



Emissiemetingen biomassaverbrander (11-12/12/2023)

Gentse Warmte Centrale

31 januari 2024

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

Verantwoording

Titel	Emissiemetingen biomassaverbrander (11-12/12/2023)
Opdrachtgever	Gentse Warmte Centrale
Projectleider	Koen Smets
Auteur(s)	Bram Hofman
Kenmerk	R029-1479548BHO-V01 BE
Aantal pagina's	7 (exclusief bijlagen)
Datum	31 januari 2024
Handtekening(en)	

<div style="border: 1px dashed gray; height: 60px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px dashed gray; height: 60px; width: 100%;"></div>
---	---

Colofon

TAUW België nv
Waaslandlaan 8A3
9160 Lokeren
T +32 93 40 69 60
E info@tauw.be

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd. In geval van een ontwerp is het de opdrachtgever niet toegestaan het ontwerp geheel of gedeeltelijk in herhaling uit te voeren, te verzenden, openbaar te maken, elektronisch of mechanisch, door middel van fotokopie of door middel van elk ander procedé, zonder uitdrukkelijke voorafgaande toestemming van TAUW. De auteursrechten in zake dit document blijven berusten bij TAUW België nv.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Meetprogramma	5
3	Resultaten	5
3.1	Bepalingsgrenzen en detectielimieten	5
3.2	Resultaten metingen	6
3.3	Beoordeling meetsectie.....	7
3.3.1	Vorm en meetopeningen.....	7
3.3.2	Stromingsprofiel	7
3.3.3	Homogeniteit gasverdeling.....	7
3.4	Procesomstandigheden	7
3.5	Van toepassing zijnde emissiegrenswaarden	7
Bijlage 1	Details emissieberekeningen 11/12/2023	8
Bijlage 2	Details emissieberekeningen 12/12/2023	14
Bijlage 3	Regelgeving beoordeling meetsecties	20
Bijlage 4	Afwijkingen ten opzichte van de meetvoorschriften	22
Bijlage 5	Bemonsteringsmethoden '	23

1 Inleiding

TAUW heeft bij Gentse Warmte Centrale op 11 & 12/12/2023 emissiemetingen uitgevoerd ter bepaling van de samenstelling van de afgassen van de biomassaverbrander.

De metingen werden uitgevoerd op de locatie met de volgende coördinaten:
Gentse Warmte Centrale, J.F. Kennedylaan 29B, 9042 Gent

De volgende personen van TAUW waren aanwezig op 11/12/2023:

- Robbe Meulenaere
- Vincent D'haese

De volgende personen van TAUW waren aanwezig op 12/12/2023:

- Zjef Debrouwere
- Robbe Meulenaere
- Alexander Sergooris

De metingen beschreven in dit rapport vallen onder de VLAREL erkenning van TAUW (LNE/ERK/LL/2016/00004), behalve voor de metingen waarbij expliciet vermeld wordt dat dit niet het geval is.



2 Meetprogramma

In Tabel 1 is het uitgevoerde meetprogramma met de daarbij horende meetfrequentie en -duur weergegeven.

Tabel 1 Overzicht meetprogramma

Component	Meetfrequentie x duur	Meetmethode
Debiet	Enkelvoud	LUC/0/004
Temperatuur	Enkelvoud	LUC/0/002
Vochtgehalte	Enkelvoud	LUC/0/003
O ₂	Continu	LUC/II/001
Zware Metalen (Totaal gehalte) ⁽¹⁾	Enkelvoud (1u)	LUC/III/010
HF	Enkelvoud (1u)	LUC/III/006
Dioxines en dioxine-achtige PCB's ⁽²⁾	Enkelvoud (6u)	LUC/VI/002
Benzo(a)pyreen ⁽³⁾	Enkelvoud (6u)	LUC/VI/001

⁽¹⁾ De volgende zware metalen werden geanalyseerd: Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V en Sn

⁽²⁾ De meting van dioxine-achtige PCB's valt niet onder de VLAREL erkenning van TAUW. Een aanvraag tot erkenning is lopende.

⁽³⁾ In combinatie met de bemonstering van PCDD/PCDF.

De metingen en analyses werden uitgevoerd door de afdeling Lucht van TAUW conform gestandaardiseerde werkvoorschriften. Meer informatie in verband met de LUC meetmethodes kan gevonden worden op: compendium voor de monsterneming, meting en analyse van lucht. (<https://emis.vito.be/nl/Ine-erkenningen-lucht>). Een meer gedetailleerde beschrijving van de meetmethoden en de onderliggende internationale meetnormen zijn in Bijlage 4 opgenomen.

3 Resultaten

3.1 Bepalingsgrenzen en detectielimieten

TAUW heeft per emissieparameter rapportagegrenzen bepaald. Berekende concentraties die lager liggen dan deze grenzen zijn als indicatief te beschouwen en worden als "<" de rapportagegrens aangegeven. De rapportagegrenzen worden onder meer bepaald door de detectielimieten van de analyses van ad- en absorptiemedia die resulteren in bepalingsgrenzen. Voor het berekenen van de massastromen (in bijlage) wordt ofwel met de bepalingsgrens gerekend, ofwel met de indicatieve meetwaarde indien deze zich tussen de bepalingsgrens en de rapportagegrens bevindt.

Voor PCDD/F en DL-PCB's wordt zowel de lower bound (excl. d.l.) als de upper bound (incl. d.l.) weergegeven. Indien de concentratie van ieder congeneer onder de aantoonbaarheidsgrens zit, wordt 0 ng TEQ/Nm³ gerapporteerd voor de lower bound.

3.2 Resultaten metingen

In Tabel 2 en Tabel 3 worden de resultaten van de meetcampagne weergegeven. De emissieparameters zijn betrokken op 273 K, 1013 hPa bij 11 vol% zuurstof in de droge gassen. De zuurstofcorrectie wordt enkel toegepast indien het zuurstofgehalte dat gemeten wordt tijdens dezelfde periode als de verontreinigende stof in kwestie hoger is dan het referentiez zuurstofgehalte. De gevalideerde waarden zijn de gemeten waarden na verrekening van een meetonzekerheid van 30 %.

Tabel 2 Overzicht emissiewaarden van de biomassaverbrander op 11/12/2023

Procesparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	
Temperatuur kanaal	°C	11:40 - 11:55	120,3	
Gemiddelde snelheid	m/s	11:40 - 11:55	15,9	
Debiet	Nm ³ /h	11:40 - 11:55	69.900	
Vochtgehalte	vol%, nat	12:18 - 13:20	21,5	
O ₂	vol%, droog	12:25 - 13:20	12,0	
Emissieparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	Gevalideerde Waarde
HF	mg/Nm ³	12:18 - 13:20	< 0,13	< 0,09
Hg ⁽¹⁾	mg/Nm ³	12:18 - 13:20	< 0,005	< 0,005
Cd+Tl ⁽¹⁾	mg/Nm ³	12:18 - 13:20	< 0,01	< 0,01
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Sn+V ⁽¹⁾	mg/Nm ³	12:18 - 13:20	0,065	0,045

⁽¹⁾ Aangezien er afwijkingen ten opzichte van de criteria voor een representatieve meetsectie/meting werden vastgesteld, moet rekening gehouden worden met een grotere meetonzekerheid (Zie Bijlage 4).

Tabel 3 Overzicht emissiewaarden van de biomassaverbrander op 12/12/2023

Procesparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	
Temperatuur kanaal	°C	08:10 - 08:25	138,0	
Gemiddelde snelheid	m/s	08:10 - 08:25	20,3	
Debiet	Nm ³ /h	08:10 - 08:25	89.300	
Vochtgehalte	vol%, nat	09:01 - 09:51	17,9	
O ₂	vol%, droog	08:27 - 14:40	5,9	
Emissieparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	Gevalideerde Waarde
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³	08:30 - 14:33	0,0016	0,0011
	excl. d.l.			
PCDD/F + DL-PCB ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/Nm ³	08:30 - 14:33	0,0029	0,0020
	incl. d.l.			
PCDD/F + DL-PCB ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/Nm ³	08:30 - 14:33	0,0020	0,0014
	excl. d.l.			
Benzo(a)pyreen	µg/Nm ³	08:30 - 14:33	< 0,01	< 0,01
	incl. d.l.			

⁽¹⁾ De meting van dioxine-achtige PCB's valt niet onder de VLAREL erkenning van TAUW. Een aanvraag tot erkenning is lopende.

3.3 Beoordeling meetsectie

3.3.1 Vorm en meetopeningen

De meetsectie is cirkelvormig en heeft een diameter van 170 cm. In Tabel 4 worden de meetopeningen beoordeeld.

Tabel 4 Meetopeningen bij cirkelvormige kanalen

Diameter kanaal	Minimum # meetassen	Situatie meetsectie	Beoordeling
< 0,35 m	-	-	n.v.t.
≥ 0,35 m	2, in een hoek van 90°	2, in een hoek van 90°	voldoet

3.3.2 Stromingsprofiel

In Tabel 5 zijn de beoordelingscriteria weergegeven voor een homogeen stromingsprofiel.

Tabel 5 Meetvlakbeoordeling

Gascondities	Beoordeling
Geen lokale negatieve gassnelheden	voldoet
Richting van de gasstroom < 15° t.o.v. de lengteas van het gaskanaal	voldoet
Gemeten differentieeldrukverschil groter dan 5 Pa	voldoet
Verhouding maximale/minimale gemeten gassnelheid < 3	voldoet

3.3.3 Homogeniteit gasverdeling

De concentratieverdeling van de meetsectie werd door TAUW onderzocht op 02/05/2022. De details van dit onderzoek zijn opgenomen in het document met referentie R006-1479548KSS-V02 BE. Hierbij werd vastgesteld dat de concentraties ter hoogte van de meetsectie homogeen verdeeld zijn. Hieruit volgt dat gasvormige parameters in 1 willekeurig meetpunt mogen gemeten worden.

3.4 Procesomstandigheden

De installatie draaide op 11/12/2023 niet volledig op biomassa. Er werd door de exploitant verder geen melding gemaakt van niet-normale procesomstandigheden zoals opstarten, lekken, storingen of stilleggingen. De metingen zijn, voor zover bij TAUW bekend, uitgevoerd bij normale bedrijfsomstandigheden.

3.5 Van toepassing zijnde emissiegrenswaarden

De bekomen resultaten kunnen vergeleken worden met de emissiegrenswaarden conform het Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM), Titel II, augustus 1995.

Bij vergelijking van de gemeten concentraties met de emissiegrenswaarden, dient rekening gehouden te worden met de betrouwbaarheidsmarge, die overeenkomstig Vlarem II, art. 4.4.4.2.§5 niet meer mag bedragen dan 30 % van de bekomen waarde.

Bijlage 1

Details emissieberekeningen

11/12/2023

ALGEMENE GEGEVENS

Versienummer rekenprogramma: 81.10

PROJECTGEGEVENS

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	11-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

VOCHTBEREKENING

Patm - omgevingsluchtdruk gemeten	:	1.003 mbar	Patm - omgevingsluchtdruk berekend	:	100.300 Pa
T - temperatuur kanaal	:	120,3 °C	Correctiefactor kanaal (p,T)n	:	0,69
Pstat - overdruk kanaal berekend	:	-284 Pa			

Gravimetrisch

Bemonsteringen	:	HF/002 ; Hgg/002			
Watermassa	:	74,8 g			
Aangezogen normaalvolume (droog)	:	0,34 Nm ³			
Verzadigingswaarde	:	oververhit	Vochtgehalte (droog)	:	220,83 g/Nm ³
Verzadigingstoestand	:	niet verz.	Vochtgehalte (droog)	:	27,47 %
			Vochtgehalte (nat)	:	173,25 g/Nm ³
			Vochtgehalte (nat)	:	21,55 %
			Xw - Volumefractie (nat)	:	0,2155

DENSITEITBEREKENING

O2-gehalte (droog)	:	12,0 %	O2-gehalte (nat)	:	9,4 %
CO2-gehalte (droog)	:	7,6 %	CO2-gehalte (nat)	:	6,0 %
N2-gehalte (droog)	:	80,4 %	N2-gehalte (nat)	:	63,1 %
Densiteit bij normaalcondities (droog)	:	1,325 kg/Nm ³	Densiteit bij normaalcondities (nat)	:	1,214 kg/Nm ³
			Correctiefactor (p,T)n	:	0,69
			Densiteit bij kanaalcondities	:	0,832 kg/m ³

ZUURSTOFCORRECTIE

	monstercode	Zuurstof (referentie - vol% droog)	O2-gehalte (droog) vol%	correctiefactor zuurstof
NATCHEMISCHE BEMONSTERING	HF/002	11 % *	12,50	1,18
ZWARE METALEN	ZMg/002	11 % *	12,50	1,18
	ZMs/002	11 % *	12,50	1,18
	Hgg/002	11 % *	12,50	1,18
	ZMs/002	11 % *	12,50	1,18

* Opmerking: De O2 correctie wordt enkel toegepast indien het gemeten O2 gehalte hoger is dan de referentie O2 concentratie.

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

DEBIETMETING EN 16911

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	11-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

AFMETINGEN KANAAL

vorm kanaal:	rond	diameter:	170 cm	oppervlakte:	2,270 m ²
				hydraulische diameter:	1,700 m

DEBIETMETINGEN

Omschrijving	as1	as2
tijd aanvang	11:40	11:48
tijd einde	11:46	11:55
pitotconstante	0,82	0,82
Patm	1003 mbar	1003 mbar
Pstat - overdruk kanaal gemeten	-283 Pa	-284 Pa

PITOTMETINGEN

Diepte cm	as1					as2						
	P-diff [Pa]	temp [°C]	V [m/s]	θ < 15° [J/N]	θ [°]	Vc [m/s]	P-diff [Pa]	temp [°C]	v [m/s]	θ < 15° [J/N]	θ [°]	Vc [m/s]
7,0	145	120,0	15,31	J		15,31	142	121,0	15,17	J		15,17
25,0	147	120,0	15,41	J		15,41	146	121,0	15,38	J		15,38
50,0	152	121,0	15,69	J		15,69	153	120,0	15,72	J		15,72
120,0	163	120,0	16,23	J		16,23	161	120,0	16,13	J		16,13
145,0	176	120,0	16,86	J		16,86	168	120,0	16,47	J		16,47
163,0	164	121,0	16,30	J		16,30	162	120,0	16,18	J		16,18

GEMIDDELDE

vgem - gemiddelde snelheid	16,0 m/s	15,8 m/s
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	130.457 m ³ /u	129.438 m ³ /u
Qd - debiet (normaalomst. nat)	89.392 Nm ³ /u, nat	88.693 Nm ³ /u, nat
Qd - debiet (normaalomst.)	70.129 Nm ³ /u	69.580 Nm ³ /u
vgem - gemiddelde snelheid	15,9 m/s	
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	129.900 m ³ /u	
Qd - debiet (normaalomst. nat)	89.000 Nm ³ /u, nat	
Qd - debiet (normaalomst.)	69.900 Nm ³ /u	

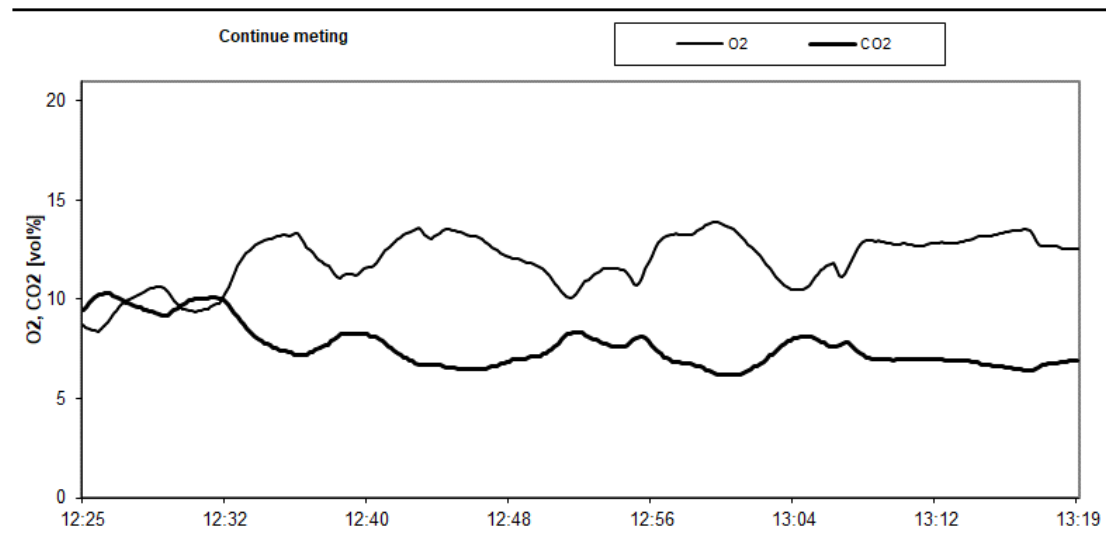
Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

CONTINUE METINGEN

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project : Gentse Warmte Centrale
 Projectnummer : 1479548
 Projectcode : B23/0791
 Datum : 11-12-2023
 Locatie : biomassaverbrander

RESULTATEN	O2	CO2
Concentratie bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	vol% O2	vol% CO2
Gemiddelde (droog)	12	7,6
Minimum (droog)	8,4	6,2
Maximum (droog)	13,9	10,3
Massastroom bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	kg O2/u	kg CO2/u
Gemiddelde	11961	10457



Gegevens drift:	O2	CO2	O2	CO2
Tijd kalibratie voor	11/12 09:42	11/12 09:42	Tijd begin meting	11/12 12:25 11/12 12:25
Tijd kalibratie na	11/12 16:07	11/12 16:09	Tijd eind meting	11/12 13:20 11/12 13:20
Tijdsduur [u]	6,4	6,5	Tijdsduur [u]	0,9 0,9
Drift zero	0,12 vol%	0,2 %	Drift zero over meting	0,02 vol% 0,0 %
Drift span	0,06 vol%	-3,7 %	Drift span over meting	0,01 vol% -0,5 %

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

NATCHEMISCHE BEMONSTERING

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Locatie	:	biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS		HF
monstercode	:	HF/002
Datum	dd-mm-jj	: 11/12/23
tijd aanvang	uu:mm	: 12:18
tijd einde	uu:mm	: 13:20
onderbreking	uu:mm	: 0:02
netto meettijd	min	: 60
beginstand gasmeter	m ³	: 6,1990
eindstand gasmeter	m ³	: 6,3820
temperatuur gasmeter	°C	: 14,4
eenheid onderdruk gasmeter		: mbar
onderdruk gasmeter gemeten		: 0
onderdruk gasmeter berekend	Pa	: 0
gasmonstervolume	Nm ³	: 0,172
nozzle diameter	mm	: 6,4
afwijking isokinetiek	%	: 9

Volume wasvloeistof			
gewicht voor	imp A	g	: 46,1
	imp B	g	: 46,2
	blanco	g	: 46,0
gewicht na	imp A	g	: 409,1
	imp B	g	: 222,1
	blanco	g	: 359,2
toename	imp A	ml	: 363,0
	imp B	ml	: 175,9
	blanco	ml	: 313,2

Analyseresultaten		mg F/l
imp A	:	<0,05
imp B	:	<0,05
blanco	:	<0,05

Hoeveelheden		mg F
imp A	:	<0,02
imp B	:	0,00
blanco	:	<0,02

EMISSIECONCENTRATIES		HF
mg/Nm ³	droog	: <0,11
mg/Nm ³	nat	: <0,09
incl. O2-correctie		
O2 referentie (vol% droog) :		11
mg/Nm ³	droog	: <0,13
mg/Nm ³	nat	: <0,09

MASSASTROOM		HF
g/u	:	<7,75

RESULTATEN BLANCO STAAL		F
emissiegrenswaarde	mg/Nm ³	: 1,0
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm ³	: 0,172
hoeveelheid	mg	: <0,0157
concentratie	mg/Nm ³	: <0,091
% t.o.v. norm		: <9,1

ZWARE METALEN
Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Locatie	:	biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS		ZM gas	ZM stof	Hg gas	Hg stof
monstercode		ZMg/002	ZMs/002	Hgg/002	ZMs/002
Datum	dd-mm-jj	11/12/23	11/12/23	11/12/23	11/12/23
tijd aanvang	uu:mm	12:18	12:18	12:18	12:18
tijd einde	uu:mm	13:20	13:20	13:20	13:20
onderbreking	uu:mm	0:02	0:02	0:02	0:02
netto meettijd	min	60	60	60	60
beginstand gasmeter	m ²	8,1710	8,1710	4,4470	8,1710
eindstand gasmeter	m ²	9,1180	9,1180	4,6240	9,1180
temperatuur gasmeter	°C	12,6	12,6	14,4	12,6
onderdruk gasmeter gemeten		92,1 mbar	92,1 mbar	0,0 mbar	92,1 mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa	9.214	9.214	0	9.214
gasmonstervolume	Nm ³	0,814	0,814	0,167	0,814
gasmonstervolume, incl slave	Nm ³	-	1,153	-	1,153
nozzle diameter	mm	6,4	6,4	6,4	6,4
afwijking isokinetiek	%	9	9	9	9
temperatuur bemonsteringstrein	°C	-	105	-	105

ZWARE METALEN		imp 1+2	imp 3	blanco	imp 1+2	imp 3	blanco
gewicht voor	g	46	46,7	49	249,1	248,8	249
gewicht na	g	530,1	250,8	302,5	654,5	438,3	450,5
toename	ml	484,1	204,1	253,5	375,4	175,5	186,6

	GASVORMIG						STOFVORMIG						
	Analyseresultaten			Emissieconcentraties [mg/Nm ³]			Analyseresultaten		Emissieconcentraties [mg/Nm ³]				
	imp 1+2	imp 3	blanco	droog	nat	11 vol% O2	filter	blanco	droog	nat	11 vol% O2		
Hg	0,49	<0,03	0,35	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,01	<0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tl	<0,1	<0,1	<0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
As	<1	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Co	<0,5	<0,5	<0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cr	2,6	2,5	3,8	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	4,6	0,7	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cu	48	1	0,76	0,029	0,023	0,034	0,023	1,1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mn	0,74	<0,5	<0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Ni	3,8	<1	24	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	1,6	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pb	22	<1	63	0,013	0,01	0,015	0,01	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sb	<1	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	2,2	<0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sn	<15	<15	<15	<0,013	<0,01	<0,015	<0,01	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
V	<0,5	<0,5	<0,5	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

SOM											
Hg	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Cd+Tl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Sn+V	0,047	0,037	0,055	0,037	0,055	0,037	0,055	0,037	0,055	0,037	0,055

	TOTAAL [mg/Nm ³]						Massastroom		
	GASV. + STOFV.			11 vol% O2			GASV.	STOFV.	GASV. + STOFV.
	droog	nat	11 vol% O2	droog	nat	droog	droog	g/u	
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,2	<0,2	<0,3	
Cd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Tl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
As	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Co	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Cr	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Cu	0,03	0,023	0,035	0,023	0,023	2	<0,3	2	
Mn	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Ni	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Pb	0,013	0,01	0,015	0,01	0,01	0,9	<0,3	0,9	
Sb	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	
Sn	<0,014	<0,011	<0,016	<0,011	<0,011	<0,9	<0,3	<1	
V	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7	

SOM											
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,2	<0,2	<0,3			
Cd+Tl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,3	<0,3	<0,7			
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Sn+V	0,055	0,043	0,065	0,043	0,065	3	0,6	4			

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

OVERZICHT

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	11-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

Afgaskarakteristieken

Omgevingsluchtdruk	100.300	Pa
Statische druk	-284	Pa
Kanaaldruk	100.017	Pa
Temperatuur kanaal	120	°C
Vochtgehalte	220	g/Nm ³
Vochtgehalte	22	vol %
Gemiddelde snelheid	15,9	m/s
Debiet kanaalomstandigheden	129.900	m ³ /u
Debiet normaalomstandigheden, nat	89.000	Nm ³ /u, nat
Debiet normaalomstandigheden	69.900	Nm ³ /u

Emissieresultaten	tijd	Concentratie				incl. O2-correctie droog	incl. O2-correctie nat	Massa-stroom
		bij actuele O2-concentratie droog	nat	O2-norm				
Gassamenstelling		vol%	vol%	vol%	vol%	vol%	kg/u	
O ₂	12:25 - 13:20	12,0	9,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	11961	
CO ₂	12:25 - 13:20	7,6	6,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	10457	
Absorptie metingen		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	g/u	
HF (als HF)	12:18 - 13:20	<0,11	<0,09	11	<0,13	<0,09	<7,75	
Zware metalen totaal: Meting 1		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	g/u	
Hg	12:18 - 13:20	<0,005	<0,005	11	<0,005	<0,005	<0,3	
Cd+Tl	12:18 - 13:20	<0,01	<0,01	11	<0,01	<0,01	<0,7	
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Sn+V	12:18 - 13:20	0,055	0,043	11	0,065	0,043	4	

OVERZICHT GEVALIDEERDE EMISSIECONCENTRATIES

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	11-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

Emissieresultaten	tijd	Concentratie				incl. O2-correctie droog	incl. O2-correctie nat
		bij actuele O2-concentratie droog	nat	O2-norm			
Absorptie metingen		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	
HF (als HF)	12:18 - 13:20	<0,08	<0,06	11	<0,09	<0,06	
Zware metalen totaal: Meting 1		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	
Hg	12:18 - 13:20	<0,005	<0,005	11	<0,005	<0,005	
Cd+Tl	12:18 - 13:20	<0,01	<0,01	11	<0,01	<0,01	
As+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Sn+V	12:18 - 13:20	0,038	0,03	11	0,045	0,03	

Bijlage 2 Details emissieberekeningen

12/12/2023

ALGEMENE GEGEVENS

Versienummer rekenprogramma: 81.10

PROJECTGEGEVENS

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	12-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

VOCHTBEREKENING

Patm - omgevingsluchtdruk gemeten	:	1.003 mbar	Patm - omgevingsluchtdruk berekend	:	100.270 Pa
T - temperatuur kanaal	:	138,0 °C	Correctiefactor kanaal (p,T)n	:	0,66
Pstat - overdruk kanaal berekend	:	-157 Pa			

Gravimetrisch

Bemonstering	:	HCl/006			
Watermassa	:	24,0 g			
Aangezogen normaalvolume (droog)	:	0,14 Nm ³			
Verzadigingswaarde	:	oververhit	Vochtgehalte (droog)	:	174,71 g/Nm ³
Verzadigingsstoestand	:	niet verz.	Vochtgehalte (droog)	:	21,73 %
			Vochtgehalte (nat)	:	143,52 g/Nm ³
			Vochtgehalte (nat)	:	17,85 %
			Xw - Volumefractie (nat)	:	0,1785

DENSITEITBEREKENING

O2-gehalte (droog)	:	5,9 %	O2-gehalte (nat)	:	4,9 %
CO2-gehalte (droog)	:	14,5 %	CO2-gehalte (nat)	:	11,9 %
N2-gehalte (droog)	:	79,6 %	N2-gehalte (nat)	:	65,4 %
Densiteit bij normaalcondities (droog)	:	1,364 kg/Nm ³	Densiteit bij normaalcondities (nat)	:	1,265 kg/Nm ³
			Correctiefactor (p,T)n	:	0,66
			Densiteit bij kanaalcondities	:	0,830 kg/m ³

ZUURSTOF CORRECTIE

	monstercode	Zuurstof (referentie - vol% droog)	O2-gehalte (droog) vol%	correctiefactor zuurstof
PCDD EN PCDF	Di/002	11 % *	5,91	1,00
PAK EN PCB	Di/002	11 % *	5,91	1,00
PCDD, PCDF EN DL-PBC's	Di/002	11 % *	5,91	1,00

* Opmerking: De O2 correctie wordt enkel toegepast indien het gemeten O2 gehalte hoger is dan de referentie O2 concentratie.

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

DEBIETMETING EN 16911

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	12-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

AFMETINGEN KANAAL

vorm kanaal:	rond	diameter:	170 cm	oppervlakte:	2,270 m ²
				hydraulische diameter:	1,700 m

DEBIETMETINGEN

Omschrijving	as1	as2
tijd aanvang	8:10	8:18
tijd einde	8:17	8:25
pitotconstante	0,82	0,82
Patm	1002,7 mbar	1002,7 mbar
Pstat - overdruk kanaal gemeten	-157 Pa	-157 Pa

PITOTMETINGEN

Diepte cm	as1						as2					
	P-diff [Pa]	temp [°C]	V [m/s]	θ < 15° [J/N]	θ [°]	Vc [m/s]	P-diff [Pa]	temp [°C]	v [m/s]	θ < 15° [J/N]	θ [°]	Vc [m/s]
7,0	236	138,0	19,55	J		19,55	243	138,0	19,84	J		19,84
25,0	240	138,0	19,72	J		19,72	250	138,0	20,12	J		20,12
50,0	245	138,0	19,92	J		19,92	269	138,0	20,88	J		20,88
120,0	266	138,0	20,76	J		20,76	270	138,0	20,91	J		20,91
145,0	268	138,0	20,84	J		20,84	254	138,0	20,29	J		20,29
163,0	257	138,0	20,40	J		20,40	243	138,0	19,84	J		19,84

GEMIDDELDE

vgem - gemiddelde snelheid	20,2 m/s	20,3 m/s
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	165.053 m ³ /u	165.990 m ³ /u
Qd - debiet (normaalomst. nat)	108.343 Nm ³ /u, nat	108.958 Nm ³ /u, nat
Qd - debiet (normaalomst.)	89.001 Nm ³ /u	89.506 Nm ³ /u
vgem - gemiddelde snelheid	20,3 m/s	
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	165.500 m ³ /u	
Qd - debiet (normaalomst. nat)	108.700 Nm ³ /u, nat	
Qd - debiet (normaalomst.)	89.300 Nm ³ /u	

Kenmerk

R029-1479548BHO-V01 BE

CONTINUE METINGEN

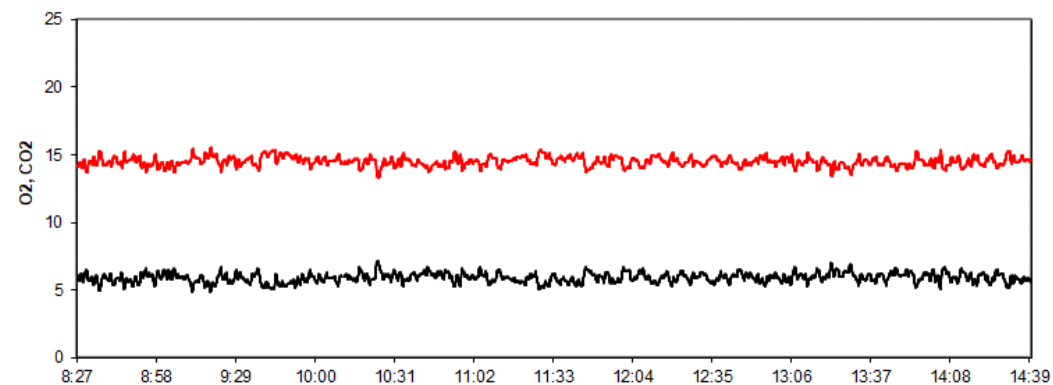
Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	12-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

RESULTATEN	O2	CO2	CO	NO	NO2	NOx	SO2	TOC	N2O	
Concentratie bij actuele zuurstofconcentratie										
Eenheid	vol% O2	vol% CO2	mg CO/Nm ³	mg NO2/Nm ³	mg NO2/Nm ³	mg NO2/Nm ³	mg SO2/Nm ³	mg C/Nm ³	mg N2O/Nm ³	mg /Nm ³
Gemiddelde (droog)	5,9	14,5								
Gemiddelde (nat)	4,9	11,9								
Massastroom bij actuele zuurstofconcentratie										
Eenheid	kg O2/u	kg CO2/u	g CO/u	g NO2/u	g NO2/u	g NO2/u	g SO2/u	g C/u	g N2O/u	g/u
Gemiddelde	7534	25416								

Continue meting
bij actuele zuurstofconcentratie

—	O2	—	CO2
	[vol% O2]		[vol% CO2]



Gegevens drift:	O2	CO2	CO	NO	NO2	NOx	SO2	TOC	N2O
Tijd kalibratie voor	12/12 07:50	12/12 07:52							
Tijd kalibratie na	12/12 14:46	12/12 14:47							
Tijdsduur [u]	6,9	6,9							
Drift zero	0,24 vol%	0,0 %							
Drift span	0,19 vol%	0,0 %							

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

BEPALING GEHALTEN PCDD, PCDF en dl-PCB
 Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project : Gentsse Warmte Centrale
 Projectnummer : 1479548
 Projectcode : B23/0791
 Locatie : biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENEN

monstercode		Di/002
Datum	dd-mm-jj	12/12/23
tijd aanvang	uu:mm	8:30
tijd einde	uu:mm	14:33
onderbreking	uu:mm	0:03
netto meettijd	min	360
beginstand gasmeter	m³	4,0090
eindstand gasmeter	m³	13,1400
temperatuur gasmeter	°C	21
onderdruk gasmeter gemeten		70
eenheid onderdruk gasmeter		mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa	7,000
gasmonstervolume	Nm³	7,814
nozzle diameter	mm	6,1
afwijking isokinetiek	%	8

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F

	droog	nat
TEQ totaal congenen (excl. d.l.)	ng I-TEQ	0,0123
TEQ totaal congenen (incl. d.l.)	ng I-TEQ	0,0225
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm³	0,0016 0,0013
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm³	0,0029 0,0024
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O2 (excl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm³	0,0016 0,0013
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O2 (incl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm³	0,0029 0,0024

MASSASTROOM PCDD/F

TOTAAL (excl. d.l.)	µg I-TEQ/u	0,1428
TOTAAL (incl. d.l.)	µg I-TEQ/u	0,2588

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F

emissiegrenswaarde	ng I-TEQ/Nm³	0,04
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm³	7,814
hoeveelheid	ng I-TEQ	n.a. - 0,0182
concentratie	ng I-TEQ/Nm³	0 - 0,0023
% t.o.v. norm	%	0 - 6

RECOVERY PCDD/F

Bemonsteringsstandaard	%	81
¹³ C12-1,2,3,7,8-PeCDF	%	79
¹³ C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	%	67

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F+dl-PCB

	droog	nat
TEQ totaal congenen (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ	0,0157
TEQ totaal congenen (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ	0,0289
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm³	0,002 0,0017
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm³	0,0034 0,0028
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O2 (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm³	0,002 0,0017
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O2 (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm³	0,0034 0,0028

MASSASTROOM PCDD/F+dl-PCB

TOTAAL (excl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	0,1785
TOTAAL (incl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	0,3035

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F+dl-PCB

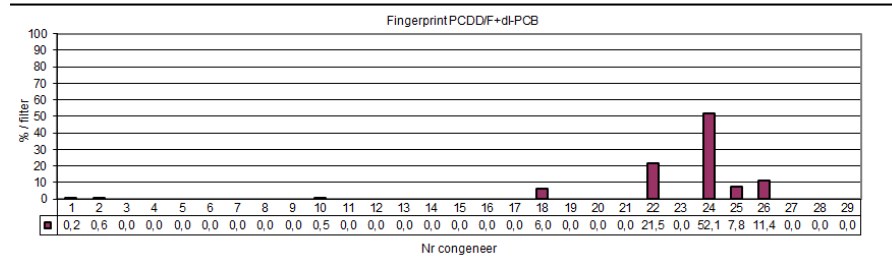
emissiegrenswaarde	ng WHO-TEQ/Nm³	0,06
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm³	7,814
hoeveelheid	ng WHO-TEQ	0,0000045
concentratie	ng WHO-TEQ/Nm³	0 - 0,00027
% t.o.v. norm	%	0 - 5

RECOVERY dl-PCB

Bemonsteringsstandaard	%	78
¹³ C12-PCB-60	%	88
¹³ C12-PCB-127	%	75

SPECIEFIEKE CONGENEREN

	TEF WHO	Nr	ng/filter	%filter	ng TEQ/Nm³	ng TEQ/Nm³ bij 11% O2
Dioxines	2,3,7,8 TCDD	1	0,0032	0,2	0,0004	0,0004
	1,2,3,7,8 PCDD	1	0,01	0,6	0,001	0,001
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	<0,05		<0,00006	<0,00006
	OCDD	0,0003	<0,1		<0,000004	<0,000004
Furanen	2,3,7,8 TCDF	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,7,8 PCDF	0,03	<0,01		<0,00004	<0,00004
	2,3,4,7,8 PCDF	0,3	0,0081	0,5	0,0003	0,0003
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	<0,05		<0,00006	<0,00006
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	<0,05		<0,00006	<0,00006
	OCDF	0,0003	<0,1		<0,000004	<0,000004
dl-PCBs	PCB 77	0,0001	18	0,1	0,000001	0,000001
	PCB 81	0,0003	19	<0,05	<0,000002	<0,000002
	PCB 126	0,1	20	<0,01	<0,0001	<0,0001
	PCB 169	0,03	21	<0,01	<0,00004	<0,00004
	PCB 105	0,00003	22	0,36	0,000001	0,000001
	PCB 114	0,00003	23	<0,1	<0,000004	<0,000004
	PCB 118	0,00003	24	0,87	0,000003	0,000003
	PCB 123	0,00003	25	0,13	0,0000005	0,0000005
	PCB 156	0,00003	26	0,19	0,0000007	0,0000007
	PCB 157	0,00003	27	<0,1	<0,000004	<0,000004
	PCB 167	0,00003	28	<0,1	<0,000004	<0,000004
	PCB 189	0,00003	29	<0,1	<0,000004	<0,000004



Opmerking:
 Indien voor een congener een detectielimiet werd gerapporteerd, wordt het aandeel in de fingerprint van deze component gelijkgesteld aan nul.
 Indien dit het geval is voor meerdere componenten kan dit een aanzienlijke invloed hebben op het totaalbeeld van de fingerprint.
 Onzichtigheid bij het interpreteren van bovenstaande grafiek is dan ook geboden.

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

BEPALING GEHALTEN PAK, PCB

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Locatie	:	biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS		Meting
monstercode	:	D1/002
Datum	dd-mm-jj	12/12/23
tijd aanvang	uu:mm	8:30
tijd einde	uu:mm	14:33
onderbreking	uu:mm	0:03
netto meettijd	min	360
beginstand gasmeter	m ³	4,0090
eindstand gasmeter	m ³	13,1400
temperatuur gasmeter	°C	21
onderdruk gasmeter gemeten		70
eenheid onderdruk gasmeter		mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa	7.000
gasmonstervolume	Nm ³	7,814
nozzle diameter	mm	6,1
afwijking isokinetiek	%	8

RESULTATEN		Analyseresultaten				Massastroom	
		Emissieconcentraties [µg/Nm ³]					
				11 vol% O ₂			
PAK	Meting	µg/filter	droog	nat	droog	nat	mg/u
Naftaleen		<2	<0,3	<0,2	<0,3	<0,2	<23
Acenafyleen		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1
Acenaftheen		0,097	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Fluoreen		0,2	0,03	0,02	0,03	0,02	2
Fenanthreen		0,71	0,09	0,07	0,09	0,07	8
Anthraceen		0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Fluorantheen		0,2	0,03	0,02	0,03	0,02	2
Pyreen		0,11	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Benzo(a)anthraceen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Chryseen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Benzo(b)fluorantheen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Benzo(k)fluorantheen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Benzo(a)pyreen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Dibenz(a,h)anthraceen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Benzo(g,h,i)peryleen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Indeno(1,2,3-cd)pyreen		<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,6
Totaal 16 EPA		1,4	0,2	0,1	0,2	0,1	16
PAK	Blanco	µg/filter	droog				
Naftaleen		<2	<0,01				
Acenafyleen		<0,1	<0,01				
Acenaftheen		<0,05	<0,01				
Fluoreen		<0,05	<0,01				
Fenanthreen		<0,1	<0,01				
Anthraceen		<0,05	<0,01				
Fluorantheen		<0,05	<0,01				
Pyreen		<0,05	<0,01				
Benzo(a)anthraceen		<0,05	<0,01				
Chryseen		<0,05	<0,01				
Benzo(b)fluorantheen		<0,05	<0,01				
Benzo(k)fluorantheen		<0,05	<0,01				
Benzo(a)pyreen		<0,05	<0,01				
Dibenz(a,h)anthraceen		<0,05	<0,01				
Benzo(g,h,i)peryleen		<0,05	<0,01				
Indeno(1,2,3-cd)pyreen		<0,05	<0,01				
Totaal 16 EPA		na	na				

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

OVERZICHT

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	12-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

Afgaskarakteristieken

Omgevingsluchtdruk	100.270	Pa
Statische druk	-157	Pa
Kanaaldruk	100.113	Pa
Temperatuur kanaal	138	°C
Vochtgehalte	170	g/Nm ³
Vochtgehalte	18	vol %
Gemiddelde snelheid	20,3	m/s
Debiet kanaalomstandigheden	165.500	m ³ /u
Debiet normaalomstandigheden, nat	108.700	Nm ³ /u, nat
Debiet normaalomstandigheden	89.300	Nm ³ /u

	tijd	Concentratie bij actuele O ₂ -concentratie				incl. O ₂ -correctie	Massa-stroom
		droog	nat	O ₂ -norm	droog		
Gassamenstelling		vol%	vol%	vol%	vol%	vol%	kg/u
O ₂	08:27 - 14:40	5,9	4,9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	7534
CO ₂	08:27 - 14:40	14,5	11,9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	25416
		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	g/u

Organische parameters

	tijd	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	mg/u
PAK Meting	08:30 - 14:33			11		
Benzo(a)pyreen		<0,01	<0,01		<0,01	<0,6
Totaal congenere		ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³		ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/u
PCDD/PCDF	08:30 - 14:33			11		
Totaal congenere (excl. d.l.)		0,0016	0,0013		0,0016	0,1428
Totaal congenere (incl. d.l.)		0,0029	0,0024		0,0029	0,2588
		ng WHO-TEQ/Nm ³	ng WHO-TEQ/Nm ³		ng WHO-TEQ/Nm ³	µg WHO-TEQ/u
PCDD/F+dl-PCB	08:30 - 14:33			11		
Totaal congenere (excl. d.l.)		0,002	0,0017		0,002	0,1785
Totaal congenere (incl. d.l.)		0,0034	0,0028		0,0034	0,3035

OVERZICHT GEVALIDEERDE EMISSIECONCENTRATIES

Versienummer rekenprogramma: 81.10

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0791
Datum	:	12-12-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

Emissieresultaten

	tijd	Concentratie bij actuele O ₂ -concentratie				incl. O ₂ -correctie	nat
		droog	nat	O ₂ -norm	droog		

Organische parameters

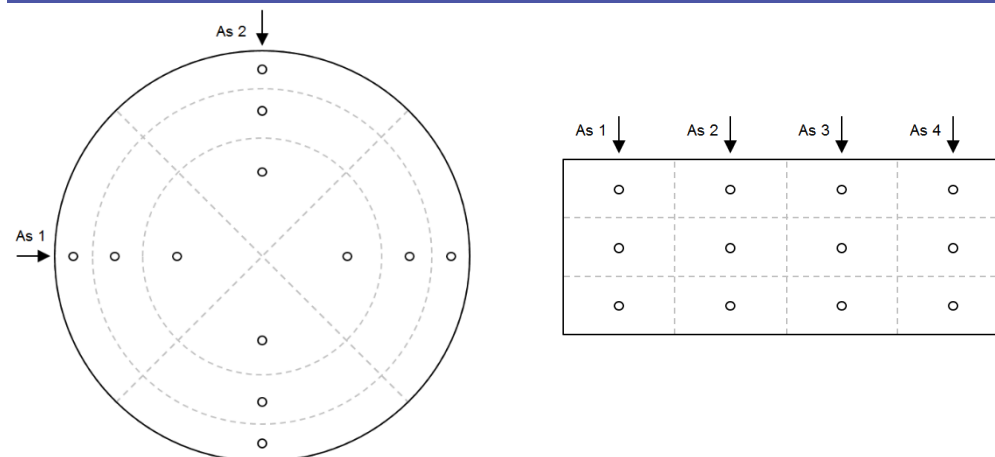
	tijd	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³	µg/Nm ³
PAK Meting	08:30 - 14:33			11	
Benzo(a)pyreen		<0,01	<0,01		<0,01
Totaal congenere		ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³		ng I-TEQ/Nm ³
PCDD/PCDF	08:30 - 14:33			11	
Totaal congenere (excl. d.l.)		0,0011	0,0009		0,0011
Totaal congenere (incl. d.l.)		0,002	0,0017		0,002
		ng WHO-TEQ/Nm ³	ng WHO-TEQ/Nm ³		ng WHO-TEQ/Nm ³
PCDD/F+dl-PCB	08:30 - 14:33			11	
Totaal congenere (excl. d.l.)		0,0014	0,0012		0,0014
Totaal congenere (incl. d.l.)		0,0024	0,002		0,0024

Bijlage 3 Regelgeving beoordeling meetsecties

Bepaling van het debiet en stofgebonden parameters.

Emissiemetingen dienen op een representatieve manier de concentraties te bepalen. Dit gebeurt door de metingen te spreiden over een raster in de meetsectie waarbij elk punt van het raster een gelijk deelopervlak bemonstert in zijn zwaartepunt.

Voorbeeld verdeling meetassen en traversepunten cirkelvormige en rechthoekige meetsectie



Voor cirkelvormige kanalen bepaalt de doorsnede het minimum aantal meetassen en traversepunten en de verdeling ervan over de meetsectie:

- $< 0,35$ m: 1 meetas
- $\geq 0,35$ m: minimum 2 meetassen, in een hoek van 90°

Voor rechthoekige kanalen hangt het aantal meetopeningen af van de oppervlakte van de meetsectie:

- $< 0,1$ m²: 1 meetas
- $0,1 - 1,0$ m²: 2 meetassen, aan dezelfde zijde
- $1,0$ m² - $2,0$ m²: 3 meetassen, aan dezelfde zijde
- $> 2,0$ m²: ≥ 3 meetassen, aan dezelfde zijde

Andere verdelingen kunnen noodzakelijk zijn indien de lengte van de langste zijde meer dan 2x groter is dan de lengte van de korte zijde.

De meetresultaten van de rastermetingen worden beoordeeld op basis van een aantal toetsingen, opgenomen in de norm NBN EN 15259:

- Geen lokale negatieve gassnelheden
- Richting van de gasstroom $< 15^\circ$ t.o.v. de lengteas van het gaskanaal
- Gemeten differentieeldrukverschil groter dan 5 Pa
- Verhouding maximale/minimale gemeten gassnelheid < 3

Indien niet aan alle van toepassing zijnde criteria wordt voldaan, moet rekening gehouden worden met een grotere meetonauwkeurigheid.

Bepaling van gasvormige parameters.

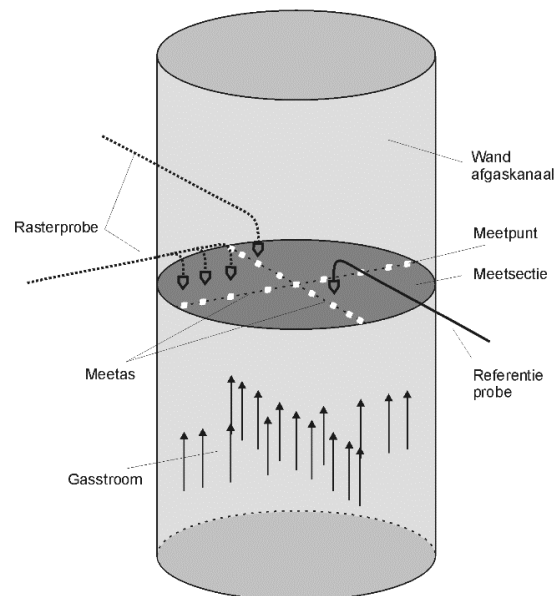
Emissiemetingen dienen op een representatieve manier de concentraties te bepalen. In een meetvlak met een homogene gasconcentratieverdeling, mag de bemonstering van gasvormige componenten in een willekeurig punt van de sectie worden uitgevoerd. Bij een heterogene gasverdeling kan in eerste instantie nagegaan worden of er een punt kan geïdentificeerd worden waar een representatieve bemonstering mogelijk is. Als ook dit niet mogelijk blijkt, dient er een rastermeting te worden uitgevoerd.

Er zijn twee uitzonderingen mogelijk waarbij mag verondersteld worden dat de gasverdeling homogeen is en geen verder onderzoek noodzakelijk is:

- Indien de diameter van het afgaskanaal kleiner is dan 0,35 m.
- Indien voldaan wordt aan alle onderstaande voorwaarden:
 - er is slechts 1 bron aangesloten
 - de meetsectie heeft een diameter tot maximaal 1,10 m
 - de plaatsing van de meetsectie voldoet aan de volgende voorwaarden:
 - meetsectie in een rechthoekig leidingdeel met constante vorm en diameter
 - lengte leidingdeel voor de meetsectie minstens 4 x Dh
 - lengte leidingdeel na de meetsectie minstens 2 x Dh

De homogeniteit van een meetsectie wordt beoordeeld volgens EN15259 op basis van een statistische vergelijking tussen de concentraties gemeten in een vast referentiepunt in het afgaskanaal t.o.v. de concentraties van een rastermeting.

Schematische voorstelling meetstrategie EN15259



Bijlage 4 Afwijkingen ten opzichte van de meetvoorschriften

Parameter	Omschrijving	Waarde	Criterium
Zware Metalen	Isokinetiek op 2 van de 12 traversepunten overschrijdt het criterium. Verwacht effect op de gemeten concentraties is klein.	16%	-5% ≤ ISO ≤ +15%

Bijlage 5 Bemonsteringsmethoden ^{1, 2}

ON-LINE METINGEN (Draagbare apparatuur):

Zuurstof (O₂)^Q

Bepalingsmethode	LUC/II/001 ^V (ISO 12039)	
Principe	paramagnetisme	paramagnetisme
Type analysator	OA 570/571/572 of type 5200	PG-250 en 350
Fabrikant	Servomex	Horiba
Meetbereik	0 – 100 [vol%]	0 – 25 [vol%]

Koolstofdioxide (CO₂)^Q

Bepalingsmethode	LUC/II/001 ^V (ISO 12039)	
Principe	infrarood	infrarood
Type analysator	type 5200	PG-250 en 350
Fabrikant	Servomex	Horiba
Meetbereik	0 – 25 [vol%]	0 – 20 [vol%]

Koolstofmonoxide (CO)^Q

Bepalingsmethode		LUC/II/001 ^V (EN 15058: 2006)
Principe		infrarood
Type analysator		PG-250 en 350
Fabrikant		Horiba
Meetbereik		0 – 5.000 ppm

Stikstofoxiden (NO_x)^Q

Bepalingsmethode	LUC/II/001 ^V (EN 14792)	
Principe		chemoluminescentie
Type analysator		PG-250 en 350
Fabrikant		Horiba
Meetbereik		0 – 2.500 ppm

Zwavel dioxide (SO₂)^Q

Bepalingsmethode	LUC/II/001 ^V (ISO 7935)	
Principe		infrarood
Type analysator		PG-250 en 350
Fabrikant		Horiba
Meetbereik		0 – 3.000 ppm

O₂, CO, NO_x en SO₂

Bepalingsmethode	Code van goede Praktijk (2005/MIM/R/021) ^V	
Principe	electrochemische cellen	
Type analysator	Testo 350 Analyse Box	
Fabrikant	Testo 350	
Meetbereik	O ₂ 0 – 24 [vol%]	
	CO 0 – 10.000 [ppm]	
	NO 0 – 4.000 [ppm]	
	NO ₂ 0 – 500 [ppm]	
	SO ₂ 0 – 5.000 [ppm]	

Koolwaterstoffen (C_xH_y)^Q

Bepalingsmethode	LUC/II/001 ^V (EN 12619)	
Principe	vlamionisatie (FID)	vlamionisatie (FID)
Type analysator	JUM 3-200	Ratfisch RS 53-T
Fabrikant	JUM Engineering G.m.b.H	Ratfisch Analysensysteme G.m.b.H
Meetbereik	0 – 100.000 [ppm]	0 – 100.000 [ppm]

¹ De met een (Q) vermelde bepalingmethoden vallen onder het EN-ISO/IEC 17025 accreditatie-certificaat nr. 473-TEST van de afdeling Lucht

² De met een (V) vermelde monsternamemethoden vallen onder de Vlarel erkenning (LNE/ERK/LL/2016/00004) van TAUW België nv

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

Methaan (CH₄)

Bepalingsmethode	EN-ISO 25140	
Principe	vlamionisatie (FID)	vlamionisatie (FID)
Type analysator	JUM 3-200	Ratfisch RS 53-T
Fabrikant	JUM Engineering G.m.b.H	Ratfisch Analysensysteme G.m.b.H
Meetbereik	0 – 100.000 [ppm]	0 – 100.000 [ppm]

Distikstofmonoxide [N₂O]

Bepalingsmethode	Afgeleid van LUC/II/001 ^V (EN ISO 21258)
Principe	gasfiltercorrelatie
Type analysator	Model 46i-HL
Fabrikant	Thermo
Meetbereik	0 – 2000 [ppm]

DISCONTINUE METINGEN:

Temperatuur^Q

Bepalingsmethode	LUC/0/002 ^V (ISO 8756)
Principe	thermokoppel
Type analysator	type K
Meetbereik	-200 – 1.370 [°C]

Debiet^Q

Bepalingsmethode	LUC/0/004 ^V (ISO 10780)
Principe	drukverschilmeting
Type analysator	l-pitot, s-pitot, schuine buis, digitale micromanometer
Meetbereik	0 – 2.500 [Pa]

Debiet^Q

Bepalingsmethode	LUC/0/004 ^V (NBN EN ISO 16911)
Principe	drukverschilmeting
Type analysator	l-pitot, s-pitot, schuine buis, digitale micromanometer
Meetbereik	0 – 2.500 [Pa]

Vocht (H₂O)^Q

Bepalingsmethode	LUC/0/003 ^V (EN 14790)
Uitvoering	Het vochtgehalte wordt bepaald conform EN 14790 (2006) door een deelstroom van de afgassen doorheen een gekoelde condensunit te leiden. Het gecondenseerde water wordt gravimetrisch bepaald.
Analysmethode	Gravimetrie

Vocht (H₂O)

Bepalingsmethode	NBN T 95-001
Uitvoering	Bij relatief droge en koude gasstromen kan het vochtgehalte worden bepaald met behulp van een capacitieve vochtsonde. In dergelijke situaties is een psychrometrische vochtbepaling volgens de norm NBN T 95-001 eveneens mogelijk. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de droge en natte-bol temperatuur om het heersende vochtgehalte te bepalen. Voor stookinstallaties kan het vochtgehalte worden berekend op basis van de samenstelling van de brandstof en de gemeten zuurstofconcentratie.
Analysmethode	-

PCDD/F^Q

Bepalingsmethode	LUC/VI/002 ^V (EN 1948-1)
Uitvoering	Vóór de aanvang van de metingen worden alle gasvoerende leidingen van de aanzuignozzle tot aan het adsorptiepatroon gespoeld met aceton en toluen (controle blanco). Indien achtereenvolgens verschillende metingen op eenzelfde emissiepunt worden uitgevoerd, worden tussen 2 metingen eveneens alle gasvoerende leidingen gespoeld met aceton en toluen. De bemonstering van dibenzodioxines en dibenzofuranen wordt conform EN 1948-1 uitgevoerd (gekoelde lansmethode). De bemonstering vindt plaats door een isokinetische bemonsterde deelstroom van de afgassen te koelen tot een temperatuur lager dan 20°C door een watergekoelde sonde. Hierbij condenseren de gasvormige verbindingen en worden kwantitatief aan stofdeeltjes geadsorbeerd. Het vocht wordt afgescheiden door middel van impingers. Hierna worden de aanwezige aerosolen door middel van glasvezel gebroken en wordt de gasstroom door een XAD-2 patroon gevoerd, waarop de gasvormige dioxines

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

adsorberen. Na de metingen worden alle rookgasvoerende leidingen gespoeld met aceton en toluen. Na opwerking in het laboratorium van het adsorptiemedium samen met het condenswater en de spoelvloeistoffen, worden de extracten na gaschromatografische scheiding van de pollutanten, met behulp van hoge resolutie massaspectrometrie, geanalyseerd op dibenzodioxines en -furanen. De opwerking en analyse verlopen conform EN 1948-2 en EN 1948-3.

Om contaminatie te vermijden worden bij elke meetcampagne alle gasvoerende onderdelen (glas) vervangen. Enkel het adsorptiepatroon kan, na een grondige reiniging in het laboratorium, onder strikte voorwaarden hergebruikt worden.

Bijkomende informatie over de tijdelijke opslag van de monsters, de opwerking van de monsters en de prestatiekenmerken van de methode zijn op verzoek bij TAUW België beschikbaar.

Analysmethode EN 1948-2/3 (GC/HRMS)^Q

Waterstoffluoride (HF)^Q

Bepalingsmethode LUC/III/006^V (ISO 15713)

Uitvoering Hierbij wordt een deelvolume van de afgassen via een verwarmde glazen sonde en filter doorheen drie impingers geleid, waarbij HF geabsorbeerd wordt in een geschikte wasvloeistof (0,1 N NaOH). Bij kans op de aanwezigheid van druppels in het afgassenkanaal wordt isokinetisch bemonsterd.

Vóór elke bemonstering wordt een spoelblanco genomen en geanalyseerd. Om doorslag te beoordelen worden de eerste 2 impingers en de 3^{de} impinger afzonderlijk geanalyseerd.

Analysmethode NEN 6483 (ion-selectieve electrode)^Q

Totaal gehalte zware metalen en kwik^Q

Bepalingsmethode LUC/III/010^V (EN 14385 en EN 13211)

Uitvoering

Stofgebonden zware metalen en kwik:

Hierbij wordt een deelstroom van de afgassen isokinetisch afgezogen en over een stoffilter (kwarts) geleid. Afhankelijk van de afgascondities wordt de filter in- of outstack geplaatst. Bij een outstack-meting wordt gebruik gemaakt van een verwarmde sonde met een verwisselbare pyrexglazen binnenprobe. Na de meting worden alle gasvoerende leidingen gespoeld met aceton en demiwater. Deze spoelvloeistoffen worden opgevangen en het uitgespoelde stof wordt in het laboratorium overgebracht op een vlakfilter via vacuümfiltratie. Uit elke batch filters wordt een blanco geanalyseerd om de achtergrondconcentraties aan zware metalen op de filter te bepalen.

Gasvormige zware metalen:

Hierbij wordt een deelstroom van de afgassen isokinetisch afgezogen en over een stoffilter geleid. Na de filter wordt het gas gekoeld in 3 impingers. De impingers worden gevuld met een hoeveelheid geschikte wasvloeistof (3,3% HNO₃ en 1,5% H₂O₂). Vóór elke bemonstering wordt een spoelblanco genomen en geanalyseerd. Om doorslag te beoordelen worden de eerste 2 impingers en de 3^{de} impinger afzonderlijk geanalyseerd.

Gasvormig kwik:

Hierbij wordt een deelstroom van de afgassen isokinetisch afgezogen en over een stoffilter geleid. Na de filter wordt het gas gekoeld in 3 impingers. De impingers worden gevuld met een hoeveelheid 20 % HNO₃ met kaliumdichromaat. Vóór elke bemonstering wordt een spoelblanco genomen en geanalyseerd. Om doorslag te beoordelen worden de eerste 2 impingers en de 3^{de} impinger afzonderlijk geanalyseerd.

Analysmethode

ontsluiting eigen methode^Q

analyse zware metalen (muv Sn) Stofgebonden: EN 14385 (ICP-AES)^Q

Gasvormig: EN 14385 (ICP-MS)^Q

analyse kwik Stofgebonden: NEN-EN 13211 (CVAAS)^Q

Gasvormig: NEN-EN 1483 (CVAAS)^Q

analyse Tin (Sn) NEN-EN-ISO 11885 (ICP-AES)^Q

PAK (gecombineerd met dioxine)^Q

Bepalingsmethode LUC/VI/001^V (ISO 11338)

Uitvoering

Hierbij wordt een deelstroom van de afgassen isokinetisch afgezogen en gekoeld tot een temperatuur lager dan 20°C door een watergekoelde sonde. Hierbij condenseren de gasvormige verbindingen en worden kwantitatief aan stofdeeltjes geabsorbeerd. Het vocht wordt afgescheiden door middel van impingers. Hierna worden de aanwezige aërosolen door middel van glasvezel gebroken en wordt de gasstroom door een XAD-2 patroon gevoerd, waarop de gasvormige PAK adsorberen. Na de metingen worden alle rookgasvoerende leidingen gespoeld met aceton en toluen. Na opwerking in het laboratorium van het adsorptiemedium samen met het condenswater en de

Kenmerk R029-1479548BHO-V01 BE

Analysemethode spoelvloeistoffen, worden de extracten na gaschromatografische scheiding van de
polluenten geanalyseerd.
eigen methode (GC/HRMS)^Q

Dioxineachtige PCB's

Bepalingmethode LUC/VI/002 (EN 1948-4)

Uitvoering Vóór de aanvang van de metingen worden alle gasvoerende leidingen van de aanzuignozzle tot aan het adsorptiepatroon gespoeld met aceton en toluen (controle blanco). Indien achtereenvolgens verschillende metingen op eenzelfde emissiepunt worden uitgevoerd, worden tussen 2 metingen eveneens alle gasvoerende leidingen gespoeld met aceton en toluen.

De bemonstering van dioxineachtige PCB's wordt conform EN 1948-4 uitgevoerd (gekoelde lansmethode). De bemonstering vindt plaats door een isokinetische bemonsterde deelstroom van de afgassen te koelen tot een temperatuur lager dan 20°C door een watergekoelde sonde. Hierbij condenseren de gasvormige verbindingen en worden kwantitatief aan stofdeeltjes geadsorbeerd. Het vocht wordt afgescheiden door middel van impingers. Hierna worden de aanwezige aërosolen door middel van glasvezel gebroken en wordt de gasstroom door een XAD-2 patroon gevoerd, waarop de gasvormige PCB's adsorberen. Na de metingen worden alle rookgasvoerende leidingen gespoeld met aceton en toluen. Na opwerking in het laboratorium van het adsorptiemedium samen met het condenswater en de spoelvloeistoffen, worden de extracten na gaschromatografische scheiding van de polluenten, met behulp van hoge resolutie massaspectrometrie, geanalyseerd op dioxineachtige PCB's. De opwerking en analyse verlopen conform EN 1948-4.

Om contaminatie te vermijden worden bij elke meetcampagne alle gasvoerende onderdelen (glas) vervangen. Enkel het adsorptiepatroon kan, na een grondige reiniging in het laboratorium, onder strikte voorwaarden hergebruikt worden.

Bijkomende informatie over de tijdelijke opslag van de monsters, de opwerking van de monsters en de prestatiekenmerken van de methode zijn op verzoek bij TAUW België beschikbaar.

Analysemethode EN 1948-4 (GC/HRMS)