



Kompetensprövning

Beräkning av SO₂, HCl samt AST

Uppdragsgivare
Svenska Intresseföreningen för Luftlaboratorier

Projektansvarig
Jimmy Thollander, ILEMA Miljöanalys AB





SIL-rapport: 2017-03

Datum: 2018-09-04

Sida 2 (12)

Innehåll

Sammanfattning	2
Bakgrund och målsättning	3
Syftet med kompetensprövningen har varit att kontrollera de deltagande laboratoriernas beräkningar med avseende på SO ₂ , HCl (del 1) samt AST-utvärdering (del 2) för ett antal fiktiva prover. Halterna har beräknats till normerad torr gas vid 11 % O ₂	3
De skillnader som noterats för respektive laboratorium hanteras inom ramen för den egna ackrediteringen.....	3
Deltagande laboratorier.....	3
Genomförande	4
Kompetensprövningen genomfördes under 2017. Samtliga medverkande laboratorier fick sig tillsända nedanstående ingångsdata och förutsättningar för beräkningarna:	4
Resultat	8
Slutsatser	11
Bilaga 1	12

Bilagor

Bilaga 1 – Z-score för beräkningar av SO₂ och HCl

Sammanfattning

Resultaten av de genomförda beräkningarna visar på god överensstämmelse för de flesta av laboratorierna. De redovisade mätosäkerheterna varierar mycket mellan laboratorierna samt även hantering av värdesiffror.





SIL-rapport: 2017-03
Datum: 2018-09-04
Sida 3 (12)

Bakgrund och målsättning

Syftet med kompetensprövningen har varit att kontrollera de deltagande laboratoriernas beräkningar med avseende på SO₂, HCl (del 1) samt AST-utvärdering (del 2) för ett antal fiktiva prover. Halterna har beräknats till normerad torr gas vid 11 % O₂.

De skillnader som noterats för respektive laboratorium hanteras inom ramen för den egna ackrediteringen.

Deltagande laboratorier

Följande laboratorier deltog i provningsjämförelsen:

Laboratorium	Del 1	Del 2
AMP i Västerås	X	X
Cementa	X	X
DGE Mark och Miljö	X	X
ENA Miljökonsult	X	X
Force Technology	X	X
Metlab	X	X
Miljömätarna	X	X
ILEMA Miljöanalys	X	X





SIL-rapport: 2017-03
Datum: 2018-09-04
Sida 4 (12)

Genomförande

Kompetensprövningen genomfördes under 2017. Samtliga medverkande laboratorier fick sig tillsända nedanstående ingångsdata och förutsättningar för beräkningarna:

Beräkning SO₂/HCl - Provningsjämförelse 2017

Indata SO₂

Datum: 2017-12-24

Kanaldiameter: 0,8 m

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Fältblank
Starttid, hh:mm	08:30:00	09:30:00	10:30:00	14:30:00	16:00:00	
Sluttid, hh:mm	09:00:00	10:00:00	11:00:00	15:00:00	16:30:00	
Halt SO ₄ ²⁻ i prov (mg/l)	0,13	0,08	0,03	5,29	0,19	<0,02
Provtagningsstid, min	30	30	30	30	30	
Uttagen gasvolym, m ³	0,058	0,056	0,053	0,046	0,048	
Korrigeringsfaktor Gasur	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	
Temperatur i Gasur, °C	11,9	11,0	11,2	11,5	11,5	
Barometertryck, kPa	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	
Absorptionslösning start, ml	80	80	80	80	80	
Absorptionslösning stopp, ml	86	87	88	84	85	
Absorptionslösning stopp inkl. sköljvätska, ml	92	93	91	94	106	
Kanaltemperatur, °C	49,0	49,2	49,0	49,1	49,1	
Kanaltryck, kPa	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 1	67	71	69	81	75	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 2	60	62	61	72	68	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 3	58	60	59	79	63	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 4	67	68	68	58	65	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 1	62	65	64	65	67	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 2	59	64	62	61	56	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 3	68	67	68	72	64	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 4	64	66	65	63	72	





SIL-rapport: 2017-03
Datum: 2018-09-04
Sida 5 (12)

Indata HCl

Datum: 2017-12-25

Kanaldiameter: 0,8 m

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4	Prov 5	Fältblank
Starttid, hh:mm	08:30:00	09:30:00	10:30:00	14:30:00	16:00:00	
Sluttid, hh:mm	09:00:00	10:00:00	11:00:00	15:00:00	16:30:00	
Halt Cl i prov (mg/l)	0,36	0,54	3,2	0,67	0,38	0,12
Provtagningsstid, min	30	30	30	30	30	
Uttagen gasvolym, m ³	0,038	0,036	0,033	0,026	0,028	
Korrigeringsfaktor Gasur	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	
Temperatur i Gasur, °C	21,9	21,0	21,2	21,5	21,5	
Barometertryck, kPa	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8	
Absorptionslösning start, ml	80	80	80	80	80	
Absorptionslösning stopp, ml	93	94	95	91	92	
Absorptionslösning stopp inkl. sköljvätska, ml	99	100	98	101	113	
Kanaltemperatur, °C	98,0	98,4	98,0	98,2	98,2	
Kanaltryck, kPa	0,020	0,018	0,020	0,019	0,019	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 1	134	142	138	162	150	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 2	120	124	122	144	136	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 3	116	120	118	158	126	
Dynamiskt tryck diagonal 1 punkt 4	134	136	136	116	130	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 1	124	130	128	130	134	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 2	118	128	124	122	112	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 3	136	134	136	144	128	
Dynamiskt tryck diagonal 2 punkt 4	128	132	130	126	144	





SIL-rapport: 2017-03
Datum: 2018-09-04
Sida 6 (12)

AST-utvärdering - Provningsjämförelse 2017

Indata

Kalibrerfunktion HCl	$y = 0,46658 * x + 0,44559$	
Giltighetsområde	9 mg/m ³ ntg	
ELV	10 mg/m ³ ntg	
	AMS	SRM
Enhet	mg/m ³ ntg	mg/m ³ ntg
Mätvärdespar HCl nr 1	5,20	6,50
Mätvärdespar HCl nr 2	1,21	6,00
Mätvärdespar HCl nr 3	2,30	8,70
Mätvärdespar HCl nr 4	6,50	3,10
Mätvärdespar HCl nr 5	6,20	1,80

Kalibrerfunktion SO2	$y = 1,04475 * x - 31,78$	
Giltighetsområde	302 mg/m ³ ntg	
ELV	182 mg/m ³ ntg	
	AMS	SRM
Enhet	mg/m ³ ntg	mg/m ³ ntg
Mätvärdespar SO2 nr 1	200	105
Mätvärdespar SO2 nr 2	166	102
Mätvärdespar SO2 nr 3	134	77,6
Mätvärdespar SO2 nr 4	139	73,9
Mätvärdespar SO2 nr 5	122	69,4





SIL-rapport: 2017-03

Datum: 2018-09-04

Sida 7 (12)

O2 Referenshalt	11 vol%	
	AMS	SRM
Enhet	vol% tg	vol% tg
Mätvärdespar O2 nr 1	8,11	8,28
Mätvärdespar O2 nr 2	7,92	7,95
Mätvärdespar O2 nr 3	7,94	7,98
Mätvärdespar O2 nr 4	8,18	8,28
Mätvärdespar O2 nr 5	8,19	8,22

Respektive laboratorium rapporterade sedan in sina resultat till ILEMA Miljöanalys AB enligt följande resultatmallar:

Resultat SO₂ beräkning	Beräknat värde	Enhet	Utvidgad mätosäkerhet, k=2, %
Prov 1	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 2	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 3	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 4	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 5	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde

Resultat HCl beräkning	Beräknat värde	Enhet	
Prov 1	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 2	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 3	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 4	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde
Prov 5	Ange ert beräknade värde	mg/m ³ ntg	Ange ert beräknade värde

Ev. kommentar





SIL-rapport: 2017-03

Datum: 2018-09-04

Sida 8 (12)

Resultat SO2 AST	Svar
Variabeliet	Ange godkänt eller icke godkänt
Standardavvikelse SD	Ange ert beräknade värde
Tillåten standardavvikelse	Ange ert beräknade värde
Kontroll av kalibreringsfunktion	Ange godkänt eller icke godkänt
Resultat HCl AST	Svar
Variabeliet	Ange godkänt eller icke godkänt
Standardavvikelse SD	Ange ert beräknade värde
Tillåten standardavvikelse	Ange ert beräknade värde
Kontroll av kalibreringsfunktion	Ange godkänt eller icke godkänt
Resultat O2 AST	Svar
Stödparameter godkänd?	Ange godkänt eller icke godkänt
Standardavvikelse S	Ange ert beräknade värde
Ev. kommentar	

Resultat

Resultaten för beräkningar av SO₂ och HCl sammanställdes enligt tabell nedan.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Resultat SO₂								
Prov 1, mg/m³ ntg	0,15	0,15	0,15	0,148	0,15	0,15	0,15	0,148
Prov 2, mg/m³ ntg	0,10	0,10	0,095	0,095	0,10	0,10	0,10	0,095





SIL-rapport: 2017-03

Datum: 2018-09-04

Sida 9 (12)

Prov 3, mg/m ³ ntg	0,037	0,04	0,037	0,037	0,04	0,04	0,037	< 0,04
Prov 4, mg/m ³ ntg	7,7	7,75	7,8	7,749	7,75	7,7	7,8	7,75
Prov 5, mg/m ³ ntg	0,30	0,30	0,30	0,301	0,30	0,30	0,30	0,301

Resultat HCl

Prov 1, mg/m ³ ntg	1,08	1,1	1,1	1,081	1,081	1,08	1,10	1,08
Prov 2, mg/m ³ ntg	1,74	1,7	1,7	1,724	1,724	1,72	1,76	1,72
Prov 3, mg/m ³ ntg	10,9	11	11	10,931	10,928	10,9	11,2	10,91
Prov 4, mg/m ³ ntg	3,0	3,0	3,0	2,997	2,996	3,00	3,06	2,99
Prov 5, mg/m ³ ntg	1,76	1,8	1,8	1,766	1,765	1,77	1,42	1,76

Utvidgad mätosäkerhet SO₂

Prov 1, %	21,5%	18	18	17,6	36	3,7%	17,5	24%
Prov 2, %	21,5%	25	23	17,6	36	3,7%	17,5	38%
Prov 3, %	21,5%	67	60	67	36	3,7%	17,5	-
Prov 4, %	21,5%	18	18	17,6	18	3,7%	17,5	7%
Prov 5, %	21,5%	18	18	17,5	36	3,7%	17,5	17%

Utvidgad mätosäkerhet HCl

Prov 1, %	18,8%	18	32	17,55	18	3,7%	16,0	28%
Prov 2, %	18,8%	18	20	17,55	18	3,7%	16,0	19%
Prov 3, %	18,8%	18	18	17,55	18	3,7%	16,0	7%
Prov 4, %	18,8%	18	18	17,54	18	3,7%	16,0	16%
Prov 5, %	18,8%	18	19	17,51	18	3,7%	16,0	26%



Resultaten för beräkningar av AST för SO₂ och HCl sammanställdes enligt tabell nedan.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Resultat SO₂								
Variabilitet	Godkänd	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänd	Godkänt
Standardavvikelse SD	13,6	13,6	13,6	13,61	13,62	18,01	13,6	13,62
Tillåten variabilitet SD	25,5	25,5	25,5	25,52	25,52	25,52	25,5	25,52
Kontroll av kalibreringsfunktion	Ej godkänd	Icke godkänt	Icke godkänt	Ej godkänt	Underkänt	Icke godkänt	Icke Godkänt	Icke godkänt
Resultat HCl								
Variabilitet	Ej godkänd	Godkänt	Icke godkänt	Ej godkänt	Underkänt	Icke godkänt	Icke Godkänt	Icke godkänt
Standardavvikelse SD	2,82	2,8	2,82	2,82	2,82	3,66	2,82	2,82
Tillåten variabilitet SD	2,80	2,8	2,80	2,8	2,80	1,40	2,80	2,80
Kontroll av kalibreringsfunktion	Godkänd	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt	Godkänt
Resultat O₂								
Stödparameter godkänd?	Godkänd	Godkänt	Godkänt		Godkänd	Godkänd	Godkänd	Godkänt
Standardavvikelse S	0,06	0,06	0,06		0,061	0,061	0,061	0,061



Slutsatser

Sammanfattningsvis kan det sägas att det är väldigt stor spridning på mätosäkerhetsberäkningarna som utförts av deltagande laboratorier. Standardreferensmetod för analys av klorid och sulfat är jonkromatografi och denna metodik har en normal mätosäkerhet på cirka $\pm 10-15\%$ vid högre halter. Vid låga halter kan det vara betydligt högre osäkerhet men det beror också på hur respektive utförande underleverantörs-laboratorium har valt att redovisa sin mätosäkerhet. Detta innebär att den totala utvidgade mätosäkerheten bör befinna sig som lägst vid cirka $\pm 15-20\%$ med provtagning inkluderad.

Även hantering av värdesiffror skiljer sig markant inom och mellan laboratorierna. Så till den grad att ett laboratorium fick godkända resultat på AST-beräkningen för HCl medans övriga deltagare bedömde det som ej godkänt. Värdesiffror är således något att beakta för respektive laboratorium.

Inom analysbranschen för mark- och vattenanalyser som normalt används som underleverantörer till luftbranschen använder man normalt två värdesiffror för positiva resultat och en värdesiffra vid mindre än värden.



Bilaga 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Z-score SO₂								
Prov 1, mg/m ³ ntg	-0,39	-0,39	-0,16	-0,39	-0,46	-0,28	2,46	-0,39
Prov 2, mg/m ³ ntg	-0,59	-0,03	-0,07	-0,59	-0,36	-0,19	2,41	-0,59
Prov 3, mg/m ³ ntg	0,72	-0,61	-0,69	0,72	-0,95	-0,79	1,61	-
Prov 4, mg/m ³ ntg	-0,37	-0,30	-0,23	-0,37	-0,54	-0,35	2,46	-0,30
Prov 5, mg/m ³ ntg	-0,14	-0,14	-0,45	-0,14	-0,78	-0,58	2,40	-0,14
Z-score HCl								
Prov 1, mg/m ³ ntg	-0,44	-0,44	-0,25	-0,32	-0,31	-0,27	2,47	-0,44
Prov 2, mg/m ³ ntg	0,73	-0,69	-0,36	-0,40	-0,42	-0,39	2,21	-0,69
Prov 3, mg/m ³ ntg	-0,57	-0,57	-0,19	-0,21	-0,24	-0,21	2,44	-0,45
Prov 4, mg/m ³ ntg	-0,21	-0,21	-0,32	-0,34	-0,38	-0,35	2,45	-0,65
Prov 5, mg/m ³ ntg	0,31	0,40	0,37	0,36	0,36	0,36	-2,47	0,31

