

**Derdelijnscontrole Lucht georganiseerd in opdracht van de  
Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen VKL uit Nederland**

**G. Otten, F. Maes**

**Externe kwaliteitscontrole voor laboratoria “Lucht” van de Vereniging Kwaliteit  
Luchtmetingen**

**2008/MIM/R/142**

**november 2008**

## Samenvatting

Op woensdag 23 en donderdag 24 april 2008 werd er door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek VITO, in de eigen laboinfrastructuur een derdelijnscontrole “lucht” georganiseerd in opdracht van de Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen, kortweg VKL, uit Nederland.

De VKL verenigt in Nederland een aantal onafhankelijke meetinstanties en heeft als doel het waarborgen, ontwikkelen, toepassen en in stand houden van de kwaliteit van luchtmetingen in Nederland binnen de kaders van Europese en Nationale wet- en regelgeving. Eén lid van VKL is eveneens erkend voor uitvoering van lucht-emissiemetingen in Vlaanderen. Een ander Nederlands labo is tevens kandidaat erkend labo in Vlaanderen.

Aan de ringtest namen naast de leden van de VKL, ook een aantal provinciale labo's en een aantal bedrijfslabo's deel (mogelijk toekomstige leden van VKL).

Tenslotte namen ook een aantal Vlaamse labo's deel, evenwel slechts aan een beperkt deel van het totale ringtest programma..

Voor de beoordeling van de meetlabo's worden in dit rapport de criteria (prestatiekenmerken) genomen die door VKL aan VITO werden bezorgd. Deze criteria zijn op drie uitzonderingen na dezelfde als deze die worden gehanteerd bij de beoordeling van de derdelijnscontrole georganiseerd voor de in Vlaanderen erkende labo's. Met name voor temperatuur, voor snelheid en voor de lage stofgehalten gelden andere criteria..

In dit rapport worden alle deelnemers aan de ringtesten van 23 en 24 april, dus ook de Vlaamse, beoordeeld volgens de “Nederlandse criteria”.

Volgende zes parameterpakketten werden bij de ringtest aangeboden.

1. LABSVKL-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten
2. LABSVKL-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
3. LABSVKL-3: stofweging
4. LABSVKL-4: de continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren
5. LABSVKL-5: de continue meting van anorganische rookgassen
6. LABSVKL-6: de bepaling van gasvormig ammoniak

De aangeboden concentraties binnen de verschillende pakketten liggen steeds op emissieniveau.

## **LABSVKL2008-1 Identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten**

Negen labo's hebben deelgenomen aan de ringtest identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies. De ringtest werd gehouden op 23 april in gebouw Prodem.

In totaal werden er tien componenten aangeboden die geïdentificeerd en gekwantificeerd dienden te worden.

Elk labo dat 1 of meer stappen vertoont met een afwijking van meer dan 20% moet een actieplan opstellen. De laboratoria 7, 10, 12, 14, 16 en 20 voldoen niet aan het gestelde criterium voor 1 of meer componenten en dienen een actieplan op te stellen.

## **LABSVKL2008-2 Parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte**

De ringtest voor de bepaling van temperatuur, druk, volume en watergehalte werd doorlopend gehouden in gebouw Lan op 23 en 24 april. In totaal namen 14 labo's deel aan de ringtest.

Voor de volumebepaling werd aan elk labo gevraagd een hoeveelheid gas van ongeveer 100 liter aan te zuigen met een uitrusting voor het bemonsteren van rookgassen voor natchemische analyses en hiervan nauwkeurig het volume te meten.

Bij de temperatuurmetingen werd één temperatuur in de range van 50 tot 200°C aangeboden.

Voor de bepaling van de gassnelheid werden twee snelheden aangeboden op twee verschillende niveau's (tussen 4 en 20 m/s gemeten). Aan labo's die zowel standaard- als s-pitotbuizen gebruiken, werd gevraagd om met beide types de testen uit te voeren.

Verspreid over de twee dagen kreeg elk laboratorium de kans om gedurende een periode van maximum 1 uur een waterbepaling uit te voeren. Het gegenereerde watergehalte lag tussen 5 en 15 vol%.

Bij elk van de vier parameters was de opdracht de metingen uit te voeren met de operationele apparatuur die voor rookgasmetingen op locatie wordt gebruikt.

Voor elke parameter werden per labo de absolute en relatieve afwijkingen van de meetwaarde ten opzichte van de referentiewaarde berekend. Tevens werd een meetonzekerheid van de groep tegenover de referentiewaarde,  $s_D$ , bepaald als

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n z_i \right)^2 \right]}$$

met

- $s_D$  de standaarddeviatie op het verschil tussen de meetwaarde en de referentiewaarde
- $z_i = (x_i - y_i)/y_i$  is het verschil tussen de koppels meetwaarden
- $n$  is het aantal vergelijkende metingen.

Aan de labo's wordt gevraagd een actieplan met corrigerende maatregelen op te stellen indien afwijkingen werden gerapporteerd die hoger zijn dan deze hieronder vermeld.

- Voor volume een afwijking van 8%
- Voor temperatuur een absolute afwijking van 2,7°C
- Voor snelheid een afwijking van 12,5%
- Voor water een afwijking van 15%

In het totaal worden 3 actieplannen opgevraagd: geen voor volume, 3 voor de snelheidsmeting (labo's 1, 3 en 7) en geen voor de waterbepaling

### **LABSVKL2008-3 Stofweging**

Voor de belading met lage en hoge stofgehalten namen 9 labo's deel aan de ringtest. Voor beide testen werd aan de labo's gevraagd telkens een set van 5 filters te bezorgen aan het referentielaboratorium.

Elk labo dat één of meerdere resultaten heeft met een afwijking van meer dan 10 % voor de lage gehalten en 10 % voor de hoge gehalten dient een actieplan op te stellen. Van de labo's 7, 15, 17 wordt verwacht dat ze een actieplan opstellen.

### **LABSVKL2008-4 Totaal koolwaterstoffen**

Acht labo's hebben deelgenomen aan de ringtest bepaling van totaal koolwaterstoffen in emissies. De ringtest werd gehouden op 24 april in gebouw Prodem. In totaal werden dertien stappen aangeboden van ongeveer telkens 10 minuten.

Elk labo dat één of meerdere resultaten heeft met een afwijking van meer dan 15 % t.o.v. de referentiewaarde voor de stappen 1, 2, 3 en 13 dient een actieplan op te stellen. Van de labo's 2 en 18 wordt verwacht dat ze een actieplan opstellen.

Voor de stappen 4 t.e.m. 12 worden de relatieve afwijkingen vergeleken met een aantal criteria voor de relatieve responsfactoren (RRF) zoals weergegeven in de Europese normen (zie referenties 2 en 3).

Een aantal labo's wijken voor twee of meer stappen meer dan 0,1 af van de aangegeven ranges van RRF conform de hoger vermelde normen.

Het betreft hier labo's 4, 7, 17 en 18 voor chloroform en labo 17 voor ethylacetaat.

### **LABSVKL2008-5 Ringtest anorganische rookgassen**

Twaalf laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest anorganische rookgassen. De ringtest werd gehouden op 24 april in gebouw Prodem

Tijdens de ringtest werden er negen referentie-atmosferen ter bemonstering aangeboden. Alle negen deze atmosferen bevatten rookgassen met constante concentraties. Van deze negen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in droge N<sub>2</sub> of lucht (< 0.8 vol% vocht absoluut); 1 kalibratiestap (SO<sub>2</sub>) bevatte een sterk bevochtigd dragergas en vier stappen bevatte meerdere componenten waarvan één stap meerdere componenten bevatte in een sterk bevochtigd dragergas (vochtgehalte 3,2 vol% absoluut).

De labo's die een relatieve afwijking rapporteerden van 10 % of meer (0,2 vol % absoluut voor O<sub>2</sub>) voor de kalibratiestappen of 20 % of meer (0,3 vol% voor O<sub>2</sub>) voor de andere stappen dienen een actieplan op te stellen. Het betreft hier enkel labo 7.

### **LABSVKL 2008-6 Ringtest gasvormig ammoniak**

Dertien laboratoria, waarvan drie Vlaamse hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig ammoniak.

Bij de ringtest werden drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-20 mg/Nm<sup>3</sup>

Nederlandse labo's die voor de stappen 2 en 3 een resultaat hebben met een afwijking van meer dan 20 % t.o.v. de referentiewaarde dienen een actieplan op te stellen. Van volgende labo's wordt verwacht dat zij een actieplan opstellen, omdat zij voor één of meerdere stappen een afwijking van meer dan 20 % t.o.v. de referentiewaarde vertonen: labo's 3,6, 13 en 16.

# Inhoudstabel

<b>Samenvatting</b> .....	<b>2</b>
<b>Deel 1: Bespreking</b> .....	<b>7</b>
1.    Situering van de LABSVKL-ringtest .....	7
2.    Aanmaak referentie.....	7
3.    Statistische verwerking resultaten .....	18
4.    Bespreking van de resultaten .....	20
<b>Deel 2: Resultaten per labo voor de ringtesten LABSVKL-1, LABSVKL-4, LABSVKL-5 en LABSVKL-6</b> .....	<b>32</b>
<b>Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten LABSVKL-1, LABSVKL-4, LABSVKL-5 en LABSVKL-6</b> .....	<b>32</b>
<b>Deel 4: Resultaten per labo en per parameter voor de ringtesten LABSVKL-2 en LABSVKL-3</b> .....	<b>33</b>
<b>Deel 5: Methodes per labo</b> .....	<b>33</b>
<b>BIJLAGE</b> .....	<b>36</b>
<b>Ringonderzoeken</b> .....	<b>44</b>

# Deel 1: Bespreking

## 1. SITUERING VAN DE LABSVKL-RINGTEST

Op woensdag 23 en donderdag 24 april 2008 werd door VITO in het kader van de externe kwaliteitscontrole voor een aantal Nederlands meetlabo's een derdelijnscontrole "Lucht" georganiseerd in opdracht de VKL uit Nederland. Volgende vijf parameterpakketten werden bij de ringtest aangeboden. (zie ook bijlage 1)

1. LABSVKL-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten
2. LABSVKL-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
3. LABSVKL-3: stofweging
4. LABSVKL-4: de continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren
5. LABSVKL-5: de continue meting van anorganische rookgassen
6. LABSVKL-6: de bepaling van gasvormig ammoniak

Aan de ringtest namen alle leden van de VKL deel, verder een aantal provinciale labo's en een aantal bedrijven, mogelijk toekomstige leden van de VKL, met een eigen meetlabo. Tenslotte namen ook een aantal Vlaamse labo's (in totaal 4) deel, en dit aan slechts bepaalde pakketten binnen het totaal aangeboden programma.

Aan de hand van overzichtstabellen en –grafieken wordt in voorliggend rapport met bijlagen de afwijking van elke individuele meting gesitueerd ten opzichte van de referentiemeetwaarden en de meetwaarden van de andere laboratoria. Voor de beoordeling van de meetlabo's worden in dit rapport de criteria (prestatiekenmerken) genomen die door VKL aan VITO werden bezorgd (zie bijlage 3).

De resultaten worden, zoals hoger aangegeven, op anonieme basis verwerkt. Elk deelnemend labo kent evenwel zijn eigen deelnemingsnummer. De volgorde van toekenning van deze nummers gebeurt willekeurig en is niet gekoppeld aan enig criterium.

## 2. AANMAAK REFERENTIE

### 2.1. Vluchtige organische componenten

Het referentiegas bestond uit 10 kwantitatief (zie onderstaande tabel 1) te bepalen componenten die werden gekozen uit de lijst van parameterpakket 12 (zie in bijlage). Het aangeboden afgas was droog.

Voor de generatie van de organische componenten is gebruik gemaakt van een capillaire dosage systeem (ref. 1), de verdunningsdebieten werden gegenereerd met behulp van thermische massadebietregelaars, die gekalibreerd worden met referentie naar een primaire standaard. Alle concentraties zijn berekend steunende op gegevens bekomen door referentie naar primaire standaarden.

De stabiliteit van de organische componenten in het afgas werd gedurende de hele ringtest opgevolgd m.b.v. GC-FID met gas sample loop en directe analyse. De relatieve

standaarddeviaties op de concentratie van de kwantitatief te bepalen componenten zijn component-afhankelijk. Ze situeren zich typisch tussen 0,5 en 3 % RSD.

Vroeger uitgevoerde validatietesten hebben de homogeniteit van de concentraties in de ringleiding aangetoond. Bij metingen vooraan, in het midden en achteraan de ringleiding bevinden alle waarden zich binnen een grens van 2 % rond de waarden van de stabiliteitsmetingen, metingen op dezelfde plaats gedurende een bepaalde periode.

Tabel 1 : Kwantitatief te bepalen componenten

<b>Polluent</b>	<b>Concentratie (mg/Nm<sup>3</sup>) (*)</b>
1,2,4-trimethylbenzeen	124,4
cyclohexanon	122,4
chloorbenzeen	113,4
methyl-isobutylketon	98,8
1,1,2-trichloorethaan	33,8
tolueen	66,0
ethylacrylaat	28,1
ethylacetaat	71,1
aceton	84,6
dichloormethaan	169,9

- (\*) Normaalcondities gerefereerd naar 0°C, 1013 mbar, droog gas  
De gecumuleerde fout op de concentraties bedraagt maximaal ± 3 %.

## **2.2. Fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte**

In de volgende paragrafen worden voor de parameters temperatuur, volume, gassnelheid en watergehalte de gebruikte toestellen en generatiemethode beschreven.

### **2.2.1. Temperatuur**

De temperatuurmetingen werden uitgevoerd met behulp van een gefluïdiseerd zandbad van het merk Techne, type SBL-2. Dit bad heeft een diameter van 22,8 cm, een nuttige diepte van 14 cm en bevat ± 16 kg alundum zand. Het gedraagt zich als een geroerd gethermostatiseerd oliebad met dat voordeel dat de te controleren temperatuursondes schoon blijven. De minimum instelbare temperatuur is 50°C ± 1°C, het maximum is 600°C ± 3°C. Een homogene temperatuur over het volledige volume alundum wordt bereikt door het doorsturen van een voldoende hoog debiet aan zuivere, droge lucht. Dit debiet wordt mede bepaald door de gewenste temperatuur. De maximaal toegestane afwijking op de verschillende punten en diepten bedraagt 0,3°C.



Omwille van het hygroscopisch karakter van alundum wordt het bad bij een nieuwe in gebruikname voorafgaandelijk gedurende 8 uur op een temperatuur van 90°C verwarmd om het aanwezige vocht te verwijderen.

De temperatuur van het alundum wordt geregeld met een TC-8D temperatuur controller van Techne. Deze is uitgerust met een chromel alumel (type K) thermokoppel. Het regelbereik is begrepen tussen 0°C en 630°C.

De temperatuurcontrole van het bad gebeurt door middel van een Ametek Digital Temperature Indicator (DTI) 100 van Jofra Instruments. Dit is een draagbaar systeem dat ontworpen is voor snelle en natrekbare kalibratie. Het toestel heeft een resolutie van 0,01°C en wordt serieel uitgelezen via een RS232. De sensor die met de DTI 100 verbonden is, is een Pt 100. Het geheel is BKO gekalibreerd.

Vooraleer de eigenlijke ringtest georganiseerd werd, werd de integrale opstelling uitgebreid getest en gevalideerd. De uitgebreide onzekerheid ten gevolge van de inhomogeniteit en de instabiliteit van het zandbad bedraagt bij een temperatuur van de orde van grootte van 70°C 0,8%. Voor een overzicht van de validatiegegevens wordt verwezen naar rapport 2001/MIM/R/21 “Referentiewerk “Lucht”, LABS 2000-2” van maart 2001.

### 2.2.2. Volume

De volume ringtest werd georganiseerd met behulp van een Bell-prover van het merk Sierra, type MBP 20. Dit toestel bestaat uit een roestvrij stalen cilinder van 600 l die in een oliegevulde kamer wordt ondergedompeld. Wanneer het gas door de testopstelling stroomt en de Bell-prover binnenkomt wordt de cilinder verplaatst. Hij wordt hierbij in evenwicht gehouden door twee tegengewichten die aan kettingen zijn opgehangen.

Aan de bovenkant van de cilinder is een metalen draad bevestigd die verbonden is met een lineair optisch encodersysteem, Telesco model PT101: 0 – 50 inch, dat de positie van de cilinder en zijn verplaatsing, die door de gasstroom veroorzaakt wordt, meet.

Ter hoogte van de toegangsleiding van de cilinder wordt de temperatuur van het gas gemeten evenals de verschildruk ten opzichte van de atmosfeer (0,1 tot 0,3 mbar).

De temperatuur wordt gemeten met een Pt100 en uitgelezen met een transmitter van “PR Electronics”, model 2202. De meting is gevalideerd tussen omgevingstemperatuur en 0°C.

De gecertificeerde druksensor die gebruikt wordt is van het merk ‘Setra’, model 239 (0-15 inch H<sub>2</sub>O) en werd vóór de ingebruikname gekalibreerd tegenover een BKO-gecertificeerde, geïnclineerde oliemanometer.



De analoge uitgangssignalen van verplaatsing, druk en temperatuur worden via een datalogger (ADAM) om de 10 s opgeslagen op PC.

De atmosfeerdruk wordt gemeten met een digitale barometer van Setra, model 370 die vóór gebruik vergeleken werd met een BKO-gecertificeerde barometer en eveneens opgeslagen op PC.

De bovenstaande methodologie realiseert de herleidbaarheid van de aangeboden volumes naar de primaire grootheid lengte.

De totale fout op de volumebepaling met de Bell prover werd berekend met de onzekerheden op volume,

temperatuur en druk. De belangrijkste onzekerheid is afkomstig van de schommelingen in atmosferedruk en temperatuur en de diameter van de klok.

De totale relatieve fout, uitgedrukt als standaard-deviatie, bedraagt 0,2%. De geëxpandeerde meetonzekerheid (dekkingsfactor 2) of de 95% betrouwbaarheid is gelijk aan 0,4 % of 0,4 l op 100 l.

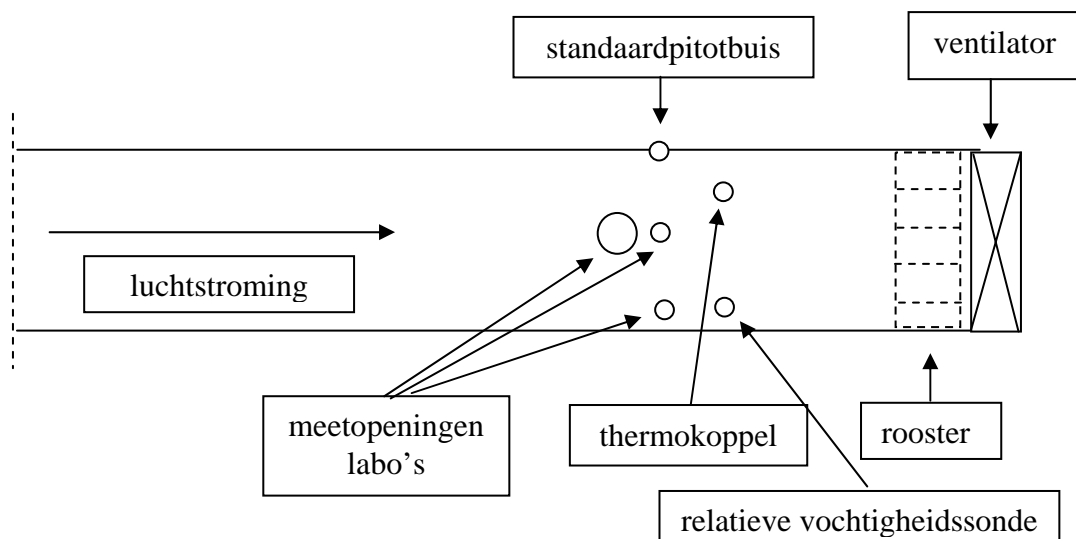
Een overzicht van de uitgevoerde validaties en de bekomen resultaten werd opgenomen in rapport 2001/MIM/R/21 “Referentiewerk “Lucht”, LABS 2000-2” van maart 2001.

### 2.2.3. Gassnelheid

De gassnelheidsmetingen werden uitgevoerd in een windtunnel, geconstrueerd uit roestvrij staal, die door Vito gebouwd werd en schematisch wordt weergegeven in figuur 1. De tunnel heeft een inwendige diameter van 50 cm en een totale lengte van 6 m. De gassnelheid wordt gegenereerd door een frekwentiegestuurde ventilator. Om een homogene snelheidsverdeling over de volledige diameter te garanderen wordt onmiddellijk vóór de ventilator een roosterstructuur geplaatst. Tevens wordt aan de ingang van de buis een draadnet gemonteerd. In de buis zijn 6 meetopeningen aangebracht, vijf met een diameter van 11 mm en één met een diameter van 40 mm.

In één van de meetopeningen wordt een standaardpitotbuis als referentiemeettoestel geplaatst: deze werd tijdens de metingen in verticale richting (van boven naar beneden) gemonteerd met de opening op een diepte van 25 cm. Twee meetopeningen worden gebruikt voor respectievelijk een temperatuurmeting met een thermokoppel en een vochtbepaling met een relatieve vochtigheidssonde. De drie overblijvende meetopeningen (1 grote en 2 kleine) staan ter beschikking van de deelnemende laboratoria.

**Figuur 1: Schematische voorstelling van de windtunnel**



Vooraleer de opstelling voor de ringtest werd gebruikt werden de volgende parameters gevalideerd:

- vergelijkbaarheid meetpunt-referentiepunt
- homogeniteit van de meetdoorsnede
- stabiliteit van de ingestelde snelheid in functie van de tijd
- herhaalbaarheid

Voor de bijhorende resultaten wordt verwezen naar rapport 2001/MIM/R/21 "Referentiewerk "Lucht", LABS 2000-2" van maart 2001.

Uit de gegevens van de homogeniteits-, stabiliteits- en herhaalbaarheidstesten werd een uitgebreide meetonzekerheid van 5,2% voor de lage en 2,1% voor de hoge snelheid afgeleid.



## 2.2.4 Watergehalte

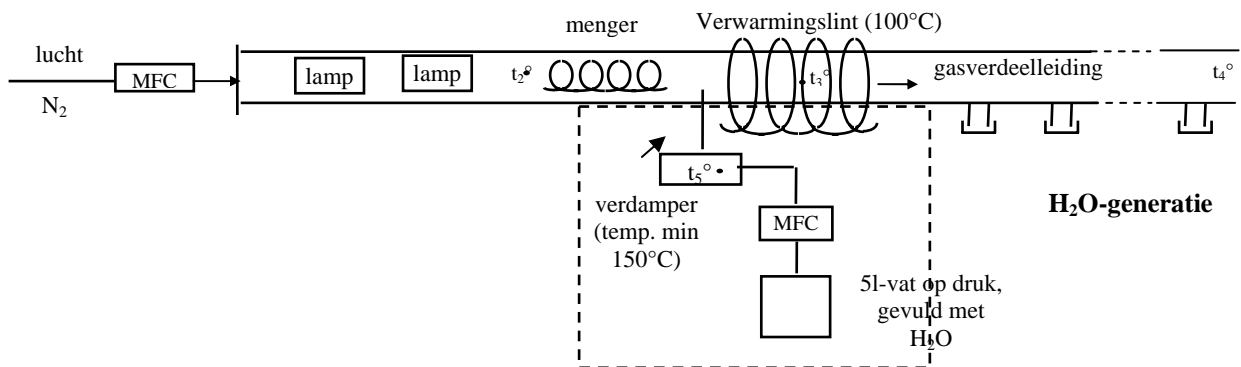
Het genereren van waterdamp gebeurt met een watergevuuld vat van 5 liter, een massadebietsmeter voor water (0-1000 g/h) en een verdamper (= stoompot). Het vat wordt op 1 bar overdruk gezet waardoor het water naar de mass flow controller (MFC) geperst wordt die het debiet meet en controleert. Vervolgens stroomt het water in de verwarmde verdamper. De geproduceerde stoom wordt na een statische mengers in een glazen buis geïnjecteerd waar het op 100°C, voorverwarmde verdunningsgas de gasstroom kan verdunnen tot een dauwpunt van maximum 80°C. De MFC wordt geijkt door dit waterdebiet in een erlenmeyer op een balans te leiden. Deze balans registreert de gewichtstoename m.b.v. een PC. De stoompot heeft een capaciteit van maximum 25 ml water per minuut. De temperatuur van de stoompot wordt automatisch geregeld met een temperatuurregelaar en gemeten met een voeler (type-K) op 1 cm boven de bodem in de pot. De temperatuur in de pot wordt geregeld tussen de 150 en 250°C. Met bovenstaand systeem kunnen vochtgehalten tot 50% gegenereerd worden.

Om de afgifte te kunnen registreren worden de data van de MFC gelogd, bij voorkeur met intervallen van 1 minuut.

Een schematische voorstelling van de generatieopstelling wordt weergegeven in figuur 2.

De uitgebreide meetonzekerheid op het generatiesysteem voor water werd bepaald op 2% (rel) bij een watergehalte van 5 tot 25%.

**Figuur 2: Schematische voorstelling van de generatieopstelling voor watermengsels**



## 2.3. Stof belading

### 2.3.1. Validatie

De meetonzekerheid op de stofbepaling in de geconditioneerde weegruimte wordt hoofdzakelijk bepaald door de gravimetrische bepaling, de periode van droging en de droogtemperatuur.

Bij de keuze van de zouten voor het beladen van de filters werd de droogtijd geëvalueerd in functie van de temperatuur van droging. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de procentuele afwijking (verschil tussen gewogen stof en beladen stof) van vier zouten en een blanco (ultrapuurwater) in functie van de droogtijd bij een droogtemperatuur van 160 °C (EN 13284-1). De tabel geeft voor de zouten KCl, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, KNO<sub>3</sub> en de blanco filter (UPW) telkens een gemiddelde waarde weer van 3 filters.

In tabel 2 is op te merken dat bij de droging van de met CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O beladen filters, er een grote afwijking is tegenover de theoretische referentiewaarde. Het zout kopersulfaat-pentahydraat bevat verschillende gehydrateerde watermoleculen die in 3 duidelijk gescheiden temperatuursdomeinen vrijgesteld worden nl. rond 75 °C, rond 120 °C en ten slotte rond 230 °C. Rond de temperatuur van 160 °C kan men verwachten dat 4 watermoleculen afgedampt zijn. Indien de referentiewaarde hiervoor wordt gecorrigeerd is de afwijking beduidend lager (in de tabel tussen haakjes weergegeven).

Bij een droogtemperatuur van 160 °C kan voor KCl, KNO<sub>3</sub> en de blanco filter (UPW) reeds na 1 uur droging, een weging worden uitgevoerd. Voor CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O kan bij een droging bij 160 °C, na 3 u een stabiele uitlezing van het gewicht worden bekomen. De filters beladen met het zout (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vertonen bij een droogtemperatuur van 160 °C een onstabiel gedrag en verliezen irreversibel stof.

Tabel 2 :Procentuele afwijking na 1, 2, 3 en 16 u droging bij een temperatuur van 160 °C

<b>Filterdroging EN 13284-1</b>				
<b>% afw.</b>	<b>1u</b>	<b>2u</b>	<b>3u</b>	<b>16u</b>
KCl	2,0	1,6	0,8	0,7
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-1,0	-3,5	-6,1	-11,2
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	-27,7 (1,7)*	-27,8 (1,5)*	-28,2 (0,9)*	-28,0 (1,2)*
KNO <sub>3</sub>	0,5	0,6	0,7	0,7
blanco UPW	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0

\*: gecorrigeerde referentiewaarden

### 2.3.2 Ringtest stofweging

De filters worden in een geconditioneerd ruimte beladen met verschillende stofgewichten. Voor de belading van de filters wordt een bepaalde hoeveelheid van een suspensie van een zout op de filter gebracht en gewogen.

Voor de ringtest stofweging werd voorzien dat elk laboratorium wegingen uitvoert op een set van 5 filters, waarvan er 4 beladen werden met respectievelijk KCl,  $\text{KNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  en ultrapuur water. De vijfde filter werd niet beladen en fungeert als blanco.

Aan de labo's werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan een ringtest voor lage stofconcentraties met gehalten tot  $20 \text{ mg/Nm}^3$  en aan de test met de hoge gehalten van 20 tot  $120 \text{ mg/Nm}^3$ .

## 2.4. Totaal koolwaterstoffen

### 2.4.1. Inleiding

Tijdens de ringtest werden propaan, benzeen, chloroform en ethylacetaat aangeboden waarbij de concentraties varieerden van 18,4 tot 143,3 mgC/Nm<sup>3</sup>. De proef was opgebouwd uit 13 stappen van ongeveer 10 minuten. Tijdens elke stap was er telkens maar 1 organische component aanwezig. De stabiliteit van het testgas werd tijdens de oefening opgevolgd m.b.v. GC-FID en een TKWS monitor.

### 2.4.2. Samenstelling van het te bemonsteren afgas

In tabel 3 worden de concentratie, het zuurstofgehalte en de aanwezige component in de distributieleiding weergegeven voor de verschillende stappen. De aangeboden afgassen waren droog.

Voor de generatie van de gewenste benzeen-, chloroform- en ethylacetaatconcentraties werd gebruik gemaakt van een capillaire dosage systeem (ref. 1), de verdunningsdebieten werden gegenereerd met behulp van thermische massadebietregelaars, die gekalibreerd worden met referentie naar een primaire standaard. De generatie van propaan gebeurde met een thermische massadebietregelaar aan een gasfles. Alle concentraties zijn berekend steunende op gegevens bekomen door referentie naar primaire standaarden.

Tabel 3 : Concentratie, zuurstofgehalte en aanwezige component in de distributieleiding tijdens de interlaboratoriumvergelijking

Stap	Component	Concentratie (mgC/Nm <sup>3</sup> ) (*)	O <sub>2</sub> -gehalte (%)
1	propaan	59,6	0,0
2	propaan	32,5	9,0
3	propaan	143,3	20,9
4	chloroform	89,2	20,4
5	chloroform	83,6	9,0
6	chloroform	101,1	0,0
7	ethylacetaat	118,3	20,4
8	ethylacetaat	96,7	9,0
9	ethylacetaat	103,8	0,0
10	benzeen	18,4	8,9
11	benzeen	19,7	0,0
12	benzeen	22,1	20,3
13	Propaan	59,6	0,0

(\*) De concentraties worden berekend a.h.v. debiet- en gravimetrische metingen. De gecumuleerde fout op de concentratie bedraagt maximaal ± 3 %.

## **2.5. Anorganische rookgassen**

### **2.5.1. Inleiding**

Tijdens de ringtest werden er acht referentie-atmosferen ter bemonstering aangeboden. Alle negen deze atmosferen bevatten rookgassen met constante concentraties. Van deze negen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in droge N<sub>2</sub> of lucht (< 0.8 vol% vocht absoluut); 1 kalibratiestap (SO<sub>2</sub>) bevatte een sterk bevochtigd dragergas en vier stappen bevatte meerdere componenten waarvan één stap meerdere componenten bevatte in een sterk bevochtigd dragergas (vochtgehalte 3,2 vol% absoluut).

### **2.5.2. Samenstelling van het te bemonsteren testgas**

Voor de aanmaak van de testgassen is gebruik gemaakt van een ééntrapsverduunning. De generatie van de rookgassen SO<sub>2</sub>, CO en CO<sub>2</sub> gebeurt vanuit een gasfles met een zuiver gas; NO en NO<sub>2</sub> is gegenereerd vanuit een gasfles die de component in een verdunde vorm bevat, maar waarbij de waarde vermeld op het analysecertificaat in voortesten gecontroleerd is met behulp van de zuivere component.

De verduunning van de zuivere gassen gebeurde met stikstof en/of lucht. De regeling van alle gasdebieten gebeurt met behulp van thermische massadebietsregelaars, die gekalibreerd werden met referentie naar een primaire standaard.

Tijdens de oefening werd de stabiliteit van de testgassen opgevolgd door middel van twee NGA2000 toestellen, één voor SO<sub>2</sub>, CO en CO<sub>2</sub> en één voor NO<sub>x</sub>.

Uit de uitgevoerde metingen tijdens de ringtest (digitaal via data-acquisitie) blijkt dat de aangeboden concentraties in de verschillende stappen constant waren (relatieve standaardafwijking < 1,5 %). De referentiewaarden van de concentraties van de rookgassen tijdens de ringtest worden in tabel 4 weergegeven.



Tabel 4: Concentraties rookgassen tijdens de ringtest

Stap	Concentratie (mg/Nm <sup>3</sup> )					Concentratie (%)		Absoluut vochtgehalte (%) (per volume-eenheid droog gas)
	CO	SO <sub>2</sub>	NO(als NO <sub>2</sub> )	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	
1							9,1	< 0,1
2	138,3	176,5	184,5	29,2	213,7	2,0	5,5	3,2
3		385,2						3,2
4				37,4	37,4	20,95		< 0,1
5	107,5	252,6	221,2	18,0	239,2	7,6	3,9	< 0,4
6	239,1							< 0,1
7			351,1		351,1			< 0,1
8	160,7	138,9	135,7	15,4	151,1	11,0	2,5	< 0,4
9	54,2	66,1	69,5		69,5	11,1	2,5	< 0,4

Bij vorige ringtesten en validatiewerk is vastgesteld dat over de lengte van de proefluchtverdeeleenheid bij hoge NO-concentraties een kleine hoeveelheid NO wordt omgezet in NO<sub>2</sub> ( $\pm 1.4 \text{ mg/Nm}^3$ ). Hierdoor ontstaat een concentratiegradiënt voor NO en NO<sub>2</sub> over de lengte van de proefluchtverdeeleenheid. De som van beide stikstofoxides is evenwel constant en wordt bijgevolg als referentiewaarde genomen.

Normaal condities zijn gerefereerd naar 273 K en 101,3 kPa, droog gas. Voor O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> betreft het concentraties in volumeprocent droog gas.

## 2.6. Gasvormig ammoniak

Bij de ringtest gasvormig ammoniak werden in 3 stappen van een half uur 3 concentraties aangeboden in de range van 0-20 mg/Nm<sup>3</sup>.

De generatie gebeurt vanuit een 100%-gasfles NH<sub>3</sub> met een volumedoseringspomp. Het gedoseerde debiet van deze pomp moet voldoende hoog blijven om een nauwkeurige debietsmeting met zeepvliesmeter (Giliberator) te kunnen verzekeren.

De aanmaak van de NH<sub>3</sub>-concentraties vanuit het 100% NH<sub>3</sub>-gas verloopt in twee verdunningsstappen.

De debieten aan verdunningsgas worden tot één gasstroom samengevoegd voor kalibratie en met de Bell-prover van het merk Sierra, type MPB 20 (MIE-ILU-319) gekalibreerd. Deze kalibraties vinden voor en na de bemonsteringen op eenzelfde dag plaats.

Het generatiesysteem en de gebruikte inerte materialen werden uitgebreid getest en gevalideerd. De validatie wordt beschreven in de referentie 4.

### 3. STATISTISCHE VERWERKING RESULTATEN

#### 3.1 Ringtesten LABSVKL-1, LABSVKL-4, LABSVKL-5 en LABSVKL-6

In deel 2 (Resultaten per deelnemer) wordt voor elk deelnemend labo een overzicht gegeven waarbij de resultaten van alle ringtesten waaraan het labo in 2008 deelnam vergeleken worden ten opzichte van de resultaten van de andere labo's.

Deel 3 (Resultaten per parameter) geeft een overzicht per parameter en per stap van alle resultaten van labo's die aan de betreffende stap deelnamen.

De datasets werden eerst onderworpen aan een uitschiertest. Als uitschiertest wordt de Grubbstest gebruikt (90 % confidentie, 2 zijdig toetsing). De uitschieters worden vetgedrukt weergegeven. Na deze uitschiertest wordt met de Shapiro-Wilk test de normaliteit van de verdeling van de resterende dataset getoetst.

Voor elke meetwaarde werd een z-score berekend.

$$z\text{-score} = \frac{x_i - \text{ref. waarde}}{s}$$

waarbij  $x_i$  de meetwaarde is van laboratorium  $i$   
ref. waarde: referentiewaarde : zie tabel  
 $s$ : standaarddeviatie berekend t.o.v. de ref. waarde

Bij een z-score > 1,96 werd (puur informatief) een \* geplaatst. De laatste kolom geeft aan of het labo al dan niet een uitschieter behaalde.

In deel 2 zijn telkens de referentiewaarden, de resultaten van het laboratorium en de procentuele afwijkingen t.o.v. de referentiewaarden opgenomen. Vervolgens worden de gemiddelden, de standaarddeviaties, de relatieve standaarddeviaties (RSD%) en de z-scores weergegeven.

Deel 3 geeft een overzicht per parameter en per stap van alle resultaten van de labo's die aan de betreffende stap hebben deelgenomen.

### 3.2 Ringtesten LABSVKL-2 en LABSVKL-3

In deel 4 worden de resultaten van elk labo vergeleken met de referentiewaarden en worden de afwijkingen van alle labo's en voor elke parameter in grafiekvorm tov de gemiddelde afwijking weergegeven.

De datasets werden eerst onderworpen aan een uitschiertest. Als uitschiertest wordt de Grubbstest gebruikt (90 % confidentie, 2 zijdig toetsing. De uitschieters worden vetgedrukt weergegeven. De gemiddelde waarde van de afwijkingen wordt berekend na verwerping van de uitschieters.

Om een schatting te maken van de **uitgebreide meetonzekerheid** werd een dekkingsfactor van 2 toegepast op de standaardafwijking tegenover de referentiewaarde  $s_D$  volgens onderstaande vergelijking en na verwerping van de uitschieters

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n z_i \right)^2 \right]} \quad [1]$$

met

- $s_D$  de standaarddeviatie van de meetwaarden  $x_i$  t.o.v. de referentiewaarden  $y_i$
- $z_i = (x_i - y_i)/y_i$  is het relatieve verschil tussen de koppels meetwaarden
- $n$  is het aantal vergelijkende metingen

Naast een berekening van de totale meetonzekerheid werd eveneens voor elke parameter nagegaan of er een **significante systematische fout** optreedt. Als criterium werd

hiervoor beroep gedaan op het resultaat van de vergelijking tussen de waarden van  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$

[2] en  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  [3]. Wanneer  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  in absolute waarde groter of gelijk is aan

$2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$  mag besloten worden dat er een significante systematische fout aanwezig

## 4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN

### 4.1. Vluchtige organische componenten

Tabel 5 geeft een overzicht van welke labo's voor welke componenten een systematische fout vertonen van meer dan 20 %.

Tabel 5: Componenten waarvoor SF% > 20%

Polluent	Labo								
	4	6	7	10	12	14	16	18	20
1,2,4-trimethylbenzeen			x	x	x		x		
cyclohexanon			x	x	x				x
chloorbenzeen					x				
methyl-isobutylketon			x		x				
1,1,2-trichloorethaan									
tolueen									
ethylacrylaat					x	x			
ethylacetaat					x				
aceton					x				
dichloormethaan									

Elk labo dat 1 of meer stappen vertoont met een afwijking van meer dan 20 % moet een actieplan opstellen. De laboratoria 7, 10, 12, 14, 16 en 20 voldoen niet aan het gestelde criterium voor 1 of meer componenten en dienen een actieplan op te stellen.

## 4.2. Fysische parameters

### 4.2.1. Fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte

Voor de ringtest LABSVKL-2 “Fysische parameters” namen in het totaal 13 labo’s deel.

Aan de labo’s wordt gevraagd een actieplan met corrigerende maatregelen op te stellen indien afwijkingen werden gerapporteerd die hoger zijn dan deze hieronder vermeld.

- Voor volume een afwijking van 8%
- Voor temperatuur een absolute afwijking van 2,7°C
- Voor snelheid een afwijking van 12,5%
- Voor water een afwijking van 15%

Om een schatting te maken van de **uitgebreide meetonzekerheid** werd een dekkingsfactor van 2 toegepast op de standaardafwijking tegenover de referentiewaarde  $s_D$  volgens onderstaande vergelijking en na verwerping van de uitschieters

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n z_i \right)^2 \right]} \quad [1]$$

met

- $s_D$  de standaarddeviatie van de meetwaarden  $x_i$  t.o.v. de referentiewaarden  $y_i$
- $z_i = (x_i - y_i)/y_i$  is het relatieve verschil tussen de koppels meetwaarden
- $n$  is het aantal vergelijkende metingen

Naast een berekening van de totale meetonzekerheid werd eveneens voor elke parameter nagegaan of er een **significante systematische fout** optreedt. Als criterium werd

hiervoor beroep gedaan op het resultaat van de vergelijking tussen de waarden van  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$

[2] en  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  [3]. Wanneer  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  in absolute waarde groter of gelijk is aan

$2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$  mag besloten worden dat er een significante systematische fout aanwezig.

### 4.2.2 VOLUME BEPALING

Het aantal deelnemers bedraagt 10.

De aangezogen volumes bij de bepaling van deze parameter waren gelegen tussen 22,9 Nldr en 102,95 Nldr. Het aantal uitschieters berekend met behulp van de Grubbstest bedraagt 0. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 1,92 %

De resultaten kunnen samengevat worden als volgt:

- alle labo's vertoonden afwijkingen van minder dan 10%,
- 8 deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 5%,
- voor 5 deelnemers was de afwijking kleiner dan 2%,

Geen labo rapporteert een relatieve afwijking van meer dan **8 %**.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters de wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **5,6 % relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 79,8 Nldr of 4,45 Nldr.

Uit de waarden voor  $\bar{z} = 0,0192$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0176$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's een **significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

### 4.2.3 TEMPERATUUR

Het aantal deelnemers bedraagt 12.

Bij de temperatuurmeting varieerden de aangeboden waarden van 100,4°C tot 102,0°C. Er worden geen uitschieters berekend. De gemiddelde absolute afwijking bedraagt 0,21°C absoluut.

De resultaten kunnen samengevat worden als volgt:

- 11 labo's vertoonden afwijkingen van minder dan 1°C
- 7 deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 0,5°C,
- voor 3 deelnemers was de afwijking kleiner dan 0,2°C,

Aan de labo's die een afwijking vertonen van meer dan **2,7 °C absoluut**, wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Geen enkel labo heeft een afwijking hoger dan 2,7°C.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters werd de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **1,12 °C absoluut** op een gemiddelde referentiewaarde van 101,1 °C of 1,11 %.

Om na te gaan of er een significante systematische fout optrad werd een vergelijking gemaakt tussen de absolute waarden van vergelijking [2] en [3]. Deze berekeningen leidt

tot  $\bar{z} = 0,214$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,324$  en hieruit mag besloten worden dat er **geen significante systematische fout** optreedt bij de temperatuurbepaling.

#### 4.2.4 SNELHEIDSMETINGEN

Er worden twee snelheden aangeboden waarvan één op laag niveau en één op hoog niveau. De deelnemers kunnen deelnemen met zowel standaard pitotbuizen of met S-pitotbuizen.

Het aantal deelnemers dat deelneemt met een standaard of L-pitot bedraagt 10. Twee deelnemers hiervan (labo's 3 en 17) nemen deel met 2 verschillende exemplaren. De aangeboden snelheden op laag niveau liggen tussen 4,86 en 4,94 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid ligt op 4,91 m/s. Op hoog niveau liggen de snelheden tussen 13,87 en 14,05 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid bedraagt 13,96 m/s.

Het aantal deelnemers dat deelneemt met een S-pitot bedraagt 12. Vijf deelnemers hiervan (labo's 7, 9, 11, 12 en 18) nemen deel met 2 verschillende exemplaren. De aangeboden snelheden op laag niveau liggen tussen 4,88 en 5,05 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid ligt op 4,92 m/s. Op hoog niveau liggen de snelheden tussen 13,89 en 14,39 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid bedraagt 14,00 m/s.

### Samengevat kan besloten worden dat

#### A. Voor de standaard of L-pitotbuizen lage snelheid

- 2 labo's (labo 1 en 3) een waarde rapporteerde die meer dan 10 % (1 uitschieter) afweek
- 6 van de 10 laboratoria een afwijking hadden van minder dan 5%
- 6 deelnemers 3 % of minder van de aangeboden snelheid afweken
- de gemiddelde afwijking met uitschieters 3,50 % en zonder uitschieters -0,87 % bedraagt.

Aan de labo's die een relatieve afwijking vertonen van meer dan **12,5 %**, wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Het betreft hier labo 1 en 3.

De **totale meetonzekerheid**, uitgedrukt als  $2s_D$ , bedraagt 0,74 m/s of 14,99 % van de gemiddelde referentiewaarde.

Voor de snelheidsmeting laag met een standaardpitotbuis werd **geen significante systematische fout** vastgesteld vermits de absolute waarde van  $\bar{z} = 0,0087$  kleiner is dan

$$2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0452.$$

## B. Voor de S-pitotbuizen lage snelheid

- 3 labo's (labo's 1, 7 en 12 ) een waarde rapporteerden die meer dan 10 % afweek
- 7 van de 12 laboratoria een afwijking hadden van minder dan 5%
- 6 deelnemers 3 % of minder van de aangeboden snelheid afweken
- de gemiddelde afwijking met uitschieters 4,30% bedraagt, zonder uitschieters 2,58 %
- er 2 uitschieters zijn (labo's 1 en 7)

Aan de labo's die een relatieve afwijking vertonen van meer dan **12,5 %** wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Het betreft hier de labo's 1 en 7.

De **totale meetonzekerheid** uitgedrukt als  $2s_D$  bedraagt 0,48 m/s of 9,72 % van de gemiddelde referentiewaarde.

Bij de snelheidsmeting laag met een s-pitotbuis werd **een significante systematische fout** geconstateerd omdat de absolute waarde van  $\bar{z} = 0,0258$  groter is dan  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0251$ .

## C. Voor de standaard of L-pitotbuizen hoge snelheid

- geen enkel labo een waarde rapporteerde die meer dan 10 % afweek
- 9 van de 10 laboratoria een afwijking hadden van minder dan 5%
- 7 deelnemers 3 % of minder van de aangeboden snelheid afweken
- de gemiddelde afwijking 2,05 % bedraagt

Aan de labo's die een relatieve afwijking vertonen van meer dan **12,5 %**, wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Geen enkel labo heeft een afwijking hoger dan 12,5 %.

De **totale meetonzekerheid**, uitgedrukt als  $2s_D$ , bedraagt 0,53 m/s of 3,8 % van de gemiddelde referentiewaarde.

Voor de snelheidsmeting hoog met een standaardpitotbuis werd **een significante systematische fout** vastgesteld vermits de absolute waarde van  $\bar{z} = 0,0205$  hoger is dan

$$2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0110.$$



#### D. Voor de S-pitotbuizen hoge snelheid

- 1 labo (labo 7) een waarde rapporteerde die meer dan 10 % afweek
- 8 van de 12 laboratoria een afwijking hadden van minder dan 5%
- 6 deelnemers 3 % of minder van de aangeboden snelheid afweken
- de gemiddelde afwijking 0,92 % bedraagt
- er één uitschieter is (labo 7)

Aan de labo's die een relatieve afwijking vertonen van meer dan **12,5 %** wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Het betreft hier de labo 7.

De **totale meetonzekerheid** uitgedrukt als  $2s_D$  bedraagt 1,00 m/s of 7,12 % van de gemiddelde referentiewaarde.

Bij de snelheidsmeting hoog met een s-pitotbuis werd **geen significante systematische fout** geconstateerd omdat de absolute waarde van  $\bar{z} = 0,0092$  kleiner is dan  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0178$ .

#### 4.2.5 WATERBEPALING

Voor de waterbepaling werd er een waterconcentratie van 80,7 g/Nm<sup>3</sup>dr aangeboden. Het aantal deelnemers bedraagt 14. Er zijn geen uitschieters. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,09 % .

De resultaten kunnen samengevat worden als volgt:

- 12 labo's vertoonden afwijkingen van minder dan 10%,
- 10 deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 5%,
- voor 4 deelnemers was de afwijking kleiner dan 2%,

Aan de labo's die een relatieve afwijking vertonen van meer dan **15 %**, wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen. Het betreft hier geen enkel labo.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** uitgedrukt als  $2s_D$  berekend. Deze bedraagt 12,63 % relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 80,7 g/Nm<sup>3</sup>dr of 10,20 g/Nm<sup>3</sup>dr.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor  $\bar{z} = 0,0009$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0338$  kan besloten

worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de waterbepaling.

### 4.3. Stof

Voor de ringtest LABSVKL-3 “Stofweging” namen in het totaal 9 labo’s deel.

Als drempel voor het opstellen van een actieplan wordt voor de belading van stoffilters een relatieve afwijking van 10 % voor de lage stofgehaltenes en 10% voor de hoge gehaltenes ten opzichte van de referentiewaarde genomen.

Om een schatting te maken van de **uitgebreide meetonzekerheid** werd een dekkingsfactor van 2 toegepast op de standaardafwijking tegenover de referentiewaarde  $s_D$  volgens onderstaande vergelijking en na verwerping van de uitschieters

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n z_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n z_i \right)^2 \right]} \quad [1]$$

met

- $s_D$  de standaarddeviatie van de meetwaarden  $x_i$  t.o.v. de referentiewaarden  $y_i$
- $z_i = (x_i - y_i)/y_i$  is het relatieve verschil tussen de koppels meetwaarden
- $n$  is het aantal vergelijkende metingen

Naast een berekening van de totale meetonzekerheid werd eveneens voor elke parameter nagegaan of er een **significante systematische fout** optreedt. Als criterium werd hiervoor beroep gedaan op het resultaat van de vergelijking tussen de waarden van  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$

[2] en  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  [3]. Wanneer  $\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i$  in absolute waarde groter of gelijk is aan

$2 \frac{s_D}{\sqrt{n}}$  mag besloten worden dat er een significante systematische fout aanwezig.

### 4.3.1. Lage stofconcentraties

#### 4.3.1.1 KCl laag

Voor de belading van stoffilters met KCl (lage concentratie) werd er geen resultaat gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde.

Alle labo's rapporteerden een afwijking lager dan 5%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -0,28% .

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 2,90% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 13,1 g of 0,38 g.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor  $\bar{z} = 0,0028$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0097$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

#### 4.3.1.2 KNO<sub>3</sub> laag

Voor de belading van stoffilters met KNO<sub>3</sub> (lage concentratie) werd er geen resultaat gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde.

Eén labo rapporteerde een waarde met een afwijking hoger dan 5%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -0,44 % .

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 5,55 % relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 15,6 g of 0,87 g.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor  $\bar{z} = 0,0044$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0185$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

#### 4.3.1.3 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> laag

Voor de belading van stoffilters met (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (lage concentratie) werden er 3 resultaten gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde. Aan deze labo's (7,15,17) wordt gevraagd een corrigerend actieplan op te stellen.

5 labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 5%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -5,37 % .

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 12,32% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 9,35 g of 1,15 g.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor  $\bar{z} = 0,0537$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0411$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

### 4.3.2 Hoge stofconcentraties

#### 4.3.2.1 KCl hoog

Voor de belading van stoffilters met KCl (hoge concentratie) is er geen labo met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde. Er werd 1 uitschieter vastgesteld (labo 4). Alle labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 5% . De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -0,05 % zonder uitschieter, -0,18 % met uitschieter.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 0,57 % relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 39,1 g of 0,22 g.

Uit de waarden voor  $\bar{z} = 0,0005$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0020$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

#### 4.3.2.2 KNO<sub>3</sub> hoog

Voor de belading van stoffilters met KNO<sub>3</sub> (hoge concentratie) is er geen labo met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde. Er werd 1 uitschieter vastgesteld (labo 15). Alle labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 5% . De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,57 % zonder uitschieter, 0,33 % met uitschieter.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 0,84% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 57,3 g of 0,48 g.

Uit de waarden voor  $\bar{z} = 0,0057$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0030$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

### 4.3.2.3 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hoog

Voor de belading van stoffilters met (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (hoge concentratie) is er geen labo met een afwijking van meer dan 10 % tov de referentiewaarde.

6 labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 5% . De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -2,75 % .

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 7,33% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 119,8 g of 8,79 g.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor  $\bar{z} = 0,0275$  en  $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0244$  kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

### 4.3.3 Blanco's

Bij elke set filters werd 1 filter met UPW beladen en bleef 1 filter onaangeroerd. Deze beide filters fungeren als blanco's.

Er is geen enkel deelnemend labo dat een hogere, relevante waarde rapporteerde voor deze blanco's:

### 4.3.4 Besluit stofbelading

De overall gemiddelde afwijking voor de lage stofbeladingen bedraagt -2,0 %; voor de hoge stofbeladingen bedraagt dit -0,82 %.

Omwille van het overschrijden van de grens van respectievelijk 10 % (lage concentraties) en 10% (hoge concentraties) afwijking ten opzichte van de aanmaakwaarde wordt van de labo's 7,15 en 17 verwacht dat ze een actieplan opstellen.

## 4.4. Totaal koolwaterstoffen

Acht labo's hebben deelgenomen aan de ringtest bepaling van totaal koolwaterstoffen in emissies. In totaal werden dertien stappen aangeboden van ongeveer telkens 10 minuten.

Elk labo dat één of meerdere resultaten heeft met een afwijking van meer dan 15 % t.o.v. de referentiewaarde voor de stappen 1, 2, 3 en 13 dient een actieplan op te stellen. Van de labo's 2 en 18 wordt verwacht dat ze een actieplan opstellen.

Voor de beoordeling van de RRF waarden worden de criteria genomen die zijn opgenomen in de Europese normen EN 12619 (ref. 2) en EN 13526 (ref. 3) (voor beide normen is dit in Table 1: Minimum performance requirements of FIDs). Dit resulteert in de volgende bereiken voor:

- benzeen: 0,8 – 1,1 volgens EN 13526 aromatic hydrocarbons
- chloroform: 0,7 – 1,2 is het verbrede bereik van methyleenchloride op basis van EN 12619
- ethylacetaat: 0,7 – 1,0 volgens EN13526 esters

Een aantal labo's wijken voor twee of meer stappen meer dan 0,1 af van de aangegeven ranges van RRF conform de hoger vermelde normen.

Het betreft hier labo's 4, 7, 17 en 18 voor chloroform en labo 17 voor ethylacetaat.

#### **4.5. Anorganische rookgassen**

Twaalf laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest anorganische rookgassen.

Tijdens de ringtest werden er negen referentie-atmosferen ter bemonstering aangeboden. Alle negen deze atmosferen bevatten rookgassen met constante concentraties. Van deze negen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in droge N<sub>2</sub> of lucht (< 0.8 vol% vocht absoluut); 1 kalibratiestap (SO<sub>2</sub>) bevatte een sterk bevochtigd dragergas en vier stappen bevatte meerdere componenten waarvan één stap meerdere componenten bevatte in een sterk bevochtigd dragergas (vochtgehalte 3,2 vol% absoluut).

De labo's die een relatieve afwijking rapporteerden van 10 % of meer (0,2 vol % absoluut voor O<sub>2</sub>) voor de kalibratiestappen of 20 % of meer (0,3 vol% voor O<sub>2</sub>) voor de andere stappen dienen een actieplan op te stellen. Er wordt geen rekening gehouden met de stap 6 voor NO<sub>2</sub>. Op labo 7 na voldoen alle labo's aan de gestelde criteria.

## 4.6. Gasvormig ammoniak

Dertien laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig ammoniak.

Bij de ringtest werden drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-20 mg/Nm<sup>3</sup>

In onderstaande tabel 6 worden de referentie-waarden weergegeven.

	concentratie
Stap 1	blanco
Stap 2	6,75 mg NH <sub>3</sub> /Nm <sup>3</sup>
Stap 3	17,24 mg NH <sub>3</sub> /Nm <sup>3</sup>

Tabel 6. Referentie concentraties van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm<sup>3</sup>, bij 0°C en 1013 mbar, droog gas

### 4.6.1 Bespreking

Als drempel voor het opstellen van een actieplan voor de bemonstering en analyse van gasvormig NH<sub>3</sub> voor de stappen 2 en 3 wordt een afwijking van 20 % ten opzichte van de referentiewaarde genomen. In stap 1 werd een zerogas aangeboden; voor deze stap wordt geen criterium opgegeven.

#### 4.6.1.1 Stap 1

In stap 1 werd een zerogas aangeboden; voor deze stap wordt geen criterium opgegeven. De meeste labo's rapporteren een waarde kleiner dan de rapporteergrens. Een beperkt aantal labo's rapporteert een effectieve waarde, waarvan de hoogste waarde 0,16mg/Nm<sup>3</sup> bedraagt. Als hoogste rapporteergrens wordt <1 mg/Nm<sup>3</sup> opgegeven.

#### 4.6.1.2. Stap 2

In stap 2 werd een referentiewaarde van 6,75 mg/Nm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> aangeboden. Negen labo's rapporteren voor deze stap een concentratie die minder dan 20 % verschilt ten opzichte van de referentiewaarde; 4 labo's (labo's 3,6,13 en 16) wijken meer dan 20 % af van de referentiewaarde.

#### 4.6.1.3. Stap 3

In stap 3 werd een referentiewaarde van 17,24 mg/Nm<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> aangeboden. Twaalf labo's geven voor deze stap een concentratie die minder dan of 20 % verschilt ten opzichte van de referentiewaarde; 1 labo (labo 3) wijkt meer dan 20 % af van de referentiewaarde.

#### **4.6.1.4. Besluit NH<sub>3</sub>**

Over de resultaten van de ringtest kunnen volgende besluiten getrokken worden:

- op de in totaal 26 resultaten waarvoor er een criterium werd gegeven (2 stappen, 13 labo's per stap) zijn er 21 die 20 % of minder afwijken ten opzichte van de referentiewaarde;
- 15 van de 26 resultaten wijken 10 % of minder af van de referentiewaarde;
- er zijn 9 labo's waarvan de resultaten voor de 2 stappen 20 % of minder verschillen van de referentiewaarde;
- de afwijkingen van de gemiddelde waarden (zonder uitschieters) t.o.v. de referentiewaarden bedragen respectievelijk -7,1 % en -0,8 % voor de stappen 2 en 3
- van volgende labo's wordt verwacht dat zij een actieplan opstellen, omdat zij voor één of meerdere stappen een afwijking van meer dan 20 % t.o.v. de referentiewaarde vertonen: labo's 3,6, 13 en 16

## **Deel 2: Resultaten per labo voor de ringtesten LABSVKL-1, LABSVKL-4, LABSVKL-5 en LABSVKL-6**

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-1Deel2.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-4Deel2.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-5Deel2.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-6Deel2.xls'

## **Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten LABSVKL-1, LABSVKL-4, LABSVKL-5 en LABSVKL-6**

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-1Deel3.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-4Deel3.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-5Deel3.xls'

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-6Deel3.xls'



## **Deel 4: Resultaten per labo en per parameter voor de ringtesten LABSVKL-2 en LABSVKL-3**

zie bijgevoegde file 'LABSVKL-2,3Deel4.xls'

## **Deel 5: Methodes per labo**

zie bijgevoegde file 'LABSVKLDdeel5.xls'

## Referenties :

- (1): Development and performance characteristics of a capillary dosage unit with in situ weight sensor for the preparation of known amounts of gaseous VOC's in air. E. Goelen, M. Lambrechts, F. Geyskens and T. Rymen, Intern. J. Environ. Anal. Chem., Vol 47, pp 217-225, 1992
- (2): EN 12619: Stationary source emissions – determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon at low concentrations in flue gases – continuous flame ionisation detector method.
- (3): EN 13526: Stationary source emissions – determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon at high concentrations in flue gases – continuous flame ionisation detector method
- (4): Validatie van een meetmethode voor NH<sub>3</sub>- emissies. W. Swaans, R. De Fré, G. Otten, E. Damen, J. Daems, W. Aerts, N. Moonen Augustus 2007

## Bijlage 1 Uitnodiging

datum  
21.03.2008

### Ringtesten LABS 2008

Geachte heer, mevrouw

Hierbij nodigen we uw laboratorium uit om deel te nemen aan de derdelijns kwaliteitskontrolle Lucht die door VITO jaarlijks wordt georganiseerd. Voor dit jaar voorzien we voor de organisatie van de ringtesten voor de leden van VKL een aparte sessie op **woensdag 23 en donderdag 24 april 2008**. Volgend programma staat op de agenda:

woensdag 23 april	<ul style="list-style-type: none"><li>• bepaling van gasvormig ammoniak (LABS 2008-6)</li><li>• identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies (LABS 2008-1)</li><li>• bepaling van de fysische parameters in emissies (LABS 2008-2)</li><li>• stofweging (LABS 2008-3)</li></ul>
donderdag 24 april	<ul style="list-style-type: none"><li>• bepaling van de fysische parameters in emissies (LABS 2008-2)</li><li>• stofweging (LABS 2008-3)</li><li>• continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren (LABS 2008-4)</li><li>• bemonstering en analyse van de anorganische parameters in rookgassen (LABS 2008-5)</li></ul>

De ringtest voor de bepaling van fysische parameters wordt gespreid over 2 opeenvolgende dagen. Nochtans wordt er gevraagd aan de labo's die niet deelnemen aan LABS 2008-1 en LABS 2008-6 om LABS 2008-2 af te werken op donderdag 24 april. Aan de labo's die deelnemen aan LABS 2008-1 en/of LABS 2008-6 wordt gevraagd om bij voorkeur de testen van LABS 2008-2 uit te voeren op woensdag 23 april. In bijlage vindt u de praktische informatie over de verschillende ringtesten.

Mogen we er u op wijzen dat wanneer het onderwerp van een georganiseerde oefening deel uitmaakt van uw lopende erkenning, het verplicht is aan deze oefening deel te nemen. Gelieve voor **7 april 2008** een bevestiging van deelname via e-mail reply te bezorgen op [chris.gielen@vito.be](mailto:chris.gielen@vito.be), met vermelding van de ringtesten waaraan u wil deelnemen. **Deze vermelding dient te gebeuren op het bijgevoegde inschrijvingsformulier dat u in bijlage van uw e-mail reply dient mee te sturen.**

Hopende op Uw actieve medewerking, verblijven wij,

Hoogachtend,  
Voor VITO – Milieumetingen

## BIJLAGE

Hieronder vindt u welke ringtesten in welk gebouw op VITO gebeuren.

gebouw Prodem (PRD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies (LABS 2008-1)</li> <li>• continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren (LABS 2008-4)</li> <li>• bemonstering en analyse van de anorganische parameters in rookgassen (LABS 2008-5)</li> </ul>
gebouw Luchtanalysen (LAN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bepaling van de fysische parameters in emissies (LABS 2008-2)</li> <li>• stofweging (LABS 2008-3)</li> <li>• bepaling van gasvormig ammoniak (LABS 2008-6)</li> </ul>

Een routeplan naar Vito kan u op de website (<http://www.vito.be/>) vinden.

De invulbladen voor zowel de resultaten als de gebruikte meetmethodes kan u in de bijgevoegde Excel-formulieren terugvinden.

### LABS 2008-1

Tijdens de ringtest **identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies** (woensdag 23 april van 14u00-14u30) wordt een afgas aangeboden met organische componenten op emissieniveau in een glazen distributieleiding die voorzien is van de nodige staalnamepunten. De verbinding met de leiding dient door de labo's zelf gerealiseerd te worden. Dit gebeurt d.m.v. een vrouwelijk stuk (Rotulex 19/9) met een bevestigingsklem (690-23) en een dichting (690-03).

Uit onderstaande lijst van componenten uit parameterpakket 12 wordt er een selectie gemaakt van een aantal componenten die dienen geïdentificeerd en gekwantificeerd te worden.

De concentraties van de componenten zijn constant. In het aangeboden afgas komt geen vocht voor. Een component wordt beschouwd als zijnde aanwezig indien de concentratie groter is dan 0,1 maal de algemene emissiegrenswaarde (cfr. bijlage 4.4.2. van Vlare II).

De bemonsteringsperiode is beperkt tot 30 minuten, waarbij ieder labo verplicht is om gedurende heel deze periode te bemonsteren. Bij de uitnodiging vindt u ook een invulformulier waarbij dient aangegeven te worden op welk adsorbens er wordt bemonsterd en met welk solvent gedesorbeerd wordt. *Gelieve dit reeds in te vullen op het excell- invulformulier en bij de bevestiging voor deze ringtest via e-mail reply bij te voegen.* Bedoeling is uiteraard om dezelfde methodes te gebruiken dan tijdens

veldmetingen, hierop zal verder toegezien worden tijdens audits. Voor elke methode mogen er maximaal 2 stalen bemonsterd worden, dus voor drie methodes mogen er 6 stalen genomen worden, allemaal simultaan in die periode van 30 minuten. De resultaten dienen ons uiterlijk 1 maand na de ringtest te bereiken. Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Frederick Maes (tel. 014/336961).

## Componenten uit basis parameterpakket 12

### 1. aromatische koolwaterstoffen

benzeen  
isopropenylbenzeen (alfa-methylstyreen)  
isopropylbenzeen (cumeen)  
styreen  
tolueen  
trimethylbenzeen (som van 1,2,3-tmb; 1,2,4-tmb en 1,3,5-tmb)  
xyleen (som van o-xyleen, m-xyleen en p-xyleen)  
chloorbenzeen  
ethylbenzeen

### 2. alifatische halogeenkoolwaterstoffen

tetrachloorethyleen  
1,1,2-trichloorethaan  
1,1,1-trichloorethaan  
tetrachloormethaan  
1,2-dibroommethaan  
trichloorethyleen  
trichloormethaan  
1,2-dichloorethaan  
dichloormethaan  
2-chloorpropan  
1,1-dichlooretheen

### 3. esters

methylacetaat  
vinylacetaat  
butylacetaat (som van iso-butylacetaat, n-butylacetaat en t-butylacetaat)  
ethylacetaat  
methylacrylaat  
ethylacrylaat

### 4. ketonen

cyclohexanon  
2,6-dimethylheptaan-4-on  
methylcyclohexanon  
aceton  
2-butanon  
4-methyl-2-pentanon

## LABS 2008-2

De ringtest voor de parameters **temperatuur, druk, volume en watergehalte** zal doorgaan zowel op 23 als op 24 april 2008 van 8.00 tot 18.00 uur. Van de erkende laboratoria wordt verwacht dat zij de volgende metingen uitvoeren:

- Bepaling van een rookgastemperatuur gelegen in de range van 50 tot 200°C. Voor deze bepaling wordt een periode van 10 minuten voorzien. Speciale voorzieningen inzake aansluiting van de meetapparatuur zijn niet van toepassing. De temperatuursensor mag op een pitotbuis gemonteerd zijn. Combinaties op stofsonde met in-stack filterhuis zijn niet mogelijk tenzij het filterhuis verwijderd wordt.
- Twee snelheidsmetingen met gassnelheden in de orde van grootte van 4 m/s tot 20 m/s. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een doorsnede van de meetopening van  $\pm 4$  cm. De duur van de meting wordt geschat op tweemaal 10 minuten. Labo's die over meerdere meetwagens beschikken moeten met evenveel pitotsondes deelnemen. Labo's die zowel standaard- als s-pitotbuizen gebruiken, moeten van allebei een exemplaar meebrengen. Het totaal aantal pitot-buizen wordt beperkt tot 3
- Bepaling van een volume in de orde van grootte van 100 l. Hiervoor moet door de deelnemers de mogelijkheid voorzien worden om de meetapparatuur te koppelen aan een slangenpilaar met een uitwendige diameter van 6 mm (bv siliconendarm met een inwendige diameter van 6 mm). Voor deze proef wordt een  
totaalduur van  
20 minuten per deelnemer voorzien.
- Eén waterbepaling waarbij gedurende 1 uur een constant watergehalte gegenereerd wordt gelegen in een range van 5 tot 15%. De duur van de individuele bemonstering mag binnen deze periode door het desbetreffende laboratorium zelf bepaald worden, maar dient conform de norm EN 14790 minimaal 30 min. te bedragen. De aansluiting van de meetapparatuur op de leiding gebeurt via een koppeling type GL18.

Bij de verschillende testen dienen de deelnemers gebruik te maken van de operationele meetapparatuur die zij op locatie toepassen (geen referentie- of kalibratietoestellen).

Voor de volumetest wordt hierbij verwezen naar een operationele opstelling die gebruikt wordt voor de natchemische bemonstering van HCl, SO<sub>2</sub> e.d., **met twee wasflessen met water** als eerste element van de trein. Met de laboratoria die geen erkenning voor natchemische proeven bezitten wordt individueel een alternatieve opstelling afgesproken.

De ringtesten voor fysische parameters gaan gedurende de hele dag door van 08.00 tot 18.00 uur met, met uitzondering voor de bepaling van het watergehalte, één deelnemer tegelijk per test. Ze wordt simultaan georganiseerd met de andere ringtesten.

De verschillende metingen kunnen in principe door één persoon worden uitgevoerd en gaan door in het gebouw LAN.

We willen u op voorhand al verwittigen dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog een week de tijd krijgt om eventuele correcties aan te geven.

Bij het opstellen van een tijdsschema voor de ringtest “fysische parameters” is het noodzakelijk dat de deelnemende laboratoria die niet in de mogelijkheid zijn de verschillende ringtesten gelijktijdig af te werken Vito hiervan op de hoogte brengen. Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Gert Otten (tel. 014/335351).

### **LABS 2008-3**

Voor de ringtest **stofweging** wordt voorzien dat elk laboratorium wegingen uitvoert op één of twee sets van 5 filters (tweede set is specifiek voor lage stofgehaltenes en is verplicht indien het labo erkend is voor pakket 3 en/of pakket 5) De weegprocedure zoals die beschreven wordt in de NBN EN 13284-1 dient gevolgd te worden.

Een gedetailleerde beschrijving van de gevolgde methode (conditionering en weging) en de gevolgde norm worden (door u) toegevoegd op het invulformulier.

De ringtest stofweging is opgesplitst in twee fasen:

- In een eerste fase worden door uzelf de filters voorbehandeld en gewogen. De filters worden meegebracht op de dag van de ringtesten zelf en worden bezorgd aan Gert Otten (gebouw LAN). Mogen wij u hierbij vragen om de filters en de eventuele verpakking op een gepaste wijze te identificeren. De filterbelading wordt voorzien op de dagen van de ringtesten zelf en de filters worden op deze dagen terug bezorgd aan deze laboratoria.

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Gert Otten (tel. 014/335351).

### **LABS 2008-4**

Tijdens de ringtest voor de **continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren** (donderdag 24 april 10u00-12u00) bevindt het testgas zich in een glazen distributieleiding die voorzien is van de nodige

staalnamepunten. De verbinding van de totaal koolwaterstofmonitor met de leiding dient door de labo's zelf gerealiseerd te worden. Dit gebeurt d.m.v. een vrouwelijk stuk (Rotulex 19/9) met een bevestigingsklem (690-23) en een dichting (690-03).

Tijdens deze ringtest worden er dertien afgassen ter bemonstering aangeboden. In elk afgas dient het totaal koolwaterstofgehalte bepaald te worden. De emissies verschillen in samenstelling (organische componenten), concentratie en zuurstofgehalte. De aangeboden afgassen zijn droog. De concentraties van de organische componenten in de verschillende emissies variëren van 10 tot 200 mgC/Nm<sup>3</sup>.

Voor en na de ringtest bevindt zich nulgaz (N<sub>2</sub>) in de distributieleiding. De totaal koolwaterstofmonitoren dienen met eigen ijkassen gekalibreerd te worden.

VITO vraagt om de **totaal koolwaterstofmonitoren in het laboratorium op te stellen**. Bij de meting van organische koolwaterstoffen dient de lengte van de aanzuigleiding immers zo kort mogelijk gehouden worden.

In het gebouw Prodem is er een lift aanwezig die kan gebruikt worden om de totaal koolwaterstofmonitoren naar de tweede verdieping te transporteren.

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Frederick Maes (tel. 014/336961).

We willen u op voorhand al verwittigen dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog een week de tijd krijgt om eventuele correcties aan te geven.

## **LABS 2008-5**

Bij de ringtest voor de continue meting van **anorganische rookgassen** (donderdag 24 april van 13u30 tot 16u00 in gebouw Prodem) zullen er 9 stappen ter bemonstering worden aangeboden, al of niet in aanwezigheid van vocht. De labo's dienen dan ook de nodige maatregelen te treffen om condensatie in de aanzuigleiding te vermijden. We vragen om aanzuigleidingen van minimaal 30 m te gebruiken (labo ligt op de tweede verdieping).

In alle stappen (duurtijd: 15 minuten) zijn de concentraties van de rookgassen constant.

De concentraties van de aangeboden rookgassen situeren zich tussen 0,1 en 3 x de algemene emissiegrenswaarde. Deze grenswaarden zijn:

- CO : 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- SO<sub>2</sub> : 500 mg/Nm<sup>3</sup>
- NO : 500 mg/Nm<sup>3</sup> ( uitgedrukt als mg NO<sub>2</sub>)

De concentraties van de andere rookgassen situeren zich tussen :

- NO<sub>2</sub> : 5 en 50 mg/Nm<sup>3</sup>
- CO<sub>2</sub> : 0.5 en 10 vol%
- H<sub>2</sub>O : 0 en 10 vol% absoluut
- O<sub>2</sub> : 0 en 20.9 %



De verbinding van de meetapparatuur met de distributieleiding (staalnamepunten met isodraad GL 18) dient door de laboratoria zelf gerealiseerd te worden. Hiervoor dienen zij te beschikken over een holle schroefdop voor schroefdraad GL 18 + bijhorende dichtingsring:

diam. uitw. x inw.	voor buis uitw.
$\Phi$ mm	$\Phi$ mm
16 x 6	5.5 tot 6.5
16 x 8	7.5 tot 9.0
16 x 10	9.0 tot 11.0

**Zoals de vorige keer zal de voeding van ALLE meetwagens moeten voldoen aan artikel 97 van het A.R.E.I. Hou er rekening mee dat labo's die niet in regel zijn, niet mogen deelnemen aan de ringtest.**

We willen u op voorhand al verwittigen dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog een week de tijd krijgt om eventuele correcties aan te geven. Het invulblad zal u ter plaatse overhandigd krijgen, gelieve de gemeten concentraties in te vullen in de gevraagde eenheid.

Voor verdere informatie kan u terecht bij Dhr. F. Maes ( tel nr. 014/336961).

## **LABS 2008-6**

Bij de ringtest voor gasvormig NH<sub>3</sub> (woensdag 23 april van 10u00-12u00) worden in het totaal drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-20 mg/Nm<sup>3</sup>

Deze metingen kunnen in principe door één persoon worden uitgevoerd. Als bemonsteringsapparatuur moet gebruik gemaakt worden van een operationele opstelling die normaal bij metingen in het veld gebruikt wordt. Sonde en stoffilter zijn evenwel niet vereist. Water kan zich wel in het afgas bevinden.

De koppeling voor de aansluiting op de ringleiding wordt door VITO voorzien. Het labo moet enkel de aanzuigleiding voorzien (aanzuigleiding van 6 mm buitendiameter).

De ringtest wordt aangeboden in gebouw LAN

Voor eventuele vragen kan u terecht bij Gert Otten (tel nr. 014/335351).

## **Bijlage 2    Lijst van de deelnemende labo's**

Corus  
Postbus 10000,  
1970 CA IJmuiden

Kema  
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem/Postbus 9035  
6800 ET Arnhem

Tessenderlo Chemie  
Stationsstraat z/n  
3980 Tessenderlo

Shell  
Vondelingenweg 601, 3196 KK Vondelingenplaat Rotterdam/Postbus 3000  
3190 GA Hoogvliet Rotterdam.

Provincie Noord Brabant  
Brabantlaan 1, Postbus 90151  
5200 MC 's-Hertogenbosch

BASF Antwerpen N.V.  
Haven 725, Scheldelaan 600  
2040 Antwerpen 4

Haskoning  
Postbus 151  
6500 AD Nijmegen

Buro Blauw BV  
Nude 54 a, 6702 DN  
Wageningen

Bureau Veritas  
Terminalweg 45  
3821 AJ Amersfoort

Tauw  
Handelskade 6, Postbus 133  
7400 AC Deventer

Provincie Gelderland  
Markt 9, PO Box 9090  
6800 GX Arnhem

Intertek Polychemlab BV  
P.O. Box 606,  
6160 AP Geleen

SGS Gembloux  
Rue Phocas Lejeune 4  
5032 Les Isnes

Provincie Zeeland  
Het Groenewoud 1  
4330 AD Middelburg

Evonik Antwerpen  
Tijsmansstunnel West  
2040 Antwerpen

Pro Monitoring BV  
Mercuriusweg 37  
3771 NC Barneveld

SGS  
Leemansweg 51  
6827 BX Arnhem

## Bijlage 3 Prestatiekenmerken VKL

### Ringonderzoeken

#### Prestatiekenmerken

Voorgesteld wordt om de onderstaande criteria voor de Nederlandse bedrijven toe te passen.

VOS:	20% van de referentiewaarde
Stoffilters:	10% van de referentiewaarde
Temperatuur	maximaal 2,7 °C afwijking
Volume	maximaal 8% afwijking
Snelheid	maximaal 12,5%
Vocht	maximaal 15% afwijking
Continue meting	maximaal 20% van de referentiewaarde bij normale stappen (meerdere componenten worden aangeboden) maximaal 10% van de referentiewaarde bij de kalibratiestap (één component wordt aangeboden)
Zuurstof	maximaal 0,3 vol% absoluut van de referentiewaarde bij normale stappen (meerdere componenten worden aangeboden) maximaal 0,2 vol% absoluut van de referentiewaarde bij de kalibratiestap (één component wordt aangeboden)
FID	maximaal 15% van de referentiewaarde