



SIL Rapport 2015:001
Antal sidor 9

Uppdragsgivare

Datum 2015-09-08

Svenska Intressegruppen för Luftlaboratorier

Uppdrag

Ringtest – provning av gasflaskor med okända gashalter

O₂, CO och CO₂ respektive TOC

Projektansvarig

Erik Persson – ENA Miljökonsult AB

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	2
2. Bakgrund och målsättning.....	2
3. Deltagande laboratorier	3
4. Genomförande	3
5. Resultat.....	4
6. Slutsatser	6

Bilagor

Analysattester

1 Sammanfattning

ENA Miljökonsult AB har inom SIL organiserat en ringtest rörande gasflaskor med okänd halt av olika gaser. Ringtestet bestod av två flaskor. En flaska innehöll CO-CO₂ och O₂ i halter som skulle kunna motsvara rökgaser från en avfallsförbränningsanläggning. Grundgasen var nitrogen, N₂. Den andra flaskan innehöll propan i en halt mellan 15-99 ppm, ca 10 vol % O₂ samt grundgas nitrogen. Även den gasblandningen skulle kunna finnas i rökgaser från en avfallsförbränningsanläggning (om än lite höga TOC-halter).

Ringtestet startades i december 2013 då flaskorna började skickas mellan deltagande laboratorium och avslutades i slutet på juni 2014 då gasflaskorna lämnades tillbaka till gasleverantören. Flaskorna provades först och sist av ENA Miljökonsult för att säkerställa att gashalterna inte förändrats över projektiden.

2 Bakgrund och målsättning

Det finns inte många provningsjämförelser att delta i för mätlaboratorier som är ackrediterade för rökgasanalys. Inom SIL har vi beslutat att arrangera egna provningsjämförelser vilket föreliggande rapport är ett exempel på. Målsättningen med en provningsjämförelse är att få ett verktyg att testa sina mätningar i jämförelse med andra provningslab och därmed hitta eventuella systematiska fel. På det sättet får vi ytterligare ett verktyg för att kvalitetssäkra våra mätningar och provningar.

Provningsjämförelser inom SIL bekostas helt av organisationen och dess medlemmar.

3 Deltagande laboratorier

Följande laboratorier deltog i provningsjämförelsen:

Laboratorium	CO-CO ₂ -O ₂	TOC
AGA Ferronova	X	
ENA Miljökonsult	X	X
Metlab Miljö AB	X	X
AMP Ackrediterad Miljöprovning	X	X
Miljömätarna	X	X
Ilema	X	X
Force	X	X
Miljöassistans	X	X
DGE	X	X

- 1) AGA Ferronova är inte ackrediterade för TOC och deltog inte i den provningsjämförelsen.
- 2) I resultattabellerna nedan är laboratorierna blandade så att det inte går att identifiera vilket lab som är vilket.

4 Genomförande

Två gasflaskor med gasblandningar beställdes från AGA Specialgas i Enköping. Beställningen löd att blandningen i den ena flaskan skulle vara 30-99 ppm CO, 7-10 vol % O₂ samt 12-15 vol % CO₂ med grundgasen nitrogen. Den andra flaskan skulle innehålla 15-99 ppm propan, ca 10 vol % O₂ med grundgasen nitrogen. Flaskorna skulle levereras till ENA Miljökonsult AB utan märkning om halter. AGA:s analysattester skulle sparas av AGA till dess att flaskorna var återlämnade.

Flaskorna analyserades först av ENA Miljökonsult och skickades sedan runt mellan de olika laboratorierna. Som sista anhalt fanns ENA Miljökonsult igen som då analyserade flaskorna på nytt innan de återlämnades till AGA i slutet av juni 2014.

Efter att flaskorna återlämnats till AGA så överlämnades AGA:s analysattester till ENA miljökonsult vilka har sammanställt denna rapport.

5 Resultat

5.1 Provning före och efter av ENA Miljökonsult

Arrangerande laboratorium var ENA Miljökonsult. AGA levererade flaskorna till ENA Miljö som då provade gaserna på avsett vis. Därefter skickades gaserna till nästa labb osv. Som sista laboratorium på listan var ENA Miljökonsult igen som provade gaserna på nytt och därefter återlämnade gaserna till AGA.

Nedan redovisas differensen i ppm/vol % för provningar vid ENA Miljö före och efter cirkuleringen av flaskorna.

CO	0,6 ppm
CO ₂	0,03 vol %
O ₂	0,05 vol %
Propan	1,5 ppm

Samtliga halter hade således ökat. Dock bör man kunna säga att förändringen är inom felmarginalen. Möjligen kan förändringen av Propan ansas högre än felmarginalen för mätningen. Orsak har inte tagits fram.

Kontrollen visar inte att halterna sjunkit för någon av komponenterna.

5.2 Resultat av ringtestet för CO, CO₂ och O₂

Tabell 5-1
Resultat från gasflaska 1

Laboratorie nr	CO ppm	CO ₂ Vol%	O ₂ Vol %
1	42,6	13,03	9,05
2	46,5		9,01
3	45,5	13,35	9,03
4	44,6	12,96	9,00
5	43	12,96	8,93
6	44,8	13,0	9,2
7	44,3	13,03	9,0
8	47	12,8	9,2
9	43	12,8	9,2
Medel	44,6	13,0	9,04
Högsta	47	13,35	9,2
Lägsta	42,6	12,8	8,93
Std.av	1,56	0,15	0,10
Rel std.av %	3,5	1,2	1,1
AGA	45,2	12,98	9,00

Anm: För laboratorium nr 2 har värdet för CO₂ tagits bort. Resultatet var inte rätt angivet.

5.3 Resultat från ringtestet för Propan

Tabell 5-2
Resultat från gasflaska 2

Laboratorie nr	TOC ppm	Instrument	Grundgas
1	33,6	FID	N2
2	29	JUM	N2
3	36	Bernath Atomic	N2
4	27,87	SICK 3006	21 % O2+N2
5	28	FID	20,4 % O2
6	32,7	JUM	N2
7	27,8	FID	21 % O2
8	30,9	Bernath Atomic	21 % O2
Medel	30,7		
Högsta	36		
Lägsta	27,8		
Std.av	3,1		
Rel std.av %	10,1		
AGA	29,8		

Anm: O₂-halten i flaskan var ca 10 vol %.

6 Diskussion

- För TOC var en av frågorna om O₂-synergien kunde ställa till det för deltagande laboratorier. O₂-halten i gasen var ca 10 vol % vilket inte är helt realistiskt för en avfallspanna. Halten TOC var dock högre än för en avfallspanna av den anledningen att vi måste ha halter att mäta på.

Standarden säger att kalibreringsgas och nollgas bör innehålla motsvarande halt O₂ som i den uppmätta gasen. För de svarande SIL-företagen finns en blandning av olika metoder att lösa detta. Några använder kalibreringsgas med ca 21 % O₂ i Nitrogen. Andra använder enbart propan och Nitrogen. En tredje variant är bara propan och nitrogen men att bränningsgasen innehåller vätgas och Helium vilket då skulle minska O₂-synergien. En fjärde metod är att mäta upp hur stor O₂-synergien är för instrumentet och därefter korrigera för denna efter provningen.

Underlaget har varit för litet för att kunna ge något svar om någon av de nämnda metoderna skulle ge något bättre eller sämre resultat jämfört med genomsnittet.

- För kontrollen av propan var den relativa standardavvikelsen 10 % (mot medelvärdet) vilket kan tyckas ganska högt. Här kan det finnas intresse att göra fler undersökningar de närmaste åren.
- För O₂ och CO₂ var den relativa standardavvikelsen endast ca 1 % av uppmätt medelvärde.
- För CO var den relativa standardavvikelsen 3,5 % av uppmätt medelvärde.



SIL rapport 2015:001
Sida 8 (9)

Bilaga 1

Linde Gas | **AGA** HiQ® Certificate.

Kundnamn/Customer name

Svenska Intressegr. Luftlaboratorie
Ena Miljökonsult AB
Kvartsgatan 8
74540 ENKÖPING

Utskriftsdatum/ Date of issue 2013-11-06

Analysnr/ Certificate number 100309001

Flasknr/ Cylinder number 7521020002413

Ordernr/ Order number 2012306102

Sidnr/ Page number Page 1 of 1

Materialnr/ Material number 714039

Analyscertifikat/Certificate of analysis

Certified standard

Configurable spg HiQ® Produktnummer N/A

Flaska/Cylinder

Flasktyp Cylinder type	Ventilanslutning Valve connection	Fyllningstryck Cylinder pressure (15 °C)	Gasvolym Gas volume (15 °C, 1,013 bar)
OTM-10	BR-DIN 1	150 bar	1,5m ³

Komponent Component		Bestäld Halt Ordered	Analyserad Halt Analysis result	Enhet Unit	Analysosäkerhet Uncertainty % Rel.
Koldioxid/Carbon dioxide	CO2	13,000	12,98	vol-%	± 0,5
Kolmonoxid/Carbon monoxide	CO	45,000	45,2	vol-ppm	± 1,0
Oxygen/Oxygen	O2	9,000	9,00	vol-%	± 0,5
Nitrogen/Nitrogen	N2	Grundgas/q.s			

Rekommenderad lager- och användningstemperatur / -20 °C till/to +40°C
Recommended storage and usage temperature

Lägsta användningstryck / 5 bar
Minimum utilization

Används före (AAAA-MM-DD) / 2015-11-01
Use before

Konfidensnivå / 95 %
Confidence level

Blandningstolerans / 1,0 % relativt/relative
Blend tolerance

Kommentarer / Comments

Anläggning/Site Enköping


Analysansvarig/Responsible for the analysis

Linde Subsidiary

AGA Gas AB Certifikatet får ej återges annat än i sin helhet utan skriftligt tillstånd från laboratoriet /
The certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory

Specialgas	Telefon/Telephone	Huvudkontor / Head Office	Org nr / Reg No 556069-8119
Box 20	08 731 10 00 / +46 8 731 10 00	AGA Gas AB	Företaget säljer i kommission för AGA AB/
745 21 ENKÖPING	Telefax/ Telefax	181 81 LIDINGÖ	The company operates on behalf of AGA AB
Sweden	08 767 97 19 / +46 8 767 97 18	Sweden	VAT No SE663000058301



SIL rapport 2015:001
Sida 9 (9)

Bilaga 2

Linde Gas AGA HiQ® Certificate.

Kundnamn/Customer name
Svenska Intressegr. Luftlaboratoric
Ena Miljökonsult AB
Kvartsgatan 8
74540 ENKÖPING

Utskriftsdatum/ Date of issue 2013-11-04
Analysnr/ Certificate number 100309002
Flasknr/ Cylinder number 7521000001008
Ordernr/ Order number 2012306102
Sidnr/ Page number Page 1 of 1
Materialnr/ Material number 714039

Analyscertifikat/Certificate of analysis

Certified standard

Configurable spg HiQ® Produktnummer N/A

Flaska/Cylinder

Flasktyp Cylinder type	Ventilanslutning Valve connection	Fyllningstryck Cylinder pressure (15 °C)	Gasvolym Gas volume (15 °C, 1,013 bar)
OTM-10	BR-DIN 1	150 bar	1,5m ³

Komponent Component		Beställd Halt Ordered	Analyserad Halt Analysis result	Enhet Unit	Analysosäkerhet Uncertainty % Rel.
Propan/Propane	C3H8	30,000	29,8	vol-ppm	± 1,0
Oxygen/Oxygen	O2	10,000	10,07	vol-%	± 0,5
Nitrogen/Nitrogen	N2	Grundgas/q.s			

Rekommenderad lager- och användningstemperatur / -20 °C till/to +40°C
Recommended storage and usage temperature

Lägsta användningstryck / Minimum utilization 5 bar

Används före (AAAA-MM-DD) / Use before 2015-11-01

Konfidensnivå / Confidence level 95 %

Blandningstolerans / Blend tolerance 1,0 % relativt/relative

Kommentarer / Comments

Anläggning/Site **Enköping**


Analysansvarig/Responsible for the analysis

Linde Subsidiary

AGA Gas AB Certifikatet får ej återges annat än i sin helhet utan skriftligt tillstånd från laboratoriet /
The certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of the laboratory

Specialgas	Telefon/Telephone	Huvudkontor / Head Office	Org nr / Reg No 556069-8119
Box 20	08 731 10 00 / +46 8 731 10 00	AGA Gas AB	Företaget säljer i kommission för AGA AB/
745 21 ENKÖPING	Telefax/ Telefax	181 81 LIDINGÖ	The company operates on behalf of AGA AB
Sweden	08 767 97 19 / +46 8 767 97 18	Sweden	VAT No SE663000058301