



# **Emissiemetingen Biomassaverbrander (28/02/2023)**

Gentse Warmte Centrale

**27 maart 2023**

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Emissiemetingen Biomassaverbrander (28/02/2023)
<b>Opdrachtgever</b>	Gentse Warmte Centrale
<b>Projectleider</b>	Koen Smets
<b>Auteur(s)</b>	Bram Hofman
<b>Projectnummer</b>	1479548
<b>Aantal pagina's</b>	22
<b>Datum</b>	27 maart 2023
<b>Handtekening(en)</b>	

## Colofon

TAUW België nv  
Waaslandlaan 8A3  
9160 Lokeren  
T +32 93 40 69 60  
E [info@tauw.be](mailto: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	Bepalingsgrenzen en detectielimieten .....	5
3.2	Resultaten metingen .....	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 .....	7
Bijlage 2	Afwijkingen ten opzichte van de meetvoorschriften .....	17
Bijlage 3	Regelgeving beoordeling meetsecties .....	18
Bijlage 4	Bemonsteringsmethoden , .....	20

## 1 Inleiding

TAUW heeft bij Gentse Warmte Centrale op 28/02/2023 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: Dan Niscov, Dante Janssens en Thor Vermaere.

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 <sub>2</sub>	Continu	LUC/II/001
Hg (Totaal gehalte)	Enkelvoud (1u)	LUC/III/010
HF	Enkelvoud (1u)	LUC/III/006
Dioxines en dioxine-achtige PCB's <sup>(1)</sup>	Enkelvoud (6u)	LUC/VI/002

<sup>(1)</sup> 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 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.

#### 3.2 Resultaten metingen

In Tabel 2 worden de resultaten van de meetcampagne weergegeven. Alle parameters 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 referentiezuurstofgehalte. De gevalideerde waarden zijn de gemeten waarden na verrekening van een meetonzekerheid van 30 %.

Tabel 2 Overzicht emissiewaarden van de biomassaverbrander op 28/02/2023

Procesparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	
Temperatuur	°C	09:05 - 13:06	133,7	
Snelheid	m/s	09:05 - 13:06	16,5	
Debiet	Nm <sup>3</sup> /h, droog	09:05 - 13:06	82.200	
Vochtgehalte	vol%, nat	15:35 - 16:40	10,4	
O <sub>2</sub>	vol%, droog	09:20 - 16:20	6,3	
Emissieparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	Gevalideerde Waarde
HF <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	15:35 - 16:40	< 0,12	< 0,08
Hg <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	15:35 - 16:40	< 0,005	< 0,005
PCDD/PCDF	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	09:45 - 15:50	< 0,005	< 0,005
Dioxine-achtige PCB's <sup>(2)</sup>	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	09:45 - 15:50	< 0,001	< 0,001
PCDD/PCDF + dioxine-achtige PCB's <sup>(2)</sup>	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	09:45 - 15:50	< 0,005	< 0,005

<sup>(1)</sup> 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 2)

<sup>(2)</sup> 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 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

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.

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

## Bijlage 1 Details emissieberekeningen

ALGEMENE GEGEVENS					
Versienummer rekenprogramma: 80.18					
PROJECTGEGEVENS					
Project	:	Gentse Warmte Centrale			
Projectnummer	:	1479548			
Projectcode	:	B23/0933			
Datum	:	28-02-2023			
Locatie	:	biomassaverbrander			
VOCHTBEREKENING					
Patm - omgevingsluchtdruk gemeten	:	1.029 mbar	Patm - omgevingsluchtdruk berekend	:	102.850 Pa
T - temperatuur kanaal	:	133,7 °C	Correctiefactor kanaal (p,T)n	:	0,68
Pstat - overdruk kanaal berekend	:	-388 Pa			
Gravimetrisch					
Bemonsteringen	:	Hgg/002 ; HF/002			
Watermassa	:	30,5 g			
Aangezogen normaalvolume (droog)	:	0,33 Nm <sup>3</sup>			
Verzadigingswaarde	:	oververhit	Vochtgehalte (droog)	:	93,58 g/Nm <sup>3</sup>
Verzadigingstoestand	:	niet verz.	Vochtgehalte (droog)	:	11,64 %
			Vochtgehalte (nat)	:	83,82 g/Nm <sup>3</sup>
			Vochtgehalte (nat)	:	10,43 %
			Xw - Volumefractie (nat)	:	0,1043
DENSITEITBEREKENING					
O2-gehalte (droog)	:	6,3 %	O2-gehalte (nat)	:	5,6 %
CO2-gehalte (droog)	:	15,8 %	CO2-gehalte (nat)	:	14,1 %
N2-gehalte (droog)	:	77,9 %	N2-gehalte (nat)	:	69,8 %
Densiteit bij normaalcondities (droog)	:	1,374 kg/Nm <sup>3</sup>	Densiteit bij normaalcondities (nat)	:	1,315 kg/Nm <sup>3</sup>
			Correctiefactor (p,T)n	:	0,68
			Densiteit bij kanaalcondities	:	0,893 kg/m <sup>3</sup>
ZUURSTOFCORRECTIE					
	monstercode	Zuurstof (referentie - vol% droog)	O2-gehalte (droog) vol%	correctiefactor zuurstof	
NATCHEMISCHE BEMONSTERING	HF/002	11 % *	6,30	1,00	
ZWARE METALEN	Hgg/002	11 % *	6,30	1,00	
	Hgs/002	11 % *	6,30	1,00	
PCDD EN PCDF	di/002	11 % *	6,32	1,00	
PAK EN PCB	di/002	11 % *	6,32	1,00	
	di/001	11 % *	6,32	1,00	

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

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**DEBIETMETING EN 16911**  
 Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Datum	:	28-02-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

AFMETINGEN KANAAL			
vorm kanaal:	rond	diameter:	170 cm
		oppervlakte:	2,270 m <sup>2</sup>
		hydraulische diameter:	1,700 m

DEBIETMETINGEN												
Omschrijving	As1						As2					
tijd aanvang	9:05						12:58					
tijd einde	9:15						13:06					
pitotconstante	0,8						0,8					
Patm	1028,5 mbar						1028,5 mbar					
Pstat - overdruk kanaal gemeten	-388,4 Pa						-388,4 Pa					
PITOTMETINGEN												
Diepte cm	P-diff [Pa]	temp [°C]	V [m/s]	θ		Vc [m/s]	P-diff [Pa]	temp [°C]	v [m/s]	θ		Vc [m/s]
				< 15°	θ					< 15°	θ	
7,0	185	133,3	16,28	J		16,28	198	134,0	16,85	J		16,85
25,0	201	133,3	16,97	J		16,97	174	134,0	15,80	J		15,80
50,0	197	133,3	16,80	J		16,80	202	134,0	17,02	J		17,02
120,0	167	133,3	15,47	J		15,47	185	134,0	16,29	J		16,29
145,0	199	133,3	16,88	J		16,88	199	134,0	16,90	J		16,90
163,0	176	133,3	15,88	J		15,88	211	134,0	17,40	J		17,40
GEMIDDELDE												
vgem - gemiddelde snelheid	16,4 m/s						16,7 m/s					
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	133.828 m <sup>3</sup> /u						136.550 m <sup>3</sup> /u					
Qd - debiet (normaalomst. nat)	90.947 Nm <sup>3</sup> /u, nat						92.637 Nm <sup>3</sup> /u, nat					
Qd - debiet (normaalomst.)	81.464 Nm <sup>3</sup> /u						82.978 Nm <sup>3</sup> /u					
vgem - gemiddelde snelheid	16,5 m/s											
Qw - debiet (bedrijfsomst.)	135.200 m <sup>3</sup> /u											
Qd - debiet (normaalomst. nat)	91.800 Nm <sup>3</sup> /u, nat											
Qd - debiet (normaalomst.)	82.200 Nm <sup>3</sup> /u											



**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**CONTINUE METINGEN**

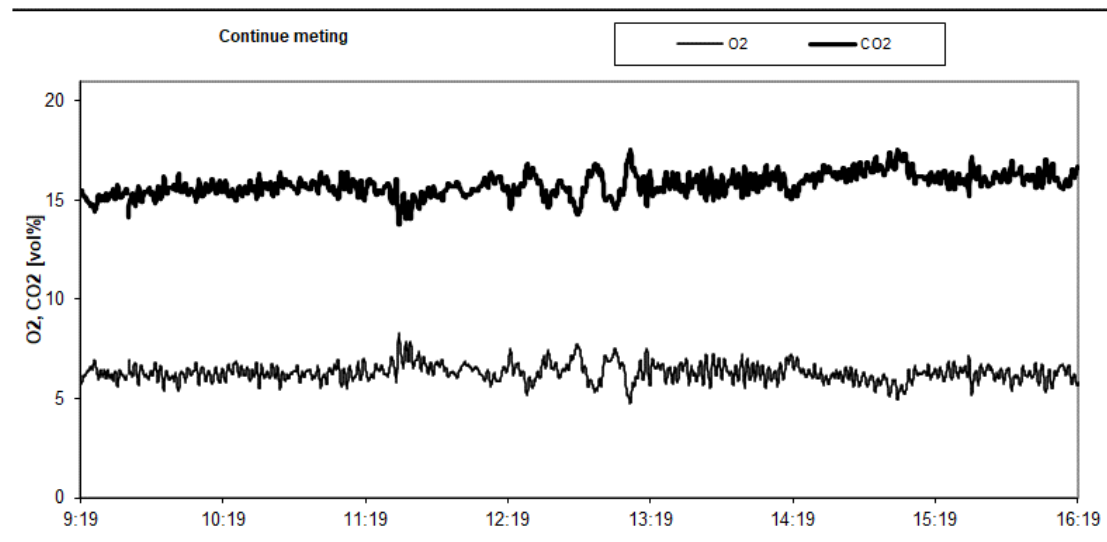
Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Datum	:	28-02-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

**RESULTATEN O2 CO2**

Concentratie bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	vol% O2	vol% CO2
Gemiddelde (droog)	6,3	15,8
Minimum (droog)	4,7	13,8
Maximum (droog)	8,3	17,6

Massastroom bij actuele zuurstofconcentratie		
Eenheid	kg O2/u	kg CO2/u
Gemiddelde	7403	25501



Gegevens drift:	O2	CO2	O2	CO2
Tijd kalibratie voor	28/02 08:52	28/02 08:53	Tijd begin meting	28/02 09:20 28/02 09:20
Tijd kalibratie na	28/02 16:50	28/02 17:02	Tijd eind meting	28/02 16:20 28/02 16:20
Tijdsduur [u]	8,0	8,2	Tijdsduur [u]	7,0 7,0
Drift zero	-0,03 vol%	-3,8 %	Drift zero over meting	-0,03 vol% -3,3 %
Drift span	-0,03 vol%	10,4 %	Drift span over meting	-0,03 vol% 8,8 %

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**NATCHEMISCHE BEMONSTERING**

Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Locatie	:	biomassaverbrander

<b>BEMONSTERINGSGEGEVENS</b>		<b>HF</b>
monstercode	:	HF/002
Datum	dd-mm-jj	: 28/02/23
tijd aanvang	uu:mm	: 15:35
tijd einde	uu:mm	: 16:40
onderbreking	uu:mm	: 0:05
netto meettijd	min	: 60
beginstand gasmeter	m <sup>3</sup>	: 2,8050
eindstand gasmeter	m <sup>3</sup>	: 2,9960
temperatuur gasmeter	°C	: 10,3
eenheid onderdruk gasmeter		: mbar
onderdruk gasmeter gemeten		: 0
onderdruk gasmeter berekend	Pa	: 0
gasmonstervolume	Nm <sup>3</sup>	: 0,187
nozzle diameter	mm	: 10
afwijking isokinetiek	%	: 2

<b>Volume wasvloeistof</b>			
gewicht voor	imp A	g	: 47,5
	imp B	g	: 47,4
	blanco	g	: 47,6
gewicht na	imp A	g	: 468,3
	imp B	g	: 284,4
	blanco	g	: 272,7
toename	imp A	ml	: 420,8
	imp B	ml	: 237,0
	blanco	ml	: 225,1

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

<b>Hoeveelheden</b>		<b>mg F</b>
imp A	:	<0,02
imp B	:	0,00
blanco	:	<0,01

<b>EMISSIECONCENTRATIES</b>		<b>HF</b>
mg/Nm <sup>3</sup>	droog	: <0,12
mg/Nm <sup>3</sup>	nat	: <0,11
incl. O2-correctie		
	O2 referentie (vol% droog)	: 11
mg/Nm <sup>3</sup>	droog	: <0,12
mg/Nm <sup>3</sup>	nat	: <0,11

<b>MASSASTROOM</b>		<b>HF</b>
	g/u	: <9,74

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**ZWARE METALEN**

Versienummer rekenprogramma: 80.18

 Project : Gentse Warmte Centrale  
 Projectnummer : 1479548  
 Projectcode : B23/0933  
 Locatie : biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS		ZM gas	ZM stof	Hg gas	Hg stof
monstercode	:			Hgg/002	Hgs/002
Datum	dd-mm-jj			28/02/23	28/02/23
tijd aanvang	uu:mm			15:35	15:35
tijd einde	uu:mm			16:40	16:40
onderbreking	uu:mm			0:05	0:05
netto meettijd	min			60	60
beginstand gasmeter	m <sup>2</sup>			6,0890	2,1390
eindstand gasmeter	m <sup>2</sup>			6,2310	5,0470
temperatuur gasmeter	°C			10,3	11,8
onderdruk gasmeter gemeten				0,0 mbar	30,0 mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa			0	3.000
gasmonstervolume	Nm <sup>3</sup>			0,139	2,749
gasmonstervolume, incl slave	Nm <sup>3</sup>	-	-	-	3,075
nozzle diameter	mm			10	10
afwijking isokinetiek	%			2	2
temperatuur bemonsteringstrein	°C	-	-	-	-

ZWARE METALEN		imp 1+2	imp 3	blanco
gewicht voor	g	249,8	249,7	249,9
gewicht na	g	798,3	558,7	425,1
toename	ml	507,9	286,1	162,2

	GASVORMIG						STOFVORMIG								
	Analyseresultaten			Emissieconcentraties [mg/Nm <sup>3</sup> ]			Analyseresultaten			Emissieconcentraties [mg/Nm <sup>3</sup> ]					
	imp 1+2	imp 3	blanco	droog	nat	11 vol% O2	filter	blanco	droog	nat	11 vol% O2				
	µg/l	µg/l	µg/l	droog	nat	droog	µg/filter	µg/filter	droog	nat	droog	nat			
Hg	0,38	<0,03	0,049	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025			
<b>SOM</b>															
Hg				<0,0025	<0,0025	<0,0025			<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025			
	<b>TOTAAL [mg/Nm<sup>3</sup>]</b>						<b>Massastroom</b>								
	<b>GASV. + STOFV.</b>						<b>GASV.</b>			<b>STOFV.</b>			<b>GASV. + STOFV.</b>		
						11 vol% O2			g/u	g/u		g/u			
				droog	nat	droog	nat								
Hg				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,2	<0,2		<0,4			
<b>SOM</b>															
Hg				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,2	<0,2		<0,4			

Kenmerk R022-1479548BHO-V01 BE

**BEPALING GEHALTEN PCDD EN PCDF**  
 Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	: Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	: 1479548
Projectcode	: B23/0933
Locatie	: biomassaverbrander

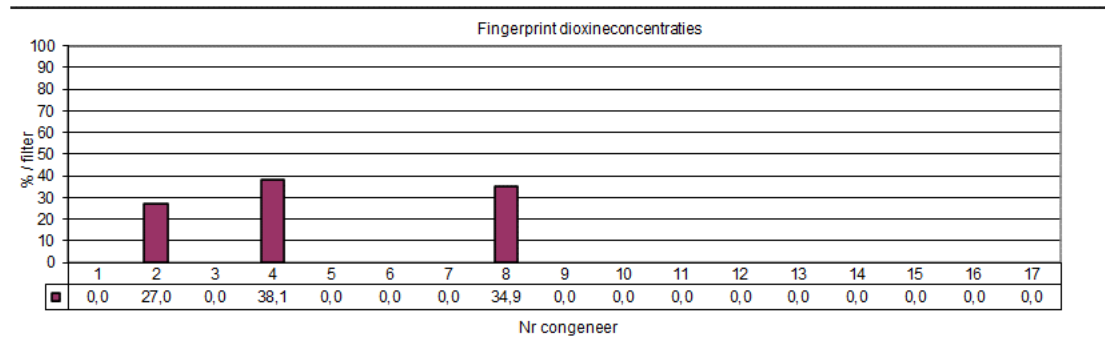
BEMONSTERINGSGEGEVENS			
monstercode		di/002	
Datum	dd-mm-jj	28/02/23	
tijd aanvang	uu:mm	9:45	
tijd einde	uu:mm	15:50	
onderbreking	uu:mm	0:05	
netto meettijd	min	360	
beginstand gasmeter	m <sup>3</sup>	3,3750	
eindstand gasmeter	m <sup>3</sup>	12,7500	
temperatuur gasmeter	°C	5	
onderdruk gasmeter gemeten		125	
eenheid onderdruk gasmeter		mbar	
onderdruk gasmeter berekend	Pa	12.500	
gasmonstervolume	Nm <sup>3</sup>	8,236	
nozzle diameter	mm	6,7	
afwijking isokinetiek	%	0	

EMIS SIECONCENTRATIE S			
		droog	nat
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)	ng TEQ	0,007	
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)	ng TEQ	0,020	
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,005	<0,005
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,005	<0,005
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (excl. d.l.)	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,005	<0,005
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (incl. d.l.)	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,005	<0,005

MASSASTROOM			
TOTAAL (excl. d.l.)	µg TEQ/u	<0,411	
TOTAAL (incl. d.l.)	µg TEQ/u	<0,411	

RESULTATEN BLANCO STAAL		RECOVERY	di/002
emissiegrenswaarde	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	0,1	Bemonsteringsstandaard %
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm <sup>3</sup>	8,236	<sup>13</sup> C12-1,2,3,7,8-PeCDF 110
hoeveelheid	ng TEQ	<0,005	<sup>13</sup> C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF 94
concentratie	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	<0,001	<sup>13</sup> C12-1,2,3,4,7,8,9-HpC 100
% t.o.v. norm		<0,607	

SPECIEKE CONGENEREN		TEF Vlaem II	Nr	ng/filter	%/filter	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11% O <sub>2</sub>
Dioxines	2,3,7,8 TCDD	1	1	<0,002		<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8 PCDD	0,5	2	0,0085	27,0	<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	3	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	4	0,012	38,1	<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	5	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	6	<0,05		<0,005	<0,005
	OCDD	0,001	7	<0,1		<0,005	<0,005
Furanen	2,3,7,8 TCDF	0,1	8	0,011	34,9	<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8 PCDF	0,05	9	<0,01		<0,005	<0,005
	2,3,4,7,8 PCDF	0,5	10	<0,006		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	11	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	12	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	13	<0,01		<0,005	<0,005
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	14	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	15	<0,05		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	16	<0,05		<0,005	<0,005
	OCDF	0,001	17	<0,1		<0,005	<0,005



Opmerking:  
 Indien voor een congeener 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.  
 Omzichtigheid bij het interpreteren van bovenstaande grafiek is dan ook geboden.

**Kenmerk**

R022-1479548BHO-V01 BE

**BEPALING GEHALTEN PAK, PCB**

Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Locatie	:	biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS		Meting 1	Blanco
monstercode	:	di/002	di/001
Datum	dd-mm-jj	28/02/23	28/02/23
tijd aanvang	uu:mm	9:45	9:45
tijd einde	uu:mm	15:50	15:50
onderbreking	uu:mm	0:05	0:05
netto meettijd	min	360	360
beginstand gasmeter	m <sup>3</sup>	3,3750	3,3750
eindstand gasmeter	m <sup>3</sup>	12,7500	12,7500
temperatuur gasmeter	°C	5	5
onderdruk gasmeter gemeten		125	125
eenheid onderdruk gasmeter		mbar	mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa	12.500	12.500
gasmonstervolume	Nm <sup>3</sup>	8,236	8,236
nozzle diameter	mm	6,7	6,7
afwijking isokinetiek	%	0	0

RESULTATEN		Analyseresultaten				Massastroom		
		Emissieconcentraties [µg/Nm <sup>3</sup> ]						
		11 vol% O <sub>2</sub>						
		Emissieconcentraties [ng/Nm <sup>3</sup> ]						
Dioxin-like PCB	Meting 1	ng/filter	droog	nat	droog	nat	µg/u	
PCB 77		0,52	0,06	0,06	0,06	0,06	5	
PCB 81		0,056	0,007	0,006	0,007	0,006	0,6	
PCB 126		0,017	0,002	0,002	0,002	0,002	0,2	
PCB 169		<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,1	
PCB 105		0,94	0,1	0,1	0,1	0,1	9	
PCB 114		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 118		2,1	0,3	0,2	0,3	0,2	21	
PCB 123		0,23	0,03	0,03	0,03	0,03	2	
PCB 156		0,17	0,02	0,02	0,02	0,02	2	
PCB 157		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 167		0,11	0,01	0,01	0,01	0,01	1	
PCB 189		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
Dioxin-like PCB	Blanco	ng/filter	droog	nat	droog	nat	µg/u	
PCB 77		<0,05	<0,006	<0,005	<0,006	<0,005	<0,5	
PCB 81		<0,05	<0,006	<0,005	<0,006	<0,005	<0,5	
PCB 126		<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,1	
PCB 169		<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,1	
PCB 105		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 114		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 118		<0,5	<0,06	<0,05	<0,06	<0,05	<5	
PCB 123		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 156		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 157		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 167		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
PCB 189		<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	
Dioxin-like PCB	Meting 1	ng/filter	WHO-TEF	droog	nat	droog	nat	µg/u
PCB 77		0,52	0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0005
PCB 81		0,056	0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002
PCB 126		0,017	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02
PCB 169		<0,01	0,03	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
PCB 105		0,94	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0003
PCB 114		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 118		2,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0006
PCB 123		0,23	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00007
PCB 156		0,17	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00005
PCB 157		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 167		0,11	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00003
PCB 189		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		0,002		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		0,002		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02
Dioxin-like PCB	Blanco	ng/filter	WHO-TEF	droog	nat	droog	nat	µg/u
PCB 77		<0,05	0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00005
PCB 81		<0,05	0,0003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001
PCB 126		<0,01	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
PCB 169		<0,01	0,03	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,003
PCB 105		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 114		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 118		<0,5	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001
PCB 123		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 156		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 157		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 167		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
PCB 189		<0,1	0,00003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00003
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		0,000		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,08
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**BEPALING GEHALTEN PCDD EN PCDF**  
 Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Locatie	:	biomassaverbrander

BEMONSTERINGSGEGEVENS			
monstercode	:	di/002	
Datum	dd-mm-jj	:	28/02/23
tijd aanvang	uu:mm	:	9:45
tijd einde	uu:mm	:	15:50
onderbreking	uu:mm	:	0:05
netto meettijd	min	:	360
beginstand gasmeter	m <sup>3</sup>	:	3,3750
eindstand gasmeter	m <sup>3</sup>	:	12,7500
temperatuur gasmeter	°C	:	5
onderdruk gasmeter gemeten		:	125
eenheid onderdruk gasmeter		:	mbar
onderdruk gasmeter berekend	Pa	:	12.500
gasmonstervolume	Nm <sup>3</sup>	:	8,236
nozzle diameter	mm	:	6,7
afwijking isokinetic	%	:	0

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F				droog	nat
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)	ng I-TEQ	:	0,007		
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)	ng I-TEQ	:	0,020		
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (excl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (incl. d.l.)	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	

MASSASTROOM PCDD/F			
TOTAAL (excl. d.l.)	µg I-TEQ/u	:	<0,411
TOTAAL (incl. d.l.)	µg I-TEQ/u	:	<0,411

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F				RECOVERY	di/002
emisiegrenswaarde	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	0,04	Bemonsteringsstandaard	%
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm <sup>3</sup>	:	8,236	<sup>13</sup> C12-1,2,3,7,8-PeCDF	110
hoeveelheid	ng I-TEQ	:	<0,005	<sup>13</sup> C12-1,2,3,7,8,9-HxCDF	94
concentratie	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,001	<sup>13</sup> C12-1,2,3,4,7,8,9-HpCl	100
% t.o.v. norm		:	<1,518		

EMISSIECONCENTRATIES PCDD/F+dl-PCB				droog	nat
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ	:	0,013		
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ	:	0,025		
TEQ tot. (excl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
TEQ tot. (incl. d.l.)/aangezogen volume	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (excl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	
Tot. TEQ/Nm <sup>3</sup> bij 11 % O <sub>2</sub> (incl. d.l.)	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	<0,005	<0,005	

MASSASTROOM PCDD/F+dl-PCB			
TOTAAL (excl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	:	<0,411
TOTAAL (incl. d.l.)	µg WHO-TEQ/u	:	<0,411

RESULTATEN BLANCO STAAL PCDD/F+dl-PCB			
emisiegrenswaarde	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	0,06
bemonsterde luchthoeveelheid	Nm <sup>3</sup>	:	8,236
hoeveelheid	ng WHO-TEQ	:	0
concentratie	ng WHO-TEQ/Nm <sup>3</sup>	:	0,000
% t.o.v. norm		:	0,000

SPECIEKE CONGENEREN		TEF WHO	Nr	ng/filter	%/filter	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng
Dioxines	2,3,7,8 TCDD	1	1	<0,002		<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8 PCDD	1	2	0,0085	0,2	<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	3	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	4	0,012	0,3	<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	5	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	6	<0,05		<0,005	<0,005
	OCDD	0,0003	7	<0,1		<0,005	<0,005
Furanen	2,3,7,8 TCDF	0,1	8	0,011	0,3	<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8 PCDF	0,03	9	<0,01		<0,005	<0,005
	2,3,4,7,8 PCDF	0,3	10	<0,006		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	11	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	12	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	13	<0,01		<0,005	<0,005
	2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	14	<0,01		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	15	<0,05		<0,005	<0,005
	1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	16	<0,05		<0,005	<0,005
	OCDF	0,0003	17	<0,1		<0,005	<0,005
dl-PCB's	PCB 77	0,0001	18	0,52	12,5	<0,005	<0,005
	PCB 81	0,0003	19	0,056	1,3	<0,005	<0,005
	PCB 126	0,1	20	0,017	0,4	<0,005	<0,005
	PCB 169	0,03	21	<0,01		<0,005	<0,005
	PCB 105	0,00003	22	0,94	22,5	<0,005	<0,005
	PCB 114	0,00003	23	<0,1		<0,005	<0,005
	PCB 118	0,00003	24	2,1	50,3	<0,005	<0,005
	PCB 123	0,00003	25	0,23	5,5	<0,005	<0,005
	PCB 156	0,00003	26	0,17	4,1	<0,005	<0,005
	PCB 157	0,00003	27	<0,1		<0,005	<0,005
PCB 167	0,00003	28	0,11	2,6	<0,005	<0,005	
PCB 189	0,00003	29	<0,1		<0,005	<0,005	

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**OVERZICHT**

Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Datum	:	28-02-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

**Afgaskarakteristieken**

Omgevingsluchtdruk	102.850	Pa
Statische druk	-388	Pa
Kanaaldruk	102.462	Pa
Temperatuur kanaal	134	°C
Vochtgehalte	95	g/Nm <sup>3</sup>
Vochtgehalte	10	vol %
Gemiddelde snelheid	16,5	m/s
Debiet kanaalomstandigheden	135.200	m <sup>3</sup> /u
Debiet normaalomstandigheden, nat	91.800	Nm <sup>3</sup> /u, nat
Debiet normaalomstandigheden	82.200	Nm <sup>3</sup> /u

**Emissieresultaten**

	tijd	Concentratie bij actuele O <sub>2</sub> -concentratie		O <sub>2</sub> -norm	incl. O <sub>2</sub> -correctie		Massa-stroom
		droog	nat		droog	nat	
<b>Gassamenstelling</b>		vol%	vol%	vol%	vol%	vol%	kg/u
O <sub>2</sub>	09:20 - 16:20	6,3	5,6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	7403
CO <sub>2</sub>	09:20 - 16:20	15,8	14,1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	25501

<b>Absorptie metingen</b>		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	g/u	
HF (als HF)	15:35 - 16:40	<0,12	<0,11	11	<0,12	<0,11	<9,74
<b>Zware metalen totaal: Meting 1</b>		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	g/u
Hg	15:35 - 16:40	<0,005	<0,005	11	<0,005	<0,005	<0,4

<b>Organische parameters</b>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	µg TEQ/u
<b>PCDD/PCDF</b>	09:45 - 15:50			11		
Totaal congenere (excl. d.l.)		<0,005	<0,005		<0,005	<0,411
Totaal congenere (incl. d.l.)		<0,005	<0,005		<0,005	<0,411

<b>Organische parameters</b>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	µg TEQ/u
<b>Dioxin-like PCB Meting 1</b>	09:45 - 15:50			11		
PCB 77		<0,001	<0,001		<0,001	<0,0005
PCB 81		<0,001	<0,001		<0,001	0,0002
PCB 126		<0,001	<0,001		<0,001	0,02
PCB 169		<0,001	<0,001		<0,001	<0,003
PCB 105		<0,001	<0,001		<0,001	<0,003
PCB 114		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 118		<0,001	<0,001		<0,001	0,0006
PCB 123		<0,001	<0,001		<0,001	0,00007
PCB 156		<0,001	<0,001		<0,001	0,00005
PCB 157		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 167		<0,001	<0,001		<0,001	0,00003
PCB 189		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001	0,02
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001	0,02
<b>Dioxin-like PCB Bianco</b>	09:45 - 15:50			11		
PCB 77		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00005
PCB 81		<0,001	<0,001		<0,001	<0,0001
PCB 126		<0,001	<0,001		<0,001	<0,01
PCB 169		<0,001	<0,001		<0,001	<0,003
PCB 105		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 114		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 118		<0,001	<0,001		<0,001	<0,0001
PCB 123		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 156		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 157		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 167		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
PCB 189		<0,001	<0,001		<0,001	<0,00003
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001	<0,08
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001	0,01

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**OVERZICHT GEVALIDEERDE EMISSIECONCENTRATIES**

Versienummer rekenprogramma: 80.18

Project	:	Gentse Warmte Centrale
Projectnummer	:	1479548
Projectcode	:	B23/0933
Datum	:	28-02-2023
Locatie	:	biomassaverbrander

Emissieresultaten	tijd	Concentratie			
		bij actuele O <sub>2</sub> -concentratie droog	nat	O <sub>2</sub> -norm	incl. O <sub>2</sub> -correctie droog
		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>		mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Absorptie metingen</b>		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	11	mg/Nm <sup>3</sup>
HF (als HF)	15:35 - 16:40	<0,08	<0,07	11	<0,08
<b>Zware metalen totaal: Meting 1</b>		mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	11	mg/Nm <sup>3</sup>
Hg	15:35 - 16:40	<0,005	<0,005	11	<0,005
		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>
<b>Organische parameters</b>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	11	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>
<b>PCDD/PCDF</b>	09:45 - 15:50			11	
Totaal congenere (excl. d.l.)		<0,005	<0,005		<0,005
Totaal congenere (incl. d.l.)		<0,005	<0,005		<0,005
		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>
<b>Organische parameters</b>		ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>	11	ng TEQ/Nm <sup>3</sup>
<b>Dioxin-like PCB Meting 1</b>	09:45 - 15:50			11	
PCB 77		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 81		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 126		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 169		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 105		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 114		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 118		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 123		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 156		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 157		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 167		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 189		<0,001	<0,001		<0,001
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001
<b>Dioxin-like PCB Blanco</b>	09:45 - 15:50			11	
PCB 77		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 81		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 126		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 169		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 105		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 114		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 118		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 123		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 156		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 157		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 167		<0,001	<0,001		<0,001
PCB 189		<0,001	<0,001		<0,001
TEQ totaal congenere (excl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001
TEQ totaal congenere (incl. d.l.)		<0,001	<0,001		<0,001



## Bijlage 2      Afwijkingen ten opzichte van de meetvoorschriften

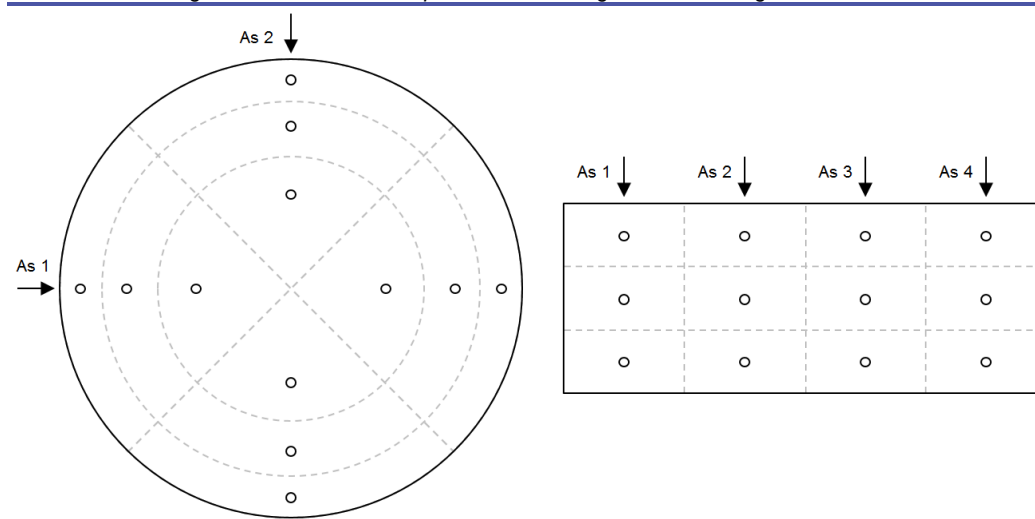
Parameter	Omschrijving	Waarde	Criterium	Actie en effect
HF, Hg	Isokinetiek op 1 van de 12 traversepunten voldoet niet aan het vooropgestelde criterium.	-9,5%	$-5\% \leq \text{ISO} \leq +15\%$	Gemeten concentraties zijn laag; het verwachte effect op het meetresultaat is minimaal.
CO <sub>2</sub>	Drift op spancontrole waarneembaar.	10,4%	$-5\% \leq \text{drift} \leq +5\%$	Kalibratie werd progressief toegepast, waardoor het effect geminimaliseerd wordt.

## 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  $90^\circ$

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

- $< 0,1$  m<sup>2</sup>: 1 meetas
- $0,1 - 1,0$  m<sup>2</sup>: 2 meetassen, aan dezelfde zijde
- $1,0$  m<sup>2</sup> -  $2,0$  m<sup>2</sup>: 3 meetassen, aan dezelfde zijde
- $> 2,0$  m<sup>2</sup>:  $\geq 3$  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.**

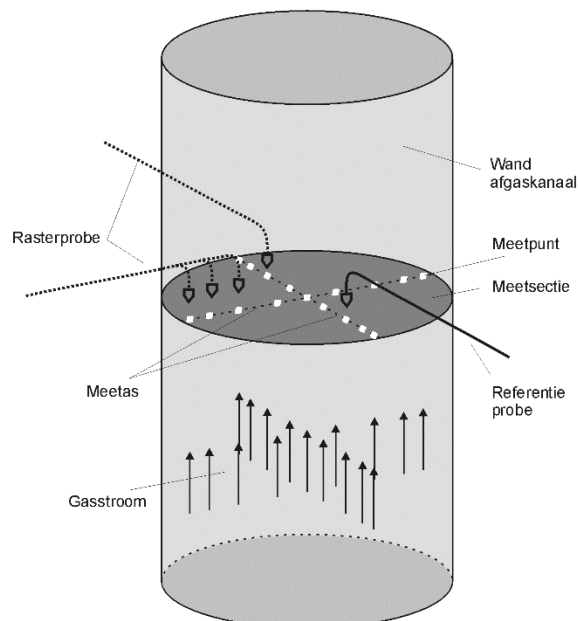
Emissiemetingen dienen op een representatieve manier de concentraties te bepalen. In een meetvlak met een homogene gasconcentratieverdeling, mag de bemonstering van gasvormige componenten in een willekeurig punt van de sectie worden uitgevoerd. Bij een heterogene gasverdeling kan in eerste instantie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



Kenmerk R022-1479548BHO-V01 BE

## Bijlage 4 Bemonsteringsmethoden <sup>1, 2</sup>

### ON-LINE METINGEN (Draagbare apparatuur):

#### Zuurstof (O<sub>2</sub>)<sup>Q</sup>

Bepalingsmethode	LUC/II/001 <sup>V</sup> (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 (CO<sub>2</sub>)<sup>Q</sup>

Bepalingsmethode	LUC/II/001 <sup>V</sup> (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)<sup>Q</sup>

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

#### Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)<sup>Q</sup>

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

#### Zwavel dioxide (SO<sub>2</sub>)<sup>Q</sup>

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

#### O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>

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

#### Koolwaterstoffen (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)<sup>Q</sup>

Bepalingsmethode	LUC/II/001 <sup>V</sup> (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]

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

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

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

**Distikstofmonoxide [N<sub>2</sub>O]**

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

**DISCONTINUE METINGEN:**

**Temperatuur<sup>a</sup>**

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

**Debiet<sup>a</sup>**

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

**Debiet<sup>a</sup>**

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

**Vocht (H<sub>2</sub>O)<sup>a</sup>**

Bepalingsmethode LUC/0/003<sup>V</sup> (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 (H<sub>2</sub>O)**

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<sup>a</sup>**

Bepalingsmethode LUC/VI/002<sup>V</sup> (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 aërosolen door middel van glasvezel gebroken en wordt de gasstroom door een XAD-2 patroon gevoerd, waarop de gasvormige dioxines 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.

**Kenmerk** R022-1479548BHO-V01 BE

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)<sup>Q</sup>

**Waterstoffluoride (HF)<sup>Q</sup>**

**Bepalingsmethode** LUC/III/006<sup>V</sup> (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<sup>de</sup> impinger afzonderlijk geanalyseerd.

**Analysmethode** NEN 6483 (ion-selectieve electrode)<sup>Q</sup>

**Totaal gehalte zware metalen en kwik<sup>Q</sup>**

**Bepalingsmethode** LUC/III/010<sup>V</sup> (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% HNO<sub>3</sub> en 1,5% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Vóór elke bemonstering wordt een spoelblanco genomen en geanalyseerd. Om doorslag te beoordelen worden de eerste 2 impingers en de 3<sup>de</sup> 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 % HNO<sub>3</sub> met kaliumdichromaat. Vóór elke bemonstering wordt een spoelblanco genomen en geanalyseerd. Om doorslag te beoordelen worden de eerste 2 impingers en de 3<sup>de</sup> impinger afzonderlijk geanalyseerd.

**Analysmethode** ontsluiting eigen methode<sup>Q</sup>  
analyse zware metalen (muv Sn) Stofgebonden: EN 14385 (ICP-AES)<sup>Q</sup>  
Gasvormig: EN 14385 (ICP-MS)<sup>Q</sup>  
analyse kwik Stofgebonden: NEN-EN 13211 (CVAAS)<sup>Q</sup>  
Gasvormig: NEN-EN 1483 (CVAAS)<sup>Q</sup>  
analyse Tin (Sn) NEN-EN-ISO 11885 (ICP-AES)<sup>Q</sup>