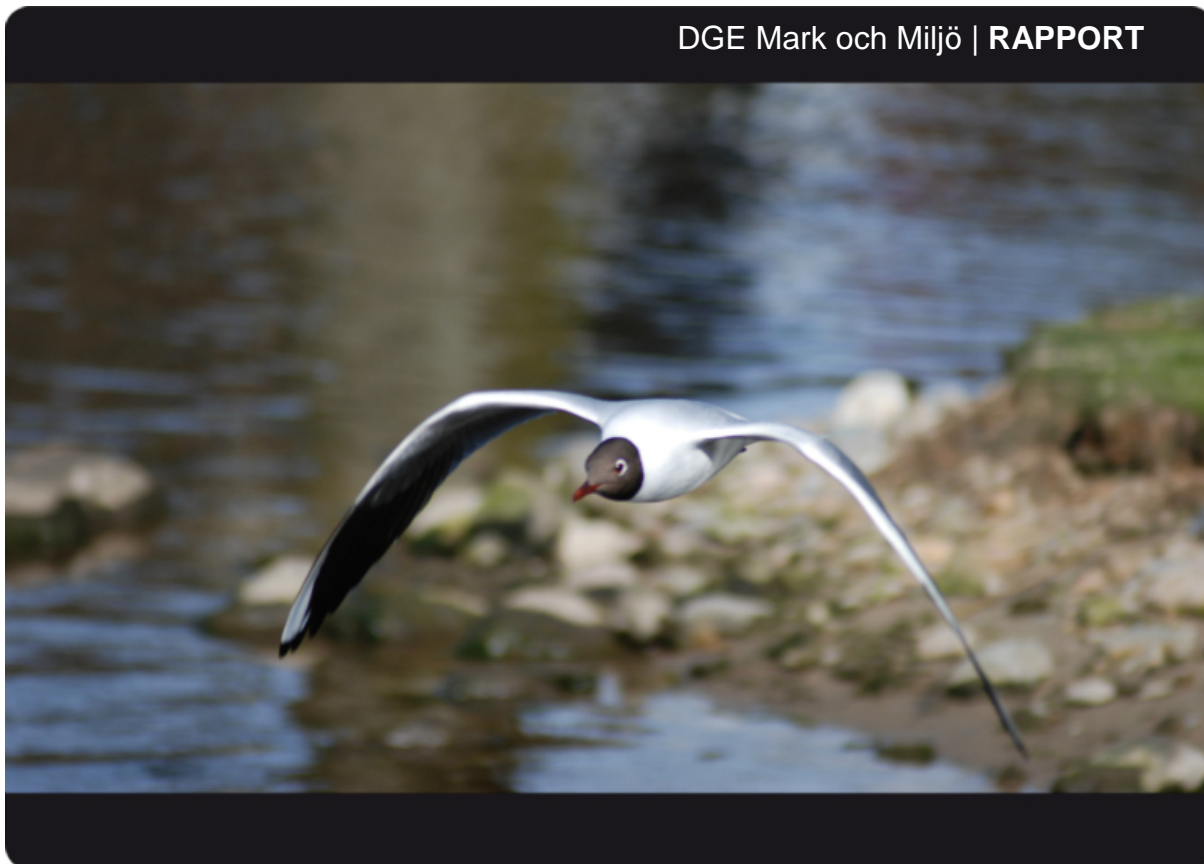


DGE Mark och Miljö | **RAPPORT**



AST-kontroll vid Lillesjöverket 2017

Uddevalla Kraft AB, Uddevalla

2017-04-04

Uppdragsnr: 412838

Dokumentnr: 759217

Rapport upprättad av

Johan Sidenberg

Tel: 073-377 18 70

E-post: johan.sidenberg@dge.se

Uppdragsledare

Daniel Nilsson

073-417 10 98

daniel.nilsson@dge.se

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdat laboratorium i förväg skriftligt godkänt annat.

DGE Mark och Miljö AB
Tel: +46 (0)771 48 00 48
E-post: info@dge.se
Hemsida: www.dge.se

Kalmar
Norra Långgatan 1
Box 258, 391 23 Kalmar
Tel: +46 (0)480 47 71 15

Göteborg
Gullbergs Strandgata 9
411 04 Göteborg
Tel: +46 (0)31 18 30 15

Malmö
Citadellsvägen 23
211 18 Malmö
Tel: +46 (0)40 685 89 90

Uppsala
Kungsgatan 16
753 32 Uppsala
Tel: +46 (0)70 948 83 7



DGE Mark och Miljö is a member of DGE Group and Inogen Environmental Alliance

Sammanfattning

AST-kontroll har genomförts vid Uddevalla Kraft ABs anläggning Lillesjöverket i Uddevalla. Föreliggande rapport redovisar resultat erhållna vid kontroll av instrument för stoft, TOC, CO, NO_x och SO₂ som betjänar bolagets panna vid Lillesjöverket. Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017.

I föreliggande rapport har variabilitetskontroller och kalibreringskontroller av bolagets gällande kalibreringsfunktioner genomförts.

Kalibreringskontrollen är godkänd för NO_x, CO och stoft men ej för SO₂ och TOC. Detta beror sannolikt på instrumentdrift av AMS. Vid genomförd QAL-2 låg bolagets nollpunkt för dessa parametrar annorlunda i jämförelse med hur dessa låg vid denna kontroll.

Funktioner och giltiga kalibreringsområden gäller enligt nedan.

Parameter	Funktion	Giltigt kalibreringsområde
NO _x (mg/m ³ ntg)	$\hat{y}_i = 1,00x_i + 2,5$	0 – 169 mg/m ³ ntg vid 11 % O ₂
CO (mg/m ³ ntg)	$\hat{y}_i = 1,14x + 0,81_i$	0 – 30 mg/m ³ ntg vid 11 % O ₂
SO ₂ (mg/m ³ ntg)	$\hat{y}_i = 0,88x_i - 5,18$ (Ej godkänd)	0 – 31 mg/m ³ ntg vid 11 % O ₂
TOC (mgC/m ³ ntg)	$\hat{y}_i = 0,75x_i - 1,93$ (Ej godkänd)	0 – 2 mgC/m ³ ntg vid 11 % O ₂
Stoft (mg/m ³ ntg)	$\hat{y}_i = 4,63x_i - 0,01$	0 – 3,8 mg/m ³ ntg vid 11 % O ₂

Där x_i är AMS råsignal och \hat{y}_i är kalibrerat värde för AMS.

DGE Mark och Miljö

Göteborg

Upprättad av

Uppdragsledare

Johan Sidenberg

Daniel Nilsson

Denna rapport är digitalt signerad

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Syfte och omfattning	3
3	Anläggning.....	4
4	Beskrivning av AMS.....	4
5	Beskrivning av SRM.....	5
6	Funktionskontroll.....	5
7	Resultat Lillesjöverket	6
7.1	Resultat NO	6
7.2	Resultat CO.....	7
7.3	Resultat SO2	8
7.4	Resultat HCl	9
7.5	Resultat TOC	10
7.6	Resultat Stoft	11

Bilagor

1. Analys- och provtagningsmetoder
2. AST NO
3. AST CO
4. AST TOC
5. AST SO2
6. AST Stoft
7. AST HCl

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
1	2017-04-04	Originalrapport

1 Inledning

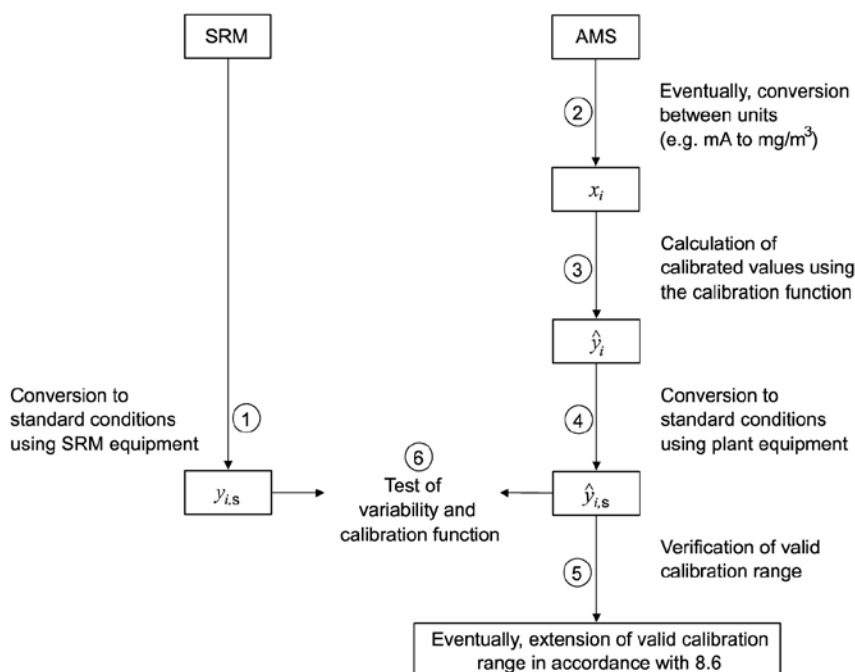
AST-kontroll har genomförts vid Uddevalla Kraft ABs anläggning Lillesjöverket i Uddevalla. Föreliggande rapport redovisar resultat erhållna vid kontroll av instrument för stoft, TOC, CO, NO, HCl och SO₂ som betjänar bolagets panna vid Lillesjöverket. Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017.

Ansvarig för kontrollen samt föreliggande rapport är Daniel Nilsson (tel: 0734-17 10 98) vid DGE i Göteborg.

2 Syfte och omfattning

Installerad ångpanna vid Lillesjöverket omfattas av förordning SFS 2013:253 om avfallsförbränning. Enligt förordningen skall bolagets mätutrustning kalibreras med referensmetod i enlighet med gällande standard SS-EN 14181 vart femte år (QAL2). Vidare skall bolagets kontinuerliga mätsystem minst en gång per år kontrolleras genom parallellmätning (AST).

AST-kontroll genomförs i syfte att verifiera den kalibreringsfunktion framtagen vid QAL2-kalibrering av bolagets automatiska mätsystem (AMS). AST-kontrollen utförs genom parallellmätning med standardreferensmetod (SRM). Metoden för genomförande och beräkningar följer svensk standard SS-EN 14181. DGE Mark och Miljö är ackrediterad för genomförandet av mätningar enligt referensmetod (SRM). En schematisk beskrivning av arbetsgången vid AST-kontroll redovisas nedan. SRM är standardreferensmetod (mätkonsulten) och AMS är automatiska mätsystemet (bolaget).



3 Anläggning

Information om Lillesjöverket:

<u>Typ</u>	Rostereldad ångpanna på 43 MW termisk effekt.
<u>Bränsle</u>	Hushållsavfall samt avfall från industriverksamhet (ej farligt avfall).
<u>Rökgasrening</u>	Elfilter (torrt), quench-skrubber, kombiskrubber, elfilter (vått), SCR-reaktor och kondenserande skrubber.
<u>Mätposition</u>	Raksträckor uppfyller rekommendationer enligt SS-EN 13284-1. Provuttag för gasmätning var placerat <1 m från bolagets uttag. Positionen är placerad efter kondenseringskrubbern cirka 25 meter ovan mark inne i pannhuset. Kanalen är cirkulär med 3 st 2,5" varav 2 st är placerade med 90 graders förskjutning för traversering av flöde samt 1 st 1" provuttag och 1 st 3" provuttag. Mätplatsen är tillgänglig med hiss eller trappor. I anslutning till mätplatsen finns tillgång till vatten och elektricitet.
<u>Drift</u>	Driften var enligt bolaget normal vid mättillfället. Tillförd effekt var som medel under mätningen ca 42 MW.

4 Beskrivning av AMS

Bolagets mätuttag för analys av samtliga parametrar är placerad i rökkanal efter kondenseringskrubber. Bolagets mätutrustning för gasanalyser är ett extraktivt system som mäter på fuktiga gaser (fg). Omräkning till normal torr gas (ntg) sker i instrumentet. Analysinstrumenten är placerade i ett separat instrumentskåp. En förteckning över bolagets analysinstrument för redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1. AMS.

Parameter	Fabrikat/typ	Mätprincip	Mätområde
NO	SICK MCS 100 E	IR	0-300/600 mg/Nm ³
CO	SICK MCS 100 E	IR	0-75/300 mg/Nm ³
SO ₂	SICK MCS 100 E	IR	0-75/300 mg/Nm ³
HCl	SICK MCS 100 E	IR	0-15/90 mg/Nm ³
TOC	EuroFID 3010	FID	0-30 mgC/Nm ³
O ₂	SICK MCS 100 E	Zr-O ₂	0-21 vol-%
Stoft	SICK FWE 200	Optiskt	0-20 mg/m ³

5 Beskrivning av SRM

En förteckning över DGEs använda instrument och metoder redovisas i tabell 2 och 3 nedan. En utförlig beskrivning av provtagnings- och analysmetoder redovisas i [bilaga 1](#).

Tabell 2. SRM.

Parameter	Fabrikat/typ	Princip	Metod	Mätosäkerhet
NO	Eco Physics CLD 700	Kemiluminiscens	SS-EN 14792	± 8 %
CO	SICK Sidor	IR	SS-EN 15058	± 6 %
SO ₂	Metlab STL	Våtkemisk	SS-EN 14791	± 18 %
HCl	Metlab STL	Våtkemisk	SS-EN 1911	± 18 %
TOC	Sick 3006	FID	SS-EN 12619	± 56 %
Stoft	STL CU6	Gravimetrisk vägning filter	SS-EN 13284-1	± 10 %

Tabell 3. Hjälpparametrar.

Parameter	Fabrikat/typ	Princip	Metod	Mätosäkerhet
O ₂	SICK Sidor	Paramagnetiskt	SS-EN 14789	± 5 %

6 Funktionskontroll

Enligt standarden SS-EN 14181 skall en funktionskontroll enligt Bilaga A av AMS utföras innan AST-kontroll genomförs.

Ansvar för service och årliga kontroller (inkl. linjäritetstest) av AMS innehas av Sick.

7 Resultat Lillesjöverket

7.1 Resultat NO

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Primärdata redovisas i bilaga 2.

Funktion fastställd vid QAL2

$$\hat{y}_i = 1,00x_i + 2,5$$

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/m³ ntg)

X_i AMS råsignal (mg/m³ ntg)

Giltigt kalibreringsområde

0 - 169 mg/m³ ntg vid 11 % O₂

Variabilitetskontroll AST

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq 1,5\sigma_0$ kv.

- σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 k_v Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

Giltighet av kalibrerfunktionen vid AST

Kalibreringen av AMS godtas om $|D|_{medel} \leq t_{0,95}(1-N)s_D/\sqrt{N} + \sigma_0$

- $|D|_{medel}$ Medel av skillnaderna mellan SRM och AMS vid standardtillstånd.
 $t_{0,95}(1-N)$ Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.
 σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 N Antal parallellmätningar.

Kalibreringskontrollen var **godkänd**.

7.2 Resultat CO

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Primärdata redovisas i bilaga 3.

Funktion fastställd vid QAL2

$$\hat{y}_i = 1,14x + 0,81_i$$

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/m³ntg)

X_i AMS råsignal (mg/m³ntg)

Giltigt kalibreringsområde

0 – 30 mg/m³ ntg vid 11 % O₂

Variabilitetskontroll AST

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq 1,5\sigma_0 k_v$.

- σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 k_v Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

Giltighet av kalibrerfunktionen vid AST

Kalibreringen av AMS godtas om $|D|_{medel} \leq t_{0,95} (1-N)s_D/\sqrt{N} + \sigma_0$

- $|D|_{medel}$ Medel av skillnaderna mellan SRM och AMS vid standardtillstånd.
 $t_{0,95} (1-N)$ Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.
 σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 N Antal parallellmätningar.

Kalibreringskontrollen var **godkänd**.

7.3 Resultat SO2

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Genomförd AST-kontroll har utförts under en mättag varvid 6 st prov á 50 minuter uttogs för jämförelse. Primärdata redovisas i bilaga 4.

Funktion fastställd vid QAL2

$$\hat{y}_i = 0,88x_i - 5,18$$

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/m³ ntg)

X_i AMS råsignal (mg/m³ ntg)

Giltigt kalibreringsområde

0 – 31 mg/m³ ntg vid 11 % O₂

Variabilitetskontroll AST

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq 1,5\sigma_0$ kv.

- σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 k_v Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

Giltighet av kalibrerfunktionen vid AST

Kalibreringen av AMS godtas om $|D|_{\text{medel}} \leq t_{0,95}(1-N)s_D/\sqrt{N} + \sigma_0$

- $|D|_{\text{medel}}$ Medel av skillnaderna mellan SRM och AMS vid standardtillstånd.
 $t_{0,95}(1-N)$ Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.
 σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 N Antal parallellmätningar.

Kalibreringskontrollen var **underkänd**.

Detta beror troligtvis på att bolagets instrument var 0-punktsförskjutet och differensen mellan SRM och AMS blivit för stor. Vid tillfället då QAL2 genomfördes uppmättes liknande haltnivåer av SRM som vid aktuell AST men bolagets AMS har drivit omkring 8 mg/m³ ntg i förhållande till SRM.

7.4 Resultat HCI

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Genomförd AST-kontroll har utförts under en mättag varvid 6 st prov á 50 minuter uttogs för jämförelse. Primärdata redovisas i bilaga 5.

Kalibreringsfunktion kunde ej tas fram i samband med QAL-2 kalibrering 2016 p.g.a. att samtliga erhållna mätningar låg under rapporteringsgränsen för metoden. Under förestående AST-kontroll har det konstaterats att samtliga mätningar fortfarande ligger under rapporteringsgränsen för metoden.

7.5 Resultat TOC

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Primärdata redovisas i bilaga 6.

Funktion fastställd vid QAL2

$$\hat{y}_i = 0,75x_i - 1,93$$

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/m³ ntg)

X_i AMS råsignal (mg/m³ ntg)

Giltigt kalibreringsområde

0 – 2 mgC/m³ ntg vid 11 % O₂

Variabilitetskontroll AST

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq 1,5\sigma_0$ kv.

- σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 k_v Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

Giltighet av kalibrerfunktionen vid AST

Kalibreringen av AMS godtas om $|D|_{medel} \leq t_{0,95}(1-N)s_D/\sqrt{N} + \sigma_0$

- $|D|_{medel}$ Medel av skillnaderna mellan SRM och AMS vid standardtillstånd.
 $t_{0,95}(1-N)$ Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
 s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.
 σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
 N Antal parallellmätningar.

Kalibreringskontrollen var **underkänd**.

Detta beror troligtvis på att bolagets instrument var 0-punktsförskjutet och differensen mellan SRM och AMS blivit för stor. Vid tillfället då QAL2 genomfördes uppmättes liknande haltnivåer av SRM som vid aktuell AST men bolagets AMS har drivit omkring 3 mg/m³ ntg i förhållande till SRM.

7.6 Resultat Stoff

Kontrollen genomfördes den 23 februari 2017. Genomförd AST-kontroll har utförts under en mättag varvid 6 st prov á 50 minuter uttogs för jämförelse.

Primärdata från stoftkontrollen redovisas i bilaga 7.

Funktion

$$\hat{y}_i = 4,63x_i - 0,01$$

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/m³ ntg)

X_i AMS råsignal (mg/m³ ntg)

Giltigt kalibreringsområde

0 – 3,8 mg/m³ ntg vid 11 % O₂

(Kalibreringsområde utökat i enlighet med SS-EN 14181:2014 kap. 8.6)

Variabilitetskontroll AST

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq 1,5\sigma_0$ kv.

σ_0	Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
k_v	Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
s_D	Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

Giltighet av kalibrerfunktionen vid AST

Kalibreringen av AMS godtas om $|D|_{medel} \leq t_{0,95}(1-N)s_D/\sqrt{N} + \sigma_0$

$ D _{medel}$	Medel av skillnaderna mellan SRM och AMS vid standardtillstånd.
$t_{0,95}(1-N)$	Kontrollparameter ur tabell beroende på antal parallellmätningar.
s_D	Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.
σ_0	Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.
N	Antal parallellmätningar.

Kalibreringskontrollen var **godkänd**.

Bilaga 1 - Principer för analys- och provtagningsmetoder

Gasanalyser har skett genom kontinuerlig utsugning av provgas via uppvärmt filter och varm slang (ca 180°C) till ett gasberedningssystem som torkar gasen ner till ca 5°C vidare in till nedan angivna analysatorer.

O₂-halter har bestämts med ett kontinuerligt registrerande paramagnetisk instrument av typ SICK Sidor. Instrumentet har kalibrerats med en kalibrergas innehållande en känd halt O₂. Angiven haltnivå har en toleransnivå av ± 2 %. Grundgas är nitrogen. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 14789.

Kväveoxidhalter (NO_x) har bestämts med ett kontinuerligt registrerande kemiluminiscens instrument typ Eco Physics CLD700. Instrumentet kalibrerades med en kalibrergas med känd halt NO, toleransnivå ± 2 %. Grundgas är nitrogen. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 14792.

TOC-halten (totalt organiska ämnen) har bestämts genom att provgas kontinuerligt tillförts ett instrument typ Sick 3006 försett med flamjonisationsdetektor (FID). Instrumentet kalibreras med en känd halt propan, toleransnivå ± 2 %. Härvid erhålles en signal som är i stort sett proportionell mot gasens innehåll av till koldioxid brännbart kol. Metodiken följer svensk standard SS-EN 12619.

CO-halter har bestämts med ett kontinuerligt registrerande IR-instrument av typ SICK Sidor. Instrumentets mätområde är för CO 0-5000 ppm. Instrumentet har kalibrerats med en testgas med en känd halt CO. Angiven haltnivå har en toleransnivå av ± 2 %. Grundgas är nitrogen. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 15058.

Stoft- och fukthalt bestämdes ”in-situ” genom att en delgasström utsögs isokinetiskt genom ett 47 mm planfilter av kvartsfiber med Metlab utrustning typ CU6. För kontroll och justering av isokinetik har nolltryckssond använts där flödet i pumpen justeras kontinuerligt under mätningen. Uttagen provvolym har bestämts med kalibrerat gasur (mindre än ±2% i avvikelser). Metoden följer svensk standard SS-EN 13284-1. Analyser är genomförda av Göteborgs Kemanalys (ackrediteringsnummer 1106).

SO₂-halter i utgående rökgaser bestämdes genom att låta ett provgasflöde passera en sond och filterhållare av kvartsglas. Filtrering sker med kvartsfiberfilter. Gasen går sedan vidare ner i en absorptionslösning genom teflonslang. Utnyttjade absorptionsflaskor av glas är av högflödestyp C. Absorptionslösning är 0,3 % H₂O₂ för SO₂. Lösningarna har analyserats m.a.p. på sulfat av AK lab i Borås som är ackrediterade för analys av sulfat i rökgaser (ackrediteringsnummer 1790). Detekterad mängd av SO₂ ämne dividerat med uttagen provgasvolym har angetts som halt. Uttagen provvolym har bestämts med kalibrerat gasur (mindre än ± 2 % i avvikelser). Metoden följer svensk standard SS-EN 14791. Mätningarna har utförts i en position i mätplanet.

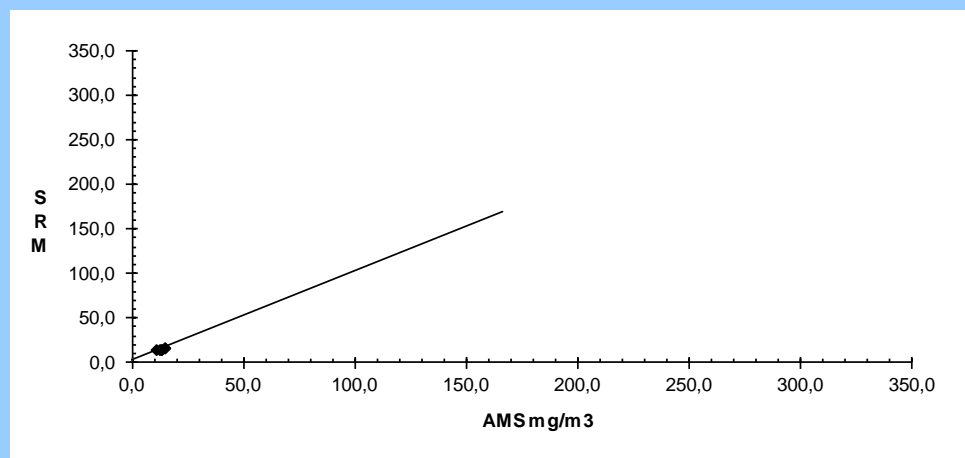
Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	NOx ▼
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm ³ ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm ³ ▼
AMS mäts	Torrt ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	200
Z	0
Mätosäkerhet (std)	20
Lutning från QAL-2	1
Skärning från QAL-2	2,5
Giltigt mätområde	169

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm ³]
2017-03-23	09:30-10:20	7,0	14,3
2017-03-23	10:30-11:20	6,8	13,6
2017-03-23	11:30-12:20	7,1	13,9
2017-03-23	12:30-13:20	6,5	15,3
2017-03-23	13:30-14:20	7,3	13,6
2017-03-23	14:30-15:20	6,8	15,9
	S:a		86,6

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm ³]
2017-03-23	09:30-10:20	7,2	13,2
2017-03-23	10:30-11:20	7,0	12,6
2017-03-23	11:30-12:20	7,3	13,1
2017-03-23	12:30-13:20	6,7	14,7
2017-03-23	13:30-14:20	7,5	11,4
2017-03-23	14:30-15:20	6,9	14,9
	S:a		79,9

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	10,3	-0,1	-0,1	0,0	0,02	15,68	11,35	-1,10	0,02	0,00
10:30-11:20	9,5	-0,9	-0,7	0,5	0,62	15,11	10,77	-1,24	-0,12	0,02
11:30-12:20	10,0	-0,6	-0,2	0,0	0,12	15,61	11,42	-1,42	-0,30	0,09
12:30-13:20	10,6	0,9	1,4	2,0	1,27	17,22	12,00	-1,42	-0,31	0,10
13:30-14:20	9,9	-0,8	-1,9	3,6	1,54	13,92	10,29	-0,35	0,76	0,58
14:30-15:20	11,2	1,5	1,6	2,4	2,33	17,38	12,37	-1,15	-0,04	0,00
S:a	61,5	0,0	0,0	8,5	5,9		medel	-1,11	Summa	0,79

$Y_{s,max}$	15,9	
$Y_{s,min}$	13,6	
$Y_{s,max} - Y_{s,min}$	2,4	
$Y_{s,max,ref}$	30,0	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X_{medel}	13,32	mg/Nm3
y_{medel}	14,44	
Lutning	1,00	
Skärning	2,50	
Sd	0,40	mg/m3 ntg vid 11% O2
$\sigma_0 \times Kv \times 1,5$	28,56	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	20,74	
$ D _{medel}$	1,11	
Funktionskontroll	Godkänd	



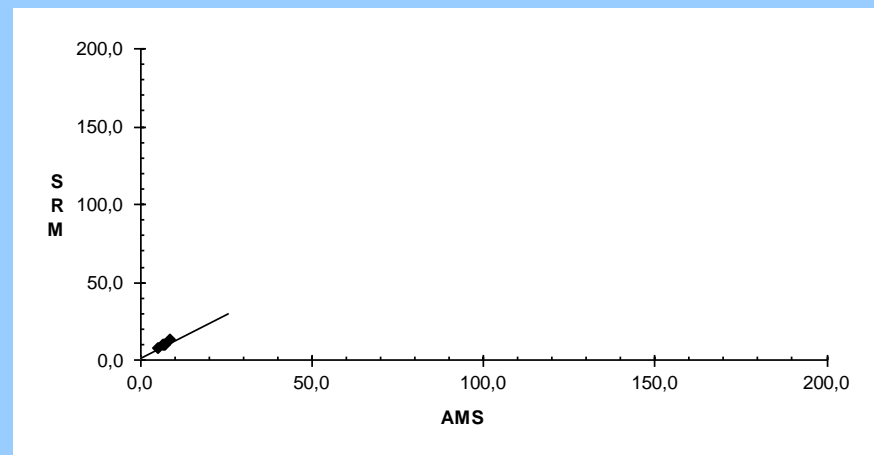
Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	CO ▼
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm ³ ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm ³ ▼
AMS mäts	Torr ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	50
Z	0
Mätosäkerhet (std)	10
Lutning från QAL-2	1,14
Skärning från QAL-2	0,81
Giltigt mätområde	30

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm ³]
2017-03-23	09:30-10:20	7,0	13,0
2017-03-23	10:30-11:20	6,8	9,9
2017-03-23	11:30-12:20	7,1	10,3
2017-03-23	12:30-13:20	6,5	8,3
2017-03-23	13:30-14:20	7,3	10,3
2017-03-23	14:30-15:20	6,8	10,6
	S:a		62,4

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm ³]
2017-03-23	09:30-10:20	7,2	8,7
2017-03-23	10:30-11:20	7,0	6,7
2017-03-23	11:30-12:20	7,3	6,7
2017-03-23	12:30-13:20	6,7	5,3
2017-03-23	13:30-14:20	7,5	7,1
2017-03-23	14:30-15:20	6,9	7,4
	S:a		41,8

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	9,3	2,6	1,7	3,1	4,55	10,75	7,78	1,54	0,44	0,20
10:30-11:20	7,0	-0,5	-0,3	0,1	0,12	8,44	6,02	0,98	-0,12	0,01
11:30-12:20	7,4	-0,1	-0,3	0,1	0,03	8,46	6,19	1,23	0,13	0,02
12:30-13:20	5,7	-2,1	-1,7	2,9	3,60	6,81	4,75	0,97	-0,12	0,02
13:30-14:20	7,5	-0,1	0,1	0,0	-0,01	8,87	6,55	0,94	-0,15	0,02
14:30-15:20	7,5	0,2	0,4	0,2	0,08	9,20	6,55	0,92	-0,18	0,03
S:a	44,4	0,0	0,0	6,3	8,4		medel	1,10	Summa	0,30

$Y_{s,max}$	13,0	
$Y_{s,min}$	8,3	
$Y_{s,max} - Y_{s,min}$	4,7	
$Y_{s,max,ref}$	7,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X_{medel}	6,97	mg/Nm3
y_{medel}	10,40	
Lutning	1,140	
Skärning	0,81	
Sd	0,24	mg/m3 ntg vid 11% O2
$\sigma_0 \times Kv \times 1,5$	3,57	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	2,75	
$ D _{medel}$	1,10	
Funktionskontroll	Godkänd	



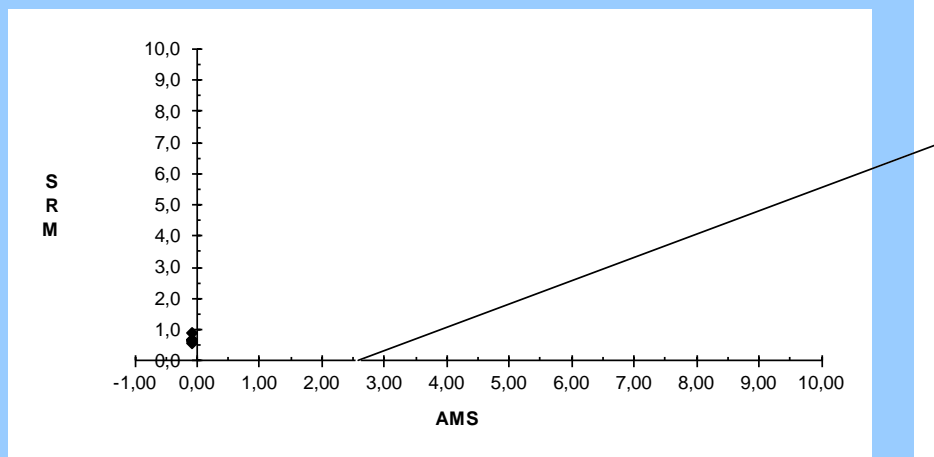
Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	TOC ▼
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm ³ ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm ³ ▼
AMS mäts	Torr ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	10
Z	0
Mätosäkerhet (std)	30
Lutning från QAL-2	0,75
Skärning från QAL-2	-1,93
Giltigt mätområde	2

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm ³]
2017-02-23	09:30-10:20	7,0	0,9
2017-02-23	10:30-11:20	6,8	0,7
2017-02-23	11:30-12:20	7,1	0,7
2017-02-23	12:30-13:20	6,5	0,6
2017-02-23	13:30-14:20	7,3	0,6
2017-02-23	14:30-15:20	6,8	0,7
	S:a		4,1

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm ³]
2017-02-23	09:30-10:20	7,2	-0,07
2017-02-23	10:30-11:20	7,0	-0,07
2017-02-23	11:30-12:20	7,3	-0,07
2017-02-23	12:30-13:20	6,7	-0,07
2017-02-23	13:30-14:20	7,5	-0,07
2017-02-23	14:30-15:20	6,9	-0,07
	S:a		-0,42

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	0,7	0,2	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,43	2,09	0,18	0,03
10:30-11:20	0,5	0,0	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,41	1,90	-0,01	0,00
11:30-12:20	0,5	0,0	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,45	1,92	0,01	0,00
12:30-13:20	0,4	-0,1	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,38	1,78	-0,13	0,02
13:30-14:20	0,4	-0,1	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,46	1,91	-0,01	0,00
14:30-15:20	0,5	0,0	0,0	0,0	0,00	-1,98	-1,41	1,88	-0,03	0,00
S:a	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0		medel	1,91	Summa	0,05

$Y_{s,max}$	0,9	
$Y_{s,min}$	0,6	
$Y_{s,max} - Y_{s,min}$	0,3	
$Y_{s,max,ref}$	1,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X_{medel}	-0,07	mg/Nm3
y_{medel}	0,68	
Lutning	0,75	
Skärning	-1,93	
Sd	0,10	mg/m3 ntg vid 11% O2
$\sigma_0 \times Kv \times 1,5$	2,14	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	1,61	
$ D _{medel}$	1,91	
Funktionskontroll	Underkänd	



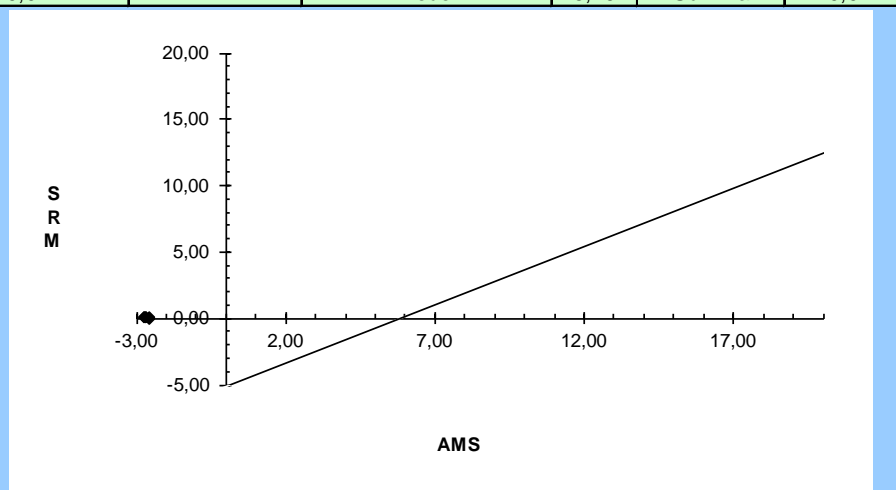
Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	SO2 ▼
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm3 ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm3 ▼
AMS mäts	Torr ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	50
Z	0
Mätosäkerhet (std)	20
Lutning från QAL-2	0,88
Skärning från QAL-2	-5,18
Giltigt mätområde	31

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm3]
2017-02-23	09:30-10:20	7,0	0,10
2017-02-23	10:30-11:20	6,8	0,09
2017-02-23	11:30-12:20	7,1	0,09
2017-02-23	12:30-13:20	6,5	0,05
2017-02-23	13:30-14:20	7,3	0,02
2017-02-23	14:30-15:20	6,8	0,04
	S:a		0,4

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm3]
2017-02-23	09:30-10:20	7,2	-2,76
2017-02-23	10:30-11:20	7,0	-2,75
2017-02-23	11:30-12:20	7,3	-2,67
2017-02-23	12:30-13:20	6,7	-2,69
2017-02-23	13:30-14:20	7,5	-2,57
2017-02-23	14:30-15:20	6,9	-2,58
	S:a		-16,0

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,00	-7,61	-5,51	5,58	0,12	0,01
10:30-11:20	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,00	-7,60	-5,41	5,48	0,02	0,00
11:30-12:20	0,1	0,0	0,0	0,0	0,00	-7,53	-5,51	5,57	0,11	0,01
12:30-13:20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	-7,55	-5,26	5,30	-0,16	0,03
13:30-14:20	0,0	0,0	0,1	0,0	0,00	-7,44	-5,50	5,51	0,05	0,00
14:30-15:20	0,0	0,0	0,1	0,0	0,00	-7,45	-5,30	5,33	-0,13	0,02
S:a	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		medel	5,46	Summa	0,07

$Y_{s,max}$	0,1	
$Y_{s,min}$	0,0	
$Y_{s,max} - Y_{s,min}$	0,1	
$Y_{s,max,ref}$	7,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X_{medel}	-2,67	mg/Nm3
y_{medel}	0,07	
Lutning	0,88	
Skärning	-5,18	
Sd	0,12	mg/m3 ntg vid 11% O2
$\sigma_0 \times Kv \times 1,5$	7,14	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	5,20	
$ D _{medel}$	5,46	
Funktionskontroll	Underkänd	



SO₂

Provtagningsstid	Provvoly, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:30 - 10:20	0,113	36,0	11,48	0,102
10:30 - 11:20	0,114	36,0	10,12	0,089
11:30 - 12:20	0,077	36,0	7,20	0,094
12:30 - 13:20	0,114	36,0	5,213	0,05
13:30 - 14:20	0,124	36,0	2,913	0,02
14:30 - 15:20	0,128	36,0	4,900	0,04

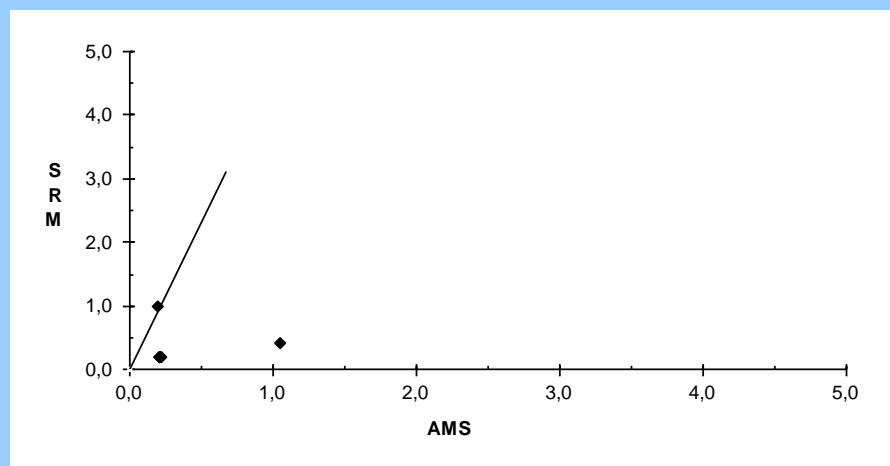
Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	Stoft
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm ³ ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm ³ ▼
AMS mäts	Torrt ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	10
Mätosäkerhet (std)	30
Lutning från QAL-2	4,63
Skärning från QAL-2	-0,01
Mätområde	3,1

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm ³]
2017-02-23	09:30-10:20	7,0	1,0
2017-02-23	10:30-11:20	6,8	0,2
2017-02-23	11:30-12:20	7,1	0,2
2017-02-23	12:30-13:20	6,5	0,2
2017-02-23	13:30-14:20	7,3	0,2
2017-02-23	14:30-15:20	6,8	0,4
	S:a		2,2

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm ³]
2017-02-23	09:30-10:20	7,2	0,2
2017-02-23	10:30-11:20	7,0	0,2
2017-02-23	11:30-12:20	7,3	0,2
2017-02-23	12:30-13:20	6,7	0,2
2017-02-23	13:30-14:20	7,5	0,2
2017-02-23	14:30-15:20	6,9	1,1
	S:a		2,1

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	0,7	0,6	-0,2	0,0	-0,09	0,94	0,68	0,03	0,93	0,87
10:30-11:20	0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,02	0,99	0,70	-0,56	0,35	0,12
11:30-12:20	0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,02	0,95	0,70	-0,55	0,36	0,13
12:30-13:20	0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,02	1,04	0,73	-0,58	0,32	0,10
13:30-14:20	0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,02	0,99	0,73	-0,58	0,32	0,10
14:30-15:20	0,3	0,0	0,7	0,5	0,03	4,89	3,48	-3,19	-2,28	5,21
S:a	1,6	0,0	0,0	0,6	0,0		medel	-0,91	Summa	6,54

Y _{s,max}	1,0	
Y _{s,min}	0,2	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	0,8	
Y _{s,max} ref	1,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X _{medel}	0,36	mg/Nm3
y _{medel}	0,37	
Lutning	4,63	
Skärning	-0,01	
Sd	1,14	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	2,14	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	2,47	
D _{medel}	0,91	
Funktionskontroll	Godkänd	



AST	Prov 1	Prov 2	Prov 3
Provtagningsstid	09:30-10:20	10:30-11:20	11:30-12:20
Kanaldiameter, m	1,45	1,45	1,45
Sondspetsdiameter, mm	10,2	10,2	10,2
Stoft, mg/prov	1,05	0,375	0,375
Fukthalt, vol-%	7,9	7,9	8,5
Provvolum, m ³ ntg	0,976	1,610	1,628
Provvolum, m ³ nvg	1,060	1,749	1,778
Provvolum, m ³ drift	1,285	2,124	2,159
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,083	0,139	0,151
Densitet, kg/m ³ ntg	1,269	1,269	1,269
Densitet, kg/m ³ vtg	1,233	1,232	1,230
Densitet, kg/m ³ drift	1,016	1,014	1,013
Stofthalt, mg/m ³ ntg	1,1	0,23	0,23
Isokinetisk avvikelse, %	nolltryck	nolltryck	nolltryck
Gastemperatur, °C	44,6	45	44,9
Gasens O2-halt. vol-%	7,05	6,8	7,15

AST	Prov 4	Prov 5	Prov 6
Provtagningsstid	12:30-13:20	13:30-14:20	14:30-15:20
Kanaldiameter, m	1,45	1,45	1,45
Sondspetsdiameter, mm	10,2	10,2	10,2
Stoft, mg/prov	0,375	0,375	0,75
Fukthalt, vol-%	8,2	7,9	8,0
Provvolum, m ³ ntg	1,641	1,648	1,621
Provvolum, m ³ nvg	1,789	1,789	1,762
Provvolum, m ³ drift	2,164	2,165	2,135
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,147	0,142	0,142
Densitet, kg/m ³ ntg	1,268	1,270	1,269
Densitet, kg/m ³ vtg	1,230	1,233	1,231
Densitet, kg/m ³ drift	1,017	1,019	1,017
Stofthalt, mg/m ³ ntg	0,23	0,23	0,46
Isokinetisk avvikelse, %	nolltryck	nolltryck	nolltryck
Gastemperatur, °C	43,8	43,8	44,2
Gasens O2-halt. vol-%	6,5	7,3	6,8

Nolltryckssond har använts vid mätningarna varför det isokinetiska provtagningsflödet regelbundet justerats i intervallet -5 – 15 % i förhållande till kanalens hastighet.

HCl

Provtagningsstid	Provolym, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:30 - 10:20	0,135	36,0	82,92	0,615
10:30 - 11:20	0,154	36,0	72,10	0,469
11:30 - 12:20	0,158	36,0	27,19	0,172
12:30 - 13:20	0,156	36,0	16,223	0,1
13:30 - 14:20	0,150	36,0	6,159	0,0
14:30 - 15:20	0,148	36,0	24,926	0,2

Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	HCl ▼
Välj signaltyp för SRM	mg/Nm3 ▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/Nm3 ▼
AMS mäts	Torr ▼
Välj referens O2 halt	11 ▼
Bolagets vilkor	10
Z	0
Mätosäkerhet (std)	40
Lutning från QAL-2	-0,35
Skärning från QAL-2	0
Giltigt mätområde	2

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/Nm3]
2017-02-23	09:30-10:20	7,0	0,61
2017-02-23	10:30-11:20	6,8	0,47
2017-02-23	11:30-12:20	7,1	0,17
2017-02-23	12:30-13:20	6,5	0,10
2017-02-23	13:30-14:20	7,3	0,04
2017-02-23	14:30-15:20	6,8	0,17
	S:a		1,6

Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/Nm3]
2017-02-23	09:30-10:20	7,2	-0,94
2017-02-23	10:30-11:20	7,0	-0,89
2017-02-23	11:30-12:20	7,3	-0,94
2017-02-23	12:30-13:20	6,7	-0,96
2017-02-23	13:30-14:20	7,5	-0,91
2017-02-23	14:30-15:20	6,9	-0,94
	S:a		-5,6

Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	$(Y_i - Y_{medel})$	$X_i - X_{medel}$	$(X_i - X_{medel})^2$	$(Y_i - Y_{medel}) \times (X_i - X_{medel})$	Kalibrerat AMS [mg/Nm3]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09:30-10:20	0,4	0,4	0,0	0,0	0,00	0,33	0,24	0,20	0,25	0,06
10:30-11:20	0,3	0,2	0,0	0,0	0,01	0,31	0,22	0,11	0,16	0,02
11:30-12:20	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,00	0,33	0,24	-0,12	-0,07	0,00
12:30-13:20	0,1	-0,2	0,0	0,0	0,00	0,34	0,23	-0,16	-0,12	0,01
13:30-14:20	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,00	0,32	0,24	-0,21	-0,16	0,02
14:30-15:20	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,00	0,33	0,23	-0,11	-0,06	0,00
S:a	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0		medel	-0,05	Summa	0,13

$Y_{s,max}$	0,6	
$Y_{s,min}$	0,0	
$Y_{s,max} - Y_{s,min}$	0,6	
$Y_{s,max,ref}$	1,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	B	
N	6	Antal
X_{medel}	-0,93	mg/Nm3
y_{medel}	0,26	
Lutning	-0,35	
Skärning	0,00	
Sd	0,16	mg/m3 ntg vid 11% O2
$\sigma_0 \times Kv \times 1,5$	2,86	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	
Funktion kontrollfaktor	2,18	
$ D _{medel}$	0,05	
Funktionskontroll	Godkänd	

