



Emissiemetingen stookinstallatie (20/08/2025)

Douglas Terminals bv

4 september 2025

Kenmerk

R001-1487158JMA-V01 BE

Verantwoording

Titel	Emissiemetingen stookinstallatie (20/08/2025)
Opdrachtgever	Douglas Terminals bv
Projectleider	Geert Maris
Auteur(s)	Jonah Hendrickx, Mario Janssens
Kenmerk	R001-1487158JMA-V01 BE
Aantal pagina's	8 (exclusief bijlagen)
Datum	4 september 2025
Handtekening(en)	



Colofon

TAUW België nv
Waaslandlaan 8A4
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	6
3.1	Resultaten metingen	6
3.2	Bepalingsgrenzen en detectielimieten	6
3.3	Beoordeling laminariteit van de meetsectie	6
3.3.1	Meetvlakbeoordeling	7
3.3.2	Toegelaten afwijkingen t.o.v. de norm NBN EN 15259	7
3.4	Beoordeling homogeniteit van de meetsectie	8
3.5	Procesomstandigheden	8
3.6	Van toepassing zijnde emissiegrenswaarden	8

1 Inleiding

TAUW heeft bij Douglas Terminals bv op 20/08/2025 emissiemetingen uitgevoerd ter bepaling van de samenstelling van de afgassen van de stookinstallatie Douglas van het type Viessman CRU-800 met serienummer 7632541-400024-125 en een thermisch vermogen van 750 kW (datum indienststelling: 24/01/2025).

De metingen werden uitgevoerd op de locatie met de volgende coördinaten:

Douglas Terminals
Christoffel Columbuslaan 35
9042 Gent

De volgende persoon van TAUW was aanwezig:

Jarne Moentjens

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	Code van goede Praktijk ⁽¹⁾
CO	Continu	Code van goede Praktijk ⁽¹⁾
NO _x	Continu	Code van goede Praktijk ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Code van Goede Praktijk: Bepaling van de emissieconcentraties in de gasstroom van stookinstallaties, gasturbines, stoom- en gasturbine-installaties en machines met inwendige verbranding.

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 2 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 3 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 ketel Douglas op 20/08/2025

Procesparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	
Temperatuur kanaal	°C	09:28 - 10:27	68,0	
Debiet normaalomstandigheden (droog)	Nm ³ /h	09:28 - 10:27	350	
Vochtgehalte	vol%, nat	09:35 - 10:30	14,4	
O ₂	vol%, droog	09:35 - 10:30	6,1	
Emissieparameter	Eenheid	Tijd	Gemeten Waarde	Gevalideerde Waarde
CO	mg CO/Nm ³	09:35 - 10:30	< 5	< 5
NO _x	mg NO ₂ /Nm ³	09:35 - 10:30	33	23

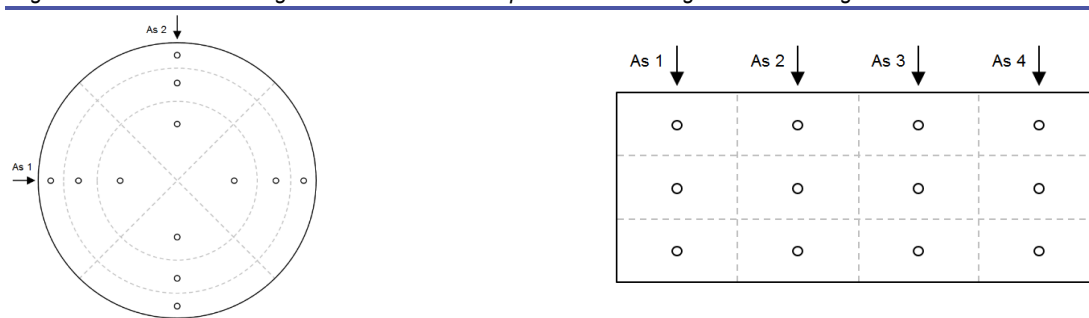
3.2 Bepalingsgrenzen en detectielimieten

In dit rapport wordt voor de emissieconcentratie een rapportagegrens gehanteerd indien de berekende concentratie kleiner is dan deze rapportagegrens. Voor het berekenen van de massastromen (in bijlage) wordt echter ofwel met de bepalingsgrens gerekend, ofwel met de indicatieve meetwaarde indien deze zich tussen de bepalingsgrens en de rapportagegrens bevindt.

3.3 Beoordeling laminariteit van de meetsectie

Debiet- en stofmetingen dienen op een representatieve manier bepaald te worden. 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.

Figuur 1 Voorbeeld verdeling meetassen en traversepunten cirkelvormige en rechthoekige meetsectie



De meetresultaten van de rastermetingen worden beoordeeld op basis van een aantal toetsingen, opgenomen in de norm NBN EN 15259. Indien niet aan alle van toepassing zijnde criteria wordt voldaan, moet rekening gehouden worden met een grotere meetonnauwkeurigheid.

De vorm van de meetsectie en de kanaaldoorsnede bepaalt het minimum aantal meetassen en traversepunten en de verdeling ervan over de meetsectie.

3.3.1 Meetvlakbeoordeling

De meetsectie is cirkelvormig en heeft een diameter van 25 cm.

In Tabel 3 worden de meetopeningen beoordeeld.

Tabel 3 Meetopeningen bij cirkelvormige kanalen

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

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

Tabel 4 Meetvlakbeoordeling⁽¹⁾

Gascondities
Afstandsrichtlijnen volgens NBN EN 15259
Geen lokale negatieve gassnelheden
Richting van de gasstroom < 15° t.o.v. de lengteas van het gaskanaal
Gemeten differentieeldrukverschil groter dan 5 Pa
Verhouding maximale/minimale gemeten gassnelheid < 3

⁽¹⁾ Beoordeling gebaseerd op 1 meetas

3.3.2 Toegelaten afwijkingen t.o.v. de norm NBN EN 15259

Voor kleine gasgestookte installaties tot 5 MW met uitzondering van atmosferische branders zijn volgende afwijkingen t.o.v. NBN EN 15259 toegelaten:

- Slechts 1 meetopening i.p.v. 2 meetopeningen beschikbaar
- Een meting op 1 punt
- Afwijkingen van 1 of meer van de 4 voorwaarden voor een homogeen stromingsprofiel (Tabel 4)

3.4 Beoordeling homogeniteit van de meetsectie

Gasvormige componenten dienen op een representatieve manier bepaald te worden. Indien de gasconcentraties homogeen verdeeld zijn over de meetsectie, volstaat het om op 1 vast (willekeurig) punt te bemonsteren. Indien de gasconcentraties niet-homogeen verdeeld zijn over de meetsectie, dan moet ofwel op een representatief punt bemonsterd worden, ofwel moeten rastermetingen over de volledige meetsectie uitgevoerd worden.

Besluit

De hydraulische diameter van het kanaal is kleiner dan 35 cm. Voor deze meetsectie is het niet nodig om de homogeniteit aan te tonen. Het is toegestaan om op deze kanalen op één punt te bemonsteren.

3.5 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.

3.6 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 ketel Douglas

ALGEMENE GEGEVENS					
Versienummer rekenprogramma: 81.21					
PROJECTGEGEVENS					
Project	:	Douglas Terminals bv			
Projectnummer	:	1487158			
Projectcode	:	B25/1349			
datum	:	20-08-2025			
Locatie	:	Douglas			
VOCHTBEREKENING					
Patm - omgevingsluchtdruk gemeten	:	1.017 mbar	Patm - omgevingsluchtdruk berekend	:	101.700 Pa
T - temperatuur kanaal	:	68,0 °C	Correctiefactor kanaal (p,T)n	:	0,80
Brandstofsamenstelling					
Brandstofsamenstelling	:	gas	Vochtgehalte (droog)	:	135,79 g/Nm³
			Vochtgehalte (droog)	:	16,89 %
			Vochtgehalte (nat)	:	116,17 g/Nm³
			Vochtgehalte (nat)	:	14,45 %
			Xw - Volumefractie (nat)	:	0,1689
DENSITEITBEREKENING					
O2-gehalte (droog)	:	6,1 %	O2-gehalte (nat)	:	5,2 %
CO2-gehalte (droog)	:	8,4 %	CO2-gehalte (nat)	:	7,2 %
N2-gehalte (droog)	:	85,5 %	N2-gehalte (nat)	:	73,2 %
Densiteit bij normaalcondities (droog)	:	1,321 kg/Nm³	Densiteit bij normaalcondities (nat)	:	1,247 kg/Nm³
			Correctiefactor (p,T)n	:	0,80
			Densiteit bij kanaalcondities	:	1,002 kg/m³
ZUURSTOFCORRECTIE					
	monstercode	Zuurstof (referentie - vol% droog)	O2-gehalte (droog) vol%	correctiefactor zuurstof	
CONTINUE METINGEN	CO	3 %	6,06	1,12	(gem.)
	NO	3 %	6,06	1,19	(gem.)
	NO2	3 %	6,06	1,19	(gem.)
	NOx	3 %	6,06	1,19	(gem.)

Kenmerk

R001-1487158JMA-V01 BE

DEBIETMETING

Versienummer rekenprogramma: 81.21

Project	:	Douglas Terminals bv
Projectnummer	:	1487158
Projectcode	:	B25/1349
datum	:	20-08-2025
Locatie	:	Douglas

AFMETINGEN KANAAL

vorm kanaal:	rond	diameter:	25 cm	oppervlakte:	0,049 m ²
				hydraulische diameter:	0,250 m

BEPALING DEBIET OP BASIS VAN GASVERBRUIK
Referentie: 1 Nm³ aardgas 9,92 Nm³ rookgas, droog, bij 3 vol% O₂

Gasteller:	stand voor	[m ³]	55861,9000
	stand na	[m ³]	55892,8000
	tijd voor	[uu:mm]	9:28
	tijd na	[uu:mm]	10:27
	duur	[uu]	0,9833
	debiet	[m ³ /u]	31,4237
	druk	[bar]	1
	temperatuur	[°C]	17
	debiet	[Nm ³ /u]	29,6921
	rookgasdebiet bij 3 vol% O ₂	[Nm ³ /u]	295
Omrekening naar actuele O ₂ -conc.			
O ₂	[vol%]	6,06	
factor		1,20	

Qd - debiet (normaalomst.) 350 Nm³/u

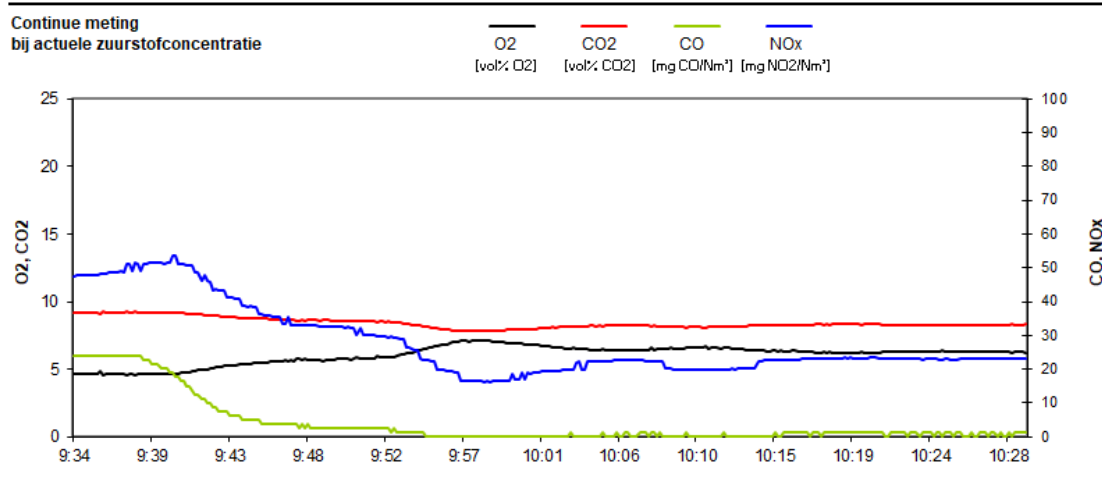
R001-1487158JMA-V01 BE

Versienummer rekenprogramma: 81.21

Project	:	Douglas Terminals bv
Projectnummer	:	1487158
Projectcode	:	B25/1349
datum	:	20-08-2025
Locatie	:	Douglas

RESULTATEN	O2	CO2	CO	NO	NO2	NOx	SO2	TOC	N2O
Concentratie bij actuele zuurstofconcentratie									
Eenheid	vol% O2	vol% CO2	mg CO/lNm³	mg NO2/lNm³	mg NO2/lNm³	mg NO2/lNm³	mg SO2/lNm³	mg C/lNm³	mg N2O/lNm³
Gemiddelde (droog)	6,1	8,4	<5	20	8	28			
Gemiddelde (nat)	5	7	<5	17	7	23			
Concentratie bij genormeerde O2 [%]:			3	3	3	3			
Gemiddelde (droog)	n.v.t.	n.v.t.	<5	24	9	33			
Gemiddelde (nat)	n.v.t.	n.v.t.	<5	19	7	26			
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
Gemiddelde	30	58	<2	7	3	10			

Continue meting
bij actuele zuurstofconcentratie

[illegible]

Kenmerk

R001-1487158JMA-V01 BE

OVERZICHT

Versienummer rekenprogramma: 81.21

Project	:	Douglas Terminals bv
Projectnummer	:	1487158
Projectcode	:	B25/1349
datum	:	20-08-2025
Locatie	:	Douglas

Afgaskarakteristieken

Omgevingsluchtdruk	101.700	Pa
Statische druk	0	Pa
Kanaaldruk	101.700	Pa
Temperatuur kanaal	68	°C
Vochtgehalte	140	g/Nm ³
Vochtgehalte	14	vol %
Debiet normaalomstandigheden	350	Nm ³ /u

Emissieresultaten	tijd	Concentratie bij actuele O2-concentratie		O2- norm	incl. O2-correctie		Massa- stroom
		droog	nat		droog	nat	
Gassamenstelling		vol%	vol%	vol%	vol%	vol%	kg/u
O ₂	09:35 - 10:30	6,1	5,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	30
CO ₂	09:35 - 10:30	8,4	7,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	58
		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³	g/u
CO	09:35 - 10:30	<5	<5	3	<5	<5	<2
NO (als NO ₂)	09:35 - 10:30	20	17	3	24	19	7
NO ₂ (als NO ₂)	09:35 - 10:30	8	7	3	9	7	3
NO _x (als NO ₂)	09:35 - 10:30	28	23	3	33	26	10

OVERZICHT GEVALIDEERDE EMISSIECONCENTRATIES

Versienummer rekenprogramma: 81.21

Project	:	Douglas Terminals bv
Projectnummer	:	1487158
Projectcode	:	B25/1349
datum	:	20-08-2025
Locatie	:	Douglas

Emissieresultaten	tijd	Concentratie bij actuele O2-concentratie		O2- norm	incl. O2-correctie	
		droog	nat		droog	nat
Gassamenstelling		mg/Nm ³	mg/Nm ³		mg/Nm ³	mg/Nm ³
CO	09:35 - 10:30	<5	<5	3	<5	<5
NO (als NO ₂)	09:35 - 10:30	14	12	3	17	13
NO ₂ (als NO ₂)	09:35 - 10:30	5	<5	3	7	5
NO _x (als NO ₂)	09:35 - 10:30	20	16	3	23	18

Bijlage 2 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	Ratfish RS 53-T
Fabrikant	JUM Engineering G.m.b.H	Ratfish Analysensysteme G.m.b.H
Meetbereik	0 – 100.000 [ppm]	0 – 100.000 [ppm]

Methaan (CH₄)

Bepalingsmethode	EN-ISO 25140
------------------	--------------

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

R001-1487158JMA-V01 BE

Principe	vlamionisatie (FID)	vlamionisatie (FID)
Type analysator	JUM 3-200	Ratfish RS 53-T
Fabrikant	JUM Engineering G.m.b.H	Ratfish 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^a

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

Debiet^a

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

Debiet^a

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

Vocht (H₂O)^a

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	-