



Omgevingsdienst  
Regio Arnhem

**Emissiemetingen aan ketel K43/44  
bij Smurfit Kappa Parenco te Renkum  
d.d. 26 en 27 september 2019**

**Zaaknummer:**

1952107258

**Locatie:**

[REDACTED]

**Projectcode:**

EM-19-33

**Aan**

[REDACTED] – ODRA

**Kopie aan**

Archief team meten en advies

**Datum**

18 november 2019

**Auteur**

[REDACTED]



**Goedgekeurd door:**

[REDACTED]

Coördinator team meten en advies

**Autorisatie:**

[REDACTED]

Afdelingshoofd Advies a.i.

Datum : 18 november 2019

Paraaf :

[REDACTED]

Datum : 18-11-2019

Paraaf :

[REDACTED]

Omgevingsdienst Regio Arnhem

Eusebiusbuitensingel 53

6828 HZ Arnhem

Postbus 3066

6802 DB Arnhem

T 026 – 377 1600

E postbus@odra.nl

www.odregioarnhem.nl

KvK 57137528

IBAN NL92BNGH0285158813

BTW NL 8524.52.998.B.01

Omgevingsdienst Regio Arnhem is een samenwerkingsverband van de gemeenten Arnhem,  
Doesburg, Duiven, Lingewaard, Overbetuwe, Renkum, Rheden, Rozendaal,  
Westervoort, Zevenaar en provincie Gelderland.

## INHOUD

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
1.1 Algemeen	4
1.2 Doel van het onderzoek	4
2. Opzet en uitvoering van het onderzoek	4
2.1 Toetsingskader	4
2.2 Meetprogramma	5
2.3 Beoordeling bemonsteringspunten en meetstrategie	6
2.3.1 Beoordeling bemonsteringspunten	6
2.3.2 Meetstrategie	6
2.3.3 Afwijkingen van de meetnorm	6
3. Smurfit Kappa Parenco te Renkum	7
3.1 Procesbeschrijving	7
3.2 Procesomstandigheden tijdens het onderzoek	7
4. Meetresultaten	8
5. Toetsing aan de emissie-eisen	9
5.1 Algemeen	9
5.2 Toetsing van de meetwaarden aan de emissie-eisen	9
6. Conclusie	11

## BIJLAGEN:

Bijlage 1:	Beoordeling meetpunten
Bijlage 2:	Overzicht meetgegevens
Bijlage 3:	Meetmethoden
Bijlage 4:	Toetsingskader Activiteitenbesluit met 7% bijstook vergistingsgas
Bijlage 5:	Procesgegevens tijdens emissieonderzoek K43/44 op 26/27-09-2019

## **Samenvatting**

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem heeft op 26 en 27 september 2019 bij Smurfit Kappa Parenco te Renkum (hierna SKP) emissiemetingen uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44 met betrekking tot de componenten NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>.

Tijdens de vorige meting door team meten en advies op 18 oktober 2018 (rapport EM-18-40) bleek de ketel niet voldoen aan de eisen voor NO<sub>x</sub> en CO.

Na aanlevering door SKP van twee rapporten (emissiemetingen juli en augustus 2019) waaruit bleek, dat ketel K43/44 wel voldeed aan de eisen uit het Activiteitenbesluit zijn op 26 en 27 september opnieuw metingen uitgevoerd ter hercontrole op de naleving van de emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en CO uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

Tijdens de metingen was de ketelbelasting gemiddeld 72% en werd 7% vergistingsgas bijgestookt. De stoomketel draaide representatief.

Uit de resultaten van de metingen blijkt, dat de emissiegrenswaarden voor NO<sub>x</sub> en CO worden overschreden. De emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en CO uit het Activiteitenbesluit worden niet nageleefd.

## **1. Inleiding**

### **1.1 Algemeen**

In week 39 van 2019 zijn door het team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) bij Smurfit Kappa Parengo (hierna SKP) te Renkum emissiemetingen uitgevoerd. De metingen zijn verricht aan de afgassen van ketel K43/44 met betrekking tot NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>.

Tijdens de vorige meting door team meten en advies op 18 oktober 2018 (rapport EM-18-40) bleek de ketel niet voldoen aan de eisen voor NO<sub>x</sub> en CO.

Na aanlevering door SKP van twee rapporten (emissiemetingen juli en augustus 2019) waaruit bleek, dat ketel K43/44 wel voldeed aan de eisen uit het Activiteitenbesluit zijn op 26 en 27 september opnieuw metingen uitgevoerd ter hercontrole op de naleving van de emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en CO uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) voert onafhankelijk milieuonderzoek uit in dienst van de overheid. Ze voert een kwaliteitssysteem conform de NEN-EN-ISO/IEC 17020. Het team is voor de inspectie van emissies naar de lucht (concentratie en vracht) van NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> als inspectie-instelling geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (RvA) onder nummer I-168.

### **1.2 Doel van het onderzoek**

Doel van het onderzoek is de hercontrole op de naleving van de emissie eisen uit het Activiteitenbesluit voor NO<sub>x</sub> en CO voor ketel K43/44 bij SKP te Renkum.

## **2. Opzet en uitvoering van het onderzoek**

### **2.1 Toetsingskader**

De metingen zijn uitgevoerd aan de afgassen van ketel K43/44. Het resultaat van de metingen wordt getoetst aan de emissie eisen uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit. Ketel K43/44 wordt hoofdzakelijk gestookt op aardgas met als bijstook vergistingsgas uit de eigen vergistingsinstallatie van de afvalwaterzuivering bij SKP.

Bij gelijktijdig gebruik van verschillende soorten brandstof in een grote stookinstallatie gelden als emissiegrenswaarde voor stikstofoxiden de gewogen gemiddelden van de emissiegrenswaarden die voor elk van de brandstoffen afzonderlijk zouden gelden. Een gewogen gemiddelde wordt per tijdseenheid berekend naar het aandeel van elk van de brandstoffen in de energetische inhoud van de toegevoerde brandstoffen. Tijdens de emissiemetingen bedroeg het (thermische) aandeel grotendeels 7% aan vergistingsgas en 93% aan aardgas.

De emissiegrenswaarden zijn berekend met het hulpmiddel "Abees" van Infomil. In bijlage 4 zijn twee afdrucken van Abees weergegeven. De emissie eisen voor ketel K43/44, die gelden tot 17-08-2021 en de emissie eisen geldend vanaf 17-08-2021 in verband met de implementatie van de BREF Grote Stookinstallaties in het Activiteitenbesluit.

## 2.2 Meetprogramma

In tabel 2.2.1 is het meetprogramma van de emissiemetingen aan ketel K43/44 weergegeven.

Tabel 2.2.1: Meetprogramma van de emissiemetingen bij SKP te Renkum, d.d. 26 en 27 september 2019.

component	bemonsterings- methode	*	meetmethode	**	conform norm	meetfrequentie en meetduur
SO <sub>2</sub>	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door verdunning	Q	UV-fluorescentie		ISO 7935	3 x 24 uur
NO <sub>x</sub>	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door verdunning	Q	chemoluminescentie		NEN-EN 14792	3 x 24 uur
CO	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie	Q	infrarood		NEN-EN 15058	3 x 24 uur
CO <sub>2</sub>	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie	Q	infrarood		ISO 12039	3 x 24 uur
O <sub>2</sub> -gehalte	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie	Q	paramagnetisch		NEN-EN 14789	3 x 24 uur
meetvlak- beoordeling	meting van v, T en concentratie op traversepunten	Q	meetstrategie		NEN-EN 15259	1-voud

\* : Q- de monsterneming valt onder de accreditatie van team meten en advies (RvA I168);

\*\* : q<sub>U</sub> - de uitgevoerde analyses (uitbesteding) vallen onder de accreditatie van het uitvoerend laboratorium.

Vooraf en na de emissiemetingen zijn het debiet, temperatuur en het vochtgehalte van het afgas bepaald conform de normvoorschriften ISO 10780 / NEN-EN-ISO 16911-1.

## **2.3 Beoordeling bemonsteringspunten en meetstrategie**

### **2.3.1 Beoordeling bemonsteringspunten**

De bemonsteringspunten van K43/44 bevinden zich in het verticale gedeelte van het afgaskanaal op het dak van het ketelgebouw. In bijlage 1 is een tekening en foto's van het meetvlak en de bemonsteringspunten opgenomen.

In bijlage 1 wordt de beoordeling van het meetvlak weergegeven. Het kanaal is 3,4 meter breed. Op meet-as 1 is een tegenoverliggende meetopening, maar door de ernaast gelegen schoorsteen kan de meetsonde niet worden ingebracht. Op meet-as 2 is geen tegenoverliggende meetopening. Hierdoor kunnen de laatste 3 traversepunten (2,90 / 3,12 en 3,31 m) niet worden bereikt met de meetsondes en is de meetvlakbeoordeling uitgevoerd op 14 van de 20 traversepunten.

Uit de meetvlakbeoordeling bleek, dat er opvallende snelheidsverschillen zijn tussen de traversepunten in het meetvlak. Op traversepunt 1 en 2 van meet-as 2 was de snelheid nul. Dit wordt veroorzaakt door een demper die zich op korte afstand vóór het meetvlak bevindt. Het meetvlak voldoet daarom niet aan alle criteria en aanbevelingen, zoals die in het normvoorschrift NEN-EN 15259 zijn gesteld.

### **2.3.2 Meetstrategie**

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

Conform de NEN-EN 15259 is voor de bepaling van de meetstrategie voor de bemonstering van gasvormige componenten een meetvlakbeoordeling met betrekking tot de homogeniteit voor NO<sub>x</sub>, CO en O<sub>2</sub> uitgevoerd. De resultaten zijn weergegeven in project EM-18-40.

Uit de homogeniteitstest blijkt, dat het afgas niet homogeen is verdeeld in het meetvlak. De bemonstering van de gasvormige componenten is daarom uitgevoerd op meerdere traversepunten op meet-as 3 met een 'multihole' probe met een verdeling van de meetopeningen conform de NEN-EN-ISO 16911-1.

### **2.3.3 Afwijkingen van de meetnorm**

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

In afwijking van de norm is de bemonstering uitgevoerd op 1 meet-as (op meerdere traversepunten via een 'multihole' probe) in plaats van op 2 meet-assen via een traversemeting.

Uit de meetvlakbeoordeling van project EM-18-40 blijkt, dat het niet voldoen aan de eisen uit de NEN-EN 15259 leidt tot een extra meetonzekerheid. Door toepassing van een 'multihole' probe is deze extra meetonzekerheid veroorzaakt door de inhomogeniteit van het meetvlak verkleind. Echter als gevolg van deze extra meetonzekerheid bij de monsterneming is bij toetsing aan de emissie-eisen (zie paragraaf 5.1) de maximale toegestane meetonzekerheid

uit het Activiteitenbesluit toegepast in plaats van de reguliere kleinere meetonzekerheid van team meten en advies op basis van de verrichte meetmethode.

### 3. Smurfit Kappa Parengo te Renkum

SKP te Renkum is een papierproducent die beschikt over twee papiermachines (PM1 en PM2). PM1 produceert grafische papierproducten en PM2 is voor de productie van karton (verpakkingspapier).

#### 3.1 Procesbeschrijving

Voor de productie van papier is warmte-energie nodig. SKP heeft een energiecentrale die bestaat uit diverse installaties.

Ketel K43/44 functioneerde in het verleden als afgassenketel van gasturbine GT11 en is omgebouwd tot een stoomketelinstallatie met rookgascirculatie en een economizer met een vermogen van 97 MW<sub>th</sub>. Gasturbine GT11 is afgekoppeld en al meerdere jaren niet meer in gebruik. Ketel K43/44 wordt gestookt op aardgas met als bijstook (tot maximaal circa 10%) vergistingsgas dat afkomstig is van de eigen vergistingsinstallatie van de afvalwaterzuivering bij SKP.

#### 3.2 Procesomstandigheden tijdens het onderzoek

Bij aankomst op 24-09-2019 was er een niet geplande stop van een productielijn, waardoor K43/44 niet draaide. Bij opstart op dezelfde dag om circa 13:30 uur bleek K43/44 een probleem te hebben, namelijk de condensaatpomp functioneerde niet goed. Ketel K43/44 werd opgestart op 26-09-2019 om 0:00 uur, waarbij de productie/stoomvraag vanaf circa 12:30-13:00 uur omhoog ging en de opstart van de lijn definitief was. Enkele uren nadat de ketel representatief draaide is gestart met het emissieonderzoek op 26 en 27 september 2019.

In onderstaande tabel zijn de procesgegevens samengevat tijdens het emissieonderzoek. In bijlage 5 zijn meerdere procesgegevens opgenomen.

Tabel 3.2.1a: Gemiddelde procesgegevens emissieonderzoek K43/44, d.d. 26/27-09-2019.

stoomflow HD (ton/uur)	stoomflow LD (ton/uur)	totaal gas (Nm <sup>3</sup> /uur)	aandeel biogas (%)	belasting K43/44 (%)
66,8	7,2	8.150	7,0	72

Tabel 3.2.1b: Gemiddelde procesgegevens emissieonderzoek K43/44, d.d. 26/27-09-2019.

gem. T. vuurhaard (°C)	dP fan/rookgas (mm WK)	koude lucht flow (kg/s)	RGR flow (kg/s)	verbrandingslucht totaal (kg/s)
789	227	47,7	17,9	65,6

#### 4. Meetresultaten

In de tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de emissiemetingen aan ketel K43/44 op 26 en 27-09-2019. Door de ongeplande stop is niet 3 x 24 uur gemeten.

Tabel 4.1: Resultaten emissiemetingen aan K43/44 bij SKP te Renkum, d.d. 26/27-09-2019.

tijdsperiode dd:uu:mm	ketel belasting	componenten				
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	CO
	(%)		(mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> bij 3% O <sub>2</sub> )			
26-09-'19 17:00-17:30	77	5,4	11,7	8	89	146
26-09-'19 17:30-18:00		5,4	11,7	8	88	147
26-09-'19 18:00-18:30	77	5,4	11,7	7	88	151
26-09-'19 18:30-19:00		5,3	11,8	7	89	146
26-09-'19 19:00-19:30	77	5,4	11,7	7	90	140
26-09-'19 19:30-20:00		5,4	11,8	7	91	135
26-09-'19 20:00-20:30	77	5,3	11,8	7	91	134
26-09-'19 20:30-21:00		5,3	11,8	7	90	141
26-09-'19 21:00-21:30	77	5,3	11,8	7	91	137
26-09-'19 21:30-22:00		5,3	11,7	7	92	128
26-09-'19 22:00-22:30	78	5,3	11,7	7	97	113
26-09-'19 22:30-23:00		5,4	11,7	6	96	113
26-09-'19 23:00-23:30	78	5,4	11,7	6	96	113
26-09-'19 23:30-24:00		5,4	11,7	6	96	118
27-09-'19 00:00-00:30	78	5,4	11,7	6	95	122
27-09-'19 00:30-01:00		5,4	11,7	6	94	121
27-09-'19 01:00-01:30	78	5,4	11,7	6	94	125
27-09-'19 01:30-02:00		5,4	11,7	6	94	122
27-09-'19 02:00-02:30	78	5,4	11,7	6	94	124
27-09-'19 02:30-03:00		5,4	11,7	6	94	125
27-09-'19 03:00-03:30	78	5,3	11,8	5	95	125
27-09-'19 03:30-04:00		5,4	11,7	5	92	141
27-09-'19 04:00-04:30	78	5,4	11,6	5	90	154
27-09-'19 04:30-05:00		5,4	11,7	5	95	119
27-09-'19 05:00-05:30	77	5,4	11,7	5	94	124
27-09-'19 05:30-06:00		5,4	11,7	5	94	124
27-09-'19 06:00-06:30	77	5,3	11,7	5	93	126
27-09-'19 06:30-07:00		5,3	11,7	5	92	134
27-09-'19 07:00-07:30	54	4,0	14,1	6	126	56
27-09-'19 07:30-08:00		4,1	14,0	6	126	37
27-09-'19 08:00-08:30	56	4,8	12,6	5	106	66
27-09-'19 08:30-09:00		3,6	14,7	6	134	36
27-09-'19 09:00-09:30	66	4,9	12,5	4	103	74
27-09-'19 09:30-10:00		4,8	12,6	4	105	86
27-09-'19 10:00-10:30	71	5,1	12,1	4	96	108
27-09-'19 10:30-11:00		5,1	12,1	4	97	103



## 5. Toetsing aan de emissie-eisen

### 5.1 Algemeen

Volgens het Activiteitenbesluit, paragraaf 5.1.1 (stookinstallaties  $> 50 \text{ MW}_{\text{th}} < 100 \text{ MW}_{\text{th}}$ ) wordt bij handhaving het resultaat van een afzonderlijke meting, verminderd met de meetonzekerheid bij de Emissiegrenswaarde (EGW) getoetst aan de EGW.

Een afzonderlijke meting bestaat uit een serie van tenminste drie deelmetingen of monsternemingen. De EGW uit het Activiteitenbesluit (paragraaf 5.1.1) wordt nageleefd, indien elke deelmeting verminderd met de onzekerheid (gebaseerd op de EGW) de emissie-eis niet te boven gaat.

In tabel 5.1.1 is een overzicht gegeven van de totale meetonzekerheden bij een betrouwbaarheid van 95%. De reguliere meetonzekerheid van team meten en advies op basis van de verrichte meetmethode is niet toegepast in verband met de extra meetonzekerheid veroorzaakt door de inhomogeniteit in het meetvlak (zie paragraaf 2.3). Hierdoor zijn de maximale toegestane meetonzekerheden uit het Activiteitenbesluit toegepast.

Tabel 5.1.1: Meetonzekerheden.

meetmethode	meetonzekerheid (95% BI)
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	20% van de EGW*
CO	10% van de EGW*
debiet	20% van meetwaarde

\* maximale meetonzekerheid als percentage van de emissiegrenswaarde (incl. O<sub>2</sub>-correctie en meetvlak).

### 5.2 Toetsing van de meetwaarden aan de emissie-eisen

In tabel 5.2.1 wordt de toetsing verricht van de deelmetingen van de stookinstallatie aan de emissie-eisen uit het Activiteitenbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van kleuren waarbij;

- **groen** deelmeting voldoet zonder correctie van de meetonzekerheid;
- **geel** deelmeting voldoet met correctie van de meetonzekerheid;
- **rood** deelmeting voldoet niet ondanks correctie van de meetonzekerheid;

Getoetst wordt aan de emissiegrenswaarden behorende bij 7,0% (thermisch) aandeel biogas:

- NO<sub>x</sub> 72 mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup> bij 3% O<sub>2</sub>
- CO 100 mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup> bij 3% O<sub>2</sub>

De huidige (zie ook bijlage 4) emissiegrenswaarde aan NO<sub>x</sub> wijkt af van die toegepast is in het onderzoek EM-18-40. Dit komt door voortschrijdend inzicht, waar bij dit onderzoek de vergunningsdatum van de revisievergunning (MPM6605) van 15 september 2009 is gebruikt. Hierdoor wordt nu getoetst aan de emissiegrenswaarde aan NO<sub>x</sub> van 72 mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup> bij 3% O<sub>2</sub> in plaats van 75 mg/m<sub>0</sub><sup>3</sup> bij 3% O<sub>2</sub>.

Tabel 5.2.1: Toetsing resultaten NO<sub>x</sub>- en CO-metingen aan K43/44 bij SKP te Renkum, d.d. 26/27-09-2019.

tijdperiode dd:uu:mm	productie	biogas	componenten	
	belasting	aandeel	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	CO
	(% )		(mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> bij 3% O <sub>2</sub> )	
26-09-'19 17:00-17:30	77	7,0	89	146
26-09-'19 17:30-18:00			88	147
26-09-'19 18:00-18:30	77	7,0	88	151
26-09-'19 18:30-19:00			89	146
26-09-'19 19:00-19:30	77	7,0	90	140
26-09-'19 19:30-20:00			91	136
26-09-'19 20:00-20:30	77	7,0	91	134
26-09-'19 20:30-21:00			90	141
26-09-'19 21:00-21:30	77	7,0	91	137
26-09-'19 21:30-22:00			92	128
26-09-'19 22:00-22:30	78	7,0	97	113
26-09-'19 22:30-23:00			96	113
26-09-'19 23:00-23:30	78	7,0	96	113
26-09-'19 23:30-24:00			96	118
27-09-'19 00:00-00:30	78	6,9	95	122
27-09-'19 00:30-01:00			94	121
27-09-'19 01:00-01:30	78	6,9	94	125
27-09-'19 01:30-02:00			94	122
27-09-'19 02:00-02:30	78	6,9	94	124
27-09-'19 02:30-03:00			94	125
27-09-'19 03:00-03:30	78	6,9	95	125
27-09-'19 03:30-04:00			92	141
27-09-'19 04:00-04:30	78	6,9	90	154
27-09-'19 04:30-05:00			95	119
27-09-'19 05:00-05:30	77	6,4	94	124
27-09-'19 05:30-06:00			94	124
27-09-'19 06:00-06:30	77	5,8	93	126
27-09-'19 06:30-07:00			92	134
27-09-'19 07:00-07:30	54	7,8	126	56
27-09-'19 07:30-08:00			126	37
27-09-'19 08:00-08:30	56	8,1	106	66
27-09-'19 08:30-09:00			134	36
27-09-'19 09:00-09:30	66	7,6	103	74
27-09-'19 09:30-10:00			105	86
27-09-'19 10:00-10:30	71	7,3	97	108
27-09-'19 10:30-11:00			97	103

## **6. Conclusie**

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem heeft op 26 en 27 september 2019 bij Smurfit Kappa Parenco te Renkum emissiemetingen uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44 met betrekking tot de componenten NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>.

De metingen zijn uitgevoerd ter hercontrole op de naleving van de emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en CO uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

Tijdens de metingen was de ketelbelasting gemiddeld 72% en werd 7% vergistingsgas bijgestookt. De stoomketel draaide representatief.

Uit de resultaten van de metingen blijkt, dat de emissiegrenswaarden voor NO<sub>x</sub> en CO worden overschreden. De emissie-eisen voor NO<sub>x</sub> en CO uit het Activiteitenbesluit worden niet nageleefd.

## Bijlage 1: Beoordeling meetpunten

Tabel 1a: Beoordeling meetvlak K43/44 conform NEN-EN 15259.

beoordeling	eis uit de norm	voldoet / voldoet niet
<i>situering afgaskanaal</i>		
onverstoorde lengte up-stream	aanbeveling > 5 dH*	voldoet niet
onverstoorde lengte down-stream	aanbeveling > 2 dH*	voldoet
onverstoorde lengte down-stream	aanbeveling > 5 dH* (end of pipe)	voldoet
positionering afgaskanaal	aanbeveling → verticaal	voldoet
<i>afgaskarakteristieken</i>		
richting gasstroom	< 15° t.o.v. de lengteas van kanaal	voldoet
richting	geen negatieve luchtsnelheden	voldoet
dynamische druk	$P > 5 \text{ Pa}$	voldoet niet op meerdere traverse punten
verhouding gassnelheden	$v_{\max} / v_{\min} \leq 3$	voldoet niet
homogeniteit afgas [EN 15259]	$C_{\text{travers}} < 10\% C_{\text{gem}}$ of GRID-meting	niet homogeen → grid
<i>geschiktheid meetbordes / platform en meetopeningen</i>		
aantal meetassen	2 aanwezig: 3	voldoet
hoek van de meetassen	45° / 90 °	voldoet
aantal meetopeningen	benodigd**: 4 aanwezig: 4	voldoet niet**
grootte van de meetopeningen	aanbeveling → 3 inch	voldoet
diepte van het meetbordes t.o.v. schoorsteen	dH + 1,5 meter***	voldoet
hoogte meetopeningen t.o.v. meetbordes	1,2 ~1,5 meter	voldoet
obstructies lanzen (bijv. door railing)	obstructie van naastgelegen kanaal	voldoet niet
grootte van het meetbordes	voldoende ruimte	voldoet
bereikbaarheid	eenvoudig en veilig	voldoet
transportmogelijkheden indien bordes op hoogte	aanbeveling → lift, takel	niet aanwezig
vrije ruimte om te hijsen	aanwezig	voldoet
aanbevolen werkomstandigheden op het bordes:		
hitte	afwezig	voldoet
stof	afwezig	voldoet
overdruk afgas	afwezig	voldoet
weersinvloeden	aanbeveling: overkapping / verwarming	niet aanwezig
verlichting	aanwezig	niet aanwezig

\* dH = hydraulische diameter = 4 maal oppervlakte meetvlak / omtrek kanaal;

\*\* op meetas 2 is geen tegenover liggende meetopening. Op meetas 1 is een tegenoverliggende meetopening, maar door de ernaast gelegen schoorsteen kan de lans niet worden ingebracht. Niet alle traversepunten kunnen hierdoor worden bemonsterd;

\*\*\* behalve bij 2 tegenover elkaar liggende meetopeningen.

Figuur 1b: Resultaten beoordeling meetvlak.

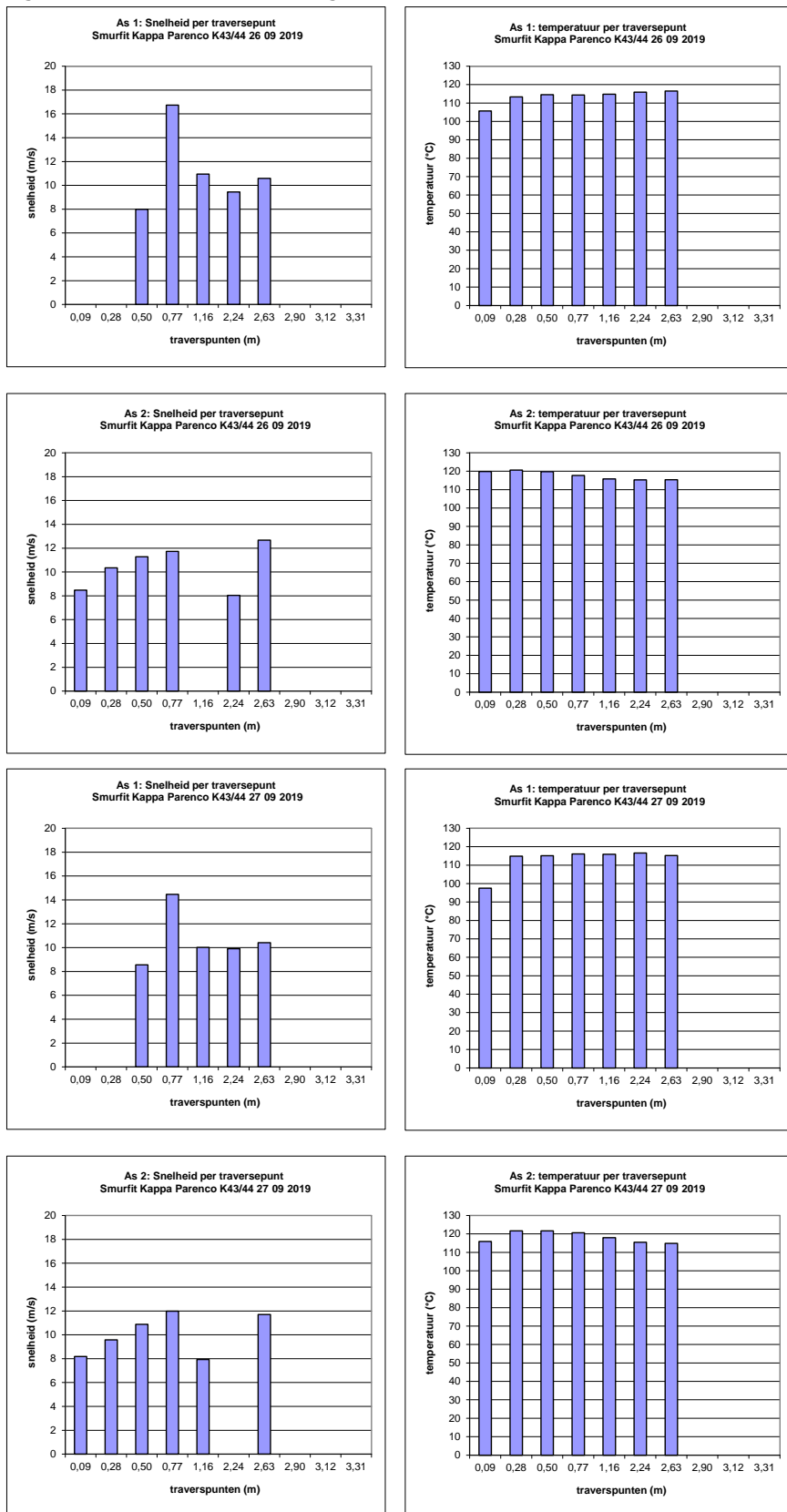
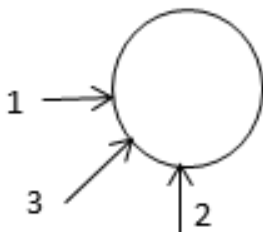


Foto 1c: Meetvlak K43/44 van Smurfit Kappa Parenco te Renkum.



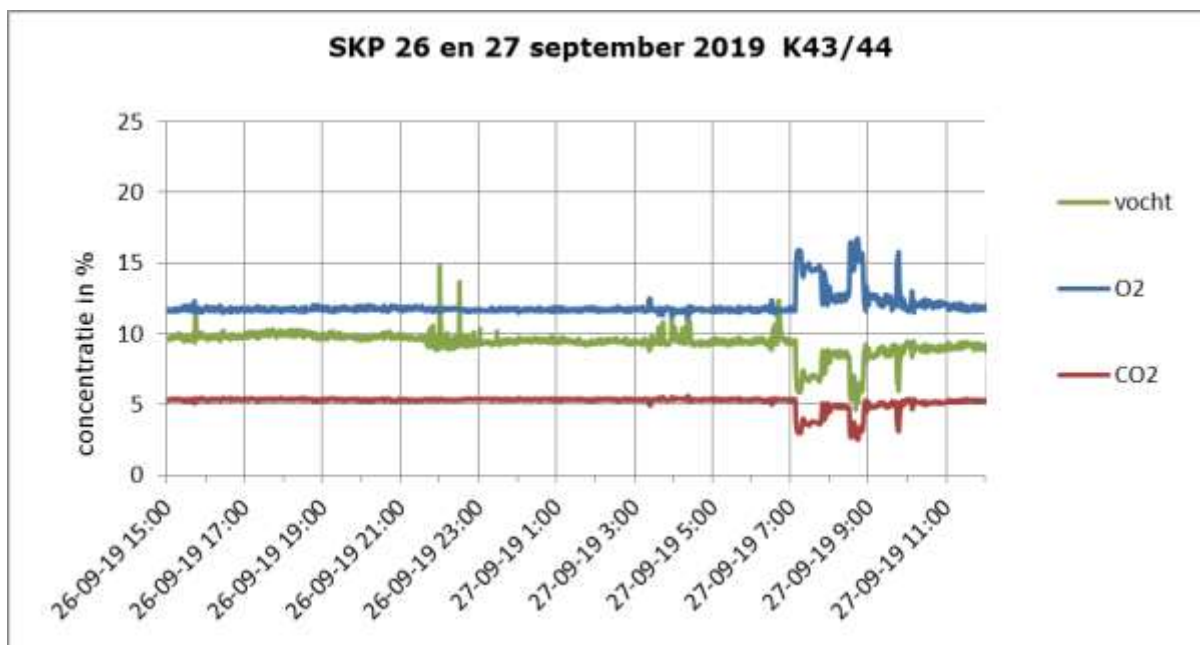
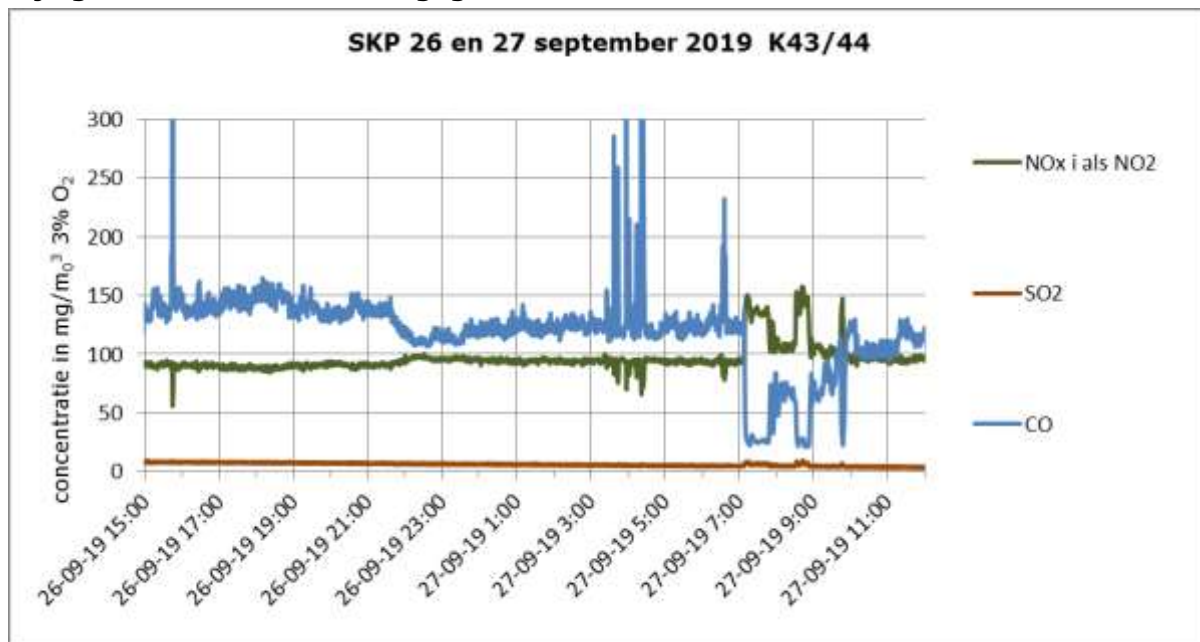
Meetvlaknummering meetopeningen / meetassen

meetbus begane grond





## Bijlage 2:    Overzicht meetgegevens



## BIJLAGE ROOKGASMETINGEN

### Apparatuur en controles:

component	monitor PGMM	range		nulgas conc.	voor	na	drift* (%)	kalibratiegas			drift* (%)	controlegas** (%)
NO <sub>x</sub> i	495	5	ppm	0	0,3	0,3	0,0	120,0	120,0	120,9	0,7	0,2
SO <sub>2</sub>	195	5	ppm	0	0,5	1,5	0,8	120,0	120,0	121,0	0,1	
CO	407	500	ppm	0	-2,5	-2,3	0,0	400,0	400,0	400,0	-0,1	-0,3
O <sub>2</sub>	407	25	vol%	0	0,2	0,3	0,3	21,0	21,0	21,1	0,2	0,1
CO <sub>2</sub>	407	15	vol%	0	0,0	0,0	-0,2	9,0	9,0	9,0	0,4	-0,6
verduunning NO <sub>x</sub> i / SO <sub>2</sub> :				voor:	33,0	na:	32,8					

\* criterium drift ≤ 5%

\*\* criterium controle NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> ≤ 2,8%, O<sub>2</sub> ≤ 0,4%, overige ≤ 2%

Converter efficiency NO<sub>x</sub> i

102,2 %

NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> verhouding

66 %

Tabel .... Basisgegevens metingen

inrichting		SKP							
bron		K43/44							
datum		26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19		
begin	[uur:min]	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	20	20	20	20	21	21	20	21
	[ppm dr]	23	23	22	23	23	23	23	23
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	89	88	88	89	90	91	89	91
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								76,2
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	8	7	7	7	7	7	7	8
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								1
CO	[ppm dr]	58	59	60	58	56	54	57	60
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	146	147	151	146	140	135	144	151
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								141
O <sub>2</sub>	[%]	11,7	11,7	11,7	11,8	11,7	11,8	12	12
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	5,4	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	9,9	10,0	10,0	9,9	9,9	9,8	10	10

concentratie en debiet bij 3% zuurstof





Tabel .... Basisgegevens metingen

inrichting		SKP							
bron		K43-44-D							
datum		26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19	26-09-19		
begin	[uur:min]	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	21	21	21	21	22	22	21	22
	[ppm dr]	23	23	23	24	25	25	24	25
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	91	90	90	92	97	96	93	97
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								82,1
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	7	7	7	7	6	6	7	7
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								0
CO	[ppm dr]	53	55	54	51	44	45	50	55
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	134	141	137	128	113	113	128	141
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								131
O <sub>2</sub>	[%]	11,8	11,8	11,8	11,7	11,7	11,7	12	12
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	9,7	9,8	9,7	9,4	9,5	9,4	10	10

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

inrichting		SKP							
bron		K43-44-D							
datum		26-09-19	26-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19		
begin	[uur:min]	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	23:30	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	22	22	22	22	22	22	22	22
	[ppm dr]	25	24	24	24	24	24	24	25
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	96	96	95	94	94	94	95	96
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								81,5
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	6	6	6	6	6	6	6	6
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								-1
CO	[ppm dr]	45	47	48	48	49	48	48	49
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	113	118	122	121	125	122	120	125
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								115
O <sub>2</sub>	[%]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	12	12
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	9,4	9,4	9,6	9,5	9,5	9,4	9	10

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

inrichting		SKP							
bron		K43-44-D							
datum		27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19		
begin	[uur:min]	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	22	22	22	21	21	22	22	22
	[ppm dr]	24	24	24	24	23	24	24	24
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	94	94	95	92	90	95	93	95
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								80,3
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	6	5	5	5	5	5	5	6
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								-1
CO	[ppm dr]	49	50	49	56	63	47	52	63
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	124	125	125	141	154	119	131	154
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								144
O <sub>2</sub>	[%]	11,7	11,7	11,8	11,7	11,6	11,7	12	12
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4	5,4	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	9,5	9,5	9,4	9,6	9,8	9,3	9	10

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

inrichting		SKP							
bron		K43-44-D							
datum		27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19		
begin	[uur:min]	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30	8:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	22	22	22	21	21	22	22	22
	[ppm dr]	24	24	24	23	23	24	24	24
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	94	94	93	92	126	126	104	126
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								112,0
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	5	5	5	5	6	6	5	6
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								-1
CO	[ppm dr]	49	49	50	53	18	10	38	53
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	124	124	126	134	56	37	100	134
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								124
O <sub>2</sub>	[%]	11,7	11,7	11,7	11,7	14,1	14,0	12	14
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	5,3	5,3	5,3	5,3	4,0	4,1	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	9,4	9,4	9,5	9,9	7,4	7,4	9	10

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

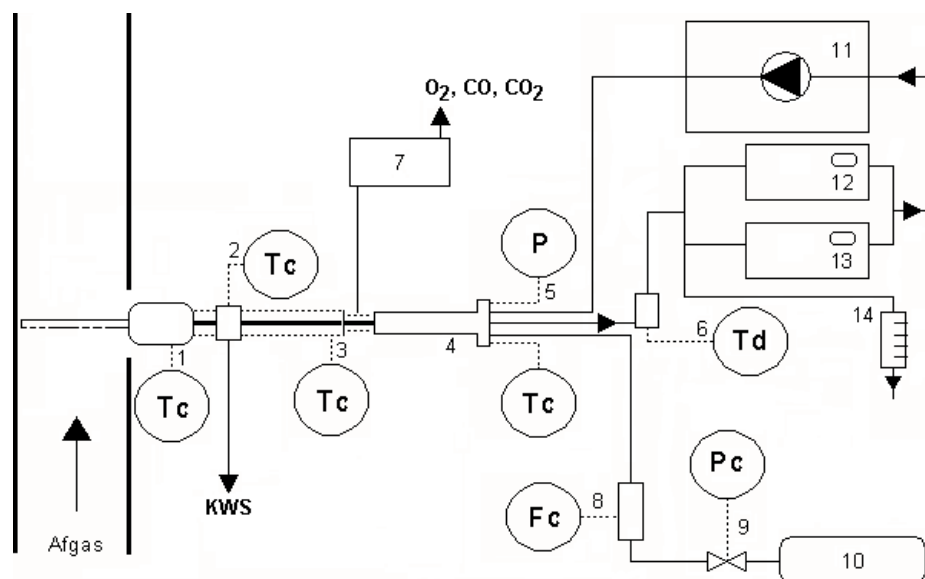
inrichting		SKP							
bron		K43-44-D							
datum		27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19	27-09-19		
begin	[uur:min]	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	gem.	max.
eind	[uur:min]	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00		
NO <sub>x</sub> i	[ppm nat]	22	21	22	22	22	22	22	22
	[ppm dr]	24	22	24	24	24	24	24	24
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	106	134	103	105	96	97	107	134
	m.o. conc.								14,4
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								119,7
SO <sub>2</sub>	[ppm nat]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[ppm dr]	2	2	2	2	2	2	2	2
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	5	6	4	4	4	4	5	6
	m.o. conc.								7
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								-1
CO	[ppm dr]	22	9	26	31	41	39	28	41
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ]	66	36	74	86	108	103	79	108
	m.o. conc.								10
	[mg/m <sub>0</sub> <sup>3</sup> ] toets								98
O <sub>2</sub>	[%]	12,6	14,7	12,5	12,6	12,1	12,1	13	15
	m.o.								
CO <sub>2</sub>	[%]	4,8	3,6	4,9	4,8	5,1	5,1	5	5
	m.o.								
vocht	[%]	8,5	6,8	8,6	8,5	9,0	9,0	8	9

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

### Bijlage 3: Meetmethoden

#### Meetmethode NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>

Voor het bemonsteren van afgas ten behoeve van het bepalen van de concentratie aan NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> wordt gebruikt gemaakt van een puntprobe / gaatjeslans (verdeling conform NEN-EN-ISO 16911-1) in combinatie met een verwarmd keramisch filter / een verwarmde mengkamer (multihole probe systeem) en een verwarmde slang met daaraan gekoppeld een verdunningssysteem. Een deelstroom van het afgas wordt met behulp van een luchtstraalpomp in het afgaskanaal in een bekende verhouding met gezuiverde droge lucht verdund. Het verdunde monster wordt via een monsternemingsleiding naar de verschillende analysers geleid. De analysers en het verdunningssysteem worden voorafgaande aan de meting gekalibreerd met kalibratiegas. De concentratie aan NO/NO<sub>x</sub> wordt gemeten met een chemiluminescentie monitor. De concentratie aan SO<sub>2</sub> wordt gemeten met een UV-fluorescentie monitor. De meetopstelling die wordt gebruikt is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



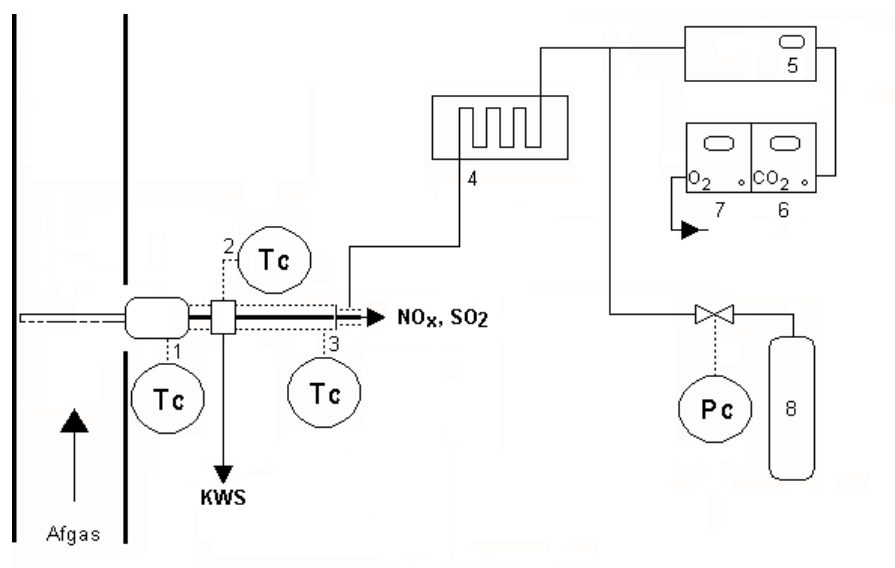
Waarin:

1	: multihole probe met verwarmd filter	8	: massflowcontrollers
2	: verwarmd T-splitsing	9	: drukregelaar/reduceerventiel
3	: verwarmde leiding	10	: calibratiegassen
4	: verdunningssonde voorzien van een kwartswol filter en temperatuurregeling	11	: schone luchtgenerator
5	: drukmeter	12	: NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> -analyser
6	: dauwpuntsmeter	13	: SO <sub>2</sub> -analyser
7	: rookgaskoeler	14	: gassnelheidsmeter

De monsterneming wordt uitgevoerd conform de NEN-ISO 10396 (1999). De continue bepaling van het gehalte NO<sub>x</sub> is conform de NEN-EN 14792 en de bepaling van SO<sub>2</sub> conform de NEN-ISO 7935. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-005.

## Meetmethode CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (HL) en O<sub>2</sub>

Voor het bemonsteren van afgas ten behoeve van het bepalen van de concentratie en percentage aan NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> wordt gebruikt gemaakt van een puntprobe / gaatjeslans (verdeling conform NEN-EN-ISO 16911-1) in combinatie met een verwarmd keramisch filter / een verwarmde mengkamer (multihole probe systeem) en een verwarmde slang. Een deelstroom van het afgas wordt via een rookgaskoeler naar de monitoren geleid. De concentratie aan CO wordt gemeten met een infrarood gasfilter-correlatie monitor. Het percentage zuurstof wordt bepaald door middel van paramagnetisme. Het percentage kooldioxide wordt bepaald m.b.v. een single beam infrarood monitor. De meetopstelling die wordt gebruikt is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



Waarin:

- |   |                                       |     |   |
|---|---------------------------------------|-----|---|
| 1 | : multihole probe met verwarmd filter | 5   | : NO <sub>x</sub> (HL)-analyser                   |
| 2 | : verwarmd T-splitsing                | 6/7 | : CO, CO <sub>2</sub> en O <sub>2</sub> -analyser |
| 3 | : verwarmde leiding                   | 8   | : kalibratiegassen                                |
| 4 | : rookgaskoeler                       |     |   |

De monsterneming wordt uitgevoerd conform de NEN-ISO 10396 (1999). De bepaling van de concentratie aan CO wordt uitgevoerd conform de NEN-EN 15058. De bepaling van de CO<sub>2</sub>-concentratie is conform de NEN-ISO 12039. De bepaling van de NO<sub>x</sub>-concentratie is conform normvoorschrift NEN-EN 14792 en O<sub>2</sub>-concentratie is conform normvoorschrift NEN-EN14789. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-003.

## Meetmethode debiet en afgasparameters

Voor de bepaling van het debiet in een afgaskanaal wordt op een aantal punten, die representatief zijn voor het doorsnede-oppervlak van het afgaskanaal, een drukverschilmeting uitgevoerd. De drukverschilmeting wordt uitgevoerd met behulp van een pitotbuis. De dichtheid van het afgas wordt berekend uit de samenstelling, absolute temperatuur en -druk en het vochtgehalte van het afgas. Uit de gemeten drukverschillen en de afgasdichtheid wordt de lokale snelheid van het afgas berekend. Uit het gemiddelde van de berekende afgassnelheden per meetpunt en het oppervlak van het afgaskanaal wordt het afgasdebiet berekend.

De temperatuur van het afgas wordt vastgesteld met behulp van een thermokoppel en een uitleesunit.

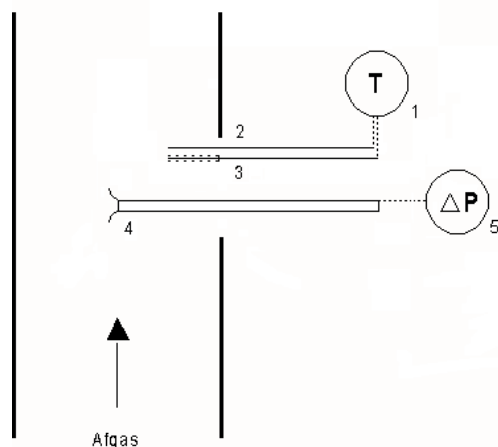
Het vochtgehalte wordt op een van de volgende wijze bepaald:

- de natte- en droge- bol temperatuursmeting (set van thermokoppels één met en één zonder (schone witte) katoenen kous), volgens NEN-EN 14790, zie bijlage 3 van WVM-001;
- de gravimetrische methode conform NEN-EN 14790.

De opstelling die bij de monsterneming wordt gebruikt is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.

Waarin:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | temperatuurmeter      |
| 2 | thermokoppel          |
| 3 | thermokoppel met kous |
| 4 | pitotbuis             |
| 5 | drukmeter             |



Voor de bepaling van de afgassnelheid geldt een minimum drukverschil  $[\Delta P]$  van 5 Pa, gemeten met een pitot- of prandtlbuis. De meetmethode is conform de NEN-EN-ISO 16911-1. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-001.



## Bijlage 4: Toetsingskader Activiteitenbesluit met 7% bijstook vergistingsgas

Figuur B4.1: Emissie-eisen tot 17-08-2021.

The screenshot shows the 'ABees.xls' spreadsheet with the following data:

Gegevens stookinstallatie	Invoergegevens	(Alleen leverer nodig bij <b>rood</b> tekst in kolom B)	(Emissie) regelgeving
Identificeer stookinstallatie / datum (niet aanpasbaar)	Kaas 14.344, SGP te Renswoude	Datum	5.1.1.1
Type stookinstallatie	Stoomketel		Op grond van maatwerk of de vergunning (AB art 5.14.2a lid 1) kunnen strengere eisen gelden dan hier aangegeven.
Nominale thermisch ingangsvermogen (MWth)	37	37 MWth	
Datum vergunningverlening	Van 1-4-13		
Specifieke datum vergunningverlening	Vergund op/nr. 30-10-06 tot 1-4-13		
Brandstofsoort 1	Aardgas (Groninger kwaliteit)		<b>Aandachtspunten bij invoergegevens en emissie-regelgeving</b> Het keuringseisen kan eventueel worden opgenomen in de vergunning. AB 5.1.1 kent op grond van AB art 5.3 lid 4 voor dit type stookinstallatie geen SDO-voorschriften.
Bijstook brandstofsoort 1	Vergistingen uit organisch materiaal (biogas)		
Warmte-inhoud bijgevoerde brandstofsoort 1	93	93%	
Emissie-eisen	tot 17-08-2021 (huidige eisen)		<b>Emissie-eisen tot 17-08-2021</b> NOx als NO2 22 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 SO2 35 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 Stof 5 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 CO 100 mg/Nm3 bij 3 vol% O2

Figuur B4.2: Emissie-eisen vanaf 17-08-2021.

The screenshot shows the 'ABees.xls' spreadsheet with the following data:

Gegevens stookinstallatie	Invoergegevens	(Alleen leverer nodig bij <b>rood</b> tekst in kolom B)	(Emissie) regelgeving
Identificeer stookinstallatie / datum (niet aanpasbaar)	Kaas 14.344, SGP te Renswoude	Datum	5.1.1.1
Type stookinstallatie	Stoomketel		Op grond van maatwerk of de vergunning (AB art 5.14.2a lid 1) kunnen strengere eisen gelden dan hier aangegeven.
Nominale thermisch ingangsvermogen (MWth)	37	37 MWth	
Datum vergunningverlening	Van 1-4-13		
Specifieke datum vergunningverlening	Vergund op/nr. 30-10-06 tot 1-4-13		
Brandstofsoort 1	Aardgas (Groninger kwaliteit)		<b>Aandachtspunten bij invoergegevens en emissie-regelgeving</b> Het keuringseisen kan eventueel worden opgenomen in de vergunning. AB 5.1.1 kent op grond van AB art 5.3 lid 4 voor dit type stookinstallatie geen SDO-voorschriften.
Bijstook brandstofsoort 1	Vergistingen uit organisch materiaal (biogas)		
Warmte-inhoud bijgevoerde brandstofsoort 1	93	93%	
Emissie-eisen	na van kracht worden SGT-voorschriften (vanaf 17-08-2021)		<b>Emissie-eisen vanaf 17-08-2021</b> NOx als NO2 (toerekenbaar aan O2) 71 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 SO2 35 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 Stof 5 mg/Nm3 bij 3 vol% O2 CO 100 mg/Nm3 bij 3 vol% O2

## Bijlage 5: Procesgegevens tijdens emissieonderzoek K43/44 op 26/27-09-2019

	Stoomflow HD (ton/h)	Stoomflow LD (ton/h)	Aardgasflow (m³/h)	Biogasflow (m³/h)	Totaal Gas (Nm³/uur)	Aandeel biogas (%)	Belasting (MWth)	Belasting (%)	Temp vuurhaard 1 (°C)
26-9-2019 17:00	69,3	7,3	7.901,2	597,8	8.499,0	7,0	74,7	77,0	07TIA1318
26-9-2019 18:00	69,4	7,4	7.910,6	594,7	8.505,3	7,0	74,8	77,1	794,9
26-9-2019 19:00	70,0	7,3	7.895,8	593,7	8.489,6	7,0	74,6	76,9	793,0
26-9-2019 20:00	69,1	7,4	7.889,8	593,2	8.483,0	7,0	74,6	76,9	792,0
26-9-2019 21:00	69,8	7,2	7.894,5	594,4	8.488,9	7,0	74,6	76,9	792,1
26-9-2019 22:00	70,6	7,4	7.963,5	598,4	8.551,9	7,0	75,2	77,5	794,3
26-9-2019 23:00	70,7	7,4	7.985,9	597,0	8.582,9	7,0	75,5	77,8	795,8
27-9-2019 0:00	70,9	7,3	7.989,7	591,4	8.581,1	6,9	75,4	77,8	794,6
27-9-2019 1:00	70,8	7,5	7.985,0	591,8	8.576,9	6,9	75,4	77,7	794,4
27-9-2019 2:00	70,7	7,4	7.987,7	593,4	8.581,1	6,9	75,4	77,8	794,9
27-9-2019 3:00	70,2	7,5	7.972,8	592,5	8.565,2	6,9	75,3	77,6	793,9
27-9-2019 4:00	70,6	7,3	7.980,6	589,1	8.569,7	6,9	75,3	77,7	795,6
27-9-2019 5:00	70,7	7,2	7.977,1	544,7	8.521,8	6,4	74,9	77,2	795,1
27-9-2019 6:00	69,9	7,3	7.986,1	495,7	8.481,7	5,8	74,6	76,9	794,4
27-9-2019 7:00	47,7	6,7	5.468,1	463,9	5.932,0	7,8	52,2	53,8	730,0
27-9-2019 8:00	48,7	6,5	5.632,2	495,0	6.127,1	8,1	53,9	55,5	744,7
27-9-2019 9:00	59,2	6,7	6.747,0	552,3	7.299,3	7,6	64,2	66,2	779,0
27-9-2019 10:00	63,6	7,0	7.229,2	570,5	7.799,7	7,3	68,6	70,7	786,9
27-9-2019 11:00	68,3	7,2	7.744,7	539,4	8.284,2	6,5	72,8	75,1	793,2
gem:17 00-11:00	66,8	7,2	7.565,9	567,8	8.153,7	7,0	71,7	73,9	787,1

	Temp vuurhaard 2 (°C)	Geom. Temp. (°C)	dp Fan/rookgaskanaal (mm w.k)	Positie verbr. lucht klep (%)	Positie verbr. lucht inlaatklep (%)	Positie RGR klep (%)	Verbrandingslucht totaal (kg/s)	Koudelucht flow (kg/s)	Recirculatie flow (kg/s)
26-9-2019 17:00	803,2	799,1	236,6	40,1	63,0	77,2	66,7	48,3	18,4
26-9-2019 18:00	801,6	797,3	238,3	40,7	63,0	77,3	66,8	48,4	18,4
26-9-2019 19:00	801,5	797,2	237,4	40,1	63,0	77,1	66,5	48,1	18,4
26-9-2019 20:00	800,2	796,1	238,8	40,6	62,9	77,0	66,5	48,0	18,5
26-9-2019 21:00	800,8	796,5	236,9	39,6	62,9	77,1	66,5	48,1	18,5
26-9-2019 22:00	804,3	799,3	236,3	38,7	63,2	77,9	66,9	48,4	18,5
26-9-2019 23:00	805,6	800,7	238,2	39,2	63,3	78,4	67,6	49,0	18,6
27-9-2019 0:00	804,1	799,3	239,8	39,8	63,3	78,4	67,7	49,1	18,6
27-9-2019 1:00	803,8	799,1	239,6	39,7	63,3	78,4	67,6	49,0	18,6
27-9-2019 2:00	804,3	799,6	239,3	39,7	63,3	78,4	67,7	49,1	18,6
27-9-2019 3:00	802,7	798,3	238,6	40,1	63,3	78,2	67,6	49,0	18,6
27-9-2019 4:00	804,8	800,2	239,1	39,8	63,3	78,3	67,5	49,0	18,5
27-9-2019 5:00	804,1	799,6	239,1	39,7	63,3	78,2	67,4	48,8	18,6
27-9-2019 6:00	802,5	798,4	240,0	40,2	63,3	78,4	68,0	49,4	18,6
27-9-2019 7:00	709,4	721,2	172,6	31,8	54,5	47,5	57,3	43,6	13,7
27-9-2019 8:00	724,4	734,5	169,4	31,6	54,8	48,7	57,1	42,9	14,1
27-9-2019 9:00	774,8	776,9	196,8	35,2	58,4	61,5	61,5	44,7	16,7
27-9-2019 10:00	789,8	788,4	213,7	35,8	60,2	67,8	63,6	45,6	18,0
27-9-2019 11:00	799,8	796,5	230,2	38,9	62,3	74,9	65,9	47,5	18,3
gem:17 00-11 00	791,7	789,4	227,4	38,5	61,8	73,2	65,6	47,7	17,9