



Emissiemetingen biomassaverbrander (03/04/2024)

Gentse Warmte Centrale

4 juni 2024

Kenmerk R033-1479548BHO-V01-BE

Verantwoording

Titel	Emissiemetingen biomassaverbrander (03/04/2024)
Opdrachtgever	Gentse Warmte Centrale
Projectleider	Koen Smets
Auteur(s)	Bram Hofman
Kenmerk	R033-1479548BHO-V01-BE
Aantal pagina's	7 (exclusief bijlagen)
Datum	4 juni 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	4
3	Resultaten	5
3.1	Resultaten metingen	5
3.2	Bepalingsgrenzen en detectielimieten	5
3.3	Beoordeling meetsectie.....	6
3.3.1	Vorm en meetopeningen.....	6
3.3.2	Stromingsprofiel	6
3.3.3	Homogeniteit gasverdeling.....	6
3.4	Procesomstandigheden	6
3.5	Van toepassing zijnde emissiegrenswaarden	6
Bijlage 1	Details emissieberekeningen	8
Bijlage 2	Regelgeving beoordeling meetsecties	13
Bijlage 3	Bemonsteringsmethoden	15

1 Inleiding

TAUW heeft bij Gentse Warmte Centrale op 03/04/2024 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:

- Jonah Hendrickx
- Bart Burms

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
Dioxines en dioxine-achtige PCB's ⁽¹⁾	Enkelvoud (6u)	LUC/VI/002

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

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/lne-erkenningen-lucht>). Een meer gedetailleerde beschrijving van de meetmethoden en de onderliggende internationale meetnormen zijn in Bijlage 3 opgenomen.

3 Resultaten

3.1 Resultaten metingen

In Tabel 2 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 gevalideerde waarden zijn de gemeten waarden na verrekening van een meetonzekerheid van 30 %.

Tabel 2 Overzicht emissiewaarden van de biomassaverbrander op 03/04/2024

Procesparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	
Temperatuur kanaal	°C	08:30 - 08:55	127,0	
Gemiddelde snelheid	m/s	08:30 - 08:55	17,7	
Debiet normaalomstandigheden (droog)	Nm ³ /h	08:30 - 08:55	86.000	
Vochtgehalte	vol%, nat	08:40 - 09:25	11,7	
O ₂	vol%, droog	08:40 - 13:50	6,1	

Emissieparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	Gevalideerde Waarde
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm ³			
	excl. d.l.	08:30 - 14:35	0,0015	0,0011
	incl. d.l.	08:30 - 14:35	0,0023	0,0016
PCDD/F + DL-PCB ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/Nm ³			
	excl. d.l.	08:30 - 14:35	0,0018	0,0013
	incl. d.l.	08:30 - 14:35	0,0026	0,0018

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

3.2 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.

3.3 Beoordeling meetsectie

3.3.1 Vorm en meetopeningen

De meetsectie is cirkelvormig en heeft een diameter van 170 cm. In Tabel 3 worden de meetopeningen beoordeeld.

Tabel 3 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 4 zijn de beoordelingscriteria weergegeven voor een homogeen stromingsprofiel.

Tabel 4 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

Er werd door de exploitant geen melding gemaakt van niet-normale procesomstandigheden (zoals opstarten, lekken, storingen, 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 en Titel III, mei 2014.

De emissiegrenswaarden worden samengevat in Tabel 5, voor zover de gegevens gekend zijn. De voorwaarden van hoofdstuk 3.16 van titel III van het VLAREM worden nageleefd, in afwijking van hoofdstuk 3.12. De emissiegrenswaarden worden uitgedrukt bij droge normale omstandigheden (273 K en 101,3 kPa) en een referentiezuurstofgehalte van 11 vol%.

Tabel 5 Samenvatting van de geldende emissiegrenswaarden, gekend door TAUW

Verwijzing	Vlarem III, artikel 3.16.7.2.	Vergunning ⁽¹⁾
CO	50 mg/Nm ³	
NO _x	100 mg/Nm ³	
SO ₂	30 mg/Nm ³	
TOC	10 mg/Nm ³	
Stofgehalte	5 mg/Nm ³	
Zware metalen ⁽²⁾		
Som (Cd,Tl)	0,02 mg/Nm ³	
Som (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	0,3 mg/Nm ³	
Hg	0,02 mg/Nm ³	
HCl	6 mg/Nm ³	
HF	1 mg/Nm ³	
NH ₃	10 mg/Nm ³	3 mg/Nm ³
PCDD/PCDF	0,04 ng I-TEQ/Nm ³	
PCDD/PCDF + dioxine-achtige PCB's	0,06 ng WHO-TEQ/Nm ³	

⁽¹⁾ Bijkomende voorwaarden, opgelegd in de vergunning

⁽²⁾ Zowel stofvormige als gasvormige zware metalen

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.

Kenmerk R033-1479548BHO-V01-BE

Bijlage 1 Details emissieberekeningen

ALGEMENE GEGEVENS					
Versienummer rekenprogramma: 81.13					
PROJECTGEGEVENS					
Project	:	Gentse Warmte Centrale			
Projectnummer	:	1479548			
Projectcode	:	B24/0555			
Datum	:	03-04-2024			
Locatie	:	biomassaverbrander			
VOCHTBEREKENING					
Patm - omgevingsluchtdruk gemeten	:	1.002 mbar	Patm - omgevingsluchtdruk berekend	:	100.200 Pa
T - temperatuur kanaal	:	127,0 °C	Correctiefactor kanaal (p,T)n	:	0,67
Pstat - overdruk kanaal berekend	:	-249 Pa			
Gravimetrisch					
Bemonstering	:	vocht/002			
Watermassa	:	23,8 g			
Aangezogen normaalvolume (droog)	:	0,22 Nm ³			
Verzadigingswaarde	:	oververhit	Vochtgehalte (droog)	:	106,91 g/Nm ³
Verzadigingsstoestand	:	niet verz.	Vochtgehalte (droog)	:	13,30 %
			Vochtgehalte (nat)	:	94,36 g/Nm ³
			Vochtgehalte (nat)	:	11,74 %
			Xw - Volumefractie (nat)	:	0,1174
DENSITEITBEREKENING					
O2-gehalte (droog)	:	6,1 %	O2-gehalte (nat)	:	5,3 %
CO2-gehalte (droog)	:	13,6 %	CO2-gehalte (nat)	:	12,0 %
N2-gehalte (droog)	:	80,4 %	N2-gehalte (nat)	:	70,9 %
Densiteit bij normaalcondities (droog)	:	1,357 kg/Nm ³	Densiteit bij normaalcondities (nat)	:	1,293 kg/Nm ³
			Correctiefactor (p,T)n	:	0,67
			Densiteit bij kanaalcondities	:	0,871 kg/m ³
ZUURSTOF-CORRECTIE					
	monstercode	Zuurstof (referentie - vol% droog)	O2-gehalte (droog) vol%	correctiefactor zuurstof	
PCDD EN PCDF	Di/002	11 %	6,76	0,70	
PCDD, PCDF EN DL-PBC's	Di/002	11 %	6,76	0,70	

Kenmerk R033-1479548BHO-V01-BE

DEBIETMETING EN 16911

Versienummer rekenprogramma: 81.13

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B24/0555
Datum	:	03-04-2024
Locatie	:	biomassaverbrander

AFMETINGEN KANAAL

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

DEBIETMETINGEN

Omschrijving	as 1	as 2
tijd aanvang	8:40	8:30
tijd einde	8:55	8:40
pitotconstante	0,82	0,82
Patm	1002 mbar	1002 mbar
Pstat - overdruk kanaal gemeten	-248 Pa	-250 Pa

PITOTMETINGEN

Diepte cm	as 1					as 2						
	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	220	127,0	18,43	J		18,43	200	127,0	17,57	J		17,57
25,0	207	127,0	17,88	J		17,88	197	127,1	17,44	J		17,44
50,0	182	126,8	16,76	J		16,76	194	127,1	17,31	J		17,31
120,0	197	127,0	17,44	J		17,44	210	127,0	18,01	J		18,01
145,0	217	126,9	18,30	J		18,30	204	127,0	17,75	J		17,75
163,0	204	127,1	17,75	J		17,75	206	127,0	17,84	J		17,84

GEMIDDELDE

vgem - gemiddelde snelheid	17,8 m/s	17,7 m/s
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	145.129 m ³ /u	144.250 m ³ /u
Qd - debiet (normaalomst. nat)	97.734 Nm ³ /u, nat	97.124 Nm ³ /u, nat
Qd - debiet (normaalomst.)	86.262 Nm ³ /u	85.724 Nm ³ /u
vgem - gemiddelde snelheid	17,7 m/s	
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	144.700 m ³ /u	
Qd - debiet (normaalomst. nat)	97.400 Nm ³ /u, nat	
Qd - debiet (normaalomst.)	86.000 Nm ³ /u	

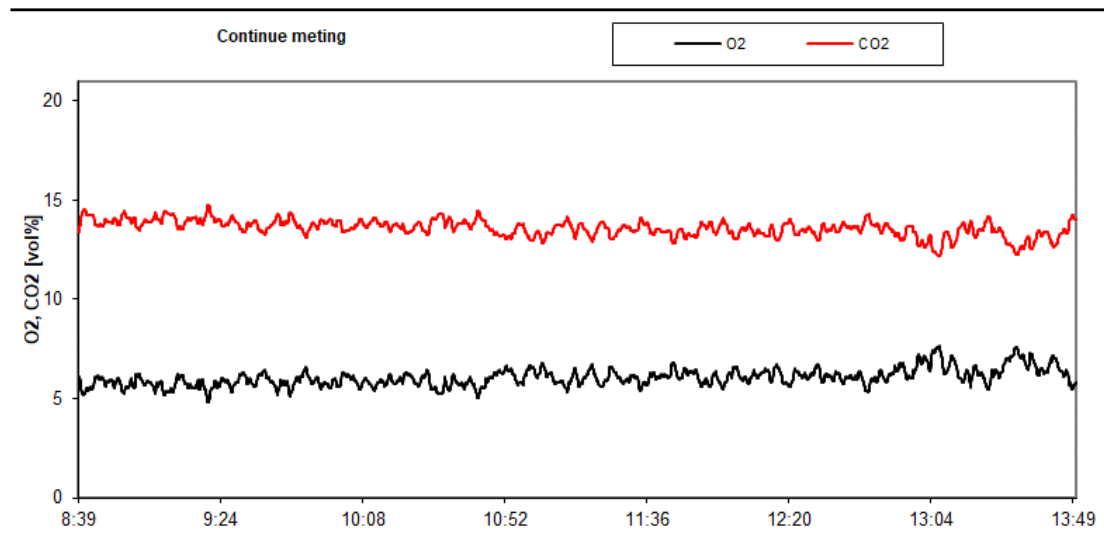
Kenmerk R033-1479548BHO-V01-BE

CONTINUE METINGEN

Versienummer rekenprogramma: 81.13

Project : Gentse Warmte Centrale
 Projectnummer : 1479548
 Projectcode : B24/0555
 Datum : 03-04-2024
 Locatie : biomassaverbrander

RESULTATEN	O2	CO2
Concentratie bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	vol% O2	vol% CO2
Gemiddelde (droog)	6,1	13,6
Minimum (droog)	4,8	12,2
Maximum (droog)	7,7	14,8
Massastroom bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	kg O2/u	kg CO2/u
Gemiddelde	7435	22951



Gegevens drift:	O2	CO2	O2	CO2
Tijd kalibratie voor	03/04 08:19	03/04 08:20	Tijd begin meting	03/04 08:40
Tijd kalibratie na	03/04 14:04	03/04 14:07	Tijd eind meting	03/04 13:50
Tijdsduur [u]	5,7	5,8	Tijdsduur [u]	5,2
Drift zero	-0,21 vol%	0,6 %	Drift zero over meting	-0,19 vol%
Drift span	-0,10 vol%	-1,4 %	Drift span over meting	-0,09 vol%

Kenmerk R033-1479548BHO-V01-BE

BEPALING GEHALTEN PCDD, PCDF en dl-PCB
 Versienummer rekenprogramma: 81.13

Project : Gentsse Warmte Centrale
 Projectnummer : 1479548
 Projectcode : B24/0555
 Locatie : biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENEN

monstercode		Di/002
Datum	dd-mm-jj	03/04/24
tijd aanvang	uu:mm	8:30
tijd einde	uu:mm	14:35
onderbreking	uu:mm	0:05
netto meettijd	min	360
beginstand gasmeter	m ³	7,3000
eindstand gasmeter	m ³	14,8760
temperatuur gasmeter	°C	12
onderdruk gasmeter gemeten	mbar	50
eenheid onderdruk gasmeter	Pa	5,000
onderdruk gasmeter berekend	Nm ³	6,820
gasmonstervolume	mm	6,1
nozzle diameter	%	2
afwijking isokinetiek		

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F

	droog	nat
TEQ totaal congenen (excl. d.l.)	ng I-TEQ	0,0149
TEQ totaal congenen (incl. d.l.)	ng I-TEQ	0,0226
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm ³	0,0022 0,0019
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm ³	0,0033 0,0029
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O₂ (excl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm³	0,0015 0,0013
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O₂ (incl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm³	0,0023 0,0019

MASSASTROOM PCDD/F

TOTAAL (excl. d.l.)	µg I-TEQ/u	0,1892
TOTAAL (incl. d.l.)	µg I-TEQ/u	0,2838

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F

		RECOVERY PCDD/F		Di/002
emissiegrenswaarde	ng I-TEQ/Nm ³	0,04	Bemonsteringsstandaard	%
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm ³	6,820	¹³ C12-1,2,3,7,8-PeCDF	90
hoeveelheid	ng I-TEQ	n.a. - 0,0182	¹³ C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	99
concentratie	ng I-TEQ/Nm ³	0 - 0,0027	¹³ C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	87
% t.o.v. norm	%	0 - 7		

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F+dl-PCB

	droog	nat
TEQ totaal congenen (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ	0,0178
TEQ totaal congenen (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ	0,0255
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm ³	0,0026 0,0023
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm ³	0,0037 0,0033
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O₂ (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm³	0,0018 0,0015
Tot. TEQ/Nm³ bij 11 % O₂ (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm³	0,0026 0,0022

MASSASTROOM PCDD/F+dl-PCB

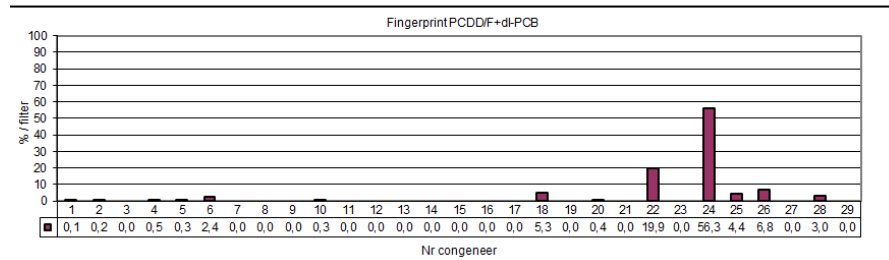
TOTAAL (excl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	0,2236
TOTAAL (incl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	0,3182

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F+dl-PCB

		RECOVERY dl-PCB		Di/002
emissiegrenswaarde	ng WHO-TEQ/Nm ³	0,06	Bemonsteringsstandaard	%
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm ³	6,820	¹³ C12-PCB-60	110
hoeveelheid	ng WHO-TEQ	n.a. - 0,021	¹³ C12-PCB-127	87
concentratie	ng WHO-TEQ/Nm ³	0 - 0,0031	¹³ C12-PCB-159	62
% t.o.v. norm	%	0 - 5		

SPECIFIEKE CONGENEREN

	TEF WHO	Nr	ng/filter	%filter	ng TEQ/Nm ³	ng TEQ/Nm ³ bij 11% O ₂
Dioxines	2,3,7,8 TCDD	1	0,0029	0,1	0,0004	0,0003
	1,2,3,7,8 PCDD	1	0,0067	0,2	0,001	0,0007
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	1	<0,01		<0,0001	<0,0001
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	0,017	0,5	0,0002	0,0002
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	0,011	0,3	0,0002	0,0001
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	0,082	2,4	0,0001	0,00008
	OCDD	0,0003	<0,1		<0,000004	<0,000003
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	<0,00003
	2,3,4,7,8 PCDF	0,3	0,01	0,3	0,0004	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		<0,00007	<0,00005
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	<0,05		<0,00007	<0,00005
	OCDF	0,0003	<0,1		<0,0000004	<0,0000003
dl-PCBs	PCB 77	0,0001	18	0,18	0,000003	0,000002
	PCB 81	0,0003	19	<0,05	<0,000002	<0,000002
	PCB 126	0,1	20	0,015	0,0002	0,0002
	PCB 169	0,03	21	<0,01	<0,00004	<0,00003
	PCB 105	0,00003	22	0,67	0,000003	0,000002
	PCB 114	0,00003	23	<0,1	<0,0000004	<0,0000003
	PCB 118	0,00003	24	1,9	0,000008	0,000006
	PCB 123	0,00003	25	0,15	0,0000007	0,0000005
	PCB 156	0,00003	26	0,23	0,000001	0,0000007
	PCB 157	0,00003	27	<0,1	<0,0000004	<0,0000003
	PCB 167	0,00003	28	0,1	0,0000004	0,0000003
	PCB 189	0,00003	29	<0,1	<0,0000004	<0,0000003



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 R033-1479548BHO-V01-BE

OVERZICHT

Versienummer rekenprogramma: 81.13

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B24/0555
Datum	:	03-04-2024
Locatie	:	biomassaverbrander

Afgaskarakteristieken

Omgevingsluchtdruk	100.200	Pa
Statische druk	-249	Pa
Kanaaldruk	99.951	Pa
Temperatuur kanaal	127	°C
Vochtgehalte	110	g/Nm ³
Vochtgehalte	12	vol %
Gemiddelde snelheid	17,7	m/s
Debiet kanaalomstandigheden	144.700	m ³ /u
Debiet normaalomstandigheden, nat	97.400	Nm ³ /u, nat
Debiet normaalomstandigheden	86.000	Nm ³ /u

	tijd	Concentratie				Massa- stroom
		bij actuele O ₂ -concentratie droog	nat	O ₂ -norm	incl. O ₂ -correctie droog	
Gassamenstelling		vol%	vol%	vol%	vol%	kg/u
O ₂	08:40 - 13:50	6,1	5,3	n.v.t.	n.v.t.	7435
CO ₂	08:40 - 13:50	13,6	12,0	n.v.t.	n.v.t.	22951

Organische parameters

Totaal congeneren		ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	µg I-TEQ/u
PCDD/PCDF	08:30 - 14:35			11		
Totaal congeneren (excl. d.l.)		0,0022	0,0019		0,0015	0,1892
Totaal congeneren (incl. d.l.)		0,0033	0,0029		0,0023	0,2838
Totaal congeneren		ng WHO-TEQ/Nm ³	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 - 14:35			11		
Totaal congeneren (excl. d.l.)		0,0026	0,0023		0,0018	0,2236
Totaal congeneren (incl. d.l.)		0,0037	0,0033		0,0026	0,3182

OVERZICHT GEVALIDEERDE EMISSIECONCENTRATIES

Versienummer rekenprogramma: 81.13

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B24/0555
Datum	:	03-04-2024
Locatie	:	biomassaverbrander

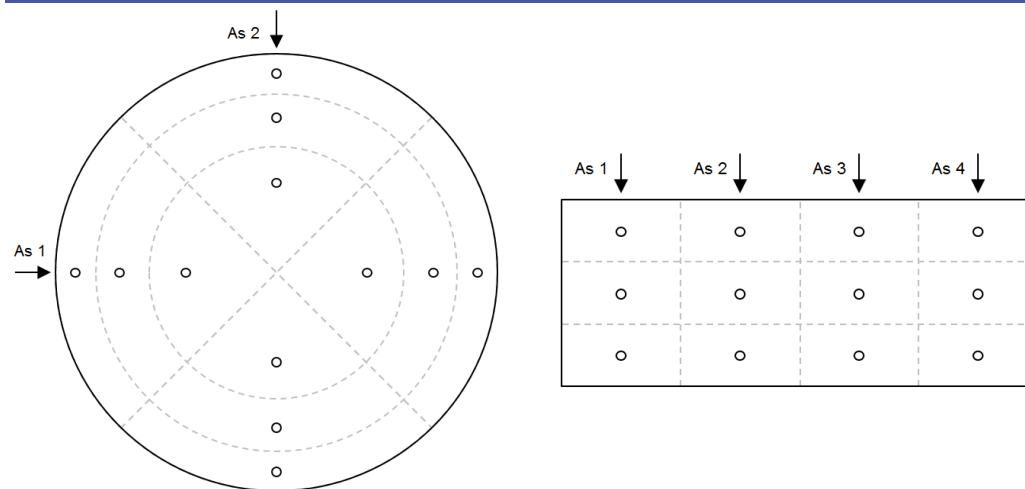
	tijd	Concentratie				
		bij actuele O ₂ -concentratie droog	nat	O ₂ -norm	incl. O ₂ -correctie droog	nat
Organische parameters						
Totaal congeneren		ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	ng I-TEQ/Nm ³	
PCDD/PCDF	08:30 - 14:35			11		
Totaal congeneren (excl. d.l.)		0,0015	0,0013		0,0011	0,0009
Totaal congeneren (incl. d.l.)		0,0023	0,002		0,0016	0,0014
Totaal congeneren		ng WHO-TEQ/Nm ³	ng WHO-TEQ/Nm ³	ng WHO-TEQ/Nm ³	ng WHO-TEQ/Nm ³	
PCDD/F+dl-PCB	08:30 - 14:35			11		
Totaal congeneren (excl. d.l.)		0,0018	0,0016		0,0013	0,0011
Totaal congeneren (incl. d.l.)		0,0026	0,0023		0,0018	0,0015

Bijlage 2 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.

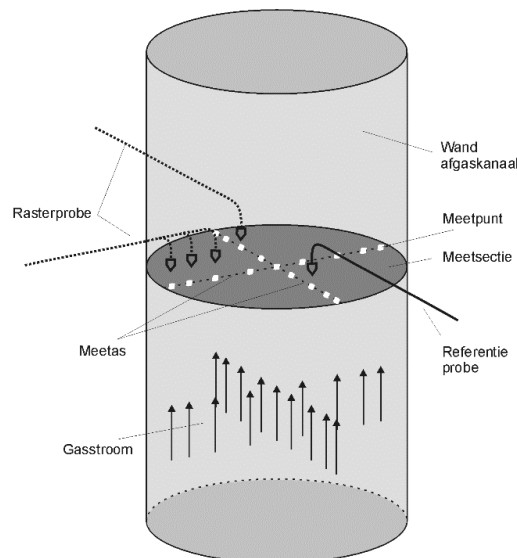
Emissiemetingen dienen op een representatieve manier de concentraties te bepalen. In een meetvlak met een homogene gasconcentratieverdeling, mag de bemonstering van gasvormige componenten in een willekeurig punt van de sectie worden uitgevoerd. Bij een heterogene gasverdeling kan in eerste instantie 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 3 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 R033-1479548BHO-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.
Analysemethode	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.
Analysemethode	-

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 R033-1479548BHO-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.

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

Dioxineachtige PCB's

Bepalingsmethode 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 condensereren 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 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 pollutanten, 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)