
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

2023/HEALTH/R/3060

Mei 2024

Samenvatting

Op woensdag 13 en donderdag 14 september 2023 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 13 en 14 september 2023:

1. LABSVKL2023-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies
2. LABSVKL2023-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
3. LABSVKL2023-3: stofweging
4. LABSVKL2023-6: de bepaling van gasvormig waterstoffluoride
5. LABSVKL2023-7: de bepaling van gasvormig formaldehyde

Wegens het beperkt aantal verwachte inschrijvingen werden volgende ringtesten niet aangeboden:

LABSVKL2023-4: continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren

LABSVKL2023-5: bemonstering en analyse van de anorganische parameters (O₂, CO, CO₂, SO₂, NO_x) in afgassen

Wel werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan de ringtesten georganiseerd voor de Belgische laboratoria op 20 en 21 september 2023. Er hebben twee Nederlandse laboratoria deelgenomen aan de ringtest LABS2023-4 en drie Nederlandse laboratoria aan de ringtest LABS2023-5.

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 2023-1: Identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten

Zes laboratoria hebben deelgenomen aan de VOC ringtest identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies. De ringtest werd gehouden op 13 september 13u30 tot 14u00.

Er werden een aantal componenten aangeboden die geïdentificeerd en gekwantificeerd dienden te worden. Voor iedere component is zowel de identificatie alsook de kwantificatie telkens een parameter die beoordeeld wordt m.a.w. per component zijn er twee parameters.

Voor de componenten werd er een selectie gemaakt uit de componentgroepen aromatische KWS, alifatische halogeen-KWS, esters en ketonen alsook uit de componentgroepen alcoholen en ethers.

Bij de VOC ringtest zijn er reacties geweest in het VOC-mengsel dat voor de generatie gebruikt werd. Daardoor zijn er componenten deels weggereageerd en zijn er nieuwe gevormd. De referentiewaarden zijn daardoor niet meer metrologisch traceerbaar. Het is bijgevolg niet mogelijk om de ringtest te verwerken tov metrologisch traceerbare referentiewaarden.

De ringtest werd wel statistisch verwerkt volgens de geldende ISO norm waarbij de z-score afhangt van de resultaten van alle deelnemers en van de spreiding daarop. Dit laat ook een onderlinge vergelijking en informatieve beoordeling van de deelnemers toe.

Laboratoria 187, 215 en 324 rapporteerden resultaten die meer afwijken dan 30% tov de statistische referentiewaarde.

LABSVKL 2023-2: Parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte

De ringtest voor de bepaling van temperatuur, druk, volume en watergehalte werd gehouden op 14 september. Er namen vier laboratoria deel.

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). 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. Door het klein 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 twee overschrijdingen van de criteria vastgesteld bij laboratorium 445.

LABS2022-3 Stofweging

Voor zowel de lage als de hoge stofgehalten namen drie laboratoria deel aan de ringtest. Voor de stofweging 'laag' en voor de stofweging 'hoog' werd aan de labo's gevraagd telkens een set van 5 filters te bezorgen aan het referentielaboratorium. Deze sets werden dan beladen door het referentielabo tijdens de ringtesten en opnieuw aan de labo's meegegeven ter weging.

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

Er werden voor de stofweging geen overschrijdingen van de criteria vastgesteld.

LABSVKL2023-6 Gasvormig waterstoffluoride

Vijf laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig HF.

Bij de ringtest werden 3 stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0 - 10 mg/Nm³.

Laboratorium 187 rapporteerde resultaten die meer afwijken dan het toegestane criterium van 30%.

LABSVKL2023-7 Gasvormig formaldehyde

Acht laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig formaldehyde. Bij de ringtest werden 3 stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0 - 10 mg/Nm³.

Laboratoria 324, 338, 761 en 961, rapporteerden resultaten die meer afwijken dan het toegestane criterium van 30%.

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	13
2.1 <i>LABSVKL 2023-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies</i>	13
2.2 <i>LABSVKL 2023-2 Fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte</i>	14
2.2.1 Temperatuur	14
2.2.2 Volume	15
2.2.3 Gassnelheid	16
2.2.4 Watergehalte	17
2.3 <i>LABS2022-3 Stofbelading</i>	18
2.3.1 Validatie	18
2.3.2 Ringtest stofweging	19
2.4 <i>LABSVKL 2023-6 Gasvormig waterstoffluoride</i>	19
2.5 <i>LABSVKL2023-7 Gasvormig formaldehyde</i>	20
Hoofdstuk 3 verwerking resultaten	21
3.1 <i>Parameterbeoordeling</i>	21
3.2 <i>Statistische verwerking ringtest LABSVKL2023-2 en LABSVKL2023-3</i>	21
3.3 <i>Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7</i>	22
Hoofdstuk 4 Bespreking van de resultaten	23
4.1 <i>LABSVKL 2023-1 identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies</i>	23
4.1.1 Bespreking resultaten	23
4.2 <i>LABSVKL 2023-2 fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte</i>	23
4.2.1 Samenvatting	24
4.3 <i>LABSVKL 2023-3 Stofweging</i>	24
4.3.1 Samenvatting	Error! Bookmark not defined.
4.4 <i>LABSVKL 2023-6 Gasvormig waterstoffluoride</i>	24
4.4.1 Bespreking	25
4.4.2 Stap 1	25
4.4.3 Stap 2	25
4.4.4 Stap 3	25
4.4.5 Besluit ringtest HF	25

4.5	<i>LABSVKL 2023-7 Gasvormig formaldehyde</i>	25
4.5.1	Bespreking	26
4.5.2	Stap 1	26
4.5.3	Stap 2	26
4.5.4	Stap 3	26
4.5.5	Besluit ringtest formaldehyde	26
Deel 2: Resultaten per laboratorium voor de ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-2, LABSVKL2023-6, LABSVKL2023-7		29
Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7		29
Referenties		31
BIJLAGEN		33
	Bijlage 1: Lijst met technisch verantwoordelijken	33
	Bijlage 2: Uitnodiging	34
1.	<i>IDENTIFICATIE</i>	34
1.1	<i>Opdrachtgever</i>	34
1.2	<i>Opdrachtuitvoerder(s)</i>	34
1.3	<i>Coördinatie (PT provider)</i>	34
2.	<i>BESCHRIJVEND GEDEELTE</i>	35
2.1	<i>Doelstelling</i>	35
2.2	<i>Contactpersonen VITO</i>	35
2.3	<i>Programma 2023</i>	36
2.4	<i>Verloop van de ringtest</i>	38
2.5	<i>Ringtest en veiligheid</i>	42
2.6	<i>Rapportering</i>	42
2.7	<i>Verwerking van de ringtestresultaten</i>	43
2.8	<i>Rapportering van de beoordeling naar de laboratoria</i>	44
3.	<i>INSCHRIJVINGSMODALITEITEN</i>	44

s

Lijst van tabellen

Tabel 1: Kwantitatief te bepalen componenten.....	14
Tabel 2: Procentuele afwijking na 1, 2, 3 en 16 u droging bij een temperatuur van 160 °C.....	19
Tabel 2: Componenten met een afwijking > 20%.....	23
Tabel 3: Referentieconcentraties HF van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm ³ , bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.	24
Tabel 4: Referentieconcentraties NH ₃ van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm ³ , bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.	26

Lijst van figuren

Figuur 1: Schematische voorstelling van de windtunnel	16
Figuur 2: Schematische voorstelling van de generatieopstelling voor watermengsels .	18

HOOFDSTUK 1 Situering van de LABSVKL-ringtest

Op woensdag 13 en donderdag 14 september 2023 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 ringtesten zijn in 2023 aangeboden:

1. LABSVKL2023-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies
2. LABSVKL2023-2: de parameters temperatuur, druk, volume en watergehalte
3. LABSVKL2023-3: stofweging
4. LABSVKL2023-6: de bepaling van gasvormig waterstoffluoride
5. LABSVKL2023-7: de bepaling van gasvormig formaldehyde

Wegens het beperkt aantal verwachte inschrijvingen werden volgende ringtesten niet aangeboden:

LABSVKL2023-4: continue meting van vluchtige organische stoffen op emissieniveau met totaal koolwaterstofmonitoren

LABSVKL2023-5: bemonstering en analyse van de anorganische parameters (O₂, CO, CO₂, SO₂, NO_x) in afgassen

Wel werd de mogelijkheid geboden om deel te nemen aan de ringtesten georganiseerd voor de Belgische laboratoria op 14 en 15 september 2023. Er hebben twee Nederlandse laboratoria deelgenomen aan de ringtest LABS2023-4 en drie laboratoria aan de ringtest LABS2023-5.

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 LABSVKL2023-1 tot en met LABSVKL2023-7 werden aangeboden in de eigen laboratoria-infrastructuur van VITO, gelegen in Vlasmeer 5 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 medewerkers dataverwerking.

2.1 LABSVKL 2023-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies

Het referentiegas bestond uit een aantal verschillende te identificeren en kwantitatief te bepalen componenten. (De componenten werden gekozen uit de lijst van parameterpakket L.6 volgens VLAREL (zie in bijlage 2)). Het aangeboden afgas was bevochtigd met water op omgevingstemperatuur.

De concentratie van de componenten bedraagt maximaal 15 – 30 mg/Nm³.

Voor de generatie van de organische componenten wordt gebruik gemaakt van een capillair dosagesysteem (ref. 1). De verdunningsdebieten worden 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.

Bij validatietesten werd 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; dit zijn metingen op dezelfde plaats gedurende een bepaalde periode.

Bij deze VOC ringtest werd er vastgesteld dat er een chemische reactie heeft plaatsgevonden in het VOC-mengsel dat voor de generatie gebruikt werd. Daardoor zijn er componenten deels weggereageerd en zijn er nieuwe gevormd. De referentiewaarden zijn daardoor niet meer metrologisch traceerbaar.

Het is bijgevolg niet mogelijk om de ringtest te verwerken tov metrologisch traceerbare referentiewaarden.

De ringtest werd wel statistisch verwerkt volgens de geldende ISO norm waarbij de z-score afhangt van de resultaten van alle deelnemers en van de spreiding daarop. Dit laat ook een onderlinge vergelijking en informatieve beoordeling van de deelnemers toe.

Tabel 1: Kwantitatief te bepalen componenten

Polluent	Statistisch berekende gemiddelde concentratie (mg/Nm ³) (*)
Chloorbenzeen	11,9
Tetrachloormethaan	2,45
Trichloormethaan	1,67
2-chloorpropaan	9,08
Methylacetaat	8,08
Ethylacetaat	9,14
2,6-dimethylheptaan-4-on	12,9
Aceton	27,4
Tetrahydrofuraan	13,2
Di-n-buthylether	12,8
Ethanol	12,4
Propanol	18,5

(*) Normaalcondities gerefereerd naar 0°C, 1013 hPa, droog gas.

2.2 LABSVKL 2023-2 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.

2.2.1 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 zuiver 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 temperatuursafwijking 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 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.

2.2.2 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.

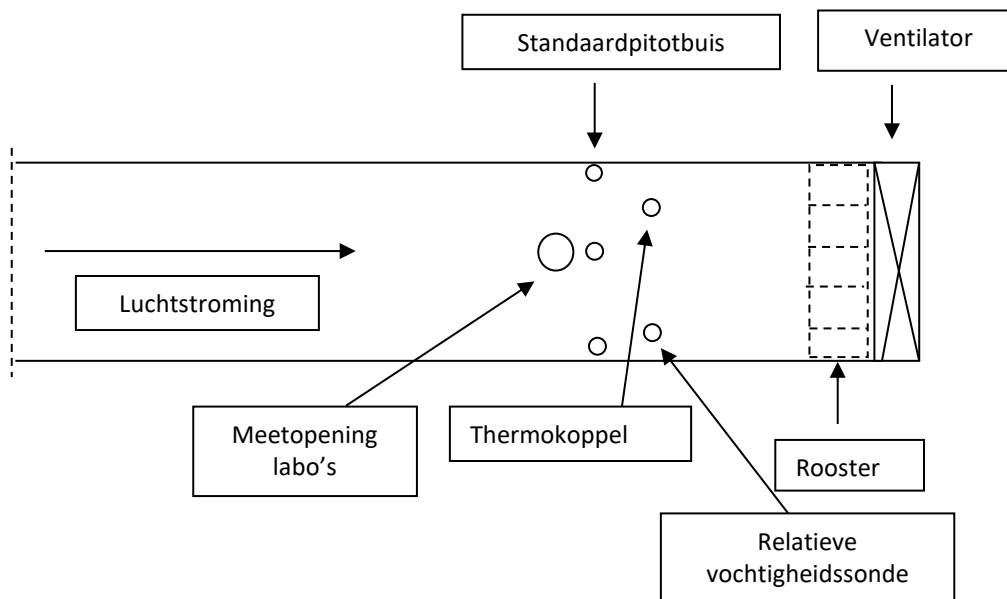
De totale relatieve fout, uitgedrukt als standaarddeviatie, bedraagt 0,2%. De geëxpandeerde meetonzekerheid (dekkingsfactor 2) of de 95% betrouwbaarheid is gelijk aan 0,4 % of 0,4 l op 100 l.

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.

2.2.3 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 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.

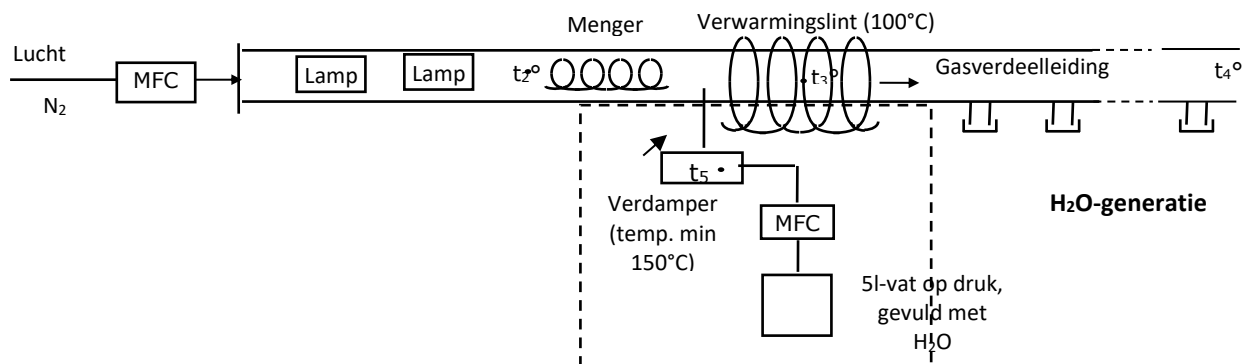
Uit de gegevens van de homogeniteit-, stabiliteit- en herhaalbaarheidstesten werd een uitgebreide meetonzekerheid van 5,2% voor de aangeboden lage en 2,1% voor de aangeboden hoge snelheden afgeleid.

2.2.4 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

2.3 LABS2022-3 Stofbelading

2.3.1 Validatie

De meetonzekerheid op de stofbepaling, uitgevoerd 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 2 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 2: 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
(NH ₄) ₂ SO ₄	-1,0	-3,5	-6,1	-11,2
CuSO ₄ ·5H ₂ 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

2.3.2 Ringtest stofweging

De filterbelading wordt uitgevoerd in een geconditioneerde ruimte. Voor deze belading wordt een bepaalde hoeveelheid van een zoutsuspensie 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, KNO₃, (NH₄)₂SO₄ en ultrapuurwater. De vijfde filter werd niet beladen en fungeert als blanco.

Aan de labo's die zowel een erkenning hebben voor lage (< 20 mg/Nm³) als hoge (> 20 mg/Nm³) stofconcentraties werd gevraagd om voor elk concentratieniveau een filterset te laten beladen en af te wegen.

2.4 LABSVKL 2023-6 Gasvormig waterstoffluoride

Bij de ringtest gasvormig HF werden in drie stappen van een half uur drie concentraties aangeboden in de range van 0 - 10 mg/Nm³.

Verdunde HF-oplossingen (0,491g HF/kg en 0,985g HF/kg) worden met behulp van een vloeistofpomp opgezogen en verdampt. De verpompte hoeveelheid HF-oplossing wordt continu gewogen en de balansuitlezing wordt op PC gelogd. Een verwarmde N₂-gasstroom van ± 95 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 HF-generatie-oplossingen worden aangemaakt door verdunning vanuit een aangekochte en geanalyseerde HF-oplossing.

De verschillende oplossingen werden ter controle geanalyseerd.

2.5 LABSVKL2023-7 Gasvormig formaldehyde

Bij de ringtest gasvormig formaldehyde werden in drie stappen van een half uur drie concentraties aangeboden in de range van 0 - 10 mg/Nm³.

Een verdunde formaldehyde-oplossing (1,49%) wordt met behulp van capillaire dosage in de ringleiding gebracht en verdampt. De afgifte wordt continu gewogen en de balansuitlezing wordt op PC gelogd. Een verwarmde N₂-gasstroom van ± 100 l/min of 200 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.

HOOFDSTUK 3 VERWERKING RESULTATEN

3.1 Parameterbeoordeling

Voor de ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-2, LABSVKL2023-3, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7 wordt in deel 2 (Resultaten per deelnemer) voor elk deelnemend labo een overzicht gegeven van de resultaten van alle ringtesten waaraan het labo in 2023 deelnam. De resultaten worden beoordeeld t.o.v. een referentiewaarde. De maximale toegestane afwijkingen -welke rekening houden met de prestatie-eisen in de regelgeving en in overleg met VKL werden vastgelegd- bedragen:

- Voor VOC: 30%
- voor temperatuur: 2,7°C (absolute afwijking ipv %-afwijking)
- voor de volumebepaling: 8%
- voor het waterdampgehalte: 15%
- voor snelheid: 12,5%
- voor stof: 12,5
- voor HF: 30%
- voor formaldehyde: 30%

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 ringtest LABSVKL2023-2 en LABSVKL2023-3

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

Omwille van het beperkt aantal deelnemers aan de ringtest fysische parameters (4) en de ringtest stof (3) wordt er geen informatieve statistische verwerking uitgevoerd voor deze ringtesten.

3.3 Statistische verwerking ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7

Voor de ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7 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 2023-1 identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies

4.1.1 Bespreking resultaten

Er werd een selectie gemaakt van componenten uit de componentgroepen aromatische KWS, alifatische halogeen-KWS, esters, ketonen en de componentgroepen alcoholen en ethers.

Omdat er geen beoordeling tov een referentiewaarde kon gebeuren worden hieronder de resultaten van de statistische beoordeling weergegeven.

Tabel 3 geeft een overzicht van de resultaten voor de verschillende componenten per labo.

Tabel 3: Componenten met een absolute z-score >2 en <3 , of een absolute z-score >3 .

Polluent	Labo					
	187	215	324	445	761	961
Chloorbenzeen		X				
Tetrachloormethaan	XX					
Trichloormethaan						
2-chloorpropaan	X					
Methylacetaat			XX			
Ethylacetaat						
2,6-dimethylheptaan-4-on						
Aceton						
Tetrahydrofuraan						
Di-n-buthylether		X				
Ethanol						
Propanol						

XX: absolute z-score >3

X: absolute z-score >2 en <3

4.2 LABSVKL 2023-2 fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte

Aan de ringtest LABSVKL2023- “fysische parameters volume, temperatuur, snelheid en waterdampgehalte” namen 4 laboratoria deel. Hierdoor wordt er geen statistische verwerking uitgevoerd.

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%

4.2.1 Samenvatting

Er werden twee overschrijdingen van de toegestane afwijking vastgesteld:

- Eén voor de ringtest volume (Laboratorium 445)
- Eén voor de ringtest waterdampgehalte (Laboratorium 445)

4.3 LABSVKL 2023-3 Stofweging

Aan de ringtest LABSVKL2023-3 stofweging namen 3 laboratoria deel. Hierdoor wordt er geen statistische verwerking uitgevoerd.

Er werden geen overschrijdingen vastgesteld.

4.4 LABSVKL 2023-6 Gasvormig waterstoffluoride

Vijf laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig HF.

Bij de ringtest werden drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range van 0 - 10 mg/Nm³.

In onderstaande tabel 4 worden de referentiewaarden weergegeven.

Tabel 4: Referentieconcentraties HF van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm³, bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.

	HF-concentratie
Stap 1	1,56
Stap 2	3,11
Stap 3	6,14

4.4.1 Bespreking

Voor de beoordeling van de bemonstering en analyse van gasvormig HF voor stappen 1, 2 en 3 wordt een criterium van 30% ten opzichte van de referentiewaarde genomen.

4.4.2 Stap 1

In stap 1 werd een referentiewaarde van 1,56 mg/Nm³ HF aangeboden. Eén laboratorium (laboratoria 187) rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde.

4.4.3 Stap 2

In stap 2 werd een referentiewaarde van 3,11 mg/Nm³ HF aangeboden. Eén laboratorium (laboratoria 187) rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde.

4.4.4 Stap 3

In stap 3 werd een referentiewaarde van 6,14 mg/Nm³ HF aangeboden. Eén laboratorium (laboratoria 187) rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde.

4.4.5 Besluit ringtest HF

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

- op de in totaal 15 resultaten waarvoor er een criterium werd gegeven (3 stappen, 5 laboratoria per stap) zijn er 3 resultaten die buiten het vooropgestelde criterium vallen.
- 7 van de 15 resultaten wijken 15 % of minder af van de referentiewaarde
- de afwijkingen van de gemiddelde deelnemerwaarden t.o.v. de referentiewaarden bedragen respectievelijk -12%, -15% en -15% voor de stappen 1, 2 en 3. Voor de berekening van deze gemiddelde waarden werden de resultaten van 1 deelnemer (labo 187) buiten beschouwing gelaten omwille van te grote afwijkingen.
- Eén deelnemer rapporteerde afwijkingen hoger dan 30% voor stap 1, 2 en 3 (Laboratorium 187).

4.5 LABSVKL 2023-7 Gasvormig formaldehyde

Acht laboratoria hebben deelgenomen aan de ringtest gasvormig formaldehyde.

Bij de ringtest werden drie stalen als halfuurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range van 0-10 mg/Nm³.

In onderstaande Tabel 5 worden de referentiewaarden weergegeven.

Tabel 5: Referentieconcentraties formaldehyde van de verschillende stappen, uitgedrukt in mg/Nm³, bij 0°C en 1013 mbar, droog gas.

	NH ₃ -concentratie
Stap 1	2,01
Stap 2	5,13
Stap 3	8,31

4.5.1 Bespreking

Voor de beoordeling van de bemonstering en analyse van gasvormig formaldehyde voor stappen 1, 2 en 3 wordt een criterium van 30% ten opzichte van de referentiewaarde genomen.

4.5.2 Stap 1

In stap 1 werd een referentiewaarde van 2,01 mg/Nm³ formaldehyde aangeboden. Drie laboratoria rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde (laboratoria 324, 761 en 961).

4.5.3 Stap 2

In stap 2 werd een referentiewaarde van 5,13 mg/Nm³ formaldehyde aangeboden. Twee laboratoria rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde (laboratoria 338 en 961).


4.5.4 Stap 3

In stap 3 werd een referentiewaarde van 8,31 mg/Nm³ NH₃ aangeboden. Eén laboratorium rapporteerde een afwijking van meer dan 30% ten opzichte van de referentiewaarde (laboratorium 338).

4.5.5 Besluit ringtest formaldehyde

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

- op de in totaal 24 resultaten waarvoor er een criterium werd gegeven (3 stappen, 8 laboratoria per stap) zijn er 6 resultaten die buiten het vooropgestelde criterium vallen.
- 10 van de 24 resultaten wijken 15 % of minder af van de referentiewaarde.
- de afwijkingen van de gemiddelde deelnemerwaarden t.o.v. de referentiewaarden bedragen respectievelijk -4,1%, -5,6% en 3,0% voor de stappen 1, 2 en 3.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Guido Lenaers', written over a light blue horizontal line.

Guido Lenaers
Coördinator

Deel 2: Resultaten per laboratorium voor de ringtesten LABSVKL2023-1 LABSVKL2023-2, LABSVKL2023-3, LABSVKL2023-6, LABSVKL2023-7

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-1 Deel2.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-2,3 Deel2.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-6 Deel2.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-7 Deel2.xls'

Deel 3: Resultaten per parameter voor de ringtesten LABSVKL2023-1, LABSVKL2023-6 en LABSVKL2023-7

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-1 Deel3.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-6 Deel3.xls'

Zie bijgevoegde file 'LABSVKL 2023-7 Deel3.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

BIJLAGEN

Bijlage 1: Lijst met technisch verantwoordelijken

LABSVKL2023	Technisch verantwoordelijken
LABSVKL2023-1	Maarten Spruyt, Frederick Maes
LABSVKL2023-2	Rob Brabers, Nic Moonen
LABSVKL2023-3	Jef Daems
LABSVKL2023-6	Bart Baeyens, Rob Brabers
LABSVKL2023-7	Bart Baeyens, 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

Gebouw TEH (Technologiehuis)

Vlasmeer 5, 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

VITO is als organisator van proficiency testen geaccrediteerd volgens de NBN EN ISO/IEC 17043:2010 norm (BELAC-certificaat nr. 045-PT). Het actuele toepassingsgebied van dit certificaat is beschikbaar via https://esites.vito.be/sites/reflabos/ree/Online%20documenten/BELAC_toepassingsgebied_ISO_17043.pdf

Specifiek gaat het over volgende scope:

Monsters	Onderzochte eigenschappen	Domein	Uitgevoerd vanuit volgende activiteiten
Dynamisch gegenereerde gasmengsels	Continue meting van O ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂ en NO _x Bereik: O ₂ : 0 - 20,95 % CO: 10 - 1000 mg/Nm ³ CO ₂ : 0,5 - 10 vol% SO ₂ : 20 - 1500 mg/Nm ³ NO _x : 5 - 1500 mg/Nm ³ (uitgedrukt als mg NO ₂)	Lucht – monsternamen en chemische analyse	Site Vlasmeer

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 Contactpersonen VITO

Met betrekking tot de praktische uitvoering van de VKL ringtesten lucht (LABSVKL 2023), of indien u vragen of problemen heeft hieromtrent, kan steeds contact opgenomen worden met:

VITO
Unit Health – Luchtkwaliteitsmetingen
Vlasmeer 5, B-2400 Mol
e-mail : bart.baeyens@vito.be
tel: 014 335383 (Bart Baeyens)

014 335385 (Guido Lenaers)

2.3 Programma 2023

De ringtesten gaan door op **woensdag 13 september en donderdag 14 september**.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de parameters die in 2023 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. 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.

Parameters	Distributie-datum	Kosten deelname per labo en per pakket (EUR, excl. BTW)
LABSVKL2023-1: identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies	13/09/2023	2220
LABSVKL2023-2: bepaling van de fysische parameters in emissies	14/09/2023	1880
LABSVKL2023-3: stofweging	13/09/2023 en 14/09/2023	1340
LABSVKL2023-6: bemonstering en analyse van gasvormig HF	13/09/2023	2040
LABSVKL2023-7: bemonstering en analyse van gasvormig formaldehyde	13/09/2023	2040
+ vaste kost per labo voor inschrijving VKL ringtest onafhankelijk van aantal parameterpakketten		740

2.4 Verloop van de ringtest

LABSVKL 2023-1

Tijdens de ringtest **identificatie en kwantitatieve bepaling van organische componenten in emissies (woensdag 13 september van 13u30-14u00)** 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. **Hiervoor dienen zij te beschikken over een holle schroefkop voor schroefdraad GL 18 + bijhorende dichtingsring.**

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. De concentratie van de componenten bedraagt maximaal 15 – 30 mg/Nm³.

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. 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 29 september 2023 te bereiken (zie 2.6).

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Frederick Maes (T: 014 336961).

Componentenlijst1. Aromatische koolwaterstoffen

Benzeen
 Isopropenylbenzeen (alfa-methylstyreen)
 Isopropylbenzeen (cumeen)
 Styreen
 Toluëen
 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-dibroomethaan
 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 2023-2

De ringtest voor de parameters **temperatuur, druk, volume en watergehalte** zal doorgaan op **donderdag 14 september 2023 van 8.00 tot 17.00 uur**.

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. 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 verschillende metingen kunnen in principe door één persoon worden uitgevoerd.

We wijzen u erop dat de resultaten van deze ringtest onmiddellijk na de test moeten afgegeven worden, waarna u nog tot 29 september de tijd krijgt om eventuele correcties aan te brengen.

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Bart Baeyens (T: 014 335383).

LABSVKL 2023-3

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. Mogen wij u hierbij vragen om de filters en de eventuele verpakking op een gepaste wijze te identificeren.
- De filterbelading wordt zo snel mogelijk voorzien op de dagen van de ringtesten zelf en op deze dagen terug bezorgd aan de labo's. De beladen filters zijn ter beschikking vanaf 16u00.

De resultaten dienen ons uiterlijk op 29 september 2023 te bereiken (zie 2.6).

Voor bijkomende inlichtingen kan u contact opnemen met Bart Baeyens (T: 014 335383).

LABSVKL 2023-6

Bij de ringtest voor **gasvormig HF (woensdag 13 september van 10u00-12u30)** worden in het totaal drie stalen als halfuur- of uurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-10 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 HF 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 29 september 2023 te bereiken (zie 2.6).

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

LABSVKL 2023-7

Bij de ringtest voor **gasvormig formaldehyde (woensdag 13 september van 14u30-17u00)** worden in het totaal drie stalen als halfuur- of uurgemiddelde aangeboden. De concentraties van deze stalen bevinden zich in de range 0-10 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 formaldehyde 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 29 september 2023 te bereiken (zie 2.6).

Voor eventuele vragen kan u terecht bij Bart Baeyens (T: 014 335383).

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 labojas), 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.

2.6 Rapportering

Er wordt gevraagd om voor de ringtest LABSVKL 2023-2, de resultaten op de dag van de ringtest af te geven. Hiervoor zal een "post"bus 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 LABSVKL 2023-1, LABSVKL 2023-3, LABSVKL 2023-6 en LABSVKL 2023-7) <mailto:>. **De resultaten dienen ten laatste vrijdag 29 september 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 2023:

Distributiedata	Parameter	Uiterste datum voor rapportering
LABSVKL 13 en 14/09/2023	LABSVKL 2023-2	Dag van deelname + elektronische bevestiging tot 29/09/2023
	LABSVKL 2023-1 LABSVKL 2023-3 LABSVKL 2023-6 LABSVKL 2023-7	Elektronische rapportering Tot 29/09/2023

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 VOC: 30 %
 - voor T: 2,7°C (absolute afwijking ipv %-afwijking)
 - voor de volumebepaling: 8 %
 - voor het waterdampgehalte: 15%
 - voor snelheid: 12,5%
 - voor stof: 10%
 - voor HF: 30%
 - voor formaldehyde: 30%
- 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 via een overkoepelend rapport vindt later plaats.

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 2023. 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 01/09/2023 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: Els Kenis (T: 014 33 53 88)