



**SIL Rapport** 2017:02  
**Antal sidor** 11

**Uppdragsgivare**

**Datum** 2017-04-06

Svenska Intressegruppen för Luftlaboratorier

**Uppdrag**

## **Ringtest gasurskalibrering**

Utvärdering av osäkerhet vid intern kalibrering av gasur

**Projektansvarig**

Erik Berger vid METLAB miljö AB

**Tidsperiod**

januari – maj 2016

**Innehållsförteckning**

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund och målsättning	3
3. Deltagande laboratorier	3
4. Genomförande	4
5. Resultat och diskussion	5-8
6. Slutsatser	9

**Bilagor**

Packsedelsbilaga med instruktioner	10
Inmatningsblankett i Excel	11
Detaljerad resultattabell	12

## 1. Sammanfattning

Ett ringtest har utförts där ett gasur har skickats runt till deltagande lab för kalibrering. Ringtestet visar på en spridning mellan laboratorerna som får osäkerheten vid internkalibreringen att tangera mätosäkerhetskravet för gasur ( $\pm 2\%$ ) i det valda flödesområdet. Det förefaller emellertid som det finns utrymme att reducera denna osäkerhet, varför ett nytt ringtest avses att genomföras med något modifierade direktiv.

## 2. Bakgrund och målsättning

Gemensamt för de manuella provtagningsmetoderna är att uttagen provgasvolym bestäms med ett gasur, av typen bälgmätare, placerat som sista i provtagningsystemet för det utgående torra provgasflödet.

Mätosäkerheten i gasursvolymen skall enligt mätstandarderna understiga 2 %. Utan korrigering kan avvikelser från verklig volym vara större än så, beroende på dels åldring och kemisk/fysisk åverkan, dels tryckfall över gasurets utlopp, som inte kan bestämmas exakt. Då korrektionen också kan innehålla en flödesberoende komponent, fastställs korrektionstermer/-faktorer vid ett antal flödesnivåer.

Luftlaboratorierna inom SIL kalibrerar de egna gasuren mot referensnormaler, som i sin tur har kalibrerats hos en extern instans ackrediterad för detta. Som ett led i kvalitetssäkringen av medlemsföretagens verksamheter har SIL beslutat att genomföra ett ringtest för gasurskalibrering. Genom att låta flera luftlaboratorier kalibrera ett och samma gasur kan vi få information om mätosäkerheten hos den interna kalibreringen, och i bästa fall även identifiera och åtgärda förekommande procedurfel.

## 3. Deltagande laboratorier

Följande luftlaboratorier, i alfabetisk ordning, deltog i ringtest gasurskalibrering under månaderna januari – maj 2016:

- AMP AB, Västerås
- Cementa AB – Research, Slite
- DGE Mark och Miljö AB, Göteborg
- EmissionsKontroller i Hjorted AB, Hjorted
- ENA Miljökonsult AB, Enköping
- Enviloop Mätteknik AB, Västerås
- Force Technology Sweden AB, Nyköping
- Ilemiljöanalys AB, Linköping
- METLAB miljö AB, Enköping
- Miljöassistans Norden AB, Hässleholm
- Miljömätarna i Linköping AB, Linköping
- RSM & Co, Perstorp

Laboratoriernas numrering i övriga rapporten motsvarar kronologisk ordning under ringtestets gång.

#### 4. Genomförande

Ett nytt gasur av typen G4 ( $q_{\max}$  6 m<sup>3</sup>/h) skickades till de deltagande luftlaboratorierna för kalibrering vid 1, 2, 3 och 4 m<sup>3</sup>/h. Varje laboratorium skulle följa sin egen rutin, med restriktionen att ringtest-gasuret, hädanefter kallat *kalibrerobjektet*, placeras längst nedströms, som vid provtagning. Målet var att jämföra gasursflöde avläst på kalibrerobjektet ( $q_{\text{gasur}}$ ) med flöde enligt respektive luftlaboratoriums referens, omräknat till kalibrerobjektets tillstånd ( $q_{\text{ref}}$ ). Vid behov mättes temperatur och tryck i kalibrerobjekt respektive referens. Se bilagorna för mer detaljer.

För jämförelse av enhetliga resultat har korrektionsfaktorn  $k = q_{\text{ref}} / q_{\text{gasur}}$  beräknats för alla kalibreringar. I de fall där ingen korrektionsfaktor rapporterats in, har denna beräknats ur rapporterad relativ avvikelse i stället. Procentuell korrektionsterm  $K_{(\%)}$ , så som t.ex. SP redovisar, erhålls som  $K_{(\%)} = (k - 1) * 100 \%$ .

METLAB var först ut och även sist ut, för att övervaka eventuell förändring. Avslutningsvis kalibrerades gasuret hos SP.

## 5. Resultat och diskussion

Avsnitt 5.1 visar de resultat som ligger till grund för jämförelserna, efter justering av tre serier för identifierade fel. I avsnitt 5.2 kommenteras resultaten och de gjorda justeringarna. I 5.3 diskuteras felkällor på ett mer allmänt plan och i 5.4 görs en genomgång av olika kalibreringsuppställningar.

### 5.1 Resultat

Korrektionsfaktor $k$		1 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	Ökning per m <sup>3</sup> /h ( $dk/dq$ ) (linjär regression per serie)
		(m <sup>3</sup> /h) / (m <sup>3</sup> /h)				
Medelvärde SIL		<b>0,991</b>	<b>0,993</b>	<b>0,998</b>	<b>1,000</b>	<b>0,003</b>
Minvärde		0,974	0,969	0,972	0,981	0,000
Maxvärde		1,003	1,004	1,011	1,011	0,008
Standardavvikelse $s$		0,009	0,010	0,010	0,008	
Första lab (METLAB)		0,992	0,994	0,995	0,997	0,002
Efterkontroll (METLAB)		1,000	0,999	1,001	1,005	0,002
Kontroll (SP)		<b>0,995</b>	<b>1,000</b>	<b>1,003</b>	<b>1,007</b>	<b>0,004</b>
Antal $n$	st	13	13	13	13	
$t$ (Student)		2,2	2,2	2,2	2,2	
$t \cdot s / \text{rot}(n)$		0,006	0,006	0,006	0,005	
$t \cdot s$		0,020	0,022	0,021	0,018	

Korrektionsfaktorer efter justeringar

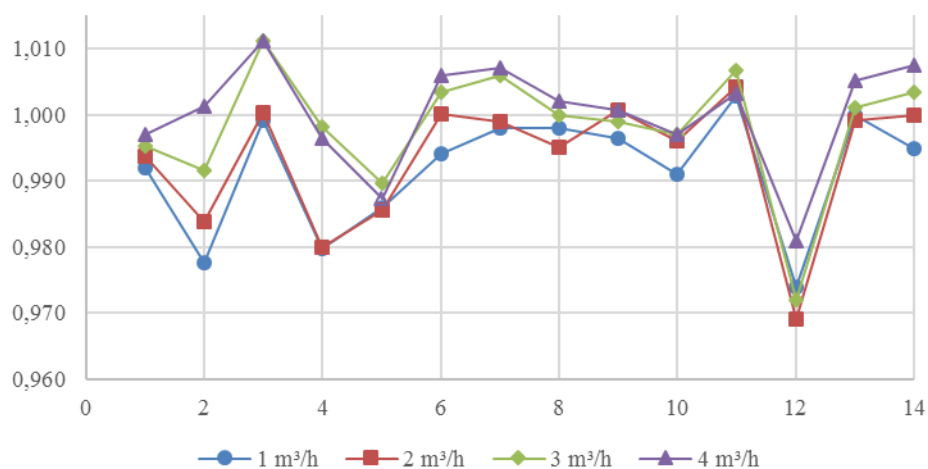


Diagram 1. Justerade korrektionsfaktorer vid 1, 2, 3 och 4 m<sup>3</sup>/h för 12 luftlaboratorier, en kontrollmätning (METLAB, punkt 13) och en avslutande extern kalibrering (SP, punkt 14).

### 5.2 Kommentarer till resultaten

Från tabellen framgår att medelvärden för SIL-laboratorierna överensstämmer relativt väl med SP:s resultat och  $dk/dq$  går i samma riktning som för SP. Samtidigt uppvisar resultaten en spridning som gör att osäkerheten i ett enskilt laboratoriums internkalibrering ( $t \cdot s$ ) tangerar mätosäkerhetskravet för gasur i bl.a. SS-EN 13284-1 (2 %).

Ursprungligen såg inrapporterade resultat ut enligt följande:

Korrektionsfaktor $k$		1 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	Ökning per m <sup>3</sup> /h ( $dk/dq$ ) (linjär regression per serie)
Medelvärde SIL		<b>0,991</b>	<b>0,992</b>	<b>0,994</b>	<b>0,994</b>	<b>0,001</b>
Lägsta värde		0,974	0,969	0,972	0,960	-0,011
Högsta värde		1,003	1,004	1,007	1,007	0,007
Standardavvikelse $s$		0,010	0,010	0,011	0,013	
Första lab (METLAB)		0,992	0,994	0,995	0,997	0,002
Efterkontroll (METLAB)		1,000	0,999	1,001	1,005	0,002
Kontroll (SP)		<b>0,995</b>	<b>1,000</b>	<b>1,003</b>	<b>1,007</b>	<b>0,004</b>
Antal $n$	st	13	13	13	13	
$t$ (Student)		2,2	2,2	2,2	2,2	
$t \cdot s / \text{rot}(n)$		0,006	0,006	0,007	0,008	
$t \cdot s$		0,021	0,022	0,024	0,029	

### Ursprungligen redovisade korrektionsfaktorer

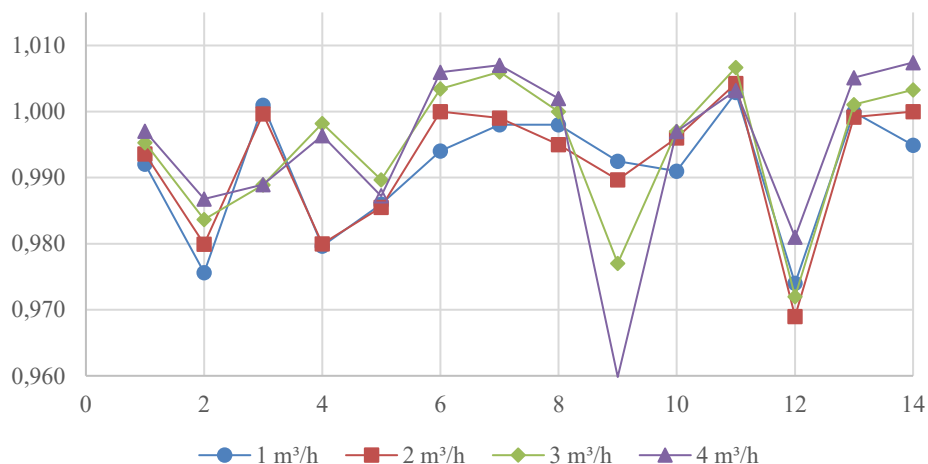


Diagram 2. Inrapporterade korrektionsfaktorer vid 1, 2, 3 och 4 m<sup>3</sup>/h för 12 luftlaboratorier, en kontrollmätning (METLAB) och en avslutande extern kalibrering (SP, punkt 14).

De flesta laboratorierna hade redovisat en svagt stigande korrektionsfaktor med ökande flöde ( $dk/dq \geq 0$ ), i linje med SP:s resultat, men i två fall var förhållandet det motsatta, med skilda orsaker:

*Fall 1:* Referens och kalibreringsobjekt hade bytt plats i beräkningen av korrektionsfaktorn.

*Fall 2:* Felaktigt antagande beträffande referensens externa kalibrering ledde till hyperkorrigering med avseende på tryck. Ytterligare en uppsättning var drabbad av samma hyperkorrigering, dock i mindre skala, pga större anslutningar på referensen – se avsnitt 5.3 och 5.4.

I samråd med berörda laboratorier gjordes de justeringar som ledde till resultaten i 5.1, med lägre spridning mellan laboratorierna. Det är inte heller uteslutet att den fortfarande är överskattad pga ytterligare oupptäckta fel.

I avsnitt 5.3 diskuteras faktorer som kan ha bidragit till spridningen, vilket kan vara underlag för ett uppföljande ringtest. Några felkällor påverkar enbart ringtestet, medan andra, som hyperkorrigeringen för tryck, även kan ha påverkat laboratoriernas internkalibreringar, och därmed provtagningsresultat.

Värt att notera är också att METLAB (lab 1 och lab 13) dokumenterat en svag ökning i korrektionsfaktor från första till sista tillfället, och samma tendens kan anas bland övriga lab i grafen. En del av spridningen skulle alltså kunna härröra från drift i gasuret, även om det skall tilläggas att spretigheten i resultaten inte tillåter några bestämda slutsatser.

### 5.3 Felkällor

De flesta laboratorierna uppvisar någorlunda samstämmiga resultat, men spridningen är ändå något stor. Ett senare ringtest med något modifierat upplägg skulle kunna visa på lägre spridning om effekten av några identifierade felkällor minimeras:

1. **Själva gasuret.** Det är METLABs erfarenhet att gasur är relativt stabila med tiden, men en viss drift kan ändå förekomma. Även om bidraget till spridningen i ringtestresultaten troligen är ringa, är det större chans att upptäcka andra felkällor om eventuell drift hos gasuret övervakas bättre. Inför ett framtida ringtest föreslås fler mellanliggande kontroller hos något eller några laboratorier under ringtestets gång. För säkerhets skull införs också minimikrav på varmkörning av kalibreringsuppställningen före kalibrering (t.ex. en minut vid högsta flödet inledningsvis + en minut vid varje ny flödesnivå), samt en liten vägledning för att få så stabila förhållanden som möjligt under kalibreringen, t.ex. större slanglängd efter pump.
2. **Beräkningsfel.** På vägen från avläst referensflöde till avvikelse/korrektionsfaktor för kalibrerobjektet har ett antal fallgröpar identifierats:
  - a. Osäkerhet kring premisserna för kalibreringen av luftlaboratoriets referens och hur fastställd korrektion skall tillämpas: avses korrektion från avläst flöde till flöde vid in- eller utloppstryck och -temperatur?
  - b. Utebliven korrektion för referensens kalibrering. Risk för detta ökar när inte laboratoriernas egna mallar används.
  - c. Felaktig hantering av tryck och temperatur i förhållande till aktuell kalibreringsuppställning och premisserna för referensens kalibrering enligt punkt a. Det kan röra sig om både utelämnad korrektion och överkorrektion (ifall t.ex. felaktigt antagande har gjorts i punkt a). Insänt underlag utesluter inte fler oupptäckta fel i detta avseende. Samtidigt hade ungefär hälften av deltagande laboratorier tvingats byta till en uppställning som man inte var van vid pga kravet i ringtestets instruktioner, vilket kan ha introducerat onödiga felkällor i aktuellt ringtest.
  - d. Sammanblandning av täljare och nämnare vid beräkningen av korrektionsfaktor (eller termerna vid beräkning av avvikelse). Det är inte säkert att detta i praktiken påverkar provtagningsresultat utanför ringtestet: samma sammanblandning görs kanske vid provtagningen, eller så har beräkningarna för ringtestet ej utförts med luftlaboratoriets gängse mall.

Avsnitt 5.4 tar upp några av dessa frågor för att bland annat reda ut eventuella missförstånd kring kalibreringsförfarandet. Dessutom kan ett framtida ringtest innehålla ett räkneexempel som simulerar en provtagning med det kalibrerade ringtestgasuret. Det skulle ge en fingervisning om att kalibreringen hanteras korrekt ända fram till provtagningsresultat, samtidigt som de deltagande laboratorierna i större utsträckning kan göra som de är vana att göra.

3. **Läckage i uppställningen.** Det gäller att se till att uppställningen är tät – åtminstone mellan referens och kalibrerobjekt. Detta berör i första hand uppställningar där referens och kalibrerobjekt inte placeras i direkt anslutning varandra, men även berörda inlopp/utlopp bör kontrolleras. Ingenting i insänt underlag antyder att någon läcka förelegat.

#### 5.4 Diskussion av kalibreringsuppställningar inklusive hantering av tryck och temperatur

Det finns olika tänkbara kalibreringsuppställningar. Vanligast är att referensen placeras antingen längst uppströms, med fritt inlopp, eller direkt nedströms gasuret som skall kontrolleras. I båda fallen är det samma tryck i provningsgasurets utlopp och referensens inlopp. Därmed behövs ingen tryckomräkning, under förutsättning att referensen är kalibrerad med avseende på flöde vid dess inlopp.

Om en annan kalibreringsuppställning nyttjas, eller om referensen har kalibrerats med avseende på flöde ut, krävs omräkning för tryckskillnader enligt gaslagarna och mätning av statiskt tryck i berörda punkter.

Vid temperaturskillnader mellan referens och provgasur sker omräkning för dessa. Även om referensen placeras direkt nedströms gasurets utlopp med temperaturgivare kan omräkning behövas, ifall kalibrerobjektets temperatur avläses på okorrigerat instrument medan referensens förutsätter kalibrerad mätutrustning. Man kan dock hålla i åtanke att 1 °C felvisning bara leder till 0,3 % fel.

Tabellen nedan visar ett antal tänkbara uppställningar för kalibrering med avseende på kalibrerobjektets utlopp, i kombination med olika premisser för hur referensen har kalibrerats. R=Referens, G = gasur, P = pump samt eventuell annan utrustning, t.ex. provtagarens komponenter uppströms gasuret.

Externkalibrering	Internkalibrering	Tryck-/tempomräkning	För-/nackdelar (+/-)
avser flöde in	R → P → G	Ej tryck ( $P_R=P_G=P_{atm}$ ) Temperatur	+ "Verklighetstrogen" uppställning + Ingen tryckomräkning - Täthetskontroll av allt mellan R och G
avser flöde ut	R → P → G	Tryck ( $P_R$ mäts vid utlopp) Temperatur	- Tryckomräkning - Täthetskontroll av allt mellan R och G
avser flöde in	P → G → R	Ej tryck ( $P_R=P_G$ ) Ev. temperatur	+ Ingen tryckomräkning + Ingen temperaturomräkning? + Täthetskontroll endast anslutningar - Risk för kontaminering av referens
avser flöde ut	P → G → R	Tryck ( $P_G$ mäts vid utlopp) Ev. temperatur	+ Ingen temperaturomräkning? + Täthetskontroll endast anslutningar - Tryckomräkning - Risk för kontaminering av referens
avser flöde in	P → R → G	Tryck ( $P_R$ mäts vid inlopp) Temperatur?	+ Täthetskontroll endast anslutningar - Tryckomräkning - Temperaturomräkning?
avser flöde ut	P → R → G	Tryck ( $P_R$ mäts vid utlopp) Temperatur?	+ Täthetskontroll endast anslutningar - Tryckomräkning - Temperaturomräkning?

De två skuggade raderna visar de överlägset bästa kombinationerna av extern- och internkalibrering. I båda fallen gäller att se till att referensen kalibreras med avseende på flöde in, för att slippa mäta statiskt tryck någonstans.

Frågan har dykt upp huruvida det är riktigt att räkna på flödet ut från gasuret (eller flödet in i referensen) när själva volymmätningen egentligen sker inne i gasuret. Om man är konsekvent, dvs både kalibrerar och provtar under antagande att trycket är lika med utloppstrycket, så tar felet nästan helt ut varandra. Kvarstående fel beror på variationer i barometertryck – om detta varierar mellan 98 och 103 kPa, samtidigt som tryckfallet mellan gasurets inre och dess utlopp samt mellan referensens inlopp och dess inre uppgår till som mest 2 kPa, kan felet i ogynnsamma fall bli 0,3 %. Detta får anses acceptabelt. Dessutom går det att hålla ned tryckfallet över referens och provtagningsgasur genom att välja in-/utlopp med större diameter.



## 6 Slutsatser

Sammanfattningsvis kan man konstatera att korrektionsfaktorerna ligger inom samma härad, även om spridningen är på gränsen till för stor och ett lab avviker från övriga med 3 %. Förslag har lämnats för hur ett nytt ringtest skulle utformas för att få ner spridningen och ge en sannolikt mer rättvisande bild av skillnaden mellan laboratorierna.

### 6.1 Förslag på modifieringar inför nästa kalibreringsringtest

- Utöver fastställandet av korrektionsfaktor skall även tillämpning av kalibreringsresultaten på en exempeldatauppsättning (mätarställningar + gasurstemperatur) ingå, där målet är en provgasvolym i m<sup>3</sup> normal torr gas. Härvid kan varje laboratorium med fördel använda sin egen mall hela vägen.
- I stället för att alla utför kalibreringen med kalibrerobjektet längst nedströms, skall alla göra exakt så som de brukar kalibrera sina gasur. I kombination med ovanstående ger detta sannolikt en mer verklighetsnära bild av spridningen i resultaten när laboratoriernas respektive rutiner tillämpas.
- För att minska effekten av eventuell förändring hos gasuret under projektets gång återkommer gasuret upprepade gånger till METLAB + ytterligare ett laboratorium.
- Instruktion om varmkörning före start ingår, samt tips för stabilisering.

Enköping 2017-04-06  
METLAB miljö AB

Erik Berger

## Bilaga: packsedelsbilaga med instruktioner

### Ringtest gasur

Översänder det gasur som ingår i **SIL:s ringtest avseende gasurskalibrering 2015**. Gasuret kalibreras hos respektive SIL-medlem och **skickas därefter vidare till nästa** enligt bifogad sändlista. Ringtestet avslutas med ackrediterad kalibrering hos SP. I den sammanställande rapporten anonymiseras deltagande lab.

Gasuret, modell G4, serienummer 6039700, kalibreras som om det ingick i den årliga internkontrollen av luftlaboratoriets gasur, vid flödesnivåerna 1, 2, 3 och 4 m<sup>3</sup>/h. För att resultaten ska kunna jämföras har gasuret försetts med anslutningar + temperaturgivare och följande villkor ställts upp:

- 1) Gasuret placeras efter pump, med båda anslutningarna påskruvade och ingenting placerat efter utloppet.
- 2) Trycket i gasuret definieras som trycket vid utloppsanslutningen, dvs atmosfärstryck.
- 3) Gasurstemperaturen definieras av termoelementet som monterats i utloppet (typ K), med avläsning på kalibrerat temperaturavläsningsinstrument.
- 4) Jämförelsen av flöden utförs vid gasurets tillstånd. Flödet enligt referens räknas alltså om från referensens tryck och temperatur till gasurets tryck och temperatur enligt ovan, medan gasursflödet inte räknas om.

Naturligtvis utsätts inte gasuret för dammiga / korrosiva gaser och annan olämplig behandling. Vid transporterna används den skumgummiklädda trälådan som gasuret kom i.

Rapportering görs med ett Excel-ark som distribuerats via e-post och som mejlas ifyllt till [erik.berger@metlab.se](mailto:erik.berger@metlab.se).

Kontakta mig när ni får gasuret, så kan jag löpande ha koll på var gasuret befinner sig och vilka som har haft gasuret. Avsteg från sändlistan är helt OK om det blir smidigare med annan ordning.

Med vänlig hälsning

Erik Berger

METLAB miljö AB  
Fjärdhundragatan 68  
745 31 Enköping  
[erik.berger@metlab.se](mailto:erik.berger@metlab.se)  
010-1550565

## Bilaga: inmatningsblankett i Excel

### Ringtest gasurskalibrering inom SIL våren 2016.

Luftlaboratorium: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Gasur: \_\_\_\_\_

Modell G4, serienummer 6039700

\* Typ av referens: \_\_\_\_\_

t.ex. referensgasur

\* Kalibreruppställning: \_\_\_\_\_

t.ex. Referens → Pump → Gasur

1 m<sup>3</sup>/h    2 m<sup>3</sup>/h    3 m<sup>3</sup>/h    4 m<sup>3</sup>/h

#### Omgivningsparametrar

Omgivningstemperatur

°C

Luftfuktighet

%RH

\* Atmosfärstryck ( $P_{atm}$ )

kPa

#### Referens

\* Temperatur i luftflöde

°C

\* Absoluttryck

kPa

\* Luftflöde genom referens <sup>5</sup>

m<sup>3</sup>/h

#### Gasur (kalibrerobjekt)

\* Temperatur i luftflöde <sup>6</sup>

°C

\* Absoluttryck =  $P_{atm}$  (enligt definition)

kPa

\* Mätarställning, start ( $V_{start}$ )

m<sup>3</sup>

\* Mätarställning, slut ( $V_{slut}$ )

m<sup>3</sup>

\* Provtid  $\Delta t$

min

\* Luftflöde enligt gasur ( $\Delta V/\Delta t$ )

m<sup>3</sup>/h

#### Jämförelse vid kalibrerobjektets tillstånd

\* Luftflöde enligt referens <sup>7</sup>

m<sup>3</sup>/h

\* Luftflöde enligt gasur

m<sup>3</sup>/h

\* Relativ avvikelse

%

\* Korrektionsfaktor

-

Anmärkning från luftlaboratoriet: \_\_\_\_\_

#### Grundregler / Instruktioner:

- Gasurets in- och utloppsanslutningar inklusive temperaturgivare lämnas påskruvade och utloppsanslutningen är öppen mot omgivande luften.
- METLAB miljö AB kalibrerar först och skall göra en efterkontroll sist av alla för att säkerställa att inget har hänt med gasuret.
- Ringtestet avslutas med ackrediterad kalibrering hos SP.
- Fyll i alla fält märkta med asterisk (\*).
- Flöde genom referens avser aktuellt tillstånd (tryck, temperatur) för referensen, t.ex. vid inlopp.
- Gasurstemperatur enligt temperaturgivaren (typ K) avläses på kalibrerat temperaturinstrument.
- Flödet enligt referens räknas om till gasurets tryck och temperatur för jämförelse med gasurets avlästa flöde.
- Kontakta mig (Erik Berger) vid mottagande av gasuret, så kan jag löpande ha koll på var gasuret befinner sig och vilka som har haft gasuret.

## Bilaga: detaljerad resultattabell

I tabellen nedan visas till vänster de justerade värden som använts i utvärderingen och till höger de värden som ursprungligen inrapporterats. Justeringarna gjordes för lab 2, 4 och 9.

I tabellen har även avvikande värden markerats utifrån  $Z$ -test, som bygger på parametern  $Z = |x_{\text{lab}} - X_{\text{ref}}| / \sigma$ , där  $X_{\text{ref}} = k(\text{SP})$  och  $\sigma = s$ .  $Z > 3$  anses vara för stor avvikelse (rött),  $2 < Z < 3$  anses vara gränsfall (gult).

Efter justeringar uppnås för stor avvikelse bara för en labserie.

Labnr	Justerat för kända fel				Ursprungligen inrapporterat			
	1 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	1 m <sup>3</sup> /h	2 m <sup>3</sup> /h	3 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h
<b>1</b>	<b>0,992</b>	<b>0,994</b>	<b>0,995</b>	<b>0,997</b>	<b>0,992</b>	<b>0,994</b>	<b>0,995</b>	<b>0,997</b>
2	0,978	0,984	0,991	1,001	0,976	0,980	0,984	0,987
3	0,999	1,000	1,011	1,011	1,001	1,000	0,989	0,989
4	0,980	0,980	0,998	0,996	0,980	0,980	0,998	0,996
5	0,986	0,985	0,990	0,987	0,986	0,985	0,990	0,987
6	0,994	1,000	1,003	1,006	0,994	1,000	1,003	1,006
7	0,998	0,999	1,006	1,007	0,998	0,999	1,006	1,007
8	0,998	0,995	1,000	1,002	0,998	0,995	1,000	1,002
9	0,996	1,001	0,999	1,001	0,992	0,990	0,977	0,960
10	0,991	0,996	0,997	0,997	0,991	0,996	0,997	0,997
11	1,003	1,004	1,007	1,003	1,003	1,004	1,007	1,003
12	0,974	0,969	0,972	0,981	0,974	0,969	0,972	0,981
<b>13</b>	<b>1,000</b>	<b>0,999</b>	<b>1,001</b>	<b>1,005</b>	<b>1,000</b>	<b>0,999</b>	<b>1,001</b>	<b>1,005</b>
<b>14 (SP)</b>	<b>0,995</b>	<b>1,000</b>	<b>1,003</b>	<b>1,007</b>	<b>0,995</b>	<b>1,000</b>	<b>1,003</b>	<b>1,007</b>
Medel lab 1-13	0,991	0,993	0,998	1,000	0,991	0,992	0,994	0,994
Median	0,994	0,996	0,999	1,001	0,992	0,995	0,997	0,997
Min	0,974	0,969	0,972	0,981	0,974	0,969	0,972	0,960
Max	1,003	1,004	1,011	1,011	1,003	1,004	1,007	1,007
$s$	0,009	0,010	0,010	0,008	0,010	0,010	0,011	0,013
$t \cdot s$	0,020	0,022	0,021	0,018	0,021	0,022	0,024	0,029