



Alingsås Kyrkogårds- och
fastighetsförvaltning
Nolby krematorium
Mätning av kvicksilver
maj 2011

AR815-1060

Mikael Kronström

Dokumenttyp	Dokumentnummer	Datum	Rev	Rev.datum	Uppdragsnummer
RAPPORT	AR815-1060	2011-06-09			211-22152.01
Tekniskt ansvarig			Granskad		
Mikael Kronström			Tomas Lejergård		
Godkänd				Antal textsidor	Antal bilagor
				6	1

Alingsås Kyrkogårds- och fastighetsförvaltning
Nolby krematorium
Mätningar av kvicksilver (Hg), maj 2011

Sammanfattning

På uppdrag av Incitatus Consulting AB, C-G Kronström, ordernummer 11024 har FORCE Technology Sweden AB (FTS) utfört mätningar av Hg i utgående rökgaser från Nolby krematorium i Alingsås.

Syftet med mätningen var att dokumentera emissionen av Hg i rökgaserna från Nolby krematorium. Mätningen utfördes den 4 och 5 maj 2011.

Resultaten från mätningarna sammanfattas i tabellen nedan.

Storhet	Enhet	Medel krem 1-10
Hg	g/kremering	0,15

DENNA RAPPORT FÅR ENDAST ÅTERGES I SIN HELHET, OM INTE UTFÄRDANDE LABORATORIUM I FÖRVÅG SKRIFTLIGEN GODKÄNT ANNAT

FORCE Technology Sweden AB

Division Affärsutveckling

Energi och Miljö

Tel. 021 – 490 3000

Fax 021 – 490 3001

Orgnr 55 62 28-0403

Filial Nyköping

Spelhagsvägen 17

611 31 Nyköping

Filial Malmö

Borrgatan 25

211 24 Malmö

info@force.se

www.force.se / www.forcemiljo.se

Av Swedac ackrediterat provningslaboratorium, certifieringsorgan och kontrollorgan i tredjepartsställning

Innehållsförteckning

Rapport

1	Inledning.....	3
2	Anläggningsbeskrivning	3
3	Genomförande	3
4	Driftförhållanden	4
5	Mätresultat.....	4
5.1	Kvicksilver	4
6	Kvalitetssäkring	6
6.1	Fältblank.....	6

Bilaga A

1	Akcreditering	1
2	Metodförteckning.....	1

1 Inledning

På uppdrag av Incitatus Consulting AB, C-G Kronström, ordernummer 11024 har FORCE Technology Sweden AB (FTS) utfört mätningar av Hg i utgående rökgaser från Nolby krematorium i Alingsås. Mätningarna utfördes den 4 och 5 maj 2011.

2 Anläggningsbeskrivning

Förbränningsutrustning

Typ: Kremeringsugn med efterbrännkammare
Leverantör: Mitab
Bränsle: Olja

Gasreningsutrustning

Typ: Selen tillförs vid kremering

Mätplan

Placering: Förlängning av skorsten
Nivå, från mark: + 15 m
Diameter på rökgaskanal: 0,35 m X 0,4 m
Raksträcka före provpunkt: 10 m
Raksträcka efter provpunkt: 0,5 m
Anses provpunkten godtagbar*: Nej

*= Mätpunkten uppfyller inte vägledande rekommendationer på raksträcka efter mätpunkten.

3 Genomförande

Mätningarna utfördes i utgående rökgaser i skorstenens förlängning och under tio fullständiga kremeringar.

Mätstorheterna uppmättes med FORCE Technologys portabla mätlaboratorium och manuella metoder. En generell beskrivning av FORCE Technologys ackrediterade mätmetoder inklusive respektive metods mätosäkerheter finns i bilaga A.

Kemiska analyser ingående i uppdraget har utförts av FORCE Technology. Mätinstrumenten kalibrerades före och efter mätperioderna med kalibreringsgaser enligt tabell 1 och som nollgas användes 100 % N₂. De kontinuerliga mätsignalerna från gasinstrumenten avlästes varje sekund. Från dessa mätvärden bildades ett medelvärde varje minut som lagrades för vidare analys.

Tabell 1. Använd mätutrustning, mätområden samt spangaser.

Storhet	Instrument	Mätprincip	Mätområde	Spangas
O ₂	ABB EL 3020	Paramagnetisk	0 – 25 %	7,00 mol %

4 Driftförhållanden

Tabell 2. Driftdata

Storhet	Enhet	Krem 1	Krem 2	Krem 3	Krem 4	Krem 5
Datum		4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
Tid	kl	9:10 – 10:30	10:50 – 12:20	12:30 – 14:05	14:20 – 15:40	15:55 – 17:30
Ålder	år	52	85	87	82	68
Krem	nr	12452	12453	12454	12455	12456

Storhet	Enhet	Krem 6	Krem 7	Krem 8	Krem 9	Krem 10
Dag		5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Tid	kl	8:30 – 10:05	10:15 – 11:35	11:45 – 13:30	13:45 – 15:30	15:40 – 17:15
Ålder	år	79	83	77	90	77
Krem	nr	12459	12460	12461	12462	12463

5 Mätresultat

Förkortningar som används är n_{tg} = torr gas vid normaltillståndet 0 °C och 101,3 kPa, prov = utsugen provgasvolym och mätosäk = mätosäkerhet.

Mätosäkerheter anges som utvidgade mätosäkerheter med täckningsfaktor $k = 2$ vid ett konfidensintervall på 95 %. De mätresultat som ej omfattas av FTS ackreditering markeras med "ia", icke ackrediterat, i fältet för mätosäkerhet. Om mätresultatet under- eller överstiger FTS ackrediterade mätområde kan mätosäkerhet ej anges, vilket markeras genom att fältet strykes.

5.1 Kvicksilver

De halter som anges avser den totala koncentrationen i gasfas och partikelfas.

Tabell 3. Mätresultat kremering 1-3

Storhet	Enhet	Krem 1	Mätosäk	Krem 2	Mätosäk	Krem 3	Mätosäk
Datum		4/5 2011		4/5 2011		4/5 2011	
Tid	Kl	09:10 – 10:30		10:50 – 12:20		12:30 – 14:05	
Prov	m ³ _n tg	0,142	3,6 %	0,101	3,6 %	0,163	3,6 %
Hg	µg/m ³ _n tg	51	11 %	210	11 %	30	11 %
Hg	g/krem	0,12	<i>ia</i>	0,51	<i>ia</i>	0,08	<i>ia</i>
O ₂	vol-% tg	15,7	3,0 %	16,6	2,9 %	16,4	2,9 %
Flöde	m ³ /h _n tg	1800	15 %	1600	17 %	1600	17 %
Temp	°C	300	2 %	303	2 %	319	2 %

Tabell 4. Mätresultat kremering 4-6

Storhet	Enhet	Krem 4	Mätosäk	Krem 5	Mätosäk	Krem 6	Mätosäk
Datum		4/5 2011		4/5 2011		5/5 2011	
Tid	Kl	14:20 – 15:40		15:55 – 17:30		08:30 – 10:05	
Prov	m ³ _n tg	0,074	3,6 %	0,081	3,6 %	0,129	3,6 %
Hg	µg/m ³ _n tg	20	9,9 %	48	11 %	27	11 %
Hg	g/krem	0,04	<i>ia</i>	0,12	<i>ia</i>	0,08	<i>ia</i>
O ₂	vol-% tg	15,7	3,0 %	16,3	2,9 %	15,6	3,0 %
Flöde	m ³ /h _n tg	1700	16 %	1600	17 %	2000	12 %
Temp	°C	338	2 %	335	2 %	317	2 %

Tabell 5. Mätresultat kremering 7-9

Storhet	Enhet	Krem 7	Mätosäk	Krem 8	Mätosäk	Krem 9	Mätosäk
Datum		5/5 2011		5/5 2011		5/5 2011	
Tid	kl	10:15 – 11:35		11:45 – 13:30		13:45 – 15:30	
Prov	m ³ _n tg	0,073	3,6 %	0,090	3,6 %	0,110	3,6 %
Hg	µg/m ³ _n tg	42	11 %	54	11 %	71	11 %
Hg	g/krem	0,10	<i>ia</i>	0,18	<i>ia</i>	0,24	<i>ia</i>
O ₂	vol-% tg	16,4	2,9 %	17,2	2,9 %	16,2	2,9 %
Flöde	m ³ /h _n tg	1800	13 %	1900	14 %	2000	11 %
Temp	°C	311	2 %	316	2 %	344	2 %

Tabell 6. Mätresultat kremering 10

Storhet	Enhet	Krem 10	Mätosäk
Datum		5/5 2011	
Tid	Kl	15:40 – 17:15	
Prov	m ³ _n tg	0,085	3,6 %
Hg	µg/m ³ _n tg	22	10 %
Hg	g/krem	0,07	ia
O ₂	vol-% tg	16,7	2,9 %
Flöde	m ³ /h _n tg	1900	12 %
Temp	°C	339	2 %

6 Kvalitetssäkring

Enligt standarden SS-EN 15259 skall fältblankar tas ut och redovisas. Fältblankarna skall säkerställa att bakgrunden av analyserade komponenter ej stör provtagningsresultatet. Fältblankarna behandlas likadant som ordinarie prov förutom att ingen gas uttas. Hanteringen med fältblankarna i fält syftar till att spåra felkällor i hanteringen av provmaterialet.

6.1 Fältblank

Tabell 4. Fältblank filter

Storhet	Enhet	Fältblank
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,851

1 Ackreditering

FORCE Technology Sweden AB (FTS) är ackrediterade av SWEDAC enligt kravstandarden SS-EN ISO 17025:2005 och har tilldelats ackrediteringsnummer 1979. FTS använder standardiserade mätmetoder där sådana finns tillgängliga. Företrädesvis används svenska och internationella standarder, Värmeforsks Mäthandbok samt metoder utarbetade av Naturvårdsverket.

Ackrediteringens omfattning för FTS finns angiven i det senaste ackrediteringsbeslutet från SWEDAC daterat 2010-09-20. De analysvariabler (storheter) och metoder som ingår i ackreditering framgår av nedanstående metodförteckning.

2 Metodförteckning

För parametrar där FTS endast provtar beror mätosäkerheten på analyslaboratoriet och rapporteringsgränsen på provets utförande och fältblank.

Analysvariabel	Metod (referens)	Mätprincip
Provtagning		
Ammoniak, NH ₃	Värmeforsks Mäthandbok utg 3 2005 kapitel 5.14	Våtkemisk
Vätefluorid, HF	SS-ISO 15173:2006	Våtkemisk
Saltsyra, HCl	SS-EN 1911;1-2:1998	Våtkemisk
Svaveldioxid, SO ₂	SS-EN 14791:2005	Våtkemisk
Svaveltrioxid, SO ₃	Värmeforsks Mäthandbok utg 3 2005 kapitel 5.6	Kontrollerad kondensation
Kvicksilver, totalt, Hg	SS-EN 13211:2001	Våtkemisk
Metaller, totalt	SS-EN 14385:2004	Våtkemisk
PCDD/PCDF	SS-EN 1948-1:2006	Kondensation/ Absorption
PAH	SS-ISO 11338-1:2003	Filter/kylning

Analysvariabel	Metod (referens)	Mätprincip	Mätosäkerhet	Mätområde
Gasanalys				
Kväveoxider, NO/NO _x	SS 028425:1991	Extraktiv, UV	15% (vid 20 ppm) 6% (vid 100 ppm)	2-1000 ppm
Kväveoxider, NO/NO _x	SS-EN 14792:2005	Extraktiv, kemilumini- scens	15% (vid 20 ppm) 6% (vid 100 ppm)	2-1000 ppm
Lustgas, N ₂ O	Värmeforsks Mäthandbok utg 3 2005 kapitel 5.4	Extraktiv, IR	10% (vid 10 ppm) 5% (vid 40 ppm)	2-100 ppm
Koldioxid, CO ₂	SS-ISO 12039:2001	Extraktiv, IR	14% (vid 5 mol%) 5% (vid 13 mol%)	0,2-20 %
Kolmonoxid, CO	SS-EN 15058:2006	Extraktiv, IR	17% (vid 100 ppm) 6% (vid 500 ppm)	5-1000 ppm
Svaveldioxid, SO ₂	SS-ISO 7935:1993	Extraktiv, IR	24% (vid 25 ppm) 6% (vid 100 ppm)	2-1000 ppm
Syre, O ₂	SS-EN 14789:2005	Extraktiv, Paramagnetiskt	15% (vid 2 mol%) 5% (vid 8 mol%)	0,2-25%
Fukt	SS-EN 14790:2005	Gravimetrisk	10%	3-50 %
Fukthalt	f.d. SNV AR 98:1	Beräkning		
Temperatur	Värmeforsks Mäthandbok utg 3 2005 kapitel 5.24	Termoelement typ K	2%	0-700 °C
Temperatur	Värmeforsks Mäthandbok utg 3 2005 kapitel 5.24	Pt-100	1%	0-300 °C
Tryckdifferens	SS-ISO 10780:1995	Mikromano- meter	10%	5-3000 Pa
Rökgashastighet	SS-ISO 10780:1995	Pitotrör	38% (vid 5 m/s) 10% (vid 10 m/s) 5 % (vid 15 m/s)	3-50 m/s
Rökgasflöde	f.d. SNV AR 98:1	Beräknat	5%	
Stofthalt	SS-EN 13284-1:2001	Gravimetrisk	10% (vid 5 mg/m ³)	1-1000 mg/m ³
Organiskt kol, totalt, (TOC)	SS-EN 12619:1999	FID	27% (vid 20 mg/m ³ n) 11% (vid 50 mg/m ³ n)	1-100 mg/m ³ n
Organiskt kol, totalt, (TOC)	SS-EN 13526:2001	FID	27% (vid 3200 mg/m ³ n) 11% (vid 8000 mg/m ³ n)	1-16000 mg/m ³ n
Jämförelsemätning av fasta rökgassystem	NFS 2004:6 SNFS 1991:4			