



**Vaststellen van de stofemissie van de
biomassa stookinstallatie bij Veolia
Kleefse Waard te Arnhem,
d.d. 20 november 2019**

Zaaknummer:

1952113483

Locatie:

Westervoortsedijk 73,
6827 AV Arnhem

Projectcode:

EM-19-43

Aan

P. Pasman (ODRA)

Kopie aan

Archief meten en advies

Datum

27 november 2019

Auteur

H Weststrate



Goedgekeurd door:

F.W.T. te Pas

Coördinator team meten en advies

Autorisatie:

R. Vlaander

Afdelingshoofd Advies a.i.

Datum : 27 november 2019

Datum : 27-11-2019

Paraaf : 

Paraaf : 

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

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	7
3. Veolia locatie Industriepark Kleefse Waard te Arnhem	7
3.1 Procesbeschrijving	7
3.2 Procesomstandigheden tijdens het onderzoek	7
4. Meetresultaten	7
5. Toetsing aan de emissie-eisen	8
5.1 Algemeen	8
5.2 Toetsing van de meetwaarden aan de emissie-eisen	8
6. Verspreidingsberekeningen stof	9
7. Conclusie	9

BIJLAGEN:

Bijlage 1:	Beoordeling meetpunten
Bijlage 2:	Overzicht meetgegevens
Bijlage 3:	Meetmethoden
Bijlage 4:	Invoergegevens verspreidingsberekening stof
Bijlage 5:	Journalbestand GeoMilieu
Bijlage 6:	Resultaten verspreidingsberekening stof

Samenvatting

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) heeft op 20 november 2019 op verzoek van de toezichthouder emissiemetingen uitgevoerd aan het afgas van de biomassa stookinstallatie bij Veolia Kleefse Waard te Arnhem. De metingen zijn uitgevoerd ter controle van de emissie voor stof aan de emissie eis uit het Activiteitenbesluit.

De metingen zijn uitgevoerd tijdens vollast belasting. De installatie was nog niet volledig ingeregeld en de selectieve niet katalytische reductie was nog niet in bedrijf.

Uit de resultaten van de stofmetingen in het afgas van de biomassa stookinstallatie bij Veolia Kleefse Waard te Arnhem blijkt, dat de emissie eis uit het Activiteitenbesluit met betrekking tot stof niet wordt overschreden.

Uitgaande van de vergunde stofemissie (Emissie Grens Waarde (EGW) uit het Activiteitenbesluit bedraagt 5 mg/Nm³) is met GeoMilieu versie 5.10 een verspreidingsberekening gemaakt. Indien de biomassa stookinstallatie 'worst case' volcontinu (7 dagen per week, 24 uur per dag) een stofemissie heeft op het niveau van de EGW bedraagt de jaargemiddelde bijdrage aan PM10 op leefniveau maximaal 0,03 µg/m³. De heersende achtergrond concentratie PM 10 jaargemiddeld voor het toetsjaar 2019 bedraagt ca. 19 µg/m³.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Op 20 november 2019 zijn door het team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) op verzoek van de toezichthouder bij Veolia op Industriepark Kleefse Waard te Arnhem (hierna Veolia) stof-metingen uitgevoerd. De metingen zijn uitgevoerd aan de afgassen van de biomassa stookinstallatie ketel 14.

De metingen zijn uitgevoerd om de stofemissie vast te stellen. De biomassa stookinstallatie is recent in gebruik genomen. Veolia is de installatie nog aan het inregelen. Aanleiding van het onderzoek is een reeks klachten uit de omgeving. Deze klachten gaan over geur en over hoge fijn stofconcentraties.

Bij de emissiemetingen zal de concentratie stof worden bemonsterd. Het resultaat wordt getoetst aan de eisen uit 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 stof 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 het vaststellen van de stof-emissie en de controle op de naleving van het Activiteitenbesluit

2. Opzet en uitvoering van het onderzoek

2.1 Toetsingskader

De metingen zijn uitgevoerd aan de afgassen van de biomassa stookinstallatie van ketel 14 bij Veolia te Arnhem.

De voorschriften volgens het Activiteitenbesluit en de ABeeS berekening luiden als volgt:

ABees.xls		ActiviteitenBesluit emissie-eisen stookinstallaties ABees versie '6b' is te gebruiken tot 1-1-2020	
Gegevens stookinstallatie		Invoergegevens	(Emissie-)regelgeving
Identificatie stookinstallatie / datum (niet aanpasbaar)	Kanal 14	/ Datum	15-10-2020
Type stookinstallatie	Verwarming of warmwaterketel		AB 3.2.1 (+50 MWh; standaard brandstof) Voor het stoken van standaard brandstoffen is volgens cat 1.4 in bijlage 1 van het BOR geen vergunning nodig. Stookinstallaties (+50 MWh), waarin uitsluitend standaard brandstoffen worden gebruikt, vallen onder AB3.2.1. <Vaste biomassa (volgens definitie biomassa met van dierlijke oorsprong)> in een stookinstallatie tot 15 MW is een standaard brandstof, zolang de eisen volgen uit AB 3.2.1. Deze stookinstallatie moet iedere 2 jaar SCIOS gekend worden (AR art. 3.7m lid 1). De eerste keuring moet binnen zes weken na inbedrijfname zijn uitgevoerd.
Nominale thermisch ingangsvermogen (MWth)	14,9		
Ingebruikname	vanaf 14-6-19		Aandachtspunten bij invoergegevens en (emissie-)regelgeving De keuring betreft het veilig functioneren, een optimale verbranding en energiezuinigheid van een stookinstallatie. Er kan daarom niet worden afgeweken op gebouwfysische aspecten, zoals brandveiligheid en de ligging van de brandstofleiding. Tijdens de periodieke keuring moet ook altijd een CO- en O ₂ -meting worden uitgevoerd. Op grond van AB art. 3.7 lid 8 mogen enkel aan die (andere) emissies van een stookinstallatie bij maatschappijrecht worden geteld. AB afwijking 2.3 is (n.v.z.z.) niet van toepassing (AR art. 3.7 lid 7).
Bedrijfstijd	2500 uur/jaar		
Brandstofsoort(en) 1	Vaste biomassa (volgens definitie biomassa met van dierlijke oorsprong)		Emissie-eisen NOx als NO2: 145 mg/Nm ³ bij 6 vol% O ₂ SO ₂ : 200 mg/Nm ³ bij 6 vol% O ₂ Stof: 5 mg/Nm ³ bij 6 vol% O ₂
Rijstook brandstofsoort(en)	Geen		

2.2 Meetprogramma

De metingen zijn uitgevoerd om de emissie van stof vast te stellen. Daarnaast is de concentratie O₂ bepaald voor omrekening naar een referentie zuurstof percentage van 6%.

In tabel 2.2 is het meetprogramma van de emissiemetingen aan de afgassen van de biomassa stookinstallatie weergegeven.

Tabel 2.2: Meetprogramma van de emissiemetingen aan ketel 14 bij Veolia te Arnhem, d.d. 20 november 2019.

component	bemonsterings- methode	*	meetmethode	**	conform norm	meetfrequentie en meetduur
stof	isokinetische bemonstering op quartzfilter	Q	gravimetrisch		NEN-EN 13284-1	3 x 30 min.
O ₂ -gehalte	monsterneming via verwarmde filter en leiding gevolgd door rookgascondensatie	Q	paramagnetisch		NEN-EN 14789	3 x 30 min.
meetvlak- beoordeling	meting van v, T en concentratie op traversepunten	Q	meetstrategie		NEN-EN 15259	1-voud
debiet	snelheids-, temperatuur- en vochtmeting	Q	S-pitot en K-koppel psychrometrie		NEN-EN-ISO 16911-1	2-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.

De verspreidingsberekeningen voor stof vallen niet onder de accreditatie.

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

Het bemonsteringspunt van de biomassa stookinstallatie bevindt zich in het verticale gedeelte van het afgaskanaal. In bijlage 1 wordt de beoordeling van het meetvlak weergegeven. Het meetvlak voldoet aan de criteria en de aanbevelingen, zoals die in het normvoorschrift NEN-EN 15259 zijn gesteld.

2.3.2 Meetstrategie

Conform de NEN-EN 15259 dient voor de bepaling van de meetstrategie voor de bemonstering van gasvormige componenten (O₂) een meetvlakbeoordeling met betrekking tot de homogeniteit van het afgas bekend te zijn. Deze meetvlakbeoordeling is na afloop van de metingen uitgevoerd. Tijdens de meetvlakbeoordeling waren de fluctuaties in de concentraties te groot om tot een juiste analyse te komen. Op basis van deze beoordeling kan niet worden geconcludeerd, dat de concentraties in het meetvlak homogeen zijn verdeeld. Om die reden kan de bemonstering van deze componenten ook niet op een willekeurig punt in het meetvlak worden uitgevoerd. Er wordt verwacht dat bij een meer constante bedrijfsvoering de concentraties in het afgas wel homogeen verdeeld zijn. Bij deze meting is gebruik gemaakt van de gaatjes lans (waarbij de aanzuigopening over de lans zijn verdeeld conform de eisen uit de NEN-EN 13284-1).

2.3.3 Afwijkingen van de meetnorm

stof:

De bemonstering van stof dient conform de normvoorschriften over twee meetassen bij meerdere traverse punten te worden uitgevoerd. Er is bij de bemonstering van stof op beide assen één traverse punt minder bemonsterd. Dit om te voorkomen dat het filter buiten de schoorsteen is geplaatst. Verwacht wordt dat deze afwijking ten opzichte van de meetnorm niet zal leiden tot een grotere onnauwkeurigheid in het meetresultaat.

O₂:

Voor homogeniteitsbepaling conform NEN-EN 15259 kon niet voldoende betrouwbaar worden uitgevoerd. De verwachting is echter, dat met de uitgevoerde monsterneming de meetonzekerheid in de zuurstofmeting niet zal toenemen.

3. Veolia locatie Industriepark Kleefse Waard te Arnhem

3.1 Procesbeschrijving

Veolia op de locatie Industriepark Kleefse Waard verzorgt de opwekking en distributie van elektriciteit en warmte op het Industriepark Kleefse Waard te Arnhem. Veolia beschikt op dit industriepark over een warmtekrachtcentrale (WKC) en meerdere stoomketels waaronder ketel 14. Ketel 14 is een biomassa gestookte ketel.

3.2 Procesomstandigheden tijdens het onderzoek

Tijdens het onderzoek heeft de biogas stookinstallatie op 100% vollast gedraaid. Tijdens de meting was de constructeur van de ketel nog bezig met het inregelen van de stookinstallatie. De selectieve niet katalytische reductie (SNCR) was tijdens deze meting niet ingeschakeld. Rookgas recirculatie wordt primair toegepast om de temperatuur in de oven te regelen. Rookgassen worden vervolgens geleid langs een cycloon en een doekenfilter.

4. Meetresultaten

In de tabellen 4.1 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de stofmetingen aan de afgassen van de biomassa stookinstallatie bij Veolia te Arnhem op 20 november 2019.

Tabel 4.1: Resultaten van de stof meting aan de biomassa stookinstallatie d.d. 20-11-2019.

component	meting	tijd	concentratie [mg/Nm ³]	vracht [g/uur]
stof	1	13:25 - 13:55	5,4	124
	2	14:02 - 14:32	< 1,4*	< 32
	3	14:40 - 15:10	< 1,4*	< 31
	gemiddelde		< 2,7	< 62

* De concentraties afgevangen stof liggen onder de bepalingsgrens van de meetmethode.

5. Toetsing aan de emissie-eisen

5.1 Algemeen

Volgens het Activiteitenbesluit, paragraaf 3.2.1 wordt bij handhaving het resultaat van een afzonderlijke meting, verminderd met de meetonzekerheid bij de EmissieGrensWaarde (EGW) getoetst aan de emissie-eis. Een afzonderlijke meting bestaat uit een serie van drie deelmetingen of monsternemingen. De EGW uit het Activiteitenbesluit (paragraaf 3.2.1) wordt nageleefd, indien elke deelmeting verminderd met de onzekerheid (gebaseerd op de EGW) de emissie-eis niet te boven gaat.

In tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de totale meetonzekerheden bij een betrouwbaarheid van 95%.

Tabel 5.1: Meetonzekerheden.

meetmethode	meetonzekerheid (95% BI)
stof	30% van EGW
O ₂	6%
debiet	20% van meetwaarde

5.2 Toetsing van de meetwaarden aan de emissie-eisen

In tabel 5.2 wordt de toetsingswaarde van de hoogste deelmeting vergeleken met de emissie-eis uit het Activiteitenbesluit.

Tabel 5.2: Toetsing van de stof emissie van de biomassa stookinstallatie bij Veolia te Arnhem aan de emissie-eis uit het Activiteitenbesluit.

component	eenheid	toetsingswaarde	emissie-eis	toetsingsresultaat
stof	[mg/m ³ 6% O ₂]	3,9	5	voldoet

6. Verspreidingsberekeningen stof

Om de verspreiding van stof in de omgeving te kunnen vaststellen is met behulp van GeoMilieu versie 5.10 een verspreidingsberekening uitgevoerd.

Voor de stofemissie en afgasparameters wordt gebruik gemaakt van de meetgegevens, zoals die tijdens deze meting zijn vastgesteld. Er wordt echter gerekend uitgaande van de vergunde emissie grens waarde van 5 mg/Nm^3 voor stof uit het Activiteitenbesluit.

Voor de verspreidingsberekening is 'worst case' uitgegaan van een voltijd productie (7 dagen in de week, 24 uur per dag). Bij de invoer van de bronkarakteristieken is uitgegaan van gebouwinvloeden. De invoergegevens van de verspreidingsberekening zijn weergegeven in bijlage 4 en 5. De resultaten van deze berekening worden in de vorm van concentratiecontouren gepresenteerd op een kaart (zie bijlage 6).

Uit de resultaten van de verspreidingsberekening blijkt, dat de jaargemiddelde bijdrage aan PM10 op leefniveau maximaal $0,03 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ bedraagt. De heersende achtergrond concentratie PM 10 jaargemiddeld voor het toetsjaar 2019 bedraagt ca. $19 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

7. Conclusie

Team meten en advies van Omgevingsdienst Regio Arnhem (ODRA) heeft op 20 november 2019 op verzoek van de toezichthouder emissiemetingen uitgevoerd aan het afgas van de biomassa stookinstallatie bij Veolia Kleefse Waard te Arnhem. De metingen zijn uitgevoerd ter controle van de emissie voor stof aan de emissie eis uit het Activiteitenbesluit.

De metingen zijn uitgevoerd tijdens vollast belasting. De installatie was nog niet volledig ingeregeld en de selectieve niet katalytische reductie was nog niet in bedrijf.

Uit de resultaten van de stofmetingen in het afgas van de biomassa stookinstallatie bij Veolia Kleefse Waard te Arnhem blijkt, dat de emissie eis uit het Activiteitenbesluit met betrekking tot stof niet wordt overschreden.

Uitgaande van de vergunde stofemissie (Emissie Grens Waarde (EGW) uit het Activiteitenbesluit bedraagt 5 mg/Nm^3) is met GeoMilieu versie 5.10 een verspreidingsberekening gemaakt. Indien de biomassa stookinstallatie 'worst case' volcontinu (7 dagen per week, 24 uur per dag) een stofemissie heeft op het niveau van de EGW bedraagt de jaargemiddelde bijdrage aan PM10 op leefniveau maximaal $0,03 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. De heersende achtergrond concentratie PM 10 jaargemiddeld voor het toetsjaar 2019 bedraagt ca. $19 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Bijlage 1: Beoordeling meetpunten

Tabel 1a: Beoordeling meetvlak van de schoorsteen van de biomassa stookinstallatie bij Veolia te Arnhem conform NEN-EN 15259.

beoordeling	eis uit de norm	voldoet / voldoet niet
<i>situering afgaskanaal</i>		
onverstoorde lengte up-stream	aanbeveling > 5 dH*	voldoet
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 lichtsnelheden	voldoet
dynamische druk	$P > 5 \text{ Pa}$	voldoet
verhouding gassnelheden	$v_{\max} / v_{\min} \leq 3$	voldoet
homogeniteit afgas [EN 15259]	$C_{\text{travers}} < 10\% C_{\text{gem}}$ of GRID-meting	Niet bepaald.
<i>geschiktheid meetbordes / platform en meetopeningen</i>		
aantal meetassen		voldoet
hoek van de meetassen		voldoet
aantal meetopeningen	benodigd**: 3 aanwezig: 4 Alle assen in 1 vlak	voldoet
grootte van de meetopeningen	aanbeveling → 2 inch	voldoet
diepte van het meetbordes t.o.v. schoorsteen	dH + 1,5 meter***	voldoet - Plat dak
hoogte meetopeningen t.o.v. meetbordes	1,2 ~ 1,5 meter	voldoet
obstructies lanzen (bijv. door railing)	geen obstructies	voldoet
grootte van het meetbordes	voldoende ruimte	voldoet
bereikbaarheid	eenvoudig en veilig	voldoet - kooiladder
transportmogelijkheden indien bordes op hoogte	aanbeveling → lift, takel	niet aanwezig
vrije ruimte om te hijsen	aanwezig	voldoet niet
aanbevolen werkomstandigheden op het bordes:		
hitte	afwezig	afwezig
stof	afwezig	afwezig
overdruk afgas	afwezig	aanwezig
weersinvloeden	aanbeveling: overkapping / verwarming	afwezig
verlichting	aanwezig	afwezig

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

** voor het gelijktijdig kunnen uitvoeren van diverse metingen

*** behalve bij 2 tegenover elkaar liggende meetopeningen



Figuur 1b: Resultaten beoordeling meetvlak.

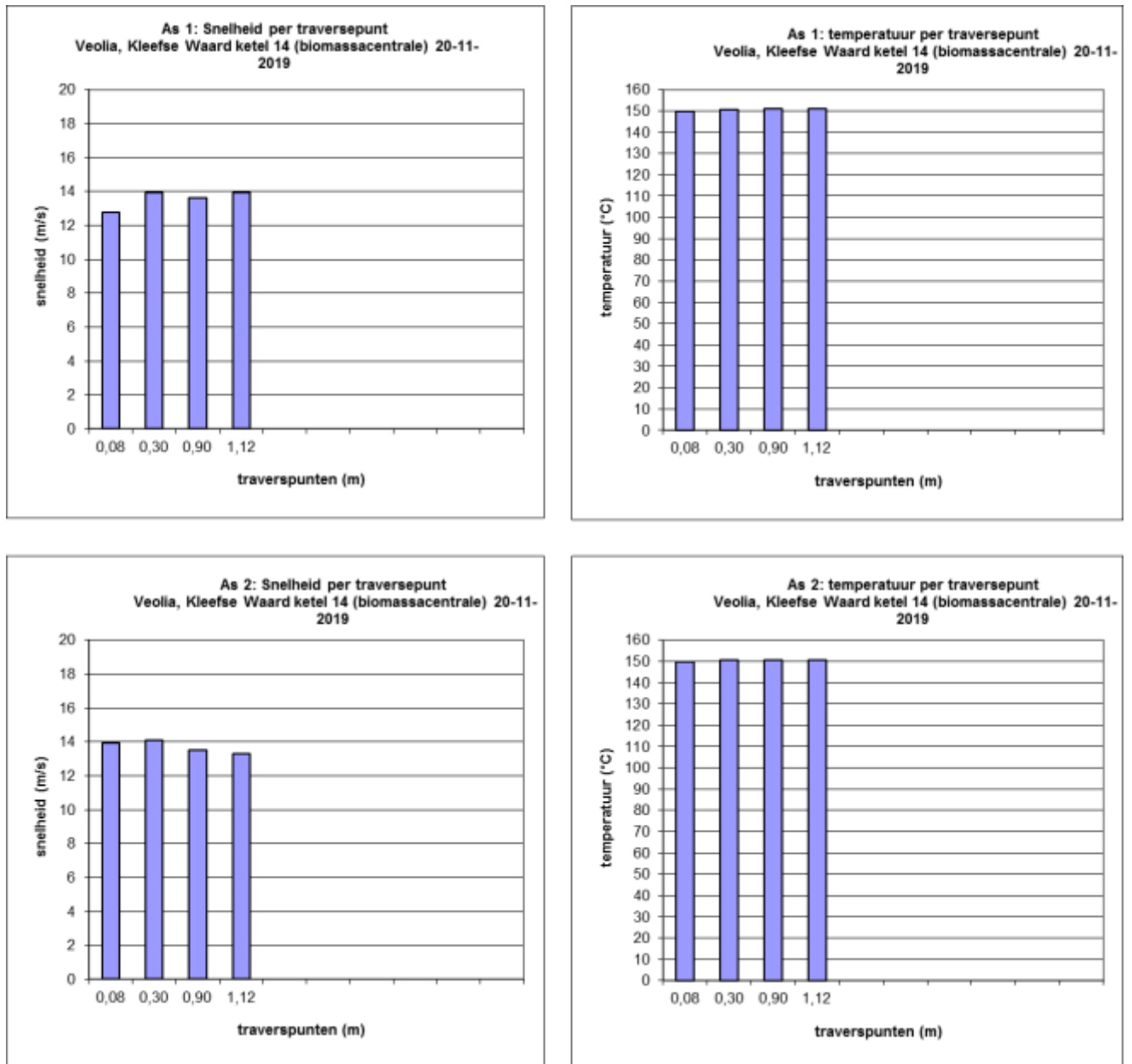


Foto 1c: Meetvlak van de biomassa stookinstallatie bij Veolia te Arnhem.



Bijlage 2: Overzicht meetgegevens

Bijlage Stofmeting Veolia, Kleefse Waar ketel 14 (biomassa)

Apparatuur:

	PGMM
Pomp	476
Thermokoppel	217
Temperatuuropmeter	476
Drukmeter	476
Pitotbuis	PG/MM-217
Pomp	476
Zuurstofmonitor	MB
Datalogger	MB
* outstack plaatsing	

Algemeen:

meting		1	2	3
datum		20-nov-19	20-nov-19	20-nov-19
starttijd	[h:mm]	13:25	14:02	14:40
duur meting	[h:mm]	0:30	0:30	0:30

Meetresultaten:

monstercode		Q193	Q210	Q211	
resultaat lekttest	[l/min]	<5l/h	<5l/h	<5l/h	
nozzle	[mm]	7	7	7	
isokinetiek overall	[%]	5	5	5	
gasmonster volume (doorgezogen volume)	[m ³]	Ites	Ites	Ites	
gemiddelde gasmetertemperatuur	[°C]	Ites	Ites	Ites	
gasmonstervolume, droog bij 0°C, 101,3 kPa	[m ₀ ³]	0,484	0,493	0,505	Veldblanco
stofafvangst	[mg]	2,3	< 0,6	< 0,6	-0,70
stofconcentratie in afga *	[mg/m ₀ ³]	5,4	< 1,4	< 1,4	0,00
toetsing (95% B.I.) *	[mg/m ₀ ³]	3,9	< 1,4	< 1,4	
vracht in afgas	[g/uur]	124	< 32	< 31	
toetsing (95% B.I.)	[g/uur]	99	< 32	< 31	
*gecorrigeerd [l/min]	% zuurstof, m.u.v. de veldblanco				

Afgasgegevens:

diameter kanaal	[m]	1,20
oppervlak kanaal	[m ²]	1,13
statische druk kanaal	[Pa]	50,0
gemiddelde rookgassnelheid	[m/s]	13,6
temperatuur	[°C]	152,0
vochtgehalte	[% v/v]	26,7
rookgasdichtheid	[kg/m ³]	0,8
bedrijfsdebiet	[m ³ /h]	55487
debiet (101,3 kPa, 0° C, droog)	[m ₀ ³ /h]	26120

Meetvlakbeoordeling

onverstoorde lengte up-stream	> 5 dH	voldoet
onverstoorde lengte down-stream	> 2 dH	Voldoet
onverstoorde lengte down-stream richting	> 5 dH indien "end of pipe"	Voldoet
richting gasstroom	geen negatieve luchtsnelheden	
dynamische druk	< 15° t.o.v. de lengteas van kanaal	
verhouding gassnelheden	p ≥ 5 Pa	
	v _{max} / v _{min} ≤ 3	

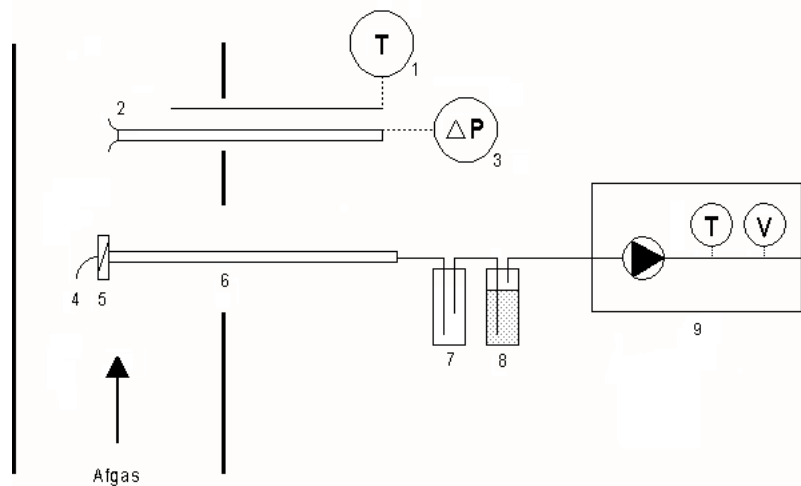
Bemonsterde traversepunten

as 1 - punt	0,08	0,30	0,90	1,12
		x	x	x
as 2 - punt	0,08	0,30	0,90	1,12
		x	x	x

Bijlage 3: Meetmethoden

Meetmethode stof

Voor de bepaling van de concentratie aan stof wordt op een aantal punten die representatief zijn voor het afgaskanaal, gedurende een vastgestelde tijd een deelstroom van het afgas aangezogen door een geconditioneerd filter met dezelfde snelheid als het afgas. De opstelling die bij de monsterneming wordt gebruikt is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



Waarin:

1	temperatuurmeting	6	sonde met titanen binnenleiding
2	pitot-buis	7	condensopvangvat (optioneel)
3	drukverschilmeter	8	pot met silicagel
4	nozzle	9	regeleenheid met pomp en gasvolumemeter
5	filter (evt. filter extern geplaatst)		

De aangezogen deelstroom van het afgas wordt door een filter geleid. Uit de afgevangen hoeveelheid stof en de hoeveelheid aangezogen afgas kan de stofconcentratie worden bepaald. Uit de stofconcentratie en de hoofdvolumestroom kan vervolgens de stofvracht worden bepaald. De meetmethode is gebaseerd op de gravimetrische bepaling van de stofconcentratie en stofvracht in gaskanalen beschreven conform de NEN-ISO 9096 en NEN-EN 13284-1. De gevolgde werkwijze is vastgelegd in het interne werkvoorschrift: WVM-002.

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.

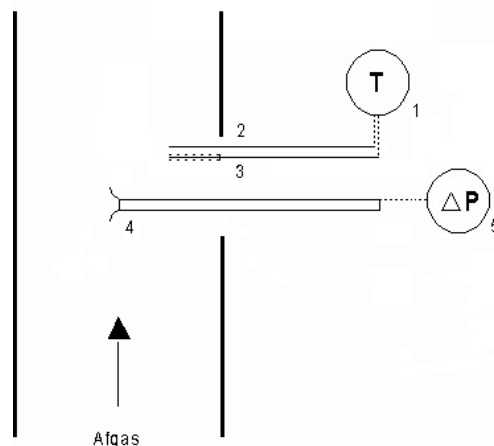
Het vochtgehalte wordt op een van de volgende wijze bepaald:

- 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.

Bijlage 4: Invoergegevens verspreidingsberekening stof

Tabel B4.1: Omgevingsparameters geldende voor Veolia Arnhem

bedrijf	Veolia	
adres	Westervoortsedijk 73 te Arnhem	
bron		schoorsteen ketel 14
x/y-positie bron	[RD-coördinaten]	193.106 / 442.161
hoogte	[m]	23
binnendiameter	[m]	1,20
temperatuur	[K]	400
stofvracht		$3,6 * 10^{-5}$ kg/s
debiet	[dr, Nm ³ /s], 273 K	7,3
productietijd	uur/jaar	8.760
ruwheidslengte	[m]	0,51m*
gebouwinvloed	[ja/nee]	ja
x/y positie centrum gebouw	[RD-coördinaten]	192.982 / 442.115
hoogte*lengte* breedte gebouw	[m]	200*100*10 L 100°
receptorhoogte	[m]	1,5
meteorologie	[Eindhoven/ Schiphol]	Nederland 1-1-1995 t/m 31-12-2004
middelingsduur	[uur]	1
programma		Geomilieu V5.10
toetsingskader stof/PM10		PM10: 40 µg/m ³ , jaargemiddeld PM10: 50 µg/m ³ , daggemiddeld

*PreSRM geeft nog een ruwheidslengte volgens de KNMI-kaart

Bijlage 5: Journaalbestand GeoMilieu

STACKS+ VERSIE 2019.1
Release 2019-04-16

runidentificatie DGMR rekenbestand-PM10-2019
Stof-identificatie: PM10
Start datum/tijd: 27-11-2019 10:01:37
datum/tijd journaal bestand: 27-11-2019 10:01:59

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend
Berekening uitgevoerd met alle meteo uit Presrm!

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo) is bepaald : 193106 442161
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!
geen zeezoutcorrectie toegepast

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie : 1.902
Opgegeven eigen dubbeltellingscorrectie achtergrondconcentraties 0.0000

Windroos-waarden berekend op opgegeven coördinaten: 193106 442161
GCN-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.

Doorgerekende (meteo)periode

Start datum/tijd: 1- 1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen: 2019
Aantal berekenings-uren : 87672
Aantal meteo-uren waarmee gerekend is : 87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-lokatie
met coördinaten: 193106 442161
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren % ws neerslag(mm) PM10 windstil

1 (-15- 15):	4283.0	4.9	3.1	291.70	18.24	0
2 (15- 45):	5007.0	5.7	3.2	205.10	18.95	0
3 (45- 75):	7205.0	8.2	3.7	216.90	21.11	0
4 (75-105):	4737.0	5.4	3.2	215.10	24.07	0
5 (105-135):	5357.0	6.1	3.0	361.70	22.81	0
6 (135-165):	6045.0	6.9	3.0	548.60	21.48	0
7 (165-195):	9379.0	10.7	3.7	898.19	18.31	0
8 (195-225):	12797.0	14.6	4.3	1326.99	17.77	0
9 (225-255):	12367.0	14.1	4.7	1483.10	17.08	0

10 (255-285): 9085.0 10.4 3.9 1298.80 15.70 0
 11 (285-315): 6286.0 7.2 3.5 795.84 14.98 0
 12 (315-345): 5052.0 5.8 3.3 445.30 15.32 0
 gemiddeld/som: 87600.0 3.7 8087.32 18.4 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: : 5.0
 breedtegraad: : 52.0
 Bodemvochtigheid-index: 1.00
 Albedo (bodemweerskaatsingscoefficient): 0.20

Geen percentielen berekend

Aantal receptorpunten 10
 Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5100
 Ophoging windprofiel door gesloten obstakels (z0-displacement) : 0.0
 Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
 Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

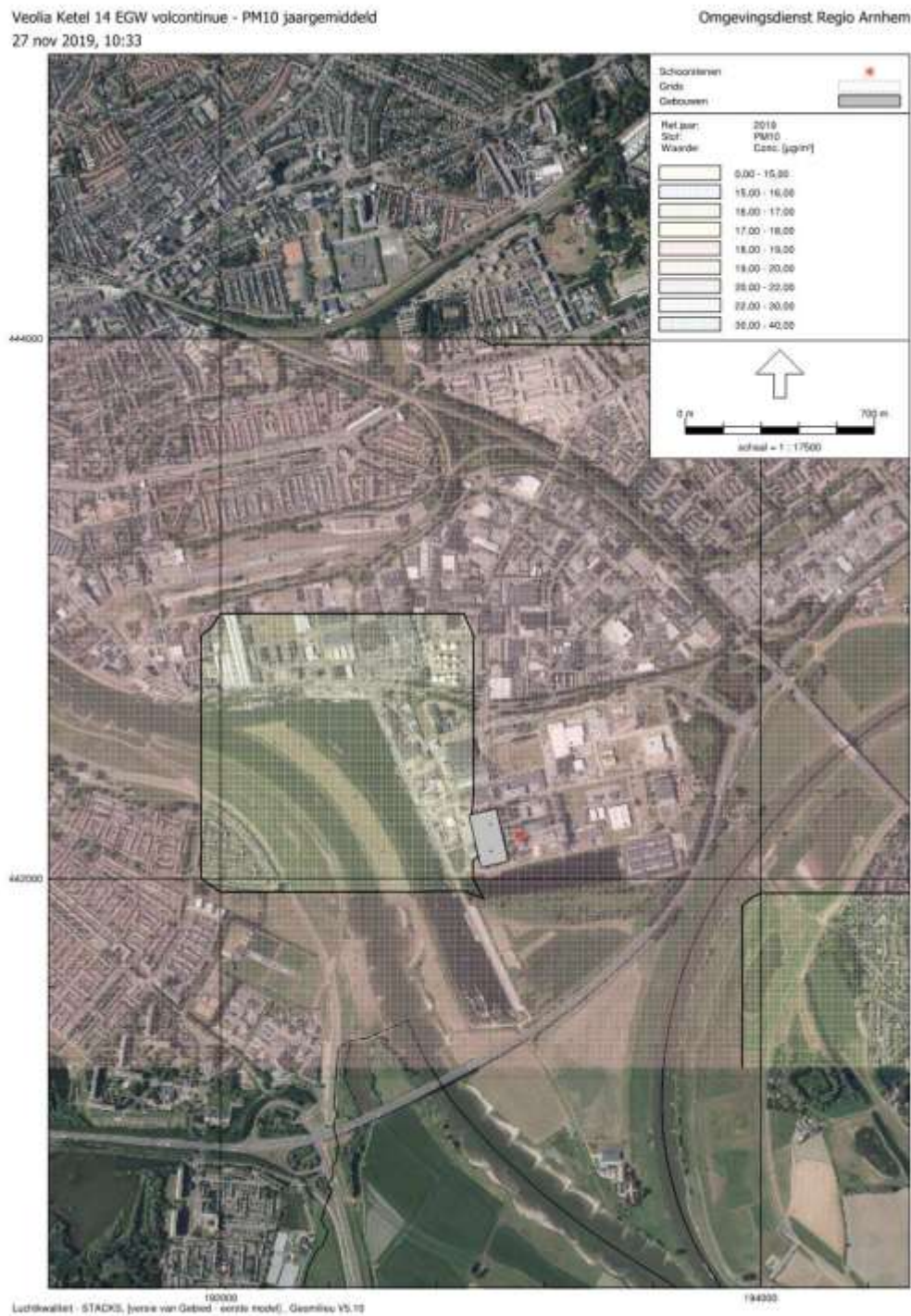
Gemiddelde veldwaarde concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: 18.76451 (excl. zeezoutcorrectie)
 hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 18.86685 (excl. zeezoutcorrectie)
 Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 137.86923
 Coördinaten (x,y): 190900, 441900
 Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1996, 1, 1, 1

Aantal bronnen : 1
 ***** Brongegevens van bron : 1
 ** BRON PLUS GEBOUW ** 1, [Schoorsteen 1] "ketel14, stof"

X-positie van de bron [m]: 193106
 Y-positie van de bron [m]: 442161
 langste zijde gebouw [m]: 199.3
 kortste zijde gebouw [m]: 103.6
 Hoogte van het gebouw [m]: 10.0
 Oriëntatie gebouw [graden] : 103.1
 x_coördinaat van gebouw [m]: 192993
 y_coördinaat van gebouw [m]: 442150
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 23.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.20
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.30
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm^3/s) : 7.30647
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 9.45325
 Temperatuur rookgassen (K) : 400.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 1.173
 Warmte emissie is per uur berekend afh van buitenluchttemp
 Aantal bedrijfsuren: 87600
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036000
 gemiddelde emissie over alle uren: (kg/s) 0.000035970
 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000035970 over alle uren (87600)

Bijlage 6: Resultaten verspreidingsberekening stof

Figuur B6.1: Concentratiecontouren PM10 bron plus achtergrond uitgaande van volcontinue stofemissie van 5 mg/Nm₃.



Figuur B6.2: Concentratiecontouren PM10 alleen bron uitgaande van volcontinue stofemissie van 5 mg/Nm₃.

