

EINDRAPPORT

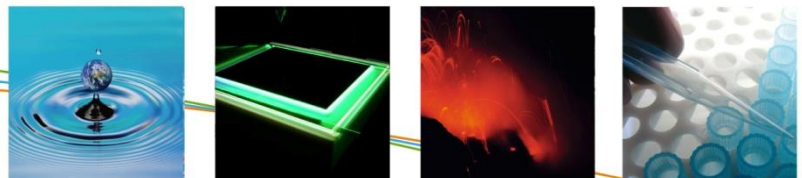
Derdelijnscontrole Lucht georganiseerd in opdracht van de Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen VKL uit Nederland

Externe kwaliteitscontrole voor laboratoria "Lucht" van de
Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen

B. Baeyens, R. Brabers, G. Lenaers, F. Maes, W. Swaans, G. Otten

2017/MRG/R/1306

Oktober 2017



Samenvatting

Op woensdag 10 en donderdag 11 mei 2017 werd er door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek VITO, in de eigen laboratoria-infrastructuur een derdelijnscontrole “lucht” georganiseerd via een aantal ringtesten in opdracht van de Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen, kortweg VKL, uit Nederland.

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.

Aan de ringtesten namen naast een aantal VKL-leden, ook een aantal Nederlandse provinciale laboratoria en bedrijfslaboratoria deel.

De volgende ringtesten werden aangeboden op 10 en 11 mei 2017:

1. LABSVKL2017-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
2. LABSVKL2017-3: stofweging conform EN 13284-1
3. LABSVKL2017-4: de continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren
4. LABSVKL2017-5: de continue meting van anorganische afgassen
5. LABSVKL2017-6: de bepaling van gasvormig ammoniak
6. LABSVKL2017-7: de bepaling van gasvormig kwik

Wegens het beperkt aantal verwachte inschrijvingen voor de ringtest LABSVKL2017-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten, werd deze test niet aangeboden op 10 en 11 mei 2017 en werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan de ringtesten georganiseerd voor de Belgische laboratoria op 26 en 27 april 2017. Er hebben twee Nederlandse laboratoria deelgenomen aan deze ringtest.

De aangeboden concentraties binnen de verschillende pakketten liggen op emissieniveau. Er wordt verder bij de selectie van de verschillende stappen rekening gehouden met in de praktijk voorkomende matrices en de veranderende wetgeving en normering.

Voor de beoordeling van de Nederlandse meetlaboratoria worden in dit rapport de criteria (prestatiekenmerken, zie bijlage 4 van het rapport) genomen die door VKL aan VITO werden bezorgd.

LABSVKL 2017-2: Parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte

De ringtest voor de bepaling van temperatuur, druk, volume en watergehalte werd doorlopend gehouden in gebouw LAN op 10 en 11 mei. Er namen 10 laboratoria deel, waarvan 1 laboratorium enkel deelnaam aan de parameter watergehalte.

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

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

Voor de bepaling van de gassnelheid werden twee verschillende snelheden aangeboden (tussen 4 en 20 m/s gemeten). Aan laboratoria 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 afgasmetingen op locatie wordt gebruikt.

Voor elke parameter werden per laboratoria de absolute en relatieve afwijkingen van de meetwaarde ten opzichte van de referentiewaarde berekend. Bij een laag aantal deelnemers werd er geen statistische verwerking van de resultaten uitgevoerd.

Hieronder worden de toegestane afwijkingen voor de fysische parameters weergegeven.

- 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%

Er werden voor de fysische parameters drie overschrijdingen van de criteria vastgesteld bij de laboratoria 338, 642 en 761.

LABSVKL2017-3 Stofweging

Aan de ringtest stofweging namen 7 laboratoria deel.

Voor de weging van lage gehalten en voor deze van hoge gehalten werd aan de laboratoria gevraagd telkens een set van 5 filters te bezorgen aan het referentielaboratorium. Deze sets werden dan beladen door het referentielaboratorium tijdens de ringtesten en aan de laboratoria meegegeven ter weging.

Geen van de deelnemers had een afwijking van meer dan 10%.

LABSVKL2017-4 De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren

Tien labo's hebben ingeschreven voor de ringtest ter bepaling van totaal koolwaterstoffen in emissies. De ringtest werd gehouden op 10 mei van 14u00 tot 16u30 in gebouw Prodem. In totaal werden dertien stappen aangeboden van telkens 10 minuten.

De toegestane afwijking van 15 % t.o.v. de referentiewaarde werd door één labo overschreden in stap 2 (Laboratorium 338).

LABSVKL2017-5 Anorganische afgassen

Dertien Laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest anorganische afgassen. De ringtest werd gehouden op 11 mei van 13u30 uur tot 17u30 in gebouw Prodem.

Tijdens deze ringtest werden er negen referentie-afgassen ter bemonstering aangeboden. De negen mengsels bevatten componenten met constante concentraties. Van deze negen stappen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in N₂ of lucht (< 0,3 vol% vocht absoluut); één kalibratiestap (SO₂) bevatte een bevochtigd dragergas. Vijf stappen bevatten meerdere componenten waarvan twee stappen deze bevatten in een bevochtigd dragergas.

De laboratoria die voor CO, NO, NO₂, SO₂ en O₂ een resultaat rapporteerden dat niet voldoet aan het vooropgestelde criterium dienen een actieplan op te stellen. Het criterium is gebaseerd op de formules van de maximale toelaatbare reproduceerbaarheid SR opgegeven in de EN-normen en op de onzekerheid SVITO op de VITO-waarde.

Voor CO₂ wordt een maximale afwijking van 20% toegestaan.

Volgende laboratoria liggen voor 1 of meer stappen niet binnen de berekende intervallen: 146, 187, 215, 324, 338, 585, 642 en 761.

LABSVKL2017-6 Gasvormig ammoniak

Vijftien laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig ammoniak.

Bij de ringtest werden 3 stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-50 mg/Nm³.

Laboratoria 249, 642, 659, 838, en 961 rapporteerden resultaten die meer afwijken dan het toegestane criterium van 20%.

LABSVKL2017-7 Gasvormig kwik

Zeven laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig (metallisch) kwik. Bij de ringtest werden 3 stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-600 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Laboratoria 146, 187, 338 en 961 rapporteerden resultaten die meer afwijken dan het toegestane criterium van 20%.

Inhoud

Samenvatting	III
Inhoud	VII
Lijst van tabellen	IX
Lijst van figuren	X
Hoofdstuk 1 Situering van de LABSVKL-ringtest	11
Hoofdstuk 2 Aanmaak referentie	12
2.1 <i>LABSVKL 2017-2 Fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte</i>	12
2.1.1 Temperatuur	12
2.1.2 Volume	13
2.1.3 Gassnelheid	14
2.1.4 Watergehalte	15
2.2 <i>LABSVKL 2017-3 Stof belading</i>	16
2.2.1 Validatie	16
2.2.2 Ringtest stofweging	17
2.3 <i>LABSVKL2017-4 De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren</i>	17
2.3.1 Inleiding	17
2.3.2 Samenstelling van het te bemonsteren afgas	17
2.4 <i>LABSVKL2017-5 Anorganische afgassen en LABSVKL2017-7 Continue meting van anorganische afgassen met elektrochemische toestellen</i>	18
2.4.1 Inleiding	18
2.4.2 Samenstelling van het te bemonsteren testgas	19
2.5 <i>LABSVKL 2017-6 Gasvormig ammoniak</i>	20
2.6 <i>LABSVKL 2017-6 Gasvormig kwik</i>	20
Hoofdstuk 3 verwerking resultaten	22
3.1 <i>Parameterbeoordeling</i>	22
3.2 <i>Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2017-2 en LABSVKL2017-3</i>	23
3.3 <i>Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2017-4, LABSVKL2017-5, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017- 7</i>	24
Hoofdstuk 4 Bespreking van de resultaten	25
4.1 <i>LABSVKL 2017-2 fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte</i>	25
4.1.1 Volumebepaling	25
4.1.2 Temperatuur	25
4.1.3 Snelheidsmetingen	26
4.1.3.1 Voor de standaard of L-pitotbuizen lage snelheid	26
4.1.3.2 Voor de S-pitotbuizen lage snelheid	27
4.1.3.3 Voor de standaard of L-pitotbuizen hoge snelheid	27

4.1.3.4	Voor de S-pitotbuizen hoge snelheid	27
4.1.4	Waterbepaling	28
4.2	<i>LABSVKL 2017-3 Stof</i>	28
4.2.1	Lage stofconcentraties	29
4.2.1.1	(NH ₄) ₂ SO ₄ laag	29
4.2.1.2	KNO ₃ laag	30
4.2.1.3	KCl laag	30
4.2.2	Hoge stofconcentraties	31
4.2.2.1	(NH ₄) ₂ SO ₄ hoog	31
4.2.2.2	KNO ₃ hoog	31
4.2.2.3	KCl hoog	32
4.2.3	Besluit stofbelading	32
4.2.4	Blanco's	32
4.3	<i>LABSVKL2017-4 De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren</i>	33
4.3.1	Besluit totaal koolwaterstoffen	33
4.4	<i>LABSVKL2017-5 Anorganische afgasen</i>	33
4.4.1	CO	35
4.4.2	SO ₂	35
4.4.3	NO _x	35
4.4.4	O ₂	35
4.4.5	CO ₂	35
4.5	<i>LABSVKL 2017-6 Gasvormig ammoniak</i>	36
4.5.1	Bespreking	36
4.5.2	Stap 1	36
4.5.3	Stap 2	36
4.5.4	Stap 3	37
4.5.5	Besluit ringtest ammoniak	37
4.6	<i>LABSVKL 2017-6 Gasvormig (metalisch) kwik</i>	37
4.6.1	Bespreking	37
4.6.2	Stap 1	38
4.6.3	Stap 2	38
4.6.4	Stap 3	38
4.6.5	Besluit ringtest Hg	38
Deel 2: Resultaten per laboratorium voor de ringtesten LABSVKL2017-2, LABSVKL2017-3, 2017LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7		39
Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten 2017LABSVKL2017-5 en LABSVKL2017-6		39
<i>Deel 4: Resultaten per parameter voor LABS2017-2 en LABS2017-3</i>		39
Referenties		41
BIJLAGEN		43
	Bijlage 1: Lijst met technisch verantwoordelijken	43
	Bijlage 2: Uitnodiging	44
	Bijlage 3: Lijst van de deelnemende laboratoria	60
	Bijlage 4: Prestatiekenmerken VKL Ringonderzoek	62

Lijst van tabellen

Tabel 1: Procentuele afwijking na 1, 2, 3 en 16 u droging bij een temperatuur van 160 °C	16
Tabel 2: Referentieconcentratie van de verschillende componenten met gerelateerd zuurstofgehalte tijdens de ringtest LABSVKL2017-4.....	18
Tabel 3: Referentieconcentraties van de afgascomponenten tijdens de ringtest LABSVKL 2017-5.....	19
Tabel 4: Uitgebreide relatieve meetonzekerheid (2s) op de gegenereerde gasconcentratie (%) voor de ringtest LABSVKL 2017-5	20
Tabel 5: LABSVKL 2017-5: criteria anorganische rookgassen	34
Tabel 6: Referentieconcentraties NH ₃ van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm ³ , bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.	36
Tabel 7: Referentieconcentraties Hg van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm ³ , bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.	37

Lijst van figuren

Figuur 1: Schematische voorstelling van de windtunnel	14
Figuur 2: Schematische voorstelling van de generatieopstelling voor watermengsels .	15

HOOFDSTUK 1 SITUERING VAN DE LABSVKL-RINGTEST

Op woensdag 10 en donderdag 11 mei 2017 werd door VITO in het kader van een externe kwaliteitscontrole voor een aantal Nederlands meetlaboratoria een derdelijnscontrole "Lucht" georganiseerd via een aantal ringtesten en dit in opdracht van de Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen (VKL) uit Nederland. 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.

Aan de ringtesten namen naast een aantal VKL-leden ook een aantal Nederlandse provinciale laboratoria en bedrijfslaboratoria deel.

Volgende zes parameterpakketten werden bij de ringtesten van 2017 aangeboden.

1. LABSVKL2017-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
2. LABSVKL2017-3: stofweging conform EN 13284-1
3. LABSVKL2017-4: de continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren
4. LABSVKL2017-5: de continue meting van anorganische afgassen
5. LABSVKL2017-6: de bepaling van gasvormig ammoniak
6. LABSVKL2017-7: de bepaling van gasvormig (metallisch) kwik

Wegens het beperkt aantal verwachte inschrijvingen voor de ringtest 'LABSVKL2017-1 'identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten' werd deze test niet aangeboden op 10 en 11 mei 2017 en werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan de ringtest georganiseerd voor de Belgische laboratoria op 26 en 27 april 2017. Er hebben twee Nederlands laboratoria deelgenomen aan deze ringtest.

Aan de hand van overzichtstabellen en -grafieken wordt in voorliggend rapport met bijlagen de afwijking van elke individuele meting gesitueerd ten opzichte van de referentiewaarden en de meetwaarden van de andere laboratoria. Voor de beoordeling van de Nederlandse laboratoria worden in dit rapport de criteria (prestatiekenmerken) genomen die door VKL aan VITO werden bezorgd (zie bijlage 4).

De resultaten worden op anonieme basis verwerkt. Elk deelnemend laboratorium kent echter zijn eigen deelnemingsnummer. De volgorde van toekenning van deze nummers gebeurt willekeurig en is niet gekoppeld aan enig criterium.

HOOFDSTUK 2 AANMAAK REFERENTIE

De verschillende ringtesten LABSVKL2017-2 tot en met LABSVKL2017-7 werden aangeboden in de eigen laboratoria-infrastructuur van VITO, gelegen in de Boeretang 200 in 2400 Mol. De organisatie, de voorbereiding, de uitvoering en de uiteindelijke rapportering wordt volledig en exclusief uitgevoerd door VITO-medewerkers. In geen enkele ringtest wordt er gewerkt met onderaannemers. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de technisch verantwoordelijken en de medewerker dataverwerking.

2.1 LABSVKL 2017-2 Fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte

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

2.1.1 Temperatuur

De temperatuurmetingen werden uitgevoerd met behulp van een gefluidiseerd 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 $50^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, het maximum is $600^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

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 $0,3^{\circ}\text{C}$.

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 temperatuurcontroller 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. De sensor die met de DTI 100 verbonden is, is een Pt 100. Het geheel is BKO gekalibreerd.

De integrale opstelling werd 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.

2.1.2 Volume

De ringtest volume 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 atmosferedruk (0,1 tot 0,3 hPa).

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 H₂O) en werd vóór de ingebruikname gekalibreerd tegenover een BKO-gecertificeerde, referentiemanometer.

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

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



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

De totale fout op de volumebepaling met de Bell prover werd berekend met de onzekerheden op volume, temperatuur en druk. De belangrijkste onzekerheden zijn afkomstig van de schommelingen in atmosferedruk en temperatuur alsook de diameter van de klok.

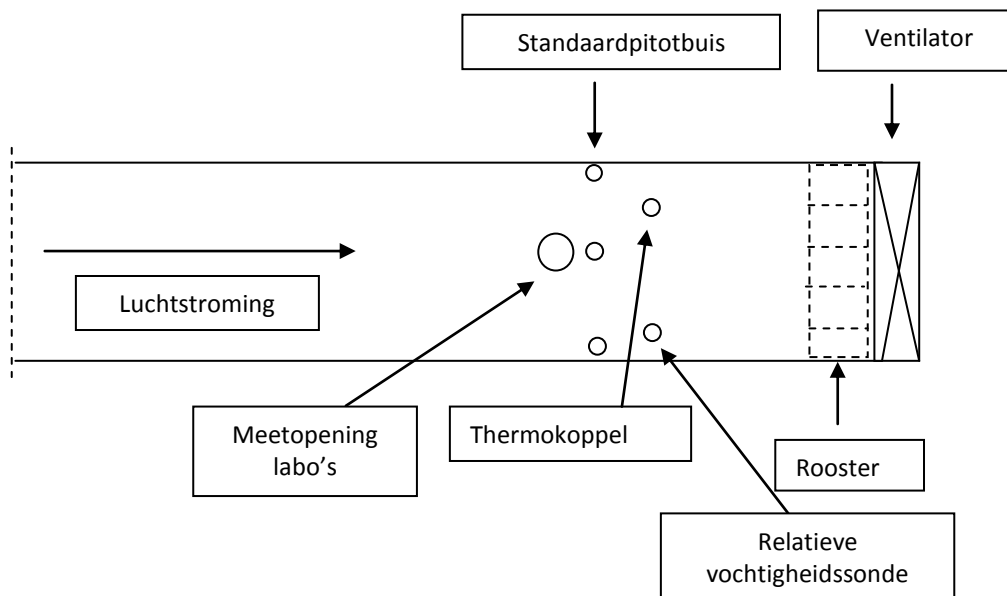
De totale relatieve fout, uitgedrukt als standaarddeviatie, bedraagt 0,2%. De geëxpandeerde meetonzekerheid (dekkingsfactor 2) of de 95% betrouwbaarheid is gelijk aan 0,4 % of 0,4 l op 100 l.

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.

2.1.3 Gassnelheid

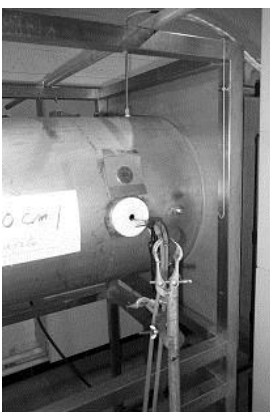
De gassnelheidsmetingen werden uitgevoerd in een windtunnel, geconstrueerd uit roestvrij staal, die door VITO gebouwd werd en schematisch wordt weergegeven in figuur 1. De tunnel heeft een inwendige diameter van 50 cm en een totale lengte van 6 m. De gassnelheid wordt gegenereerd door een frequentie gestuurde 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 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.



Figuur 1: Schematische voorstelling van de windtunnel

Vooraleer de opstelling voor ringtesten 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 homogeniteit-, stabiliteit- en herhaalbaarheidstesten werd een uitgebreide meetonzekerheid van 5,2% voor de aangeboden lage en 2,1% voor de aangeboden hoge snelheden afgeleid.

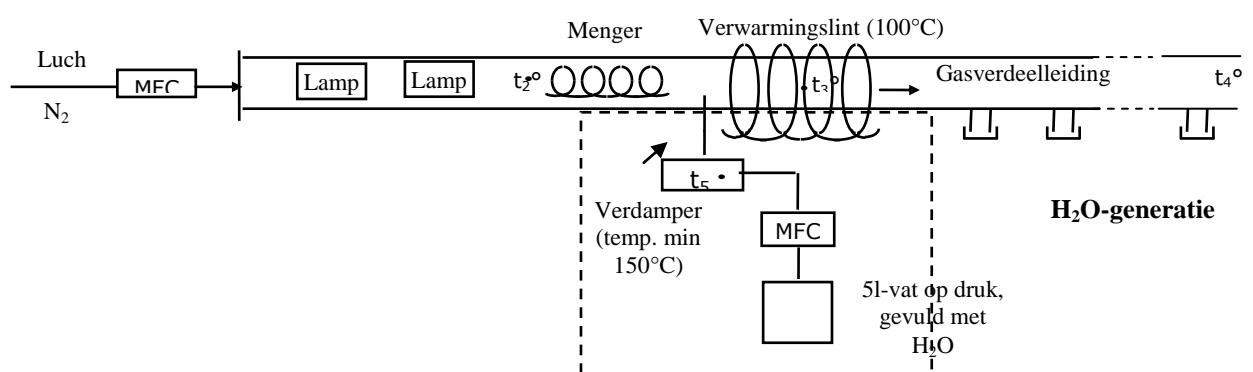
2.1.4 Watergehalte

Het genereren van waterdamp gebeurt met een met water gevuld vat van 5 liter, een massadebietsmeter voor water (0-1000 g/h) en een verdamper (= stoompot). Het vat wordt op 1 bar overdruk geplaatst 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 menger 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 het waterdebiet in een erlenmeyer geplaatst op een balans te leiden. Deze balans registreert de gewichtstoename en wordt uitgelezen 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 vochtgehaltes 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

2.2 LABSVKL 2017-3 Stofbelading

2.2.1 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 1 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, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, KNO_3 en de blanco filter (UPW) telkens een gemiddelde waarde weer van 3 filters.

In de tabel is op te merken dat bij de droging van de met $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 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_3 en de blanco filter (UPW) reeds na 1 uur droging, een weging worden uitgevoerd. Voor $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kan bij een droging bij 160°C, na 3 u een stabiele uitlezing van het gewicht worden bekomen. De filters beladen met het zout $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ vertonen bij een droogtemperatuur van 160 °C een onstabiel gedrag en verliezen irreversibel stof.

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

Filterdroging EN 13284-1				
% afw.	1u	2u	3u	16u
KCl	2,0	1,6	0,8	0,7
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	-1,0	-3,5	-6,1	-11,2
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	-27,7 (1,7)*	-27,8 (1,5)*	-28,2 (0,9)*	-28,0 (1,2)*
KNO_3	0,5	0,6	0,7	0,7
blanco UPW	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0

*: gecorrigeerde referentiewaarden

2.2.2 Ringtest stofweging

De filterbelading wordt uitgevoerd in een geconditioneerde ruimte.

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, KNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ en ultrapuurwater. De vijfde filter werd niet beladen en fungeert als blanco.

Aan de laboratoria werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan een ringtest voor lage stofconcentraties met gehalten tot 20 mg/Nm^3 en aan de test met hoge gehalten van 20 tot 120 mg/Nm^3 .

2.3 LABSVKL2017-4 De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren

2.3.1 Inleiding

Tijdens de ringtest “De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren” werden propaan, tetrachloorethyleen, styreen en n-butanol aangeboden. De concentraties varieerden van 15,56 tot $152,23 \text{ mgC/Nm}^3$. De proef omvat 13 stappen van ongeveer 10 minuten waarbij tijdens elke stap telkens 1 organische component wordt aangeboden. De stabiliteit van het referentiegas wordt tijdens de oefening opgevolgd m.b.v. een GC-FID en een TKWS monitor.

2.3.2 Samenstelling van het te bemonsteren afgas

Voor de generatie van de gewenste concentraties aan dichloormethaan, aceton en benzeen wordt gebruik gemaakt van een capillair dosage systeem (ref. 1). De verdunningsdebieten worden gegenereerd met behulp van thermische massadebietregelaars, die gekalibreerd worden met referentie naar een primaire standaard. De generatie van propaan gebeurde met een thermische massadebietregelaar vanaf een gasfles. Alle concentraties worden berekend steunende op gegevens traceerbaar naar primaire standaarden.

In tabel 2 worden de aanwezige component, de referentieconcentratie en het zuurstofgehalte weergegeven voor de verschillende stappen. De aangeboden afgassen zijn droog.

Tabel 2: Referentieconcentratie van de verschillende componenten met gerelateerd zuurstofgehalte tijdens de ringtest LABSVKL2017-4

Stap	Component	Concentratie (mgC/Nm ³) (*)	O ₂ -gehalte (%)
1	propaan	86,05	15,42
2	propaan	44,35	20,95
3	propaan	60,91	0,00
4	dichloormethaan	17,78	0,00
5	dichloormethaan	15,56	20,70
6	dichloormethaan	20,97	9,16
7	aceton	104,31	0,00
8	aceton	129,48	8,05
9	aceton	152,23	20,60
10	benzeen	52,77	0,00
11	benzeen	48,46	20,95
12	benzeen	39,54	13,03
13	propaan	86,05	15,42

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

2.4 LABSVKL2017-5 Anorganische afgassen

2.4.1 Inleiding

Tijdens deze ringtest werden er negen referentie-afgassen ter bemonstering aangeboden. De negen mengsels bevatten componenten met constante concentraties. Van deze negen stappen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in N₂ of lucht (< 0,3 vol% vocht absoluut); één kalibratiestap (SO₂) bevatte een bevochtigd dragergas. Vijf stappen bevatten meerdere componenten waarvan twee stappen deze bevatten in een bevochtigd dragergas.

2.4.2 Samenstelling van het te bemonsteren testgas

Voor de aanmaak van de testgassen is gebruik gemaakt van een ééntrapsverduunning. De generatie van de afgassen CO en CO₂ gebeurt vanuit een gasfles gevuld met een zuiver gas. SO₂ en NO worden 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. NO₂ wordt aangemaakt vanuit een gasfles die de component in een verdunde vorm bevat en de referentiewaarde wordt berekend op basis van het calibratiecertificaat.

De verduunning van de zuivere gassen gebeurt 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 ringtesten werd de stabiliteit van de testgassen continu opgevolgd door middel van dedicated analysers.

De aangeboden concentraties in de verschillende stappen zijn constant (relatieve standaardafwijking < 1,5 %). De referentiewaarden van de concentraties van de afgassen tijdens de ringtesten worden in tabel 3 en 6 weergegeven.

Normaalcondities zijn gerefereerd naar 273 K en 101,3 kPa, droog gas. Voor O₂ en CO₂ betreft het concentraties in volumeprocent droog gas.

Voorafgaandelijk aan de ringtesten werd de ringleiding gecontroleerd op stabiliteit en homogeniteit.

De uitgebreide generatieonzekerheid op de afgassen werd bepaald via de GUM-methode en wordt voor de verschillende componenten weergegeven in tabel 4 en 7.

Voor zuurstof wordt de uitgebreide meetonzekerheid (2s) op de gegenereerde gasconcentraties absoluut weergegeven.

Tabel 3: Referentieconcentraties van de afgascomponenten tijdens de ringtest LABSVKL 2017-5

Stap	Concentratie (mg/Nm ³)					Concentratie (%)		Absoluut vochtgehalte (%) (per volume-eenheid droog gas)
	CO	SO ₂	NO(als NO ₂)	NO ₂	NO _x (als NO ₂)	O ₂	CO ₂	
1				34,95	34,95	0,40		<0,3
2			105,13	19,82	124,95	16,16		6,2
3	82,76		172,70		172,70	5,38	3,14	<0,3
4		49,61				6,63		<0,3
5		47,48						5,8
6	38,02					19,72	5,89	<0,3
7	138,43	285,45	56,29		56,29	12,55		<0,3
8	80,60	103,89	90,23		90,23	13,68		<0,3
9		37,25	150,16		150,16			6,1

Tabel 4: Uitgebreide relatieve meetonzekerheid (2s) op de gegenereerde gasconcentratie (%) voor de ringtest LABSVKL 2017-5

Stap	CO (%)	SO ₂ (%)	NO (%)	NO ₂ (%)	NOx (%)	O ₂ (abs)	CO ₂ (%)
1				3,6	3,6	0,03	
2			3,5	3,5	3,2	0,29	
3	2,9		3,6		3,6	0,20	2,9
4		3,0				0,23	
5		3,0				0,00	
6	2,9					0,29	2,9
7	3,0	3,1	3,6		3,6	0,29	
8	3,0	3,0	3,6		3,6	0,29	
9		3,0	3,6	3,6	3,6	0,03	

2.5 LABSVKL 2017-6 Gasvormig ammoniak

Bij de ringtest gasvormig NH₃ werden in drie stappen van een half uur drie concentraties aangeboden in de range van 0 - 50 mg/Nm³.

Een verdunde NH₃-oplossing (1,536 g NH₃/kg) wordt met behulp van een vloeistofpomp opgezogen. De verpompte hoeveelheid NH₃-oplossing wordt continu gewogen en de balansuitlezing wordt op PC gelogd. Een verwarmde N₂-gasstroom van ± 150 l/min wordt als verdunningsgas bijgevoegd.

De debieten aan verdunningsgas worden met een Bell-provervat van het merk Sierra, type MPB 20 (MIE-ILU-319) gekalibreerd. Deze kalibraties vinden net voor en na de ringtest plaats.

De NH₃-generatie-oplossingen worden aangemaakt door verdunning vanuit een aangekochte en geanalyseerde NH₃-oplossing.

De verschillende oplossingen werden ter controle met doorstroomspectrometrie geanalyseerd.

2.6 LABSVKL 2017-7 Gasvormig kwik

Bij de ringtest gasvormig kwik werden in 3 stappen van een half uur 3 concentraties aangeboden in de range van 0-600 µg/Nm³.

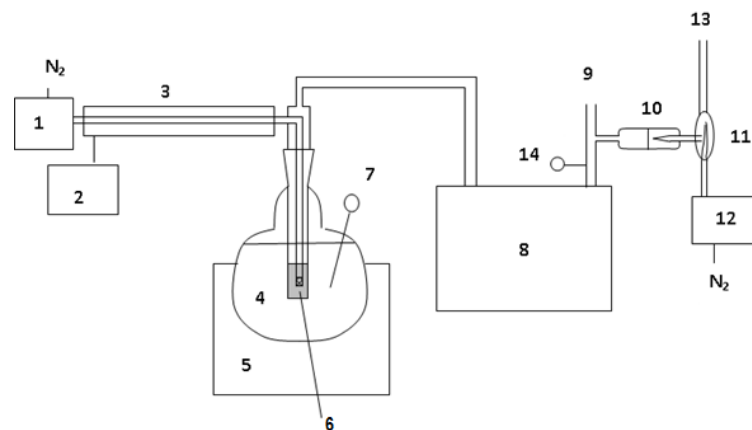
Voor de generatie van metallisch kwik wordt gebruikt gemaakt van de dampspanning boven zuiver metallisch kwik bij relatief lage temperaturen ($< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) teneinde een gecontroleerde atmosfeer te creëren.

Een kleine impinger met insteekstuk met frit en uitwendig slijpstuk wordt in een kolf gezet. De kolf is gedeeltelijk gevuld met water en wordt verwarmd met een verwarmingsmantel. De impinger is gedeeltelijk gevuld met metallisch kwik (Merck Suprapur).

Via de ingang van de impinger wordt met een thermische massadebietsregelaar een stikstofstroom via een verwarmde leiding doorheen het metallisch kwik geborrelt.

Deze met kwik aangerijkte stikstofstroom wordt in een cryostaat in een glazen spiraalvormige koeler met opvangreservoir tot een nauwkeurig geregelde temperatuur (tot op $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) (onder de omgevingstemperatuur) gekoeld. Via een kritisch capillair en een tweede thermische massadebietsregelaar wordt een gekende hoeveelheid van het gekoelde en met kwik verzadigde gas afgezogen en vermengd met stikstof in een luchtstraalmenger. In een verwarmde verdeelleiding wordt de kwikhoudende gasstroom verder verdund tot de gewenste concentratie met behulp van meerdere thermische massadebietsregelaars.

Figuur 1: Opstelling voor de generatie van metallisch kwik



- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1: MFC | 8: cryostaat |
| 2: temperatuurregelaar | 9: overflow (afvoer) |
| 3: verwarmde leiding | 10: kritisch capillair |
| 4: maatkolf met water | 11: waterstraalmenger |
| 5: verwarmingsmantel | 12: MFC |
| 6: metallisch kwik | 13: stroom naar verdeelleiding |
| 7: thermometer | 14: meting T en P_{abs} |

HOOFDSTUK 3 VERWERKING RESULTATEN

3.1 Parameterbeoordeling

Voor de ringtesten LABSVKL2017-2, LABSVKL2017-3, LABSVKL2017-4, LABSVKL2017-5, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7 wordt in deel 2 (Resultaten per deelnemer) voor elk deelnemend labo een overzicht gegeven van de resultaten van alle ringtesten waaraan het labo in 2017 deelnam.

De resultaten worden beoordeeld t.o.v. een referentiewaarde. De maximale toegestane afwijkingen -welke rekening houdt met de prestatie-eisen in de regelgeving en in overleg met VKL werd vastgelegd- bedragen:

- voor stof:
 - 10% voor het lage gehalte
 - 10% voor het hoge gehalte
- voor T: 2,7°C (absolute afwijking ipv %-afwijking)
- voor de volumebepaling: 8%
- voor het waterdampgehalte: 15%
- voor snelheid: 12,5%
- voor anorganische afgassen (componenten CO, NO_x, SO₂, O₂):

Het criterium is gebaseerd op de formules van de maximale toelaatbare reproduceerbaarheid SR opgegeven in de EN-normen voor CO, SO₂, NO_x en O₂ en op de onzekerheid SV_{ito} op de VITO-waarde.

Volgende methodiek wordt gehanteerd om het criterium voor alle stappen te berekenen.

 - Per stap is SR berekend conform de formules uit de referentienorm
 - Vervolgens is SR_{tot} bepaald vanuit SR en SV_{ito}
 - Op basis van SR_{tot} is het betrouwbaarheidsinterval berekend (CI)
 - Het bereik waarin de meetwaarde van de meetinstantie moet liggen is gelijk aan de Vito-waarde - en + CI
 - In bijlage worden de grenzen waarbinnen de meetresultaten dienen te liggen voor elke parameter in elke stap gegeven.
- voor CO₂: 20%
- voor TOC met FID: 15% voor stappen 1, 2, 3 en 13
- voor NH₃: 20% voor de stappen 1 en 2
- voor Hg: 20% voor de stappen 1 en 3

Bij de verwerking en beoordeling van de resultaten worden voor de gemeten parameters volgende principes toegepast:

- Afwijkingen kleiner dan het vooropgestelde criterium worden als goed beoordeeld; kleurcode groen.
- Afwijkingen groter dan het vooropgestelde criterium worden als slecht beoordeeld; kleurcode rood.

3.2 Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2017-2 en LABSVKL2017-3

Voor de ringtest fysische parameters en stof worden de deelnemers geëvalueerd ten opzichte van de referentiewaarde.

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 is.

3.3 Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2017-4, LABSVKL2017-5, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7

Voor de ringtesten LABSVKL2017-4, LABSVKL2017-5, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7 worden de gemiddelden, de robuuste standaarddeviaties, de relatieve robuuste standaarddeviaties (RSD%) en de z-scores berekend en weergegeven in deel 2 en deel 3 van dit rapport. De statistische verwerking van de resultaten is gebaseerd op de norm ISO 13528.

Bij de verwerking en beoordeling van de statistische resultaten worden voor de gemeten parameters volgende principes toegepast:

- absolute z-scores kleiner dan of gelijk aan 2 worden als goed beoordeeld; kleurcode groen
- absolute z-scores groter dan 2 maar kleiner dan of gelijk aan 3 worden als twijfelachtig beoordeeld; kleurcode oranje
- absolute z-scores groter dan 3 worden als slecht beoordeeld; kleurcode rood.

HOOFDSTUK 4 BESPREKING VAN DE RESULTATEN

4.1 LABSVKL 2017-2 fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte

Onderstaande toegestane afwijkingen worden toegepast bij de beoordeling van de resultaten voor de fysische parameters.

- 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%

4.1.1 Volumebepaling

Het aantal deelnemers bedraagt 9.

De aangezogen volumes bij de bepaling van deze parameter waren gelegen tussen 89,7 Nldr (normaal liter droog) en 108,9 Nldr. Er werd één uitschieter berekend met behulp van de Grubbstest (Labo 761).

Er is één laboratorium dat een relatieve afwijking rapporteert van meer dan **8 %** (labo 761). Alle andere deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 2%.

De gemiddelde afwijking bedraagt -1,72% met uitschieter en -0,11% zonder uitschieter.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **1,84% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 98,60 Nldr of 1,81 Nldr.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,0011$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0065$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.2 Temperatuur

Het aantal deelnemers bedraagt 9.

Bij de temperatuurmeting varieerden de aangeboden waarden van 121,71°C tot 122,76°C. Er werden geen uitschieters berekend met behulp van de Grubbstest.

Er zijn geen laboratoria die een relatieve afwijking rapporteren van meer dan **2,7 °C**.

Vijf deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 1°C.
De gemiddelde absolute afwijking bedraagt 0,66°C absoluut.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **1,18% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 122,49°C of 1,44°C.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,655$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,481$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.3 Snelheidsmetingen

Er werden 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 5. Eén deelnemer hiervan (laboratorium 338) nam deel met 2 verschillende exemplaren. De aangeboden snelheden op laag niveau liggen tussen 5,20 en 5,39 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid ligt op 5,30 m/s. Op hoog niveau liggen de snelheden tussen 11,95 en 12,22 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid bedraagt 12,07 m/s.

Het aantal deelnemers dat deelneemt met een S-pitot bedraagt negen. Vier deelnemers hiervan (laboratoria 187, 215, 249 en 585) nemen deel met 2 verschillende exemplaren. De aangeboden snelheden op laag niveau liggen tussen 5,23 en 5,38 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid ligt op 5,32 m/s. Op hoog niveau liggen de snelheden tussen 11,85 en 12,60 m/s. De gemiddelde referentiesnelheid bedraagt 12,10 m/s.

4.1.3.1 Voor de standaard of L-pitotbuizen lage snelheid

- Al de deelnemende laboratoria rapporteerden een waarde die minder dan 10 % afweek;
- 4 laboratoria hadden een afwijking van minder dan 3%;
- Er werden geen uitschieters berekend met behulp van de Grubbstest.
- de gemiddelde afwijking bedraagt -2,05%

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **6,04% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 5,30 m/s of 0,32 m/s.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,020$ en $2 \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0,025$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.3.2 Voor de S-pitotbuizen lage snelheid

- alle resultaten wijken minder dan 10 % af;
- 10 resultaten (voor 2 labo's meerdere resultaten) hadden een afwijking van minder dan 5%;
- Er werden geen uitschieters berekend met behulp van de Grubbstest.
- de gemiddelde afwijking bedraagt -1,21%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **8,38% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 5,32 m/s of 0,45 m/s.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,012$ en $2 \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0,023$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.3.3 Voor de standaard of L-pitotbuizen hoge snelheid

- Alle laboratoria rapporteerden waarden die minder dan 5 % afweken;
- 3 laboratoria hadden een afwijking van minder dan 1%
- Er werden geen uitschieters berekend met behulp van de Grubbstest.
- de gemiddelde afwijking bedraagt 0,39%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **2,70% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 12,07 m/s of 0,33 m/s.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,0039$ en $2 \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0,0110$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.3.4 Voor de S-pitotbuizen hoge snelheid

- geen enkel laboratorium rapporteerde een waarde die meer dan 10 % afweek;
- 6 resultaten (voor 1 labo meerdere resultaten) weken minder dan 3% af;

- de gemiddelde afwijking bedraagt 0,90%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **8,74% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 12,10 m/s of 1,06 m/s.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,0090$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0242$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.1.4 Waterbepaling

Voor de waterbepaling werd er een gemiddelde waterconcentratie van 10,10% aangeboden. Het aantal deelnemers bedraagt 10. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt -3,07%.

De resultaten kunnen samengevat worden als volgt:

- twee deelnemers hadden een afwijking van meer dan 15% (labo's 338 en 462);
- vier deelnemers hadden afwijkingen van minder dan 5%;

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden zonder de uitschieters wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt **19,93% relatief** op een gemiddelde referentiewaarde van 10,10% of 2,01%.

Uit de waarden voor $\bar{z} = 0,00307$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0630$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt bij de volumemetingen.

4.2 LABSVKL 2017-3 Stof

Aan de ringtest LABSVKL2017-3 "Stofweging" namen negen laboratoria deel.

Voor deze ringtest worden per set van 5 de 3 filters met de hoogste belading meegenomen in de verwerking en beoordeling.

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 is.

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

4.2.1 Lage stofconcentraties

4.2.1.1 (NH₄)₂SO₄ laag

Voor de belading van stoffilters met (NH₄)₂SO₄ (lage concentratie) werden er geen resultaten gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde. Er zijn geen uitschieters.

6 Labo's rapporteerden een afwijking lager dan 5%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,98 %

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 7,56% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 6,31 mg of 0,48 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,0098$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0252$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

4.2.1.2 KNO₃ laag

Voor de belading van stoffilters met KNO₃ (lage concentratie) werden er geen resultaten gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde. Er zijn geen uitschieters.

9 Labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 5%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 1,82%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 3,55% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 9,27 mg of 0,33 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,0182$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0118$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

4.2.1.3 KCl laag

Voor de belading van stoffilters met KCl (lage concentratie) werd er geen resultaat gerapporteerd met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde. Er zijn geen uitschieters.

Alle 9 resultaten hebben een afwijking lager dan 2%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,24%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 1,35% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 19,42 mg of 0,26 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,0024$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0045$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

4.2.2 Hoge stofconcentraties

4.2.2.1 (NH₄)₂SO₄ hoog

Voor de belading van stoffilters met (NH₄)₂SO₄ (hoge concentratie) zijn er geen labo's met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde.

9 resultaten hebben een afwijking lager dan 5%. Er is één uitschieter (Labo 249). De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,54% met uitschieter en 0,99% zonder uitschieter.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 1,10% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 80,79 mg of 0,89 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,0099$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0039$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

4.2.2.2 KNO₃ hoog

Voor de belading van stoffilters met KNO₃ (hoge concentratie) zijn er geen labo's met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde.

Alle 9 Labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 1%. Er zijn geen uitschieters.

De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,01%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 0,17% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 104,82 mg of 0,17 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,00015$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,00055$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **geen significante systematische fout** optreedt.

4.2.2.3 KCl hoog

Voor de belading van stoffilters met KCl (hoge concentratie) zijn er geen labo's met een afwijking van meer dan 10 % t.o.v. de referentiewaarde.

Er zijn geen uitschieters.

Alle 9 labo's rapporteerden een waarde met een afwijking lager dan 1%. De gemiddelde relatieve afwijking bedraagt 0,14%.

Op basis van vergelijking [1] en de bekomen meetwaarden wordt de **totale meetonzekerheid** berekend. Deze bedraagt 0,33% relatief op een gemiddelde referentiewaarde van 160,95 mg of 0,53 mg.

Uit de waarden voor de absolute waarde voor $\bar{z} = 0,0014$ en $2 \frac{s_D}{\sqrt{n}} = 0,0011$ kan besloten worden dat er voor de totale groep van de labo's **een significante systematische fout** optreedt.

4.2.3 Besluit stofbelading

Voor zowel het lage als het hoge gehalte rapporteerden alle labo's resultaten die minder dan 10% afwijken van de referentiewaarden.

De gemiddelde afwijking voor de lage stofbeladingen bedraagt 1,01%; voor de hoge stofbeladingen bedraagt deze 0,23%.

Er zijn geen overschrijdingen van de grens van 10% afwijking ten opzichte van de aanmaakwaarde.

4.2.4 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 worden door de deelnemende laboratoria geen hogere waarden gerapporteerd voor deze blanco's.

4.3 LABSVKL2017-4 De continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren

Tien labo's namen deel aan de ringtest continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren. In totaal werden dertien stappen aangeboden van telkens 10 minuten.

Voor de pakketbeoordeling worden enkel de propaanstappen 1, 2, 3 en 13 meegenomen. De maximale toegestane afwijking bedraagt 15 % ten opzichte van de referentiewaarde voor de stappen 1, 2, 3 en 13.

Eén labo heeft voor 1 van deze stappen een overschrijding van het criterium. Het betreft labo 338 in stap 2.

De relatieve respons factoren (RRF) van de deelnemende labo's worden informatief weergegeven in bijlage LABS2017-4 Deel 3.

4.3.1 Besluit totaal koolwaterstoffen

Voor de stappen 1, 2, 3 en 13 is er één labo met een afwijking van meer dan 10% (labo 338).

4.4 LABSVKL2017-5 Anorganische afgassen

Aan de ringtest anorganische afgassen namen in totaal dertien labo's deel.

Tijdens de ringtest werden er negen referentie-afgassen ter bemonstering aangeboden. De negen mengsels bevatten componenten met constante concentraties. Van deze negen stappen waren er vier 'kalibratiestappen' met één component in N₂ of lucht (< 0,3 vol% vocht absoluut); één kalibratiestap (SO₂) bevatte een bevochtigd dragergas. Vijf stappen bevatten meerdere componenten waarvan twee stappen deze bevatten in een bevochtigd dragergas.

De toegepaste criteria zijn gebaseerd op de formules van de maximale toelaatbare reproduceerbaarheid SR opgegeven in de EN-normen voor CO, SO₂, NO_x en O₂ en op de onzekerheid SV_{ito} op de VITO-referentiewaarde.

Volgende methodiek wordt gehanteerd om het criterium voor alle stappen te berekenen.

- Per stap is SR berekend conform de formules uit de referentienorm
- Vervolgens is SR_{tot} bepaald vanuit SR en SV_{ito}

- Op basis van S_{Rtot} is het betrouwbaarheidsinterval berekend (CI)
- Het bereik waarin de meetwaarde van de meetinstantie moet liggen is gelijk aan de VITO-waarde - en + CI
- In onderstaande tabel 5 worden de grenzen gegeven waarbinnen de meetresultaten dienen te liggen voor elke parameter in elke stap.

Voor CO_2 geldt een vast criterium van 20%.

Tabel 5: LABSVKL 2017-5: criteria anorganische afgassen

Stap	Parameter	Eenheid	VITO-waarde	1S %	S_{Vito}	S_R	S_{Rtot}	CI	Min	Max
stap 3	CO	mg/Nm ³	82,8	1,47	1,22	3,98	4,16	8,3	74,4	91,1
stap 6	CO	mg/Nm ³	38,0	1,47	0,56	3,45	3,49	7,0	31,0	45,0
stap 7	CO	mg/Nm ³	138,4	1,49	2,06	4,63	5,07	10,1	128,3	148,6
stap 8	CO	mg/Nm ³	80,6	1,48	1,19	3,95	4,13	8,3	72,3	88,9
stap 4	SO ₂	mg/Nm ³	49,6	1,52	0,75	4,55	4,61	9,2	40,4	58,8
stap 5	SO ₂	mg/Nm ³	47,5	1,50	0,71	4,44	4,50	9,0	38,5	56,5
stap 7	SO ₂	mg/Nm ³	285,4	1,53	4,36	16,67	17,23	34,5	251,0	319,9
stap 8	SO ₂	mg/Nm ³	103,9	1,52	1,58	7,34	7,51	15,0	88,9	118,9
stap 9	SO ₂	mg/Nm ³	37,3	1,51	0,56	3,91	3,96	7,9	29,3	45,2
stap 1	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	35,0	1,78	0,62	2,63	2,71	5,4	29,5	40,4
stap 2	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	125,0	1,59	1,99	4,01	4,48	9,0	116,0	133,9
stap 3	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	172,7	1,78	3,07	4,74	5,65	11,3	161,4	184,0
stap 7	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	56,3	1,79	1,01	2,96	3,13	6,3	50,0	62,5
stap 8	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	90,2	1,78	1,61	3,48	3,83	7,7	82,6	97,9
stap 9	NOx (uitgedrukt als NO ₂)	mg/Nm ³	150,2	1,78	2,67	4,40	5,14	10,3	139,9	160,4
stap 1	O ₂	vol %	0,4	3,50	0,01	0,04	0,04	0,08	0,31	0,48
stap 2	O ₂	vol %	16,2	0,90	0,15	0,20	0,25	0,50	15,66	16,66
stap 3	O ₂	vol %	5,4	1,86	0,10	0,09	0,13	0,27	5,11	5,65
stap 4	O ₂	vol %	6,6	1,73	0,12	0,10	0,15	0,31	6,32	6,94
stap 6	O ₂	vol %	19,7	0,73	0,14	0,24	0,28	0,56	19,16	20,27
stap 7	O ₂	vol %	12,5	1,17	0,15	0,16	0,22	0,44	12,11	12,99
stap 8	O ₂	vol %	13,7	1,08	0,15	0,18	0,23	0,46	13,22	14,14

Met betrekking tot de nauwkeurigheid van de uitgevoerde afgasmetingen is het volgende vastgesteld:

4.4.1 CO

- Eén laboratorium (laboratorium 642) rapporteert in stap 7 een waarde die meer afwijkt dan het toegestane criterium.
- Alle overige waarden liggen binnen de toegestane afwijkingen.

4.4.2 SO₂

- In de droge kalibratiestap (stap 4) rapporteert enkel laboratorium 146 een afwijking die meer afwijkt dan het toegestane criterium.
- In de natte kalibratiestap (stap 5) rapporteren alle laboratoria waarden die minder afwijken dan het toegestane criterium.
- In de droge mengstap (stap 7) heeft 1 laboratorium (labo 215) een afwijking die meer afwijkt dan het toegestane criterium.
- In de droge mengstap (stap 8) heeft geen enkel laboratorium een afwijking die meer afwijkt dan het toegestane criterium.
- In de natte mengstap (stap 9) is er één laboratorium (labo 324) met een afwijking die buiten het toegestane criterium ligt.

4.4.3 NO_x

- In stap 1 (droge NO₂ kalibratiestap) rapporteert laboratorium 761 een resultaat dat buiten het criterium ligt.
- In de stappen 2, 3, 7 en 8 zijn er geen resultaten die buiten het criterium vallen.
- In stap 9 (natte mengstap) rapporteert labo 585 een resultaat dat buiten het criterium valt.

4.4.4 O₂

- Er is geen kalibratiestap aangeboden.
- Laboratoria 187, 338 en 761 hebben in stap 1 een resultaat dat buiten het criterium valt.
- Alle overige resultaten voldoen aan de criteria.

4.4.5 CO₂

- Er is geen kalibratiestap aangeboden.

- Alle laboratoria rapporteren resultaten die minder dan 10% afwijken en vallen allemaal binnen het toegestane criterium.

Volgende laboratoria liggen voor 1 of meer stappen niet binnen de berekende intervallen: 146, 187, 215, 324, 338, 585, 642 en 761.

4.5 LABSVKL 2017-6 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 van 0-50 mg/Nm³.

Stap 3 betreft een blanco stap en wordt niet mee beoordeeld.

In onderstaande tabel 6 worden de referentiewaarden weergegeven.

Tabel 6: Referentieconcentraties NH₃ van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm³, bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.

	NH ₃ concentratie
Stap 1	12,41 mg/Nm ³
Stap 2	4,27 mg/Nm ³
Stap 3	0 mg/Nm ³

4.5.1 Bespreking

Voor de beoordeling van de bemonstering en analyse van gasvormig NH₃ voor stappen 1 en 2 wordt een criterium van 20% ten opzichte van de referentiewaarde genomen.

4.5.2 Stap 1

In stap 1 werd een referentiewaarde van 12,41 mg/Nm³ NH₃ aangeboden. Eén laboratorium (laboratorium 249) rapporteerde een afwijking van meer dan 20% ten opzichte van de referentiewaarde.

4.5.3 Stap 2

In stap 2 werd een referentiewaarde van 4,27 mg/Nm³ NH₃ aangeboden. Vijf laboratoria (laboratoria 249, 642, 659 en 838) rapporteerden een afwijking van meer dan 20% ten opzichte van de referentiewaarde. Dit resultaat ligt buiten het vooropgestelde criterium.

4.5.4 Stap 3

Stap 3 betreft een blanco stap en wordt niet mee beoordeeld.

4.5.5 Besluit ringtest ammoniak

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

- op de in totaal 19 resultaten waarvoor er een criterium werd gegeven (2 stappen, 10 laboratoria per stap, één labo geen deelname voor stap 1) zijn er 6 resultaten die buiten het vooropgestelde criterium vallen.
- 12 van de 19 resultaten wijken 10 % of minder af van de referentiewaarde;
- de afwijkingen van de gemiddelde waarden t.o.v. de referentiewaarden bedragen respectievelijk -6,6% en -8,8% voor de stappen 1 en 2.
- Vijf deelnemers rapporteren afwijkingen hoger dan 20% voor stap 1 of 3 (Laboratoria 249, 642, 659, 838 en 961). Deze laboratoria moeten een actieplan opstellen.

4.6 LABSVKL 2017-6 Gasvormig (metallisch) kwik

Zeven laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig kwik.

Bij de ringtest werden drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range van 0-600 µg/Nm³.

In onderstaande tabel 6 worden de referentiewaarden weergegeven.

Tabel 7: Referentieconcentraties Hg van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm³, bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.

	Hg concentratie
Stap 1	24,87 µg/Nm ³
Stap 2	0 µg/Nm ³
Stap 3	42,86 µg/Nm ³

4.6.1 Bespreking

Voor de beoordeling van de bemonstering en analyse van gasvormig kwik voor stappen 1 en 3 wordt een criterium van 20% ten opzichte van de referentiewaarde genomen.

Stap 2 betreft een blanco stap en wordt niet mee beoordeeld.

4.6.2 Stap 1

In stap 1 werd een referentiewaarde van 24,87 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ Hg aangeboden. Eén laboratorium (laboratorium 338) rapporteerde een afwijking van meer dan 20% ten opzichte van de referentiewaarde.

4.6.3 Stap 2

In stap 2 werd een blancostaal aangeboden. Deze stap wordt niet beoordeeld.

4.6.4 Stap 3

In stap 3 werd een referentiewaarde van 42,86 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ Hg aangeboden. Vier laboratoria (laboratoria 146, 187, 338 en 961) rapporteerden een resultaat dat meer dan 20% afwijkt ten opzichte van de referentiewaarde.

4.6.5 Besluit ringtest Hg

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

- op de in totaal 14 resultaten waarvoor er een criterium werd gegeven (2 stappen, 7 laboratoria per stap) zijn er 5 resultaten die buiten het vooropgestelde criterium vallen.
- 3 van de 14 resultaten wijken 10 % of minder af van de referentiewaarde;
- de afwijkingen van de gemiddelde waarden t.o.v. de referentiewaarden bedragen respectievelijk -7,9 % en -14,4 voor de stappen 1 en 2.
- Vier deelnemers rapporteren afwijkingen hoger dan 20% voor stap 1 of 3 (Laboratoria 146, 187, 338 en 961).



Guido Lenaers
Coördinator

Deel 2: Resultaten per laboratorium voor de ringtesten LABSVKL2017-2345, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-2345 Deel2.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-6 Deel2.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-7 Deel2.xls'

Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten LABSVKL2017-4, LABSVKL2017-5, LABSVKL2017-6 en LABSVKL2017-7

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-4 Deel3.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-5 Deel3.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-6 Deel3.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-7 Deel3.xls'

Deel 4: Resultaten per parameter voor LABSVKL2017-2 en LABSVKL2017-3

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2017-2,3 Deel4.xlsx'

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

BIJLAGEN**Bijlage 1: Lijst met technisch verantwoordelijken**

LABSVKL2017	Technisch verantwoordelijken
LABSVKL2017-2	Rob Brabers, Jo Van Laer, Nic Moonen
LABSVKL2017-3	Jef Daems
LABSVKL2017-4	Frederick Maes
LABSVKL2017-5	Frederick Maes
LABSVKL2017-6	Rob Brabers
LABSVKL2017-7	Rob Brabers
Dataverwerking	Bart Baeyens, Toon de Ceuster

Bijlage 2: Uitnodiging

1. IDENTIFICATIE

1.1 Opdrachtgever

De derdelijnscontrole Lucht wordt uitgevoerd in opdracht van de Vereniging Kwaliteit Luchtmetingen, kortweg VKL, uit Nederland.

De VKL verenigt in Nederland een aantal onafhankelijke meetinstanties met als doel het waarborgen, ontwikkelen, toepassen en in stand houden van de kwaliteit van luchtmetingen in Nederland binnen het kader van Europese en Nationale wet- en regelgeving.

1.2 Opdrachtuitvoerder(s)

Aan de ringtest nemen naast een aantal VKL-leden, ook een aantal Nederlandse provinciale laboratoria en bedrijfslaboratoria deel (mogelijk toekomstige leden van VKL).

1.3 Coördinatie (PT provider)

VITO

Boeretang 200, B-2400 Mol

Verantwoordelijken:

Guido Lenaers (coördinator)

Frederick Maes (technisch verantwoordelijk voor de proefobjecten)

Bart Baeyens (planning, communicatie, verdeling monsters)

Bart Baeyens en Toon De Ceuster (dataverwerking, rapportering)

2. BESCHRIJVEND GEDEELTE

2.1 Doelstelling

Deze ringtesten dienen in eerste instantie beschouwd te worden als een instrument dat de deelnemende laboratoria toelaat de kwaliteit van de uitgevoerde bemonstering en analyses aan te tonen. Hierdoor kunnen eventuele afwijkingen opgespoord worden en kunnen er aldus corrigerende maatregelen getroffen worden. Afwijkingen kunnen ondermeer bestaan in het niet voldoen aan bepaalde prestatie-eisen uit de regelgeving, in het significant minder goed presteren dan de overige laboratoria,

2.2 Contactpersoon VITO

Met betrekking tot de praktische uitvoering van de VKL ringtesten lucht (LABSVKL 2017), of indien u vragen of problemen heeft hieromtrent, kan steeds contact opgenomen worden met:

VITO

Dienst Milieurisico en gezondheid – luchtkwaliteitsmetingen

Boeretang 200, B-2400 Mol

e-mail : bart.baeyens@vito.be

fax: 014 321183 (LAN)

tel: 014 335383 (Bart Baeyens)

014 335385 (Guido Lenaers)

2.3 Programma 2017

De ringtesten gaan door op **woensdag 10 mei en donderdag 11 mei**.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de parameters die in 2017 worden aangeboden. Onder 2.4 wordt verder per parameterpakket het verloop of de uitvoering van de ringtesten beschreven.

Verder wordt ook de kostprijs per parameterpakket en per deelnemend labo opgegeven. De prijzen zijn forfaitair en berekend op het aantal deelnemende labo's dat door VKL aan VITO werd opgegeven.

Naast de kostprijs per pakket wordt er ook een vaste kost per labo aangerekend. Deze kostprijs is onafhankelijk van het aantal parameterpakketten waaraan een labo deelneemt.

Bij annulering van de deelname aan één of meerdere pakketten op minder dan 10 werkdagen vóór de distributiedatum, wordt de volledige kostprijs in rekening gebracht. Bij vroeger annuleren wordt een administratiekost van 250 euro (excl. BTW) gefactureerd.

In 2017 worden volgende ringtesten niet aangeboden; zie echter de volgende opmerking voor een alternatief:

LABSVKL2017-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies

Opmerking: Laboratoria die toch wensen deel te nemen aan deze ringtest krijgen de mogelijkheid om in te schrijven voor de LABS2017-1 ringtest die georganiseerd wordt voor de Belgische labo's op 26 april 2017.

Zie punt 2.4 voor meer informatie in verband hiermee.

Parameters	Distributie- datum	Kosten deelname per labo en per pakket (EUR, excl. BTW)
<i>LABS2017-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies</i>	26/04/2017	1900
LABSVKL2017-2: bepaling van de fysische parameters in emissies	10/05/2017 en 11/05/2017	1600
LABSVKL2017-3: stofweging	10/05/2017 en 11/05/2017	1140
LABSVKL2017-4: continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren	10/05/2017	1600
LABSVKL2017-5: bemonstering en analyse van de anorganische parameters (O ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂ , NO _x) in afgassen	11/05/2017	1660
LABSVKL2017-6: bemonstering en analyse van gasvormig NH ₃	11/05/2017	1740
LABSVKL2017-7: bemonstering en analyse van gasvormig Hg	10/05/2017	2420
+ vaste kost per labo voor inschrijving VKL ringtest onafhankelijk van aantal parameterpakketten		640

2.4 Verloop van de ringtest

LABS 2017-1

Tijdens de ringtest **identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies (woensdag 26 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 wordt er een selectie gemaakt van een aantal componenten die dienen geïdentificeerd en gekwantificeerd te worden.

In het aangeboden afgas kan tot 2% vocht voorkomen. 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 Vlarem II).

De bemonsteringsperiode is beperkt tot 30 minuten, waarbij ieder labo verplicht is om gedurende heel deze periode te bemonsteren. Er wordt nog een invulformulier bezorgd waarbij dient aangegeven te worden op welk adsorbens er wordt bemonsterd en met welk solvent gedesorbeerd wordt. Bedoeling is uiteraard om dezelfde methodes te gebruiken dan tijdens veldmetingen. Hierop zal toegezien worden tijdens audits. Voor **elke methode** mogen er **maximaal 2 stalen** bemonsterd worden, dus voor drie methodes mogen er 6 stalen genomen worden, allen simultaan in die periode van 30 minuten.

De resultaten dienen ons uiterlijk op 2 juni 2017 te bereiken (zie 2.6).

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Frederick Maes (telnr. 014 33 69 61).

Componentenlijst

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-chloorpropaan
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

5. Ethers

1,4-dioxaan
Tetrahydrofuraan
Dibuthylethers
Di-ethylether
Di-isopropylether

6. Alcoholen

Alkylalcoholen (C1-C8)
Furfurylalcohol

LABSVKL 2017-2

De ringtest voor de parameters **temperatuur, druk, volume en watergehalte** zal doorgaan zowel op woensdag 10 als op donderdag 11 mei 2017 van 8.00 tot 17.00 uur. De ringtest volume zal woensdag en donderdag vanaf 14u00 gestart worden.

Van de laboratoria wordt verwacht dat zij de volgende metingen uitvoeren:

- Bepaling van een afgastemperatuur, gelegen in de range van 50 tot 200°C. Voor deze bepaling wordt een periode van 10 minuten voorzien. Speciale voorzieningen in verband met 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 ± 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. Erkende en kandidaat-erkende 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. siliconenleiding met een inwendige diameter van 6 mm). Voor deze proef wordt een totaalduur van 20 minuten per deelnemer voorzien.
- Eén waterbepaling waarbij een constant watergehalte gegenereerd wordt gelegen in een range van 5 tot 15%. De duur van de individuele bemonstering mag door het desbetreffende laboratorium zelf bepaald worden, maar dient conform de norm EN 14790 minimaal 30 minuten 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 HF, SO₂ e.d., **met twee wasflessen met water** als eerste element van de trein.

De ringtesten voor fysische parameters worden 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 wijzen u erop dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog tot 2 juni de tijd krijgt om eventuele correcties aan te brengen.

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Bart Baeyens (tel. 014/335383).

LABSVKL 2017-3

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). De weegprocedure zoals die beschreven wordt in de 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 verloopt als volgt:

- In een eerste fase worden de filters door het labo voorbehandeld en gewogen. De filters worden meegebracht op de dag van de ringtesten zelf en worden bezorgd aan Bart Baeyens (gebouw LAN). Mogen wij u hierbij vragen om de filters en de eventuele verpakking op een gepaste wijze te identificeren.
- Voor buitenlandse deelnemers wordt de filterbelading zo snel mogelijk voorzien op de dagen van de ringtesten zelf en op deze dagen terug bezorgd aan deze labo's. De beladen filters zijn ter beschikking vanaf 16u00.
- De filters van de overige labo's worden voor zover mogelijk ook de dagen van de ringtesten zelf terug meegegeven; in het andere geval worden ze nadien bezorgd via een taxidienst.

De resultaten dienen ons uiterlijk op 2 juni 2017 te bereiken (zie 2.6).

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Bart Baeyens (tel. 014/335383).

LABSVKL 2017-4

Tijdens de ringtest voor de **continue meting van organische componenten in emissies met totaal koolwaterstofmonitoren** (woensdag 10 mei 14u00-16u30 in gebouw Prodem) 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 0 tot 200 mgC/Nm³.

Voor en na de ringtest bevindt zich nulgas (N₂) 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 wijzen u erop dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog tot 2 juni de tijd krijgt om eventuele correcties aan te brengen (zie 2.6).

LABSVKL 2017-5

Bij de ringtest voor de continue meting van **anorganische afgassen** (donderdag 11 mei van 13u30 tot 17u30 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).

De tijdsduur van de 6 eerste stappen bedraagt \pm 15 minuten. De laatste drie stappen bevatten de component SO_2 en in deze stappen zullen de labo's eveneens een natchemische staalname kunnen uitvoeren. De duurtijd van deze stappen is minimaal 30 min. Voor deze natchemische bemonstering kunnen de laboratoria het materiaal opstellen in het betreffende labo.

De concentraties van de aangeboden afgassen situeren zich tussen volgende grenswaarden:

- CO : 10-200 mg/Nm³
- SO₂ : 20-300 mg/Nm³
- NO : 20-250 mg/Nm³ (uitgedrukt als mg NO₂)

De concentraties van de andere afgassen situeren zich tussen:

- NO₂ : 5 en 50 mg/Nm³
- CO₂ : 0,5 en 10 vol%
- H₂O : 0 en 10 vol% absoluut
- O₂ : 0 en 20,95 %

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.
Φ mm	Φ 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

De voeding van ALLE meetwagens moet 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 wijzen u erop dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden (Gelieve de gemeten concentraties in te vullen in de gevraagde eenheid). Hierna krijgt u nog tot 2 juni de tijd om eventuele correcties aan te brengen (zie 2.6).

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

LABSVKL 2017-6

Bij de ringtest voor **gasvormig NH₃** (donderdag 11 mei van 10u00-12u30 in gebouw LAN) worden in het totaal drie stalen als halfuur- of uurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-50 mg/Nm³.

Deze metingen kunnen in principe door één persoon worden uitgevoerd. Omwille van de beperkte ruimte in het labo wordt gevraagd dat de bemonstering van gasvormig NH₃ door maximaal 2 personen per labo wordt 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 aansluiting van de meetapparatuur op de leiding gebeurt via een koppeling type GL18.

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 resultaten dienen ons uiterlijk op 2 juni 2017 te bereiken (zie 2.6).

Voor eventuele vragen kan u terecht bij Bart Baeyens (tel nr. 014/335383).

LABSVKL 2017-7

Bij de ringtest voor **gasvormig (metallisch) Hg** (woensdag 10 mei van 10u00-13u00 in gebouw LAN) worden in het totaal drie stalen als halfuur- of uurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-600 µg/Nm³.

Deze metingen kunnen in principe door één persoon worden uitgevoerd. Omwille van de beperkte ruimte in het labo wordt gevraagd dat de bemonstering van gasvormig (metallisch) Hg door maximaal 2 personen per labo wordt 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 aansluiting van de meetapparatuur op de leiding gebeurt via een koppeling type GL18.

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 resultaten dienen ons uiterlijk op 2 juni 2017 te bereiken (zie 2.6).

Voor eventuele vragen kan u terecht bij Bart Baeyens (tel nr. 014/335383).

De verschillende ringtesten worden aangeboden in verschillende gebouwen op VITO. Hieronder een overzicht.

Gebouw Prodem (PRD)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies (LABS 2017-1) • Continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren (LABSVKL 2017-4) • Bemonstering en analyse van de anorganische parameters in afgassen (LABSVKL 2017-5)
Gebouw Luchtana-lyses (LAN)	<ul style="list-style-type: none"> • Verdeling filters stofweging (LABSVKL 2017-3) • Bepaling van de fysische parameters in emissies (LABSVKL 2017-2) • Bepaling van gasvormig NH₃ (LABSVKL 2017-6) • Beplaging van gasvormig Hg (LABSVKL 2017-7)

2.5 Ringtest en veiligheid

Het algemene VITO reglement voor derden en contractors wordt na inschrijving voor de ringtesten naar de deelnemers verstuurd. Hierin zijn de algemene regels opgenomen die moeten gerespecteerd worden op de VITO terreinen. Hiernaast wordt er een bijkomend document bezorgd met specifieke aandachtspunten rond het gebruik van gasflessen tijdens de ringtest (zie ook hieronder). Het naleven van deze aandachtspunten zal door VITO gecontroleerd worden tijdens de ringtesten.

In het kader van de invoering van het geïntegreerde veiligheidsmanagementsysteem op VITO zijn er toegangsvoorwaarden opgesteld die moeten nageleefd worden bij betreding van de labo's. Er wordt verwacht dat elke deelnemer die de labo's betreedt beschermende kledij (werkkledij of labo'jas), veiligheidsbril en veiligheidsschoenen draagt indien dit wordt aangegeven.

Extra aandacht wordt gevraagd bij het transport van gasflessen naar het labo en het gebruik van gasflessen in het labo. Er wordt verwacht dat de labo's voorzorgsmaatregelen (gaskarren, transport zonder ontspanner en met beschermkap, ...) nemen zodat gasflessen veilig getransporteerd worden en dat bij het gebruik van gasflessen in het labo de gepaste maatregelen worden genomen tegen het omvallen van gasflessen.

Er wordt bij het opstellen en afbouwen van de meetopstelling bij LABS 4 en LABS 5 verwacht dat er een veiligheidshelm gedragen wordt door personen die zich in de buurt van de trappenhal van het gebouw Prodem begeven. We willen ook vragen om zo min mogelijk gebruik te maken van touwen om materiaal te verplaatsen van en naar het labo, dit om het risico op incidenten zo laag mogelijk te houden.

2.6 Rapportering

Er wordt gevraagd om voor de ringtesten LABSVKL 2017-2, LABSVKL 2017-4 en LABSVKL 2017-5 de resultaten op de dag van de ringtest af te geven. Hiervoor zullen in de gebouwen LAN en Prodem de nodige “post”bussen voorzien worden waar u de resultaten kan deponeren.

Er wordt gevraagd deze resultaten, **ook indien er geen wijzigingen zijn**, te rapporteren via een elektronisch invulformulier, dat ter beschikking wordt gesteld in ‘Robin’. Het ingevulde formulier dient binnen de vooropgestelde rapporteertermijn geüpload te worden in deze webapplicatie, samen met de resultaten van de overige ringtesten (ringtesten LABS 2017-1, LABSVKL 2017-3, LABSVKL 2017-6 en LABSVKL 2017-7). **De resultaten dienen ten laatste vrijdag 2 juni doorgestuurd te worden.** Per laboratorium wordt slechts één set resultaten aanvaard, namelijk de set van het laatst doorgestuurde elektronisch invulformulier.

De te gebruiken eenheden staan op het formulier vermeld. Deze eenheden kunnen om praktische redenen afwijken van de geldende regelgeving, hoewel dit zoveel mogelijk zal worden vermeden. Er wordt gevraagd om alle resultaten af te ronden naar drie beduidende cijfers **met uitzondering voor zuurstofgehaltes en temperatuur. Het zuurstofgehalte dient met 2 cijfers na de komma gerapporteerd te worden; de temperatuur dient met 1 cijfer na de komma gerapporteerd te worden.** Resultaten met meer beduidende cijfers worden door VITO afgerond, voorafgaand aan de verwerking.

Overzicht rapporteertermijnen ringtesten 2017:

Distributiedata	Parameter	Uiterste datum voor rapportering
LABS 26 en 27/04/2017	LABSVKL 2017-2 LABSVKL 2017-4 LABSVKL 2017-5	Dag van deelname + elektronische bevestiging tot 02/06/2017
LABSVKL 10 en 11/05/2017	LABS 2017-1 LABSVKL 2017-3 LABSVKL 2017-6 LABSVKL 2017-7	Elektronische rapportering tot 02/06/2017

2.7 Verwerking van de ringtestresultaten

De verwerking en rapportering van de resultaten van de deelnemende laboratoria zal op anonieme basis gebeuren. De resultaten van de ringtesten zullen aan de opdrachtgever worden overgemaakt samen met een tabel waarin de anoniem toegekende nummers en de namen van de laboratoria zijn opgelijst.

De beoordeling zal gebeuren door de procentuele afwijking van elk resultaat t.o.v. de referentiewaarde (indien gekend; zoniet t.o.v. de consensuswaarde) te toetsen aan onderstaande criteria. Deze criteria werden door de opdrachtgever aan VITO gecommuniceerd.

Overschrijding van het criterium wordt als een slecht resultaat beschouwd; volgende criteria worden gehanteerd:

- voor stof: 10% van de referentiewaarde
 - voor T: 2,7°C (absolute afwijking ipv %-afwijking)
 - voor de volumebepaling: 8 %
 - voor het waterdampgehalte: 15%
 - voor snelheid: 12,5%
 - voor anorganische afgassen (componenten CO, NO, NO₂,SO₂,O₂):
 - het criterium is gebaseerd op de formules van de maximale toelaatbare reproduceerbaarheid SR opgegeven in de EN-normen voor CO, NO, NO₂ ,SO₂ en O₂ en op de onzekerheid SVito op de VITO-waarde.
 - Volgende methodiek wordt gehanteerd om het criterium te berekenen:
 - Per stap is SR berekend conform de formules uit de referentienorm
 - Vervolgens is SRtot bepaald vanuit SR en SVito
 - Op basis van SRtot is het betrouwbaarheidsinterval berekend (CI)
 - Het bereik waarin de meetwaarde van de meetinstantie moet liggen is gelijk aan de VITO-waarde - en + CI
 - voor CO₂: 20%
 - voor TOC met FID: 15% voor stappen 1, 2, 3 en 13
 - voor NH₃: 20 %
 - voor Hg: 20%
- vals-positieve resultaten worden als slecht beschouwd, tenzij het een onzuiverheid van geaddeerde componenten betreft of het gerapporteerde gehalte beneden de vereiste rapporteergrens ligt;
- bij rapportering van een <-waarde en een referentiewaarde groter dan de wettelijke rapporteergrens wordt nagekeken of de rapporteergrens voldoet aan de eisen van de regelgeving. Indien de rapporteergrens te hoog is, wordt dit resultaat als slecht beoordeeld. Voor dit labo wordt een procentuele afwijking berekend op basis van de rapporteergrens.

Hiernaast zal een evaluatie gebeuren met behulp van z-scores, waarbij de standaardafwijking bekomen wordt via een robuuste statistische methode (algoritme A - ISO 13528). Bedoeling hiervan is om de laboratoria een indicatie te geven van de door hen bereikte kwaliteit binnen de groep van deelnemers.

Bij de verwerking met deze robuuste statistiek (die louter informatief bedoeld is) worden voor de gemeten parameters volgende principes toegepast bij de beoordeling, tenzij anders afgesproken:

- alle z-scores groter dan 2 of kleiner dan -2 worden als matig beoordeeld, alle z-scores groter dan 3 of kleiner dan -3 als slecht;
- bij rapportering van een <-waarde wordt een z-score berekend op basis van de rapporteergrens.

2.8 Rapportering van de beoordeling naar de laboratoria

Uiterlijk 6 werkweken na de uiterste datum voor rapportering zal elk deelnemend laboratorium via e-mail een individueel rapport ontvangen met een overzicht van de eigen meetwaarden en de resultaten van de verwerking.

Conform de bepalingen van de ISO 17043 norm kan een deelnemer bezwaar aantekenen tegen de beoordeling op parameterniveau. Het gemotiveerd bezwaar dient uiterlijk 1 week na de verspreiding van het individueel rapport aan de coördinator van het ringtestschema (ringtest@vito.be) overgemaakt te worden en zal dan als klacht behandeld worden.

De definitieve rapportering vindt plaats in de tweede jaarhelft.

3. INSCHRIJVINGSMODALITEITEN

Inschrijving voor de VKL-ringtesten kan via de 'Robin' webapplicatie.

(http://robin.vito.be/users/sign_in).

Laboratoria die nog geen labo-account in 'Robin' hebben, dienen dit aan VITO te melden (ringtest@vito.be). Zij zullen via e-mail de uitnodiging ontvangen om zich via de webapplicatie 'Robin' te registreren als deelnemer aan de VITO ringtest LABSVKL 2017.

Hierin zijn ook richtlijnen i.v.m. de verdere administratieve afhandeling van de inschrijving (facturatie, ...) opgenomen.

Wij vragen u ook om de gegevens in 'Robin' te actualiseren bv. contactpersonen te verwijderen (bv. omwille van pensionering, uitdiensttreding, ...) of toe te voegen. In de webapplicatie dient aangeduid te worden voor welke distributies de opgegeven contactpersonen informatie wensen te ontvangen.

De inschrijving en keuze van de ringtesten dienen uiterlijk op vrijdag 28/04/2017 voltooid te zijn.

Op het ogenblik dat u een bevestigingsmail vanuit 'Robin' ontvangt is de inschrijving van uw laboratorium in orde.

Indien u problemen heeft met het gebruik van de webapplicatie, gelieve contact op te nemen met VITO:

- Toon De Ceuster (014/335905)
- Heidi Hensen (014/335904)

Bijlage 3: Lijst van de deelnemende laboratoria

Bureau Milieumetingen omgevingsdienst Regio Arnhem
Eusebiusbuitensingel 53
6800 HA Arnhem

Buro Blauw
Nude 54
6702 DN Wageningen

ELM
Hoofdstraat 51
9514 BB Gasselternijveen

Emission Care
Willem Arntszlaan 129
3734 EE Den Dolder

Envivice
Hoessenboslaan 4
5351 PC Berghem

Intertek Geleen
Koolwaterstofstraat 1
6161 RA Geleen

KW3
Generatorstraat 13C
3903 LH Veenendaal

Olfasense
Zekeringstraat 48
1014BT Amsterdam

Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (OMWB)
Spoorlaan 181
5038 CB Tilburg

Pro Monitoring Eurofins
Mercuriusweg 37
3771 NC Barneveld

Shell Nederland Raffinaderij
James Cookstraat 53
7825 AX Emmen

SGS Nederland BV
Leemansweg 51
6827 BX Arnhem

Tata Steel IJmuiden B.V. afd. Environmental Management
Postbus 10000
1970 CA IJmuiden

Tauw bv
Handelskade 11
7417 DE Deventer

TCKI
Florijnweg 6
6883JP Velp

Witteveen + Bos Raadgevende Ingenieurs
Van Twickelostraat 2
7411 SC Deventer

Bijlage 4: Prestatiekenmerken VKL Ringonderzoek

Prestatiekenmerken

Stoffilters:	10% van de referentiewaarde
Temperatuur:	maximaal 2,7 °C afwijking
Volume:	maximaal 8% afwijking
Snelheid:	maximaal 12,5%
Waterdampgehalte:	maximaal 15% afwijking

Continue meting van anorganische afgassen (componenten O₂, CO, NO_x, SO₂):

Het criterium is gebaseerd op de formules van de maximale toelaatbare reproduceerbaarheid SR opgegeven in de EN-normen voor CO, SO₂, NO_x en O₂ en op de onzekerheid SV_{ito} op de VITO-waarde.

Volgende methodiek wordt gehanteerd om het criterium voor alle stappen te berekenen.

- Per stap is SR berekend conform de formules uit de referentienorm
- Vervolgens is SR_{tot} bepaald vanuit SR en SV_{ito}
- Op basis van SR_{tot} is het betrouwbaarheidsinterval berekend (CI)
- Het bereik waarin de meetwaarde van de meetinstantie moet liggen is gelijk aan de Vito-waarde - en + CI
- In bijlage worden de grenzen waarbinnen de meetresultaten dienen te liggen voor elke parameter in elke stap gegeven.

Voor CO₂: 20%

FID: 15% voor stappen 1, 2, 3 en 13

voor NH₃: 20% voor de stappen 1 en 2

voor Hg: 20% voor de stappen 1 en 3