

QAL2-kalibrering AMS, Lillesjöverket 2016

Uddevalla Kraft AB, Uddevalla

2016-03-18

Uppdragsnr: 412331

Dokumentnr: 654216

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
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

Sammanfattning

QAL2-kalibrering enligt SS-EN 14181 har genomförts vid Uddevalla Kraft ABs anläggning i Lillesjö, Uddevalla. Föreliggande rapport redovisar resultat erhållna vid kalibrering av bolagets fast installerade instrument. Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari avseende parametrar stoft, TOC, NO, CO, HCl, och SO₂.

Funktioner och giltiga kalibreringsområden redovisas nedan.

Tabell. Kalibreringsfunktioner.

Parameter	Funktion	Giltigt Kalibreringsområde
NO (mg/Nm ³ tg)	$\hat{y}_i = 1,00x_i + 2,50$	0 – 169 mg/Nm ³ tg vid 11 % O ₂
CO (mg/Nm ³ tg)	$\hat{y}_i = 1,14x_i + 0,81$	0 – 30 mg/Nm ³ tg vid 11 % O ₂
TOC (mgC/Nm ³ tg)	$\hat{y}_i = 0,75x_i - 1,93$	0 – 2 mgC/Nm ³ tg vid 11 % O ₂
SO ₂ (mg/Nm ³ tg)	$\hat{y}_i = 0,88x_i - 5,18$	0 – 31 mg/Nm ³ tg vid 11 % O ₂
HCl (mg/Nm ³ tg)	-	-
Stoft (mg/m ³ tg)	$\hat{y}_i = 4,63x_i - 0,01$	0 – 3,1 mg/Nm ³ tg vid 11 % O ₂

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

Kalibreringsfunktion avseende parameter HCl bedöms som ej tillämplig med anledning av att samtliga provresultat befann sig under metodens rapporteringsgräns 1 mg/m³n.

DGE Mark och Miljö

Göteborg

Upprättad av

Uppdragsledare

Johan Sidenberg

Daniel Nilsson

Denna rapport är digitalt signerad

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Bakgrund och syfte.....	3
3	Anläggning	4
4	Beskrivning av AMS.....	4
5	Beskrivning av SRM	5
6	Resultat.....	6
6.1	Resultat NO	6
6.2	Resultat CO	7
6.3	Resultat TOC	8
6.4	Resultat SO ₂	9
6.5	Resultat HCl	10
6.6	Resultat stoft.....	11

Bilagor

1. Analys- och provtagningsmetoder
2. QAL2-data NO
3. QAL2-data CO
4. QAL2-data TOC
5. QAL2-data SO₂
6. QAL2-data HCl
7. QAL2-data Stoft
8. Primärdata Stoft
9. Primärdata SO₂
10. Primärdata HCl

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
1	2016-03-18	Originalrapport

1 Inledning

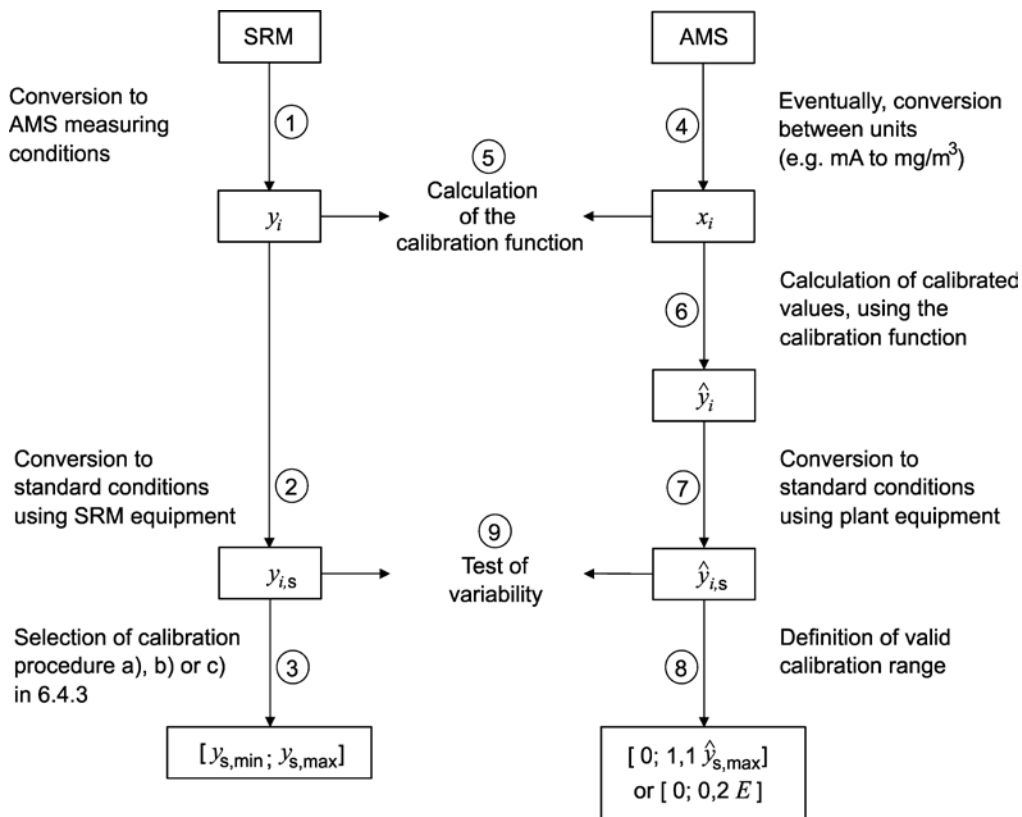
QAL2-kalibrering enligt SS-EN 14181 har genomförts vid Uddevalla Kraft ABs anläggning i Lillesjö, Uddevalla. Föreliggande rapport redovisar resultat erhållna vid kalibrering av bolagets fast installerade instrument. Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari avseende parametrar stoft, TOC, NO, CO, HCl, och SO₂.

Ansvarig för mätningarna samt föreliggande rapport är Daniel Nilsson. Vid eventuella frågor se kontaktuppgifter på första sidan.

2 Bakgrund och syfte

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 14181:2014 vart 5:e år. Vidare skall bolagets kontinuerliga mätsystem kontrolleras minst en gång per år genom parallellmätning.

QAL-2 genomförs i syfte att få fram en kalibreringsfunktion för omräkning av bolagets mätresultat från det automatiska mätsystemet (AMS) till en standardreferensmetod (SRM) för respektive parameter. Metoden för genomförande och beräkningar följer svensk standard SS-EN 14181:2014. DGE Mark och Miljö är ackrediterad för genomförandet av mätningar enligt referensmetod (SRM) och framtagandet av funktioner. En schematisk beskrivning av arbetsgången vid QAL2-kalibreringar 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 ej rekommendation enligt SS-EN 13284-1 då raksträckan efter mätpunkten är mindre än 5 hydrauliska diametrar. DGE bedömer dock utifrån genomförd flödestraversering att representativa resultat erhålls i aktuell mätpunkt. Provuttag var placerat <1 m från bolagets provuttag. Positionen är placerad efter kondenseringskrubbern cirka 25 meter ovan mark inne i pannhuset. Kanalen är cirkulär med 2 st 2,5" och 2 st 1" provuttag. Mätplatsen är tillgänglig med hiss eller trappor.
<u>Drift</u>	Tillförd effekt var som medel under de tre dagarna ca 36 MW. Driften var ej normal då pannan och dess kringutrustning forcerades att skapa olika haltnivåer av rökgasens komponenter för att erhålla ett större kalibreringsområde av dessa.

4 Beskrivning av AMS

Bolagets mätuttag för analys av samtliga parametrar är placerad i rökgas kanal 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

Enligt standarden SS-EN 14181:2014 Bilaga A skall en funktionskontroll av AMS utföras innan QAL2 genomförs. Instrumentleverantören genomför servicekontroll 1 gång per år och kalibrering av utrustningen utförs av instrumenttekniker ca 1 gång per månad.

5 Beskrivning av SRM

En förteckning över DGEs använda instrument och metoder redovisas i tabellerna nedan. En utförlig beskrivning av provtagnings- och analysmetoder redovisas i [bilaga 1](#). Mätosäkerheten är angiven som procent av mätvärde vid ett 95 %-igt konfidensintervall.

Tabell 2. Instrumentering SRM.

Parameter	Fabrikat/typ	Princip	Metod	Mätosäkerhet
NO	EcoPhysics CLD 700	Kemiluminiscens	SS-EN 14792	± 8 %
CO	SICK Sidor	IR	SS-EN 15058	± 5 %
HCl	Metlab STL	Våtkemisk	SS-EN 1911	± 18 %
SO ₂	Metlab STL	Våtkemisk	SS-EN 14791	± 18 %
Stoft	Metlab CU6	Filtervägning	SS-EN 13284-1	± 10 %
TOC	SICK Bernath 3006	FID	SS-EN 12619	± 23 %

Tabell 3. Hjälpparametrar.

Parameter	Fabrikat/typ	Princip	Metod	Mätosäkerhet
O ₂	SICK Sidor	Paramagnetiskt	SS-EN 14789	± 5 %
H ₂ O (Fukt)	Metlab CU6	Gravimetrisk	SS-EN 14790	± 7 %
Temperatur	Typ K	Termoelement	Värmeforsk	± 2 %

6 Resultat

6.1 Resultat NO

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från kalibreringen redovisas i bilaga 2.

Funktion QAL2

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/Nm³ torr gas)

x_i AMS råsignal (mg/Nm³ torr gas)

$$\hat{y}_i = 1,00x_i + 2,50$$

Giltigt kalibreringsområde

0 – 169 mg/m³ ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

σ_0 Den tillåtna osäkerheten som är fastställd av myndigheterna.

k_v Kontrollparameter.

s_D Standardavvikelsen för skillnaderna mellan SRM i standardtillstånd och kalibrerat AMS i standardtillstånd.

Variabilitetskontrollen var **godkänd**.

6.2 Resultat CO

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från kalibreringen redovisas i bilaga 3.

Funktion QAL2

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/Nm³ torr gas)

X_i AMS råsignal (mg/Nm³ torr gas)

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

Giltigt Kalibreringsområde

0 – 30 mg/m³ ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

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**.

6.3 Resultat TOC

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från kalibreringen redovisas i bilaga 4.

Funktion QAL2

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mgC/Nm³ torr gas)

x_i AMS råsignal (mgC/Nm³ torr gas)

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

Giltigt Kalibreringsområde

0 – 2 mg/m³ ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

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**.

6.4 Resultat SO₂

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från kalibreringen redovisas i bilaga 5.

Funktion

$$\hat{y}_i \text{ kalibrerat AMS värde (mg/Nm}^3 \text{ torr gas)}$$
$$X_i \text{ AMS råsignal (mg/Nm}^3 \text{ torr gas)}$$
$$\hat{y}_i = 0,88x_i - 5,18$$

Giltigt Kalibreringsområde

0 – 31 mg/m³ ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

- | | |
|------------|--|
| 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**.

6.5 Resultat HCl

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från kalibreringen redovisas i bilaga 6.

Funktion QAL2

$$\hat{y}_i \text{ kalibrerat AMS värde (mg/Nm}^3 \text{ torr gas)}$$
$$X_i \text{ AMS råsignal (mg/Nm}^3 \text{ torr gas)}$$
$$\hat{y}_i = -0,35x_i$$

Giltigt kalibreringsområde

0 – 2 mg/m³ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

- | | |
|------------|--|
| 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**.

6.6 Resultat stoft

Kalibreringen genomfördes den 23-25 februari 2016. Primärdata från stoftkalibreringen redovisas i bilaga 7.

Funktion QAL2

\hat{y}_i kalibrerat AMS värde (mg/Nm³ våt gas)
 X_i AMS råsignal (mg/m³ våt gas)

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

Giltigt kalibreringsområde

0 – 3,1 mg/m³ntg vid 11 % O₂ (ntg = normal torr gas)

Resultaten är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa torr gas (ntg) vid 11 % O₂-halt.

Variabilitetskontroll

AMS uppfyller variabilitetskontrollen om $s_D \leq \sigma_0 k_v$.

- | | |
|------------|--|
| 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**.

Bilaga 1 - Principer för analys- och provtagningsmetoder

Kväveoxidhalter (NO_x) har bestämts med ett kontinuerligt registrerande kemiluminiscens instrument typ EcoPhysics CLD 700. Instrumentet mätområde är för NO/NO_x, 0-1000 ppm. Instrumentet kalibrerades med en kalibrergas med 78,6/89,3 ppm NO/NO_x, toleransnivå ± 2 %. Grundgas är kvävgas. 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 försett med flamjonisationsdetektor (FID). Instrumentet kalibrerades med en känd halt propan, 90,5 ppm. Resultaten redovisas som ppm propanekvivalenter vilket omräknas till milligram kol (C) per kubikmeter (mg C/m³n). Metodiken följer SS-EN 12619.

O₂-halter har bestämts med ett kontinuerligt registrerande paramagnetisk instrument av typ SICK Sidor. Instrumentets mätområde är för O₂ 0-25 vol-%. Instrumentet kalibrerades med en kalibrergas med känd halt syre, 9,03 vol-% O₂. Angiven haltnivå har en toleransnivå av ± 2 %. Grundgas är nitrogen. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 14789.

CO-halter har bestämts med ett kontinuerligt registrerande IR instrument av typ SICK Sidor. Instrumentets mätområde är för CO 0-5000 ppm. Instrumentet kalibrerades med en kalibrergas med känd halt kolmonoxid, 501 ppm CO. Angiven haltnivå har en toleransnivå av ± 2 %. Grundgas är nitrogen. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 15058.

Dataregistrering av elektriska signaler från de kontinuerligt registrerande instrumenten har skett med en datalogger av typ INTAB AAC2.

Stoft- och fukthalt bestämdes ”out stack” genom att en delgasström utsögs isokinetiskt genom en uppvärmd stålsond och ett 47 mm planfilter av kvartsfiber, placerat utanför kanalen, med Metlab utrustning typ CU6. Uttagen provvolym har bestämts med kalibrerat gasur (mindre än ± 2% i avvikelser). Metoden följer svensk standard SS-EN 13284-1. Avsteg har gjorts m.a.p att provtagningsdelar före filter sköljts efter var 6:e prov med destillerat vatten som har indunstats och lagts till summan stoft på filter. Fukthalten bestämdes genom utkondensering och vägning med kalibrerad våg enligt svensk standard SS-EN 14790. Mätningarna har utförts i minst 3 olika positioner i mätplanet. In- och utvägning av filter har utförts av Kemanalys i Göteborg som är ackrediterat för vägning av filter (ackrediteringsnummer 1106).

Gastemperaturen har bestämts momentant med termoelement och visande instrument. Metoden följer värmeforsk mätteknisk handbok 2005 utgåva 3.

SO₂-halten i utgående rökgaser bestämdes gemensamt med övrig våtkemi med uppvärmd EVA-sond genom att låta ett provgasflöde passera en uppvärmd sond och filterhållare av glas. Filtringstemperaturen är ca 180°C och filtrering sker med kvartsfiberfilter och titanplatta. Gasen går via ett uppvärmt förgreningsrör av glas vidare ner i en absorptionslösning genom teflonslang som sköljs med destillerat vatten. Absorptionslösning är 0,3 % H₂O₂ för SO₂. Lösningarna har sedan analyserats m a p på sulfater av AK-lab i Borås (via Eurofins AB i Lidköping) som är ett ackrediterat laboratorium. Detekterad mängd av respektive ämne dividerat med uttagen provgasvolym har angetts som halt. Uttagen provvolym har bestämts med kalibrerat gasur (mindre än ± 2 % i avvikelser). Utnyttjad mätutrustning är av typ Metlab

STL. Metoden följer svensk standard SS-EN 14791 för SO₂. Mätningarna har utförts i en position i mätplanet. Detektionsgränsen för metoden är enligt standarden >0,5 mg/m³.

HCl-halter i utgående rökgaser bestämdes gemensamt med övrig våtkemi med uppvärmd EVA-sond genom att låta ett provgasflöde passera en sond av glas. Filtreringstemperaturen är rökgasens temperatur och filtrering sker med kvartsfiberfilter. Gasen går sedan vidare ner i en absorptionslösning genom vanlig teflonslang som sköljts med destillerat vatten efter varje prov. Utnyttjade absorptionsflaskor av glas är av höglödestyp C. Absorptionslösning är 0,1M NaOH för HCl. Lösningarna har sedan analyserats av Eurofins AB i Lidköping som är ett ackrediterat laboratorium (ackrediteringsnummer 1125). Eurofins skickar prover vidare till AK-lab i Borås för ackrediterad analys. Detekterad mängd av respektive 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 1911:1-2 för HCl. Mätningarna har utförts i en position i mätplanet. Detektionsgränsen för metoden är enligt standarden 1 mg/m³ för HCl.

Avsteg från standardmetoden har utförts där glasdetaljer har använts i provtagningsdelar (EVA-sond, filterhållare och förgreningsrör) före provgasen går ned i absorptionsflaskor av plast. Avsteg från standardmetod har även utförts m a p anteckning och justering av provtagningsflöde var 5 minut. Traversering för beräkning av isokinetik har utförts endast vid start för beräkning av isokinetik och vid stopp för kontroll. Endast värden för start och stopp har antecknats för gasur.

Bilaga 2

Kund	Uddevalla Kraft
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	NO
Välj signaltyp för SRM	mg/m3 r
Välj Signaltyp för AMS	mg/m3 r
AMS mäts	Torrt
Välj referens O2 halt	11
Bolagets vilkor	200 mg/m3 ntg vid 11 % O2
Mätosäkerhet (std)	20 %

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	6,9	75,7
2016-02-23	10.26-11.16	7,1	51,6
2016-02-23	11.26-12.16	6,9	62,2
2016-02-23	12.26-13.16	7,3	52,9
2016-02-23	13.26-14.16	7,0	60,4
2016-02-23	14.26-15.16	6,8	61,3
2016-02-24	09:50-10.40	6,5	30,4
2016-02-24	10.50-11.40	6,7	34,5
2016-02-24	11.50-12.40	8,5	29,0
2016-02-24	12.50-13.40	8,5	27,8
2016-02-24	13.50-14.40	8,5	27,5
2016-02-24	14.50-15.40	8,6	27,6
2016-02-25	09.10-10.00	6,9	22,1
2016-02-25	10.10-11.00	6,9	20,2
2016-02-25	11.10-12.00	3,9	84,6
2016-02-25	12.10-13.00	4,0	256,6
2016-02-25	13.10-14.00	7,4	47,7
2016-02-25	14.10-15.00	7,0	31,6
S:a			1003,7

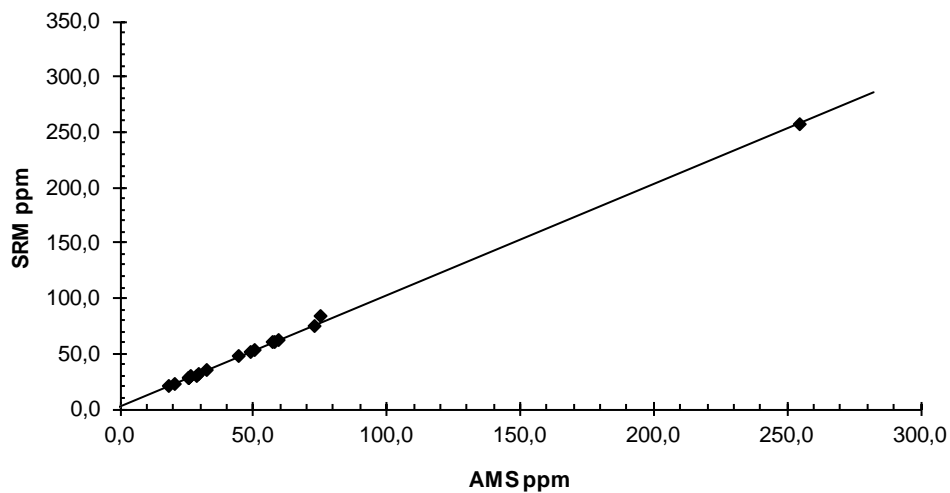
Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	7,3	72,9
2016-02-23	10.26-11.16	7,5	49,3
2016-02-23	11.26-12.16	7,3	59,4
2016-02-23	12.26-13.16	7,6	50,7
2016-02-23	13.26-14.16	7,4	57,2
2016-02-23	14.26-15.16	7,2	58,1
2016-02-24	09:50-10.40	6,8	28,5
2016-02-24	10.50-11.40	7,0	32,4
2016-02-24	11.50-12.40	8,9	26,7
2016-02-24	12.50-13.40	8,9	25,7
2016-02-24	13.50-14.40	8,9	25,5
2016-02-24	14.50-15.40	9,0	25,8
2016-02-25	09.10-10.00	7,3	20,2
2016-02-25	10.10-11.00	7,3	18,4
2016-02-25	11.10-12.00	4,1	75,5
2016-02-25	12.10-13.00	4,2	254,8
2016-02-25	13.10-14.00	7,7	44,9
2016-02-25	14.10-15.00	7,3	29,6
S:a	S:a		955,6

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/m3 ntg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09.26-10.16	53,8	19,9	19,8	390,7	394,1	75,59	55,16	-1,31	-0,43	0,18
10.26-11.16	37,0	-4,2	-3,8	14,6	16,0	51,92	38,36	-1,33	-0,44	0,20
11.26-12.16	44,2	6,4	6,4	40,5	41,0	62,14	45,24	-1,05	-0,16	0,03
12.26-13.16	38,5	-2,9	-2,4	5,8	7,0	53,33	39,94	-1,43	-0,54	0,29
13.26-14.16	43,3	4,6	4,1	16,6	18,9	59,84	44,04	-0,75	0,14	0,02
14.26-15.16	43,3	5,5	5,1	25,6	28,0	60,83	44,09	-0,81	0,08	0,01
09:50-10.40	21,0	-25,4	-24,6	604,9	623,6	31,08	21,94	-0,97	-0,09	0,01
10.50-11.40	24,2	-21,2	-20,7	426,5	438,7	35,04	25,04	-0,87	0,02	0,00
11.50-12.40	23,2	-26,8	-26,3	693,7	706,0	29,33	24,16	-1,00	-0,11	0,01
12.50-13.40	22,3	-28,0	-27,3	747,4	765,2	28,33	23,40	-1,12	-0,23	0,05
13.50-14.40	22,1	-28,2	-27,6	760,1	778,3	28,10	23,23	-1,13	-0,24	0,06
14.50-15.40	22,3	-28,1	-27,3	747,0	768,8	28,34	23,56	-1,23	-0,34	0,12
09.10-10.00	15,7	-33,6	-32,9	1080,1	1105,5	22,79	16,61	-0,89	0,00	0,00
10.10-11.00	14,3	-35,6	-34,7	1205,3	1235,6	20,93	15,25	-0,90	-0,02	0,00
11.10-12.00	49,5	28,9	22,4	503,1	647,7	78,26	46,44	3,10	3,98	15,87
12.10-13.00	150,8	200,9	201,7	40681,2	40514,2	258,12	153,47	-2,62	-1,73	2,99
13.10-14.00	35,0	-8,1	-8,2	67,6	66,3	47,51	35,71	-0,72	0,16	0,03
14.10-15.00	22,6	-24,2	-23,5	553	569	32,17	23,49	-0,93	-0,05	0,00
S:a	683,1	0,0	0,0	48564	48724		medel	-0,89	Summa	19,86

Y _{s,max}	256,6	
Y _{s,min}	20,2	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	236,5	
Y _{s,max} ref	30,0	(15% av ELV)
Beräkningsmetod	A	
N	18	Antal
x _{medel}	53,09	mg/m3 ntg
y _{medel}	55,76	
Lutning	1,00	
Skärning	2,50	
Giltigt mätområde 0-Sd	168,8	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	1,08	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	20,01	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: NO

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = 1,00$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = 2,50$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 20$$

$$Sd = 1,08$$

Kontrollen är Godkänd

Giltigt kalibreringsområde

0 - 169 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 3

Kund	Uddevalla Kraft	
Objekt	Lillesjöverket	
Parameter	CO	
Välj signaltyp för SRM	mg/m3 r	
Välj Signaltyp för AMS	mg/m3 r	
AMS mäts	Torrt	
Välj referens O2 halt	11	
Bolagets villkor	50	mg/m3 ntg vid 11 % O2
Mätosäkerhet (std)	10	%

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	6,9	20,0
2016-02-23	10.26-11.16	7,1	21,4
2016-02-23	11.26-12.16	6,9	21,7
2016-02-23	12.26-13.16	7,3	23,1
2016-02-23	13.26-14.16	7,0	20,3
2016-02-23	14.26-15.16	6,8	20,4
2016-02-24	09:50-10.40	6,5	19,5
2016-02-24	10.50-11.40	6,7	18,9
2016-02-24	11.50-12.40	8,5	29,2
2016-02-24	12.50-13.40	8,5	28,4
2016-02-24	13.50-14.40	8,5	30,4
2016-02-24	14.50-15.40	8,6	33,0
2016-02-25	09.10-10.00	6,9	17,3
2016-02-25	10.10-11.00	6,9	18,6
2016-02-25	13.10-14.00	7,4	18,6
2016-02-25	14.10-15.00	7,0	17,7
S:a			358,5

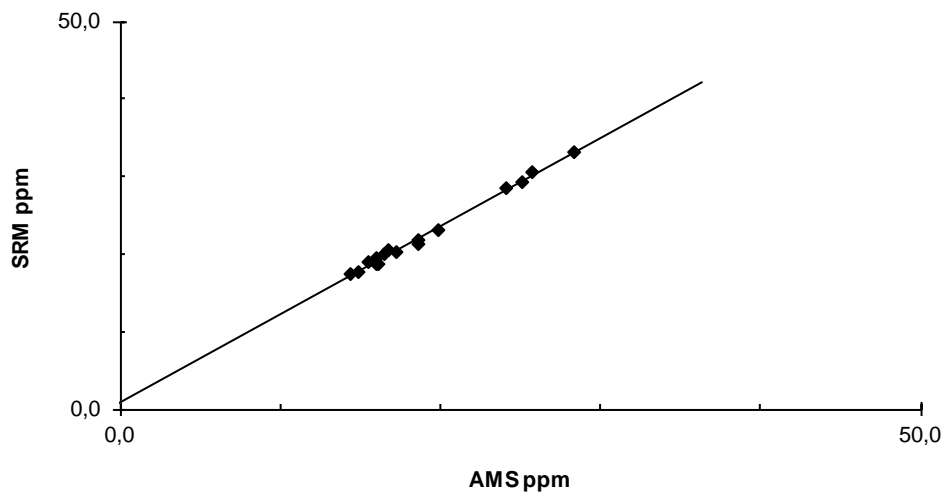
Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	7,3	16,5
2016-02-23	10.26-11.16	7,5	18,7
2016-02-23	11.26-12.16	7,3	18,7
2016-02-23	12.26-13.16	7,6	19,9
2016-02-23	13.26-14.16	7,4	17,2
2016-02-23	14.26-15.16	7,2	16,7
2016-02-24	09:50-10.40	6,8	16,0
2016-02-24	10.50-11.40	7,0	15,5
2016-02-24	11.50-12.40	8,9	25,2
2016-02-24	12.50-13.40	8,9	24,2
2016-02-24	13.50-14.40	8,9	25,8
2016-02-24	14.50-15.40	9,0	28,3
2016-02-25	09.10-10.00	7,3	14,4
2016-02-25	10.10-11.00	7,3	16,2
2016-02-25	13.10-14.00	7,7	16,0
2016-02-25	14.10-15.00	7,3	14,9
S:a	S:a		304,3

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/m3 ntg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09.26-10.16	14,2	-2,4	-2,5	6,4	6,2	19,53	14,25	-0,05	0,40	0,16
10.26-11.16	15,3	-1,1	-0,3	0,1	0,3	22,04	16,28	-0,95	-0,51	0,26
11.26-12.16	15,4	-0,7	-0,4	0,1	0,2	21,99	16,01	-0,58	-0,13	0,02
12.26-13.16	16,8	0,7	0,9	0,8	0,6	23,40	17,53	-0,73	-0,28	0,08
13.26-14.16	14,5	-2,1	-1,8	3,2	3,8	20,38	15,00	-0,45	-0,01	0,00
14.26-15.16	14,4	-2,0	-2,3	5,2	4,6	19,83	14,37	0,02	0,46	0,22
09:50-10.40	13,4	-2,9	-3,0	8,8	8,6	19,03	13,43	0,02	0,46	0,21
10.50-11.40	13,2	-3,5	-3,5	12,1	12,1	18,45	13,19	0,06	0,51	0,26
11.50-12.40	23,4	6,8	6,2	37,8	42,0	29,39	24,21	-0,82	-0,37	0,14
12.50-13.40	22,8	6,0	5,2	26,6	31,0	28,26	23,34	-0,54	-0,09	0,01
13.50-14.40	24,4	8,0	6,8	45,8	54,3	30,09	24,88	-0,45	-0,01	0,00
14.50-15.40	26,7	10,6	9,3	87,0	99,3	32,99	27,43	-0,73	-0,28	0,08
09.10-10.00	12,3	-5,1	-4,6	21,1	23,3	17,19	12,54	-0,22	0,23	0,05
10.10-11.00	13,2	-3,8	-2,9	8,2	11,0	19,16	13,97	-0,76	-0,31	0,10
13.10-14.00	13,6	-3,8	-3,0	8,9	11,4	19,01	14,29	-0,65	-0,20	0,04
14.10-15.00	12,6	-4,7	-4,1	17	19	17,74	12,95	-0,32	0,13	0,02
S:a	266,5	0,0	0,0	289	328		medel	-0,45	Summa	1,63

Y _{s,max}	33,0	
Y _{s,min}	17,3	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	15,7	
Y _{s,max} ref	7,5	(15% av ELV)
Beräkningsmetod	A	
N	16	Antal
x _{medel}	19,02	mg/m3 ntg
y _{medel}	22,41	
Lutning	1,14	
Skärning	0,81	
Giltigt mätområde 0-	30,2	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	0,33	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	2,49	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: CO

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = 1,14$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = 0,81$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 2$$

$$Sd = 0,33$$

Kontrollen är Godkänd

Giltigt kalibreringsområde

0 - 30 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 4

Kund	Uddevalla Kraft	
Objekt	Lillesjöverket	
Parameter	TOC	
Välj signaltyp för SRM	mg/m3 r	
Välj Signaltyp för AMS	mg/m3 r	
AMS mäts	Torrt	
Välj referens O2 halt	11	
Bolagets vilkor	10	mg/m3 ntg vid 11 % O2
Mätosäkerhet (std)	30	%

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	6,9	0,5
2016-02-23	10.26-11.16	7,1	0,2
2016-02-23	11.26-12.16	6,9	0,1
2016-02-23	12.26-13.16	7,3	0,1
2016-02-23	13.26-14.16	7,0	0,2
2016-02-23	14.26-15.16	6,8	0,1
2016-02-24	09:50-10.40	6,5	0,2
2016-02-24	10.50-11.40	6,7	0,0
2016-02-24	11.50-12.40	8,5	0,1
2016-02-24	12.50-13.40	8,5	0,1
2016-02-24	13.50-14.40	8,5	0,1
2016-02-24	14.50-15.40	8,6	0,1
2016-02-25	09.10-10.00	6,9	0,1
2016-02-25	10.10-11.00	6,9	0,1
2016-02-25	11.10-12.00	3,9	7,2
2016-02-25	13.10-14.00	7,4	0,1
2016-02-25	14.10-15.00	7,0	0,1
S:a			9,3

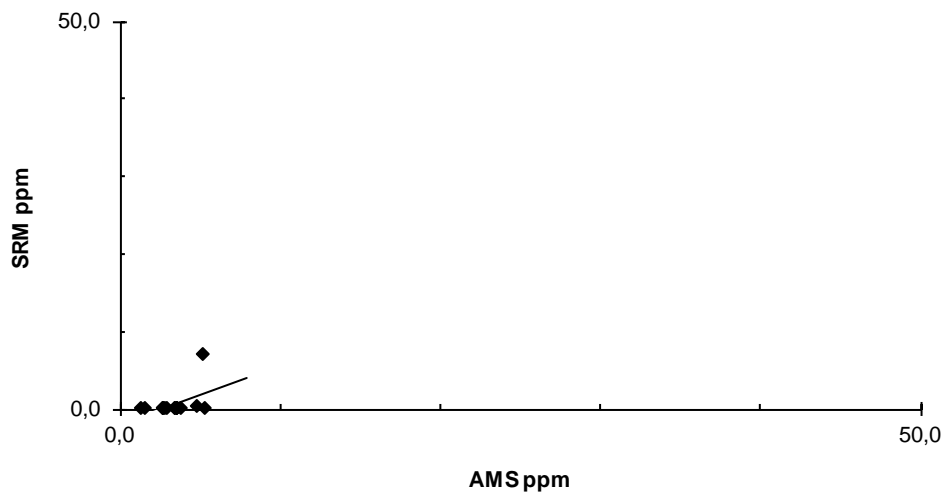
Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.26-10.16	7,3	4,8
2016-02-23	10.26-11.16	7,5	3,5
2016-02-23	11.26-12.16	7,3	3,8
2016-02-23	12.26-13.16	7,6	3,4
2016-02-23	13.26-14.16	7,4	3,5
2016-02-23	14.26-15.16	7,2	3,5
2016-02-24	09:50-10.40	6,8	2,9
2016-02-24	10.50-11.40	7,0	3,1
2016-02-24	11.50-12.40	8,9	2,8
2016-02-24	12.50-13.40	8,9	2,7
2016-02-24	13.50-14.40	8,9	2,7
2016-02-24	14.50-15.40	9,0	2,7
2016-02-25	09.10-10.00	7,3	1,5
2016-02-25	10.10-11.00	7,3	1,3
2016-02-25	11.10-12.00	4,1	5,2
2016-02-25	13.10-14.00	7,7	5,3
2016-02-25	14.10-15.00	7,3	3,4
S:a	S:a		56,2

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/m3 ntg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09.26-10.16	0,3	-0,1	1,5	2,2	-0,1	1,66	1,21	-0,86	-0,81	0,66
10.26-11.16	0,1	-0,4	0,2	0,0	-0,1	0,69	0,51	-0,40	-0,35	0,12
11.26-12.16	0,1	-0,4	0,5	0,2	-0,2	0,89	0,65	-0,55	-0,49	0,24
12.26-13.16	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,60	0,45	-0,37	-0,32	0,10
13.26-14.16	0,1	-0,4	0,2	0,0	-0,1	0,69	0,51	-0,38	-0,33	0,11
14.26-15.16	0,1	-0,5	0,2	0,0	-0,1	0,70	0,51	-0,45	-0,40	0,16
09:50-10.40	0,1	-0,3	-0,4	0,2	0,1	0,22	0,16	-0,01	0,04	0,00
10.50-11.40	0,0	-0,6	-0,2	0,0	0,1	0,40	0,28	-0,29	-0,24	0,06
11.50-12.40	0,1	-0,4	-0,5	0,2	0,2	0,20	0,17	-0,09	-0,04	0,00
12.50-13.40	0,1	-0,4	-0,6	0,3	0,3	0,12	0,10	-0,02	0,03	0,00
13.50-14.40	0,1	-0,4	-0,6	0,3	0,3	0,13	0,10	-0,02	0,03	0,00
14.50-15.40	0,1	-0,4	-0,6	0,3	0,3	0,12	0,10	-0,02	0,03	0,00
09.10-10.00	0,1	-0,4	-1,8	3,3	0,8	-0,81	-0,59	0,66	0,71	0,51
10.10-11.00	0,1	-0,4	-2,0	3,9	0,9	-0,93	-0,68	0,75	0,80	0,64
11.10-12.00	4,2	6,6	1,9	3,6	12,5	1,97	1,17	3,02	3,07	9,40
13.10-14.00	0,1	-0,4	2,0	3,9	-0,9	2,04	1,53	-1,46	-1,41	1,98
14.10-15.00	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,63	0,46	-0,39	-0,33	0,11
S:a	5,8	0,0	0,0	19	14		medel	-0,05	Summa	14,09

Y _{s,max}	7,2	
Y _{s,min}	0,0	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	7,2	
Y _{s,max} ref	1,5	(15% av ELV)
Beräkningsmetod	A	
N	17	Antal
x _{medel}	3,30	mg/m3 ntg
y _{medel}	0,55	
Lutning	0,75	
Skärning	-1,93	
Giltigt mätområde 0-	2,0	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	0,94	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	1,50	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: TOC

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = 0,75$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = -1,93$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 1$$

$$Sd = 0,94$$

Kontrollen är Godkänd

Giltigt kalibreringsområde

0 - 2 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 5

Kund	Uddevalla Kraft
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	SO2
Välj signaltyp för SRM	mg/m3 r
Välj Signaltyp för AMS	mg/m3 r
AMS mäts	Torr
Välj referens O2 halt	11
Bolagets vilkor	50 mg/m3 ntg vid 11 % O2
Mätosäkerhet (std)	20 %

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.10-10.00	6,9	0,2
2016-02-23	10.10-11.00	7,1	0,1
2016-02-23	11.10-12.00	6,9	0,1
2016-02-23	12.10-13.00	7,3	0,1
2016-02-23	13.10-14.00	7,0	0,1
2016-02-23	14.10-15.00	6,8	0,1
2016-02-24	09:50-10.40	6,5	0,4
2016-02-24	10.50-11.40	6,7	0,3
2016-02-24	11.50-12.40	8,5	0,2
2016-02-24	12.50-13.40	8,5	0,2
2016-02-24	13.50-14.40	8,5	0,2
2016-02-24	14.50-15.40	8,6	0,2
2016-02-25	09.10-10.00	6,9	0,0
2016-02-25	10.10-11.00	6,9	0,0
2016-02-25	11.10-12.00	3,9	5,1
2016-02-25	12.10-13.00	4,0	48,3
2016-02-25	13.10-14.00	7,4	0,7
2016-02-25	14.10-15.00	7,0	0,1
S:a			56,2

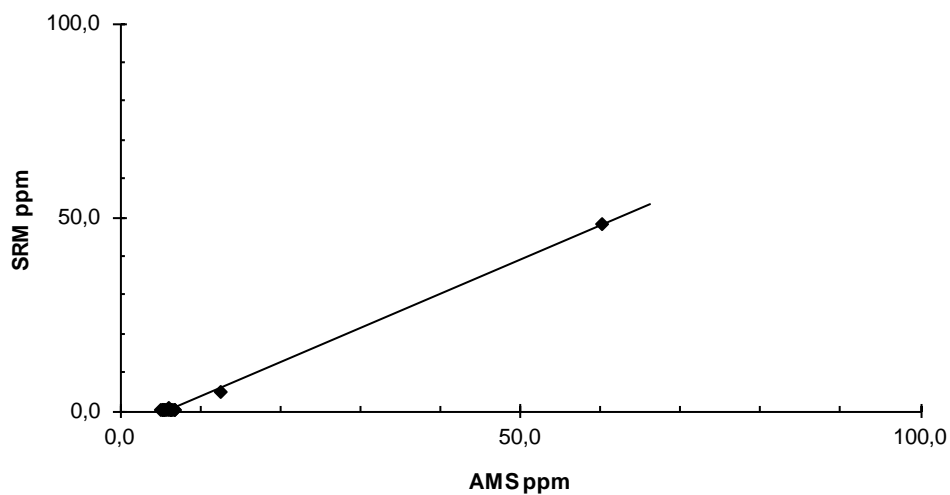
Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m3 ntg]
2016-02-23	09.10-10.00	7,3	5,7
2016-02-23	10.10-11.00	7,5	5,5
2016-02-23	11.10-12.00	7,3	5,4
2016-02-23	12.10-13.00	7,6	5,4
2016-02-23	13.10-14.00	7,4	5,2
2016-02-23	14.10-15.00	7,2	5,5
2016-02-24	09:50-10.40	6,8	6,8
2016-02-24	10.50-11.40	7,0	6,8
2016-02-24	11.50-12.40	8,9	6,5
2016-02-24	12.50-13.40	8,9	6,3
2016-02-24	13.50-14.40	8,9	6,3
2016-02-24	14.50-15.40	9,0	6,4
2016-02-25	09.10-10.00	7,3	6,3
2016-02-25	10.10-11.00	7,3	6,2
2016-02-25	11.10-12.00	4,1	12,6
2016-02-25	12.10-13.00	4,2	60,3
2016-02-25	13.10-14.00	7,7	6,1
2016-02-25	14.10-15.00	7,3	5,8
S:a	S:a		169,0

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/m3 ntg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09.10-10.00	0,2	-2,9	-3,7	13,4	10,5	-0,11	-0,08	0,25	0,27	0,07
10.10-11.00	0,0	-3,1	-3,8	14,8	11,8	-0,28	-0,21	0,25	0,27	0,07
11.10-12.00	0,0	-3,1	-4,0	15,7	12,2	-0,38	-0,27	0,31	0,33	0,11
12.10-13.00	0,1	-3,0	-4,0	16,0	12,1	-0,41	-0,31	0,37	0,39	0,15
13.10-14.00	0,1	-3,1	-4,2	17,6	12,8	-0,59	-0,43	0,48	0,50	0,25
14.10-15.00	0,0	-3,1	-3,9	15,5	12,0	-0,36	-0,26	0,31	0,33	0,11
09:50-10.40	0,3	-2,7	-2,6	6,9	7,2	0,80	0,57	-0,30	-0,28	0,08
10.50-11.40	0,2	-2,8	-2,6	7,0	7,5	0,79	0,56	-0,37	-0,35	0,12
11.50-12.40	0,2	-2,9	-2,9	8,3	8,4	0,58	0,48	-0,32	-0,30	0,09
12.50-13.40	0,1	-3,0	-3,1	9,5	9,1	0,40	0,33	-0,21	-0,19	0,04
13.50-14.40	0,2	-2,9	-3,1	9,6	9,1	0,38	0,31	-0,15	-0,13	0,02
14.50-15.40	0,2	-2,9	-3,0	9,2	8,9	0,44	0,37	-0,22	-0,19	0,04
09.10-10.00	0,0	-3,1	-3,0	9,3	9,4	0,43	0,31	-0,28	-0,26	0,07
10.10-11.00	0,0	-3,1	-3,2	10,3	9,9	0,29	0,21	-0,18	-0,16	0,03
11.10-12.00	3,0	2,0	3,2	10,3	6,4	5,96	3,54	-0,54	-0,52	0,27
12.10-13.00	28,4	45,1	50,9	2588,9	2296,2	48,10	28,60	-0,23	-0,21	0,04
13.10-14.00	0,5	-2,4	-3,3	10,7	8,0	0,23	0,17	0,33	0,36	0,13
14.10-15.00	0,1	-3,1	-3,6	13	11	-0,09	-0,06	0,11	0,14	0,02
S:a	33,4	0,0	0,0	2786	2463		medel	-0,02	Summa	1,70

Y _{s,max}	48,3	
Y _{s,min}	0,0	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	48,2	
Y _{s,max} ref	7,5	(15% av ELV)
Beräkningsmetod	A	
N	18	Antal
x _{medel}	9,39	mg/m3 ntg
y _{medel}	3,12	
Lutning	0,88	
Skärning	-5,18	
Giltigt mätområde 0-	31,5	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	0,32	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	5,00	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: SO2

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = 0,88$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = -5,18$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 5$$

$$Sd = 0,32$$

Kontrollen är Godkänd

Giltigt kalibreringsområde

0 - 31 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 6

Kund	Uddevalla Kraft	
Objekt	Lillesjöverket	
Parameter	HCI	▼
Välj signaltyp för SRM	mg/m ³ r	▼
Välj Signaltyp för AMS	mg/m ³ r	▼
AMS mäts	Torrt	▼
Välj referens O2 halt	11	▼
Bolagets vilkor	10	mg/m ³ ntg vid 11 % O ₂
Mätosäkerhet (std)	40	%

Datum	Tid	O ₂ -halt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m ³ ntg]
2016-02-23	09.10-10.00	6,9	0,2
2016-02-23	10.10-11.00	7,1	0,1
2016-02-23	11.10-12.00	6,9	0,1
2016-02-23	12.10-13.00	7,3	0,1
2016-02-23	13.10-14.00	7,0	0,1
2016-02-23	14.10-15.00	6,8	0,1
2016-02-24	09:50-10.40	6,5	0,2
2016-02-24	10.50-11.40	6,7	0,2
2016-02-24	11.50-12.40	8,5	0,2
2016-02-24	12.50-13.40	8,5	0,2
2016-02-24	13.50-14.40	8,5	0,3
2016-02-24	14.50-15.40	8,6	0,4
2016-02-25	09.10-10.00	6,9	0,3
2016-02-25	10.10-11.00	6,9	0,1
2016-02-25	11.10-12.00	3,9	0,2
2016-02-25	12.10-13.00	4,0	0,5
2016-02-25	13.10-14.00	7,4	0,2
2016-02-25	14.10-15.00	7,0	0,2
S:a			3,7

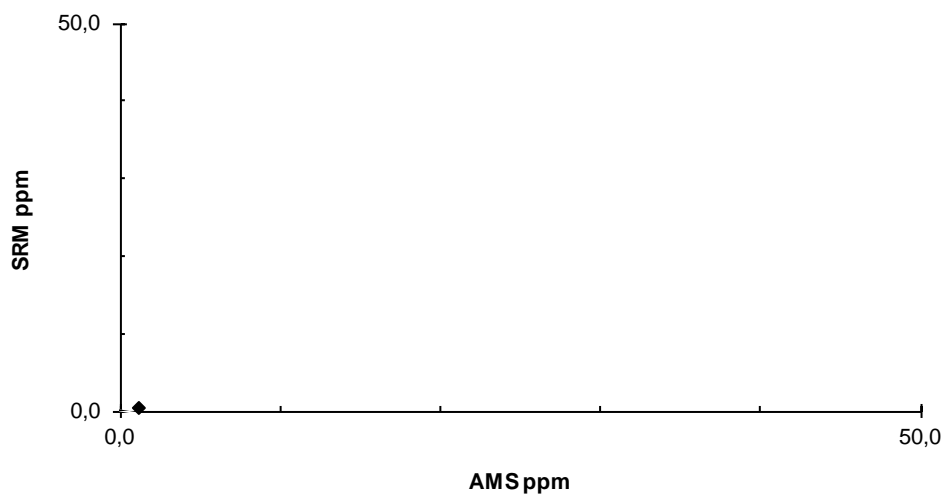
Datum	Tid	O ₂ -halt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m ³ ntg]
2016-02-23	09.10-10.00	7,3	-0,5
2016-02-23	10.10-11.00	7,5	-0,5
2016-02-23	11.10-12.00	7,3	-0,5
2016-02-23	12.10-13.00	7,6	-0,6
2016-02-23	13.10-14.00	7,4	-0,7
2016-02-23	14.10-15.00	7,2	-1,1
2016-02-24	09:50-10.40	6,8	-0,7
2016-02-24	10.50-11.40	7,0	-0,8
2016-02-24	11.50-12.40	8,9	-0,8
2016-02-24	12.50-13.40	8,9	-0,8
2016-02-24	13.50-14.40	8,9	-0,8
2016-02-24	14.50-15.40	9,0	-0,8
2016-02-25	09.10-10.00	7,3	-0,9
2016-02-25	10.10-11.00	7,3	-0,8
2016-02-25	11.10-12.00	4,1	-0,8
2016-02-25	12.10-13.00	4,2	1,2
2016-02-25	13.10-14.00	7,7	-0,2
2016-02-25	14.10-15.00	7,3	-0,5
S:a	S:a		-10,6

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/m3 ntg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	D_i	$D_i - D_{medel}$	$(D_i - D_{medel})^2$
09.10-10.00	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,19	0,14	-0,01	0,00	0,00
10.10-11.00	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,16	0,12	-0,02	-0,01	0,00
11.10-12.00	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,19	0,14	-0,06	-0,05	0,00
12.10-13.00	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,20	0,15	-0,05	-0,04	0,00
13.10-14.00	0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,24	0,17	-0,09	-0,09	0,01
14.10-15.00	0,1	-0,1	-0,5	0,2	0,0	0,37	0,26	-0,19	-0,18	0,03
09:50-10.40	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,24	0,17	0,00	0,00	0,00
10.50-11.40	0,2	0,0	-0,2	0,1	0,0	0,29	0,21	-0,05	-0,04	0,00
11.50-12.40	0,2	0,0	-0,2	0,1	0,0	0,29	0,24	-0,07	-0,06	0,00
12.50-13.40	0,2	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,27	0,23	-0,05	-0,04	0,00
13.50-14.40	0,2	0,1	-0,2	0,0	0,0	0,26	0,22	0,01	0,02	0,00
14.50-15.40	0,3	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,26	0,22	0,10	0,10	0,01
09.10-10.00	0,2	0,1	-0,4	0,1	0,0	0,33	0,24	-0,05	-0,05	0,00
10.10-11.00	0,1	-0,1	-0,2	0,1	0,0	0,29	0,21	-0,15	-0,14	0,02
11.10-12.00	0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,27	0,16	-0,07	-0,06	0,00
12.10-13.00	0,3	0,3	1,8	3,2	0,5	-0,41	-0,25	0,52	0,53	0,28
13.10-14.00	0,1	0,0	0,4	0,2	0,0	0,07	0,05	0,07	0,08	0,01
14.10-15.00	0,1	0,0	0,1	0	0	0,16	0,12	0,01	0,02	0,00
S:a	2,6	0,0	0,0	4	0		medel	-0,01	Summa	0,38

Y _{s,max}	0,5	
Y _{s,min}	0,1	
Y _{s,max} -Y _{s,min}	0,4	
Y _{s,max} ref	1,5	(15% av ELV)
Beräkningsmetod	C	
N	18	Antal
x _{medel}	-0,59	mg/m3 ntg
y _{medel}	0,20	
Lutning	-0,35	
Skärning	0,00	
Giltigt mätområde 0-	2,0	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	0,15	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ _{0 Kv}	2,00	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: HCl

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = -0,35$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = 0,00$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 2$$

$$Sd = 0,15$$

Kontrollen är Godkänd

Giltigt kalibreringsområde

0 - 2 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 7

Kund	Uddevalla Kraft AB
Objekt	Lillesjöverket
Parameter	Stoft
Välj signaltyp för SRM	mg/m3 r
Välj Signaltyp för AMS	mg/m3 r
AMS mäts	Vått
Välj referens O2 halt	11
Bolagets vilkor	10 mg/m3 ntg vid 3 % O2
Z	0 (0-punktsfrskj)
Mätosäkerhet (std)	30 %

Datum	Tid	O2-halt vol-% DGE	Temp	Fukt vol-% DGE	SRM-värde [mg/m3 nvg]
2016-02-23	09.10-10.00	6,7			4,8
2016-02-23	10.10-11.00	7,1			0,5
2016-02-23	11.10-12.00	7,0			0,6
2016-02-23	12.10-13.00	7,3			0,5
2016-02-23	13.10-14.00	7,0			0,5
2016-02-23	14.10-15.00	6,9			0,6
2016-02-24	09.50-10.40	6,5			0,4
2016-02-24	10.50-11.40	6,7			0,4
2016-02-24	11.50-12.40	8,5			0,5
2016-02-24	12.50-13.40	8,5			1,0
2016-02-24	13.50-14.40	8,5			2,2
2016-02-24	14.50-15.40	8,6			0,4
2016-02-25	09.10-10.00	6,9			0,5
2016-02-25	10.10-11.00	6,9			0,6
2016-02-25	11.10-12.00	3,9			0,6
2016-02-25	12.10-13.00	4,0			0,6
2016-02-25	13.10-14.00	7,4			0,5
2016-02-25	14.10-15.00	7,0			0,9
					16,2

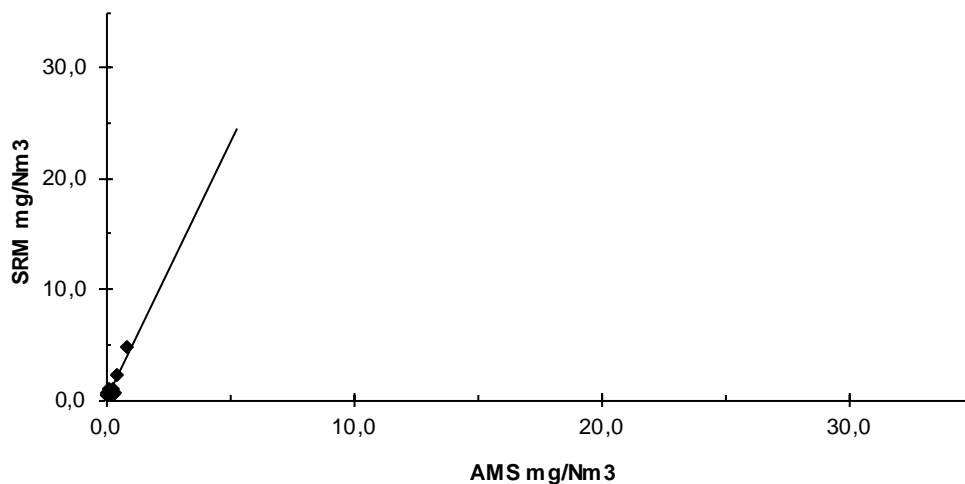
Datum	Tid	O2-halt vol-% Bolaget	Temp	Fukt vol-% Bolaget	AMS-signal [mg/m3 nvg]
2016-02-23	09.10-10.00	7,1			0,9
2016-02-23	10.10-11.00	7,5			0,1
2016-02-23	11.10-12.00	7,4			0,1
2016-02-23	12.10-13.00	7,6			0,1
2016-02-23	13.10-14.00	7,4			0,1
2016-02-23	14.10-15.00	7,2			0,3
2016-02-24	09.50-10.40	6,8			0,3
2016-02-24	10.50-11.40	7,0			0,1
2016-02-24	11.50-12.40	8,9			0,1
2016-02-24	12.50-13.40	8,9			0,1
2016-02-24	13.50-14.40	8,9			0,5
2016-02-24	14.50-15.40	9,0			0,1
2016-02-25	09.10-10.00	7,3			0,1
2016-02-25	10.10-11.00	7,3			0,3
2016-02-25	11.10-12.00	4,1			0,0
2016-02-25	12.10-13.00	4,2			0,1
2016-02-25	13.10-14.00	7,7			0,1
2016-02-25	14.10-15.00	7,3			0,3
					3,5

Datum	Tid	SRM-värde [mg/m3 ntg] vid 11%O2	(Yi-Ymedel)	Xi-Xmedel	(Xi-Xmedel) ²	(Yi-Ymedel)x(Xi-Xmedel)	Kalibrerat AMS [mg/m3 nvg]	Kalibrerat AMS [mg/m3 ntg vid 11 %O2]	Di	Di-Dmedel	(Di-Dmedel) ²
2016-02-23	09.10-10.00	3,4	3,9	0,7	0,4	2,55	3,94	2,83	0,52	0,53	0,28
2016-02-23	10.10-11.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,04	0,41	0,31	0,06	0,08	0,01
2016-02-23	11.10-12.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,04	0,42	0,31	0,09	0,10	0,01
2016-02-23	12.10-13.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,05	0,33	0,25	0,13	0,15	0,02
2016-02-23	13.10-14.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,05	0,30	0,22	0,16	0,17	0,03
2016-02-23	14.10-15.00	0,4	-0,3	0,1	0,0	-0,04	1,50	1,09	-0,70	-0,68	0,46
2016-02-24	09.50-10.40	0,3	-0,5	0,1	0,0	-0,04	1,34	0,95	-0,65	-0,63	0,39
2016-02-24	10.50-11.40	0,3	-0,5	-0,1	0,0	0,05	0,43	0,31	0,00	0,02	0,00
2016-02-24	11.50-12.40	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,04	0,51	0,42	-0,06	-0,04	0,00
2016-02-24	12.50-13.40	0,8	0,1	-0,1	0,0	-0,01	0,47	0,39	0,44	0,46	0,21
2016-02-24	13.50-14.40	1,8	1,3	0,3	0,1	0,38	2,20	1,82	-0,02	-0,01	0,00
2016-02-24	14.50-15.40	0,3	-0,5	-0,1	0,0	0,05	0,45	0,38	-0,04	-0,03	0,00
2016-02-25	09.10-10.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,05	0,26	0,19	0,18	0,20	0,04
2016-02-25	10.10-11.00	0,4	-0,3	0,1	0,0	-0,02	1,26	0,92	-0,47	-0,45	0,21
2016-02-25	11.10-12.00	0,3	-0,3	-0,1	0,0	0,05	0,21	0,12	0,21	0,22	0,05
2016-02-25	12.10-13.00	0,3	-0,3	-0,1	0,0	0,04	0,37	0,22	0,13	0,15	0,02
2016-02-25	13.10-14.00	0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,05	0,37	0,28	0,09	0,10	0,01
2016-02-25	14.10-15.00	0,7	0,0	0,1	0,0	0,01	1,43	1,05	-0,37	-0,35	0,12
S:a	S:a	11,7	0,0	0,0	0,7	3,3		medel	-0,02	Summa	1,87

Ys,max	4,8	
Ys,min	0,4	
Ys,max-Ys,min	4,4	
Ys,max ref	1,5	(15% av bolagets riktvärde)
Beräkningsmetod	A	
N	18	Antal
X medel	0,20	mg/m3 nvg
y medel	0,90	
Lutning	4,63	
Skärning	-0,01	
Giltigt mätområde 0-	3,1	mg/m3 ntg vid 11% O2
Sd	0,33	mg/m3 ntg vid 11% O2
σ0 Kv	1,46	mg/m3 ntg vid 11% O2
Variabilitetskontroll	Godkänd	

Kund: Uddevalla Kraft AB
Objekt: Lillesjöverket
Parameter: Stoft

Primärdata



Funktion

$$\hat{y}_i = bx_i + a$$

$$x_i \text{ AMS råsignal} \quad b = 4,63$$

$$\hat{y}_i \text{ Kalibrerat AMS} \quad a = -0,01$$

Variabilitetskontroll

För att funktionen skall vara godkänd skall:

$$\sigma_0 Kv > Sd \quad \sigma_0 Kv = 1$$

$$Sd = 0,33$$

Kontrollen är Godkänd

Godkänt mätområde

0 - 3,1 mg/m3 ntg vid 11 % O2

Bilaga 8 – Primärdata stoft

2016-02-23	Prov 1	Prov 2	Prov 3
Provtagningsstid	09:10-10:00	10:10-11:00	11:10-12:00
Sondspetsdiameter, mm	8,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	7,74	0,8	0,8
Fukthalt, vol-%	4,6	10,7	8,2
Provvoly, m ³ ntg	1,398	1,346	1,264
Provvoly, m ³ nvg	1,466	1,507	1,376
Provvoly, m ³ drift	1,778	1,828	1,670
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,068	0,161	0,112
Stofthalt, mg/m ³ ntg	5,5	0,59	0,63
Gastemperatur, °C	49,2	49,3	49,4

2016-02-23	Prov 4	Prov 5	Prov 6
Provtagningsstid	12:10-13:00	13:10-14:00	14:10-15:00
Sondspetsdiameter, mm	6,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	0,8	0,8	0,8
Fukthalt, vol-%	8,2	7,8	8,1
Provvoly, m ³ ntg	1,327	1,339	1,276
Provvoly, m ³ nvg	1,446	1,453	1,388
Provvoly, m ³ drift	1,754	1,761	1,684
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,118	0,114	0,113
Stofthalt, mg/m ³ ntg	0,6	0,6	0,63
Gastemperatur, °C	49,3	49,1	49,2

2016-02-24	Prov 7	Prov 8	Prov 9
Provtagningsstid	09:50-10:40	10:50-11:40	11:50-12:40
Sondspetsdiameter, mm	6,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	0,65	0,65	0,65
Fukthalt, vol-%	9,7	9,9	9,7
Provvoly, m ³ ntg	1,263	1,243	1,217
Provvoly, m ³ nvg	1,398	1,380	1,348
Provvoly, m ³ drift	1,695	1,673	1,635
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,135	0,137	0,131
Stofthalt, mg/m ³ ntg	0,51	0,52	0,53
Gastemperatur, °C	49,2	49,2	49,2

2016-02-24	Prov 10	Prov 11	Prov 12
Provtagningsstid	12:50-13:40	13:50-14:40	14:50-15:40
Sondspetsdiameter, mm	6,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	1,61	3,59	0,65
Fukthalt, vol-%	9,4	8,5	9,0
Provvoly, m ³ ntg	1,354	1,382	1,345
Provvoly, m ³ nvg	1,495	1,510	1,479
Provvoly, m ³ drift	1,813	1,831	1,793
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,141	0,128	0,134
Stofthalt, mg/m ³ ntg	1,2	2,6	0,48
Gastemperatur, °C	49,2	49,2	49,2

2016-02-25	Prov 13	Prov 14	Prov 15
Provtagningsstid	09:10-10:00	10:10-11:00	11:10-12:00
Sondspetsdiameter, mm	6,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	0,734	0,984	0,734
Fukthalt, vol-%	8,2	8,1	8,1
Provvoly, m ³ ntg	1,220	1,341	1,118
Provvoly, m ³ nvg	1,329	1,460	1,217
Provvoly, m ³ drift	1,612	1,771	1,476
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,110	0,119	0,099
Stofthalt, mg/m ³ ntg	0,6	0,73	0,66
Gastemperatur, °C	49,2	49,2	49,2

2016-02-25	Prov 16	Prov 17	Prov 18
Provtagningsstid	12:10-13:00	13:10-14:00	14:10-15:00
Sondspetsdiameter, mm	6,2	6,2	6,2
Stoft, mg/prov	0,734	0,734	1,38
Fukthalt, vol-%	9,5	7,5	9,0
Provvolum, m ³ ntg	1,070	1,259	1,303
Provvolum, m ³ nvg	1,182	1,361	1,431
Provvolum, m ³ drift	1,434	1,650	1,736
Vol. vattenånga, m ³ ng	0,112	0,102	0,128
Stofthalt, mg/m ³ ntg	0,69	0,58	1,1
Gastemperatur, °C	49,2	49,2	49,2

Bilaga 9 – Primärdata SO₂

2016-02-23

Prov 1-6

Provtagningsstid	Provvoly, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:10 - 10:00	0,090	33,0	21,33	0,236
10:10 - 11:00	0,098	33,0	6,12	0,062
11:10 - 12:00	0,103	32,7	5,16	0,050
12:10 - 13:00	0,106	32,4	8,613	0,1
13:10 - 14:00	0,107	32,5	7,473	0,1
14:10 - 15:00	0,103	33,4	6,840	0,1

2016-02-24

Prov 7-12

Provtagningsstid	Provvoly, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:50 - 10:40	0,107	31,8	41,33	0,386
10:50 - 11:40	0,110	32,1	30,40	0,275
11:50 - 12:40	0,106	32,5	20,27	0,191
12:50 - 13:40	0,111	32,5	16,467	0,1
13:50 - 14:40	0,101	32,6	20,000	0,2
14:50 - 15:40	0,101	32,0	18,667	0,2

2016-02-25

Prov 13-18

Provtagningsstid	Provvoly, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:10 - 10:00	0,105	32,0	4,18	0,040
10:10 - 11:00	0,107	32,0	4,31	0,040
11:10 - 12:00	0,099	32,5	506,67	5,124
12:10 - 13:00	0,108	32,5	5193,333	48,2
13:10 - 14:00	0,103	32,5	70,933	0,7
14:10 - 15:00	0,105	32,5	7,867	0,1

Bilaga 10 – Primärdata HCl

2016-02-23

Prov 1-6

Provtagningsstid	Provvolum, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:10 - 10:00	0,089	33,0	16,06	0,180
10:10 - 11:00	0,114	33,0	15,37	0,135
11:10 - 12:00	0,111	32,7	11,76	0,106
12:10 - 13:00	0,096	32,4	13,796	0,1
13:10 - 14:00	0,097	32,5	10,876	0,1
14:10 - 15:00	0,093	33,4	9,499	0,1

2016-02-24

Prov 7-12

Provtagningsstid	Provvolum, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:50 - 10:40	0,076	31,8	18,32	0,240
10:50 - 11:40	0,089	32,1	19,22	0,215
11:50 - 12:40	0,082	32,5	17,26	0,210
12:50 - 13:40	0,087	32,5	19,450	0,2
13:50 - 14:40	0,076	32,6	21,280	0,3
14:50 - 15:40	0,060	32,0	23,644	0,4

2016-02-25

Prov 13-18

Provtagningsstid	Provvolum, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
09:10 - 10:00	0,066	32,0	17,02	0,259
10:10 - 11:00	0,089	32,0	8,14	0,092
11:10 - 12:00	0,093	32,5	13,48	0,145
12:10 - 13:00	0,085	32,5	39,475	0,5
13:10 - 14:00	0,076	32,5	13,117	0,2
14:10 - 15:00	0,082	32,5	14,474	0,2