

# Õhukvaliteedi mõõtmised Muuga sadamas 2023

Aastaaruanne

Tallinn 2024



# Õhukvaliteedi mõõtmised Muuga sadamas 2023

Aastaaruanne

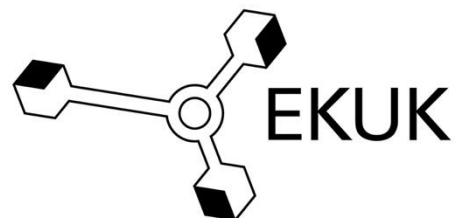
Tallinn 2024

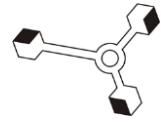
Kinnitas:

Toivo Truuts  
Õhulabori juhataja

Aruande koostaja:

Maris Paju  
Õhukvaliteedi osakonna vanemspetsialist





**Töö nimetus:**

Õhukvaliteedi mõõtmised Muuga sadamas 2023

**Töö autor:**

Maris Paju

**Töö tellija:**

AS Tallinna Sadam  
Sadama tn 25  
15051Tallinn

**Töö teostaja:**

**Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ**

Marja 4D  
Tallinn, 10617  
Tel. 6112 900  
Fax. 6112 901  
[info@klab.ee](mailto:info@klab.ee)  
[www.klab.ee](http://www.klab.ee)

EAK poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008.

**Töö valmimisaeg: 30.01.2024**

Käesolev töö on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Töös ja selle lisades esitatud kaardid, joonised, arvutused on autoriõiguse objekt ning selle kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda. Töö omandamine, trükkimine ja/või levitamine ärilistel eesmärkidel on ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku nõusolekuta keelatud. Töös toodud info kasutamine õppe- ja mitteärilistel eesmärkidel on lubatud, kui viidatakse algallikale. Andmete kasutamisel tuleb viidata nende loojale. Labor ei vastuta kliendi esitatud teabe õigsuse eest.



## Sisukord

1.	Sissejuhatus .....	6
2.	Mõõteseadmed .....	6
3.	Mõõtmistulemused .....	7
3.1	Meteoroloogilised tingimused .....	7
3.2	Välisõhu pidevmõõtmiste tulemused .....	8
3.2.1	Muuga-1 seirejaam.....	8
3.2.2	Muuga-2 seirejaam.....	11
3.2.3	Muuga-3 seirejaam.....	13
4.	Lõhnakaebuste analüüs.....	16
5.	Kokkuvõte.....	18



## Tabelid

Tabel 1	Muuga-1, Muuga-2 ja Muuga-3 seirejaamas kasutatavad mõõteseadmed .....	6
Tabel 2	Meteoroloogilised tingimused mõõteperioodil.....	7
Tabel 3	Tuulte esinemissagedus (%), Muuga-1.....	7
Tabel 4	Põhjakaare tuulte korral Keskkonnaametisse laekunud kaebused ning samaaegsed tegevused Muuga sadamas .....	16

## Joonised

Joonis 1	Mittemetaansete süsivesinike 1h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam .....	9
Joonis 2	Mittemetaansete süsivesinike 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam .....	9
Joonis 3	Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam.....	10
Joonis 4	Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam.....	10
Joonis 5	Mittemetaansete süsivesinike 1h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam .....	11
Joonis 6	Mittemetaansete süsivesinike 24h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam .....	12
Joonis 7	Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam.....	12
Joonis 8	Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam.....	13
Joonis 9	Mittemetaansete süsivesinike 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam .....	14
Joonis 10	Mittemetaansete süsivesinike 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam .....	14
Joonis 11	Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam.....	15
Joonis 12	Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam.....	15



## 1. Sissejuhatus

Aruande eesmärk on anda ülevaade 2023. aastal mõõdetud süsivesinike ja vesiniksulfiidi saastetasemetest Muuga sadamas, võrrelda neid Keskkonnaministeeriumi poolt kehtestatud piirväärtustega ning lähtuvalt sellest analüüsida Muuga sadama tegevuse osakaalu Keskkonnaametile esitatud kaebuste põhjustajana.

Töös leiavad kajastust nii Muuga-1, Muuga-2 kui ka Muuga-3 seirejaamas 2023. aastal mõõdetud mõõtmistulemused.

## 2. Mõõteseadmed

Automaatmõõtmised toimuvad pidevmõõte režiimis, mõõtmistulemused salvestatakse mõõtejaamas paiknevasse salvestusseadmesse ühe minuti keskmistena ja kantakse tunnise intervalliga üle Eesti Keskkonnauuringute Keskuse serverisse poole tunni keskmistena. Aruande koostamisel lähtutakse 1 tunni ja 24 tunni keskmistest. Kuu lõppedes korrigeeritakse kõik andmed vastavalt kalibreerimistulemustele.

Muuga-1, Muuga-2 ja Muuga-3 seirejaamades kasutatavad mõõteseadmed on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 1).

**Tabel 1 Muuga-1, Muuga-2 ja Muuga-3 seirejaamas kasutatavad mõõteseadmed**

Mõõdetavad parameetrid	Kasutatav seade Muuga-1	Kasutatav seade Muuga-2	Kasutatav seade Muuga-3
Vesiniksulfiid	Ultraviolet-fluorestsents HORIBA APSA – 370	Ultraviolet-fluorestsents HORIBA APSA – 370	Ultraviolet-fluorestsents HORIBA APSA – 370
Mittemetaansed süsivesinikud	Leekionisatsioon-detektor HORIBA APHA - 360	Leekionisatsioon-detektor HORIBA APHA - 360	Leekionisatsioon-detektor HORIBA APHA - 370
Tuule suund ja kiirus, õhuniiskus, temperatuur	Thies Clima meteoroloogiline mõõtejaam koos 10 m teleskoopmastiga	-	-



### 3. Mõõtmistulemused

#### 3.1 Meteoroloogilised tingimused

Meteoroloogilisi parameetreid (välisõhu temperatuur, suhteline õhuniiskus, tuule suund ja –kiirus) mõõdetakse Muuga-1 seirejaamas. Muuga-1 seirejaamas mõõdetud tuule suuna, välisõhu temperatuuri ning suhtelise õhuniiskuse andmed on aluseks ka Muuga-2 ja Muuga-3 seirejaamades mõõdetud saastetasemete analüüsimisel. Kuna kolm jaama asuvad lähestikku, pole ka erinevused meteoandmetes suured. Tuule kiiruse määramisel on aluseks samas piirkonnas asuva Termoli (Liwathon E.O.S AS) seirejaama andmed, kuna Muuga-1 seirejaamas on tuule kiirused alahinnatud.

Aastakeskmised meteoroloogilised tingimused ning tuulte esinemissagedus piirkonnas (%) on välja toodud vastavalt Tabel 2 ning Tabel 3.

**Tabel 2 Meteoroloogilised tingimused mõõteperioodil**

Parameeter	Väärtus
Välisõhu temperatuur	7,82°C
sh maksimaalne välisõhu temperatuur	32,58°C
sh minimaalne välisõhu temperatuur	-13,99°C
Tuule kiirus	3,10 m/s
sh maksimaalne tuule kiirus	11,17 m/s
Tuule suund	174° (lõunatuul)
Suhteline õhuniiskus	82%
sh maksimaalne suhteline õhuniiskus	100%
sh minimaalne suhteline õhuniiskus	31%

**Tabel 3 Tuulte esinemissagedus (%), Muuga-1**

Tuule suund	(kraadi)	Esinemissagedus %
Põhi (N)	337.5-22.5 °	12,2
Kirre (NE)	22.5-67.5 °	10,7
Ida (E)	67.5-112.5 °	4,3
Kagu (SE)	112.5-157.5 °	10,0
Lõuna (S)	157.5-202.5 °	27,4
Edel (SW)	202.5-247.5 °	24,1



Tuule suund	(kraadi)	Esinemissagedus %
Lääs (W)	247.5-292.5 °	8,1
Loe (NW)	292.5-337.5 °	3,2

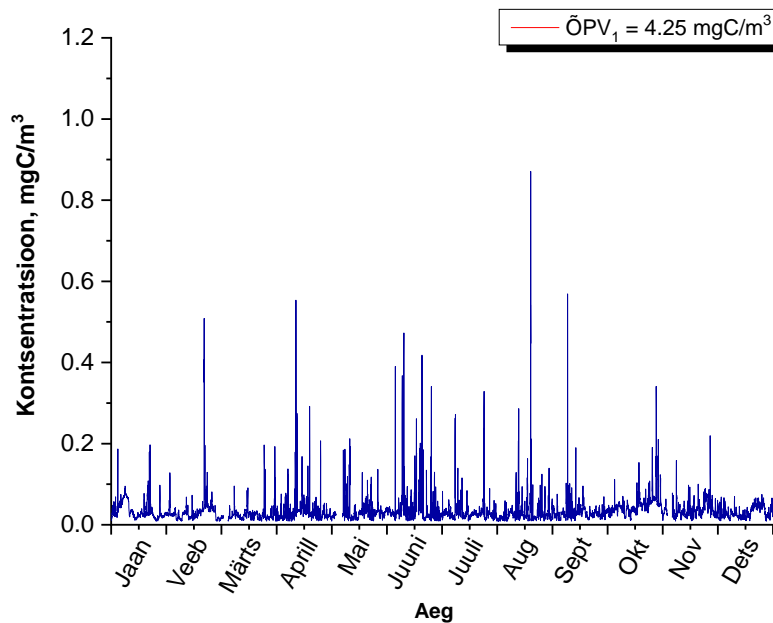
### 3.2 Välisõhu pidevmõõtmiste tulemused

Mõõtmistulemusi on võrreldud keskkonnaministri määruses nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamiskiirid“ sätestatuga. Määruse nr 75 kohaselt on vesiniksulfiidile kehtestatud 1 tunni keskmine piirväärtus ( $\text{ÖPV}_1 = 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ning mittemetaansetele süsivesinikele nii 1 kui 24 tunni keskmine piirväärtus, vastavalt  $5 \text{ mg}/\text{m}^3$  ja  $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Põhjusel, et automaatanalüsaatorid mõõdavad ainult lenduvates süsivesinikes sisalduvat süsinikku, jättes arvesse võtmata muud elemendid (mõõtühikuks  $\text{mgC}/\text{m}^3$ ), siis on analüsaatori poolt edastatud tulemuste jaoks piirväärtuseks  $4,25 \text{ mgC}/\text{m}^3$  ning  $1,7 \text{ mgC}/\text{m}^3$ .

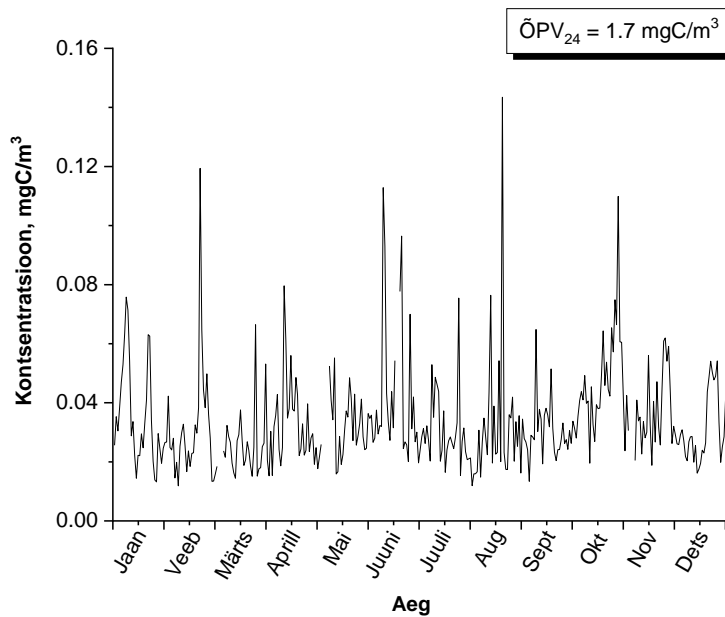
#### 3.2.1 Muuga-1 seirejaam

**Mittemetaansete süsivesinike** maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon  **$0,87 \text{ mgC}/\text{m}^3$**  mõõdeti 20. augustil kell 09:00, mil puhus kirdetuul kiirusega  $5,6 \text{ m}/\text{s}$  ning välisõhu temperatuur oli  $18,0^\circ\text{C}$  (Joonis 1). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon  **$0,14 \text{ mgC}/\text{m}^3$**  mõõdeti 20. augustil (Joonis 2). Aasta keskmine mittemetaansete süsivesinike kontsentratsioon oli  **$0,03 \text{ mgC}/\text{m}^3$** .





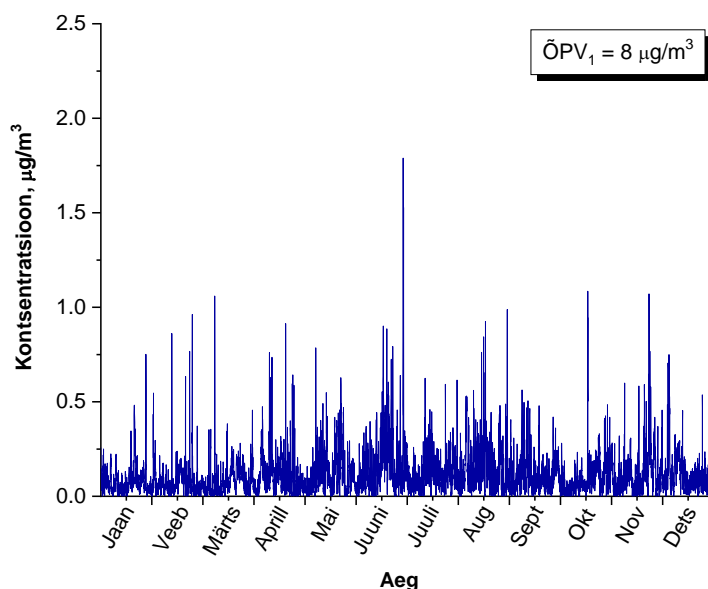
**Joonis 1** Mittermetaansete süsivesinike 1h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam



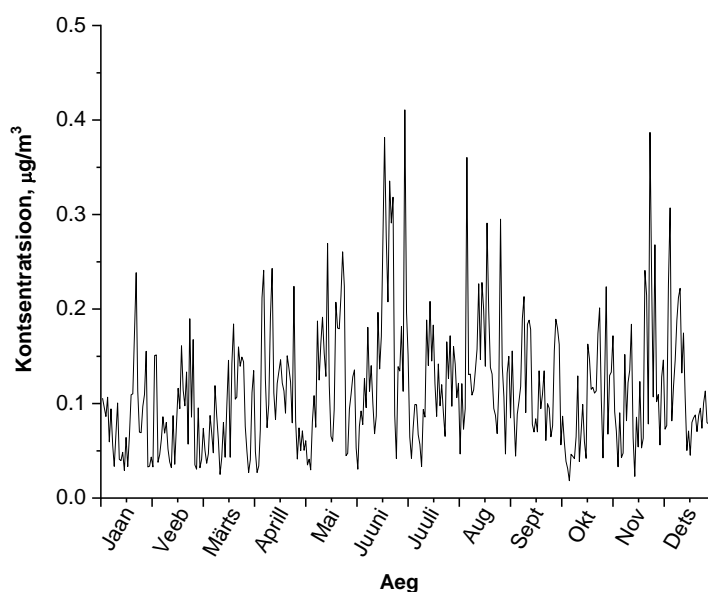
**Joonis 2** Mittermetaansete süsivesinike 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam



**Vesiniksulfiidi** maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon **1,79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 30. juunil kell 02:00, mil puhus edelatuul kiirusega 1,0 m/s ning välisõhu temperatuur oli 18,6°C (Joonis 3). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon **0,41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 30. juunil (Joonis 4). Aasta keskmine vesiniksulfiidi kontsentratsioon oli **0,12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .



**Joonis 3 Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam**

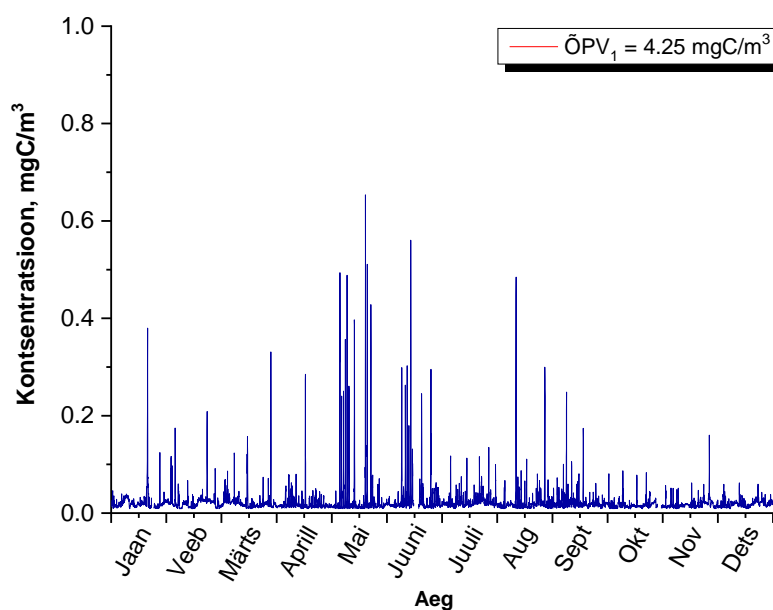


**Joonis 4 Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-1 seirejaam**

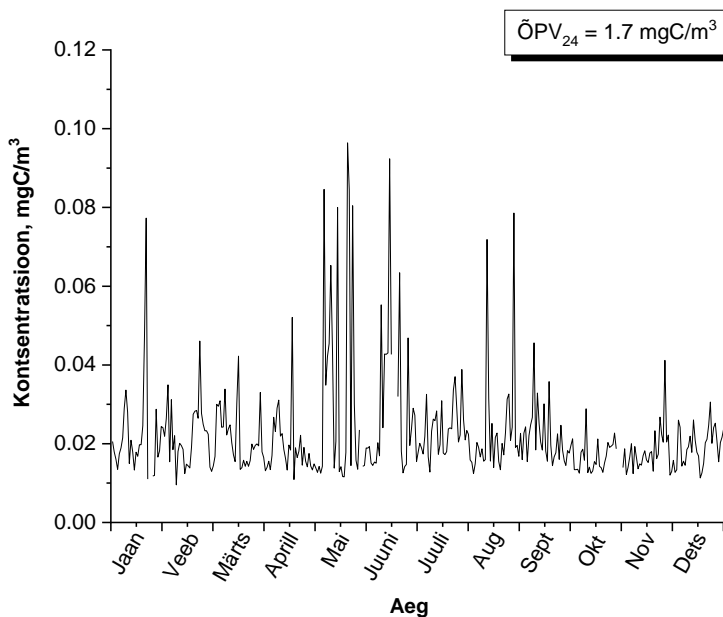


### 3.2.2 Muuga-2 seirejaam

Mittemetaansete süsivesinike maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon **0,65 mgC/m<sup>3</sup>** registreeriti 21. mail kell 06:00, mil puhus lõunatuul kiirusega 1,2 m/s ning välisõhu temperatuur oli 3,5°C (Joonis 5). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon **0,10 mgC/m<sup>3</sup>** mõõdeti 21. mail (Joonis 6). Aastakeskmine mittemetaansete süsivesinike kontsentratsioon oli **0,02 mgC/m<sup>3</sup>**.

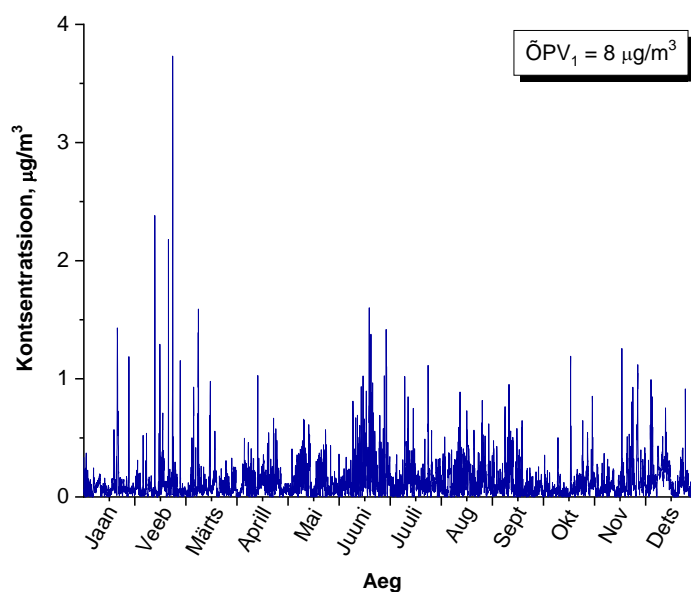


Joonis 5 Mittemetaansete süsivesinike 1h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam

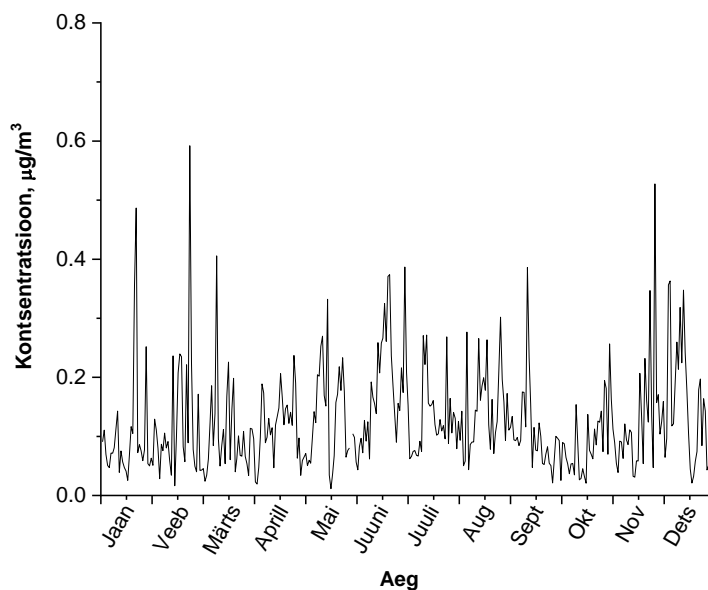


**Joonis 6 Mittermetaanete süsivesinike 24h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam**

**Vesiniksulfiidi** maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon **3,73  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 22. veebruaril kell 23:00, mil puhus lõunatuul kiirusega 1,5 m/s ning välisõhu temperatuur oli  $-11,2^\circ\text{C}$  (Joonis 7). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon **0,59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 22. veebruaril (Joonis 8). Aastakeskmine vesiniksulfiidi kontsentratsioon oli **0,13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .



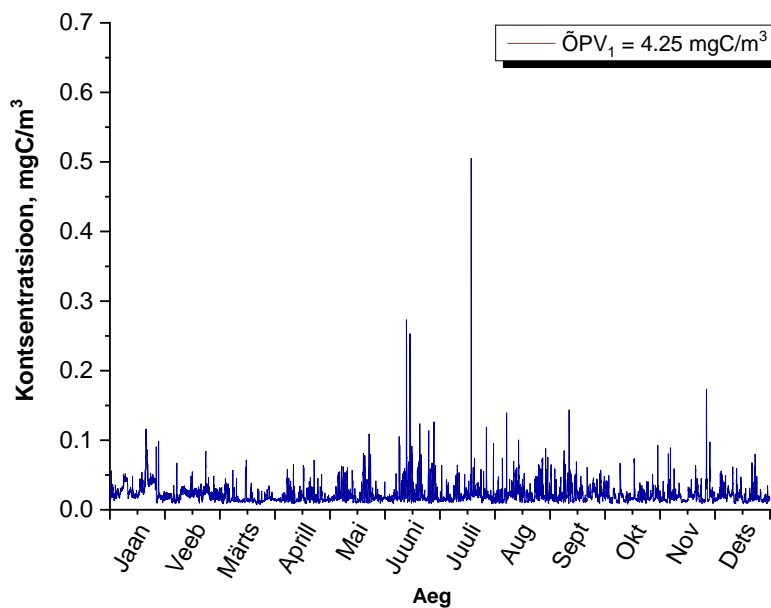
**Joonis 7 Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam**



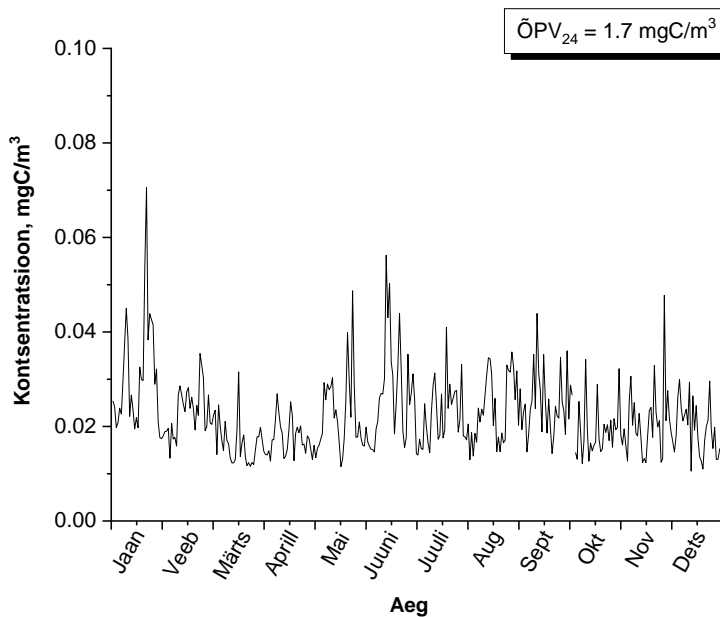
**Joonis 8 Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-2 seirejaam**

### 3.2.3 Muuga-3 seirejaam

**Mittemetaansete süsivesinike** maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon **0,51 mgC/m<sup>3</sup>** registreeriti 19. juulil kell 19:00, mil puhus läänetuul kiirusega 4,4 m/s ning välisõhu temperatuur oli 19,6°C (Joonis 9). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon **0,07 mgC/m<sup>3</sup>** mõõdeti 21. jaanuaril (Joonis 10). Aastakeskmine mittemetaansete süsivesinike kontsentratsioon oli **0,02 mgC/m<sup>3</sup>**.



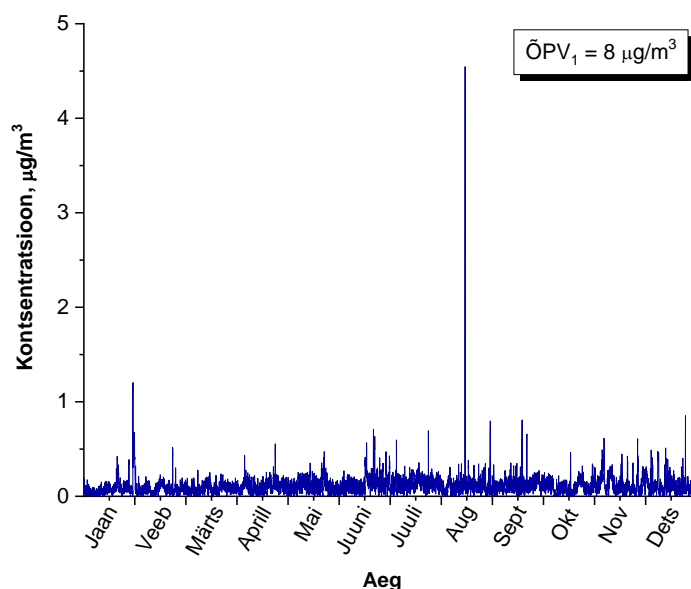
**Joonis 9** Mittemetaansete süsivesinike 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam



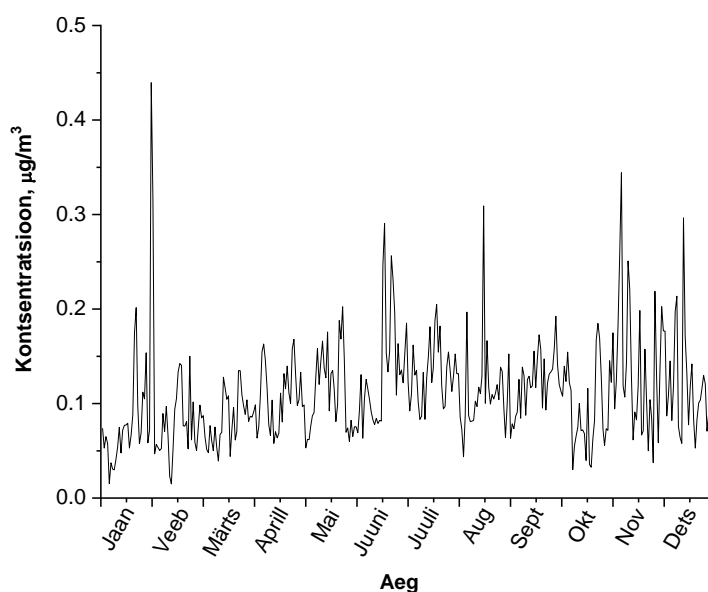
**Joonis 10** Mittemetaansete süsivesinike 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam



**Vesiniksulfiidi** maksimaalne tunnikeskmine kontsentratsioon **4,54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 16. augustil kell 02:00, mil puhus lõunatuul kiirusega 5,0 m/s ning välisõhu temperatuur oli 19,4°C (Joonis 11). Maksimaalne ööpäevakeskmine kontsentratsioon **0,44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  mõõdeti 30. jaanuaril (Joonis 12). Aastakeskmine vesiniksulfiidi kontsentratsioon oli **0,11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .



**Joonis 11 Vesiniksulfiidi 1 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam**



**Joonis 12 Vesiniksulfiidi 24 h keskmised kontsentratsioonid 2023. aastal, Muuga-3 seirejaam**



#### 4. Lõhnakaebuste analüüs

Keskkonnaametile laekus 2023. aastal Muuga-Maardu-Randvere piirkonnast kokku 110 välisõhu kvaliteeti puudutavat kaebust, mis on sama arv kaebuseid kui 2022. aastal. Enim kaebuseid laekus Maardu linnast – kokku 105. Muugalt esitati 4 kaebust, Randverest kaebuseid ei laekunud. Lisaks esitati 1 kaebus ka Viimist.

Peamine kaebuste põhjus 2023. aastal oli piirkonnas leviv prügila lõhn. Kokku teatati piirkonnas levivast prügila lõhnast 70 korral. Naftasaaduste lõhna toodi põhjusena välja 3 korral ning gaasi lõhna 4 korral. 27 korral toodi põhjusena välja ebameeldiv lõhn. Üksikute kordadena oli kaebuste põhjuseks ka piirkonnas leviv keemia, mädamuna, põletamise ning kloori lõhn.

Hindamaks, kas sadamas toimunud laadimistegevused võivad olla põhjustanud lõhnahäiringut piirkonnas, selekteeriti Keskkonnaametile laekunud kaebustest välja need, mis olid ümberkaudsetest asulatest laekunud Muuga sadama suhtes ebasoodsate tuulesuundade korral. Põhjusel, et Maardu linn ning Muuga küla asuvad sadama territooriumist kagu- ning lõuna suunas, loeti ebasoodsateks tuulteks põhjakaare tuuli ehk loode-, põhja- ning kirdetuult.

Põhjakaare tuultega esitatud kaebuseid oli 110 kaebusest kokku 26. Põhjusel, et nendest 26 kaebusest 18 olid seotud piirkonnas leviva prügila lõhnaga, siis neid kaebuseid edasises analüüsis ei kajastata. Tegemaks kindlaks võimaliku saaste pärinemise sadamast, vaadati iga kaebuse korral eraldi juurde ka tegevusi, mis samal ajal Muuga sadamas aset leidsid, kasutades selleks Muuga sadama operatiivset info- ja teavitussüsteemi MAIRIS. E-ninadel vaadati häiretaset maksimaalselt 1 tund enne ja pärast kaebuse esitamise aega, kuna ebameeldivast lõhnast teatakse üldjuhul siis, kui see on mõnda aega juba piirkonnas levinud. Kaebused, mis laekusid Keskkonnaametisse Muuga sadama suhtes ebasoodsate tuulesuundade korral on toodud alljärgnevas tabelis (Tabel 4)

**Tabel 4 Põhjakaare tuulte korral Keskkonnaametisse laekunud kaebused ning samaaegsed tegevused Muuga sadamas**

Kuupäev	Kaebuse			Tuule suund, °	Häiretaset näitav e-nina	Tegevus Muuga sadamas kaebuse hetkel
	Kellaaeg	Asukoht	Sisu			
16.04.23	09:42	Maardu	Ebameeldiv	34	-	-
06.06.23	16:40	Muuga	Ebameeldiv	42	Kordoni 01 Muuga 1	Olerex Terminal AS bensiini mahalaadimine rongilt
17.06.23	09:00	Viimsi	Gaas	1	-	-
28.06.23	14:31	Maardu	Ebameeldiv	28	-	-





Kaebuse				Tuule suund, °	Häiretaset näitav e-nina	Tegevus Muuga sadamas kaebuse hetkel
Kuupäev	Kellaaeg	Asukoht	Sisu			
29.06.23	14:51	Maardu	Ebameeldiv	37	-	-
31.07.23	15:03	Maardu	Ebameeldiv	37	-	-
21.08.23	10:40	Maardu	Ebameeldiv	50	Kroodi 01	-
28.08.23	11:24	Maardu	Ebameeldiv	28	-	-

Tabelist 4 tuleb esile, et 1 korral (06.06) on toimunud sadamas laadimistegevused ning samaaegselt on häiringutaset näidanud kaks e-nina. 1 korral on e-nina näidanud häiretaset, kuid samaaegselt pole sadamas laadimistegevuse toimunud ning 6 korral, mil kaebused Keskkonnaametisse laekusid, Muuga sadamas samaaegselt laadimistoiminguid läbi ei viidud ning samuti ei näidanud häiringutasemeid ka piirkonna e-ninad.

Kolmel korral, mil kurdeti Maardus levivast naftasaaduste lõhnast (07.03 kell 15:31, 13.06 kell 07:41 ning 17.11 kell 10:00), puhus ühel korral kagutuul ning kahel korral lõunatuul. Sadamas samaaegselt laadimistegevusi ei toimunud ning häiretasemeid ei näidanud ka ükski piirkonnas asuv e-nina.

**Muuga sadama tegevusega võib seega seostada otseselt 1 kaebus. Sarnaselt eelmisele aastale, ei tule ka 2023. aastal Keskkonnaametisse laekunud kaebuste ning sadamas toimunud laadimistegevuste vahel esile nii selget seost ning lõhnahäiringut piirkonnas on tekitanud eelkõige väljaspool sadama territooriumi paiknevad ettevõtted.**



## 5. Kokkuvõte

Saastetaseme mõõtmisi teostati 2023. aastal Muuga sadama tootmisterritooriumi piiril paiknevates Muuga-1, Muuga-2 ja Muuga-3 seirejaamades. Seirejaamades mõõdeti mittemetaansete süsivesinike ja vesiniksulfiidi tunnikeskmiseid ning ööpäevakeskmiseid kontsentratsioone välisõhus.

**Vastavalt seiretulemustele jäid 2023. aastal kõikides Muuga seirejaamades nii mittemetaansete süsivesinike kui ka vesiniksulfiidi sisaldused välisõhus kehtestatud piirväärtustest madalamaks.**

Piirkonnas leviva ebameeldiva lõhna kohta esitati Keskkonnaametile 2023. aastal kokku 110 kaebust. Kaebuste ning e-ninade analüüsist selgus, et nendest vaid 1 kaebus võib otseselt seostada tegevusega Muuga sadamas, kuna samaaegselt toimusid sadamas laadimistegevused ning häiretasemeid näitasid ka sadama vahetusläheduses asuvad e-ninad.

110 kaebusest 84 korral ei puhunud tuul kaebuse esitamise hetkel sadama poolt või ei toimunud sadamas samaaegselt laadimistöid, viidates väljaspool sadama territooriumi paiknevate ettevõtete suurenenud mõjule piirkonna lõhnahäiringule.

**Kaebuste analüüsile ning seireandmetele tuginedes võib öelda, et Muuga sadama mõju piirkonna lõhnahäiringusse on 2023. aastal olnud marginaalne ning ebameeldiva lõhna levimine piirkonnas on põhjustatud eelkõige teiste piirkonnas paiknevate ettevõtete koosmõjul.**