

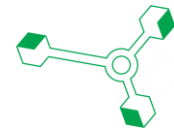
KESKLAVOR
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB
Estonian Environmental Research Centre

Õhukvaliteedi andmete kogumine ja aruandlus 2017-2018 a.

Kiviõli mõõtmised





Töö nimetus:

Õhukvaliteedi andmete kogumine ja aruandlus: 2017-2018 a. – Kiviõli mõõtmised

Töö autorid

Erik Teinemaa, Marek Maasikmets, Katri Saare, Mart Vill, Maris Paju

Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

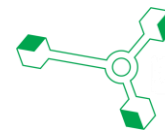
info@klab.ee

www.klab.ee

Leping nr: 4-1/16/117

Töö valmimisaeg: 31.01.2018

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.



Sisukord

1.1	Mõõtmised Kiviõlis	4
1.2	Elanike kaebused	22
1.3	Kiviõli mõõtmiste kokkuvõte	23

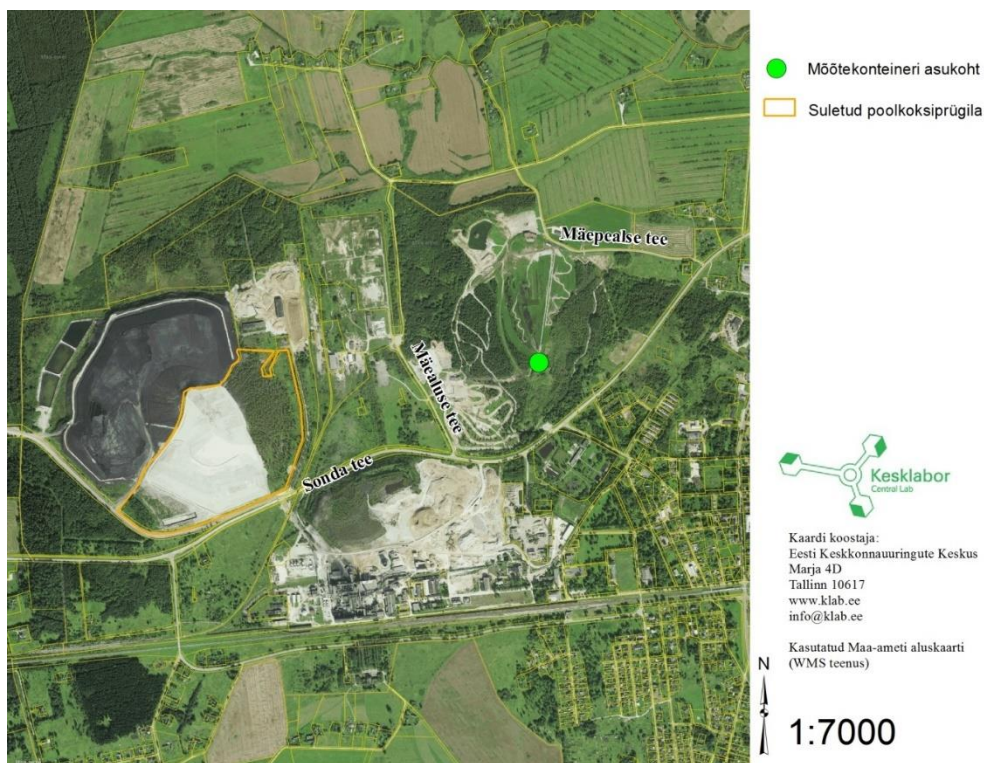
Joonised

Joonis 1	Mõõtepunkti asukoht Kiviõlis	4
Joonis 2	Mõõtekonteineri asukoht Kiviõlis	5
Joonis 3	Tuulterros, Konteiner 1	6
Joonis 4	H ₂ S 1 h keskmine kontsentratsioon	7
Joonis 5	H ₂ S 24 h keskmine kontsentratsioon	7
Joonis 6	SO ₂ 1 h keskmine kontsentratsioon	8
Joonis 7	SO ₂ 24 h keskmine kontsentratsioon	8
Joonis 8	PM ₁₀ 1 h keskmine kontsentratsioon	9
Joonis 9	PM ₁₀ 24 h keskmine kontsentratsioon	9
Joonis 10	H ₂ S kontsentratsiooniroos	10
Joonis 11	SO ₂ kontsentratsiooniroos	11
Joonis 12	PM ₁₀ kontsentratsiooniroos	11
Joonis 13	H ₂ S summaarne saastevoog	12
Joonis 14	SO ₂ summaarne saastevoog	12
Joonis 15	PM ₁₀ summaarne saastevoog	13
Joonis 16	Modelleeritud ja mõõdetud H ₂ S kontsentratsioonide võrdlus	19
Joonis 17	Modelleeritud ja mõõdetud SO ₂ kontsentratsioonide võrdlus	19
Joonis 18	Modelleeritud ja mõõdetud PM ₁₀ kontsentratsioonide võrdlus	20
Joonis 19	Kaebused sõltuvalt tuule suunast	22

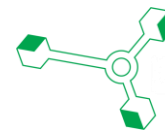


1.1 Mõõtmised Kiviõlis

Ajavahemikul 05.05.2017 – 14.11.2017 teostas Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ (EKUK) õhukvaliteedi pidevmõõtmisi Ida-Virumaal Kiviõlis. Mõõtmiste eesmärgiks oli hinnata välisõhu kvaliteeti Kiviõlis. Välisõhu saasteainete tasemete mõõtmiseks kasutati teisaldatavat konteinerjaama, mis on varustatud täisautomaatsete õhuanalüsaatoritega ning millega mõõdeti vesiniksulfiidi (H₂S), vääveldioksiidi (SO₂) ja peente osakeste (PM₁₀) kontsentratsioone ning lisaks meteoroloogilisi parameetreid (tuule suund, tuule kiirus, välisõhu temperatuur, suhteline õhuniiskus). Mõõtepunkti asukoht (X6584094, Y667899) on esitatud alljärgnevalt (Joonis 1, Joonis 2).



Joonis 1 Mõõtepunkti asukoht Kiviõlis



Joonis 2 Mõõtekonteineri asukoht Kiviõlis

Meteoroloogilised tingimused nagu õhutemperatuur, tuule suund ja kiirus määravad ära saasteainete püsimise ja levimise välisõhus. Tuulise ilmaga on saasteainete kontsentratsioonid reeglina madalamad tingituna parematest hajumistingimustest. Tugevama tuule korral on õhus rohkem turbulentsideid keeriseid, tänu millele hajub õhusaaste kiiremini. Mõõteperioodi meteoroloogilised parameetrid on toodud alljärgnevalt (Tabel 1, Tabel 2, Joonis 3).

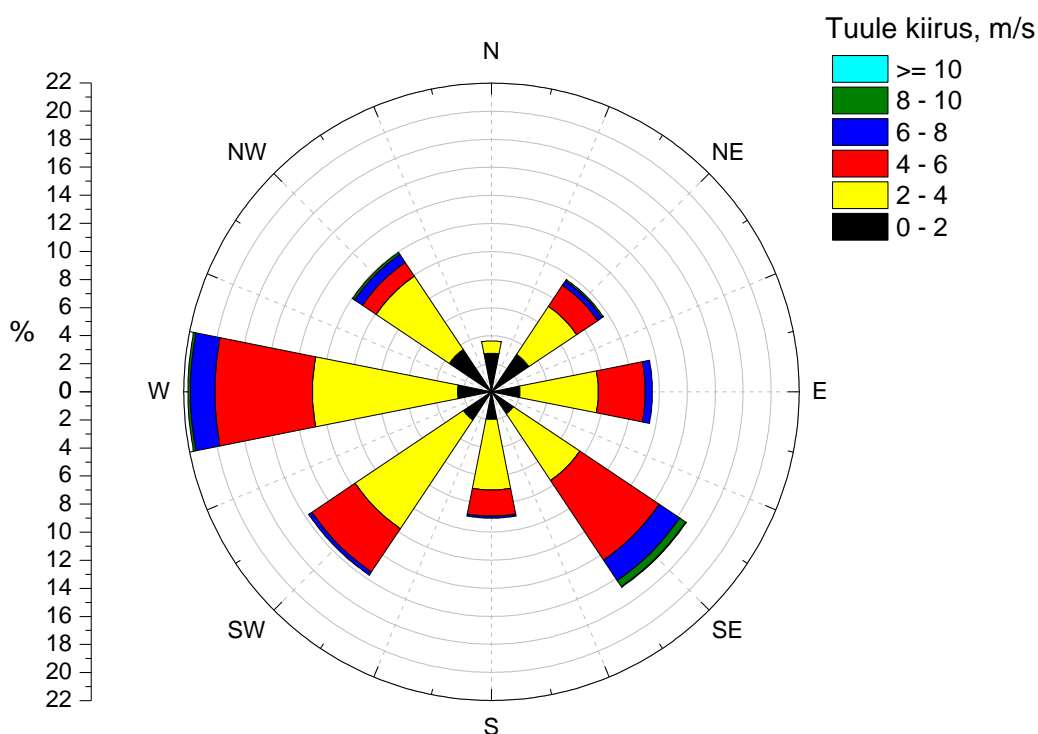
Tabel 1 Meteoroloogilised näitajad mõõteperioodil

Meteoroloogiline parameeter	Keskmine	Miinumum	Maksimum
Tuule kiirus, m/s	3,4	0,1	10,2
Välisõhu temperatuur, °C	11,1	-4,6	25,8
Suhteline õhuniiskus, %	78,0	23,4	99,8



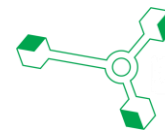
Tabel 2 Tuulte esinemissagedus mõõteperioodil

Tuule suund	(kraadi)	Esinemissagedus, %
Põhi (N)	337.5-22.5	3,7
Kirre (NE)	22.5-67.5	9,6
Ida (E)	67.5-112.5	11,5
Kagu (SE)	112.5-157.5	16,8
Lõuna (S)	157.5-202.5	9,0
Edel (SW)	202.5-247.5	15,7
Lääs (W)	247.5-292.5	21,7
Loe (NW)	292.5-337.5	12,0

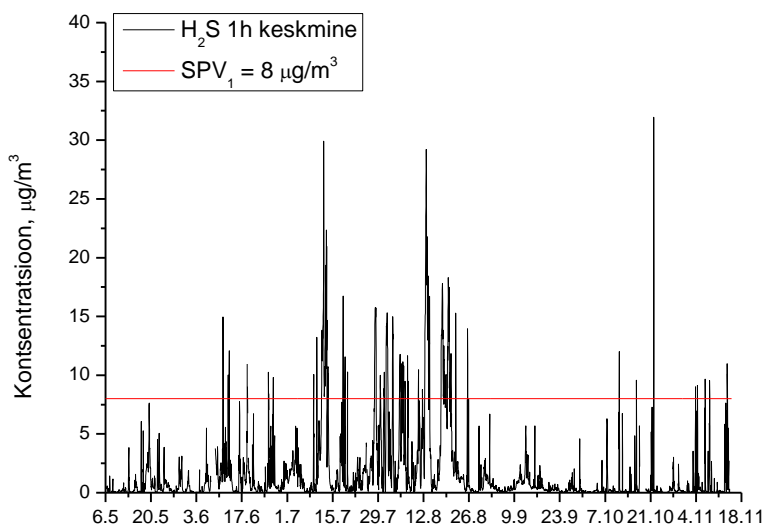


Joonis 3 Tuulteroos, Konteiner 1

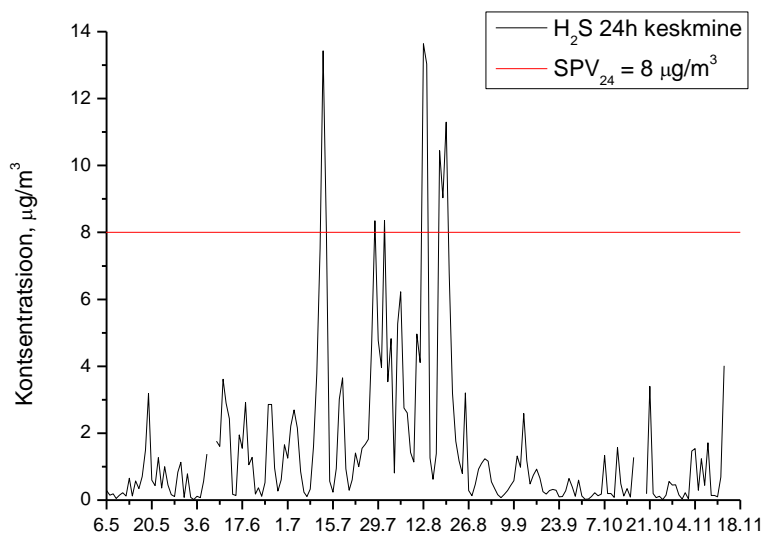
Vesiniksulfiidile kehtib tunni- ja ööpäevakeskmine piirväärtus $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mõõteperioodil registreeriti 236 H_2S tunnikeskmi piirväärtust ületavat kontsentratsiooni (Joonis 4), ööpäevakeskmise piirväärtuse ületamisi esines 9 korda (Joonis 5). Maksimaalne tunnikeskmine H_2S kontsentratsioon mõõdeti



21.10.17 kell 23:00 vastavalt $32,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kõrgeim ööpäevakeskmine H_2S sisaldus mõõdeti 12.08.17 vastavalt $13,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mõõteperioodi keskmine vesiniksulfiidi sisaldus õhus oli $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 4 H_2S 1 h keskmine kontsentratsioon

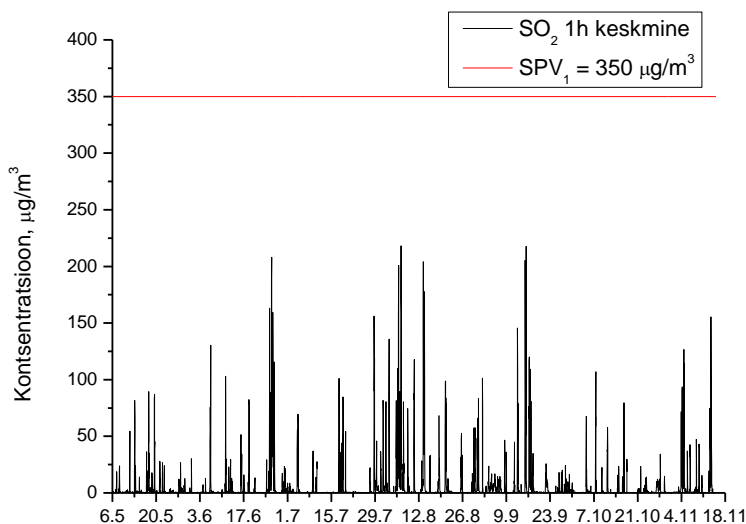


Joonis 5 H_2S 24 h keskmine kontsentratsioon

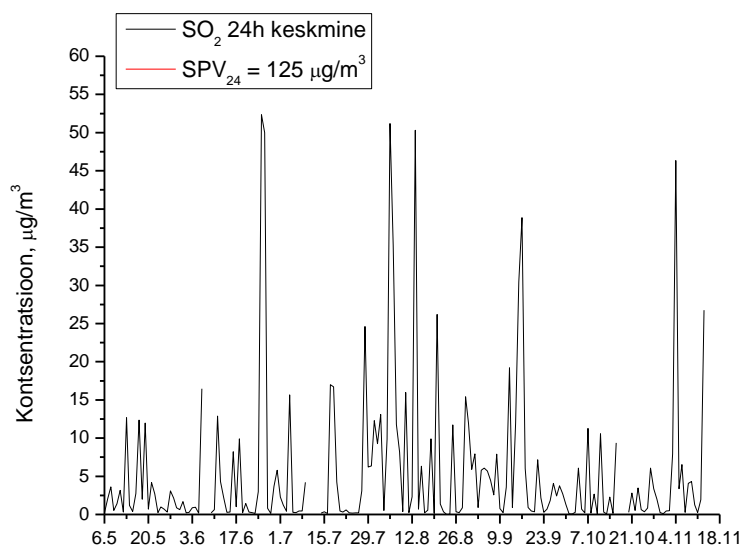
Väeveldioksiidile kehtib tunni- ja ööpäevakeskmine piirväärtus vastavalt $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ühtegi piirväärtust ületavat SO_2 kontsentratsiooni mõõteperioodil ei registreeritud. Maksimaalne tunnikeskmine SO_2 kontsentratsioon mõõdeti 06.08.17 kell 07:00 vastavalt $218 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 6), puhus



edela tuul keskmiselt 4,3 m/s, kõrgeim ööpäevakeskmine SO₂ sisaldus mõõdeti 25.06.17 vastavalt 52,3 µg/m³ (Joonis 7). Mõõteperioodi keskmine SO₂ sisaldus õhus oli 5,5 µg/m³.



Joonis 6 SO₂ 1 h keskmine kontsentratsioon

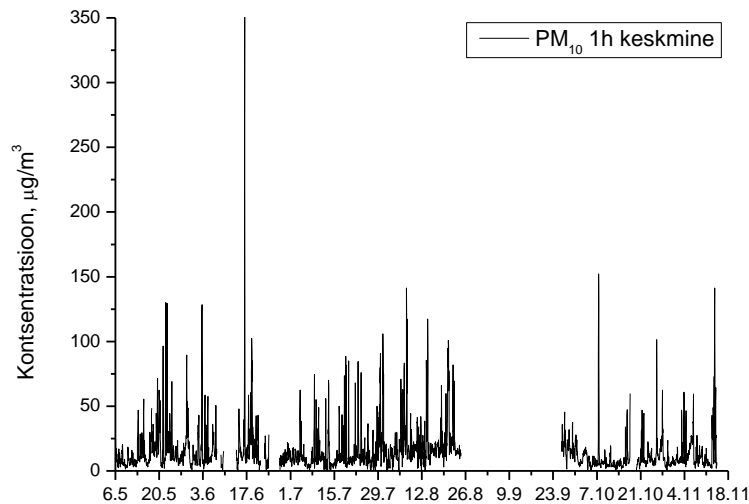


Joonis 7 SO₂ 24 h keskmine kontsentratsioon

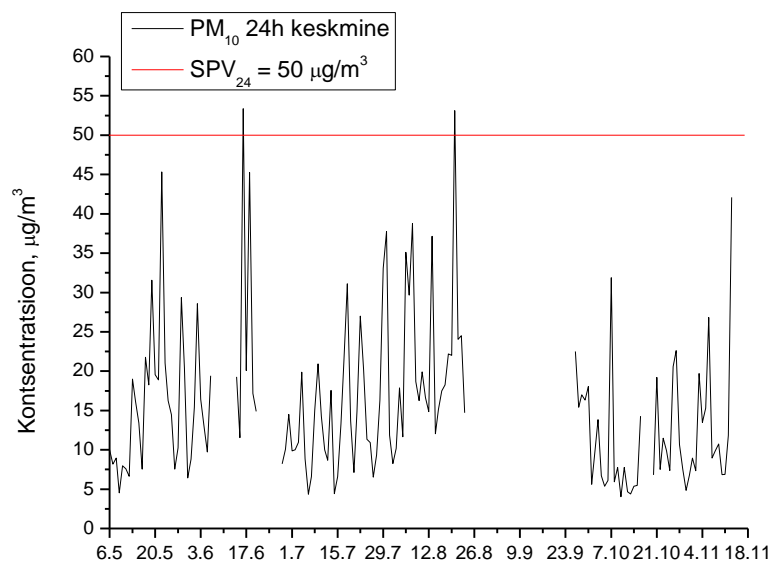
Peentele osakestele kehtib ööpäevakeskmine ja aastakeskmine piirväärtus vastavalt 50 µg/m³ ja 40 µg/m³. Mõõteperioodil mõõdeti 2 ööpäevakeskmisest piirväärtusest kõrgemat PM₁₀ kontsentratsiooni. Maksimaalne 24 h keskmine PM₁₀ sisaldus registreeriti 16.06.17 vastavalt 53,4 µg/m³ (Joonis 9). Kõrgeim tunnikeskmine PM₁₀ kontsentratsioon mõõdeti samuti 16.06.17 kell 08:00



vastavalt $383 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Joonis 8), puhus nõrk edelatuul keskmiselt 1,2 m/s. Mõõteperioodi keskmine peente osakeste sisaldus oli $17,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Joonis 8 **PM₁₀ 1 h keskmine kontsentratsioon**



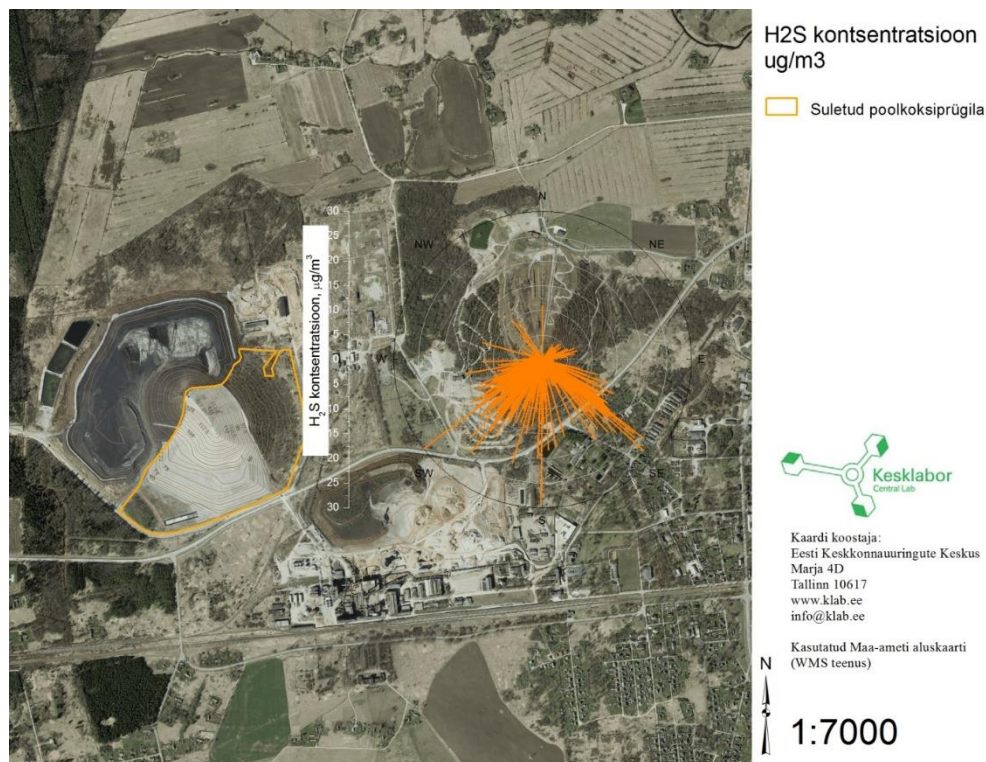
Joonis 9 **PM₁₀ 24 h keskmine kontsentratsioon**

Mõõtepunkti mõjutavate saasteallikate tuvastamiseks kasutati suundanalüüsi, mille kaudu on võimalik tuvastada mõõtepunkti enim mõjutanud suund ning selle põhjal otsida antud suunast võimalikke

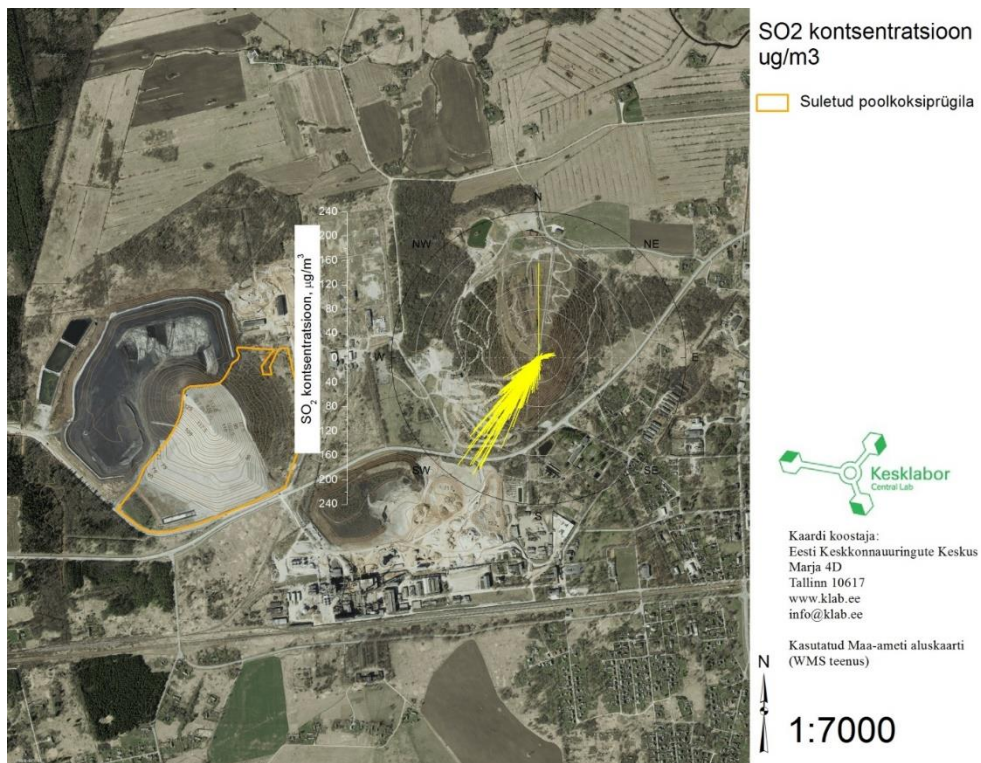


saasteallikaid. Saasteainete suundanalüüsi aluseks on kontsentratsiooniroos, kus maksimaalsed kontsentratsioonid on selekteeritud tuule suundade järgi. Lisaks kontsentratsiooniroosile arvestatakse ka summeeritud saastevoogu, mis annab infot, kust pärineb koguliselt suurem osa mõõttekonteineriga mõõdetud saastest. Summeeritud saastevoo arvutamise aluseks on tuule kiiruse ja tunnikeskiste kontsentratsioonide korrutis (saastevoog), mis on summeeritud tuule suundade järgi. Nii kontsentratsioonirooside kui ka saastevoogude arvutamisel arvestati tuulekiiruseid alates 2 m/s, kuna madalama tuulekiiruse korral ei ole suundanalüüsi kasutamine otstarbekas.

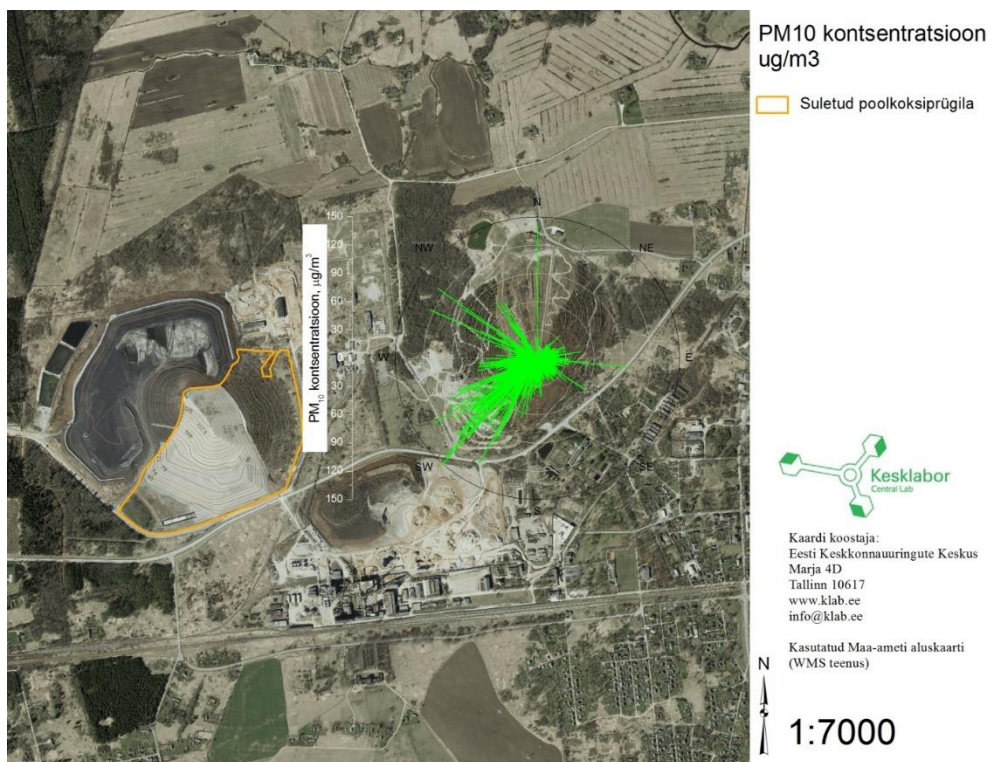
Saasteainete kontsentratsiooniroosidelt nähtub, et üldiselt on maksimaalsed H₂S kontsentratsioonid mõõdetud lõunakaare tuulte esinemisel, kusjuures kõrgeimad saasteaine sisaldused pärinevad kagu, lõuna ja edela suunast (Joonis 10). SO₂ maksimaalsed kontsentratsioonid pärinevad üheselt edelast (Joonis 11), PM₁₀ puhul eristub lisaks edelale ka lääne ja loode suund (Joonis 12).



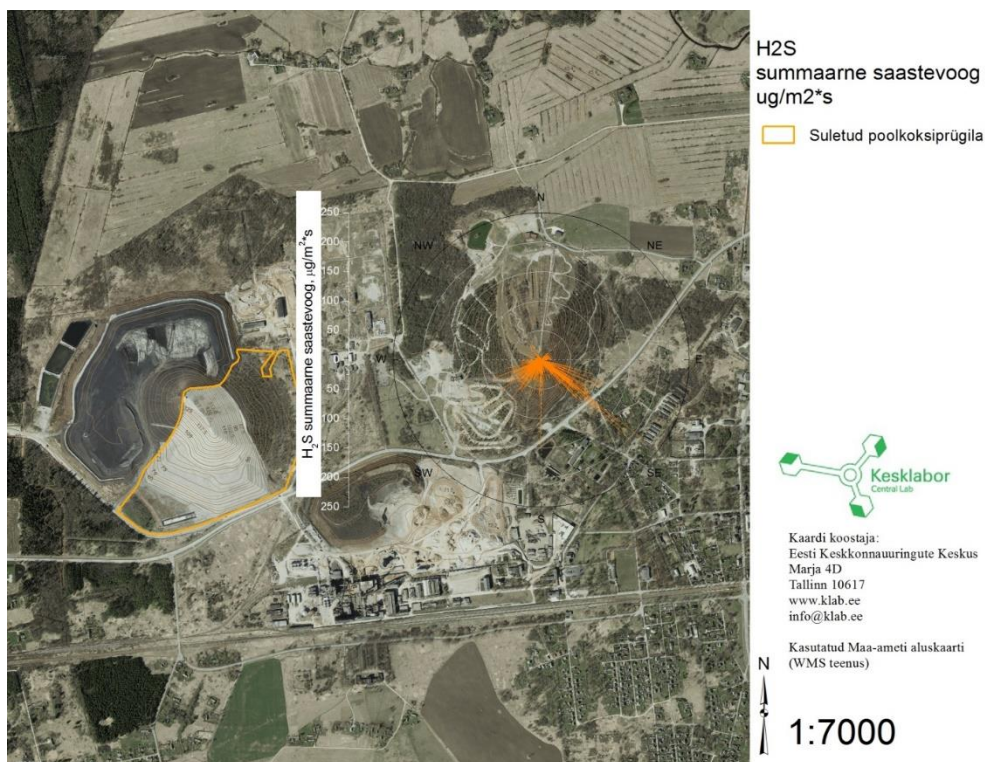
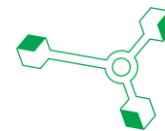
Joonis 10 H₂S kontsentratsiooniroos



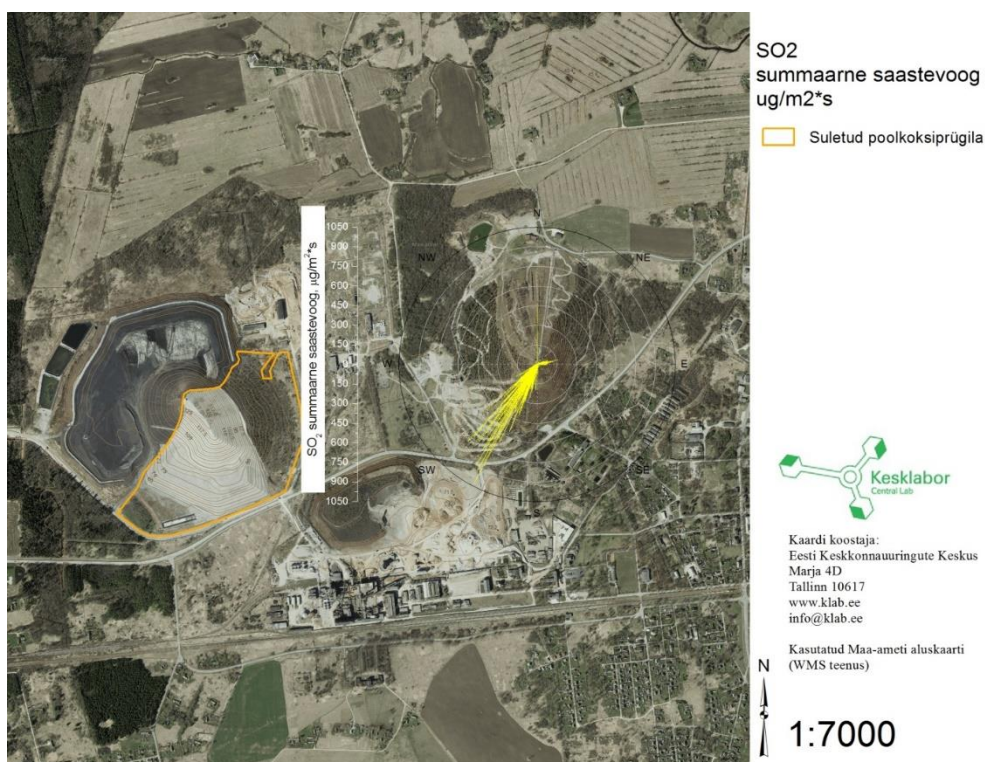
Joonis 11 SO₂ kontsentratsiooniroos



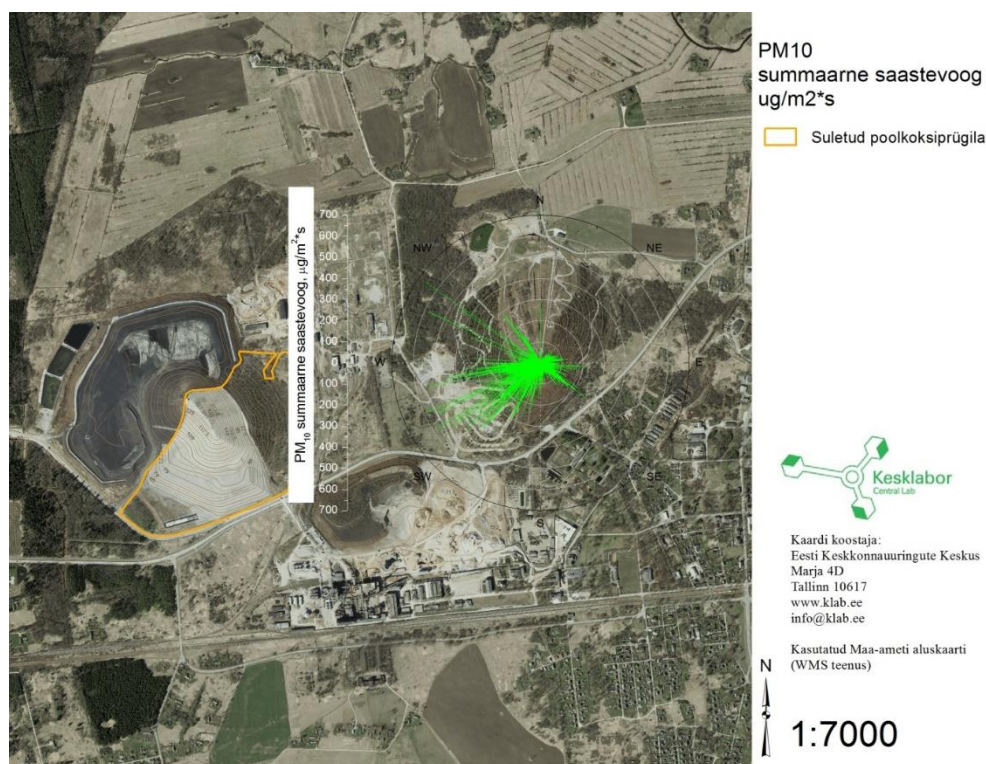
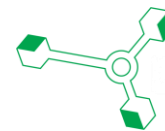
Joonis 12 PM₁₀ kontsentratsiooniroos



Joonis 13 H₂S summaarne saastevoog



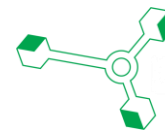
Joonis 14 SO₂ summaarne saastevoog



Joonis 15 PM₁₀ summaarne saastevoog

Summaarse saastevoog graafikute põhjal järeldub, et mõõtepunkti enim mõjutanud saaste pärinemise suund H₂S osas oli kagu, edel ja lääs (Joonis 13), SO₂ osas peamiselt edel (Joonis 14) ning PM₁₀ puhul lisaks edelale ka lääs (Joonis 15).

Olulisemad saasteallikad lähipiirkonnas välisõhu saasteallikate infosüsteemi (OSIS) andmetel on mõõtepunktist lõuna suunas asuv Kiviõli Keemiatööstuse OÜ (KKT), mis tegeleb peamiselt põlevkiviõli ning soojus- ja elektrienergia tootmisega. Tootmistevõime eraldub välisõhku muuhulgas väävliühendeid ja tahkeid osakesi. Mõõtepunktist läänes asuvad KKT-le kuuluvad saasteallikad (põlevkivi purustid), kus peamiseks saasteaineks on tahked osakesed. Kaugemal lääne suunas asub nii suletud poolkoksiprügila kui ka uus põlevkivi tootmisjäätide ladestusala. Lisaks asub mõõtepunktist lääne suunas Kiviõli Seikluskeskuse krossirada, mis õhusaaste seisukohalt on võimalik tolmu- ja saaste tekitaja piirkonnas. Mõõtepunktist kagu suunas asub endine reoveepuhasti (katastritunnus 30901:005:0003), mille sihtotstarve on jäätmevõimaldaja maa.



Seirejaamas mõõdetud kõrgeenenud H₂S ja SO₂ saastetasemeid võrreldi KKT Oil OÜ TSK reaktorite töörežiimidega, et välja selgitada, kas TSK seadmete töös ja mõõdetud saastetasemete vahel esineb kokkulangevusi. Mõõteperioodil kandus hinnanguliselt 19 % mõõdetud vesiniksulfiidi ja vääveldioksiidi saastest mõõtejaamani läänest ning vastavalt 22 % ja 21 % mõõdetud saastest lõuna ja edela suunast.

Kuna vesiniksulfiidile kehtib tunnikeskmise piirväärtusena 8 µg/m³, on analüüsi aluseks võetud H₂S kontsentratsioonid, mis seireperioodil ületasid piirväärtust ning mõõdeti lõuna- ja edelatuulte esinemisel. Mõõteperioodil registreeritud 236-st tunnikeskmisest piirväärtuse ületamisest mõõdeti 134 ületuskorda lõuna- ja edelatuulte esinemisel, mis moodustab 57 % kogu ületuskordade arvust. Saastetasemete võrdlusest TSK seadmete tööajaga eristub selgesti, et H₂S episoodid langevad kokku TSK reaktorite I ja II töörežiimidega (Tabel 3). Ilmneb, et 134-st ületamisest 88 ehk 66 % mõõdeti reaktorite I ja II samaaegsel töötamisel, ligikaudu 19 % ehk 25 ületamist mõõdeti reaktor II töötamisel ning ligikaudu 1 % ehk 2 ületamist reaktor I töötamisel. Ülejäänud 14 % 134-st ületuskorrast ehk 19 ületamist mõõdeti küll lõuna- ja edelatuulte esinemisel, kuid teave reaktorite töötamise kohta episoodi 30.07.2017 – 2.08.17 kohta puudub. Lisaks nähtus seireandmetest, et sarnaselt vesiniksulfiidi episoodidele esines paralleelselt märkimisväärne tõus ka SO₂ kontsentratsioonide osas.

Mõõdetud 236-st tunnikeskmisest piirväärtuse ületamisest ülejäänud 92 ületamist ehk 39 % kogu seireperioodil mõõdetud ületuskordadest registreeriti põhja-, lääne-, ida- ja kirdetuulte esinemisel. Mõõtepunkti lääne suunas paikneva poolkoksiladestu mõju piirkonna H₂S episoodide kujunemisel polnud mõõtmistulemuste põhjal märkimisväärne. Läänetuule esinemissagedus oli mõõteperioodil ligikaudu 22 %, H₂S tunnikeskmise piirväärtuse ületamisi mõõdeti läänetuule esinemisel 13, maksimaalne neist 15,6 µg/m³ (12.07.17 20:00). Lisaks mõõdeti 10 SPV₁ ületavat H₂S sisaldust meteomõõtmiste seisaku ajal, mistõttu pole sellel perioodil saaste pärinemise tõenäolist suunda võimalik hinnata.

Tabel 3 Mõõtmistulemuste võrdlus TSK reaktorite töörežiimidega

Mõõtmise aeg	H ₂ S SPV ₁ ületamine (µg/m ³)	Tuule suund °	Tuule kiirus m/s	TSK reaktor I	TSK reaktor II
11.06.2017 4:00	8.03628	221	1.65	Katsekäivitamine, katse nr 7/2. TSK reaktor I soojendamise 09.06.17 10:25 - 12:55; töörežiim 09.06.17 12:55 - 16.06.17 13:30.	Katsekäivitamine, katse nr 5. TSK reaktor II soojendamise 09.06.17 16:00 - 10.06.17 2:20; töörežiim 10.06.17 2:50 - 14.06.17 3:44.
11.06.2017 5:00	14.9453	215	2.02		
12.06.2017 19:00	10.0255	225	4.18		
12.06.2017 20:00	8.23499	228	3.81		
13.06.2017 2:00	8.21953	226	3.64		
13.06.2017 3:00	12.0871	225	3.78		
18.06.2017 16:00	10.9471	221	4.45		



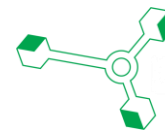
Mõõtmise aeg	H ₂ S SPV ₁ ületamine (µg/m ³)	Tuule suund °	Tuule kiirus m/s	TSK reaktor I	TSK reaktor II
18.06.2017 18:00	9.02429	228	4.87		Katsekäivitamine, katse nr 5. TSK reaktor II soojendamine 14.06.17 9:52; töörežiim 14.06.17 9:52 - 29.06.17 9:40.
25.06.2017 5:00	10.2464	218	2.52	Katsekäivitamine, katse nr 8. TSK reaktor I soojendamine 25.06.17 14:00 - 26.06.17 1:00; töörežiim 26.06.17 1:00 - 13.07.17 14:35.	Katsekäivitamine, katse nr 6. TSK reaktor II soojendamine 11.07.17 18:40 - 12.07.17 4:50; töörežiim 12.07.17 4:50 - 13.07.17 23:25 (peatatud tuhaeraldussüsteemi ummistuse kõrvaldamise tõttu).
25.06.2017 7:00	8.41649	218	2.86		
26.06.2017 17:00	9.81528	221	3.17		
9.07.2017 4:00	10.055	216	2.42		
10.07.2017 3:00	13.2194	244	3.94		
12.07.2017 4:00	16.825	167	1.90		
12.07.2017 5:00	18.1402	182	1.53		
12.07.2017 6:00	29.913	233	2.84		
12.07.2017 7:00	14.4815	246	3.25		
12.07.2017 8:00	10.0925	247	2.82		
12.07.2017 12:00	9.42977	245	2.90		
12.07.2017 13:00	10.5987	246	3.82		
12.07.2017 14:00	10.7438	247	4.77		
12.07.2017 15:00	10.0114	245	5.03		
12.07.2017 16:00	9.05955	247	4.13		
12.07.2017 17:00	10.521	242	2.84		
12.07.2017 21:00	15.7087	207	1.30		
12.07.2017 22:00	19.364	197	1.39		
12.07.2017 23:00	13.4394	199	2.43		
13.07.2017 0:00	12.4875	218	2.80	Katsekäivitamine katse nr 6. TSK reaktor II soojendamine 14.07.17 7:06 - 7:43, töörežiim 14.07.17 7:43 - 25.07.17 18:50 (peatatud tuha punkri ummistuse tõttu).	
13.07.2017 1:00	22.3589	217	2.89		
13.07.2017 2:00	10.5839	219	3.00		
13.07.2017 3:00	20.9672	222	3.03		
13.07.2017 4:00	12.1173	217	3.00		
13.07.2017 5:00	14.6757	208	2.74		
18.07.2017 5:00	16.7331	228	3.49		
18.07.2017 19:00	8.28045	219	2.62		
18.07.2017 20:00	11.5682	228	3.16		
19.07.2017 14:00	10.2702	233	2.00		
30.07.2017 19:00	8.7405	205	0.93	Teave reaktorite töörežiimide kohta puudub.	
30.07.2017 20:00	8.85825	221	2.11		
30.07.2017 21:00	8.22274	203	3.06		
30.07.2017 22:00	10.2594	210	3.24		
30.07.2017 23:00	10.2514	225	3.30		
31.07.2017 12:00	12.3217	184	3.06		
31.07.2017 13:00	13.6534	220	3.98		
31.07.2017 14:00	14.1726	218	2.91		



Mõõtmise aeg	H ₂ S SPV ₁ ületamine (µg/m ³)	Tuule suund °	Tuule kiirus m/s	TSK reaktor I	TSK reaktor II	
31.07.2017 15:00	13.9386	208	3.45			
31.07.2017 16:00	14.3554	228	3.39			
31.07.2017 17:00	13.7046	236	3.05			
31.07.2017 18:00	14.1872	230	3.23			
31.07.2017 19:00	15.3061	237	3.30			
31.07.2017 21:00	13.6461	232	1.80			
1.08.2017 1:00	8.63593	243	4.84			
2.08.2017 11:00	10.9381	200	3.42			
2.08.2017 12:00	13.4632	210	4.25			
2.08.2017 13:00	14.9843	218	3.61			
2.08.2017 14:00	13.083	240	5.36			
4.08.2017 14:00	8.69355	182	3.31		Katsekäivitamine nr 7. TSK reaktor II soojendamine 04.08.17 18:23 - 05.08.17 6:09; töörežiim 05.08.17 6:09 - 16.08.17 12:06 (peatatud tuhaeraldussüsteemi puhastuse tõttu). Uus käivitus ja töörežiim 16.08.17 16:50 - 20.08.17 19:48 (peatatud tuhaeraldussüsteemi rikke tõttu). Uus käivitus ja töörežiim 21.08.17 23:45 - 28.08.17 9:40 (peatatud hooldustööde tõttu).	
4.08.2017 15:00	10.1517	248	2.87			
4.08.2017 17:00	9.35165	238	1.70			
4.08.2017 18:00	10.6021	187	2.13			
4.08.2017 19:00	11.7693	213	2.91			
4.08.2017 20:00	8.86601	194	3.21			
5.08.2017 6:00	8.45018	216	2.70			
5.08.2017 7:00	10.9797	222	2.81			
5.08.2017 16:00	11.1355	228	2.21			
5.08.2017 18:00	8.06259	245	1.92			
5.08.2017 21:00	10.7845	218	3.11			
6.08.2017 8:00	9.48862	221	4.29			
6.08.2017 9:00	8.21543	222	4.92			
7.08.2017 2:00	10.862	222	3.46			
7.08.2017 3:00	11.6657	223	2.95			
7.08.2017 6:00	9.49081	224	2.25			
10.08.2017 10:00	8.17667	193	2.57	Katsekäivitamine, katse nr 9. TSK reaktor I soojendamine 10.08.17 13:20 - 11.08.17 1:48; töörežiim 11.08.17 1:48 - 7:27 (peatatud tuhaeraldussüsteemi ummistuse tõttu). Uus töörežiim 11.08.17 13:40 - 16.08.17 11:54 (peatatud tuhaeraldussüsteemi puhastuse tõttu). Uus töörežiim 16.08.17 16:16 - 19:54 (peatatud		
10.08.2017 11:00	10.4634	201	3.37			
10.08.2017 12:00	8.27685	202	4.39			
12.08.2017 21:00	29.2008	181	5.04			
12.08.2017 22:00	23.6064	218	3.69			
13.08.2017 2:00	19.9572	183	3.04			
13.08.2017 3:00	21.7854	196	3.05			
13.08.2017 4:00	18.2825	176	3.19			
13.08.2017 5:00	15.3427	192	3.60			
13.08.2017 6:00	12.9813	181	2.72			
13.08.2017 7:00	14.3262	185	1.85			
13.08.2017 8:00	13.668	189	2.73			
13.08.2017 9:00	13.8355	193	2.89			



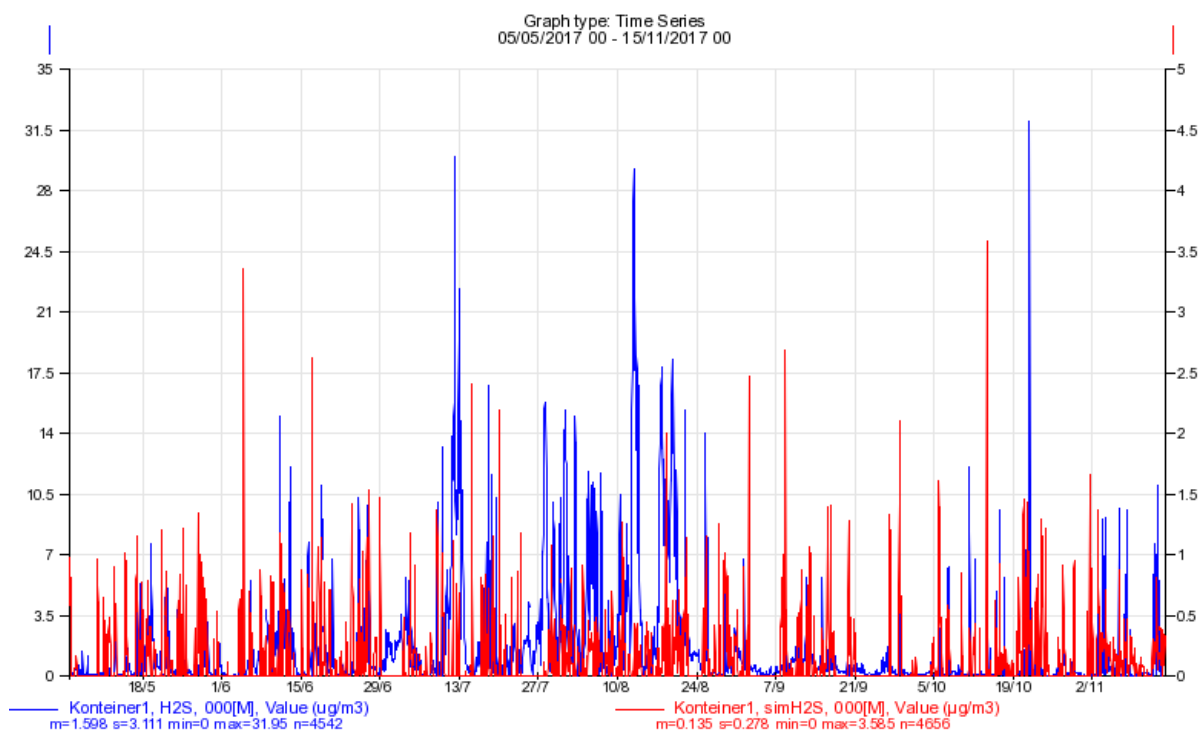
Mõõtmise aeg	H ₂ S SPV ₁ ületamine (µg/m ³)	Tuule suund °	Tuule kiirus m/s	TSK reaktor I	TSK reaktor II
13.08.2017 10:00	18.4434	212	3.50	tuhaeraldussüsteemi ummistuse tõttu). Uus käivitus ja uus töörežiim 16.08.17 23:24 - 20.08.17 19:33 (peatatud tuhaeraldussüsteemi rikke tõttu.	
13.08.2017 11:00	17.7048	216	3.48		
13.08.2017 12:00	14.0922	227	3.82		
13.08.2017 13:00	10.609	226	3.98		
13.08.2017 15:00	8.87798	227	2.88		
13.08.2017 16:00	9.59685	225	3.23		
13.08.2017 17:00	9.23851	200	3.33		
13.08.2017 18:00	8.89115	200	4.07		
13.08.2017 19:00	13.8296	218	2.98		
13.08.2017 20:00	12.6427	210	3.34		
13.08.2017 21:00	16.7029	226	3.07		
17.08.2017 21:00	17.7466	172	2.05		
17.08.2017 22:00	16.1374	164	2.18		
17.08.2017 23:00	13.0802	179	3.38		
18.08.2017 0:00	13.8441	203	2.65		
18.08.2017 1:00	10.6853	175	2.46		
18.08.2017 2:00	9.16309	172	2.50		
18.08.2017 3:00	8.18866	178	2.85		
18.08.2017 4:00	8.55105	198	2.88		
18.08.2017 6:00	12.4913	215	1.66		
18.08.2017 7:00	11.3136	215	1.90		
18.08.2017 8:00	11.3374	224	1.81		
18.08.2017 11:00	10.3279	204	1.93		
18.08.2017 12:00	9.30304	193	2.25		
18.08.2017 13:00	9.49869	188	1.94		
18.08.2017 14:00	9.35136	185	1.98		
18.08.2017 15:00	9.43073	183	1.46		
18.08.2017 16:00	8.17914	177	2.65		
19.08.2017 17:00	16.8322	239	4.14		
19.08.2017 21:00	17.489	182	1.62		
19.08.2017 22:00	16.8495	234	3.31		
19.08.2017 23:00	12.0855	229	2.94		
20.08.2017 0:00	8.89668	232	3.33		
20.08.2017 1:00	10.2061	231	2.90		
20.08.2017 2:00	8.44698	230	2.70		
20.08.2017 3:00	9.55896	227	2.41		
20.08.2017 5:00	10.2325	227	2.50		
20.08.2017 7:00	9.84572	228	2.77		
20.08.2017 9:00	8.91118	221	2.12		
20.08.2017 10:00	8.97447	212	2.18		



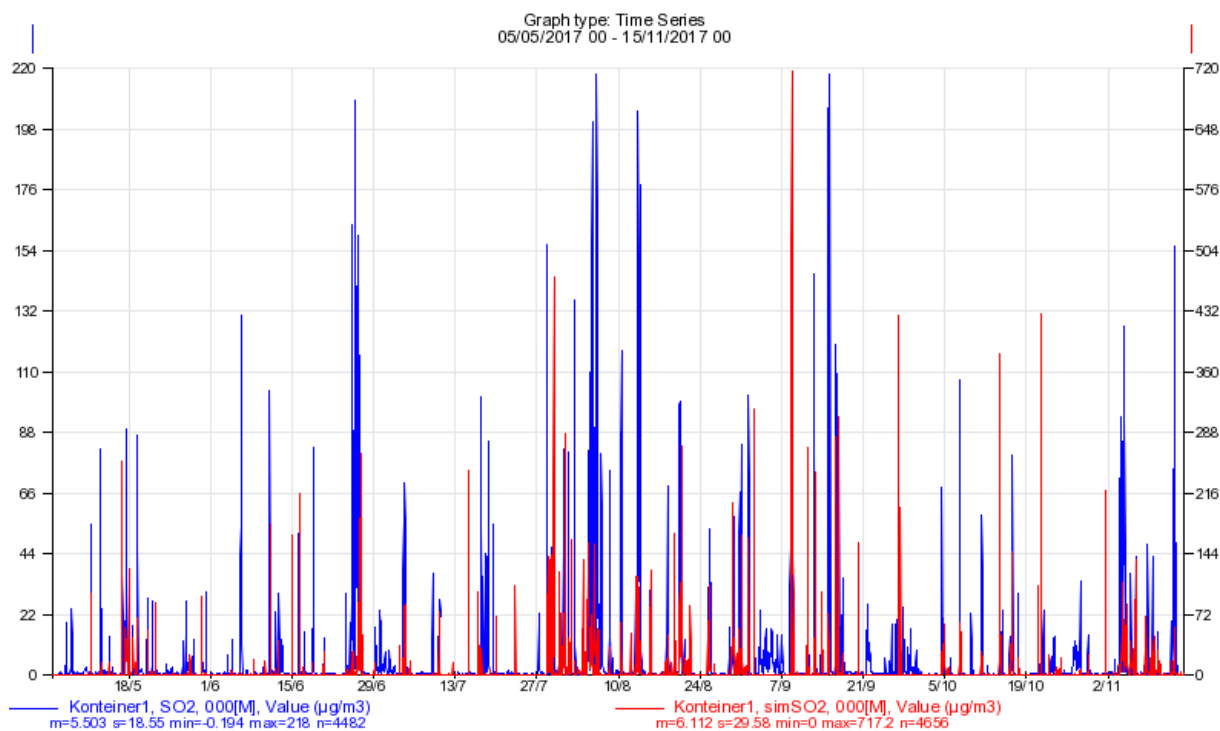
Mõõtmise aeg	H ₂ S SPV ₁ ületamine (µg/m ³)	Tuule suund °	Tuule kiirus m/s	TSK reaktor I	TSK reaktor II
20.08.2017 11:00	11.8547	217	2.07		
20.08.2017 12:00	9.51203	207	2.47		
20.08.2017 13:00	8.43083	206	2.91		
21.08.2017 23:00	15.2884	222	2.01	Katsekäivitamine nr 9/4 . TSK reaktor I soojendamise 21.08.17 14:52 - 15:55; töörežiim 21.08.17 15:55 - 27.08.17 8:40 (peatatud tuhajahuti õhu sektsiooni rikke tõttu).	
25.08.2017 14:00	13.9594	221	2.50		
25.08.2017 15:00	11.0668	221	2.13		
11.10.2017 8:00	12.0121	218	1.68		26.10.2017 kella 00:00 paiku toimus tehnilisel põhjusel TSK reaktor II seadme peatamine, seade jäeti sooja reservi. Peale hooldustööde lõpetamist režiimi taastamist jätkatakse 27.10.2017 11:00
11.10.2017 9:00	8.33839	220	2.25		
16.10.2017 15:00	9.57326	218	3.16		
21.10.2017 22:00	18.1177	-	-		
21.10.2017 23:00	31.9547	-	-		
22.10.2017 23:00	11.0955	-	-		

Lisaks modelleeriti välisõhu kvaliteeti Keskkonnaagentuuri välisõhusaasteallikate infosüsteemi 2014. aasta kinnitatud heitkoguste andmebaasi OSIS2014¹ põhjal. Kiviõli piirkonna saasteallikaid H₂S, SO₂ ja PM₁₀ osas ning saadud tulemusi võrreldi konteinerjaama mõõtmistulemustega. Sinine aegrida joonistel iseloomustab mõõdetud tulemusi ning punane aegrida modelleeritud saastetasemeid. Maksimaalne 1 tunni keskmine mõõdetud H₂S kontsentratsioon oli 32,0 µg/m³ ning modelleeritud kontsentratsioon 3,6 µg/m³, keskmine H₂S sisaldus mõõteperioodil oli vastavalt 1,6 µg/m³ ja 0,1 µg/m³ (Joonis 16). Maksimaalne 1 h keskmine mõõdetud SO₂ kontsentratsioon oli 218 µg/m³ ning modelleeritud kontsentratsioon 717 µg/m³, keskmine SO₂ sisaldus mõõteperioodil oli vastavalt 5,5 µg/m³ ja 6,1 µg/m³ (Joonis 17). Maksimaalne 1 h keskmine mõõdetud PM₁₀ kontsentratsioon oli 383 µg/m³ ning modelleeritud kontsentratsioon 37,0 µg/m³, keskmine PM₁₀ sisaldus mõõteperioodil oli vastavalt 15,5 µg/m³ ja 1,0 µg/m³ (Joonis 18). Võrdluse põhjal langeb reaalses mõõdetud ja OSIS2014 põhjal modelleeritud SO₂ sisaldus hästi kokku, H₂S ja PM₁₀ puhul on reaalsed mõõtetulemused modelleeritud tulemustest oluliselt kõrgemad.

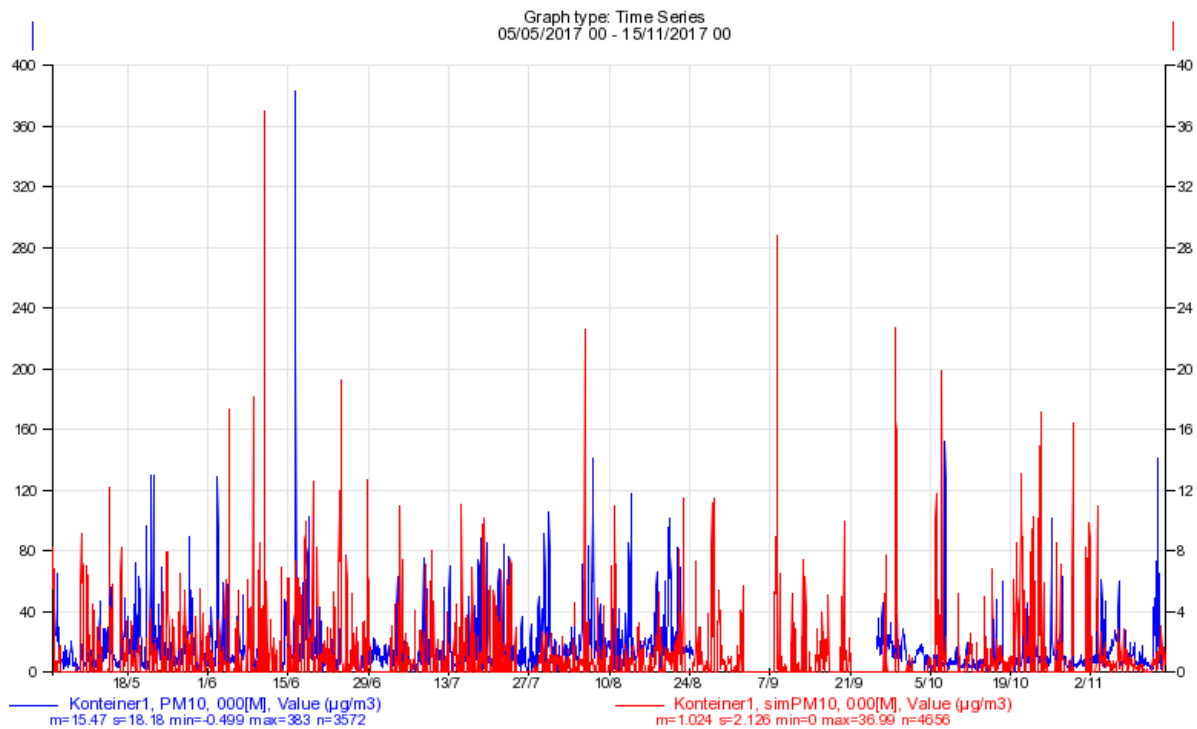
¹ <https://osis.keskkonnainfo.ee/>



Joonis 16 Modelleeritud ja mõõdetud H₂S kontsentratsioonide võrdlus



Joonis 17 Modelleeritud ja mõõdetud SO₂ kontsentratsioonide võrdlus



Joonis 18 Modelleeritud ja mõõdetud PM₁₀ kontsentratsioonide võrdlus

Modelleeritud kontsentratsioonide ja reaalse seire erinevuse üheks põhjuseks on kahtlemata see, et modelleerimiseks kasutati 2014 a. heitkoguste andmeid ja seirejaam mõõtmis reaalseid 2017 a. välisõhu kontsentratsioone. Korrelatsioonikoefitsientide põhjal on võimalik iseloomustada saasteainete käitumist ja esinemist õhus, see tähendab, kas kontsentratsioonid järgivad samu tõusu ja langustrende, ning lisaks kontsentratsiooniroosile ja summaarsele saastevoole ka saasteainete pärinemise suundade kokkulangevust. Tugevaim lineaarne seos oli OSIS2014 modelleeritud H₂S ja PM₁₀ kontsentratsioonide vahel, mis viitab nende saasteainete samaaegsele esinemisele õhus ja/või pärinemisele samadest heiteallikatest. Mõõdetud ja modelleeritud tulemuste omavahelisel korreleerimisel oli suurim korrelatsioonikordaja SO₂ ja simSO₂ kontsentratsioonide vahel (Tabel 4). Kuigi vastav koefitsient ei näita olulist tugevat seost vääveldioksiidi mõõdetud ja modelleeritud väärtuste vahel, on positiivne korrelatsioonikordaja tunnuseks kontsentratsioonide kasvavale seosele, mis tähendab, et mida kõrgem oli mõõdetud tulemus konkreetsel ajahetkel, seda kõrgem oli ka modelleeritud tulemus samal ajal.



Tabel 4 Saasteainete omavahelised korrelatsioonid

		H ₂ S	simH ₂ S	PM ₁₀	simPM ₁₀	SO ₂	simSO ₂
H ₂ S	Pearson Correlation	1	,076**	,272**	-,029*	,324**	,107**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,048	,000	,000
	N	4542	4542	3562	4542	4469	4541
simH ₂ S	Pearson Correlation	,076**	1	,113**	,617**	,124**	,183**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	4542	4629	3572	4629	4482	4628
PM ₁₀	Pearson Correlation	,272**	,113**	1	,016	,346**	,087**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,331	,000	,000
	N	3562	3572	3572	3572	3500	3572
simPM ₁₀	Pearson Correlation	-,029*	,617**	,016	1	,002	,028
	Sig. (2-tailed)	,048	,000	,331		,916	,055
	N	4542	4629	3572	4629	4482	4628
SO ₂	Pearson Correlation	,324**	,124**	,346**	,002	1	,213**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,916		,000
	N	4469	4482	3500	4482	4482	4481
simSO ₂	Pearson Correlation	,107**	,183**	,087**	,028	,213**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,055	,000	
	N	4541	4628	3572	4628	4481	4629

** . Korrelatsioon on oluline 0,01 tasemel

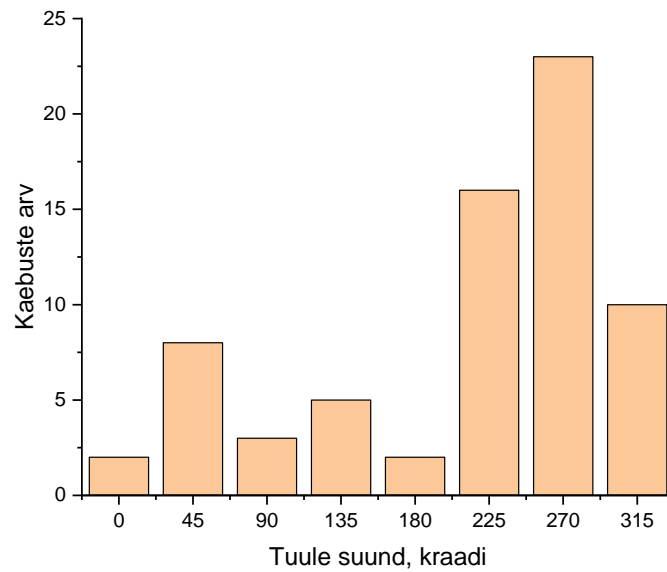
* . Korrelatsioon on oluline 0,05 tasemel

sim – OSIS2014 modelleeritud tulemus

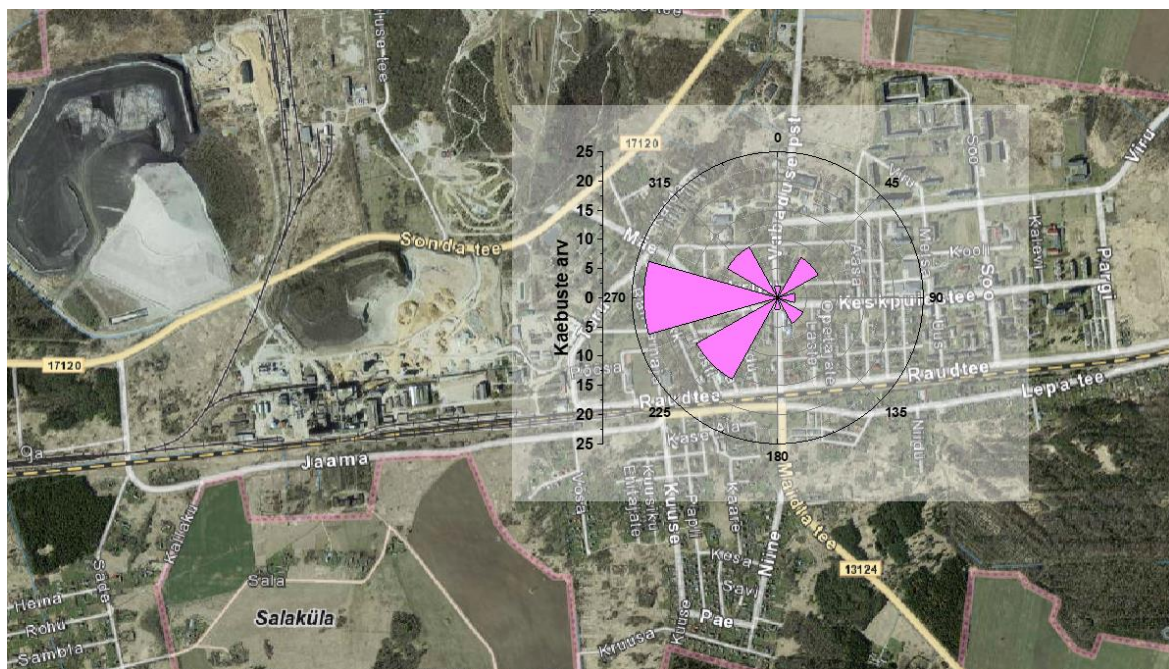


1.2 Elanike kaebused

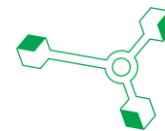
Möödunud aastal registreeriti Keskkonnainspeksiooni poolt Kiviõli linnast ja ümbruskonnast kokku 91 kaebust. Kui vaadata vaid Kiviõli linnast laekunud kaebuseid, siis enamus kaebustest on seotud edela ja lääne suunast pärinevate tuultega (Joonis 19).



Joonis 19 Kaebused sõltuvalt tuule suunast



Joonis 20 Kaebuste esinemine Kiviõli linnas sõltuvalt tuule suunast



Valdav osa õhukvaliteedi kaebustest on seotud läänekaarest puhuvate tuultega. Eraldi eristuvad kaebused, kus elanikud kaebavad mitte linnas leviva ebameeldiva lõhna vaid korstnast paistva musta tossu üle. Selliste kaebuste korral ei ole selget trendi tuule suuna osas. Aasta jooksul registreeritud 91 kaebusest on 27 seostatavad KKI Kirke süsteemis olevate teadetega KKT käivitamiste, hooldustööde ja avariide kohta.

1.3 Kiviõli mõõtmiste kokkuvõte

Ajavahemikul 05.05.2017 – 14.11.2017 teostas EKUK OÜ õhukvaliteedi pidevmõõtmisi Ida-Virumaal Kiviõlis. Mõõtmiste eesmärgiks oli hinnata piirkonna välisõhu kvaliteeti. Mõõtmiste läbiviimiseks paigaldati piirkonda teisaldatav konteinerjaam, millega mõõdeti H_2S , SO_2 ja PM_{10} sisaldust õhus. Mõõtmiste põhjal ületas H_2S tunnikeskmine kontsentratsioon kehtivat tunnikeskmist piirväärtust 236 korral ning ööpäevakeskmist piirväärtust 9 korral. PM_{10} sisaldus oli ööpäevkeskmisest piirväärtusest kõrgem 2 korral, SO_2 puhul piirväärtust ületavaid sisaldusi mõõteperioodil ei esinenud.

Saasteainete suundanalüüsi tulemusena ilmnes, et osa H_2S saastest jõudis mõõtepunktini kagu suunast, potentsiaalne saasteallikas selles suunas on jäätmeoidla sihtotstarbega maa, kus paikneb endine reoveepuhasti ja reoveepumpla. Samuti näitas suundanalüüs selgesti vesiniksulfiidi pärinemist lõuna ja edela suunast, mis viitab KKT Oil OÜ tegevuse võimalikule mõjule. Poolkoksiladestu poolt kandus mõõtepunktini ligikaudu 19 % vesiniksulfiidi saastest, tunnikeskmise piirväärtuse ületamisi esines mõõteperioodil lääne tuulte korral 13 korral. Võrdluseks, KKT Oil OÜ tootmisterritooriumi suunast kandus mõõtepunktini hinnanguliselt 22 % vesiniksulfiidi saastet, sealhulgas mõõdeti 134 SPV_1 ületavat H_2S kontsentratsiooni. SO_2 kõrgeimad tunnikeskised kontsentratsioonid ja summaarne saastevoog kandus mõõtepunktini suundanalüüsi põhjal peamiselt edelast, mis viitab jällegi KKT tootmistegevuse võimalikule mõjule. PM_{10} puhul eristus saaste pärinemise suunana eelkõige edel ja lääs, kus tõenäolisteks heiteallikateks ja tolmuasaaste kujundajaks võib pidada KKT põlevkivipurusteid kui ka seikluskeskuse krossirada.

Kiviõli linnas registreeritud ebameeldiva lõhna ja kehva õhukvaliteediga seotud kaebustest esines 71% kaebustest lääne suunast puhuvate tuulte korral. Ligikaudu 30% kaebustest olid ajaliselt seostatavad KKT poolt Keskkonnainspeksioonile saadetud teavitustega erakorraliste hoolduste, avariide ja käivitamiste kohta.