



**Geurmetingen GMB BioEnergie Tiel B.V.,
april 2013**



**GMBS13D1, mei 2013
PRA Odournet bv**



titel: **Geurmetingen GMB BioEnergie Tiel B.V., april 2013**

rapportnummer: **GMBS13D1**

projectcode: **GMBS13D**

trefwoorden: **slibverwerking, tunnelcompostering, wassing,
biofiltratie, schoorsteen, geuremissie,
geurverwijderingsrendement**

opdrachtgever: **GMB BioEnergie Tiel B.V.
Postbus 2
4043 ZG OPHEUSDEN
Nederland
0488-449449 telefoon
0488-442898 fax
info@gmb.eu**

contactpersoon: **de heer H. Huisman**

opdrachtnemer: **PRA Odournet bv
Singel 97
1012 VG Amsterdam
Nederland
+31 20 6255104 telefoon
+31 20 6201514 fax
nl@odournet.com**

auteur(s): **André Buijs**

goedgekeurd: **voor PRA Odournet bv door**



Anouk Snik - van den Burg, Kwaliteitsmanager

datum: **7 mei 2013**

copyright: **© 2013, PRA Odournet bv**

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	4
2 Metingen	5
2.1 Situatieomschrijving en meetlocaties	5
2.2 Kwaliteit	6
2.3 Uitvoering van de geurbemonsteringen	6
2.3.1 Algemeen	6
2.3.2 Geurbemonsteringen GMB BioEnergie Tiel B.V.	6
2.3.3 Bepaling zuurstofgehalte en profielmetingen afgassen schoorsteen	7
2.4 Bepaling afgasdebiet en overige fysische parameters	7
2.5 Geuranalyses	8
2.6 Bepaling geuremissie en geurverwijderingsrendement	8
3 Resultaten	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Resultaten metingen en berekeningen	9
3.3 Bespreking resultaten en vergelijking met voorgaande metingen	10
4 Toetsing aan vergunningseisen	12
4.1 Vergunningseisen	12
4.2 Toetsing	12
5 Samenvatting en conclusies	13
Bijlagen	14
Bijlage A Certificaat geuranalyses	15
Bijlage B Meet- en berekeningsresultaten	18
Bijlage C Procesgegevens GMB BioEnergie Tiel B.V.	23
Bijlage D Meetvlakbeoordeling schoorsteen	24

1 Inleiding

In opdracht van GMB BioEnergie Tiel B.V. is door PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd bij het bedrijf.

In het onderzoek is de geuremissie vanuit de centrale schoorsteen middels de uitvoering van geurmetingen vastgesteld. Tevens zijn de geurverwijderingsrendementen bepaald van de biofilters van het luchtbehandelingssysteem (bestaande uit biofilter proceslucht en biofilter totaalstroom).

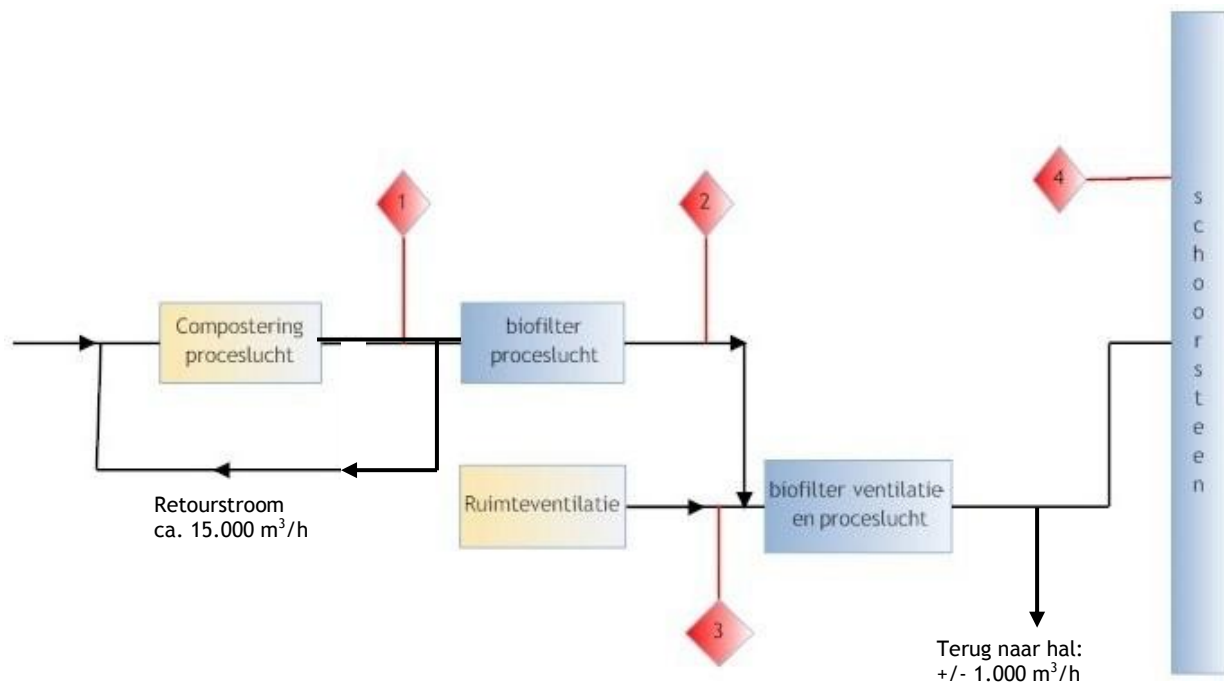
Het onderzoek heeft plaatsgevonden op 22 april 2013.

Het voorliggende rapport geeft een beschrijving van het uitgevoerde onderzoek en de verkregen resultaten. In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde metingen toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de metingen gepresenteerd. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de eisen uit de milieuvergunning weergegeven en worden de meetresultaten getoetst. Tenslotte volgt in hoofdstuk 5 de samenvatting en de conclusies van het onderzoek.

2 Metingen

2.1 Situatieomschrijving en meetlocaties

Geurbemonsteringen zijn uitgevoerd aan de in- en uitgaande afgasstroom van het biofilter proceslucht (locaties 1 en 2), de ruimteventilatielucht (locatie 3) en de totaalstroom uit de centrale schoorsteen (locatie 4).



Figuur a: Overzicht van de huidige ventilatiesituatie bij GMB BioEnergie Tiel BV.

Op locatie 1 vond de bemonstering van de totaalstroom vanuit het composteringsproces plaats. Een deel van deze stroom wordt (ongereinigd) teruggevoerd naar het composteerproces. Van deze recirculatiestroom werd het debiet bepaald. Het debiet ingaand biofilter proceslucht is gelijk aan het verschil tussen de totaalstroom uit het proces en de recirculatiestroom.

De locaties 1, 2 en 3 zijn in tweevoud op geurconcentratie bemonsterd. De schoorsteen (het enige echte emissiepunt) is in drievoud bemonsterd. Ook het emissiedebiet is op dit punt bepaald.

Volgens opgave van het bedrijf was de bedrijfssituatie tijdens de metingen representatief voor een normale bedrijfsvoering. Een overzicht van de procesgegevens tijdens de geurmetingen is opgenomen in bijlage C. Opgemerkt wordt dat in de periode direct voorafgaand aan de metingen, de gaswasser, inclusief bijbehorend leidingwerk, volledig was vervangen voor een nieuw exemplaar met een zure en een basische wassectie. De pH van de zure trap bedroeg tijdens de metingen circa 3. De pH van de basische trap bedroeg tijdens de metingen circa 11.

2.2 Kwaliteit

PRA Odournet bv is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie voor uitvoering van verschillende verrichtingen conform NEN-EN-ISO/IEC 17025 (2005) en staat geregistreerd onder accreditatienummer L403. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de toegepaste geaccrediteerde verrichtingen. De interpretatie van de meetgegevens en de mogelijk daaruit voortvloeiende conclusies en aanbevelingen vormen geen onderdeel van de accreditatie.

Tabel 1: Overzicht geaccrediteerde verrichtingen PRA Odournet bv (L403)

Bepaling	Verrichtingen	Norm	Intern referentienummer
Monsterneming geur	Monsterneming op basis van 'delayed sampling for olfactometry' ten behoeve van het bepalen van de geurconcentratie en hedonische waarde; monsterneming met behulp van de methode voor puntbronnen, de afdekmethodes en de Lindvalldoosmethode	EN 13725 §7.2 en §7.3 en NEN-EN 15259	QD01 en QD22
Afgaskarakteristieken	Het bepalen van de afgaskarakteristieken (temperatuur, luchtsnelheid, statische druk, drukverschil en vocht)	gelijkwaardig aan ISO 10780 en conform NEN-EN 15259	QD23
Geurconcentratie	Het bepalen van de geurconcentratie (forced choice mode); olfactometrie (geuranalyse)	conform EN 13725 §8.1.3	QD01

2.3 Uitvoering van de geurbemonsteringen

2.3.1 Algemeen

De geurmonstername is uitgevoerd conform interne procedure 'QD22 Procedure for Sampling' die is afgeleid van de daartoe geldende richtlijnen in de NEN-EN 13725¹, de NeR² en de recent gepubliceerde NTA 9065³. Per meetpunt is bemonsterd gedurende ten minste 30 minuten per deelmeting.

Elk monster is opgevangen in een monsterzak van Nalophan, een materiaal dat niet makkelijk reacties aangaat met andere stoffen. De monsterzak is voor gebruik geurvrij gemaakt. Een monsterzak kan circa 40 l lucht bevatten. Voorafgaand aan de daadwerkelijke bemonstering is elke monsterzak voorgespoeld met de te bemonsteren afgassen.

2.3.2 Geurbemonsteringen GMB BioEnergie Tiel B.V.

Alle bemonsteringen zijn uitgevoerd volgens de verdunningsmethode.

Warme en vochtige afgassen kunnen tijdens de monstername condenseren wanneer ze afkoelen tot de omgevingstemperatuur. De vorming van condens in de monsterzak is niet wenselijk omdat (een deel van) de geurende stoffen kunnen oplossen in de condens.

Om condensatie te voorkómen is voorverdunding met geurvrije, droge stikstof toegepast. Hierdoor wordt tevens de kans op chemische omzetting tijdens opslag en transport geminimaliseerd. Voorverdunding wordt ook toegepast als de geurconcentratie van de afgassen naar verwachting hoog is en buiten het meetbereik van de olfactometer ligt.

¹ 'Bepaling van de geurconcentratie door dynamische olfactometrie' / 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry', Europese norm NEN-EN 13725, april 2003 (referentienummer EN 13725:2003 E)

² Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht, Lucht L27, InfoMil - informatiecentrum Milieuv vergunningen

³ 'NTA 9065 Luchtkwaliteit - Geurmetingen - Meten en rekenen geur', ICS 13.040.99, december 2012.

Voor het voorverdunnen is een Sample Master voorverdund-unit gebruikt. De Sample Master wordt per meetpunt vooraf ingesteld op de gewenste verdunning (doorgaans tussen 2 en 10). De feitelijke verdunning kan per monster iets verschillen. Om deze te bepalen, worden het zuurstofgehalte in het afgaskanaal en in het zojuist genomen monster gemeten; het quotiënt van deze twee is de feitelijke verdunning⁴ (zie ook paragraaf 2.3.3).

2.3.3 Bepaling zuurstofgehalte en profielmetingen afgassen schoorsteen

De zuurstofmeting is uitgevoerd conform de interne procedure 'QD22 Procedure for Sampling'. De gebruikte zuurstofmeter is voorafgaand aan de metingen op een goede werking gecontroleerd door achtereenvolgens zuivere stikstof en buitenlucht aan de zuurstofmeter aan te bieden. Het zuurstofgehalte van de afgassen op de locaties 1, 2 en 3 is tijdens iedere deelmeting ten minste éénmaal bemeten. Gezien het stabiele achterliggende proces en het feit dat het verschil in zuurstofgehalte dat is geconstateerd tussen de verschillende deelmetingen op een meetlocatie nihil is (zie bijlage B), gaat PRA Odournet BV er van uit, dat de eventuele fluctuaties in het zuurstofgehalte van de afgassen minimaal zullen zijn (geweest).

Het zuurstofgehalte van de afgassen van de schoorsteen (locatie 4) is bepaald door gedurende de geurbemonsteringsperiode de afgasstroom tevens onverdund te bemonsteren. In dit onverdunde monster werd vervolgens het zuurstofgehalte gemeten, waarmee aldus de gemiddelde zuurstofconcentratie tijdens de bemonsteringsperiode werd bepaald.

Tijdens de geurmetingen aan de schoorsteen zijn tevens afgasprofielen vastgesteld van debiet en temperatuur; voor de resultaten van deze profielmetingen wordt verwezen naar bijlage D.

Veldblanco

Conform NPR/CEN-TS 15675⁵ is voorafgaand aan de bemonsteringen van de schoorsteen een veldblanco-bemonstering uitgevoerd. Blanco's worden verkregen op de hierboven omschreven procedure, waarbij echter de monstergasinslaat is afdopt. Feitelijk wordt hiermee aldus een monster verkregen van verdunningsstikstof en de eventuele restgeur in het monsternamesysteem.

2.4 Bepaling afgasdebiet en overige fysische parameters

Het afgasdebiet is bepaald conform eigen procedure 'QD23 Procedure for measuring physical parameters', die gelijkwaardig is aan ISO 10780⁶. De afgassnelheid is bepaald middels drukverschilmetingen met een gekalibreerde S-type pitotbuis en een micromanometer. Door vermenigvuldiging met de oppervlakte van het meetvlak is het debiet bepaald. De resultaten van de metingen zijn gelijkwaardig aan resultaten gemeten conform ISO 10780.

Niet op alle locaties kon een representatieve debietmeting worden uitgevoerd. De metingen vonden alleen plaats op de locaties 1 en 4 (zie figuur a). Ook is het debiet van de retourstroom bepaald. De debieten van de overige stromen zijn op basis van deze metingen berekend. In bijlage D is de meetvlakbeoordeling opgenomen van het meetvlak van de schoorsteen.

De temperatuur van de afgassen is gemeten met een type K thermokoppel. De vochtigheid van de afgassen is bepaald met de droge/natte bol methode en een Mollier diagram.

⁴ Een voorbeeld. Gemeten worden een zuurstofconcentratie van 20,9% in het afgaskanaal en van 5,5% in de monsterzak. De feitelijke toegepaste verdunning bedraagt dan $20,9 / 5,5 = 3,8$.

⁵ Air Quality - Measurements of stationary source emissions - Application of EN ISO/IEC 17025:2005 to periodic measurements.

⁶ 'Stationary source emissions - Measurement of velocity and volume flow rate of gas streams in ducts', ISO 10780, 1994 (referentienummer ISO 10780:1994 E)

De getalswaarde van het debiet hangt mede af van de omstandigheden voor wat betreft druk, temperatuur en vochtgehalte. Het debiet bij de actuele druk, temperatuur en het vochtgehalte tijdens monsternamen wordt het *bedrijfsdebiet* genoemd. Het debiet omgerekend naar een druk van 1.013 hPa, een temperatuur van 0°C en droog afgas wordt het *normaaldebiet* genoemd. Voor het debiet omgerekend naar de omstandigheden waarbij geuranalyses plaatsvinden, te weten een druk die gelijk is aan 1.013 hPa, een temperatuur van 20°C en vochtig afgas wordt vaak de term *standaarddebiet* gebruikt.

2.5 Geuranalyses

De geurmonsters zijn geanalyseerd conform de NEN-EN 13725 volgens de *Forced Choice mode*. De analyses zijn uitgevoerd in het geurlaboratorium van PRA Odournet bv (accreditatienummer L403). Het analyseresultaat is uitgedrukt als de geurconcentratie in Europese odour units: ou_E/m^3 .

Bij analyses volgens de NVN 2820/A1⁷, tot 2003 de voorgeschreven methode voor geurconcentratiemetingen, werd de geurconcentratie uitgedrukt in geureenheden: ge/m^3 . Voor de omrekening van ou_E/m^3 naar ge/m^3 geldt per definitie⁸: $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3 = 2 \text{ ge}/\text{m}^3$.

2.6 Bepaling geuremissie en geurverwijderingsrendement

De geuremissie [ou_E/h] is het product van de geurconcentratie [ou_E/m^3] en het afgasdebiet [m^3/h] bij 20°C, 1.013 hPa, vochtig afgas. Er wordt gerekend met het geometrisch gemiddelde van de gemeten geurconcentraties en het afgasdebiet bij 20°C, 1.013 hPa, vochtig afgas (de condities waarbij de geurconcentraties zijn gemeten).

Het verwijderingsrendement voor geur (biofilters) wordt berekend uit de gemeten geurvracht van de ingaande luchtstroom en de uitgaande luchtstroom volgens de formule:

$$\eta = (C_{\text{in}} - C_{\text{uit}}) / C_{\text{in}} * 100\% \quad \text{formule i}$$

waarin:

η	[%]	= geurverwijderingsrendement
C_{uit}	[ou_E/m^3]	= geurconcentratie van de gereinigde luchtstroom
C_{in}	[ou_E/m^3]	= geurconcentratie van de ongereinigde luchtstroom

⁷ Nederlandse Voornorm Olfactometrie, NVN 2820/A1: 'Sensorische geurmetingen met behulp van een olfactometer'

⁸ NeR, paragraaf 2.9.1

3 Resultaten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de uitgevoerde metingen gepresenteerd. In bijlage A zijn de analysecertificaten van de geuranalyses opgenomen. In bijlage B zijn de meet- en berekeningsresultaten in uitgebreide vorm weergegeven.

Veldblanco's

In bijlage A zijn ook de analyseresultaten van de veldblanco opgenomen (bijlage A, tabel 1). De volgende monsters betreffen veldblanco's: R71ADE.

De geurconcentratie van een veldblanco mag ten hoogste 5% bedragen van de geurconcentratie van de monsters die zijn verkregen met dezelfde monsternameset bij een gemiddelde geurconcentratie van de bron hoger dan 2.000 ou_E/m³. Bij een gemiddelde geurconcentratie van de bron lager of gelijk aan 2.000 ou_E/m³ mag de blanco ten hoogste 100 ou_E/m³ bedragen.

De geurconcentratie van de veldblanco bleek dusdanig laag, dat er op basis van dit resultaat geen reden is om de metingen als niet valide te beschouwen.

3.2 Resultaten metingen en berekeningen

In tabel 2 zijn de resultaten van de metingen en berekeningen weergegeven.

Tabel 2: Resultaten GMB BioEnergie Tiel B.V., april 2013

Locatie nummer	Meetpunt en meting	Geurconcentratie	η	Debiet (1.013 hPa, 20 °C, vochtig)	Geurvracht
		[ou _E /m ³]	[%]	[m ³ /h]	[•10 ⁶ ou _E /h]
1	Afgassen compostering proceslucht				
	• Meting 1	115.841			
	• Meting 2	110.042			
	Gemiddeld	112.904		43.000	4.906
2	Biofilter proceslucht UIT (Naar biofilter totaalstroom)				
	• Meting 1	4.706			
	• Meting 2	8.663			
	Gemiddeld	6.385	94	22.000 ¹	141
3	Afzuiging ruimteventilatie				
	• Meting 1	7.063			
	• Meting 2	3.710			
	Gemiddeld	5.119		52.000 ²	265
4	Centrale schoorsteen				
	• Meting 1	1.679			
	• Meting 2	1.950			
	• Meting 3	2.657			
	Gemiddeld	2.057		74.000	153

¹ Berekende waarde (debiet afgassen compostering proceslucht - retourstroom à 21.000 m³/h, zie figuur a en bijlage B).

² Berekende waarde (debiet schoorsteen - debiet biofilter proceslucht UIT, zie figuur a).

Het geurverwijderingsrendement van het biofilter totaalstroom (halventilatie en proceslucht) wordt berekend op basis van de gesommeerde (berekende) geurvracht op de meetlocaties 2 en 3 en de gemeten geurvracht vanuit de schoorsteen en bedraagt aldus:

$$\text{Rendement BF totaalstroom} = ((141 + 265) - 153) / (141 + 265) * 100\% = 62\%$$

3.3 Bespreking resultaten en vergelijking met voorgaande metingen

Het geurverwijderingsrendement van het biofilter proceslucht bedraagt 94% en is hiermee prima te noemen. In de tabellen 2 en 3 is ter illustratie een overzicht weergegeven van de metingen die in 2012 zijn uitgevoerd. Hieruit blijkt dat ook het rendement van het biofilter totaalstroom, gezien de historie, met 62 % op een goed niveau ligt (tabel 3).

Tabel 2: Vergelijking van de meetresultaten met eerdere metingen (afgelopen jaar)

Locatie	Meetpunt	Meetdatum	Geur-concentratie	Debiet (1.013 hPa, 20 °C, vochtig)	Geurvracht
			[ou _E /m ³]	[m ³ /h]	[·10 ⁶ ou _E /h]
1	Afgassen compostering proceslucht	5 juni 2012	473.050	50.000	23.585
		9 oktober 2012	229.158	40.200	9.222
		11 december 2012	365.416	35.000	12.614
		22 april 2013	112.904	43.000	4.906
--	Biofilter proceslucht IN	5 juni 2012	473.050	27.700	13.120
		9 oktober 2012	229.158	23.500	5.378
		11 december 2012	365.416	20.000	7.251
		22 april 2013	112.904	22.000	2.497
2	Biofilter proceslucht UIT	5 juni 2012	20.931	27.700	581
		9 oktober 2012	7.176	23.500	168
		11 december 2012	10.543	20.000	209
		22 april 2013	6.385	22.000	141
3	Afzuiging ruimteventilatie	5 juni 2012	4.157	46.700	194
		9 oktober 2012	2.737	88.600	242
		11 december 2012	2.549	59.000	150
		22 april 2013	5.119	52.000	265
4	Centrale schoorsteen	5 juni 2012	8.119	75.100	610
		9 oktober 2012	1.756	113.000	198
		11 december 2012	2.709	79.000	214
		22 april 2013	2.057	74.000	153

Tabel 3: Vergelijking van de rendementen met eerdere metingen

Installatie	Meetdatum	η
		[%]
Biofilter proceslucht	5 juni 2012	96
	9 oktober 2012	97
	11 december 2012	97
	22 april 2013	94
Biofilter totaalstroom	5 juni 2012	21
	9 oktober 2012	52
	11 december 2012	41
	22 april 2013	62

De ongereinigde geurconcentratie vanuit het composteringsproces zijn relatief laag. Op de overige locaties liggen de geurconcentraties meer in lijn met de eerder bepaalde concentraties.

Het rendement van het biofilter proceslucht is erg goed en zeer stabiel (ook bij de metingen die vóór juni 2012 werden uitgevoerd werden rendementen van rond de 96% bepaald).

Het rendement van het biofilter totaalstroom is fors toegenomen ten opzichte van de eerdere metingen. Mogelijk is de invloed van de nieuw in gebruik gestelde wasser, hoewel ten tijde van de metingen nog niet geheel optimaal in bedrijf, hiermee al zichtbaar.

De geuremissie vanuit de schoorsteen is laag te noemen.

4 Toetsing aan vergunningseisen

4.1 Vergunningseisen

In de vigerende vergunning zijn eisen opgenomen ten aanzien van het rendement van de biofilters en de maximale geuremissie van de centrale schoorsteen.

De eisen zijn hieronder integraal weergegeven:

3.1.1. Het totale geurverwijderingsrendement van de biofilters van de proceslucht moet minimaal 95% bedragen.

3.1.2. Indien niet aan voorschrift 3.1.1 kan worden voldaan dan moet de restemissie van de biofilters van de proceslucht gelijk zijn aan of lager zijn dan 600×10^6 geureenheden per uur.

3.1.3. Het totale geurverwijderingsrendement van de biofilters van de ventilatielucht⁹ moet minimaal 50 tot 84 % bedragen.

3.1.4. Indien niet aan voorschrift 3.1.3 kan worden voldaan dan moet de restemissie van de biofilters van ventilatielucht gelijk zijn aan of lager dan 150×10^6 geureenheden per uur.

3.1.5. In aanvulling op de voorschriften 3.1.3 tot en met 3.1.4 mag de totale geuremissie naar de buitenlucht afgevoerde (gereinigde) lucht maximaal 750×10^6 geureenheden per uur bedragen.

4.2 Toetsing

De afgasbehandeling van de proceslucht en de ruimteventilatielucht is in de huidige opbouw geïntegreerd. Door deze wijziging zijn de vergunningsvoorschriften 3.1.1 tot en met 3.1.4 niet (meer) passend: deze gaan immers uit van afzonderlijke behandeling van de proces- en ruimteventilatielucht en stellen prestatie-eisen aan de afzonderlijke filtersystemen.

De enige eis, die onverminderd geldt, is de emissielimiet voor de geurvracht die via de schoorsteen wordt geëmitteerd ($750 \cdot 10^6$ ge/h = $375 \cdot 10^6$ ou_E/h).

In overeenstemming met het document 'Meten en Rekenen geur' dient het meetkundig gemiddelde van de deelmetingen, verminderd met de meetonzekerheid van de meetmethode, te worden getoetst aan de emissie-eis. Als maat voor de meetonzekerheid van de meetmethode wordt het tweezijdig 90% betrouwbaarheidsinterval van de meetmethode gehanteerd. Voor geur is dit bepaald op een factor 2. Een in de vergunning vastgelegde emissie-eis wordt nageleefd, indien het resultaat van het geometrisch (meetkundig) gemiddelde van drie deelmetingen gedeeld door de factor 2 de emissie-eis niet te boven gaat.

De gemeten emissie van de schoorsteen bedraagt $153 \cdot 10^6$ ou_E/h.

De toetsingswaarde bedraagt aldus $153/2 = 77 \cdot 10^6$ ou_E/h.

De geuremissie van de schoorsteen voldoet hiermee aan de emissie-eis van $375 \cdot 10^6$ ou_E/h.

⁹ Ventilatielucht = ruimteventilatielucht

5 Samenvatting en conclusies

Op 22 april 2013 heeft PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd aan het luchtbehandelingssysteem van GMB BioEnergie Tiel BV.

In het onderzoek is de geuremissie vanuit de centrale schoorsteen vastgesteld. Tevens zijn het geurverwijderingsrendement van de beide biofilters (proceslucht en totaalstroom) bepaald. De resultaten van de metingen zijn getoetst aan de in de vigerende vergunning opgenomen eisen.

Uit het onderzoek is gebleken dat het rendement van het biofilter proceslucht 94% bedraagt en dat het rendement het biofilter totaalstroom 62% bedraagt.

De geuremissie vanuit de schoorsteen bedraagt $153 \cdot 10^6$ ou_E/h.

Rekening houdend met een meetonzekerheidsfactor 2 bedraagt de toetsingswaarde $77 \cdot 10^6$ ou_E/h. Hiermee voldoet de geuremissie van de schoorsteen aan de emissie-eis van $375 \cdot 10^6$ ou_E/h.

Bijlagen

Bijlage A Certificaat geuranalyses



www.odournet.com
 PRA Odournet bv
 Singel 97
 1012 VG Amsterdam
 tel 020 6255104
 fax 020 6201514
nl@odournet.com



analyse certificaat

nummer 13-04-24 11:35 DD

Oprichtgever Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Organisatie **GMB BioEnergie B.V.**
 Contactpersoon **De heer H. Huisman**
 Adres **Postbus 2**
 Plaats **4043 ZG Opheusden**
 Land **Nederland**
 Telefoon **0488 449449**

Opdracht De opdracht tot meting werd als volgt verstrekt:

Opdracht verlening

Datum opdracht **11-03-2013**
 Opdracht nr. **mail dd 22/02/2013**
 Getekend door **De heer H. Huisman**

Opdracht aanname

Projectnummer **GMBS13D**
 Projectleider **Mevrouw D. Doorn**
 Uitvoering **De heer T. Sijswerda**

Onderzocht Geurconcentratie in $\text{ou}_\text{e}/\text{m}^3$ van geurmonsters aangeleverd in monsternamezakken, vastgesteld door sensorische geurconcentratietelling en -berekening.

Identificatie De monsternamezakken waren voorzien van labels waarop de identificatie van de zak was vermeld. De op de labels aangegeven identificatie is steeds bij de resultaten vermeld.

Wijze van onderzoek De geurmetingen zijn uitgevoerd conform de Europese Norm EN13725:2003 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry', en wel conform die onderdelen, zoals beschreven in de interne procedure QD01: 'Procedure for olfactometry based on EN13725:2003'. Het geurwaarnemingsgedrag van het panel binnen de verdunningsreeks was voor de geanalyseerde monsters analoog aan dat tijdens de butanolkalibratie.

Meetgebied Het meetgebied bedraagt $2^5 \leq x \leq 2^{15} \text{ou}_\text{e}/\text{m}^3$. Indien het meetgebied niet toereikend is worden geurmonsters voorverdund, hetgeen altijd apart wordt vermeld bij de resultaten.

Omgeving Het onderzoek werd uitgevoerd in een meetruimte geconditioneerd voor het uitvoeren van olfactometrische metingen volgens subclausules 6.6.1 en 6.6.2 van de norm EN13725.

Periode van onderzoek De bemonsterings- en analysedatum is bij ieder resultaat vermeld in Tabel 1.

Resultaat De resultaten van het onderzoek zijn vermeld in Tabel 1, op het laatste blad van dit certificaat.

Onzekerheid Het betrouwbaarheidsinterval voor een enkele meetwaarde x met dekkingsfactor $k = 2$ bedraagt volgens de norm EN13725 in het meest ongunstige nog aanvaardbare geval $x \cdot 2,21^{-1} \leq x \leq x \cdot 2,21$. Op basis van herhaalde referentiemetingen met n-butanol is het betrouwbaarheidsinterval voor het PRA Olfaktolab gunstiger en bedraagt, inclusief eventuele voorverdunding, $x \cdot 1,80^{-1} \leq x \leq x \cdot 1,80$ (enkele meetwaarde x , $k = 2$). Aangenomen wordt dat deze onzekerheid, gebaseerd op verificatie van de nauwkeurigheid met referentiegasen, overdraagbaar is op praktijkmonsters.

Herleidbaarheid De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie, is aangetoond. De proefpersonen worden individueel geselecteerd op vastgelegde criteria en tevens in de tijd getoetst aan deze criteria. De responsies van de proefpersonen zijn op deze wijze herleidbaar naar primaire standaard mengsels (PSM's) van n-butanol in stikstof.

Amsterdam, 24 april, 2013,



Daniëlle Doorn
 Laboratorium Coördinator

De Raad voor Accreditatie is één van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European co-operation for Accreditation (EA) ten aanzien van de wederzijdse erkenning van kalibratiecertificaten.

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van het laboratorium van afgifte. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

Bestand GMBS13D.docx versie 1
 Blad 1 van 2





analyse certificaat

nummer 13-04-24 11:35 DD

Tabel 1 Meetresultaten

Analyse bestand	Identificatie monster	Analyse resultaat	Voorver- dunnings- factor Z	Geur- concentratie monster	Datum / tijd monstername	Datum / tijd Analyse	Aantal panel- leden	Aantal ITE data punten
		[ouE/m ³]		[ouE/m ³]				
13042302	R71ACY	395	1,0	395	22-04-2013 12:30	23-04-2013 09:09	6	12
13042303	R71ADC	369	1,0	369	22-04-2013 13:00	23-04-2013 09:25	6	12
13042304	R71ADD	367	1,0	367	22-04-2013 13:30	23-04-2013 09:40	6	12
13042305	R70BGV	2.343	1,0	2.343	22-04-2013 12:30	23-04-2013 10:02	6	10
13042306	R70BGW	994	1,0	994	22-04-2013 13:15	23-04-2013 10:15	6	10
13042307	R70AXS	1.744	1,0	1.744	22-04-2013 12:30	23-04-2013 10:36	6	10
13042309	R70BHB	3.377	1,0	3.377	22-04-2013 13:15	23-04-2013 11:14	6	12
13042310	R70BGX	1.612	19,3	31.112	22-04-2013 12:30	23-04-2013 11:26	6	12
13042311	R70BGY	1.555	19,3	30.012	22-04-2013 13:15	23-04-2013 11:50	6	12
13042312	R71ADE	(45)**	1,0	(45)**	22-04-2013 12:00	23-04-2013 12:01	6	4

OPMERKING: Bij presentatie van de meetwaarden gebruikt PRA Odournet bv onafgeronde waarden, waarbij geen rekening wordt gehouden met de meetonzekerheid. Daardoor worden meer significante cijfers gerapporteerd, dan op basis van de meetonzekerheid reëel is.

** Er was onvoldoende monster voor een valide analyse. De gerapporteerde waarde betreft de geschatte concentratie.

De Raad voor Accreditatie is één van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European co-operation for Accreditation (EA) ten aanzien van de wederzijdse erkenning van kalibratiecertificaten.

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van het laboratorium van afgifte. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

Bestand GMB513D.docx versie 1
Blad 2 van 2



Bijlage B Meet- en berekeningsresultaten

Meet- en berekeningsresultaten Ingaande afgasstroom biofilter proceslucht

Bronomschrijving:		ingaand biofilter proceslucht		
Meetpunt		punt 1		
Zaklabel		R79BGX	R70BGY	Gemiddeld
Algemeen:				
Datum		22 Apr 13	22 Apr 13	
Begintijd	[h]	12:25	13:15	
Eindtijd	[h]	12:55	13:45	
Verdunning tijdens monstername:				
Zuurstofgehalte in onverdund (droog) afgas	[% O ₂]	17,5	17,6	
Zuurstofgehalte in verdund (droog) afgas	[% O ₂]	4,7	4,8	
Verdunning monstername	[-]	3,7	3,7	
Geuranalyse:				
Datum		23 Apr 13	23 Apr 13	
Verdunning laboratorium	[-]	19,3	19,3	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	1.612	1.555	
Resultaten geurconcentratie:				
Geurconcentratie	[ou _E /m ³]	115.841	110.042	112.904
Fysische parameters:				
Atmosferische druk	[hPa]			1017
Statische druk in kanaal	[hPa]			-1
Absolute druk in kanaal	[hPa]			1016
Omgevingstemperatuur	[°C]			25
Afgastemperatuur, droge bol	[°C]			34,0
Afgastemperatuur, natte bol	[°C]			33,2
Vochtgehalte	[kg/Nm ³]			0,040
Debieten:				
Oppervlakte meetvlak	[m ²]			2,25
Gemiddelde snelheid	[m/s]			5,6
Debiet (bedrijfsomstandigheden)	[m ³ /h]			45.389
Debiet (0°C, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]			38.574
Debiet (20°C, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]			43.454
Resultaten:				
Geuremissie	[10 ⁶ ou _E /h]			4.906
Geuremissie	[ou _E /s]			1.362.821

Meet- en berekeningsresultaten uitgaande afgasstroom biofilter proceslucht

Bronomschrijving:		uitgaand biofilter proceslucht		
Meetpunt		punt 2		
Zaklabel		R70AXS	R70BHB	Gemiddeld
Algemeen:				
Datum		22 Apr 13	22 Apr 13	
Begintijd	[h]	12:25	13:15	
Eindtijd	[h]	12:55	13:45	
Verdunning tijdens monstername:				
Zuurstofgehalte in onverdund (droog) afgas	[% O ₂]	17,0	17,7	
Zuurstofgehalte in verdund (droog) afgas	[% O ₂]	6,3	6,9	
Verdunning monstername	[-]	2,7	2,6	
Geuranalyse:				
Datum		23 Apr 13	23 Apr 13	
Verdunning laboratorium	[-]	1,0	1,0	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	1.744	3.377	
Resultaten geurconcentratie:				
Geurconcentratie	[ou _E /m ³]	4.706	8.663	6.385
Fysische parameters:				
Atmosferische druk	[hPa]			1017
Statische druk in kanaal	[hPa]			0
Absolute druk in kanaal	[hPa]			1017
Omgevingstemperatuur	[°C]			25
Afgastemperatuur, droge bol	[°C]			36,7
Afgastemperatuur, natte bol	[°C]			36,1
Vochtgehalte	[kg/Nm ³]			0,047
Debieten (berekend):				
Debiet (bedrijfsomstandigheden)	[m ³ /h]			23.292
Debiet (0 °C, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]			19.473
Debiet (20 °C, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]			22.118
Resultaten:				
Geuremissie	[10 ⁶ ou _E /h]			141
Geuremissie	[ou _E /s]			39.229

Meet- en berekeningsresultaten afzuiging ruimteventilatie

Bronomschrijving:		afzuiging ruimteventilatie		
Meetpunt		punt 3		
Zaklabel		R70BGV	R70BGW	Gemiddeld
Algemeen:				
Datum		22 Apr 13	22 Apr 13	
Begintijd	[h]	12:25	13:15	
Eindtijd	[h]	12:55	13:45	
Verdunning tijdens monstername:				
Zuurstofgehalte in onverdund (droog) afgas	[% O ₂]	20,8	20,9	
Zuurstofgehalte in verdund (droog) afgas	[% O ₂]	6,9	5,6	
Verdunning monstername	[-]	3,0	3,7	
Geuranalyse:				
Datum		23 Apr 13	23 Apr 13	
Verdunning laboratorium	[-]	1,0	1,0	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	2.343	994	
Resultaten geurconcentratie:				
Geurconcentratie	[ou _E /m ³]	7.063	3.710	5.119
Fysische parameters:				
Atmosferische druk	[hPa]			1017
Statische druk in kanaal	[hPa]			0
Absolute druk in kanaal	[hPa]			1017
Omgevingstemperatuur	[°C]			25
Afgastemperatuur, droge bol	[°C]			27,2
Afgastemperatuur, natte bol	[°C]			18,2
Vochtgehalte	[kg/Nm ³]			0,012
Debieten (berekend):				
Debiet (bedrijfsomstandigheden)	[m ³ /h]			52.853
Debiet (0°C, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]			47.547
Debiet (20°C, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]			51.777
Resultaten:				
Geuremissie	[10 ⁶ ou _E /h]			265
Geuremissie	[ou _E /s]			73.621

Meet- en berekeningsresultaten retourstroom proceslucht (debiet)

Bronomschrijving:		retourstroom proceslucht
Meetpunt		retourstroom proceslucht
Algemeen:		
Datum		22 Apr 13
Fysische parameters:		
Atmosferische druk	[hPa]	1017
Statische druk in kanaal	[hPa]	-3
Absolute druk in kanaal	[hPa]	1014
Omgevingstemperatuur	[°C]	25
Afgastemperatuur, droge bol	[°C]	33,6
Afgastemperatuur, natte bol	[°C]	33,5
Vochtgehalte	[kg/Nm ³]	0,041
Debieten:		
Oppervlakte meetvlak	[m ²]	0,50
Gemiddelde snelheid	[m/s]	12,5
Debiet (bedrijfsomstandigheden)	[m ³ /h]	22.531
Debiet (0°C, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]	19.101
Debiet (20°C, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	21.545

Meet- en berekeningsresultaten Schoorsteen

Bronomschrijving:		Schoorsteen			
Meetpunt		PUNT 4			
Zaklabel		R71ACY	R71ADC	R71ADD	Gemiddeld
Algemeen:					
Datum		22 Apr 13	22 Apr 13	22 Apr 13	
Begintijd	[h]	12:25	13:10	13:53	
Eindtijd	[h]	13:05	13:51	14:36	
Verduunning tijdens monstername:					
Zuurstofgehalte in onverdund (droog) afgas	[% O ₂]	19,6	19,6	19,6	
Zuurstofgehalte in verdund (droog) afgas	[% O ₂]	4,6	3,7	2,7	
Verduunning monstername	[-]	4,3	5,3	7,2	
Geuranalyse:					
Datum		23 Apr 13	23 Apr 13	23 Apr 13	
Verduunning laboratorium	[-]	1,0	1,0	1,0	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	395	369	367	
Resultaten geurconcentratie:					
Geurconcentratie	[ou _E /m ³]	1.679	1.950	2.657	2.057
Fysische parameters:					
Atmosferische druk	[hPa]	1012	1012	1012	
Statische druk in kanaal	[hPa]	0	0	0	
Absolute druk in kanaal	[hPa]	1012	1012	1012	
Omgevingstemperatuur	[°C]	15	15	15	
Afgastemperatuur, droge bol	[°C]	26,6	26,6	26,6	
Afgastemperatuur, natte bol	[°C]	25,3	25,3	25,3	
Vochtgehalte	[kg/Nm ³]	0,025	0,025	0,025	
Debieten:					
Oppervlakte meetvlak	[m ²]	3,63	3,63	3,63	
Gemiddelde snelheid	[m/s]	5,8	5,9	5,8	
Debiet (bedrijfsomstandigheden)	[m ³ /h]	75.288	76.696	75.845	75.943
Debiet (0°C, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]	66.442	67.685	66.934	67.020
Debiet (20°C, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	73.515	74.889	74.059	74.154
Resultaten:					
Geuremissie	[10 ⁶ ou _E /h]	123	146	197	153
Geuremissie	[ou _E /s]	34.281	40.559	54.667	42.361

Bijlage C Procesgegevens GMB BioEnergie Tiel B.V.

Procesgegevens geurmetingen 22 april 2013

energie Tiel b.v.

Procesomstandigheden tijdens geurmetingen d.d. 22-04-2013

Machinepark	☒	Bijzonderheden:
Shovel in bedrijf	☒	
Zeefstraat in bedrijf	☒	
Deuren gesloten	☐	

tunnel	Opwarmfase dd./°C	Droogfase	Afkoelfase	leegmaken /vullen	Opmerkingen
1		16-04-2013			
2	18-04-2013				
3			11-4-2013		
4	18-04-2013				
5			15-04-2013		
6				xxxxxxx	
7			12-04-2013		
8		18-4-2013			
9				xxxxxxx	
10		16-04-2013			
11				xxxxxxx	
12			11-04-2013		
13		17-04-2013			
totaal	2	4	4	3	

Bijlage D Meetvlakbeoordeling schoorsteen

Beoordeling meetvlakken Schoorsteen conform EN 15259/ISO 10780

Onderdeel	Criterium	Schoorsteen
Verticaal/horizontaal kanaal	aanbeveling verticaal	Horizontaal
Rond/Rechthoekig kanaal	n.v.t.	Rond
Aantal meters na verstoring	aanbeveling > 5 x Dh	Voldoet
Aantal meters voor verstoring	aanbeveling > 2 x Dh	Voldoet
Aantal meters voor vrije uitstroom	aanbeveling > 5 x Dh	Voldoet
Temperatuurafwijking	≤ 5% van het gemiddelde	Voldoet
Afgassnelheid	> 5 m/s en < 50 m/s	Voldoet
Verskil gemiddelde snelheid tussen de meetassen	<5%	Voldoet
Verhouding afgassnelheid	$v_{\max}/v_{\min} \leq 3$	Voldoet
Hoek afgasstroom	<15° t.o.v lengteas	Voldoet
Richting afgasstroom	geen negatieve waarden	Voldoet
Dynamische druk	>5 Pa	Voldoet
Fluctuaties in druk per meetpunt	<24 Pa	Voldoet
Oppervlak meetvlak	>0,07m ²	Voldoet

Overzicht meetapparatuur voor de bepaling van fysische parameters en voorverdundfactor

Grootheid	Apparatuur	Meetbereik	Nauwkeurigheid
Drukverschil [hPa]	Druksonde	0...10 hPa	± 0,03 hPa
Vochtgehalte [g/Nm ³]	Thermokoppel type K	-60...120 °C	± 1% van meetwaarde
Temperatuur [°C]	Thermokoppel type K	-60...400 °C	± 1% van meetwaarde
Atmosferische druk [hPa]	Barometer	300...1100 hPa	±1,5 hPa
Luchtsnelheid [m/s]	S-Pitot buis	5...20 m/s	± 0,4 m/s
Zuurstofgehalte [vol.%]	Multigasmet	0-21 vol.%	0,4% van meetwaarde

Resultaten profielmetingen schoorsteen GMB BioEnergie Tiel BV, 22 april 2013.

Schoorsteen								
Traversepunt	Temperatuur		Dynamische druk (k=0,84)					
[m vanaf de wand]	[°C]		[hPa]					
	X-as	Y-as	X-as	Y-as	X-as	Y-as	X-as	Y-as
0,07	25/24/23	27/24/28	0,24	0,23	0,24	0,3	0,2	0,29
0,21	26/25/25	27/24/27	0,28	0,29	0,26	0,29	0,28	0,26
0,38	26/25/26	26/26/27	0,28	0,28	0,34	0,28	0,3	0,28
0,62	27/25/27	26/26/27	0,29	0,26	0,3	0,28	0,3	0,28
1,08	26/26/27	--/--/--	0,29	0,3	--	0,27	0,29	--
1,53	26/27/26	25/28/27	0,31	0,28	0,31	0,3	0,29	0,29
1,77	25/27/25	25/28/27	0,27	0,28	0,27	0,3	0,29	0,31
1,94 ¹	--	--	--	--	--	--	--	--
2,09 ¹	--	--	--	--	--	--	--	--

¹ meetpunt niet bereikbaar.