Omgevingsdienst
**Regio Arnhem**

**Zaaknummer:**
ODRA21AV1242
**Locatie:**
[redacted]
**Projectcode:**
EM 21-35
**Aan**
[redacted] - ODRA
**Kopie aan**
Archief meten en advies
**Datum**
18 oktober 2021
**Auteur**
[redacted]

# Emissiemetingen aan stoomketel K43/44

# bij Smurfit Kappa Parenco B.V. te Renkum

# d.d. 29 september 2021 tot en met 1 oktober 2021

INSPECTIE
RvA | 168

Goedgekeurd door:
[redacted]
Coördinator meten en advies

Datum : 18 oktober 2021
Paraaf : [redacted]

Autorisatie:
[redacted]
Manager Uitvoering

Datum : 18 oktober 2021
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 5
2.3.1 Beoordeling bemonsteringspunten 5
2.3.2 Meetstrategie 6
2.3.3 Afwijkingen van de meetnorm 6

3. Smurfit Kappa Parenco te Renkum 6
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 10

**BIJLAGEN:**

Bijlage 1: Beoordeling meetpunten
Bijlage 2: Overzicht meetgegevens
Bijlage 3: Meetmethoden
Bijlage 4: Toetsingskader activiteitenbesluit met 8 % bijstook vergistingsgas
Bijlage 5: Procesgegevens van ketel K43/44 12 tot en met 18 januari 2021

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

**Samenvatting**

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) heeft van 29 september tot en met 1 oktober 2021 emissiemetingen uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44 bij Smurfit Kappa Parenco (hierna SKP). De metingen zijn uitgevoerd tijdens representatieve bedrijfsomstandigheden.

De metingen zijn uitgevoerd ter hercontrole op de naleving van de emissiegrenswaarden voor $NO_x$ en CO uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

Door Smurfit Kappa Parenco zijn wijzigingen aangebracht aan de stoomketel K43/44.
De buitenste gaspitten (beide ketelwandzijden) zijn afgeblind, waardoor tweeledig gunstige effecten op de emissie worden verwacht:
- de ketelwand is altijd koeler met invloed op de verbrandingsemissie op die punten;
- door het afblinden is op de overige gaspitten een hogere gasflow, wat een gunstig effect heeft op de emissies.

Tijdens de metingen was de ketelbelasting gemiddeld 72% en werd 8,6% vergistingsgas bijgestookt. Het grootste deel van de meetperioden ligt de belasting boven de 65% en zijn er geen meetgegeven van reguliere belastingen tussen 45% – 60%.

Uit de resultaten van de metingen aan stoomketel K43/44 blijkt, dat de wijzigingen op de stoomketel K43/44 een gunstig effect op de emissies van $NO_x$ en CO hebben. Echter ondanks deze aanpassingen wordt bij enkele deelmetingen de emissiegrenswaarden voor $NO_x$ overschreden tijdens representatieve omstandigheden. Hiermee worden de emissie-eisen voor $NO_x$ gesteld in paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit niet nageleefd.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

Op 29 september 2021 tot en met 1 oktober 2021 zijn door team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) bij Smurfit Kappa Parenco B.V. (hierna SKP) te Renkum emissie-metingen uitgevoerd. De metingen zijn uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44.

Uit voorgaande metingen door team meten en advies in januari 2021 (rapport EM-21-02) is gebleken dat stoomketel K43/44 nog niet voldeed aan de gestelde emissie eisen voor $NO_x$ en/of CO.
Door SKP zijn wijzigingen aangebracht aan stoomketel K43/44. Bij een meting in augustus 2021 van Tauw in opdracht van SKP bleek de stoomketel te kunnen voldoen aan de gestelde emissie grenswaarden voor $NO_x$ en CO.
Om die reden zijn van 29 september tot en met 1 oktober 2021 opnieuw metingen uitgevoerd als hercontrole op de naleving van 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 $NO_x$ en CO 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 een nieuwe hercontrole bij reguliere bedrijfsomstandigheden op de naleving van de emissie eisen gesteld in paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

# 2. Opzet en uitvoering van het onderzoek

## 2.1 Toetsingskader

De metingen zijn uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44. Het resultaat van de metingen wordt getoetst aan de emissie eisen uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit. Stoomketel 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 emissiegrens-waarden 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 ligt het

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

(thermische) aandeel grotendeels tussen 5%-12% en is gemiddeld 8,6% aan vergistingsgas en dus 91,4% aan aardgas.

De emissiegrenswaarden zijn berekend met het hulpmiddel "Abees" van Infomil. In bijlage 4 is een afdruk van Abees weergegeven, die aangeven wat de emissie eisen voor stoomketel K43/44 (vanaf 17-08-2021) zijn.

## 2.2 Meetprogramma

Tabel 2.2.1: Meetprogramma van de emissiemetingen bij SKP te Renkum, d.d. 29 september 2021 tot en met 1 oktober 2021.

| component | bemonsterings-methode | * | meetmethode | ** | conform norm | intern voorschrift | meetfrequentie en meetduur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $NO_x$ | monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door verdunning | Q | chemoluminescentie | | NEN-EN 14792 | WVM-005 | 3 x 24 uur |
| CO | monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie | Q | infrarood | | NEN-EN 15058 | WVM-003 | 3 x 24 uur |
| $CO_2$ | monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie | Q | infrarood | | ISO 12039 | WVM-003 | 3 x 24 uur |
| $O_2$-gehalte | monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie | Q | paramagnetisch | | NEN-EN 14789 | WVM-003 | 3 x 24 uur |
| meetvlak-beoordeling | meting van v, T en concentratie op traversepunten | Q | meetstrategie | | NEN-EN 15259 | WVM-001<br>WVM-018 | 1-voud |

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

** : $q_U$ - de uitgevoerde analyses (uitbesteding) vallen onder de accreditatie van het uitvoerend laboratorium.

## 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. Diameter van het kanaal is 3,4 meter. Op meet-as 1 is een tegenoverliggende meetopening, maar door de ernaast gelegen schoorsteen kan de meetsonde er niet worden ingebracht. Op meet-as 2 is geen tegenover liggende 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 tot en met 3 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

*$NO_x$, CO, $O_2$ en $CO_2$*
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 $NO_x$, CO en $O_2$ 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 om die reden uitgevoerd op meerdere traversepunten op meet-as 1 met een 'multihole' probe met een verdeling van de meetopeningen conform de NEN-EN-ISO 16911-1.

### 2.3.3 Afwijkingen van de meetnorm

*$NO_x$, CO, $O_2$ en $CO_2$*
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 Parenco 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 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 $MW_{th}$. Gasturbine GT11 is afgekoppeld en al meerdere jaren niet meer in gebruik. Stoomketel K43/44 wordt gestookt op aardgas met als bijstook (tot maximaal circa 14%) vergistingsgas dat afkomstig is van de eigen vergistingsinstallatie van de afvalwaterzuivering bij SKP.
Door Smurfit Kappa Parenco zijn wijzigingen aangebracht aan de stoomketel K43/44.
De buitenste gaspitten (beide ketelwandzijden) zijn afgeblind, waardoor tweeledig gunstige effecten op de emissie worden verwacht:
- de ketelwand is altijd koeler met invloed op de verbrandingsemissie op die punten;
- door het afblinden is op de overige gaspitten een hogere gasflow, wat een gunstig effect heeft op de emissies.

## 3.2 Procesomstandigheden tijdens het onderzoek

In onderstaande tabel zijn de procesgegevens samengevat tijdens het emissieonderzoek verricht op 29 september tot en met 1 oktober 2021. In bijlage 5 zijn trends in de tijd opgenomen van 27 september tot en met 1 oktober 2021.

Tabel 3.2.1a: Gemiddelde procesgegevens emissieonderzoek K43/44, 29 september tot 1 oktober 2021.

| **datum/tijd** | **stoomflow HD** (ton/uur) | **stoomflow LD** (ton/uur) | **aardgas** ($Nm^3$/uur) | **totaal gas** ($Nm^3$/uur) | **biogas** (%) | **belasting K43/44** (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29-09-2021 12:00 - 00:00 | 55,3 | 6,7 | 6.515 | 7.009 | 7,1 | 63,5 |
| 30-09-2021 00:00 - 12:00 | 62,1 | 7,7 | 7.380 | 8.091 | 9,0 | 73,3 |
| 30-09-2021 12:00 - 00:00 | 61,1 | 7,0 | 7.117 | 7.866 | 9,9 | 71,3 |
| 1-10-2021 00:00 - 12:00 | 67,5 | 7,3 | 7.965 | 8.680 | 8,3 | 78,7 |
| gemiddelde | 61,6 | 7,2 | 7.259 | 7.927 | 8,6 | 71,8 |

Tabel 3.2.1b: Gemiddelde procesgegevens emissieonderzoek K43/44, 29 september tot 1 oktober 2021.

| **datum/tijd** | **gem. T. vuurhaard** (°C) | **dP fan/rookgas** (mm WK) | **koude lucht flow** (kg/s) | **RGR flow** (kg/s) | **verbrandingslucht totaal** (kg/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 29-09-2021 12:00 - 00:00 | 704 | 219 | 41,0 | 22,0 | 63,0 |
| 30-09-2021 00:00 - 12:00 | 701 | 229 | 46,7 | 21,9 | 68,56 |
| 30-09-2021 12:00 - 00:00 | 720 | 240 | 43,6 | 22,4 | 66,0 |
| 1-10-2021 00:00 - 12:00 | 740 | 246 | 47,3 | 22,8 | 70,1 |
| gemiddelde | 717 | 234 | 44,7 | | 67,0 |

Als reguliere bedrijfsbelasting wordt gezien een fluctuerende belasting tussen 45% - 70% met pieken tot wel aan 100%. Bij het emissieonderzoek is het grootste deel van de meetperioden de belasting boven de 65% geweest Er zijn geen meetgegevens bij een reguliere belasting tussen 45% – 60%.

## 4. Meetresultaten

In de tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van perioden van de emissiemetingen aan ketel K43/44 met verschillende belastingen gemeten op 29 september tot en met 1 oktober 2021. In bijlage 2 zijn meer meetresultaten weergegeven van de emissiemetingen op 29 september tot en met 1 oktober 2021.

Tabel 4.1: Resultaten emissiemetingen aan K43/44 bij SKP te Renkum, d.d. 29 september tot 1 oktober 2021.

| **tijdsperiode** | **ketel** | **componenten** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **dd:uu:mm** | **belasting** | **$CO_2$** | **$O_2$** | **$NO_x$ als $NO_2$** | **CO** |
| | | **(%)** | | **(mg/m$_0^3$ bij 3% $O_2$)** | |
| 29-09-'21 15:00-15:30 | 59,6 | 5,0 | 12,2 | 68 | 96 |
| 29-09-'21 15:30-16:00 | | 4,9 | 12,3 | 70 | 95 |
| 29-09-'21 16:00-16:30 | | 4,9 | 12,3 | 70 | 94 |
| 29-09-'21 21:00-21:30 | 74,3 | 5,0 | 12,1 | 73 | 91 |
| 29-09-'21 21:30-22:00 | | 5,0 | 12,1 | 74 | 91 |
| 29-09-'21 22:00-22:30 | | 4,9 | 12,1 | 72 | 95 |
| 30-09-'21 0:30-1:00 | 40,6 | 2,9 | 15,9 | 103 | 412 |
| 30-09-'21 1:00-1:30 | | 3,2 | 15,4 | 98 | 349 |
| 30-09-'21 1:30-2:00 | | 3,2 | 15,4 | 99 | 354 |
| 30-09-'21 4:30-5:00 | 69,2 | 4,8 | 12,6 | 75 | 103 |
| 30-09-'21 5:00-5:30 | | 5,2 | 11,8 | 73 | 89 |
| 30-09-'21 5:30-6:00 | | 5,1 | 11,9 | 75 | 89 |
| 30-09-'21 13:00-13:30 | 81,0 | 5,1 | 12,0 | 77 | 90 |
| 30-09-'21 13:30-14:00 | | 5,1 | 12,0 | 76 | 91 |
| 30-09-'21 14:00-14:30 | | 5,1 | 12,0 | 77 | 89 |
| 30-09-'21 18:00-18:30 | 71,2 | 5,0 | 12,2 | 75 | 94 |
| 30-09-'21 18:30-19:00 | | 5,0 | 12,2 | 75 | 95 |
| 30-09-'21 19:00-19:30 | | 4,9 | 12,2 | 74 | 97 |
| 01-10-'21 3:30-4:00 | 68,1 | 4,9 | 12,3 | 72 | 98 |
| 01-10-'21 4:00-4:30 | | 5,0 | 12,1 | 74 | 95 |
| 01-10-'21 4:30-5:00 | | 4,9 | 12,2 | 75 | 95 |
| 01-10-'21 7:00-7:30 | 91,7 | 4,8 | 12,1 | 101 | 73 |
| 01-10-'21 7:30-8:00 | | 4,9 | 11,9 | 90 | 81 |
| 01-10-'21 8:00-8:30 | | 5,1 | 11,9 | 80 | 85 |

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

# 5. Toetsing aan de emissie-eisen

## 5.1 Algemeen

Volgens het Activiteitenbesluit, paragraaf 5.1.1 (stookinstallaties > 50 $MW_{th}$ < 100 $MW_{th}$) 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)** |
|---|---|
| $NO_x$ als $NO_2$ | 20% van de EGW* |
| CO | 10% van de EGW* |
| debiet | 20% van meetwaarde |

* maximale meetonzekerheid als percentage van de emissiegrenswaarde (incl. $O_2$-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 8,6% (thermisch) aandeel biogas:
- $NO_x$ 71 $mg/m_0^3$ bij 3% $O_2$
- CO 100 $mg/m_0^3$ bij 3% $O_2$

Tabel 5.2.1a: Toetsing resultaten emissiemetingen aan K43/44 bij SKP te Renkum, d.d. 29 september tot 1 oktober 2021.

| **tijdsperiode** | **componenten** | | **regulier bedrijf** | **toetsing** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **dd:uu:mm** | **$NO_x$ als $NO_2$** | **CO** | | **$NO_x$ als $NO_2$** | **CO** |
| | **(mg/m$_0^3$ bij 3% $O_2$)** | | **ja / nee** | **Voldoet/ voldoet niet** | |
| 29-09-'21 15:00-15:30 | 68 | 96 | ja | voldoet | voldoet |
| 29-09-'21 15:30-16:00 | 70 | 95 | | voldoet | voldoet |
| 29-09-'21 16:00-16:30 | 70 | 94 | | voldoet | voldoet |
| 29-09-'21 21:00-21:30 | 73 | 91 | ja | voldoet | voldoet |
| 29-09-'21 21:30-22:00 | 74 | 91 | | voldoet | voldoet |
| 29-09-'21 22:00-22:30 | 72 | 95 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 0:30-1:00 | 103 | 412 | nee* | n.v.t. | n.v.t. |
| 30-09-'21 1:00-1:30 | 98 | 349 | | n.v.t. | n.v.t. |
| 30-09-'21 1:30-2:00 | 99 | 354 | | n.v.t. | n.v.t. |
| 30-09-'21 4:30-5:00 | 75 | 103 | ja | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 5:00-5:30 | 73 | 89 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 5:30-6:00 | 75 | 89 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 13:00-13:30 | 77 | 90 | ja | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 13:30-14:00 | 76 | 91 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 14:00-14:30 | 77 | 89 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 18:00-18:30 | 75 | 94 | ja | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 18:30-19:00 | 75 | 95 | | voldoet | voldoet |
| 30-09-'21 19:00-19:30 | 74 | 97 | | voldoet | voldoet |
| 01-10-'21 3:30-4:00 | 72 | 98 | ja | voldoet | voldoet |
| 01-10-'21 4:00-4:30 | 74 | 95 | | voldoet | voldoet |
| 01-10-'21 4:30-5:00 | 75 | 95 | | voldoet | voldoet |
| 01-10-'21 7:00-7:30 | 101 | 73 | ja | voldoet niet | voldoet |
| 01-10-'21 7:30-8:00 | 90 | 81 | | voldoet niet | voldoet |
| 01-10-'21 8:00-8:30 | 80 | 85 | | voldoet | voldoet |

* geen regulier bedrijf, omdat op uurbasis de belasting geheel of gedeeltelijk onder de 42% zit

## 6. Conclusie

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem heeft van 29 september tot 1 oktober 2021 bij Smurfit Kappa Parenco te Renkum emissiemetingen uitgevoerd aan de afgassen van stoomketel K43/44 met betrekking tot de componenten $NO_x$, CO, $SO_2$, $O_2$ en $CO_2$. De metingen zijn uitgevoerd tijdens representatieve bedrijfsomstandigheden.

De metingen zijn uitgevoerd ter hercontrole op de naleving van de emissie-eisen voor $NO_x$ en CO uit paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit.

Door Smurfit Kappa Parenco zijn wijzigingen aangebracht aan de stoomketel K43/44 om een gunstig effect op de emissies te bewerkstelligen.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

Tijdens de metingen was de ketelbelasting gemiddeld 72% en werd 8,6% vergistingsgas bijgestookt. Het grootste deel van de meetperioden ligt de belasting boven de 65%. Er zijn geen meetgegevens bij reguliere belastingen tussen 45% – 60%.

Uit de resultaten van de metingen aan stoomketel K43/44 blijkt, dat de wijzigingen op de stoomketel K43/44 een gunstig effect op de emissies van $NO_x$ en CO hebben. Echter ondanks deze aanpassingen wordt bij enkele deelmetingen de emissiegrenswaarden voor $NO_x$ overschreden tijdens representatieve omstandigheden. Hiermee worden de emissie-eisen voor $NO_x$ gesteld in paragraaf 5.1.1 van het Activiteitenbesluit niet nageleefd.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

## Bijlage 1: Beoordeling meetpunten

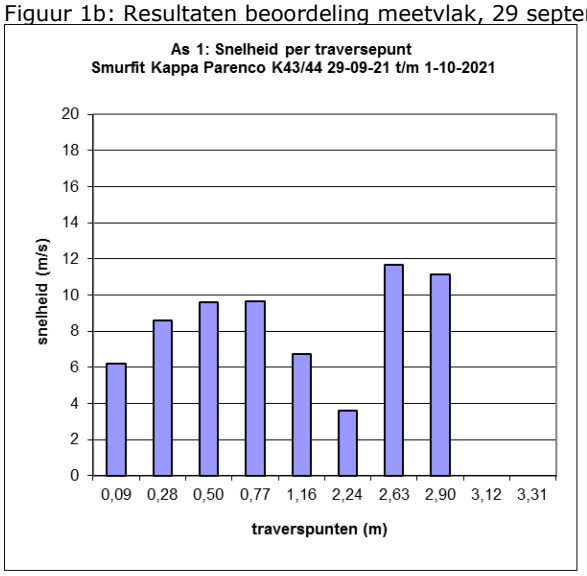
Tabel 1a: Beoordeling meetvlak K43/44 conform NEN-EN 15259.

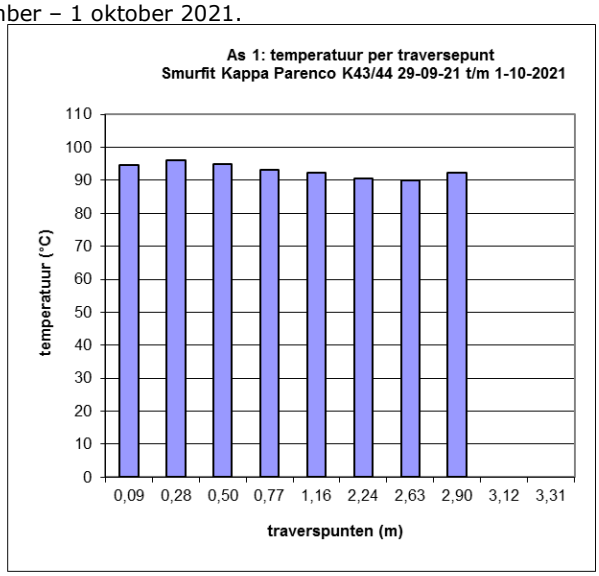
| **beoordeling** | **eis uit de norm** | **voldoet / voldoet niet** |
|---|---|---|
| *situering afgaskanaal* | | |
| onverstoorde lengte up-stream | aanbeveling > 5 dH* | voldoet niet |
| onverstoorde lengte down-stream | aanbeveling > 2 dH* | voldoet |
| onverstoorde lengte down-stream | aanbeveling > 5 dH* (end of pipe) | voldoet |
| positionering afgaskanaal | aanbeveling ➔ verticaal | voldoet |
| *afgaskarakteristieken* | | |
| richting gasstroom | < 15° t.o.v. de lengteas van kanaal | |
| richting | geen negatieve luchtsnelheden | voldoet niet |
| dynamische druk | P > 5 Pa | voldoet niet op meer-dere traverse punten |
| verhouding gassnelheden | $v_{max}$/ $v_{min}$ ≤ 3 | voldoet niet |
| homogeniteit afgas [EN 15259] | $c_{travers}$ < 10% $c_{gem}$ of GRID-meting | niet homogeen → grid |
| *geschiktheid meetbordes / platform en meetopeningen* | | |
| 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 |

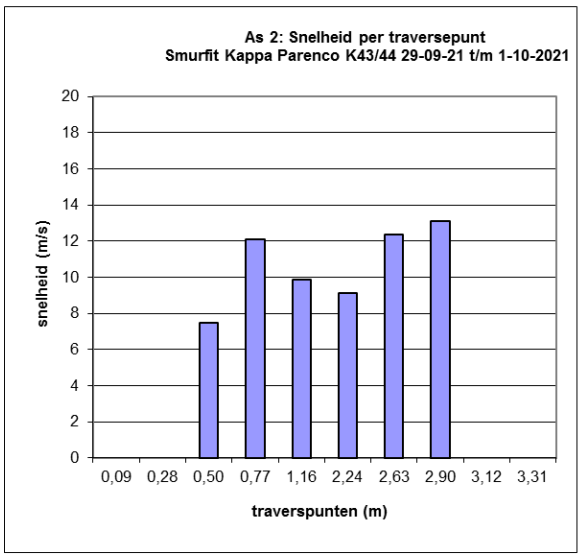
* dH = hydraulische diameter = 4 maal oppervlakte meetvlak / omtrek kanaal;
** op meetas 2 is geen tegenover liggende meetopening. Op meetas 1 is een tegenoverliggende meetopening, maar door de ernaast gelegen schoorsteen kan de lans niet worden ingebracht. Niet alle traversepunten kunnen hierdoor worden bemonsterd;
*** behalve bij 2 tegenover elkaar liggende meetopeningen.

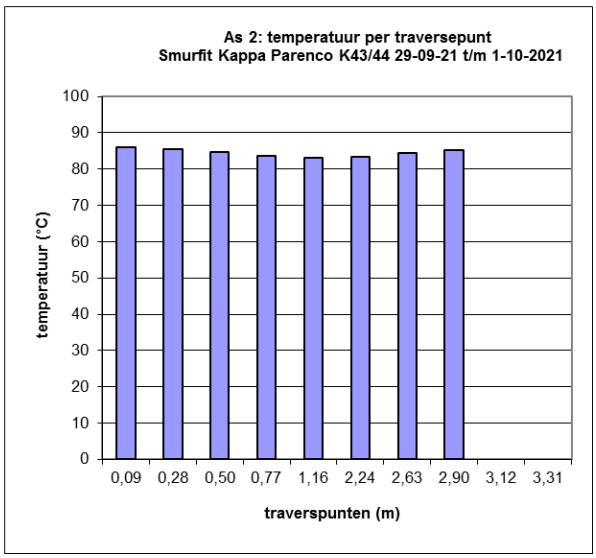
*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

Figuur 1b: Resultaten beoordeling meetvlak, 29 september – 1 oktober 2021.



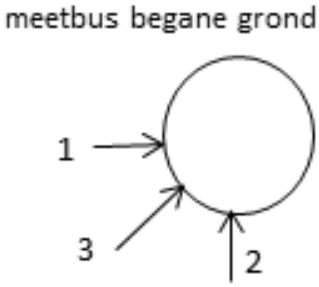




*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

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

Meetvlaknummering meetopeningen / meetassen



# Bijlage 2: Overzicht meetgegevens

**BIJLAGE ROOKGASMETINGEN**

**Apparatuur en controles:**

| component | monitor PGMM | range | | nulgas conc. | voor | na | drift* (%) | kalibratiegas conc. | voor | na | drift* (%) | controlegas** (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$NO_x$ i** | 495 | 5 | ppm | 0 | 1,0 | 1,2 | 0,2 | 120,0 | 120,0 | 115,7 | -3,7 | -1,4 |
| **$SO_2$** | 195 | 5 | ppm | 0 | 1,9 | 2,0 | 0,1 | 120,0 | 120,0 | 120,1 | 0,0 | |
| **CO** | 407 | 100 | ppm | 0 | 0,4 | 0,0 | -0,4 | 80,0 | 80,0 | 77,3 | -2,9 | 0,0 |
| **$O_2$** | 407 | 25 | vol% | 0 | -0,1 | 0,0 | 0,5 | 21,0 | 21,0 | 21,0 | -0,6 | 0,1 |
| **$CO_2$** | 407 | 15 | vol% | 0 | 0,0 | 0,0 | -0,4 | 9,0 | 9,0 | 9,2 | 3,4 | -0,5 |
| **verdunning $NO_x$ i / $SO_2$ :** | | voor: | 32,2 | na: | 32,2 | | | | | | | |

* criterium drift ≤ 5%

** criterium controle NOxi, SO2 ≤ 2,8%, $O_2$ ≤ 0,4%, overige ≤ 2%

Convertor effinciency $NO_x$ i 102,2 %

$NO_2/NO_x$ verhouding 37 %

Tabel …. Basisgegevens metingen

| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | | |
| **datum** | | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 14:00 | 14:30 | 15:00 | 15:30 | 16:00 | 16:30 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 14:30 | 15:00 | 15:30 | 16:00 | 16:30 | 17:00 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 16 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | [ppm dr] | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | [mg/$m_0^3$] | 68 | 68 | 68 | 70 | 70 | 71 | 69 | 71 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 56,3 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/$m_0^3$] | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| **CO** | [ppm dr] | 37 | 37 | 37 | 37 | 36 | 36 | 37 | 37 |
| | [mg/$m_0^3$] | 96 | 96 | 96 | 95 | 94 | 93 | 95 | 96 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 86 |
| **$O_2$** | [%] | 12,3 | 12,3 | 12,2 | 12,3 | 12,3 | 12,3 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,0 | 4,9 | 5,0 | 4,9 | 4,9 | 5,0 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel …. Basisgegevens metingen

| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | | |
| **datum** | | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | | |
| **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 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 16 | 15 | 16 | 17 | 17 | 16 | 16 | 17 |
| | [ppm dr] | 17 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| | [mg/$m_0^3$] | 70 | 68 | 70 | 74 | 73 | 72 | 71 | 74 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 59,3 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/$m_0^3$] | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| **CO** | [ppm dr] | 37 | 38 | 37 | 35 | 35 | 36 | 36 | 38 |
| | [mg/$m_0^3$] | 97 | 97 | 95 | 90 | 91 | 93 | 94 | 97 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 87 |
| **$O_2$** | [%] | 12,4 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,3 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | |
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | |
| **datum** | | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | 29-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 20:00 | 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | 22:30 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 | 17 | 17 |
| | [ppm dr] | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 18 | 18 |
| | [mg/m$_0^3$] | 72 | 75 | 73 | 74 | 72 | 73 | 75 |
| | m.o. conc. | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | 60,2 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **CO** | [ppm dr] | 36 | 35 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| | [mg/m$_0^3$] | 91 | 90 | 91 | 91 | 95 | 92 | 95 |
| | m.o. conc. | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | 85 |
| **$O_2$** | [%] | 12,1 | 12,2 | 12,1 | 12,1 | 12,3 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,9 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,4 | 8 | 9 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | |
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 0:00 | 0:30 | 1:00 | 1:30 | 2:00 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 0:30 | 1:00 | 1:30 | 2:00 | 2:30 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 14 | 14 | 15 | 15 | 17 | 15 | 17 |
| | [ppm dr] | 15 | 15 | 15 | 15 | 19 | 16 | 19 |
| | [mg/m$_0^3$] | 99 | 103 | 98 | 99 | 76 | 95 | 103 |
| | m.o. conc. | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | 88,4 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| **CO** | [ppm dr] | 101 | 92 | 83 | 84 | 37 | 79 | 101 |
| | [mg/m$_0^3$] | 440 | 412 | 349 | 354 | 98 | 330 | 440 |
| | m.o. conc. | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | 430 |
| **$O_2$** | [%] | 15,8 | 15,9 | 15,4 | 15,4 | 12,1 | 15 | 16 |
| **$CO_2$** | [%] | 3,1 | 2,9 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3 | 5 |
| **vocht** | [%] | 5,6 | 5,4 | 5,8 | 5,8 | 8,4 | 6 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 2:30 | 3:00 | 3:30 | 4:00 | 4:30 | 5:00 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 3:00 | 3:30 | 4:00 | 4:30 | 5:00 | 5:30 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 20 | 18 | 18 | 18 | 16 | 17 | 18 | 20 |
| | [ppm dr] | 21 | 19 | 19 | 19 | 18 | 19 | 19 | 21 |
| | [mg/m$_0^3$] | 86 | 74 | 76 | 76 | 75 | 73 | 77 | 86 |
| | m o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 71,6 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **CO** | [ppm dr] | 30 | 34 | 34 | 34 | 37 | 36 | 34 | 37 |
| | [mg/m$_0^3$] | 76 | 83 | 86 | 86 | 103 | 89 | 87 | 103 |
| | m o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 93 |
| **$O_2$** | [%] | 12,0 | 11,7 | 11,9 | 11,8 | 12,6 | 11,8 | 12 | 13 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,0 | 5,3 | 5,1 | 5,2 | 4,8 | 5,2 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,5 | 8,8 | 8,6 | 8,7 | 8,1 | 8,7 | 9 | 9 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 5:30 | 6:00 | 6:30 | 7:00 | 7:30 | 8:00 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 6:00 | 6:30 | 7:00 | 7:30 | 8:00 | 8:30 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 17 | 19 | 18 | 19 | 18 | 18 | 18 | 19 |
| | [ppm dr] | 19 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 |
| | [mg/m$_0^3$] | 75 | 81 | 76 | 80 | 78 | 77 | 78 | 81 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 66,2 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| **CO** | [ppm dr] | 35 | 32 | 34 | 33 | 33 | 34 | 33 | 35 |
| | [mg/m$_0^3$] | 89 | 79 | 83 | 82 | 83 | 84 | 83 | 89 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 79 |
| **$O_2$** | [%] | 11,9 | 11,7 | 11,7 | 11,8 | 11,7 | 11,8 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,1 | 5,3 | 5,3 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,5 | 8,7 | 8,7 | 8,6 | 8,6 | 8,5 | 9 | 9 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **k43_44** | | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 11:30 | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | 14:00 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | 14:00 | 14:30 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 17 | 14 | 17 | 18 | 17 | 18 | 17 | 18 |
| | [ppm dr] | 18 | 15 | 18 | 19 | 19 | 19 | 18 | 19 |
| | [mg/m$_0^3$] | 87 | 99 | 74 | 77 | 76 | 77 | 82 | 99 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 85,1 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **CO** | [ppm dr] | 58 | 103 | 36 | 35 | 35 | 35 | 50 | 103 |
| | [mg/m$_0^3$] | 208 | 448 | 94 | 90 | 91 | 89 | 170 | 448 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 438 |
| **$O_2$** | [%] | 13,3 | 15,7 | 12,1 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 13 | 16 |
| **$CO_2$** | [%] | 4,3 | 3,1 | 5,0 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 7,4 | 5,5 | 8,3 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **K4344** | | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 16:00 | 16:30 | 17:00 | 17:30 | 18:00 | 18:30 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 16:30 | 17:00 | 17:30 | 18:00 | 18:30 | 19:00 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 18 | 19 |
| | [ppm dr] | 20 | 20 | 20 | 19 | 19 | 19 | 19 | 20 |
| | [mg/m$_0^3$] | 79 | 78 | 77 | 75 | 75 | 75 | 76 | 79 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 64,3 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/m$_0^3$] | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **CO** | [ppm dr] | 36 | 36 | 36 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| | [mg/m$_0^3$] | 89 | 90 | 91 | 95 | 94 | 95 | 92 | 95 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/m$_0^3$] toets | | | | | | | | 85 |
| **$O_2$** | [%] | 12,0 | 12,1 | 12,1 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 8,0 | 8,0 | 8,0 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **K4344** | | | | | | | |
| **datum** | | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | 30-09-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 19:00 | 19:30 | 20:00 | 20:30 | 21:00 | 21:30 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 19:30 | 20:00 | 20:30 | 21:00 | 21:30 | 22:00 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | [ppm dr] | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 18 | 19 |
| | [mg/$m_0^3$] | 74 | 73 | 73 | 73 | 73 | 74 | 73 | 74 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 59,6 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/$m_0^3$] | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **CO** | [ppm dr] | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| | [mg/$m_0^3$] | 97 | 97 | 97 | 97 | 97 | 96 | 97 | 97 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 87 |
| **$O_2$** | [%] | 12,2 | 12,1 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 4,9 | 5,0 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,0 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof

**BIJLAGE ROOKGASMETINGEN**

**Apparatuur en controles:**

| | **monitor** | **range** | | **nulgas** | | | **drift*** | **kalibratiegas** | | | **drift*** | **controlegas**** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **component** | **PGMM** | | | **conc.** | **voor** | **na** | **(%)** | **conc.** | **voor** | **na** | **(%)** | **(%)** |
| **$NO_x$ i** | 495 | 5 | ppm | 0 | 1,2 | 1,0 | -0,2 | 120,0 | 120,0 | 120,1 | 0,3 | -1,4 |
| **$SO_2$** | 195 | 5 | ppm | 0 | 2,0 | 1,8 | -0,2 | 120,0 | 120,0 | 121,8 | 1,6 | |
| **CO** | 407 | 100 | ppm | 0 | 0,0 | -0,4 | -0,5 | 80,0 | 80,0 | 80,4 | 1,0 | 0,0 |
| **$O_2$** | 407 | 25 | vol% | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,0 | 21,0 | 21,1 | 0,4 | 0,1 |
| **$CO_2$** | 407 | 15 | vol% | 0 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 9,0 | 9,0 | 9,1 | 1,6 | -0,5 |
| **verdunning $NO_x$ i / $SO_2$ :** | | voor: | 32,2 | na: | 32,2 | | | | | | | |

* criterium drift ≤ 5%

** criterium controle NOxi, SO2 ≤ 2,8%, $O_2$ ≤ 0,4%, overige ≤ 2%

Convertor effinciency $NO_x$ i 102,2 %

$NO_2/NO_x$ verhouding 100 %

Tabel .... Basisgegevens metingen

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **K4344** | | | | | | | |
| **datum** | | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | | |
| **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 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 17 | 17 | 17 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| | [ppm dr] | 19 | 19 | 18 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 |
| | [mg/$m_0^3$] | 75 | 74 | 74 | 72 | 74 | 75 | 74 | 75 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 60,5 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/$m_0^3$] | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **CO** | [ppm dr] | 37 | 37 | 37 | 38 | 37 | 37 | 37 | 38 |
| | [mg/$m_0^3$] | 95 | 95 | 97 | 98 | 95 | 95 | 96 | 98 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 88 |
| **$O_2$** | [%] | 12,2 | 12,2 | 12,3 | 12,3 | 12,1 | 12,2 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,0 | 5,0 | 4,9 | 4,9 | 5,0 | 4,9 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 7,8 | 7,8 | 7,7 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 8 | 8 |

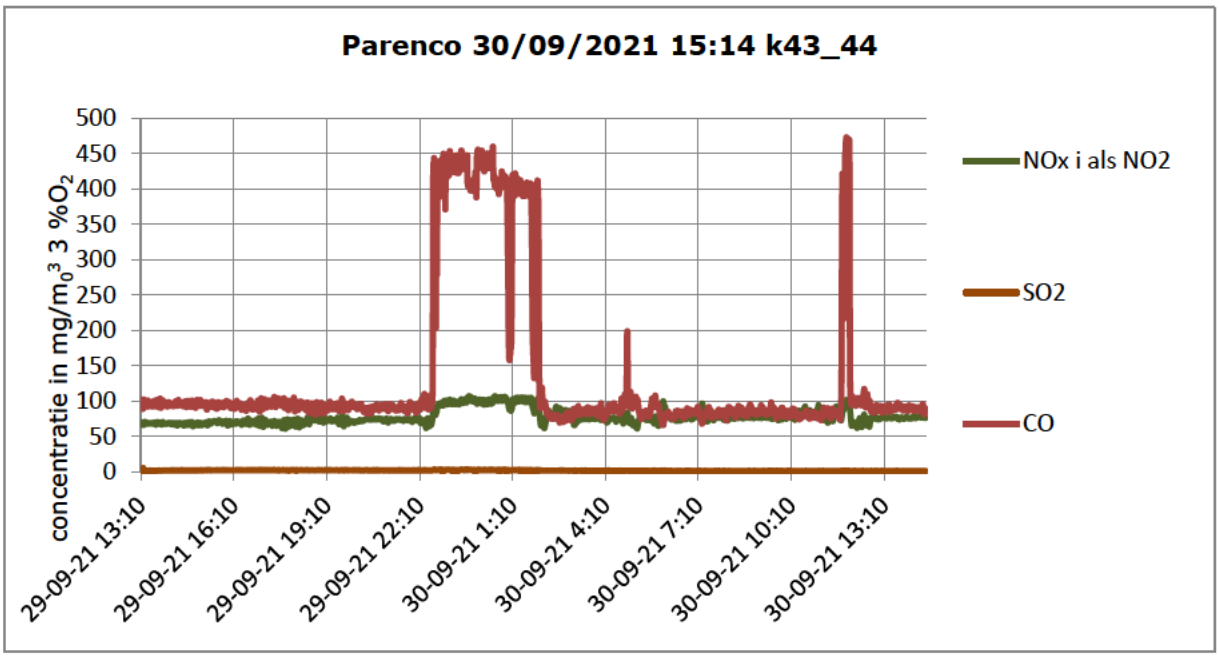
concentratie en debiet bij 3% zuurstof

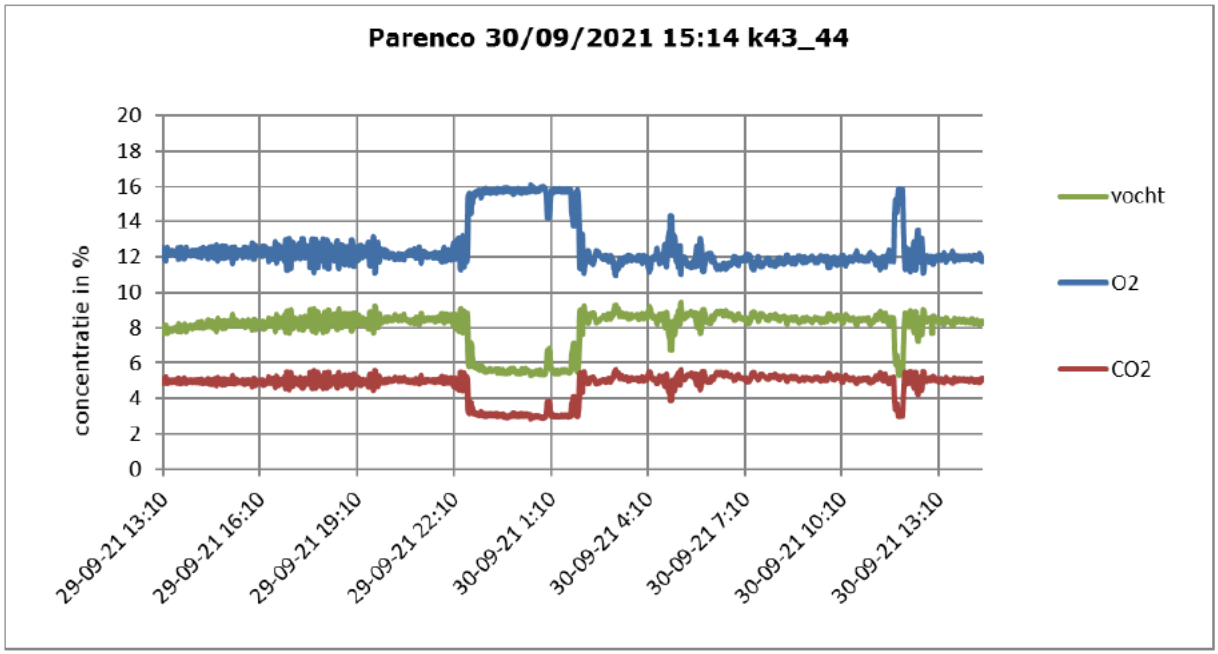
*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

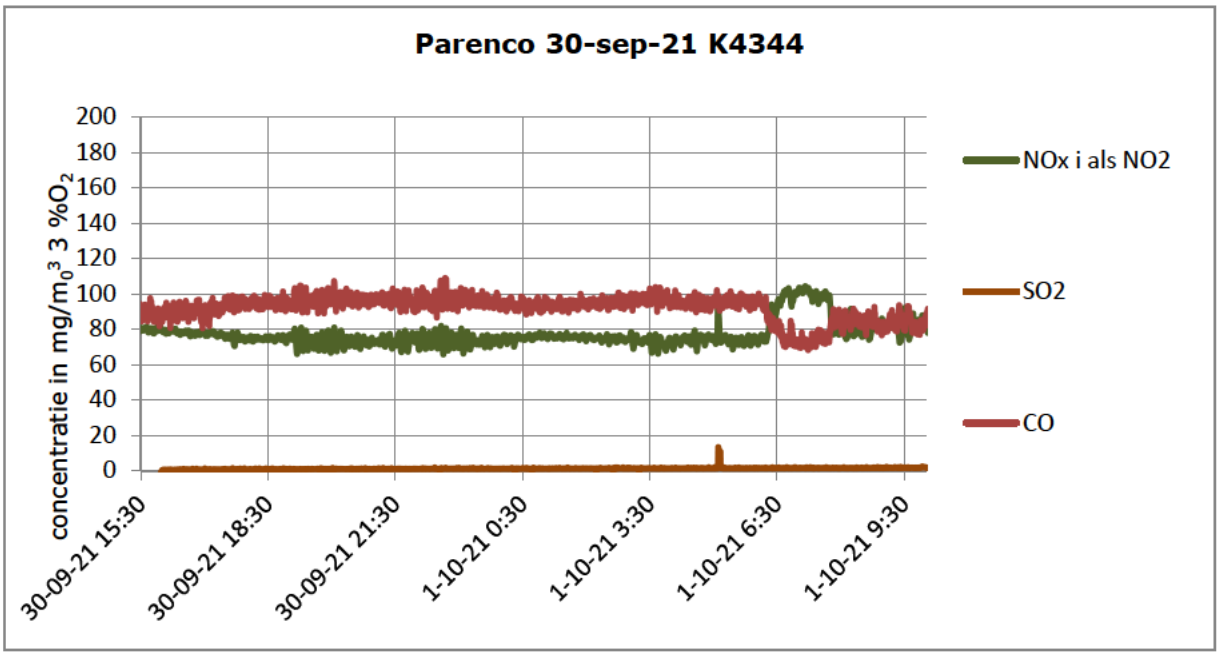
Tabel .... Basisgegevens metingen

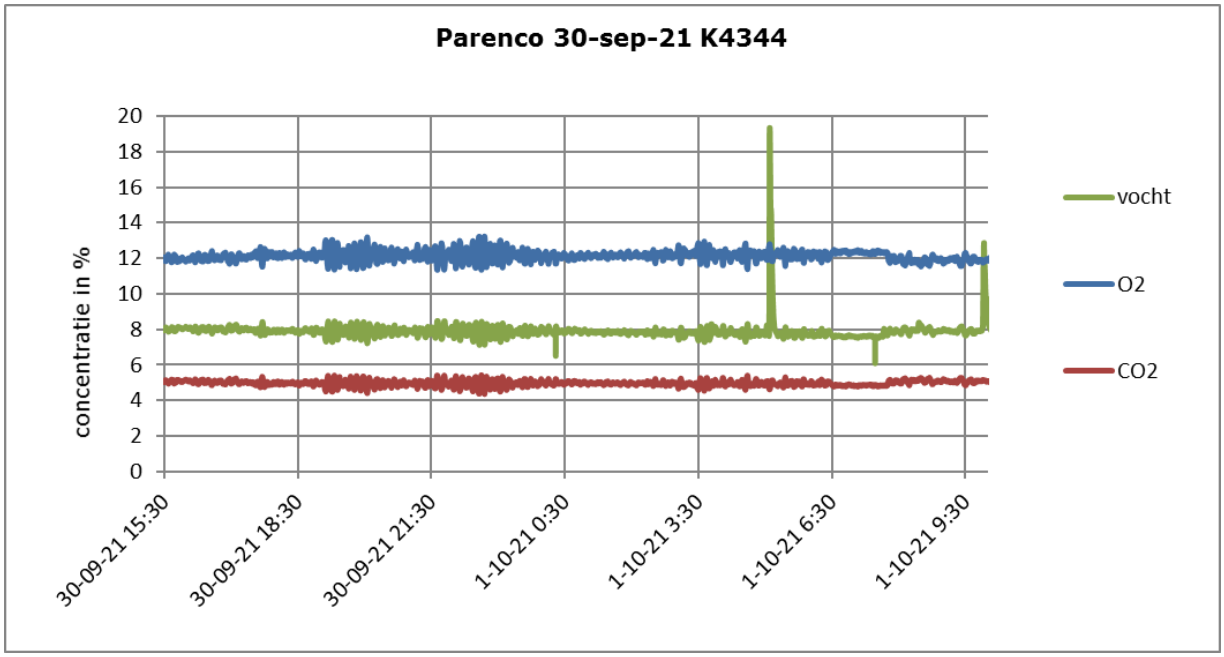
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **inrichting** | | **Parenco** | | | | | | | |
| **bron** | | **K4344** | | | | | | | |
| **datum** | | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | 1-10-21 | | |
| **begin** | **[uur:min]** | 6:00 | 6:30 | 7:00 | 7:30 | 8:00 | 8:30 | **gem.** | **max.** |
| **eind** | **[uur:min]** | 6:30 | 7:00 | 7:30 | 8:00 | 8:30 | 9:00 | | |
| **$NO_x$ i** | [ppm nat] | 18 | 22 | 23 | 21 | 19 | 19 | 20 | 23 |
| | [ppm dr] | 20 | 24 | 24 | 22 | 21 | 21 | 22 | 24 |
| | [mg/$m_0^3$] | 80 | 98 | 101 | 90 | 80 | 81 | 88 | 101 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 14,4 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 86,1 |
| **$SO_2$** | [ppm nat] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [ppm dr] | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | [mg/$m_0^3$] | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| **CO** | [ppm dr] | 35 | 29 | 28 | 32 | 34 | 34 | 32 | 35 |
| | [mg/$m_0^3$] | 90 | 76 | 73 | 81 | 85 | 83 | 81 | 90 |
| | m.o. conc. | | | | | | | | 10 |
| | [mg/$m_0^3$] toets | | | | | | | | 80 |
| **$O_2$** | [%] | 12,1 | 12,3 | 12,3 | 12,1 | 11,9 | 11,9 | 12 | 12 |
| **$CO_2$** | [%] | 5,0 | 4,8 | 4,8 | 4,9 | 5,1 | 5,1 | 5 | 5 |
| **vocht** | [%] | 7,8 | 7,6 | 7,6 | 7,8 | 8,0 | 7,9 | 8 | 8 |

concentratie en debiet bij 3% zuurstof




Parenco 30/09/2021 15:14 k43_44
concentratie in %
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
29-09-21 13:10
29-09-21 16:10
29-09-21 19:10
29-09-21 22:10
30-09-21 1:10
30-09-21 4:10
30-09-21 7:10
30-09-21 10:10
30-09-21 13:10
vocht
O2
CO2


Parenco 30-sep-21 K4344
concentratie in mg/m$_0^3$ 3 %O$_2$
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
30-09-21 15:30
30-09-21 18:30
30-09-21 21:30
1-10-21 0:30
1-10-21 3:30
1-10-21 6:30
1-10-21 9:30
NOx i als NO2
SO2
CO

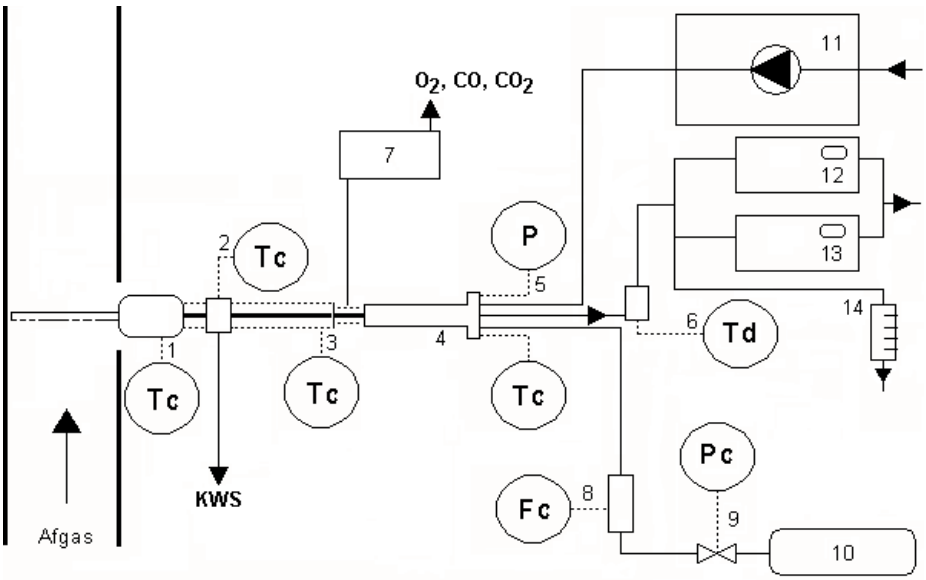



*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

**Bijlage 3: Meetmethoden**

**Meetmethode $NO_x$ en $SO_2$**

Voor het bemonsteren van afgas ten behoeve van het bepalen van de concentratie aan $NO_x$ en $SO_2$ 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 $NO/NO_x$ wordt gemeten met een chemilumescentie monitor. De concentratie aan $SO_2$ wordt gemeten met een UV-fluorescentie monitor. De meetopstelling die wordt gebruikt is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.




Waarin:

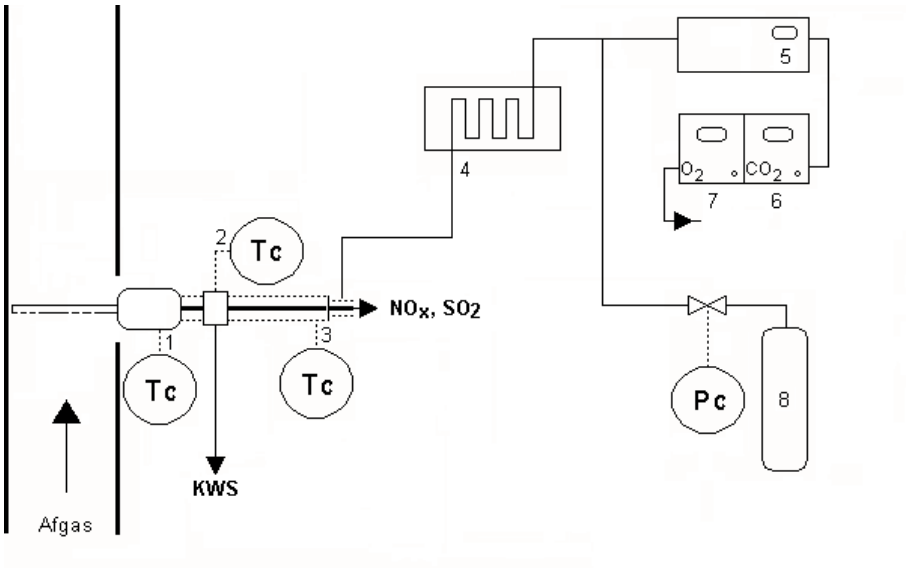
| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | : multihole probe met verwarmd filter | 8 | : massflowcontrollers |
| 2 | : verwarmd T-splitsing | 9 | : drukregelaar/reduceerventiel |
| 3 | : verwarmde leiding | 10 | : calibratiegassen |
| 4 | : verdunningssonde voorzien van een kwartswol filter en temperatuurregeling | 11 | : schone luchtgenerator |
| 5 | : drukmeter | 12 | : $NO/NO_2/NO_x$-analyser |
| 6 | : dauwpuntsmeter | 13 | : $SO_2$-analyser |
| 7 | : rookgaskoeler | 14 | : gassnelheidsmeter |

De monsterneming wordt uitgevoerd conform de NEN-ISO 10396 (1999). De continue bepaling van het gehalte $NO_x$ is conform de NEN-EN 14792 en de bepaling van $SO_2$ conform de NEN-ISO 7935. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-005.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

**Meetmethode CO, $CO_2$, $NO_x$ (HL)en $O_2$**

Voor het bemonsteren van afgas ten behoeve van het bepalen van de concentratie en percentage aan $NO_x$, CO, $CO_2$ en $O_2$ 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 | : $NO_x$ (HL)-analyser |
| 2 | : verwarmd T-splitsing | 6/7 | :CO, $CO_2$ en $O_2$-analyser |
| 3 | : verwarmde leiding | 8 | : calibratiegassen |
| 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 $CO_2$-concentratie is conform de NEN-ISO 12039. De bepaling van de $NO_x$-concentratie is conform normvoorschrift NEN-EN 14792 en $O_2$-concentratie is conform normvoorschrift NEN-EN14789. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-003.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

**Meetmethode debiet en afgasparameters**

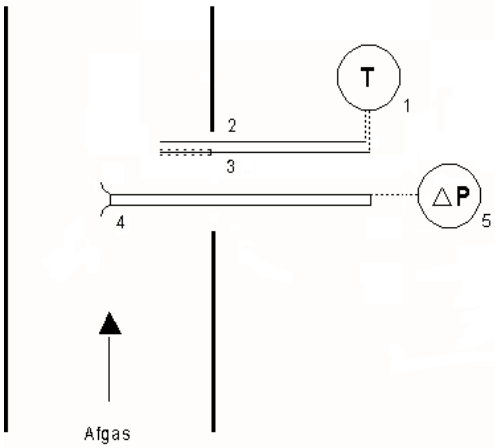
Voor de bepaling van het debiet in een afgaskanaal wordt op een aantal punten, die representatief zijn voor het doorsnede-oppervlak van het afgaskanaal, een drukverschilmeting uitgevoerd. De drukverschilmeting wordt uitgevoerd met behulp van een pitotbuis. De dichtheid van het afgas wordt berekend uit 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 [ΔP] 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.

*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*

## Bijlage 4: Toetsingskader activiteitenbesluit met 8 % bijstook vergistingsgas

Figuur B4.1: Emissie-eisen (vanaf 17-08-2021).

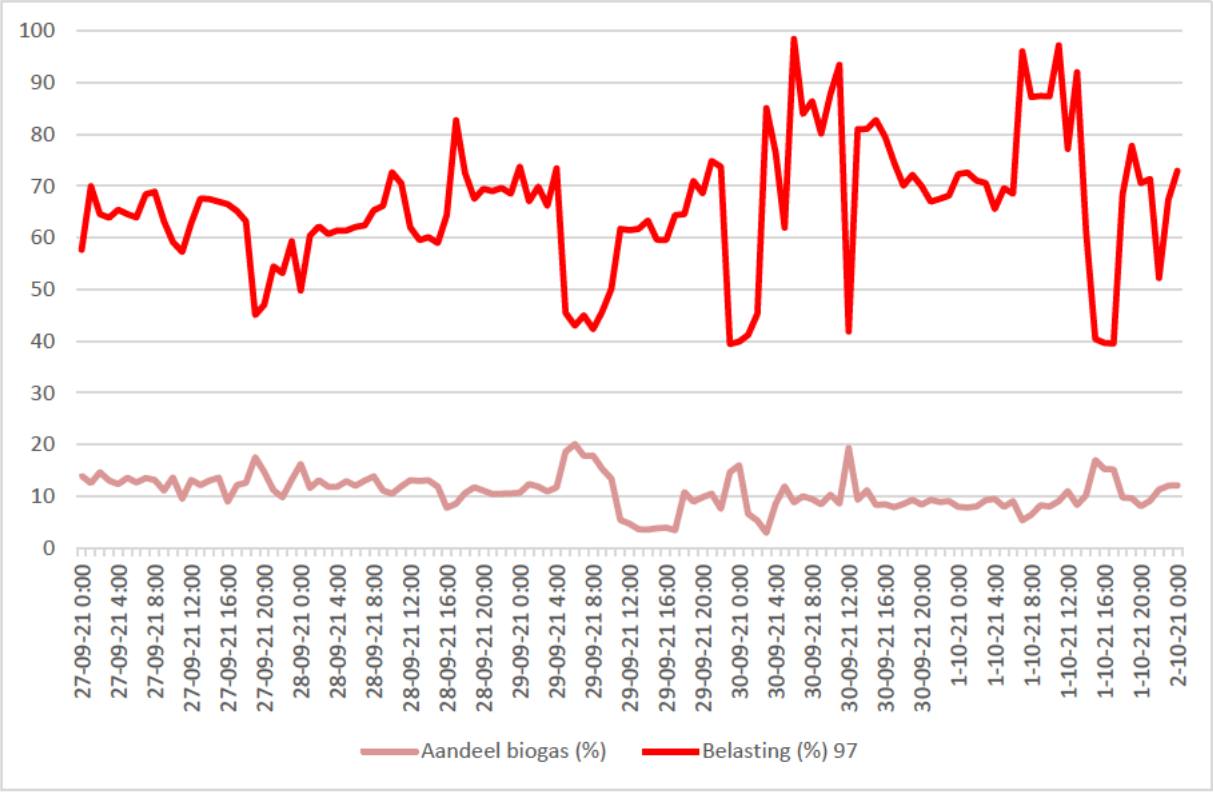
**ABees.xls**
*een uitgave van RWS-InfoMil*

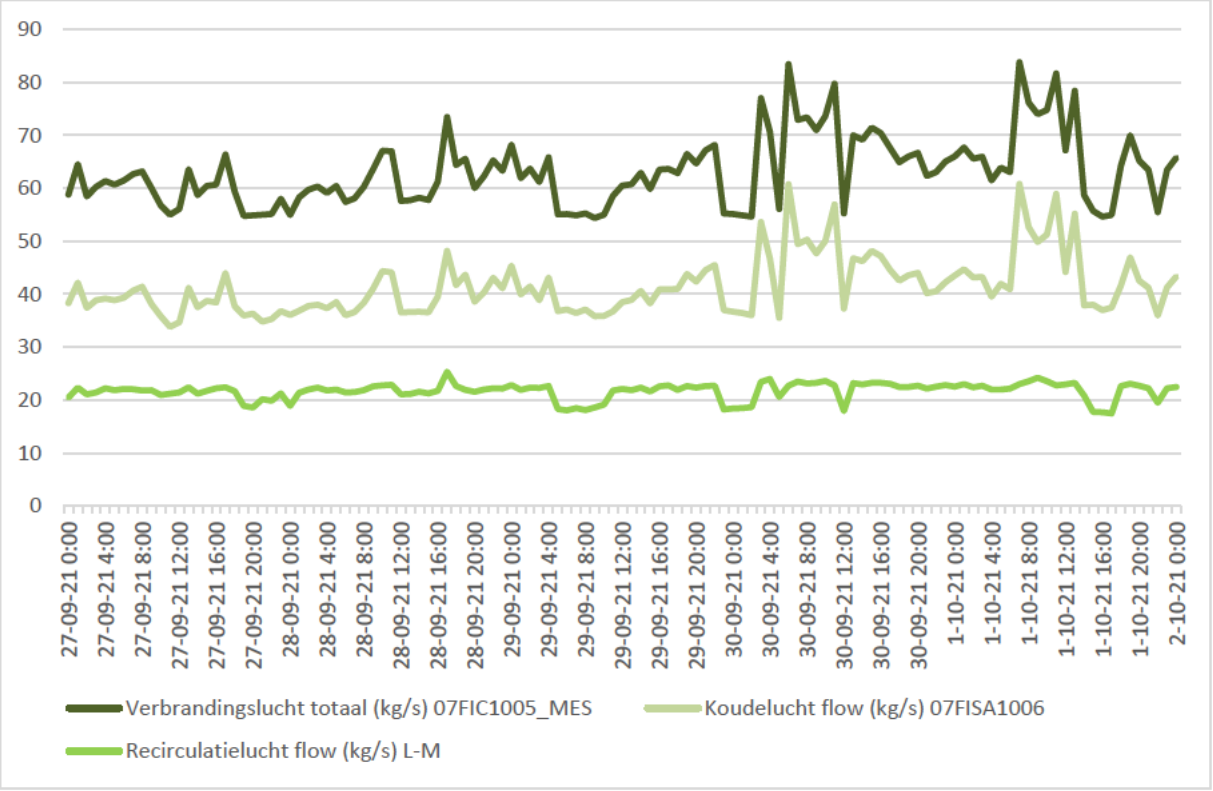
*Ondanks de zorgvuldigheid waarmee dit werkblad is opgesteld, zijn fouten niet uit te sluiten.*

*ActiviteitenBesluit emissie-eisen stookinstallaties*
*ABees versie '6g' is te gebruiken tot 1-7-2022*

| Gegevens stookinstallatie | Invoergegevens (Alleen invoer nodig bij rode tekst in kolom B) | (Emissie-)regelgeving |
|---|---|---|
| Identificatie stookinstallatie / datum (niet aanpasbaar) | K43/44 / Datum vandaag | AB 5.1.1 (≥50 MW) |
| Type stookinstallatie | Stoomketel | Op grond van maatwerk of de vergunning (AB art 5.14 2e lid) kunnen strengere eisen gelden dan hier aangegeven. |
| Nominaal thermisch ingangsvermogen (MWth) | 97 — 97 MWth | |
| Datumvergunningverlening | Voor 1-4-10 | |
| Specificatie datumvergunningverlening | Vergund op/na 30-10-99 tot 1-4-10 | |
| | | Aandachtspunten bij invoergegevens en (emissie-)regelgeving |
| Brandstof/afvalstof 1 | Aardgas (Groningen kwaliteit) | AB 5.1.1 kent op grond van AB art 5.9 lid 4 voor dit type stookinstallatie geen 500-uursregeling.Het keuringsregime kan eventueel worden opgenomen in de vergunning. |
| Bijstook brandstof/afvalstof | Vergistingsgas uit organisch materiaal (biogas) | |
| Warmte-inputbijdrage brandstof/afvalstof 1 | 91,4 — 91% | |
| | | **Emissie-eisen vanaf 17-08-2021** |
| Emissie-eisen | na van kracht worden BBT-conclusies (vanaf 17-08-2021) | NOx als NO2 (zie ook opm. in D40) — 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 van ketel K43/44, 27 september t/m 1 oktober 2021**




*Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.*