

Tamult AS

Utilitas Eesti AS Jõgeva osakonna
katlamaja

Emissioonimõõtmised 2021

Tallinn 2021



Tamult AS

Utilitas Eesti AS Jõgeva osakonna
katlamaja

Emissioonimõõtmised 2021

Tallinn 2021

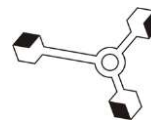
Kinnitas:

Toivo Truuts
õhulabori juhataja

Aruande koostajad:

Riina Titova
spetsialist





Töö nimetus:

Tamulat AS
Utilitas Eesti AS Jõgeva osakonna katlamaja
Emissioonimõõtmised 2021

Töö autorid:

Keio Vainumäe, emissioonigrupi juhataja
Aser Sikk, vanemspetsialist
Riina Titova, spetsialist

Töö tellija:

Tamult AS
Vanapere tee 10
Püüsi küla
74013 Viimsi vald
Harjumaa

Töö teostaja:

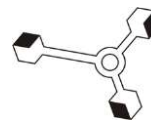
Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D
Tallinn, 10617
Tel. 6112 900
Fax. 6112 901
info@klab.ee
www.klab.ee
EAK poolt akrediteeritud katselabor registreerimisnumbriga L008.

Tellimuse nr: **ÕHK-469**

Töö valmimisaeg: **19.02.2021**

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.

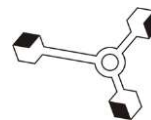


Sisukord

1	Sissejuhatus	6
2	Seadmed ja metoodika	7
3	Ettevõtte poolt esitatud andmed	8
4	Tulemused	10
4.1	Mõõtepunkt #1 – gaasikäik katla järel	10
4.2	Mõõtepunkt #2 – gaasikäik pärast multitsüklonit ja suitsuimejat	11
4.3	Mõõtepunkt #3 – gaasikäik pärast elektrifiltrit	12
4.4	Mõõtepunkt #4 – gaasikäik pärast suitsugaaside kondensaatorit	13
4.5	Puhastusseadmete efektiivsus PMsum põhjal	15
5	Lisad	16
5.1	Ettevõtte poolt esitatud andmed	16
5.2	Fotod	18

Tabelid

Tabel 1	Üldandmed	8
Tabel 2	Põletusseadme andmed ning töörežiim – 19.01.2021	8
Tabel 3	Põletusseadme andmed ning töörežiim – 20.01.2021	9
Tabel 4	Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #1	10
Tabel 5	Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #1	10
Tabel 6	Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #2	11
Tabel 7	Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #2	11
Tabel 8	Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #3	12
Tabel 9	Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #3	12
Tabel 10	Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #4	13
Tabel 11	Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #4	13
Tabel 12	Puhastusseadmete efektiivsus PMsum põhjal	15



Joonised

Joonis 1	Mõõtepunktide tähistus	16
Joonis 2	Mõõtepunktid #1 ja #2	16
Joonis 3	Mõõtepunktid #3 ja #4	17

Fotod

Foto 1	Mõõtepunkt #1	18
Foto 2	Mõõtepunkt #2	18
Foto 3	Mõõtepunkt #3	19
Foto 4	Mõõtepunkt #4	19



1 Sissejuhatus

19. ja 20. jaanuaril 2021. aastal teostati Tamult AS tellimusel saasteallika (Utilitas Eesti AS Jõgeva osakonna katlamaja nr 1) emissioonimõõtmised aadressil Aia tn 50, 48304 Jõgeva linn, Jõgeva vald, Jõgeva maakond.

19. jaanuaril 2021. aastal teostati emissioonimõõtmised mõõtepunktidest:

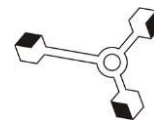
- Mõõtepunkt #1 (gaasikäik katla järel), kell 13.12–13.41 (14.00)
- Mõõtepunkt #2 (gaasikäik pärast multitsüklonit ja suitsuimejat), kell 13.15–14.35 (14.30)

20. jaanuaril 2021. aastal teostati emissioonimõõtmised mõõtepunktidest:

- Mõõtepunkt #3 (gaasikäik pärast elektrifiltrit), kell 9.55–12.01 (16.05)
- Mõõtepunkt #4 (gaasikäik pärast suitsugaaside kondensaatorit), kell 13.05–17.24

Kõikidest mõõtepunktidest teostati füüsikaliste parameetrite mõõtmised ning tahkete osakeste (PMsum) ja tahkete peenosakeste (PM10, PM2.5) proovivõtt. Mõõtepunktides #3 ja #4 määrati lisaks emissioonigaaside koostis ning teostati LOÜ proovivõtt.

Mõõtepunktide PMsum (g/s ning mg/Nm³, O₂=6%) tulemuste põhjal arvutati välja püüdeseadmete efektiivsus.



2 Seadmed ja meetodika

Füüsikalised parameetrid

Gaasi kiirus määrati dünaamilise rõhu kaudu. Dünaamiline rõhk määratakse kuumades, niisketes ja tahkeid osakesi sisaldavates gaasides Pitot-toruga, mis on ühendatud silikoonvoolikute abil mõõteseadmega Testo 521-2. Dünaamiline rõhk määratakse täpsusega ± 5 Pa. Temperatuuri mõõtmiseks kasutati termopaari mõõtepiirkonnaga 0–1200 °C. Gaaside joonkiiruse, staatilise rõhu ja temperatuuri määramisel lähtuti standardtööjuhendist STJmÕ104.

Emissioonigaaside koostis

Emissioonigaaside koostise määramiseks kasutati FT-IR (Fourieri teisendusega infrapuna spektroskoop) spektroskoopi Gasmet DX-4000. Mõõtmistel lähtuti standardtööjuhendist STJnrÕ153.

Lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ)

Analüüsitav gaasiproov juhitakse eelnevalt kalibreeritud leekionisatsioonidetektoriga analüsaatorisse (Enviroment S.A. seade Graphite 52M-D). Tulemuseks saadakse gaasi- või aurufaasis olev summaarne orgaaniline süsinik milligrammides kuupmeetri kohta. Seadme mõõtepiirkond on 0–10000 ppm. Summaarse orgaanilise süsiniku määramisel lähtuti standardtööjuhendist STJnrÕ126 ning standardist EVS-EN 12619:2013.

Tahked osakesed (PMsum)

Tahkete osakeste (PMsum) kontsentratsioon määrati gravimeetriliselt 45 mm ja 50 mm kvarts-fiiber filtritelt (mõõtepiirkond on 0.1 mg/m³ kuni 10 g/m³) ning kvarts-fiiber toru-filtrilt (mõõtepiirkond 20 mg/m³ kuni 100 g/m³) kasutades proovide kogumiseks Paul Gothe GmbH proovivõtuseadmestikku. Mõõtmistel lähtuti standardist ISO 9096 (EVS-EN 15259) ja VDI 2066 osa 1.

Tahked peenosakesed (PM2.5, PM10)

Mõõtmisel kasutati Paul Gothe GmbH PM2.5 ja PM10 kaskaadimpaktorit Johnas II, mis põhineb isokineetilisel proovivõtul. Filtritele (QMA) sadestunud osakeste kontsentratsioon määratakse gravimeetriliselt. Mõõtmistel lähtuti standardist VDI 2066 osa 10.



3 Ettevõtte poolt esitatud andmed

Tabel 1 Üldandmed

Üldandmed	
Ärinimi/nimi	AS Utilitas Eesti
Registrikood	10419088
Telefon	+372 610 7100
E-post	info@utilitas.ee
Mõõtmiste koht	Aia tn 50, Jõgeva linn

Tabel 2 Põletusseadme andmed ning töörežiim – 19.01.2021

Andmed põletusseadme kohta	
19.01.2021	
Heiteallika nimetus	Biokütuse katel Danstoker VHS 25-900
Heiteallika tüüp	Muu põletusseade
Soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus	7.06 MW _{th}
Lisainfo	Multitsüklon MC-42, elektrifilter Scheuch sef 2,2/6,2-c, suitsugaasi pesur Scheuch ERCS
Andmed põletusseadme töörežiimi kohta mõõtmiste ajal	
Mõõtmiste ajal kasutatud kütuse liik	Hakkpuit
Kütuse kütteväärtus	Kohapeal jooksvalt ei mõõdeta
Seadme režiim mõõtmiste ajal	Automaatjuhtimine katlast väljuva vee väljundtemperatuuri järgi
Soojusvõimsus mõõtmiste ajal	Min 6.2 MW; Max 6.8 MW; Avg 6.4 MW
Rakendatavad heite vähendamise meetmed	Multitsüklon MC-42 + elektrifilter Scheuch sef 2,2/6,2-c suitsugaaside pesur Scheuch ERCS
Kas püüdeseadet töötas mõõtmiste ajal	Jah töötasid
Katlaseadme koormus	Min 5.2 MW; Max 5.5 MW; Avg 5.4 MW
Temperatuur koldes	940 °C
Temperatuur pärast katelt	Min 203 °C; Max 211 °C; Avg 207 °C
Põlemisgaaside kondensaatori võimsus	0.92 MW
Lisainfo	Heiteallika nr plaanil HA-10

**Tabel 3 Põletusseadme andmed ning töörežiim – 20.01.2021**

Andmed põletusseadme kohta	
20.01.2021	
Heiteallika nimetus	Biokütuse katel Danstoker VHS 25-900
Heiteallika tüüp	Muu põletusseade
Soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus	7.06 MW _{th}
Lisainfo	Multitsüklon MC-42, elektrifilter Scheuch sef 2,2/6,2-c, suitsugaasi pesur Scheuch ERCS
Andmed põletusseadme töörežiimi kohta mõõtmiste ajal	
Mõõtmiste ajal kasutatud kütuse liik	Hakkpuit
Kütuse kütteväärtus	Kohapeal jooksvalt ei mõõdeta
Seadme režiim mõõtmiste ajal	Automaatjuhtimine katlast väljuva vee väljundtemperatuuri järgi
Soojusvõimsus mõõtmiste ajal	Min 5.9 MW; Max 7.3 MW; Avg 6.5 MW
Rakendatavad heite vähendamise meetmed	Multitsüklon MC-42 + elektrifilter Scheuch sef 2,2/6,2-c suitsugaaside pesur Scheuch ERCS
Kas püüdeseadet töötas mõõtmiste ajal	Jah töötasid
Katlaseadme koormus	Min 4.1 MW; Max 5.6 MW; Avg 5.0 MW
Temperatuur koldes	940 °C
Temperatuur pärast katelt	Min 206 °C; Max 227 °C; Avg 215 °C
Põlemisgaaside kondensaatori võimsus	0.80 MW
Lisainfo	Heiteallika nr plaanil HA-10



4 Tulemused

Mõõtetulemused on esitatud tabelites (vt Tabel 4 kuni Tabel 12).

4.1 Mõõtepunkt #1 – gaasikäik katla järel

Tabel 4 Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #1

Mõõtepunkt #1	
Temperatuur, rõhk, kiirus	
	Mõõtepunktis
Emissioonigaaside temperatuur, °C	207.7
Rõhk gaasikäigus, kPa	99.9
Mahtkiirus, Nm ³ /s	4.35
Kiirus gaasikäigus, m/s	18.0
Saasteallika mõõdud, m	0.65 x 0.8

Tabel 5 Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #1

Mõõtepunkt #1					
Kuivade emissioonigaaside koostis					
			Mõõtepunktis		
O ₂ , %			3.3		
CO ₂ , %			12.1		
H ₂ O, %			16.8		
Saasteainete sisaldus kuivades emissioonigaasides					
	mg/Nm ³	mg/Nm ³ , O ₂ =6%	Hetk-kogus		Saasteaine eriheide, mg/MJ
			g/s	kg/h	
PMsum	385.7	326.1	1.68	6.04	120.1
PM10	263.0	222.3	1.14	4.12	81.9
PM2.5	222.6	188.2	0.97	3.49	69.3



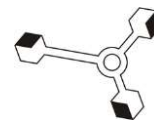
4.2 Mõõtepunkt #2 – gaasikäik pärast multitsüklonit ja suitsuimejat

Tabel 6 Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #2

Mõõtepunkt #2	
Temperatuur, rõhk, kiirus	
	Mõõtepunktis
Emissioonigaaside temperatuur, °C	193.8
Rõhk gaasikäigus, kPa	99.9
Mahtkiirus, Nm ³ /s	4.32
Kiirus gaasikäigus, m/s	17.7
Saasteallika diameeter, m	0.805

Tabel 7 Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #2

Mõõtepunkt #2					
Kuivade emissioonigaaside koostis					
			Mõõtepunktis		
O ₂ , %			3.3		
CO ₂ , %			12.1		
H ₂ O, %			16.8		
Saasteainete sisaldus kuivades emissioonigaasides					
	mg/Nm ³	mg/Nm ³ , O ₂ =6%	Hetk-kogus		Saasteaine eriheide, mg/MJ
			g/s	kg/h	
PMsum	320.5	271.0	1.39	4.99	99.8
PM10	239.3	202.3	1.03	3.72	74.5
PM2.5	196.1	165.8	0.85	3.05	61.1



4.3 Mõõtepunkt #3 – gaasikäik pärast elektrifiltrit

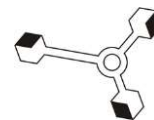
Tabel 8 Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #3

Mõõtepunkt #3	
Temperatuur, rõhk, kiirus	
	Mõõtepunktis
Emissioonigaaside temperatuur, °C	188.8
Rõhk gaasikäigus, kPa	99.9
Mahtkiirus, Nm ³ /s	2.39
Kiirus gaasikäigus, m/s	9.6
Saasteallika diameeter, m	0.805

Tabel 9 Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #3

Mõõtepunkt #3						
Kuivade emissioonigaaside koostis						
				Mõõtepunktis		
O ₂ , %				2.4		
CO ₂ , %				11.9		
H ₂ O, %				16.1		
Saasteainete sisaldus kuivades emissioonigaasides						
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ , O ₂ =6%	Hetk-kogus		Saasteaine eriheide, mg/MJ
				g/s	kg/h	
NO	115.6	154.8	125.0	0.370	1.33	46.04
NO ₂ ¹	< 0.4	-	-	-	-	-
NO _x	115.6	236.9	191.3	0.567	2.04	70.44
CO	3772.3	4715.3	3807.7	11.28	40.6	1402.0
SO ₂	12.4	35.4	28.6	0.085	0.305	10.51
LOÜ		18.8	15.2	0.045	0.162	5.58
PMsum		8.89	7.18	0.021	0.077	2.64
PM10		8.39	6.78	0.020	0.072	2.50
PM2.5		6.81	5.50	0.016	0.059	2.02

¹ Mõõtmistulemus allpool analüsaatori määramispiiri (< 0.4 ppm)



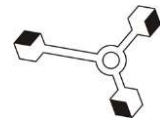
4.4 Mõõtepunkt #4 – gaasikäik pärast suitsugaaside kondensaatorit

Tabel 10 Füüsikalised parameetrid – mõõtepunkt #4

Mõõtepunkt #4	
Temperatuur, rõhk, kiirus	
	Mõõtepunktis
Emissioonigaaside temperatuur, °C	56.3
Rõhk gaasikäigus, kPa	99.6
Mahtkiirus, Nm ³ /s	2.62
Kiirus gaasikäigus, m/s	7.1
Saasteallika diameeter, m	0.792

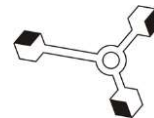
Tabel 11 Saasteainete sisaldus – mõõtepunkt #4

Mõõtepunkt #4						
Kuivade emissioonigaaside koostis						
				Mõõtepunktis		
O ₂ , %				4.8		
CO ₂ , %				12.3		
H ₂ O, %				8.7		
Saasteainete sisaldus kuivades emissioonigaasides						
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³ , O ₂ =6%	Hetk-kogus		Saasteaine eriheide, mg/MJ
				g/s	kg/h	
NO	113.2	151.7	140.0	0.397	1.428	51.5
NO ₂	< 0.4	-	-	-	-	-
NO _x	113.2	232.0	214.1	0.607	2.185	78.8
CO	2891.1	3613.8	3335.4	9.453	34.030	1228.1
SO ₂	6.12	17.5	16.17	0.046	0.165	5.95
LOÜ		11.8	10.90	0.031	0.111	4.01
PMsum (I proov)		6.27	5.79	0.012	0.044	2.1
PM10 (I proov)		0.99	0.92	0.0019	0.0069	0.34
PM2.5 (I proov)		0.93	0.86	0.0018	0.0065	0.32



	mg/Nm ³	mg/Nm ³ , O ₂ =6%	Hetk-kogus		Saasteaine eriheide, mg/MJ
			g/s	kg/h	
PM10 (II proov)	2.49	2.29	0.0075	0.027	0.84
PM2.5 (II proov)	2.49	2.29	0.0075	0.027	0.84
PMsum (III proov)	7.13	6.58	0.021	0.074	2.4
PM10 (III proov)	5.44	5.02	0.016	0.057	1.9
PM2.5 (III proov)	5.32	4.91	0.015	0.055	1.8
PMsum (keskmistatud)	6.70	6.18	0.018	0.063	2.3
PM10 (keskmistatud)	2.97	2.75	0.0078	0.028	1.0
PM2.5 (keskmistatud)	2.91	2.69	0.0076	0.027	0.99

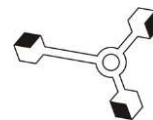
¹ Mõõtmistulemus allpool analüsaatori määramispiiri (< 0.4 ppm)



4.5 Puhastusseadmete efektiivsus PMsum põhjal

Tabel 12 Puhastusseadmete efektiivsus PMsum põhjal

Puhastusseadmete efektiivsus PMsum põhjal				
Mõõtepunkt	g/s	Vähendamine %	mg/Nm ³ , 6% O ₂	Vähendamine %
#1	1.68	-	326.1	-
#2	1.39	17.5	271.0	16.9
#3	0.021	98.5	7.18	97.3
#4	0.018	17.7	6.18	13.9

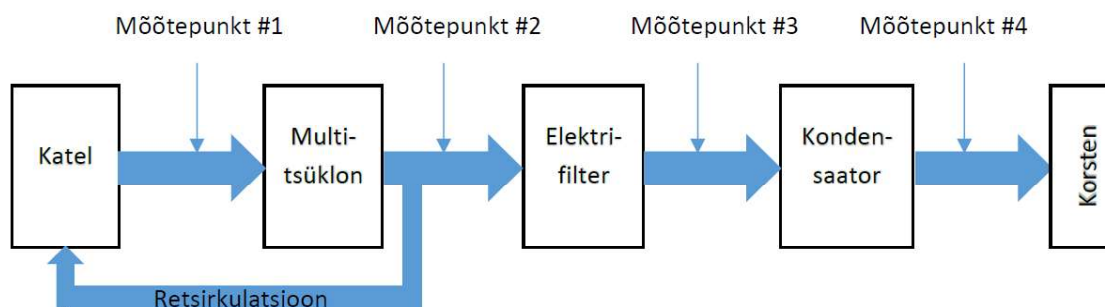


5 Lisad

5.1 Ettevõtte poolt esitatud andmed

Mõõtepunktid paiknesid:

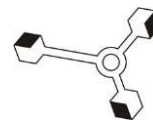
1. gaasikäigus (sisemõõt 650 x 800 mm) katla järel;
2. gaasikäigus (sisediameeter 805 mm) multitsükloni järel pärast suitsuimejat ning gaasivoo jagunemist retsirkuleeritavaks vooks ja elektrifiltrisse suunatavaks vooks;
3. gaasikäigus (sisediameeter 805 mm) elektrifiltri järel;
4. gaasikäigus (sisediameeter 792 mm) suitsugaaside kondensaatori järel.



Joonis 1 Mõõtepunktide tähistus



Joonis 2 Mõõtepunktid #1 ja #2



Joonis 3

Mõõtepunktid #3 ja #4



5.2 Fotod



Foto 1

Mõõtepunkt #1



Foto 2

Mõõtepunkt #2



Foto 3 **Mõõtepunkt #3**



Foto 4 **Mõõtepunkt #4**