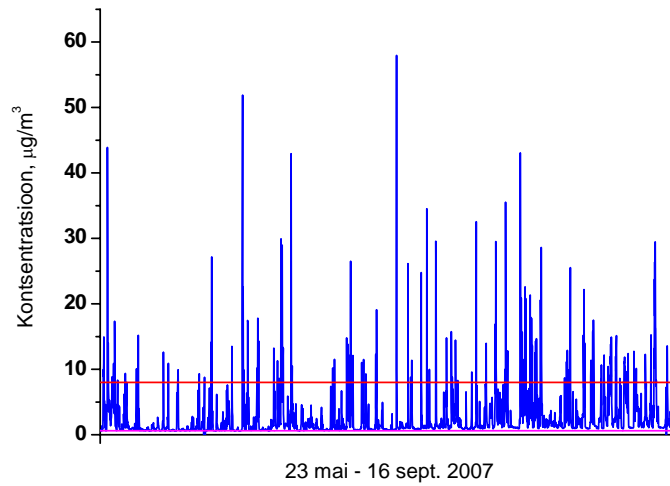
Maardu 1 seirejaam (endine Termoili seirejaam) paikneb EOS-Termoil terminali tootmisterritooriumi piiril. Seirejaamas mõõdetakse alates 17. jaanuarist 2007 a. mittemetaansete süsivesinike sisaldust ja meteoroloogilisi parameetreid. Alates 23. mai alustati seirejaamas ka vesiniksulfiidi pidevmõõtmistega. Mõõteperioodi vältel on mittemetaansete süsivesinike tasemed olnud madalamad kui vastav piirväärtus



Joonis 34 NMHC 1h keskmine kontsentratsioon



Joonis 35 NMHC kontsentratsiooniroos (23.05.07 – 16.09.07)



Joonis 36 H₂S 1h keskmine kontsentratsioon

Vesiniksulfiidi kontsentratsiooniroosi põhjal on näha, et kõrgeenenud vesiniksulfiidi tasemed registreeriti peamiselt kagutuulte korral ehk kui tuul puhus EOS-Termoil terminali territooriumilt (Joonis 37). EOS-Termoil seirejaamas mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike poole tunni keskmiste kontsentratsioonide vaheline

Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,836.



Joonis 37 H₂S kontsentratsiooniroos (23.05.07 – 16.09.07)

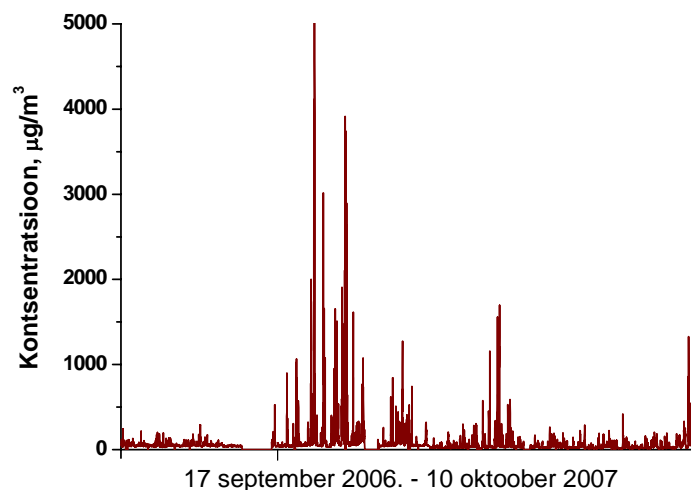
Vesiniksulfiidi kõrgendatud kontsentratsiooni ajal jäid allatuult järgmised terminalid, kus toimusid alltoodud tegevused:

1. 24.05.07 kell 03:00-14:00 EOS-Termoil, EOS-Trendgate
 - a) EOS-Trendgate tühjendati 132 vagunit Kirishi masuuti, tankerit ei laaditud
 - b) EOS-Termoil andmed puuduvad
2. 24.05.07 kell 21:00-00:00 Kroodi Terminal (andmed puuduvad)
3. 25.05.07 kell 00:01-11:00 Kroodi Terminal (andmed puuduvad)
4. 25.05.07 kell 19:00-00:00 Petkam, Bitest
 - a) Petkam Diisel 53500 l, A-95 15400 l, A-98 2700 l
 - b) Bitest andmed puuduvad
5. 26.05.07 kell 00:01-16:00 Kroodi Terminal, Petkam, Bitest, EOS-Termoil

- a) Petkam A-95 64100 1, Diisel 58000 1, A-98 2000 1
 - b) Bitest andmed puuduvad
 - c) Kroodi terminal andmed puuduvad
 - d) EOS-Termoil 60 vagunit Jaroslavl'i masuuti
6. 27.05.07 kell 00:01-05:00 Kroodi Terminal (andmed puuduvad)
7. 28.05.07 kell 18:00-23:00 NCC, Maardu Terminal
- a) NCC tegevust ei toimunud
 - b) Maardu Terminal kütuse vastuvõtmine vagunitest, kütuse väljastamine, siibrite ja mahutite kontroll ning terminali sulgemine
8. 28.05.07 kell 12:00-13:00 EOS-Termoil
- a) EOS-Termoil lõpetati tühjendamist 61 vag Jaroslavl'i masuuti 12.50, tankerit ei laaditud
9. 30.05.07 kell 19:00-21:00 EOS-Termoil
- a) EOS-Termoil andmed puuduvad
10. 31.05.07 kell 04:00-05:00 EOS-Trendgate
- a) EOS-Trendgate tühjendati 22 vag Kirishi masuuti, tankerit ei laaditud
11. 05.06.07 kell 05:00-06:00 NCC, Maardu Terminal, EOS-Termoil
- a) NCC tegevust ei toimunud
 - b) Maardu Terminal terminal suletud
 - c) EOS-Termoil lõpetati tühjendamist 65 vagunit Kirishi masuuti, tankerit laaditi masuudiga
12. 06.06.07 kell 04:00-06:00 Petkam, Bitest
- a) Petkam tegevust ei toimunud
 - b) Bitest andmed puuduvad
13. 07.06.07 kell 23:00-06:00 Kroodi Terminal (andmed puuduvad)

4.2.2. Maardu 2 seirejaam

Maardu 2 seirejaam (endine Trendgate seirejaam) paikneb EOS-Trendgate terminali tootmisterritooriumi piiril. Seirejaamas mõõdetakse alifaatsete süsivesinike sisaldust ja meteoroloogilisi parameetreid. Vastavalt kehtiva välisõhu saasteloa tingimustele tuleb seirejaamas alates 01. detsembrist 2007 alustada vesiniksulfiidi pidevmõõtmistega. Seniste mõõtmiste põhjal ei ole alifaatsete süsivesinike välisõhu piirväärtust ületatud. Küll on tasemed olnud mõnel juhul piirväärtusele suhteliselt lähedal (Joonis 38). Käesoleva aasta jooksul on saastetasemed olnud piirväärtusest oluliselt madalamad.



Joonis 38 NMHC maksimaalne kontsentratsioon (Maardu 2)

Kontsentratsiooniroosilt ei ilmne alifaatsete süsivesinike pärinemist väga üheselt kindlast suunast. Valdavalt on kõrgemaid saastetasemeid mõõdetud siiski lõunatuultega. Ka kõrgeima saastetaseme mõõtmise ajal 2006 a. jaanuari lõpus puhus tuul lõunast ehk terminali territooriumilt (Joonis 39).



Joonis 39 NMHC kontsentratsiooniroos (17.09.06 – 10.10.07)

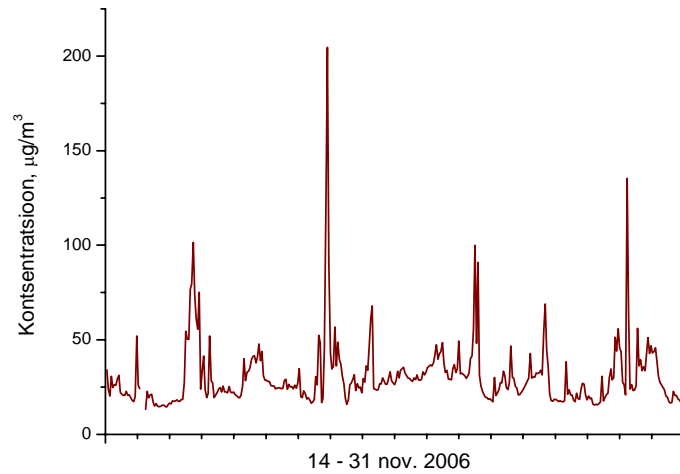
4.3. Pidevmõõtmised ajutistes mõõtepunktides

Käesoleva uuringu raames teostati valitud mõõtepunktides Maardu-Muuga piirkonnas välisõhu kvaliteedi pidevmõõtmisi. Kõikides mõõtepunktides määrati välisõhus vesiniksulfiidi sisaldust ja meteoroloogilisi parameetreid. Kõikides mõõtekohtades mõõdeti lisaks mittemetaansete süsivesinike sisaldust välja arvatud Altmetsa tee teisel mõõteperioodil.

4.3.1. Randvere, Taru põik 5

Randvere külas, Taru põik 5 ajavahemikul 14.11.06 – 31.11.06 teostatud mõõtmiste käigus jäid mittemetaansete süsivesinike tasemed märkimisväärselt madalamaks vastavast piirväärtusest (Joonis 40). Mittemetaansete süsivesinike maksimaalne mõõdetud kontsentratsioon oli $204,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,04 \text{SPV}_1$). Vesiniksulfiidi tasemed olid

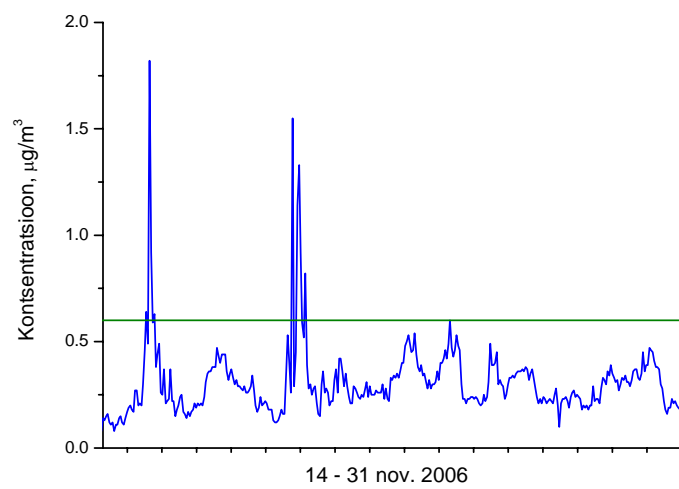
madalamad vastavast piirväärtusest, kuid tasemed olid kahel korral kõrgemad kui hinnanguline vesiniksulfiidi lõhna tajumislävi (Joonis 42).



Joonis 40 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 41 NMHC kontsentratsiooniroos (14.11.06 – 31.11.06)



Joonis 42 H_2S tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 43 H_2S kontsentratsiooniroos (14.11.06 – 31.11.06)

Vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike 30 minuti kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli 0,771 ehk tegemist oli olulise korrelatsiooniga.

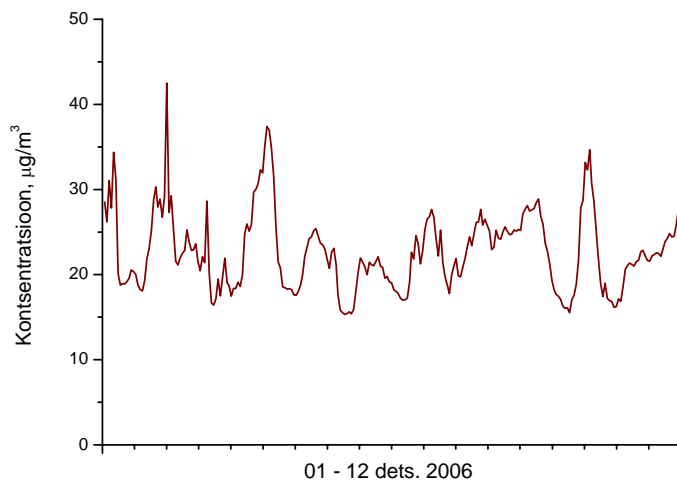
Vesiniksulfiidi kõrgendatud kontsentratsiooni ajal jäid allatuult järgmised terminalid:

1. 16.11.06 kell 19:00-20:00 (mere pealt tuules. u 80)
 - a. Pakterminal toimusid järgmised laadimistööd:
ATK laev Jetty
RUA-1 M-100 4 vagunit
RUA-2 VGO 15 vagunit
 - b. Oiltanking toimusid järgmised laadimistööd:
diisel 13 vagunit
 - c. Eurodek toimusid järgmised laadimistööd:
masuudi väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
diisli väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
masuudi laadimine reservuaaridest tankerisse
diisli laadimine reservuaaridest tankerisse
2. 20.11.06 kell 12:00-13:00 (mere pealt tuules. u 76)
 - a. Pakterminal toimusid järgmised laadimistööd:
RUA-1 M-100 13 vagunit
RUA-2 VGO 2 vagunit
RUA-3 BUTAAN
 - b. Oiltanking toimusid järgmised laadimistööd:
tegevusi ei toimunud
 - c. Eurodek toimusid järgmised laadimistööd:
masuudi väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
diisli väljalaadimine raudteetsisternidest reservuaaridesse
diisli laadimine reservuaaridest tankerisse
toorbensiini laadimine reservuaaridest tankerisse

4.3.2. Randvere, Sadula talu

Randvere külas, Sadula talu lähedal ajavahemikul 01.12.06 – 12.12.06 teostatud mõõtmiste käigus jäid vesiniksulfiidi tasemed madalamaks nii vastavast piirväärtusest kui ka vesiniksulfiidi lõhnalävest. Perioodi vältel puhusid lõunatuuled, mistõttu võimalikud saasteallikad ei jäänud mõõteperioodil pealetuult.

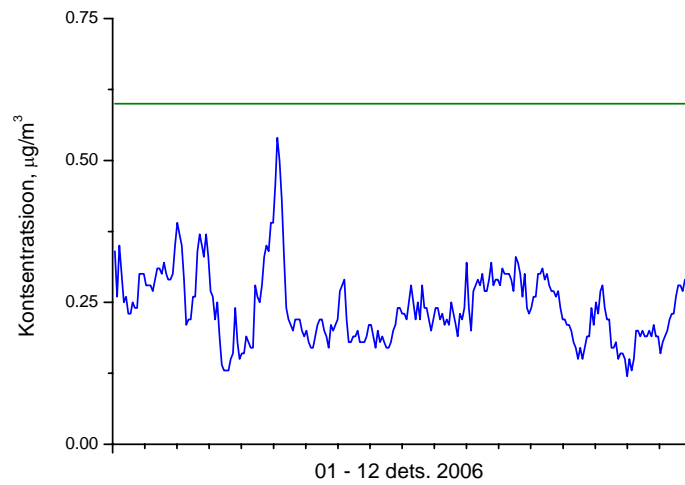
Randveres, Sadula talu lähedal mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike poole tunni keskmiste kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,657.



Joonis 44 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 45 NMHC kontsentratsiooniroos (01.12.06 – 12.12.06)



Joonis 46 H₂S tunnikeskmise kontsentratsioon

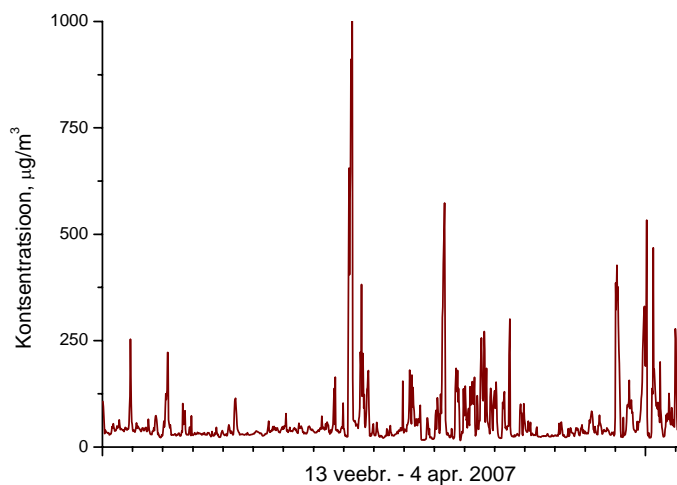


Joonis 47 H₂S kontsentratsiooniroos (01.12.06 – 12.12.06)

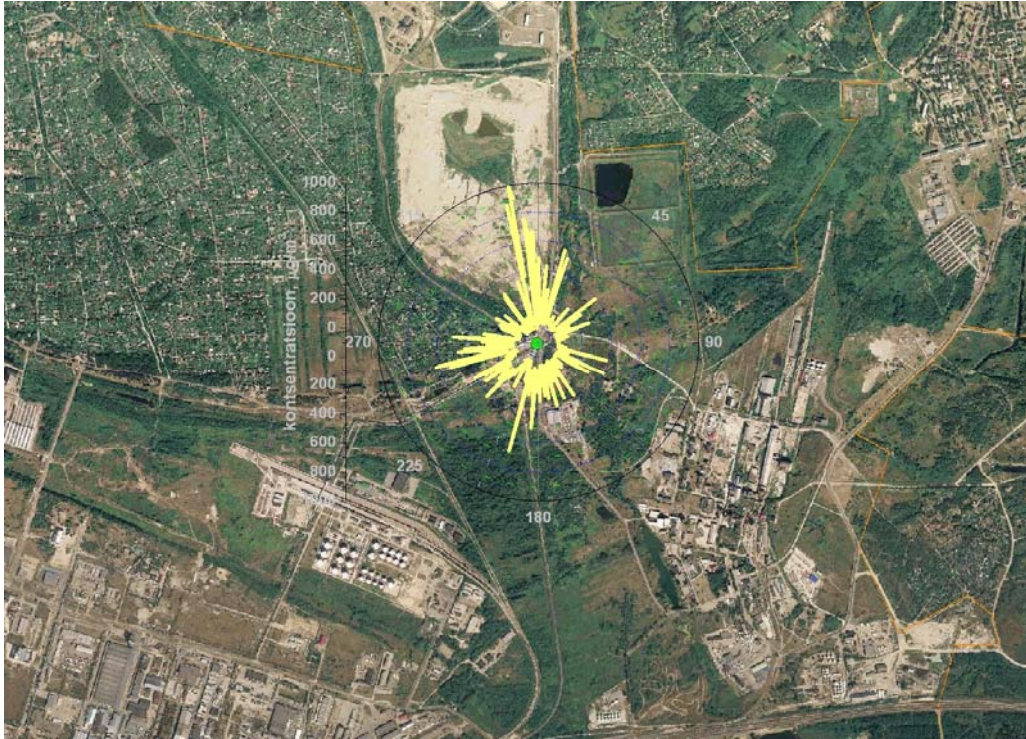
4.3.3. Põhjaranna tee 17

Põhjaranna tee 17 ajavahemikul 13.02.07 – 05.04.07 teostatud mõõtmiste käigus olid mittemetaanete süsivesinike kontsentratsioonid madalamad vastavast piirväärtusest. Vesiniksulfiidi tasemed ületasid kolmel korral vastavat piirväärtust ja 141 korral olid kõrgemad kui hinnanguline vesiniksulfiidi lõhna tajumislävi.

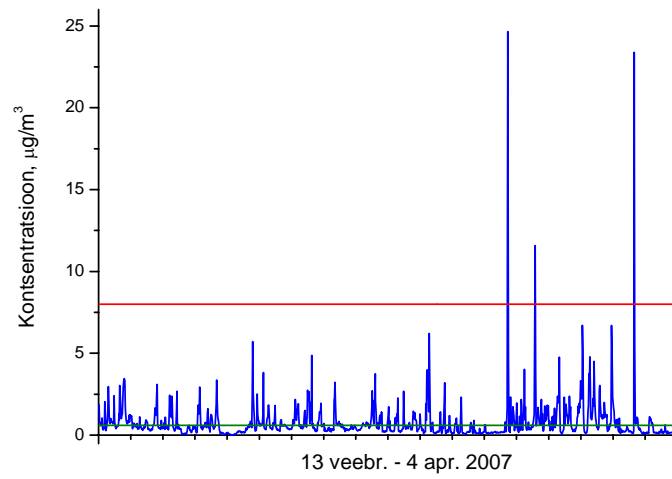
Põhjaranna teel mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaanete süsivesinike poole tunni keskmiste kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,560.



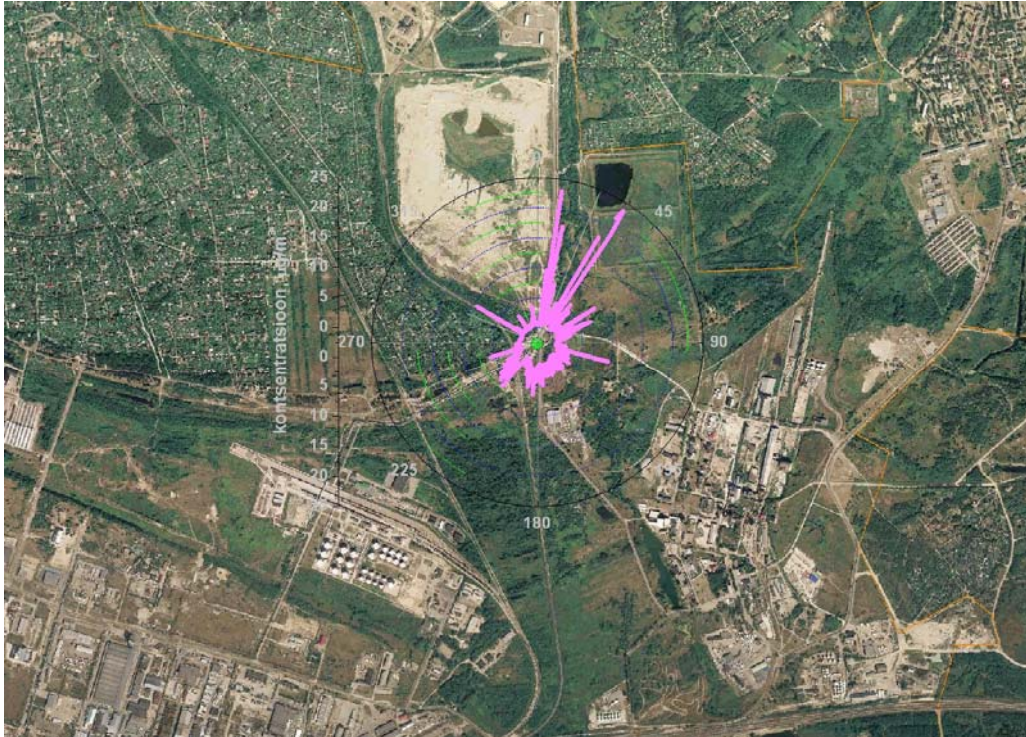
Joonis 48 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 49 NMHC kontsentratsiooniroos (13.02.07 – 04.04.07)



Joonis 50 H₂S tunnikeskmise kontsentratsioon



Joonis 51 H₂S kontsentratsiooniroos (13.02.07 – 04.04.07)

Vesiniksulfiidi kõrgendatud kontsentratsiooni ajal jäid allatuult järgmised terminalid, kus toimusid alltoodud tegevused:

- 1) 14.02.07 kell 10:00-12:00 (Maardu, NCC)
 - a. Maardu terminal toimusid järgmised laadimistööd:
kütuste väljastamine autodele
 - b. NCCPO tegevused puudusid
- 2) 15.02.07 kell 10:00-12:00 (Maardu, NCC)
 - a. Maardu terminal kütuste väljastamine autodele
 - b. NCCPO kerge kütteõli mahalaadimine vagunitest kinnisesse mahutisse
- 3) 15.02.07 kell 16:00-22:00 (Maardu, NCC)
 - a. Maardu terminal kütuse väljastamine autodele, kütuse vastuvõtmine
vagunitest, kütuse erimärgistamine
 - b. NCCPO tegevused puudusid
- 4) 18.02.07 kell 14:00-17:00 (EOS-Termoil, EOS-Trendgate)

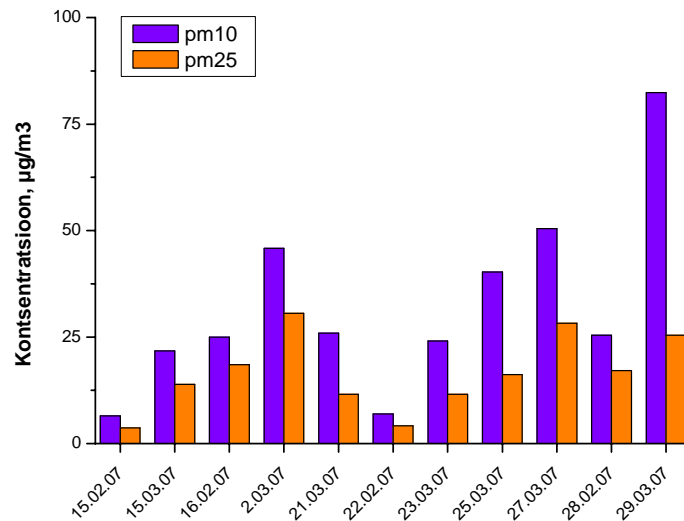
- a. EOS-Termoil 63 vagunit Jaroslavl'i masuuti
 - b. EOS-Trendgate tühjendati A- 66 vag Kirishi masuuti, tankerit laaditi masuudiga, tühjendati B- 65 vag Kirishi toornaftat
- 5) 22.02.07 kell 06:00-10:00 (Petkam, Bitest, NCC)
- a. Petkam andmed puuduvad
 - b. Bitest andmed puuduvad
 - c. NCCPO tegevused puudusid
- 6) 23.02.07 kell 17:00-20:00 (Maardu Terminal, NCCPO)
- a. Maardu terminal kütuste väljastamine autodele, kütuse vastuvõtmine vagunitest
 - b. NCCPO tegevused puudusid
- 7) 05.03.07 kell 22:00-01:00 (Kroodi Terminal)
- a. Kroodi terminal andmed puuduvad
- 8) 09.03.07 kell 04:00-07:00 (EOS-Termoil)
- a. EOS-Termoil lõpetati rong 61 vaguni Rjazani masuudiga 04:20, alustati 58 vag Jaroslavl'i masuuti 06:10, tankerit laaditi alates 06:00 masuudiga
- 9) 09.03.07 kell 10:00-13:00 (EOS-Termoil)
- a. EOS-Termoil alates 10.30 tühjendati Rjazani 61 vagunit masuuti, tankerit laaditi masuudiga
- 10) 11.03.07 kell 21:00-23:00 (EOS-Termoil)
- a. EOS-Termoil lõpetati rong 61 vaguni Jaroslavl'i masuudiga 21:10, alustati 60 vaguni Jaroslavl'i masuuti 22:10
- 11) 13.03.07 kell 22:00-00:00 (Petkam, Bitest)
- a. Petkam tegevused puudusid
 - b. Bitest andmed puuduvad
- 12) 14.03.07 kell 00:01-04:00 (Kroodi, Petkam)
- a. Kroodi andmed puuduvad
 - b. Petkam tegevused puudusid
- 13) 15.03.07 kell 09:00-11:00 (EOS-Trendgate)
- a. EOS-Trendgate tühjendati 33 vagunit Kirishi masuuti

- 14) 27.03.07 kell 04:00-10:00 (Maardu terminal, NCC, Petkam, Bitest, Kroodi)
- a. Maardu terminal terminali avamine, territooriumi puhastamine ja tehnika hooldus, torustiku kontrollimine
 - b. NCCPO diislikütte mahalaadimine vagunitest (15) kinnise mahutisse
 - c. Petkam diislikütus 18200 l, A-95 33100 l, kerge kütteõli 15500 l, A-98 3000 l, erimärgistatud diislikütus 19000 l
 - d. Bitest andmed puuduvad
 - e. Kroodi andmed puuduvad
- 15) 27.03.07 kell 21:00-00:00 Maardu Terminal, NCC
- a. Maardu terminal kütuse vastuvõtmine vagunitest ja erimärgistamine, mahutite ja siibrite kontroll ning tööpäeva lõpetamine
 - b. NCCPO tegevused puudusid
- 16) 28.03.07 kell 07:00-09:00 (Kroodi, Petkam, Bitest)
- a. Kroodi andmed puuduvad
 - b. Petkam kerge kütteõli 5000 l, erimärgistatud diislikütus 19800 l
 - c. Bitest andmed puuduvad
- 17) 28.03.07 kell 19:00-21:00 (Maardu terminal, NCC)
- a. Maardu terminal kütuse väljastamine
 - b. NCCPO tegevused puudusid
- 18) 29.03.07 kell 20:00-22:00 (Maardu terminal, NCC, Bitest)
- a. Maardu terminal kütuse väljastamine, territooriumi puhastamine ja seadmete hooldamine
 - b. NCCPO tegevused puudusid
 - c. Bitest andmed puuduvad
- 19) 31.03.07 kell 18:00-20:00 (EOS-Trendgate, EOS-Termoil)
- a. EOS-Trendgate tühjendati 33 vagunit Kirishi toornaftat, tankerit laaditi masuudiga

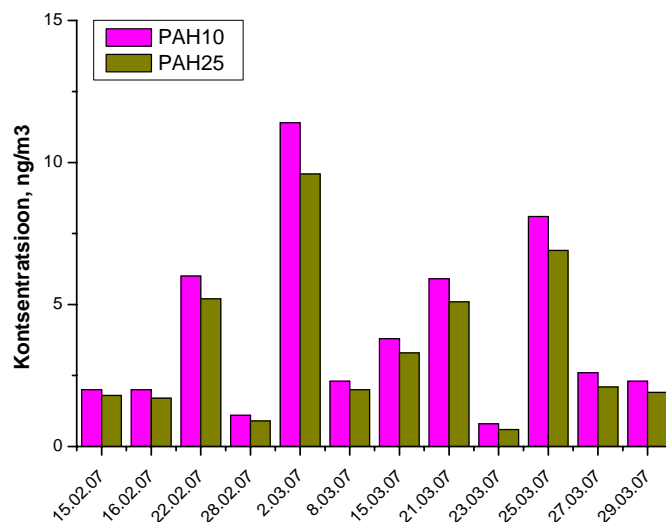
b. EOS-Termoil

18:50-21:40 tühjendati 66 vagunit Kirishi masuuti

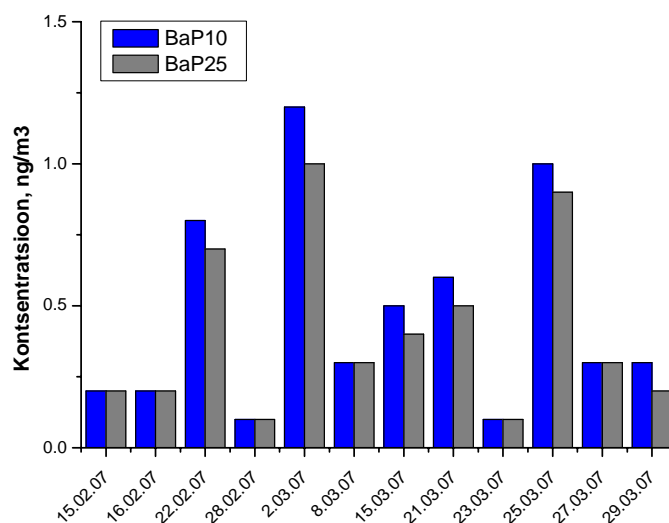
Lisaks mittemetaansete süsivesinike ja vesiniksulfiidi sisaldusele mõõdeti Põhjaranna teel välisõhus ohtlike orgaaniliste ühendite (poliäromaatset süsivesinikud) sisaldust tolmufraktsioonides.



Joonis 52 PM₁₀ ja PM_{2.5} tolmufraktsioonide sisaldus välisõhus



Joonis 53 PAH summaarne sisaldus PM₁₀ ja PM_{2.5} tolmufraktsioonides



Joonis 54 BaP summaarne sisaldus PM₁₀ ja PM_{2,5} tolmufraktsioonides

Ööpäevakeskmised PM₁₀ fraktsiooni kontsentratsioonid ületasid paaril mõõtepäeval vastavat piirväärtust, kuid olid siiski võrreldavad Tallinna muudes seirejaamades mõõdetud tasemetega (Joonis 52). Summaarsete polüaromaatsete süsivesinike sisaldused olid samuti võrreldavad näiteks Tallinnas Õismäe seirejaamas mõõdetud tasemetega (Joonis 53). Polüaromaatsete süsivesinike jagunemine PM₁₀ ja PM_{2,5} tolmufraktsiooni vahel näitab seda, et valdav osa polüaromaatsetest süsivesinikest on seotud peenfraktsiooniga, mis tekib põlemisprotsesside tulemusena. Ka benso(a)püreeni tasemed ei ole märkimisväärselt kõrgemad kui Tallinnas Õismäe seirejaamas mõõdetud tasemed (Joonis 54). Analoogselt summaarsete polüaromaatsete süsivesinikega on ka benso(a)püreen valdavalt seotud tolmu peenfraktsiooniga. Mõõtetulemuste põhjal võib järeldada, et naftaproduktide laadimine ei oma märgatavat mõju tervisele ohtlike polüaromaatsete süsivesinike sisaldusele ja Maardu-Muuga piirkonnas mõõdetud tasemed on võrreldavad Tallinna muudes piirkondades mõõdetud tasemetega.

4.3.4. Altmetsa tee 23

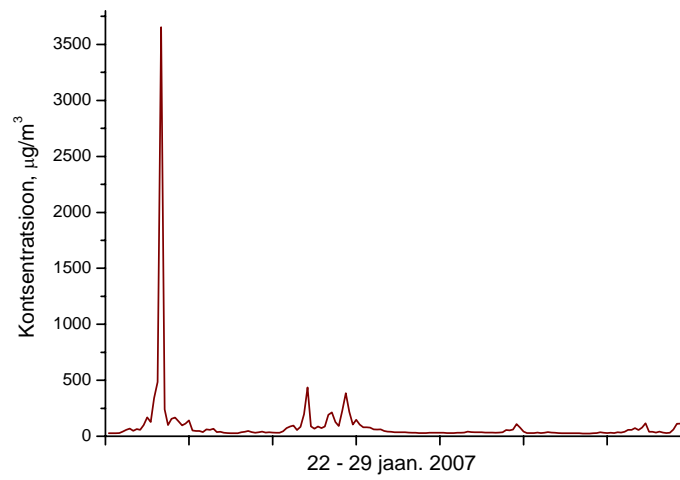
Altmetsa tee 23 eramu ees teostati välisõhu saastetaseme mõõtmisi kahel perioodil. Ajavahemikus 22-29 jaanuar 2007 hinnati välisõhu kvaliteeti liikuva õhulaboriga (Joonis 55). Ajavahemikus 16 aprill – 17 august 2007 teostati mõõtmisi teisaldatava konteinerjaamaga (Joonis 60).



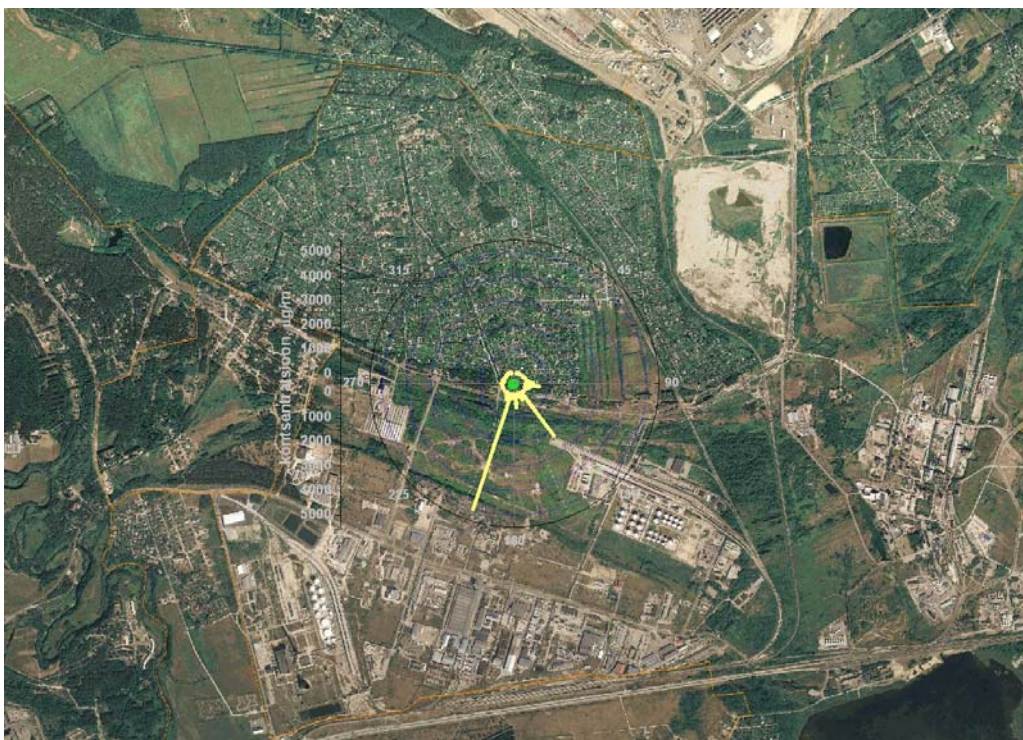
Joonis 55 Liikuv õhulabor Altmetsa tee 23

Esimesel mõõteperioodil (22-29 jaanuar 2007) ületas vesiniksulfiidi tase mõõtepunktis tunnikeskmiist piirväärtust kolmel korral

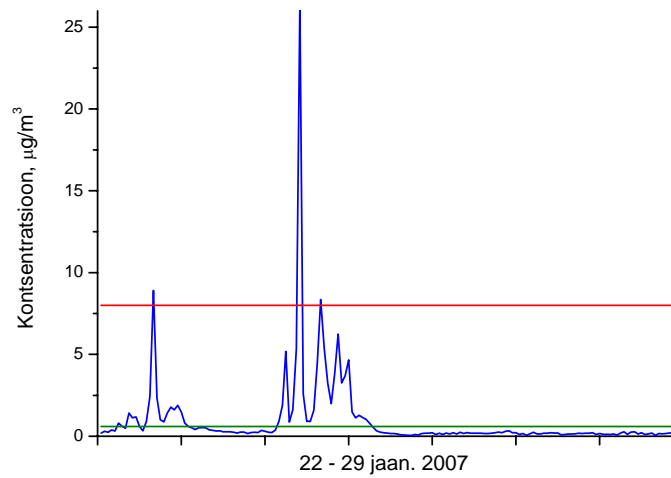
Altmetsa teel mõõdetud vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike poole tunni keskmiiste kontsentratsioonide vaheline Spearman's rho korrelatsioon oli vaadeldud perioodil 0,719.



Joonis 56 NMHC tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 57 NMHC kontsentratsiooniroos (22.01.07 – 29.01.07)



Joonis 58 H_2S tunnikeskmine kontsentratsioon



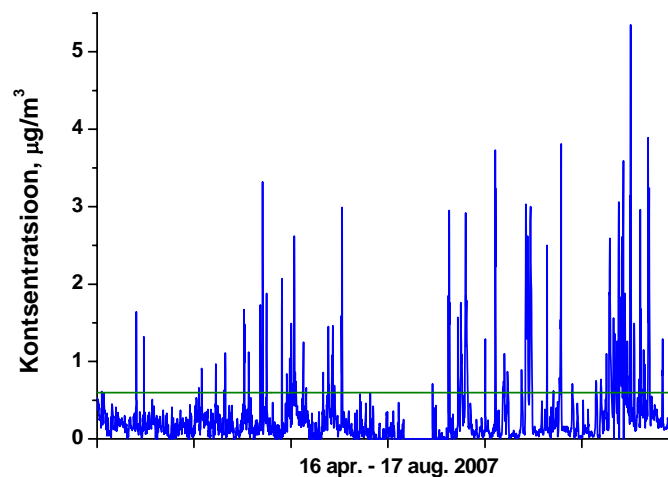
Joonis 59 H_2S kontsentratsiooniroos (22.01.07 – 29.01.07)

Teisel mõõteperioodil (16 aprill – 17 august 2007) olid vesiniksulfiidi tasemed Altmetsa teel madalamad vastavast piirväärtusest. Maksimaalne kontsentratsioon $5,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

mõõdeti 9. augustil kell 3:00 (Joonis 61). Mõõdetud tasemed olid siiski enamjaolt kõrgemad kui vesiniksulfiidi hinnanguline lõhnataju. Kuna teisel mõõteperioodil mõõdeti ainult vesiniksulfiidi sisaldust, siis puuduvad andmed vesiniksulfiidi ja mittemetaansete süsivesinike vahelise korrelatsiooni kohta.



Joonis 60 Teisaldatav konteinerjaam Altmetsa tee 23



Joonis 61 H₂S tunnikeskmine kontsentratsioon



Joonis 62 H₂S kontsentratsiooniroos (16.04.07 – 17.08.07)

Vesiniksulfiidi kõrgendatud kontsentratsiooni ajal jäid pealetuult järgmised terminalid, kus toimusid alltoodud tegevused:

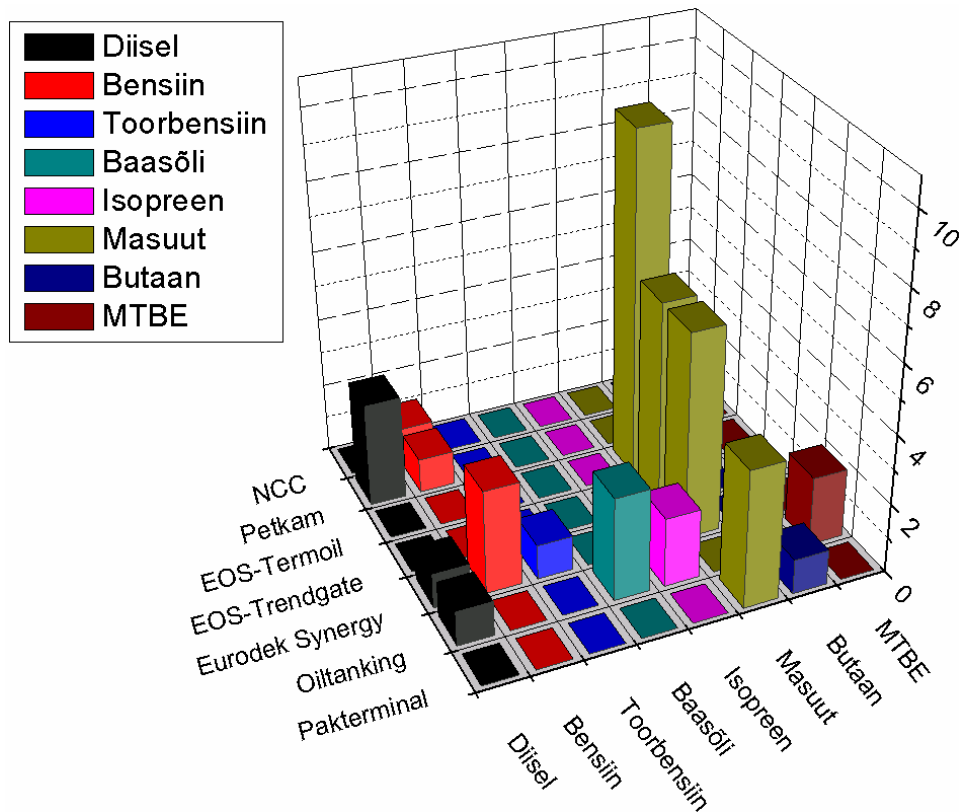
1. 18.05.07 kell 02:00-05:00 (Maardu terminal, NCC)
 - a) Maardu terminal terminal suletud
 - b) NCC diislikütte mahalaadimine vagunitest (5) kinnise mahutisse
2. 22.05.07 kell 01:00-03:00 Maardu Terminal, NCC
 - a) Maardu terminal terminal suletud
 - b) NCC tegevused puudusid
3. 26.05.07 kell 05:00-07:00 EOS-Termoil, Kroodi Terminal
 - a) EOS-Termoil alustati 60 vaguni Jaroslavli masuudi tühjendamist tankerit ei laaditud
 - b) Kroodi terminal andmed puuduvad
4. 28.05.07 kell 06:00-07:00 EOS-Trendgate

- a) EOS-Trendgate tühjendamisel A-66 ja B-66 vagunit Kirishi masuuti, tankerit laaditi masuudiga
- 5. 28.05.07 kell 21:00-23:00 Maardu Terminal, NCC
 - a) Maardu terminal kütuse vastuvõtmine vagunitest, kütuse väljastamine, siibrite ja mahutite kontroll ning terminali sulgemine
 - b) NCC tegevused puudusid
- 6. 05.06.07 kell 03:00-05:00 Maardu Terminal, NCC
 - a) Maardu terminal terminal suletud
 - b) NCC tegevused puudusid
- 7. 08.06.07 kell 03:00-05:00 EOS-Termoil
 - a) EOS-Termoil alustati 60 vaguni Jaroslavl'i masuudi tühjendamist, tankerit ei laaditud

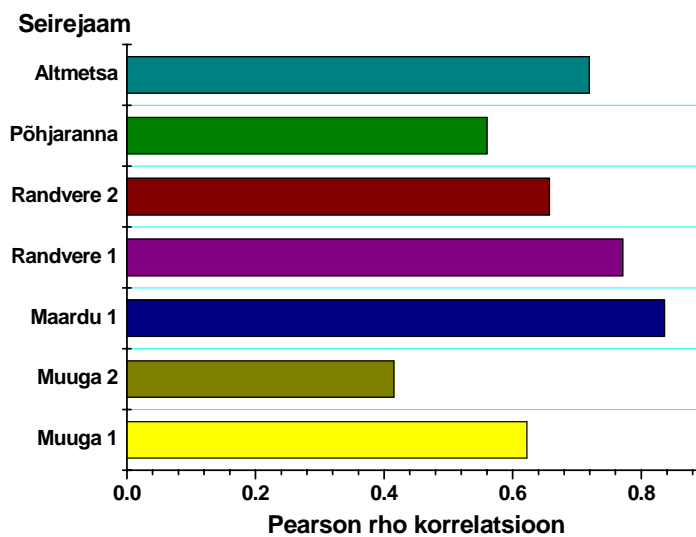
4.4. Laaditavad produktid vesiniksulfiidi pidevmõõtmistel

Statsionaarsetes ja ajutistes pidevseirejaamades mõõdetud vesiniksulfiidi kõrgendatud tasemete esinemisel hinnati pealetuult jäävaid terminale ja tehti Keskkonnainspektsiooni kaudu järelepärimine vastavates terminalides toimunud laadimistöde kohta. Alloleval joonisel on toodud vesiniksulfiidi kõrgendatud taseme ajal laaditavad produktid terminalides (Joonis 63).

Joonisel ei ole kajastatud terminale, kes oma andmeid ei esitanud. Siiski on jooniselt selgelt näha, et vesiniksulfiidi esinemisel laaditi pealetuult jäävates terminalides peamiselt masuuti ehk üheks olulisemaks vesiniksulfiid allikaks on masuudi käitlemine. Seda kinnitab ka vesiniksulfiidi ja alifaatsete süsivesinike vaheline korrelatsioon, mis on suurim Maardu 1 seirejaamas, mis paikneb kõige lähemal terminalile, kus vastavalt välisõhu saasteloale käideldakse peamiselt masuuti (Joonis 64). Ka lühemate mõõteperioodide põhjal leitud kõrged korrelatsioonid (Randvere 1 ja Altmetsa tee) vastavad masuudi laadimisele pealetuult jäävates terminalides.



Joonis 63 Laaditavad produktid vesiniksulfiidi esinemisel



Joonis 64 Vesiniksulfiidi ja alifaatsete süsivesinike vaheline korrelatsioon

5. Hajumisarvutused

Käesoleva töö raames teostati kehtivates saastelubades toodud hetkeliste heitkogustega hajumisarvutused piirkonnas paiknevate terminalide kaupa ja summaarselt.

5.1. Eurodek Synergy hetkeliste heitkoguste mõõtmised

Eurodek Synergy OÜ välisõhu saasteloa pikendamise tingimuseks oleva seirekava (LISA 3) põhjal teostatud emissioonimõõtmiste käigus mõõdeti 24.07 ja 27.07 erinevate naftaproduktide laadimisel lisaks alifaatsetele ja aromaatssetele süsivesinikele ka vesiniksulfiidi heitkoguseid. Samuti määrati Eurodek Synergy tootmisterritooriumil metüülmerkaptani sisaldust. Saadud vesiniksulfiidi hetkeliste heitkoguste põhjal teostati hajumisarvutused. Metüülmerkaptani sisaldused välisõhus jäid kõikides mõõtepunktides madalamaks määramispiirist.

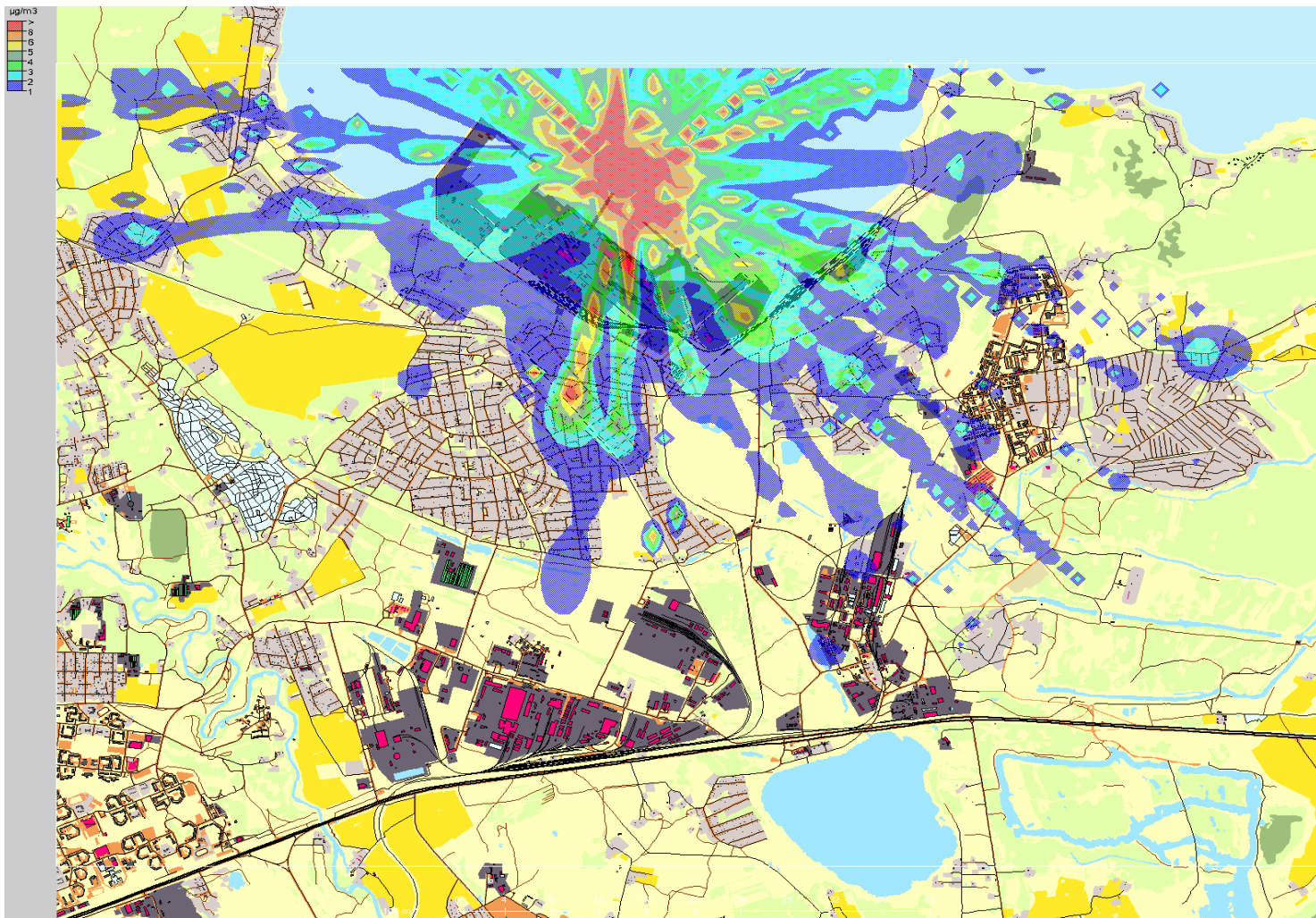
Masuudi laadimisel raudteetsisternidest mahutitesse saadi mahuti hingamisava mõõtmiste tulemusena vesiniksulfiidi hetkeliseks heitkoguseks 0,000005 g/s. Samas masuudi laadimisel mahutist tankerisse saadi vesiniksulfiidi hetkeliseks heitkoguseks 0,04 g/s. Alifaatsete ja aromaatssete süsivesinike hetkelised heitkogused oli võrreldes saasteloa toodud hetkeliste heitkoguste märkimisväärselt madalamad.

Tankeri laadimisel masuudiga eralduv vesiniksulfiidi heitkogus võib ebasoodsatel ilmastikutingimustel põhjustada väljaspool Muuga Sadama tootmisterritooriumi piirväärtust ületava maapinnalähedase kontsentratsiooni (Joonis 65). Seega võivad vesiniksulfiidi piirväärtust ületavad kontsentratsioonid ebasoodsatel ilmastikutingimustel esineda ka Muuga ja Maardu elumupiirkonnas. Arvestades hajumisarvutustes ainult Eurodek Synergy OÜ territooriumil asuva kolme mõõtmistega kaetud kütusemahuti mõju (nr 18, nr 24 ja nr 6), siis põhjustab mahutitest välisõhku eralduv vesiniksulfiidi heitkogus ebasoodsatel ilmastikutingimustel maapinnalähedases õhukihis kontsentratsiooni, mis on kordi madalam vesiniksulfiidi lõhna tajumislävest olles maksimaalselt 0,003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 66).

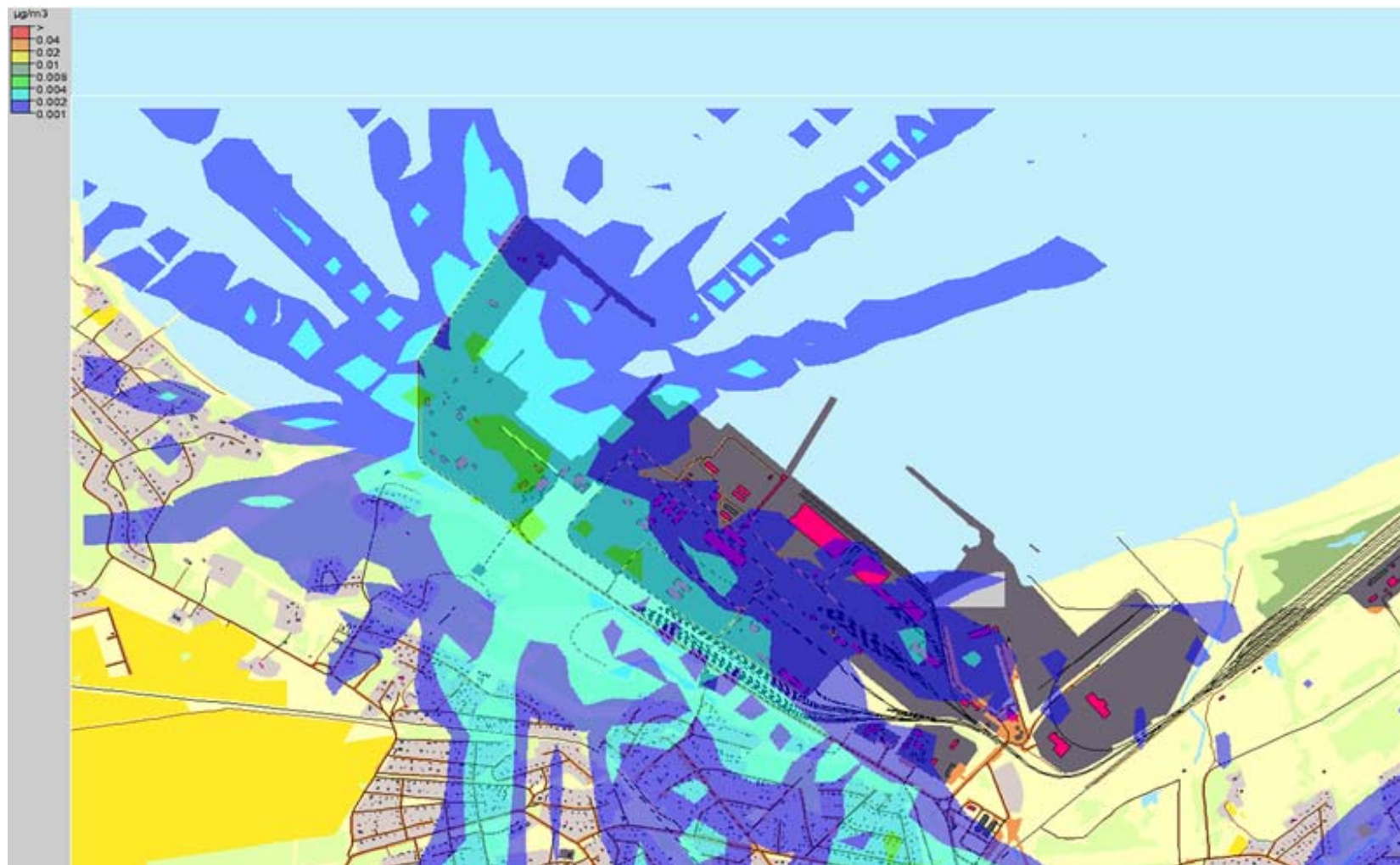
Vesiniksulfiidi arvutuslikke kontsentratsioone võrreldi seirejaamades (Muuga-1 ja Muuga-2) mõõdetud tulemustega, et hinnata seda kui suure osa moodustasid Eurodek Synergy saasteallikad antud perioodil seirejaamas mõõdetud vesiniksulfiidi kontsentratsioonidest.

Nii Muuga-1 kui Muuga-2 seirejaamas mõõdetud vesiniksulfiidi tunnikeskmsed kontsentratsioonid on tunduvalt kõrgemad Eurodek Synergy saasteallikate põhjal saadud arvutuslikest kontsentratsioonidest. Muuga-1 seirejaamas on mõõdetud maksimaalseks tunnikeskmiseks kontsentratsiooniks $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ning Muuga-2 seirejaamas $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, arvutuslikud maksimaalsed kontsentratsioonid on madalamad kui $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kuna seirejaamades mõõdetakse summaarset vesiniksulfiidi ehk saastetasemeid mõjutavad kõik piirkonnas asuvad kütuseterminalide saasteallikad. Eurodeki hajumisarvutuste aluseks olid ainult eurodeki territooriumil asuvate kolme kütusemahuti ning ühe tankeri hetkelised heitkogused, mistõttu on seirejaamades mõõdetud vesiniksulfiidi kontsentratsioonid arusaadavalt kõrgemad arvutuslikest. Seega võib saadud tulemuste põhjal hinnata, et lisaks Eurodek Synergy vesiniksulfiidi emissiooniallikatele paikneb Muuga Sadama territooriumil veel teisi ja oluliselt tugevamaid vesiniksulfiidi allikaid.



Joonis 65 Vesiniksulfiidi maksimaalsed tunnikeskmsed kontsentratsioonid (mahutite ja tankeri laadimine masuudiga)



Joonis 66 Vesiniksulfiidi maksimaalsed tunnikeskmsed kontsentratsioonid (mahutite laadimine masuudiga)

5.2. Saastelubade heitkoguste hajumisarvutused

Piirkonnas tegutsevatele terminalidele on väljastatud välisõhu saasteload, millega määratakse igale terminalile välisõhku juhitud saasteained ja nende saasteainete lubatud maksimaalsed hetkelised heitkogused. Saastelubades toodud hetkelised heitkogused peavad tagama olukorra, kus kõikide piirkonna saasteallikate koosmõjul ei ületataks vastavate saasteainete sisaldusele välisõhus kehtestatud piirväärtuseid.

Käesoleva uuringu ühe osana teostati kõikidele piirkonna terminalidele lubatud hetkeliste heitkogustega hajumisarvutused Gaussi arvutusmudeliga ISC3 ja AirViro võrgustikmudeliga ja võrreldi saadud tulemusi kehtestatud välisõhu piirväärtustega.

Allolevatel hajumisarvutuste joonistel on näha, et saastelubadega lubatud alifaatsete süsivesinike summaarsed hetkelised heitkogused põhjustavad Maardu-Muuga piirkonnas ebasoodsatel ilmastikutingimustel saastatuse tasemeid, mis on väljapool ettevõtete tootmisterritooriumi madalamad vastavast piirväärtusest (Joonis 80). Arvutuslikke saastetasemeid kinnitavad ka senised seireandmed, mille kohaselt jääb viimane mittemetaansete süsivesinike piirväärtuste ületamine piirkonna pidevseirejaamades eelmisesse aastasse. Pikaajalise seire põhjal on näha, et saastetasemed on aastate lõikes pidevalt vähenenud (Joonis 25) ja maksimaalsed kontsentratsioonid on madalamad kui vastav piirväärtus. Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteemis olevate saastelubade põhjal teostatud hajumisarvutused võrgustikmudeliga ilma lubatud heitkoguste projektides toodud lisainformatsiooni arvestamata annavad märksa suuremaid tasemeid (Joonis 81).



Joonis 67 AS Pakterminalal põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



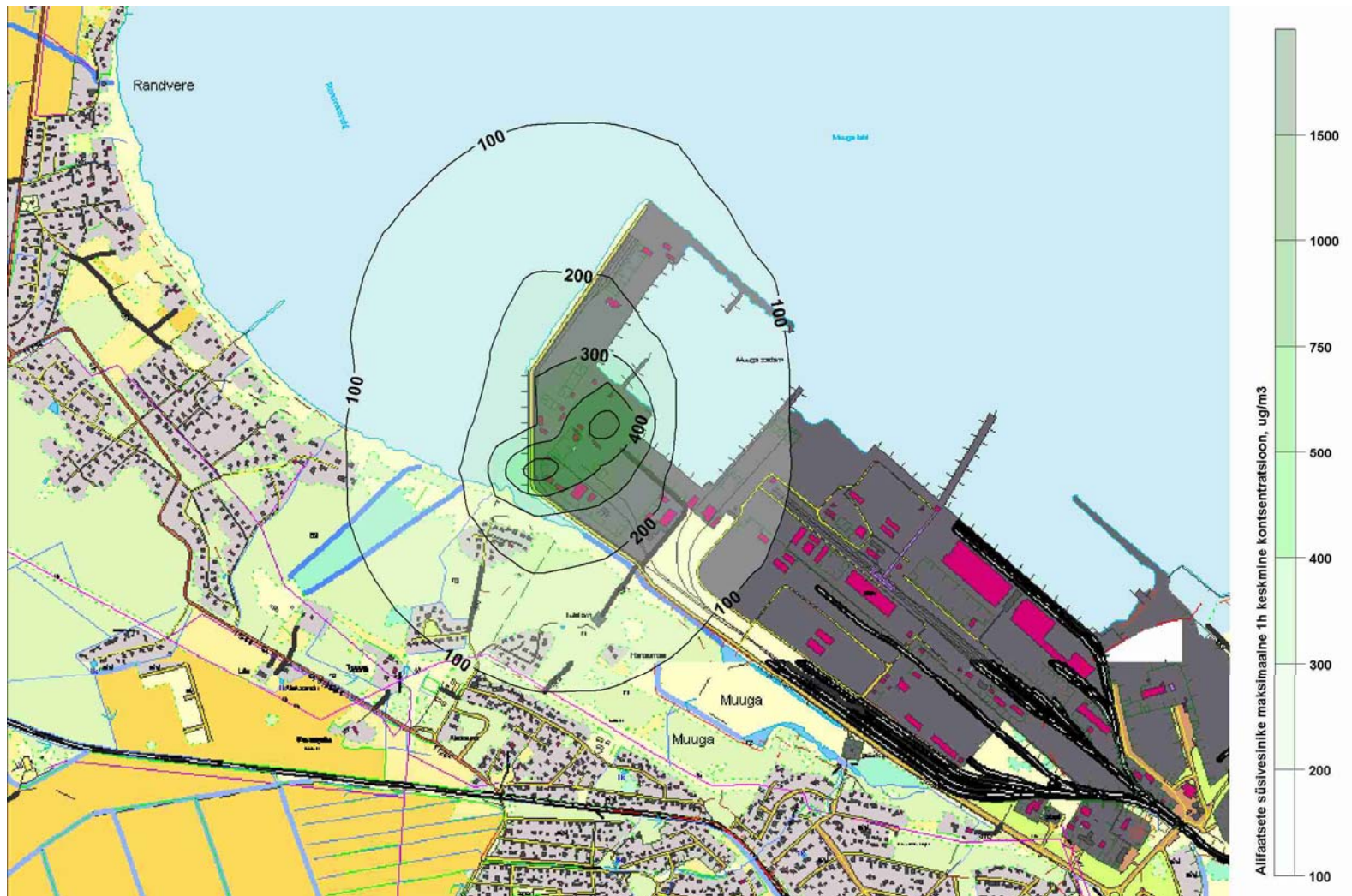
Joonis 68 AS Eurodek Synergy põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



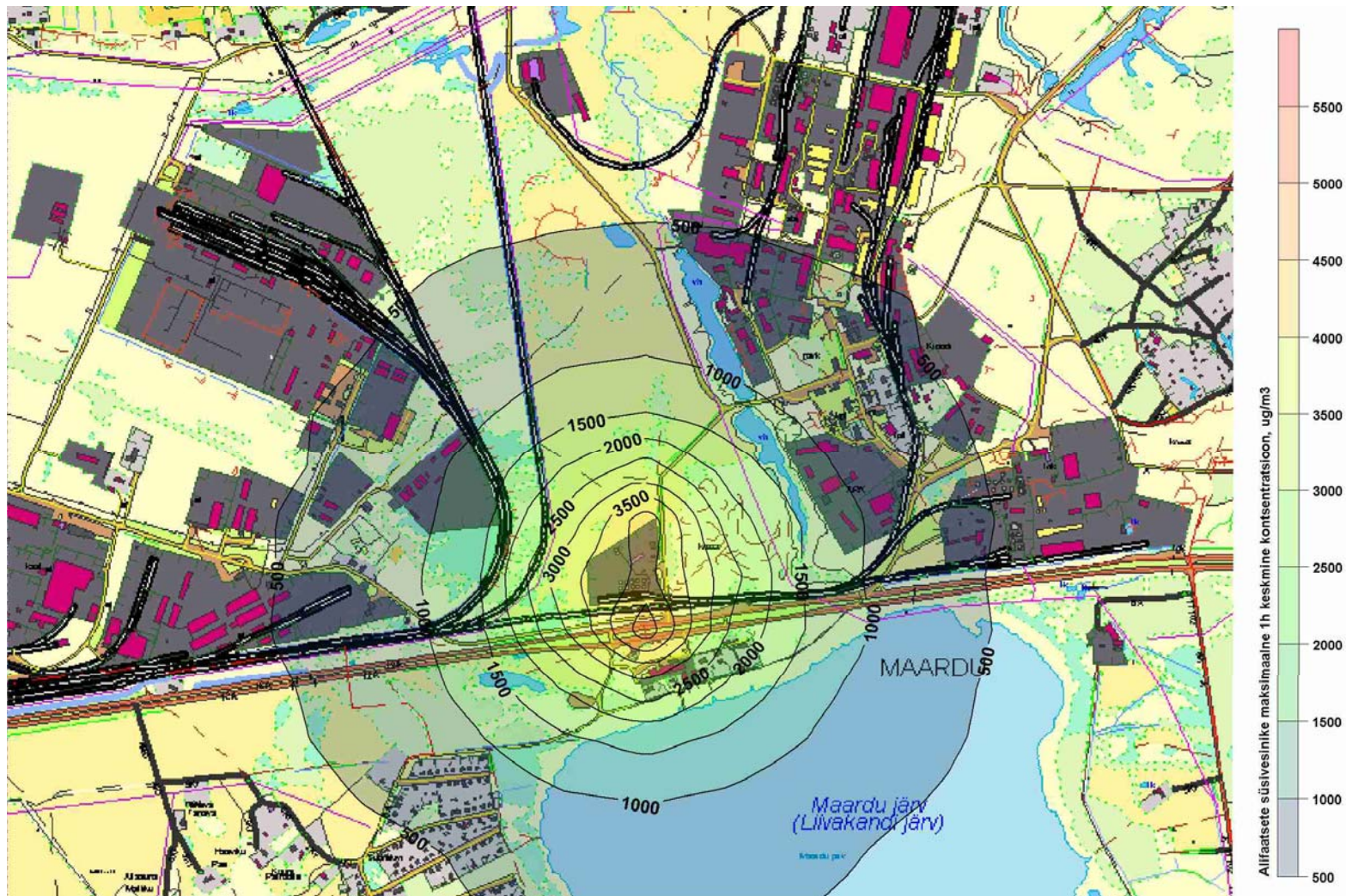
Joonis 69 AS Oiltanking põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



Joonis 70 Neste Eesti AS põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



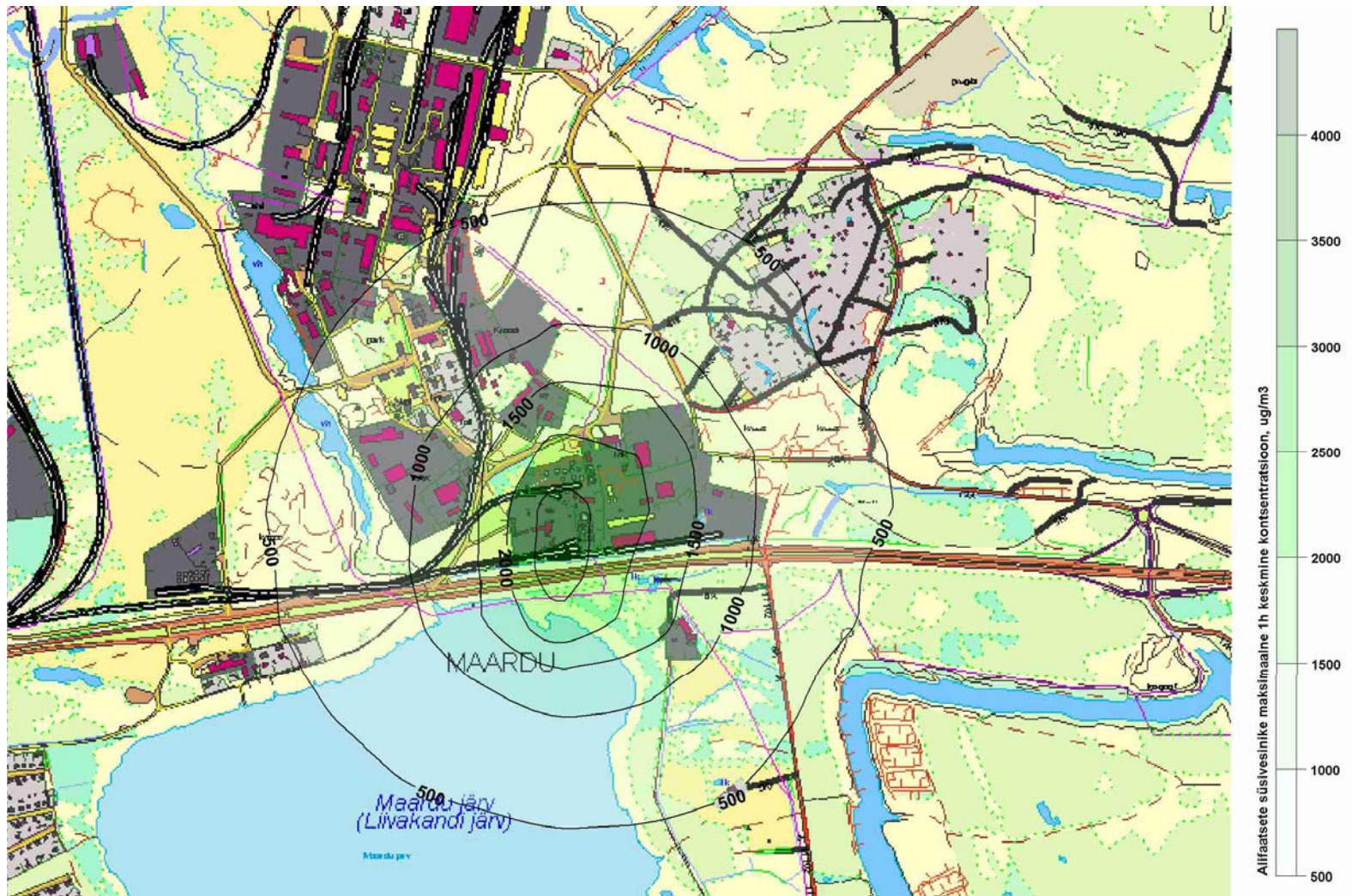
Joonis 71 AS Nynas põhjustatud alfaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



Joonis 72 Kroodi terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



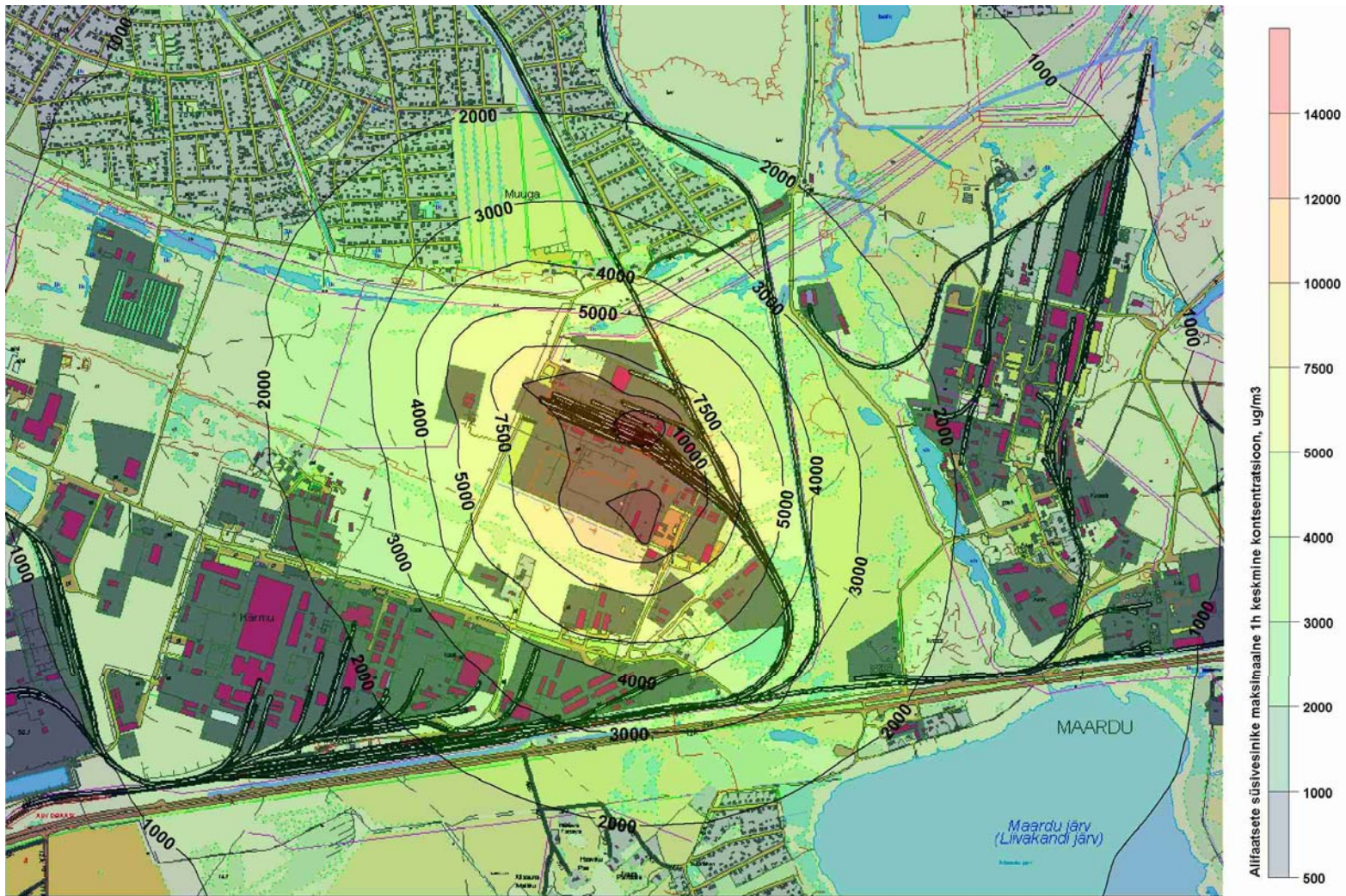
Joonis 73 Maardu terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



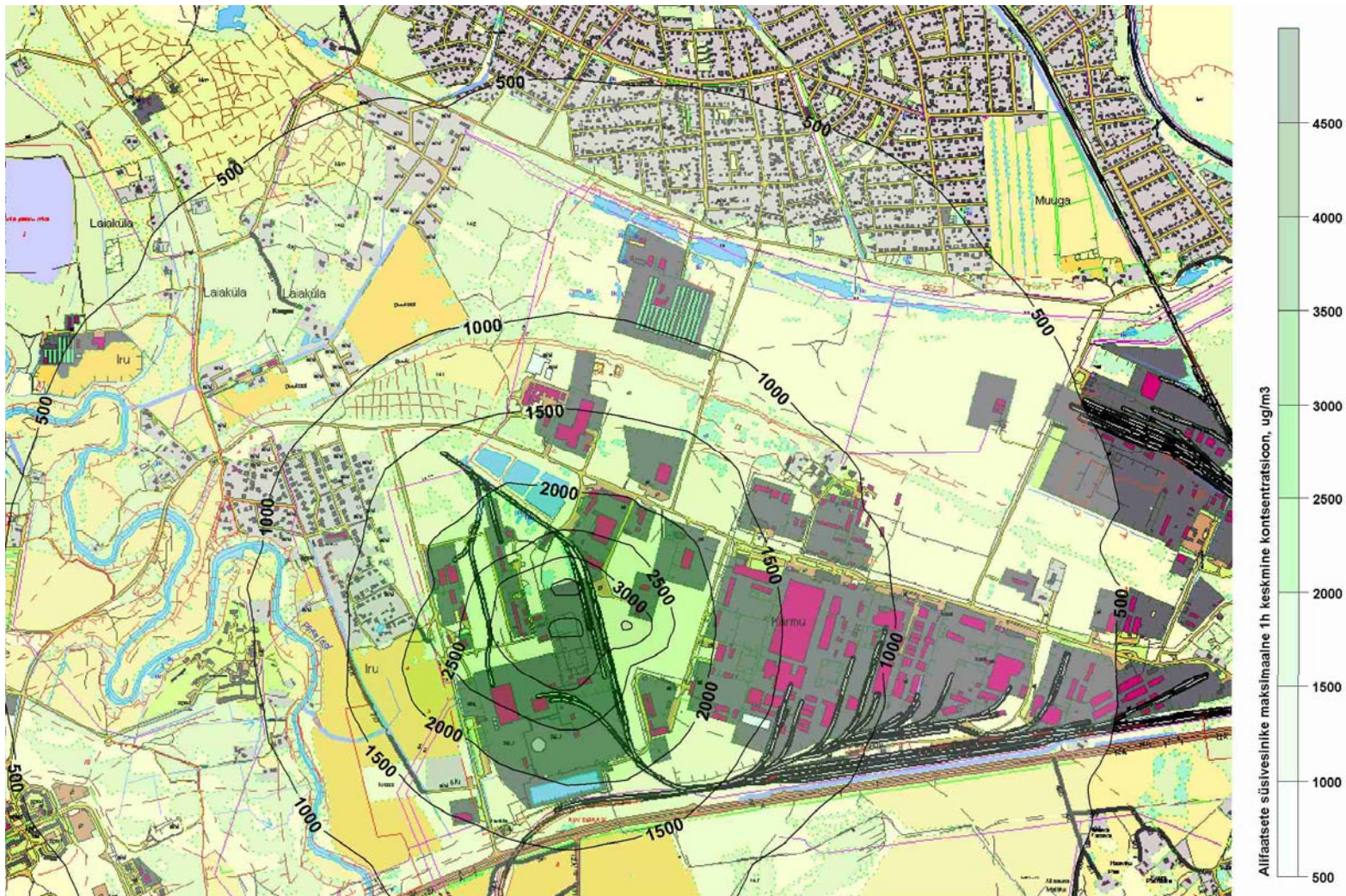
Joonis 74 AS Petkam terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



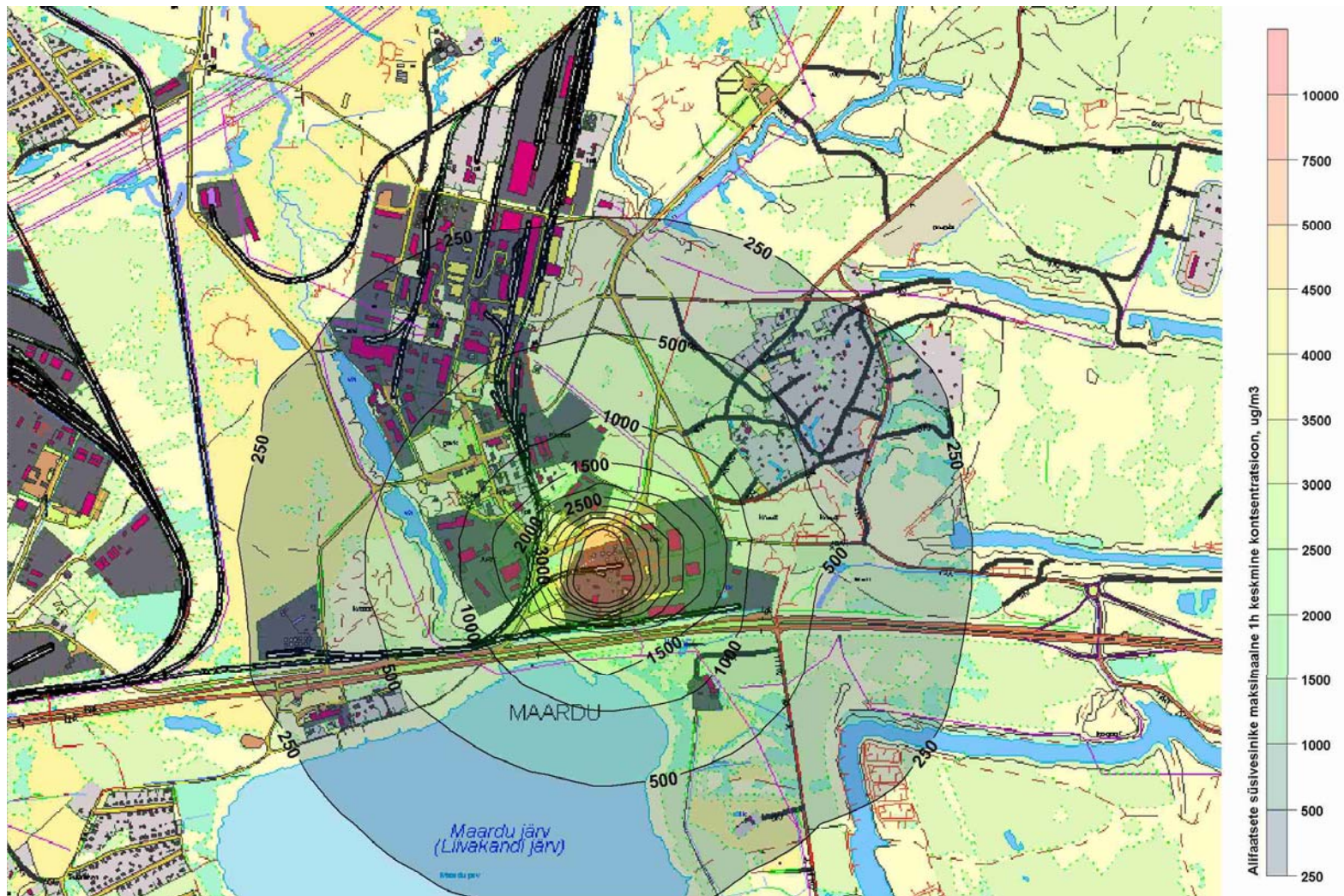
Joonis 75 Sojatehase põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



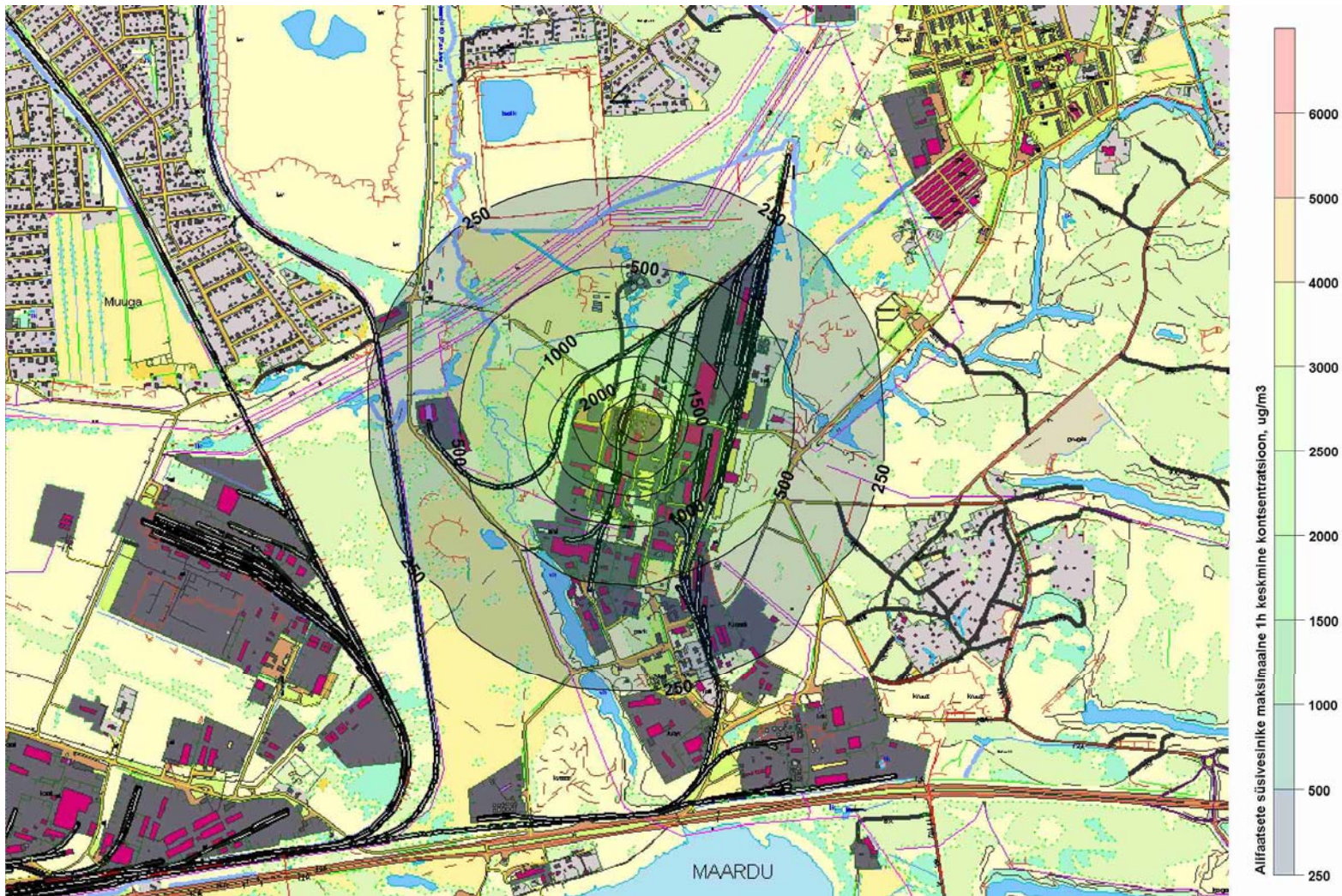
Joonis 76 AS E.O.S. Termoli terminali põhjustatud alfaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



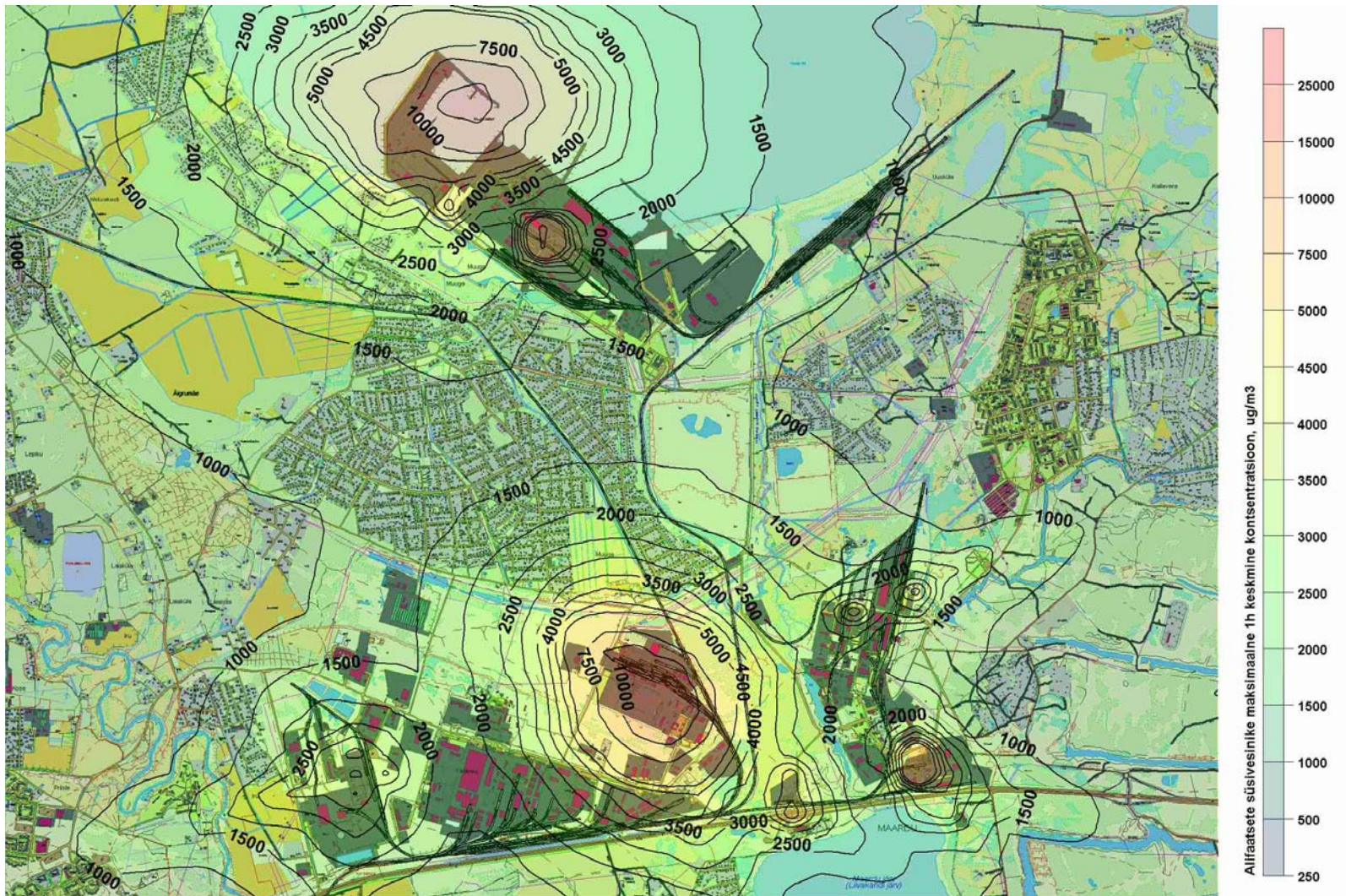
Joonis 77 AS E.O.S. Trendgate terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



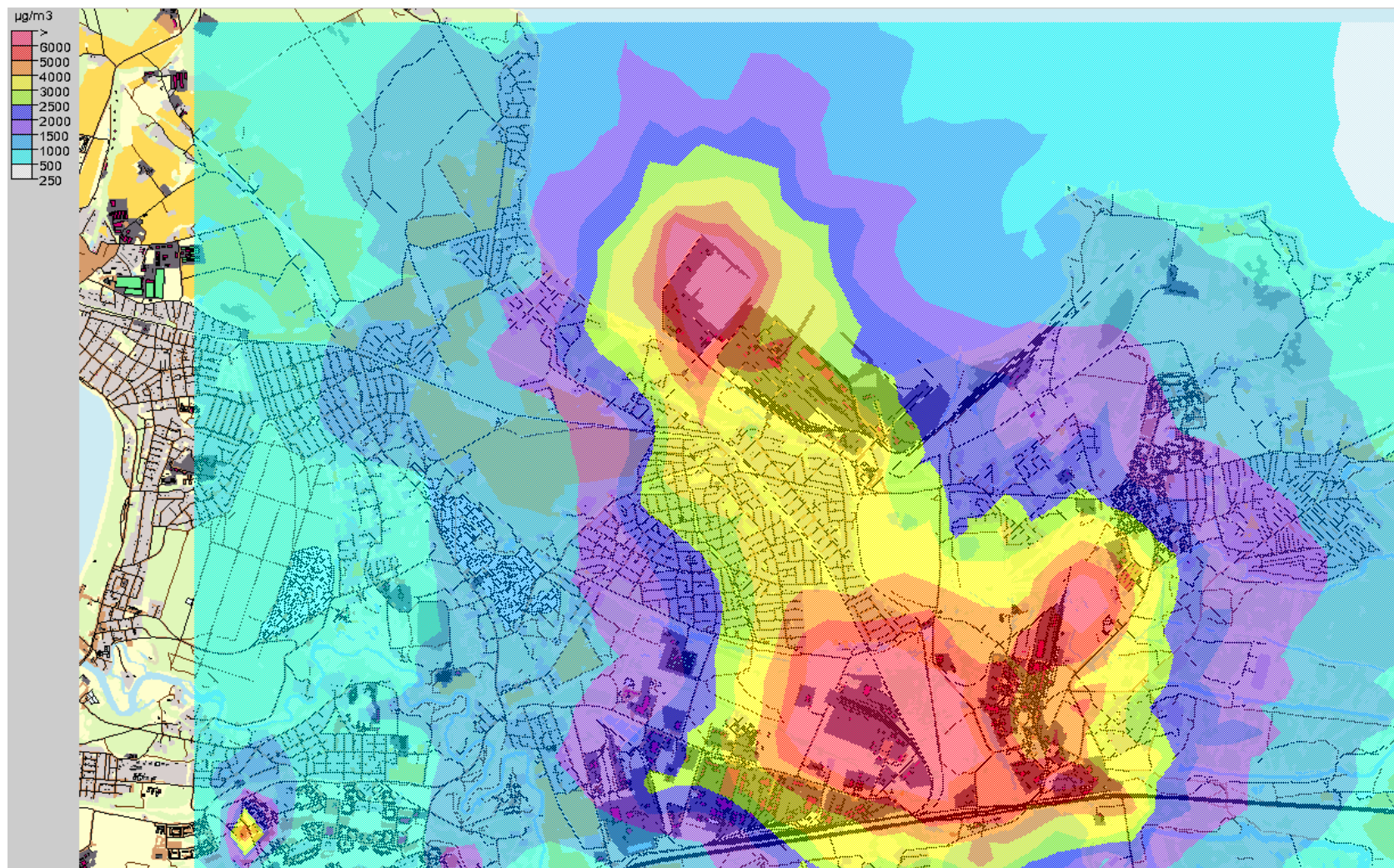
Joonis 78 Bitest terminali põhjustatud alifaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon



Joonis 79 NCC terminali põhjustatud alfaatsete süsivesinike maksimaalne 1h keskmine kontsentratsioon

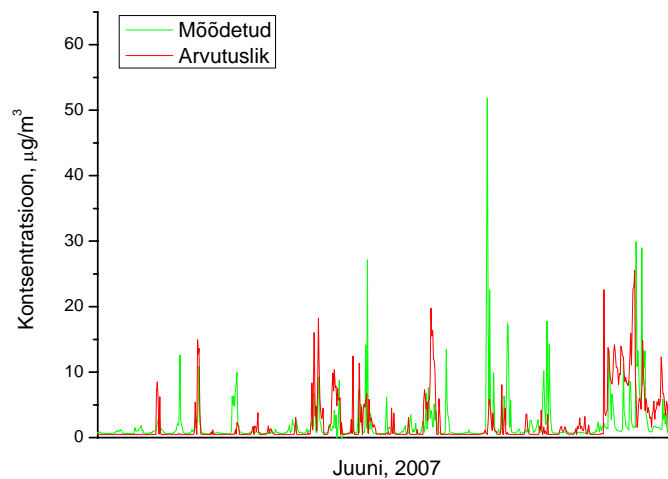


Joonis 80 Maardu-Muuga piirkonna terminalide poolt põhjustatud alifaatsete süsivesinike summaarne saastetase



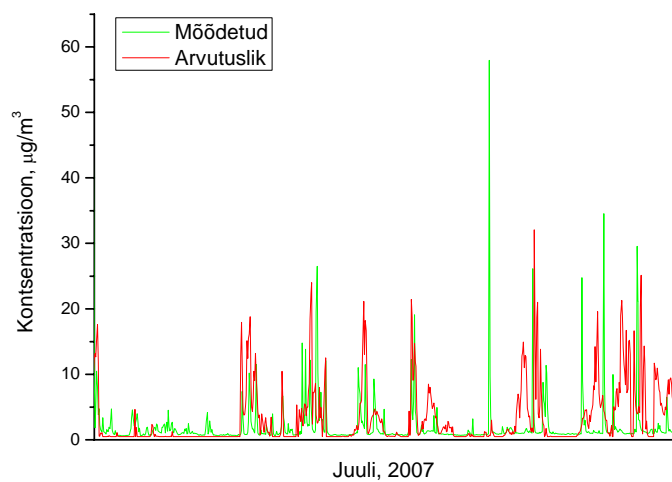
Joonis 81 Maardu-Muuga piirkonna terminalide poolt põhjustatud alifaatsete süsivesinike summaarne saastetase (saastelubade andmed ilma saasteallikate samaaegsuse välistamiseta)

Kehtivatest saastelubadest hõlmab vaid AS E.O.S. kuuluva EOS-Termoil terminalile väljastatud välisõhu saasteluba piirkonnas probleeme põhjustava vesiniksulfiidi emissioone. See ei tähenda aga kindlasti seda, et antud terminal on ainuke vesiniksulfiidi saasteallikas piirkonnas. Pigem vajavad ka teised kehtivad saasteload selles suhtes läbivaatamist ja muutmist. Hindamaks EOS-Termoil terminalile väljastatud välisõhu saasteloas toodud vesiniksulfiidi emissioone, teostati käesoleva töö käigus saasteloas toodud heitkogustega hajumisarvutused ja võrreldi saadud tulemusi tegelike mõõtetulemustega.

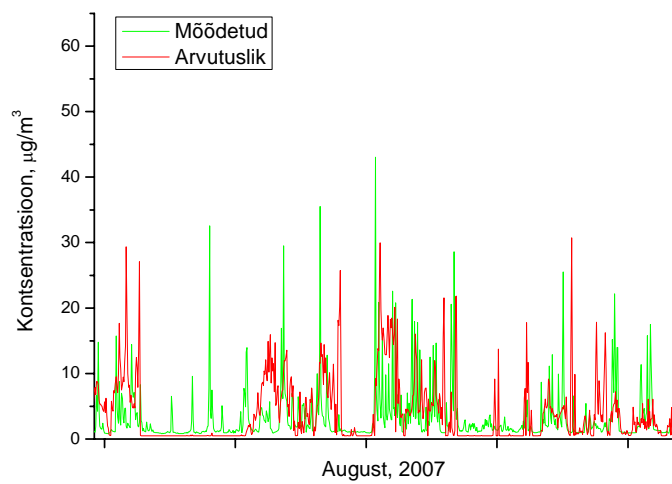


Joonis 82 Mõõdetud ja arvutuslik H_2S tase (Maardu 1, juuni 2007)

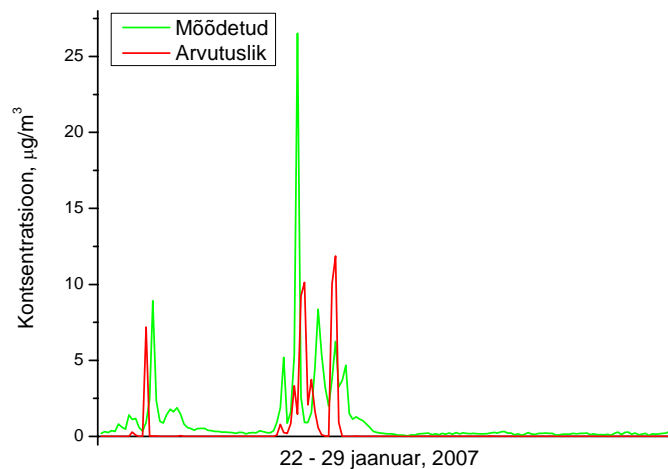
Hajumisarvutuste aluseks olid kehtivas välisõhu saasteloas olevad hetkelised heitkogused ja ajavahemiku 01.01.2007 – 13.09.2007 meteoroloogilised andmed Tallinna kohta. Meteoroloogiliseks sisendiks valiti käesolev aasta selleks, et võrrelda hajumisarvutuste tulemusi samal ajal teostatud välisõhu pidevseire andmetega.



Joonis 83 Mõõdetud ja arvutuslik H₂S tase (Maardu 1, juuli 2007)



Joonis 84 Mõõdetud ja arvutuslik H₂S tase (Maardu 1, august 2007)



Joonis 85 Mõõdetud ja arvutuslik H₂S tase (Altmetsa tee 23)

Ülaltoodud joonistelt on näha, et saasteloa hetkeliste heitkogustega tehtud hajumisarvutused langevad küllaltki hästi kokku Maardu 1 seirejaamas mõõdetud tegelike vesiniksulfiidi tasemetega. Samuti Altmetsa tee 23 paiknenud seirejaama mõõtetulemuste ja arvutuslike tasemete võrdlemine annab hea kokkulangevuse (Joonis 85). Allolevas tabelis on võrreldud arvutusikke ja reaalselt mõõdetud kuukeskmiseid ja maksimumkontsentratsioone ning piirväärtuse ületamiste arvu (Tabel 4). Nagu tabelist näha langevad välisõhu saasteloa toodud hetkeliste heitkoguste põhjal tehtud modelleerimistulemused hästi kokku reaalselt mõõdetud saastetasemetega. Samas vaadates välisõhu saasteloa aluseks olevas LHK projektis toodud vesiniksulfiidi emissioonide arvutuskäiku tundub see kokkulangevus olevat pigem juhuslikku laadi kuna ilmselgelt on projekti koostaja tõlgendanud valesti Raoult'i seadust võttes aluseks selle, et vesiniksulfiidi osarõhk moodustab vastavalt moolimurrule proportsionaalse osa masuudi aururõhust. Arvutustes on täiesti arvestamata on jäetud vesiniksulfiidi enda aururõhk. Lisaks on arvutustes lähtutud KKM 2. augusti 2004. a määruses nr 96 toodud lennukipetrooli aururõhust, mis ei käsitle selliste lenduvate (ja kõrge aururõhuga) ühendite sisaldust nagu seda on vesiniksulfiid. Vastavalt Välisõhu seaduse § 79 oleks pidanud selliste andmetega välisõhu saasteloa väljastamisest keelduma või kehtestama loa andmisel vastavalt lisatingimused ja tähtajad nende puuduste kõrvaldamiseks, et tagada välisõhu saastetaseme piirväärtus väljaspool ettevõtte tootmisterritooriumi.

Mõõtmistulemuste ja hajumisarvutuste kokkulangevus kinnitab siiski seda, et saasteloas toodud hetkelised heitkogused vastavad küllalt hästi reaalsele olukorrale. Saasteloaga lubatud vesiniksulfiidi hetkelised heitkogused põhjustavad välisõhus saastatuse tasemeid, mis ületavad piirkonna eramupiirkonnas kehtestatud piirväärtust (Joonis 86). Seega annab praegu väljastatud välisõhu saasteluba ettevõttele õiguse emiteerida vesiniksulfiidi sellises koguses, mis põhjustab piirväärtuse ületamisi väljaspool tootmisterritooriumi. Antud juhul on kindlasti vajalik kõnealuse välisõhu saasteloa ülevaatamine ja selliste hetkeliste heitkoguste lubamine, mis ei põhjustaks saastetaseme piirväärtuse ületamisi.

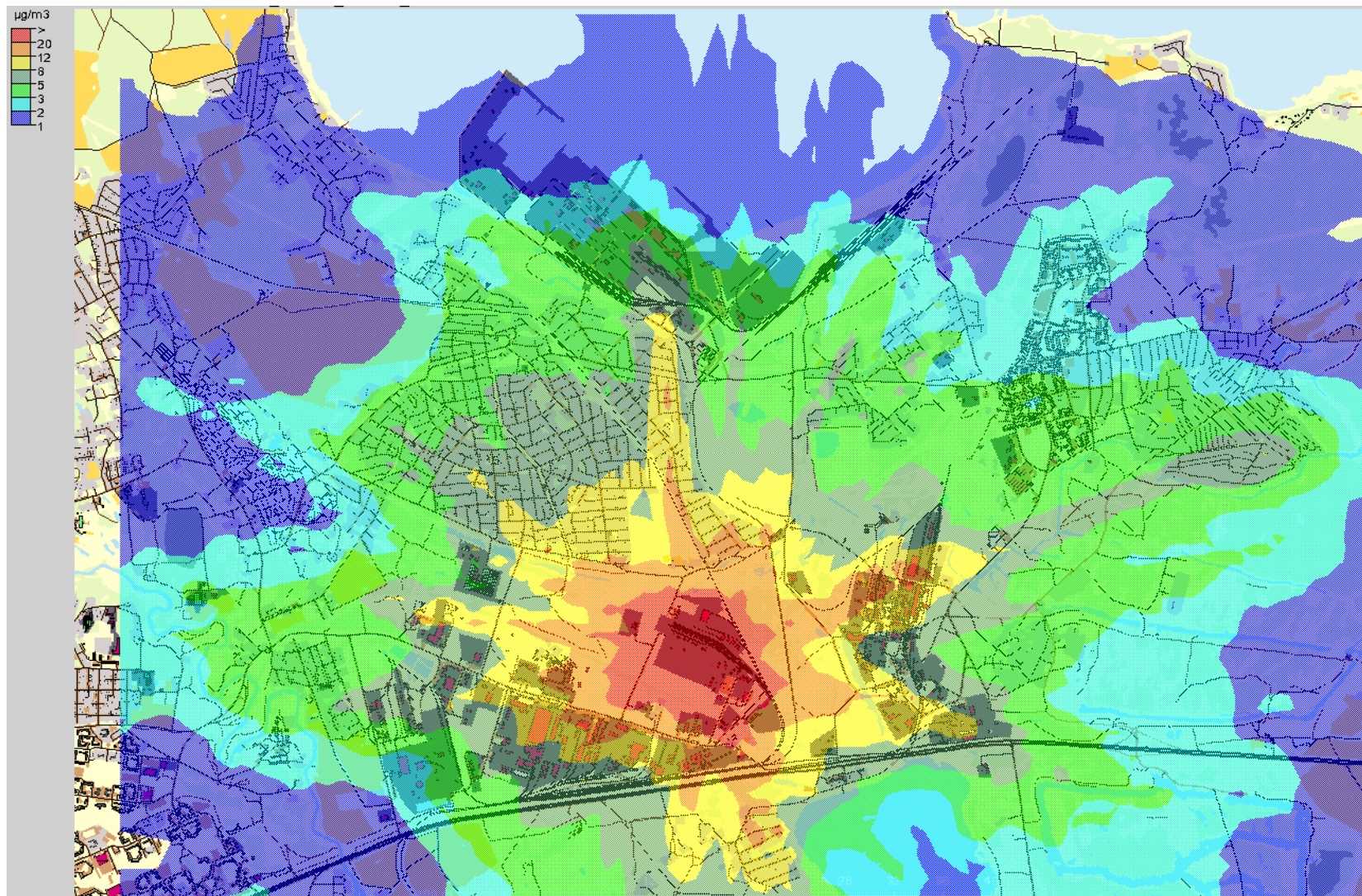
Tabel 4 Mõõdetud ja arvutusliku H₂S taseme võrdlus (Maardu 1 seirejaam)

Periood	Maksimaalne	
	Arvutuslik	Mõõdetud
23 – 31 mai	19,88	43,90
juuni	25,11	51,88
juuli	31,58	57,98
august	30,22	43,06
1 – 16 september	20,54	29,48
Periood	Keskmise	
	Arvutuslik	Mõõdetud
23 – 31 mai	2,92	3,08
juuni	1,76	2,06
juuli	2,65	2,01
august	3,50	3,17
1 – 16 september	3,42	3,97
Periood	Piirväärtuse ületamisi	
	Arvutuslik	Mõõdetud
23 – 31 mai	27	18
juuni	55	35
juuli	86	31
august	110	55
1 – 16 september	68	58

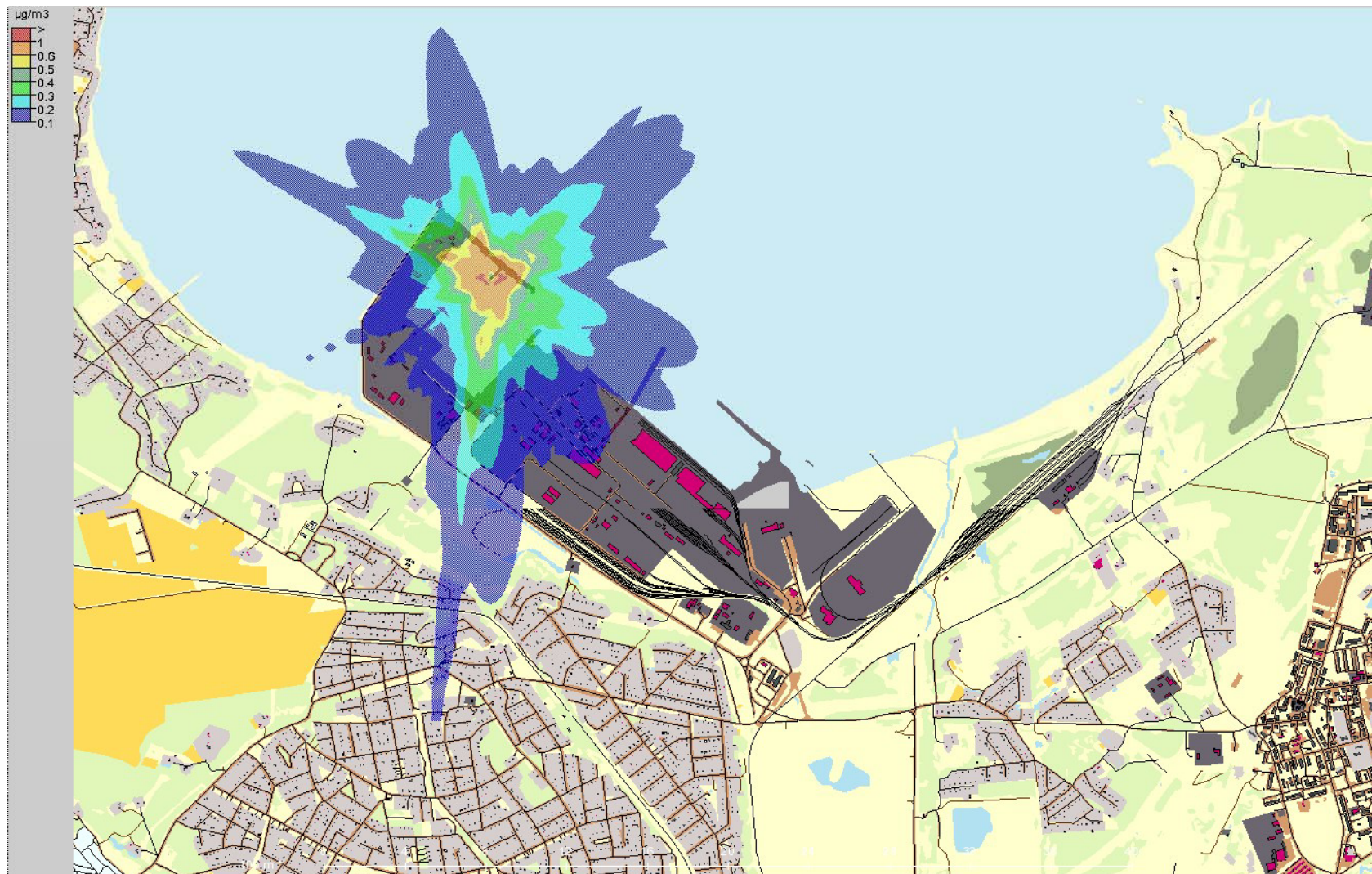
Lisaks vesiniksulfiidile on redutseeritud väävliühendeid kajastatud AS Pakterminalile väljastatud saasteloas. Hajumisarvutused saasteloas toodud metüülmerkaptani hetkeliste heitkogustega kinnitavad, et ebasoodsatel ilmastikutingimustel ei ületa tekkivad maapinnalähedased kontsentratsioonid vastavat piirväärtust ega hinnangulist lõhnataset (Joonis 87). Seda loomulikult juhul kui saasteloas toodud hetkelised heitkogused on korrektselt arvutatud.

Kuna piirkonnas leviva haisu üheks põhjuseks peetakse ka Kehra paberivabrikut, siis teostati AS Horizon kehtivas välisõhu saasteloas olevate metüülmerkaptani ja vesiniksulfiidi hetkeliste heitkogustega hajumisarvutused. Kehtiva välisõhu saasteloa põhjal tehtud hajumisarvutused ei kinnita seda, et Kehras paiknev AS Horizon emissioonid põhjustaksid Maardu-Muuga piirkonnas vesiniksulfiidi ja metüülmerkaptani lõhnataju ületavaid kontsentratsioone (Joonis 88, Joonis 89). Selleks, et paberivabriku emiteeritud vesiniksulfiidi tase ületaks Maardu-Muuga piirkonnas lõhnaläve, peaks ettevõtte hetkelised heitkogused ületama välisõhu saasteloa lubatud koguseid vähemalt kümnekordselt. Metüülmerkaptani korral peaks hetkelised heitkogused ületama välisõhu saasteloa toodud heitkoguseid ligikaudu kolmekordselt. Siiski ei saa välistada, et paberivabriku äkkheide põhjustab väga ebasoodsatel ilmastikutingimustel ebameeldivat lõhnataju Maardu-Muuga piirkonnas. Samuti ei saa täielikult välistada seda, et paberivabriku reaalsed emissioonid on oluliselt suuremad kui välisõhu saasteloa lubatud hetkelised heitkogused. Samas on välistatud, et Kehra paberivabriku emissioonid võiksid põhjustada pidevalt Maardu-Muuga piirkonnas mõõdetud vesiniksulfiidi piirväärtuseid ületavaid tasemeid, mida ei kinnita ka seire põhjal saasteallikate asukohtade tõenäosuse arvutamine (Joonis 90). Samuti ei ole väga reaalne, et piirkonnas registreeritud suurt ja aasta lõikes küllaltki ühtlast kaebuste hulka võiks seletada paberivabriku võimaliku mõjuga.

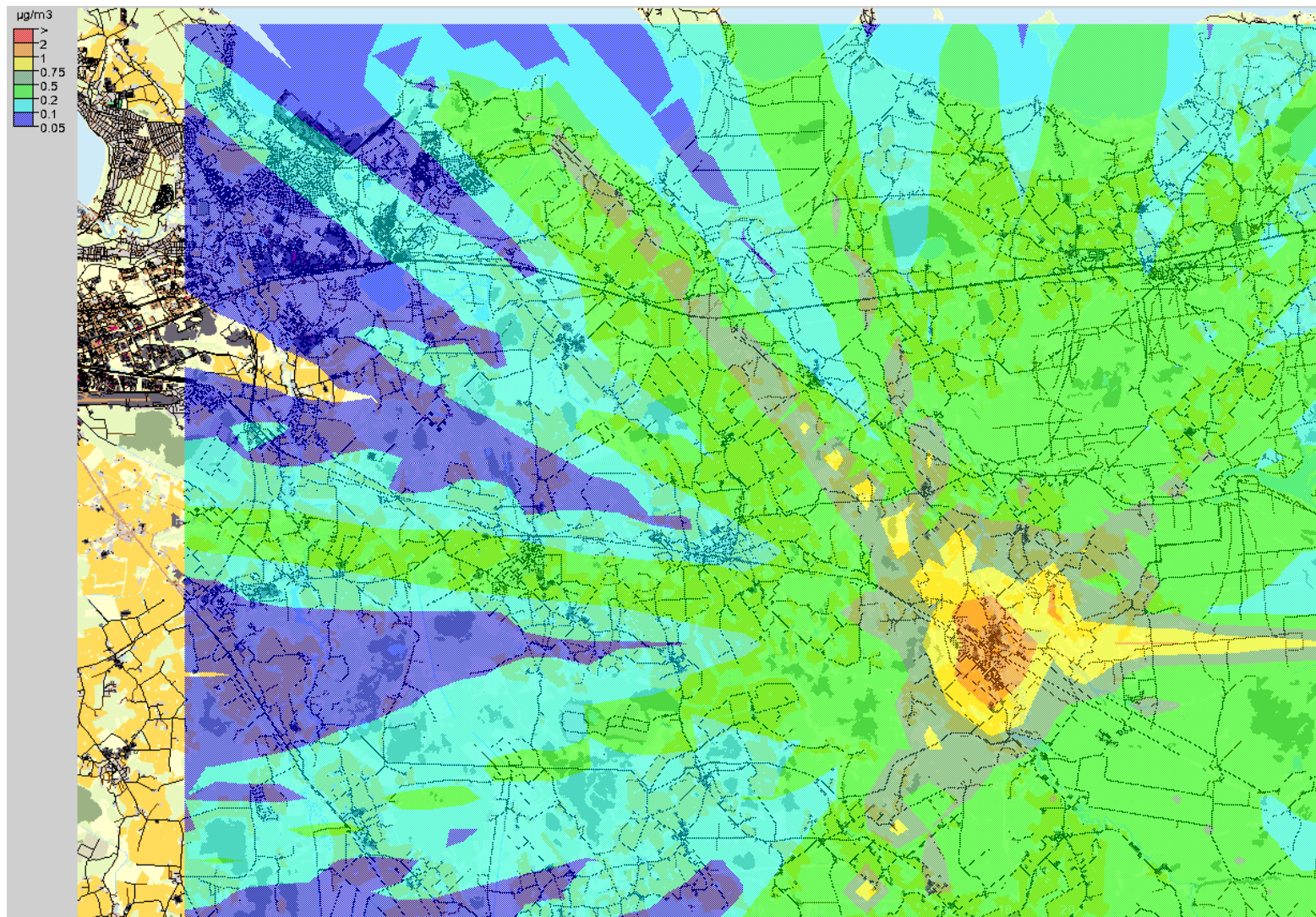
Arvestades kaebuste jagunemist piirkonniti ei ole tõenäoline, et kohalik Maardu veepuhastusjaam võiks põhjustada Maardu-Muuga piirkonna haisuprobleemi. Veepuhastusjaama saasteallikad on madalad ja võiksid põhjustada ebameeldivat lõhnataju vaid saasteallika läheduses mitte aga näiteks Muuga aedlinnast lõunasse või Muuga sadamast läände jäävates piirkondades.



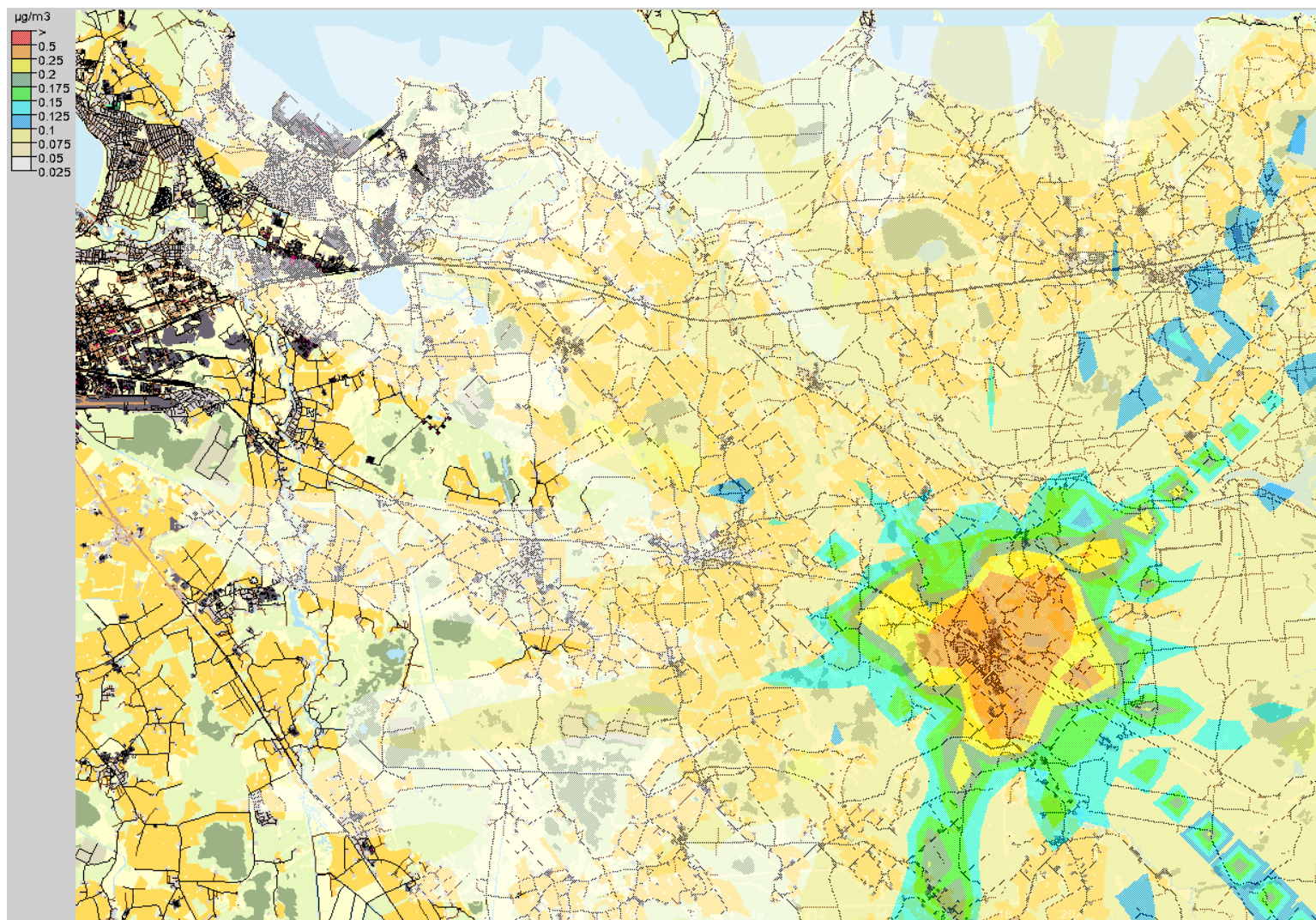
Joonis 86 Vesiniksulfiidi maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon (EOS-Termoil terminali saasteallikad)



Joonis 87 Metüülmerkaptani maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon (Pakterminali saasteallikas V-4)



Joonis 88 AS Horizon saasteallikate poolt põhjustatud H₂S maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon



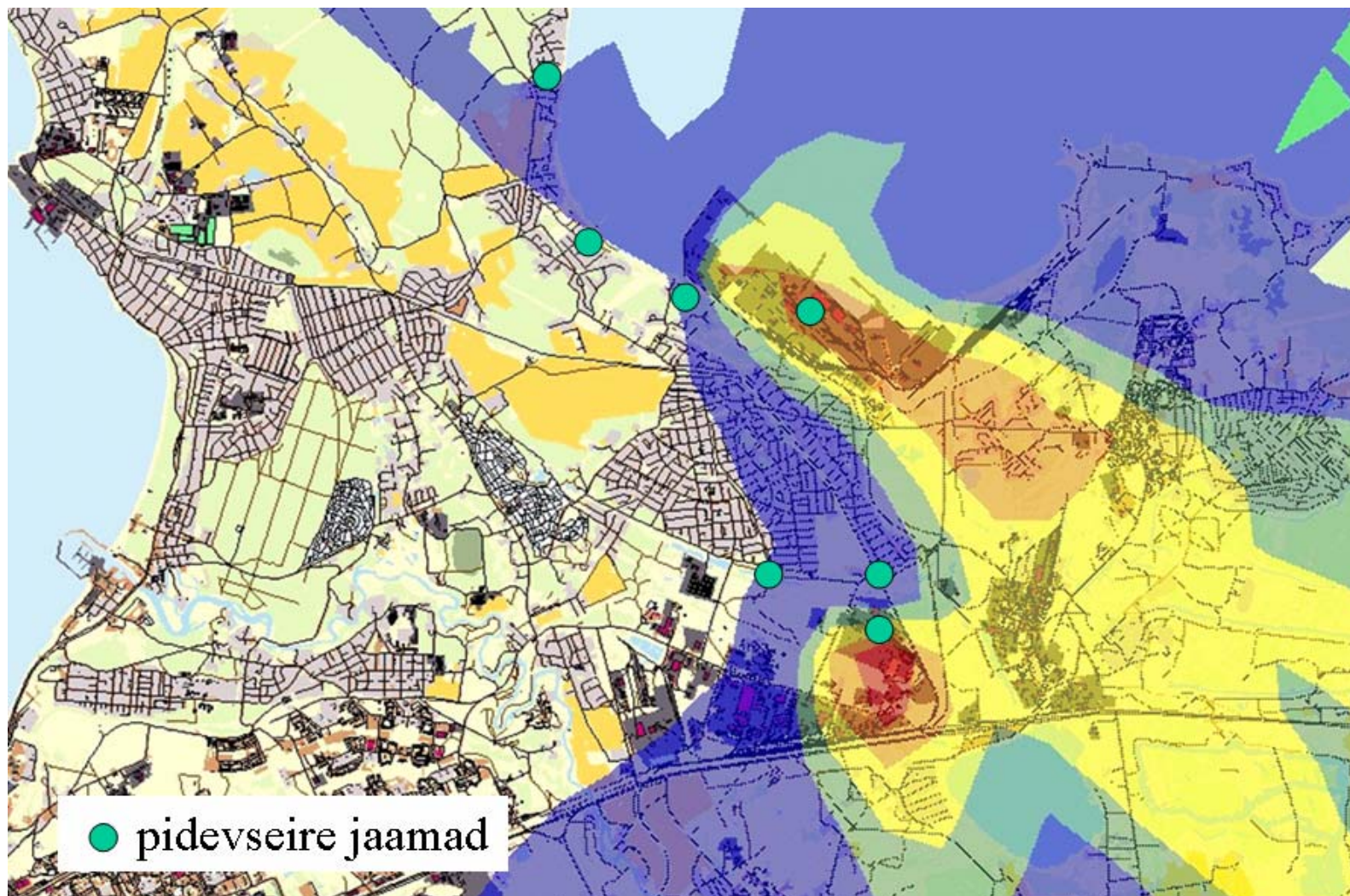
Joonis 89 AS Horizon saasteallikate poolt põhjustatud metüülmerkaptiini maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon

5.3. Pöördmodelleerimine

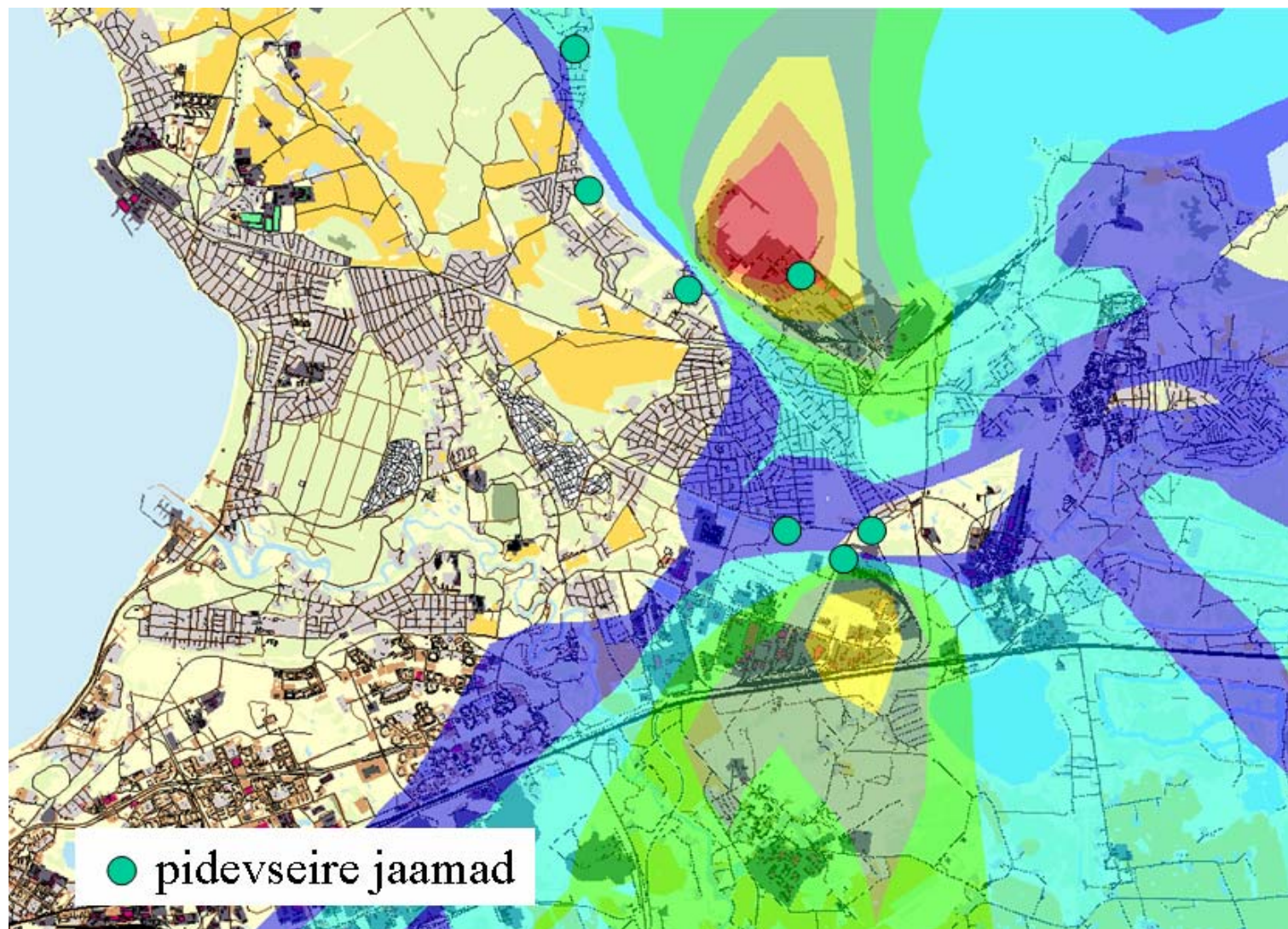
Pöördmodelleerimise aluseks on Gaussi hajumismudeli pöördtehe ehk teisisõnu välisõhus mõõdetud saasteaine kontsentratsioonide ja meteoroloogiliste parameetrite põhjal arvutatakse välja saasteallikate tõenäolised asukohad. Samuti võimaldab see meetod mõningate mõõndustega hinnata võimalike saasteallikate hetkelisi heitkoguseid. Käesolevas töös kasutati pöördmodelleerimist Maardu-Muuga piirkonnas NMHC ja H₂S saasteallikate asukohtade määramiseks. Meteoroloogilise sisendina kasutati Tallinna meteomasti andmeid. Välisõhus mõõdetud saasteainete kontsentratsioonid saadi piirkonnas paiknevates pidevseirejaamadest ja ajutiselt piirkonda paigaldatud seirejaamadest.

Alloleval joonisel on toodud vesiniksulfiidi välisõhu mõõtmiste põhjal arvutatud saasteallikate asukohtade tõenäosused (Joonis 90). Jooniselt on näha, et ebaseeldivat lõhnataju tekitav vesiniksulfiidi saaste pärineb kõige tõenäolisemalt põhiliselt kahest piirkonnast – Muuga Sadama lääneosast (seal paikneb rida naftaterminale nagu AS Pakterminal, AS Oiltanking, AS Eurodek Synergy jt) ja EOS-Termoil terminalist. Arvutused viitavad märksa väiksema tõenäosusega muudele piirkonnas paiknevatele terminalidele. Pöördmodelleerimise tulemused ei kinnita arvamust, et piirkonnas leviv vesiniksulfiid pärineb suures osas kohalikust veepuhastusjaamast.

Võrreldes vesiniksulfiidi saasteallikate asukohtade tõenäosuseid NMHC saasteallikate asukohtade tõenäosusega (Joonis 91) on näha, et suures osas võimalikud asukohad kattuvad. Ka NMHC puhul eristuvad selgelt kaks piirkonda – Muuga Sadama lääneosa ja AS E.O.S. Maardu terminal. Vesiniksulfiidi ja NMHC saasteallikate asukohtade tõenäosuste kattumine pöördmodelleerimisel kinnitab veelkord fakti, et piirkonnas leviv vesiniksulfiid on otseselt seotud naftaproduktide laadimisega, mitte aga mõne muu saasteallikaga nagu kohalik veepuhastusjaam või Kehra paberivabrik nagu siiani on väidetud.



Joonis 90 Vesiniksulfiidi saasteallikate asukohtade tõenäosus joonisel olevate pidevseire andmete põhjal



Joonis 91 NMHC saasteallikate asukohtade tõenäosus joonisel olevate pidevseire andmete põhjal

6. Kokkuvõte

Käesoleva uuringu käigus viidi läbi rida erinevaid välisõhu saastetaseme mõõtmisi Maardu-Muuga piirkonnas. Mõõtmiste eesmärgiks oli tuvastada piirkonna elanike kaebusi esile kutsuva ebameeldiva lõhna võimalikke põhjuseid konkreetsete saasteainete näol ja saasteallikate asukohtasid. Selleks viidi käesoleva uuringu käigus läbi erinevaid välisõhu saastetaseme mõõtmisi Maardu-Muuga piirkonnas. Mõõtmisteks kasutati saastetasemete kaardistamist passiivproovlitega, pisteliste käsimõõtmistega ning statsionaarsete ja ajutiste pidevseirejaamadega. Samuti kasutati välisõhu kvaliteedi hindamiseks erinevaid matemaatilisi arvutusmudeleid nagu Gaussi hajumismudelid (AirViro Gauss, ISC3), Airviro võrgustikmudel ja Gaussi pöördmudel.

Projekti alguses puudus informatsioon selle kohta millised saasteained põhjustavad peamiselt ebameeldivat lõhnataju Maardu-Muuga piirkonnas. Ühe peamise põhjusena viidati eelkõige kütuseterminalide poolt Kehra paberivabrikule ja kohalikule veepuhastusjaamale. Kuna elanikkonna kaebustes oli „kütusehaisu” kõrval valdavaks teemaks „gaasi hais” või „mädamuna hais”, mis viitab redutseeritud väävliühenditele, siis ei saanud neid versioone täielikult välistada. Senised seireandmed näitasid traditsiooniliste saasteainete (alifaatsed ja aromaatsed süsivesinikud) osas pigem langustendentsi aga kaebuste arv suurenes pidevalt. See kinnitas arvamust, et kaebused ei ole seotud lihtsalt käideldavate kütusemahtude suurenemisega vaid pigem on põhjus käideldavate naftaproduktide koostises. Sellele viitas ka siiani aastaid ühtlasena olnud aromaatsete ja alifaatsete süsivesinike vahekorra muutumine alates 2006 aastast. Muuga Sadama mõõtejaamad on fikseerinud aastatel 1999 – 2007 saasteainete saastatuse taseme ületamist alifaatsete süsivesinike puhul 79 korral ja aromaatsete süsivesinike puhul vaid kolmel korral. Alifaatsete süsivesinike välisõhu piirnormi ületati Muuga 1 seirejaamas 2006 aastal vaid ühel korral ja 2007 aastal ei olnud ühtegi piirväärtuse ületamist.

Liikuva õhulabori ja Muuga seirejaamade mõõtmised näitasid, et alifaatsete süsivesinike tasemed on kooskõlas saastelubade andmete põhjal tehtud hajumisarvutustega.

Mõõtmiste tulemusena leiti, et üheks peamiseks ebameeldiva lõhna põhjuseks Maardu-Muuga piirkonnas on just vesiniksulfiid. Mõõtmiste ja arvutuste põhjal saab väita, et vesiniksulfiid satub välisõhku mõningate naftaproduktide käitlemisest. Peamiseks vesiniksulfiidi emissioone põhjustavaks naftaproduktiks on seniste mõõtetulemite põhjal masuut.

Ühe probleemina võib välja tuua asjaolu, et kehtivad saastelood ei kajasta saasteallikate ajalist dünaamikat ning samuti puuduvad viited selle kohta kas ja millised saasteallikad toimivad samaaegselt ja millised tegevused välistavad üksteist. Selline informatsioon sisaldub vaid lubatud heitkoguste projektis, mis ei ole paraku vabalt kättesaadav analoogselt välisõhu saastelubadega keskkonnalubade infosüsteemi (KLIS) kaudu. Selline lahendus raskendab oluliselt lubade kontrollimist ja hajumisarvutuste tegemist.

EOS-Termoil kehtivas välisõhu saasteloas toodud vesiniksulfiidi hetkeliste heitkogustega teostatud hajumisarvutused ja saadud tulemuste võrdlemine seireandmetega näitas, et saastelubades toodud hetkelised heitkogused on kooskõlas tegelike emissioonidega. Samas põhjustavad lubatud hetkelised heitkogused saastetaseme piirväärtuse ületamisi ümbruskonna elamupiirkonnas ehk sellise loa väljastamisel tuleks lähtuda piinormi ületava saaste puhul kõrgendatud saastetasudest ja saasteloa tingimuste kehtestamisel tuleks lähtuda Välisõhu kaitse seaduse § 79 toodud tingimustest. Seoses piinorme ületava saastetasemega hinnati ka antud välisõhu saasteloa aluseks olnud lubatud heitkoguste projekti, mille põhjal selgus, et vesiniksulfiidi hetkeliste heitkoguste arvutamisel oli tehtud viga.

Saastelubades toodud hetkeliste heitkoguste jätkuvaks kontrollimiseks oleks vajalik teha kättesaadavaks kõikide ettevõtete omaseire andmed. Praegusel hetkel paikneb piirkonnas kokku 6 ettevõtte pidevseirejaama. Uue välisõhu saasteloa või keskkonnakompleksloa väljastamisel või olemasoleva saasteloa pikendamisel oleks vajalik lisada ühe loatingimusena andmete avalik esitamine reaalajas analoogselt riiklike seirejaamade andmetega ja vähemalt tunnikeskiste aegridade kohene kättesaadavus kõikide mõõdetavate parameetrite osas. Kehtivates lubades on mõningatel juhtudel jäetud seirele

ja saadud andmetele esitatavad tingimused kehtestamata, mistõttu on andmete avalik esitamine ja kättesaadavus mõningate seireparameetrite osas raskendatud.

Töö käigus teostatud mõõtmiste tulemused näitasid, et piirkonna naftaterminalide tegevus võib põhjustada probleeme eelkõige vesiniksulfiidi saastetasemetega. Seetõttu peavad ettevõtted juurutama laaditavates naftasaadustes väävelvesiniku (ja merkaptaanide) sisalduse kontrollsüsteemi rakendamise, mis välistaks ebameeldiva lõhnaga väävliühendite kõrge sisaldusega naftaproduktide käitlemise tulemusel nende saastetaseme piirväärtuse ületamise ettevõtte tootmisterritooriumi piiril. Seda juhul kui heitkoguste vähendamiseks ei rakendata mõnda muud sobivad vähendamismeedet nagu näiteks gaaside kogumis- ja põletamissüsteem. Kuna gaaside kogumis- ja põletamissüsteemi projekteerimine ja rajamine on küllaltki pikaajaline protsess, siis seni tuleks välisõhu kvaliteedi tagamiseks juurutama terminalides õhukvaliteedi juhtimissüsteemi, mille üheks osaks oleks laaditavates naftaproduktides väävliühendite sisalduse reaalne määramine. Vastavalt etteantud tasemetele tuleb otsustada, kas ja kuidas väävliühendite kõrgendatud sisaldusegaprodukte üldse laadida võib. Seega ilma uute tehnoloogiliste muudatusteta saasteainete emissiooni piiramiseks tuleb sisse viia kütusesertifikaatide kontrollimine kütusepartiide proovide analüüsimisel, et vältida lenduvate väävliühendite kõrge sisaldusega produktide laadimist. Eelkõige on vajalik kontrollida ebasoovitavat lõhnataju tekitavate redutseeritud väävliühendite (vesiniksulfiid, merkaptaanid jms) sisaldust naftaproduktides, täpsemalt gaasikondensaat, masuut ja toorbensiin. Eelkõige tuleb kontrollida masuuti kuna selle voog läbi Muuga piirkonna terminalide on jätkunud hoolimata poliitilistest sündmustest erinevalt heledatest naftaproduktidest. Ülimadala lõhnalävega ühendite nagu merkaptaanid emissioonide mõõtmisel ja mõjupiirkonna hindamisel tuleks kasutada lisaks keemilisele analüüsile vajadusel ka dünaamilist olfaktomeetriat (vastavalt standardile EVS-EN 13725:2005). Ühe lihtsa ja suhteliselt odava meetmena tuleb kindlasti kaaluda terminalide ja Muuga sadama ümbruses oleva kõrghaljastuse säilitamist ja vajadusel laiendamist, mis takistaks ebameeldiva lõhna ja mitmesuguste saasteparameetrite (sealhulgas tolmu ja müra) levimist elamupiirkondadesse. Piirkonnas tehtava arendustegevuse käigus tuleks vältida elamupiirkondade ja terminalide vahele lagedate piirkondade tekkimist.

Kokkuvõtvalt:

- Ettevõtete omaseire andmed peaks olema avalikkusele ja kolmandatele osapooltele kontrollimiseks vabalt kättesaadavad;
- Välisõhu saastelubade ja/või keskkonnaprobleemide loatingimused peavad täpselt paika panema nõuded seirele (asukoht, seire sagedus, parameetrid) ja saadud andmete esitamise formaat ja sagedus ning andmete avalikustamine ja kättesaadavus;
- Ettevõtete pidevseire andmed peaksid olema avalikkusele nähtavad reaalajas, minimaalselt tunniajase nihkega;
- Ujuvkatustest üksi ei piisa väävliühenditega seotud välisõhu probleemide lahendamiseks ja tuleb alustada gaasikogumis- ja utiliseerimissüsteemide rajamist;
- Ilma edasiste vähendamismeetmete kasutuselevõtmiseta jätkuvad kõrge väävlisisaldusega toodete nagu masuut laadimisel probleemid ebameeldiva lõhnaga terminalide piirkonnas;
- Piirkonnas esinev vesiniksulfiidi probleem on otseselt seotud (teatud) naftaproduktide eelkõige masuudi käitlemisega.

Muuga sadama lääneosas paiknevad naftaprodukte ja vedelaid kemikaale käitlevad ettevõtted kasutavad minimaalseid Euroopa Liidu poolt soovitatavaid PVT meetmeid – kergesti lenduvate naftaproduktid ja kemikaalid ladustatakse ujuvkatustega mahutites ning bensiini laadimisel autotsisternidesse kogutakse bensiiniaurud kokku VRU-d kasutades. Kuid viimastel aastatel saagenud kaebused kohalikelt elanikelt ja välisõhu mõõtmised näitavad, et käideldavad produktid sisaldavad lisaks klassikalistele aurustuvatele komponentidele ebameeldivalt lõhnavaid väävliühendeid nagu väävelvesinikku. Antud saasteaine osas on mõõtmised näidanud korduvalt saastatuse taseme ületamisi ning sellest tulenevalt on vajalik rakendada terminalide töös Euroopa Komisjoni poolt PVT-s toodud järgmisi soovitusi saasteainete kogumiseks naftaproduktide ja kemikaalide käitlemisel.

Kemikaalide ja naftaproduktide laadimise kohta soovitab PVT järgmisi variante:

1. Kondenseerimine rõhu tõstmise või temperatuuri langetamisega;
2. Absorbeerimine – vedelikus lahustamine, süsivesinike puhul kasutatakse mineraalõli, puhastusefektiivsus on 99 %;
3. Adsorbeerimine aktiivsöega, mille efektiivsus on 99 %;
4. Termiline oksüdeerimine, s.o. põletamine;
5. Biooksüdeerimine aeroobsete mikroorganismidega, mis sobib madalate kontsentratsioonide ja halvalõhnaliste ainete jaoks.

Erinevate variantide soovituslikud kasutusvahemikud on toodud PVT dokumendis ning ettevõtte peavad ise otsustama milliseid meetmeid rakendada lähtudes nende poolt kasutatavast tehnoloogiast ja käideldavatest produktidest.

Tuleb luua kütuste sertifikaatide kontrollsüsteem ning määrata reaalsete mõõtmistega kõikidest kütusepartiidest lenduvate redutseeritud väävliühendite (vesiniksulfiid ja merkaptaanid) sisaldust. Kõrgendatud redutseeritud väävliühendite sisalduse korral produktis tuleb nende kütuste käitlemine teostada kõrgendatud järelevalve all kooskõlas Harjumaa Keskkonnainspektsiooni ja sadamakapteni teenistusega. Samuti tuleb selliste produktide käitlemisel arvestada ebasoodsate ilmastikutingimuste nagu inversioon esinemist. Kütuseproovide kontrollimisel saadud väävliühendite sisalduse põhjal täpsustatakse ettevõtte poolt makstava saastetasu määrasid.

Tagamaks ettevõtte poolt naftaproduktide käitlemisel eespool toodud saasteainete saastetaseme piirväärtuste tagamist töös kirjeldatud tingimustel ning vältimaks ettevõtte tootmisterritooriumi piiril saasteainete ülenormatiivse taseme tõusu, peavad ettevõtte koostöös Tallinna Sadamaga looma kogu sadamat hõlmava keskkonnajuhtimissüsteemi, mis kindlustab üheselt nõutava saastetaseme jälgimise ja annab võimaluse vähendada operatiivselt ettevõtte territooriumilt eralduvate saasteainete koguseid.

7. Kasutatud kirjandus

1. Välisõhu kaitse seadus. (RT I 2004, 43, 298) Vastu võetud 05.05.2004.
2. Keskkonnaministri 16.07.2004 määrus nr 94 “Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod” (RTL 2004, 101, 1625) määramismeetodid.
3. Keskkonnaministri 02.08.2004 määrus nr 96 “Naftasaaduste laadimisel välisõhku eralduvate lenduvate orgaaniliste ühendite heitkoguste määramismeetodid” (RTL 2004, 108, 1721)
4. Keskkonnaministri 02.08.2004 määrus nr 99 “Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid” (RTL 2004, 108, 1724)
5. Keskkonnaministri 02.08.2004 määrus nr 101 “Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba” (RTL 2004, 108, 1726)
6. Keskkonnaministri 07.09.2004 määrus nr 115 “Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase” (RTL 2004, 122, 1894)
7. Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 118 “Tiheasustusega piirkonnad, kus on põhjendatud välisõhu kvaliteedi hindamise ja kontrolli vajadus”
8. Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 117 “Tiheasustusega piirkondade välisõhus kohustuslikult määratavate saasteainete nimekiri”
9. Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 119 “Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded”
10. Vabariigi Valitsuse 20.09.2004 määrus nr 299 “Vääveldioksiidi, lämmastikoksiidide, lenduvate orgaaniliste ühendite ja ammoniaagi heitmete summaarsed piirkogused ja nende saavutamise tähtajad” (RT I 2004, 68, 472)
11. Keskkonnaministri 31.01.2005 määrus nr 4 “Bensiini veo ja bensiini terminalides ning tanklates hoidmise nõuded lenduvate orgaaniliste ühendite piiramise eesmärgil”

12. Euroopa IPPC Büroo dokument „Large Volume Organic Chemicals Integrated Pollution and Control (IPPC)”
13. Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage. Draft dated July 2006. Euroopa IPPC Büroo Sevilla
14. Õhusaaste uuringud Maardu linnas ja selle lähiümbruses, Eesti Keskkonnauuringute Keskus 2007
15. Technology Transfer Network Clearinghouse for Inventories & Emission Factors AP 42, Volume I , Fifth Edition. Chapter 5 - Petroleum Industry, Chapter - 7 Liquid Storage Tanks. US – EPA
16. U.S. Environmental Protection Agency, 1997. *Addendum to ISC3 User's Guide - The Prime Plume Rise and Building Downwash Model*. Submitted by Electric Power Research Institute. Prepared by Earth Tech, Inc., Concord, MA;
17. USER'S GUIDE FOR THE INDUSTRIAL SOURCE COMPLEX (ISC3) DISPERSION MODELS VOLUME II - DESCRIPTION OF MODEL ALGORITHMS;
18. Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. US EPA AP 42, Fifth Edition;
19. Õhusaaste mõõtmised Muuga sadamas Eurodek Synergy OÜ territooriumil, Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn 2007

LISA 1

**Maardu-Muuga piirkonna välisõhu kvaliteedi parandamise
tegevuskava aastaks 2006**

KESKKONNAMINISTEERIUM
Minister



KÄSKKIRI

Tallinn

05. mail 2006 nr 554

**Maardu-Muuga piirkonna välisõhu
kvaliteedi parandamise
tegevuskava aastaks 2006**

Vabariigi Valitsuse seaduse § 49 lõike 1 punkti 1 alusel ja välisõhu kaitse seaduse § 34 lõikest 8 lähtuvalt:

Kinnitan Maardu-Muuga piirkonna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskava aastaks 2006 (lisatud).

Tegevuskava täitmist koordineerib Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse ja -tehnoloogia osakond.

Villu Reiljan

Saata: Harjumaa Keskkonnateenistus, Keskkonnainspeksioon, Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse ja -tehnoloogia osakond, Keskkonnaministeeriumi õigusosakond, Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Maardu Linnavalitsus, Jõelähtme Vallavalitsus, Viimsi Vallavalitsus, Tallinna Sadam AS

Annika Mähtur vanem

05-05-2006

KINNITATUD
 Keskkonnaministri
 05.05.2006. a
 käskkirjaga nr 554

Maardu-Muuga piirkonna välisõhu kvaliteedi parandamise tegevuskava aastaks 2006

Olukord / valdkond	Probleem	Meetmed probleemi lahendamiseks	Täitja(d), puudutatud isik (ud)	Tähtaeg
1	2	3	4	5
1. Naftasaaduste transiit	Viimase poole aasta jooksul on esinema hakanud ebameeldiva lõhna kaebused. Samas on Muuga sadama saasteainete pidevseire näidanud saastatuse taseme ületamist vaid mõned korrad aastas.	1. Muuga Sadama pidevmõõtmiste tulemuste (seireandmete) analüüs, seosed sadamas toimuvate tegevustega ja käideldavate kemikaalide ja materjalidega kui saastatuse võimaliku päritoluga, sealhulgas võrdlus piirkonnas tehtud pisteliste mõõtmistulemustega. 2. Terminalides kasutatavate kemikaalide koostise ja päritolu analüüsimine, probleemsete saasteainete väljaselgitamine. Välisõhu ülemäärast saastust põhjustavate tegevuste väljaselgitamine. 3. Viiakse Maardu ja Muuga piirkonnas läbi põhjalikud mõõdistamised, mille raames kaardistatakse probleemsete saasteainete tasemed	Täitja: Eesti Keskkonnauuringute Keskus (edaspidi EKUK) Mõõtmiste programmi kooskõlastamine Harjumaa keskkonnateenistuse (edaspidi HKKT), Viimsi vallavalitsuse, Jõelähtme Vallavalitsuse ja Maardu linnavalitsusega (edaspidi KOV) ning Keskkonnainspeksiooniga (edaspidi KKI).	2006 II -III kv

		(kvaliteedi hindamine) ning samal ajal mõõdetakse ettevõtetes saasteainete heitkoguseid (emissiooni seire), paralleelselt toimub lõhna hindamine. Mõõtmistulemuste alusel piirkonna ühtse saastekaardi koostamine. Täiendava lõhnakomisjoni moodustamine välisõhu saastatuse taseme mõõtmistega tegeleva meeskonna juurde. (Eelduseks vastavate finantseerimisvahendite olemasolu).		
2. Pidevseire	1. Olemasolevad seirejaamad ei kajasta piisavalt Muuga-Maardu piirkonnale iseloomulike ja probleemsete saasteainete levikut.	Tuginedes mõõtmistulemustele ja välisõhu kvaliteedi hindamise tulemustele EKUK teeb ettepanekud HKKT-le uute seirejaamade asukohtade, seiravate saasteainete ja tehnoloogiliste lisaseadmete või püüdeseadmete paigaldamise kohta ettevõtetesse ning nende rakendamise reaalse ajakava Seirejaam peab näitama ka äkkheidet. Vajadusel seirata	Täitja: EKUK, Puudutatud isikud: saasteallikate valdajad	2006 III kv

		selliseid süsivesinikke mida senini ei ole mõõdetud.		
	2. Elanike kaebused Maardu linna välisõhu ebarahuldava kvaliteedi kohta. Lõhnaainete komisjoni ekspertrühma liikmeid liiga vähe ja põhitöö kõrvalt ei ole võimalik operatiivselt kohale minna.	1. Ebameeldiva või ärritava lõhnaaine esinemise ekspertrühma täiendavate liikmete kaasamine sealhulgas sobivas vanuses kohalikke elanikke. 2. Peale mõõtmiste ja lõhna hindamise tulemuste selgumist vajadusel nõuda lõhnaainete heitkoguste vähendamise tegevuskava koostamist saasteallika valdajalt ebameeldiva või ärritava lõhnaaine esinemise korral (VÕKS § 34 lg 6). 3. Lõhnaainete heitkoguste vähendamise tegevuskava täitmise kontrollimine.	Täitjad: HKKT, KKI Puudutatud isikud: KOV, saasteallikate valdajad,	2006 II kv
3. Muuga sadama KMH	On algatatud Muuga sadama olemasoleva territooriumiga seotud tegevuste KMH	KMH käigus teavitatakse probleemidest AS Tallinna Sadamat.	Täitjad: HKKT, KKI	2006
4. Saastelubade muutmine		1. Ettepanekute esitamine HKKT-le, kui mõõtmistulemused erinevad oluliselt lubades olevatest arvutuslikest tulemitest	Täitjad: EKUK, KKI Puudutatud isikud: KOV-d	pidev
		2. Analüüsitakse läbi kõik	Täitja: HKKT	2006 II

		Maardu-Muuga piirkonda väljastatud naftasaaduste terminalide saastelood, eesmärgil selgitada välja lubade vastavus olemasolevale olukorrale.		
		3. Ebasoodsate ilmastikutingimuste tekkimisel välisõhku paisatavate saasteainete erakorralise lühiajalise vähendamise tegevuskavade väljatöötamine ja nende praktiline juurutamine. PVT võrdluse teostamine ja PVT rakendamise tegevuskavade esitamine.	Puudutatud isikud: Saasteallikate valdajad	2006 III kv
5. Välisõhu kvaliteedi operatiivne tuvastamine	Mõõtmisvahendite defitsiit, ei saa kohe reageerida.	Täiendavate mõõtmisvahendite hankimine KKI-le, et vajadusel saaks kiirelt reageerida.	Täitja: KKI	2006 II kv
6. Järelevalve	Muuga sadama ja Viimsi valla territooriumil ettevõtete suur tihedus ja arv.	Maardu linna ja Viimsi valla territooriumil asuvate ettevõtete süsteemne kontroll.	Täitja: KKI	2006 II-IV kv
	Naftasaaduste- ja kemikaalide terminalides käideldavates kaupade koostise ja iseloomu muutumine.	Naftasaaduste- ja kemikaalide terminalidest läbiveetavate kaupade sertifikaatide kontroll ja nende päritolu kaardistamine.	Täitja: KKI	2006 II-IV kv

		(Sertifikaatide võrdlemine väljastatud lubadega ja vajadusel lubade täiendamine sertifikaatides olevate saasteainetega. Lisähendite sisalduse ülempiiri sätestamine, millest kõrgema sisaldusega produkte ei tohi antud terminali kaudu vedada).		
	Piirkonna saastetaseme võimalik ületamine.	Võimaldada KKI inspektoritel viia ise operatiivselt läbi esmased mõõtmised, tulemusi analüüsib EKUK.	Täitjad: KKI, EKUK	
7. Planeerimine	Elamu- ja tööstuspiirkondade liiglähestikku asetsemine.	Üld- ja detailplaneeringutes arvestatakse olemasolevate terminaalidega, vajadusel muudatuste algatamine planeeringutes (PlanS § 4 lg 2).	Puudutatud isik: KOV	pidev
8. Seadusandluse muutmine, meetodika	Läbiviidavate uuringute tulemusena võib tekkida vajadus muuta õigusakte.	Kõik asjaosalised teevad ettepanekuid lähtuvalt kaardistamise tulemustest täiendada õigusakte.	Täitjad: Keskkonnaministeerium (<i>edaspidi KKM</i>) koostöös HKKT ja KKI-ga	Vastavalt tegevuskava ellurakendamise käigus tekkinud probleemidele.
9. Välisõhu kvaliteedi seire riiklikul, kohaliku omavalitsuse ja saasteallika valdaja tasandil. Varasemate probleemide analüüs.	Alates 2005. a lõpust on märgatavalt suurenenud Maardu-Muuga piirkonna elanike kaebused ebameeldiva lõhna üle. Muuga sadama seirejaamas nr 1 on täheldatud	1. Välisõhu nõutava kvaliteedi tagamiseks saasteallikate valdajate heitkoguste vähendamise tegevuskavade koostamine aastateks 2006–2010 (VÖKS § 51 lg 1).	Puudutatud isikud: Saasteallikate valdajad	2006 II–III kv

	<p>aromaatsete ühendite sisalduse suurenemist välisõhus (benseeni, tolueni ja ksüleeni sisaldus välisõhus näitab kasvutendentsi).</p>			
		<p>2. Saasteallikate valdajate saasteainete heitkoguste vähendamise tegevuskava kooskõlastamine (VÕKS § 51 lg 3).</p>	<p>Täitjad: HKKT ja KKI Puudutatud isik: KOV</p>	
		<p>3. Maardu piirkonna saasteainete vähendamise tegevuskava koostamine aastateks 2006–2010 (VÕKS § 50 lg 1).</p>	<p>Täitja: HKKT</p>	
		<p>4. Välisõhu saastatuse taseme pidevseire tulemuste operatiivne koondamine ja teabe edastamine kohalikule omavalitsusele, HKKT-le, KKI-le, Tervisekaitseinspeksioonile ning avalikkusele.</p>	<p>Täitja: EKUK</p>	

LISA 2 Teisaldatavate seirejaamade asukohad ja mõõteperioodid

Asukoht	Koordinaadid		Periood		Mõõdetud parameetrid
	Y	X	Algus	Lõpp	
Randvere, Taru põik 5	6597593	551544	14.11.06	30.11.06	THC, H ₂ S, meteo
Randvere, Sadula talu	6596353	551589	01.12.06	12.12.06	THC, H ₂ S, meteo
Muuga aedlinn, Altmetsa tee 23	6592440	554186	22.01.07	29.01.07	THC, H ₂ S, meteo
Muuga aedlinn, Põhjaranna tee 17	6592676	555544	13.02.07	04.04.07	THC, H ₂ S, meteo
Muuga aedlinn, Altmetsa tee 23	6592433	554171	16.04.07	17.08.07	H ₂ S, meteo

LISA 3 Eurodek Synergy seireplaan

Keskkonnamõju hindamise käigus Muuga sadama lääneosas asuva OÜ Eurodek Synergy kuuluvast naftaterminalist välisõhku suunatavate saasteainete selgitamiseks

SEIREPLAAN.

Hindamaks ettevõtte poolt tema tegevuse tulemusel põhjustatavat mõju välisõhule on vajalik perioodiline naftaproduktide käitlemisel eralduvate võimalike saasteainete

- alifaatsed süsivesinikud;
- aromaatsed süsivesinikud;
- merkaptaanid;
- väävelvesinik;

kontsentratsioonide pisteliste, vähemalt kolmest üksikust mõõtmisest koosnev seeria mõõtmine. Iga mõõteseerias läbi viidud üksikmõõtmine peab vastama välisõhu kaitse seaduse paragrahvi 44 lõige 2 nõuetele:

„ Ühe tunni keskmine proov on tunniajalise kestusega pidevmõõtmine või tunni aja jooksul tehtud pisteliste mõõtmiste seeria keskmine. Seeria esinduslikkuse tagavad vähemalt kuus tunni aja jooksul ühtlaste ajavahemike järel samale filtrile või proovivõtupulgale, kuid selle ülelaadimist vältides võetud järjestikust proovi või vähemalt 50-protsendine pisteliste proovivõtmiste ajaline kaetus tunni aja jooksul

Mõõtmised tuleb läbi viia ettevõtte toomisterritooriumil asuvatest kõigist organiseeritud paiksetest saasteallikatest, mis on fikseeritud välisõhu saasteloas. Igas mahutipargis piisab, kui mõõtmised teostatakse ühe mahuti saasteallikatest ning mõõdetakse kõikide antud mahutipargis käideldavate naftaproduktide käitlemisel eralduvad saasteained.

Mõõtmised näitavad, kas kasutatav naftasaaduste käitlemistehnoloogia ja töökorraldus ning käideldavad produktid vastavad välisõhu saasteloas LHK projektis toodule ja kas ettevõtte tagab välisõhu saasteloas lubatud emissioonide heitkoguste norme ning kasutab naftasaaduste käitlemisel BAT-ist tulenevaid nõudeid.

Kuna terminalis käideldakse järgmisi naftaprodukte:

- | | |
|-------------|---------------|
| ○ masuut | 5.5 milj. t/a |
| ○ toornafta | 0.8 milj. t/a |
| ○ bensiin | 1.8 milj. t/a |
| ○ diisel | 4.0 milj. t/a |

siis on vajalik välisõhku suunatavate emissioonide mõõtmised viia läbi kõikide erinevate naftasaaduste käitlemisel kõikidest saasteallikatest.

Mõõdetavad saasteallikad on järgmised:

1. Masuudi käitlemisel eralduvad saasteained:

- Estakaad 2 ;
- Estakaad 3;
- Park Vilja tn.4 - üks mahuti
- Park Õli tn.1- üks mahuti;
- Park Õli tn.6- üks mahuti;
- Kai 3;
- Kai 3a;
- Kai 9a/10a;

2. Toornafta käitlemisel eralduvad saasteained

- Estakaad 1;
- Estakaad 4;
- Park Õli tn. 6- üks mahuti;
- Kai 2;
- Kai 9a/10a;

3. Bensiin käitlemisel eralduvad saasteained

- Estakaad 1;
- Estakaad 4;
- Park Õli tn. 3- üks mahuti;
- Kai 2;
- Kai 9a/10a;

4. Diislikütuse käitlemisel eralduvad saasteained

- Estakaad 1;
- Estakaad 4;
- Park Õli1- üks mahuti;
- Park Õli tn.3- üks mahuti;
- Kai 2;
- Kai 3;
- Kai 3a;
- Kai 9a/10a;

Seireplaani koostas

Margus Kört
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Kooskõlastas

Harjumaa Keskkonnateenistus