

Rapport:	SIL rapport 2009:1
Antal sidor:	10

Uppdragsgivare Svenska Intresseföreningen för luftlaboratorier	Datum 2009-06-25
Anläggning C9 Karlskoga Kraftvärmeverk	Handläggare Christian Blomster
Uppdrag Validering av adsorptionseffektivitet vid dioxinprovtagning	

VALIDERING AV

ADSORPTIONSEFFEKTIVITET

HOS STANDARDAMPULL VID PROVTAGNING

AV PCDD/PCDF ENLIGT SS-EN 1948-1:2006.



Christian Blomster
Projektansvarig

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning - resultat	3
2	Orientering	3
2.1	Allmänt	3
2.2	Syfte	3
2.3	Förutsättningar	4
2.4	Provuppställning	5
2.5	Anläggningsbeskrivning	7
2.6	Driftförhållande under provtagningen	7
3	Resultat.....	8
4	Mätmetodik – Miljömätarna	8
4.1	Beskrivning av mätplatserna	8
4.2	Gasberedning	9
4.3	Syrgas (O ₂) – (SS-EN 14789:2005)	9
4.4	Miljömätarnas mätområden och instrument	9
4.5	Temperatur – (Värmeforsk mäthandbok 2005)	9
4.6	Luftryck – hjälpparameter	9
4.7	PCDD/PCDF (dioxiner) – (SS-EN 1948)	9
4.8	Mätvärdesbehandling	9
4.9	Kalibrering och kalibrergaser	10
4.10	Instrumentprestanda	10
4.11	Mätosäkerhet	10
4.12	Avvikelse från standarder/mätmetoder	10
5	Bilageförteckning	10

VALIDERING AV ADSORPTIONSEFFEKTIVITET HOS STANDARDAMPULL VID PROVTAGNING AV PCDD/PCDF ENLIGT SS EN 1948-1:2006

Utfört: 2009-03-11

Utfört av: Christian Blomster Miljömätarna i Linköping AB
John Cliffoord -"-

1 Sammanfattning - resultat

Resultatet av mätningarna visar på att man har en adsorptionseffektivitet överstigande 90 % med ifrågavarande provtagningsutrustning av typ "Europa" med standardampuller från ALcontrol.

I tabell 1 redovisas resultaten från prov 1 i sammandrag, vilket var huvudprovet vid undersökningen. Prov 2 som var 2 timmar långt togs ut som ett reservprov för att kunna användas om det hade visat sig att man skulle få kraftigt genomslag i det första provet.

Tabell 1 Resultat i sammanfattning

Parameter	Prov 1
Provtagningsstid	6 h
Provtagningsvolym	5,941 m ³ ntg
Provtagningsflöde	0,990 m ³ /h ntg (ca 17 l/min)
Dioxinhalt I-TEQ	0,2 ng/m ³ ntg (aktuellt luftöverskott)
Temperatur XAD-2	20° C
Adsorptionseffektivitet (XAD-2 "Europa")	> 99,5 %

2 Orientering

2.1 Allmänt

Miljömätarna i Linköping AB har på uppdrag av medlemmar i SIL utfört provtagning av PCDD/PCDF vid en samförbränningsanläggning (NFS 2002:28) för att validera de standardampuller innehållande XAD-2 som erhålls från analyslaboratoriet (ALcontrol, Linköping). Standardampullerna i fråga tillhör provtagningsutrustning typ "Europa".

2.2 Syfte

Målet med valideringen har varit att visa att standardampull typ "Europa" från ALcontrol i Linköping innehåller kravet på adsorptionseffektivitet under fältmässiga

förhållanden, höga dioxinhalter, stora provtagningsvolymmer, höga provtagningsflöden och höga temperaturer på rökgasen i XAD-2 ampullen.

Enligt standarden SS EN 1948-1:2006 skall adsorptionseffektiviteten vara högre än 90 % för gasformiga PCDD/PCDF.

2.3 Förutsättningar

För valideringen valdes en anläggning som har relativt höga halter av PCDD/PCDF i utgående rökgas för att på detta sätt få ett ordentligt mått på att metoden är användbar vid dess yttre begränsningar avseende provgasflöde, provtagningstid och temperatur.

Vid provtagningstillfället togs två prover ut under samma förutsättningar men med olika provtagningstider. Denna metodik valdes för att inte riskera att samtliga prover vid provtillfället blev underkända på grund av genomslag i XAD-2 ampullen eller att man hamnade i ett läge där enbart mindre än värden fanns att tillgå för beräkning av adsorptionseffektiviteten.

Tabell 2 Grundförutsättningar

Parameter	Prov 1	Prov 2	Kommentar
Provtagningsstid	6 h	2 h	-
Provtagningsflöde	ca 15 l/min	ca 15 l/min	-
Temperatur XAD-2 ampull nr 1	20° C	20 °C	Standardampull från Alcontrol typ "Europa"
Temperatur XAD-2 ampull nr 2	6° C	6° C	Standardampull från Alcontrol typ "Europa"
Rökgastemperatur	53- 56° C	53- 56° C	provtagning efter RGKA
Stofthalt	ca 1 mg/m ³ ntg 6 % O ₂	ca 1 mg/m ³ ntg 6 % O ₂	-
Syrehalt i rökgas	4,4 vol % ntg	4,3 vol % ntg	-

2.4 Provuppställning

Provuppställningen består av uppvärmd sond och planfilter med efterkommande kylare och adsorptionsampull med XAD-2 sk "Europautrustning". Efter denna utrustning har en extra XAD-2 ampull kopplats i serie för att bestämma adsorptionseffektiviteten på ampull nummer ett.

Bild 1 **Provuppställning**



Bild 2 **Provuppställning**



Bild 3 Provuppställning

2.5 Anläggningsbeskrivning

C9 är den gemensamma utsläppspunkten efter rökgaskondenseringen för pannorna C1 och C2 vilka är av typen fluidiserad bädd. C9 (C1+C2) klassificeras som samförbränningsanläggning då bränslet i pannorna C1 och C2 är RT, torv och Biomal. Rökgasreningen för dessa båda pannor är separata elfilter innan den gemensamma rökgaskondenseringsanläggningen där det även finns reningssteg för avskiljning av sura komponenter i rökgaserna.

2.6 Driftförhållande under provtagningen

Produktionen på anläggningarna C1 och C2 under provtagningarna var jämn (30-35 MW per panna) och bränsleblandningen var densamma i båda pannorna.

3 Resultat

Tabell 3 Resultat PCDD/PCDF (dioxiner)

Parameter	Prov				Enhet
	Prov 1		Prov 2		
	LB a)	UB b)	LB a)	UB b)	
TCDD-ekvivalenter I-TEQ (ampull 1)	0,1820	0,1820	0,1629	0,1629	ng/m ³ ntg 6 % O ₂
TCDD-ekvivalenter I-TEQ (ampull 2)	0,0004	0,0010	0,0010	0,0029	ng/m ³ ntg 6 % O ₂
Adsorptionseffektivitet	99,8	99,5	>99,4	>98,2	%

a) =den nedre detektionsgränsen satt till noll (LB=Lower Bound).

b) =den nedre detektionsgränsen satt lika med analysmetodens nedre detektionsgräns (UB = Upper Bound).

4 Mätmetodik – Miljömätarna

4.1 Beskrivning av mätplatserna

Tabell 4 Mätplan C9

Beskrivning	Krav i standard	Kommentar
Kanalens utformning	-	rund
Dynamisk diameter	-	1800 mm
Ostörd raksträcka före mätplan	> 5 hydrauliska diametrar	< 1 hydraulisk diameter
Ostörd raksträcka efter mätplan	> 2 hydrauliska diametrar	< 1 hydraulisk diameter
Antal provtagningsportar	-	2 st
Provtagningsportarnas utformning	-	3" invändig rörgänga
Möjlighet att traversera kanaltvårsnittet enligt bl. a SS EN 13284-1	skall utföras	Går ej att utföra vid mätning av flera parametrar.
Antal punkter för traversering i mätplanet	-	12 st
Åtkomst	-	spiraltrappa utomhus (svårt att utföra mätningar vid minusgrader)
Skyddsåtgärder	-	OK
Kylvatten	-	finns ca 50 m från mätpunkten
El	-	16 A 400 V
Tryckluft	-	Nej

4.2 Gasberedning

Ett delgasflöde sugas från kanalen genom ett uppvärmt keramiskt filter och uppvärmda mätgasledningar till en mätgaskylare där gasen snabbt kyls ner till $<5\text{ }^{\circ}\text{C}$ för utkondensering av fukt. Analys sker på torr gas.

4.3 Syrgas (O_2) – (SS-EN 14789:2005)

En delström leds från gasberedningssystemet till instrumentet med mätprincip paramagnetism. Resultaten korrigeras för kombinerad drift. Använt mätområde, mätosäkerhet och instrumentidentitet redovisas i bilaga 1.

4.4 Miljömätarnas mätområden och instrument

Mätområden och instrument använda av Miljömätarna redovisas i bilaga 1.

4.5 Temperatur – (Värmeforsk mäthandbok 2005)

Temperaturen mäts kontinuerligt med termoelement typ K.

4.6 Lufttryck – hjälpparameter

Lufttrycket mäts kontinuerligt med elektrisk barometer.

4.7 PCDD/PCDF (dioxiner) – (SS-EN 1948)

Provtagning av PCDD/PCDF i rökgaserna har utförts i enlighet med SS-EN 1948-1 (Del 1: Provtagning) vilket i korthet innebär att ett delgasflöde sugas isokinetiskt ur kanalen genom en i förväg spikad provtagningsutrustning helt i glas. Gasen passerar först ett stofffilter i en termostaterad ugnslåda och går därefter vidare till en kylare där temperaturen på rökgasen sänks till $<20^{\circ}\text{C}$. Den stoffria och kylda rökgasen passerar därefter en XAD-2 adsorbent där kvarvarande gasformiga ämnen samlas upp.

4.8 Mätvärdesbehandling

Mätvärden från Miljömätarnas instrumenteringar lagras med hjälp av datalogger. Vid denna mätning har avläsning av signaler skett varje sekund och lagring av medelvärden var 10:e sekund. Från dessa värden har vidare beräkningar utförts.

4.9 Kalibrering och kalibrergaser

Resultat över Miljömätarnas kalibrering samt använda kalibrergaser redovisas i bilaga 1.

4.10 Instrumentprestanda

Miljömätarnas instrumentprestanda redovisas i bilaga 1.

4.11 Mätosäkerhet

Mätosäkerhetsberäkningar på de ackrediterade parametrarna är utförda i enlighet med SWEDAC:s anvisningar ”Beräkningar av mätosäkerheten vid mätning i rökaskanaler”. Mätosäkerheten är angiven med 95 % konfidensintervall ($k=2$) och redovisas för respektive delprov i resultat och bilagor.

Mätosäkerheten redovisas inte på resultat underskridande respektive metods nedre detektionsgräns.

4.12 Avvikelse från standarder/mätmetoder

Tabell 5 Avvikelse från standarder/mätmetoder

Mätpunkt	Standard/mätmetod	Avvikelse
C9	SS-EN 1948-1 2006	Traversering av mätplanet ej utfört då det enbart finns två mätuttag tillgängliga.

5 Bilageförteckning

Bilaga 1.1-1.2	Mätområde, kalibrering, kalibrergaser och instrumentprestanda
Bilaga 2	Primärdata PCDD/PCDF C9, ampull 1
Bilaga 3	Primärdata PCDD/PCDF C9, ampull 2
Bilaga 4	Kriterier för validering (METLAB)
Bilaga 5.1-5.4	Analysprotokoll

Projektnummer: SIL rapport 2009:1
 Uppdragsgivare: SIL
 Mätpunkt: C9
 Datum: 2009-03-10

Miljömätarnas instrument och kalibrergaser

Parameter	Instrumentnr.	Fabrikat/modell	Mätprincip & Standard	Mätområde	Gashalt enl. cert.	Analystolerans	Flasknr. MM
O2	27.2	SIDOR	Paramagnetism, SS-EN 14789:2005	25	8,99 vol%	0,0899 vol%	250

Total mätosäkerhet Miljömätarnas instrument

Parameter	Instrumentnr.	Fabrikat/modell	Mätprincip & Standard	Mätområde	Total mätosäkerhet k=2 (%)
O2	27.2	SIDOR	Paramagnetism, SS-EN 14789:2005	25	1,0

Projektnummer: SIL rapport 2009:1
 Uppdragsgivare: SIL
 Mätpunkt: C9
 Datum: 2009-03-10

Lufttryck före mätning (kPa): 98,58

Lufttryck efter mätning (kPa): 99,74

Nollpunktsdrift			Tryckkompenserade halter			
Parameter	Enhet	Halt (ren kvävgas)	Avläst före prov	Avläst efter prov	Nollpunktsdrift % av mätområdet	Nollpunktsdrift % av kalibrergasen
O2	vol%	0	0,01	0,04	0,1	0,3

Spandrift			Tryckkompenserade halter			
Parameter	Enhet	Halt certifierad gas	Avläst före prov	Avläst efter prov	Spanpunktsdrift % av mätområdet	Spanpunktsdrift % av kalibrergasen
O2	vol%	8,99 ± 0,09	8,98	8,89	0,4	1,0

BERÄKNING AV PCDD/PCDF ENLIGT SS-EN 1948:1

Projektnummer:	SIL rapport 2009:1	ELV/kontrollpunkt	0,1	ng/m ³ ntg vid % O ₂
Provningsobjekt:	Karlskoga Kraftvärmeverk AB	% av ELV/kontrollpunkt	1,3	vid 6 % O ₂
Mätpunkt:	C9 XAD-2 ampull 1	% av ELV/kontrollpunkt	0,9	vid 11 % O ₂
Utfört av:	Miljömätarna	Provserie godkänd		

Prov nr	1	2	Medel	Fältblank*	
Datum	2009-03-11	2009-03-11			
Tid	10:20-16:20	16:50-18:50			
Barometertryck:	99,9	100,0		99,9	kPa
Gasurstemperatur:	-0,5	0,3		-0,1	°C
Gasprovets volym:	6,015	1,842		3,929	m ³
O ₂ -halt	4,4	4,3		4,3	vol-% tg
Korrigerad volym	5,941	1,816		3,879	m ³ ntg
Analyserad halt TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB	1,2000	0,3300		0,0020	ng/prov
Analyserad halt TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB	1,2000	0,3300		0,0058	ng/prov

Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB	0,2020	0,1818	0,1919	0,0005	ng/m ³ ntg
Mätosäkerhet	±0,07	±0,07	±0,07		ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB	0,2020	0,1818	0,1919	0,0015	ng/m ³ ntg
Mätosäkerhet	±0,07	±0,07	±0,07		ng/m ³ ntg

Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 3 vol-% O ₂	0,2184	0,1955	0,2069	0,0006	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 3 vol-% O ₂	0,2184	0,1955	0,2069	0,0016	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 6 vol-% O ₂	0,1820	0,1629	0,1724	0,0005	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 6 vol-% O ₂	0,1820	0,1629	0,1724	0,0013	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 11 vol-% O ₂	0,1213	0,1086	0,1150	0,0003	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 11 vol-% O ₂	0,1213	0,1086	0,1150	0,0009	ng/m ³ ntg

* Antagen provtagningsvolym enligt SS-EN 1948:1

BERÄKNING AV PCDD/PCDF ENLIGT SS-EN 1948:1

Projektnummer:	SIL rapport 2009:1	ELV/kontrollpunkt	0,1	ng/m ³ ntg vid % O ₂
Provningsobjekt:	Karlskoga Kraftvärmeverk AB	% av ELV/kontrollpunkt	1,3	vid 6 % O ₂
Mätpunkt:	C9 XAD-2 ampull 2	% av ELV/kontrollpunkt	0,9	vid 11 % O ₂
Utfört av:	Miljömätarna	Provserie godkänd		

Prov nr	1	2	Medel	Fältblank*	
Datum	2009-03-11	2009-03-11			
Tid	10:20-16:20	16:50-18:50			
Barometertryck:	99,9	100,0		99,9	kPa
Gasurstemperatur:	-0,5	0,3		-0,1	°C
Gasprovets volym:	6,015	1,842		3,929	m ³
O ₂ -halt	4,4	4,3		4,3	vol-% tg
Korrigerad volym	5,941	1,816		3,879	m ³ ntg
Analyserad halt TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB	0,0024	0,0020		0,002	ng/prov
Analyserad halt TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB	0,0065	0,0058		0,006	ng/prov
<					
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB	0,0004	0,0011	0,0008	0,0005	ng/m ³ ntg
Mätosäkerhet	<±0,01	-	<±0,01		ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB	0,0011	0,0032	0,0021	0,0015	ng/m ³ ntg
Mätosäkerhet	<±0,001	-	<±0,01		ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 3 vol-% O ₂	0,0004	0,0012	0,0008	0,0006	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 3 vol-% O ₂	0,0012	0,0034	0,0023	0,0016	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 6 vol-% O ₂	0,0004	0,0010	0,0007	0,0005	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 6 vol-% O ₂	0,0010	0,0029	0,0019	0,0013	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ LB 11 vol-% O ₂	0,0002	0,0007	0,0005	0,0003	ng/m ³ ntg
Koncentration TCDD-Ekv enligt I-TEQ UB 11 vol-% O ₂	0,0007	0,0019	0,0013	0,0009	ng/m ³ ntg

* Antagen provtagningsvolym enligt SS-EN 1948:1

Validering av adsorptionseffektivitet vid dioxinprovtagning

Swedac kräver att de luftlab som innehar ackreditering för dioxinprovtagning enligt SS-EN 1948 utför validering av adsorptionsstegets effektivitet som beskrivs i standarden. Man accepterar att denna validering utförs av branschen gemensamt. Standardens avsnitt 7.1 återfinns nedan

7.1 Kriterier för metodvalidering

- Effektivitet hos planfiltret på minst 99,5 % för en provaerosol med en medelpartikeldiameter på 0,3 µm vid det maximalt förväntade flödet (eller 99,5 % för en provaerosol med medelpartikeldiameter på 0,6 µm). Denna effektivitet ska garanteras av filterleverantören [SS-EN 13284-1:2001, 6.2.7]. I filter/kylare-metoden och utspädningsmetoden sitter filtret uppströms provtagningståget och i metoden med kyld sond före det sista adsorptionssteget.
- I provtagningståget ingår ett adsorptionssteg, t.ex fasta adsorbenter eller impingers för att samla upp gasformiga PCDD/PCDF. En minsta absorptions/adsorptionseffektivitet på 90 % för gasformiga PCDD/PCDF (dvs PCDD/PCDF som passerar filtret) för denna ab/adsorbent ska visas i separat test.
- Ett valideringsförsök ska genomföras åtminstone en gång för varje uppsättning av provtagningsutrustning. I detta valideringsförsök ska det sista av absorptions/adsorptionssteget dubblas genom att sätta ett ytterligare absorptions-/adsorptionssteg i serie. Tillräcklig mängd prov ska samlas in under valideringsförsöket så att detektionsgränsen för den totala I-TEQ är mindre än 5 % av den totalt uppsamlade mängden (uttryckt i I-TEQ).
” Det ursprungliga provtagningståget och det tillkommande absorptions/adsorptionssteget ska analyseras separat. Mer än 90 % av den totala I-TEQ ska återfinnas i det ursprungliga provtagningståget. ” Medeltemperaturen i absorptionsflaskan under valideringen av metoden ska inte överskridas under provtagningen. I annat fall ska en ytterligare validering för en motsvarande högre temperatur utföras.

Försöksplan

De storheter som begränsar valideringens giltighet och vars nivåer på förhand måste fastställas är följande

	Storhet	Förslag
1	Kylmediets temperatur (= temperaturen efter kylaren) får vara max 20 °C enligt standarden	Kylvattentemperaturen skall vara inställbar och stabil och loggas under provtiden. Börvärdet sätts till 20 °C som är den högsta kylmedietemperatur som godkänns enligt standarden. Om möjligt kyla XAD2 nr. 2 till lägre temperatur, t ex +5 °C,
2	Provgasflödet för metoden är validerat inom 0,5-0,7 m ³ /h, dvs 8-12 lpm dock har flertalet provtagningar i Sverige utförts vid 15 lpm (4 m ³ per 6 h = 0,67 m ³ /h = 11 lpm)	Provgasflödet väljs till 15 lpm (normaliserat torr gas). Isokinetisk anpassning görs genom spetsval och således inte genom justering av flödet
3	XAD2-mängd	Valideringen avser standardampull från ALcontrol (sk europautrustning)
4	Provtagningen skall om möjligt resultera i en provmängd som uppgår till mer än 20 ggr detektionsgränsen (som I-TEQ)	Rapportgränsen 0,0058 ng motsvarar vid 4 m ³ : 0,0015 ng/m ³ . 20-falt min önskad halt = 0,03 ng/m ³ Lägre halter bör också kunna accepteras med hänsyn till att detektionsgränsen är lägre än rapporteringsgränsen
5	Önskvärt att provtagning utförs nära ELV, dvs 0,1 ng/m ³	Spannet 0,03 – 0,1 är OK. Anläggningar med för bra rökgasrening ej aktuella. Vid halter >> 0,1 ng/m ³ riskeras genombrott och försämrad adsorptionseffektivitet.
6	Typ av mätning, antal prov, provtid	Valideringsmätningen görs vid normal ½-årsmätning som 1 st 6-timmars prov med föreslaget provgasflöde och kylmedietemperatur och med en extra XAD2-ampull i serie
7	Kravet är minst 90 % avskiljning av gasformiga dioxiner som passerat filtret	Den ordinarie XAD2-ampullen analyseras som vanligt tillsammans med filtret, dvs vi försummar mängden dioxiner på filter. Kan göras på basis av tidigare undersökningar där filter och XAD2 analyserats var för sig. XAD2-ampull nr 2 analyseras separat. Kravet på 90 % avskiljning avser I-TEQ

Rapport Nr 09072399

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Bilaga 5.1

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:	-	Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:	-	Ankomsttidpunkt	:	1600
Provets märkning	:	C9 prov1 anslut 1.			
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:				

Analysresultat

Motodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	2378 TCDD	0.022	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	12378 PeCDD	0.23	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123478 HxCDD	0.14	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123678 HxCDD	0.36	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123789 HxCDD	0.16	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDD	0.57	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	OCDD	0.12	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	2378 TCDF	0.22	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	12378 PeCDF	0.6	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	23478 PeCDF	1.2	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123478 HxCDF	0.62	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123678 HxCDF	0.8	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	123789 HxCDF	0.66	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	234678 HxCDF	1.6	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDF	0.93	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	1234789 HpCDF	0.13	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	OCDF	0.053	ng totalt	+/- 30%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	1.2	ng totalt	+/- 35%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	1.2	ng totalt	+/- 35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0.98	ng totalt	+/- 35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.98	ng totalt	+/- 35%
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	98	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	98	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	98	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	92	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	90	%	

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

(forts.)

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:	-	Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:	-	Ankomsttidpunkt	:	1600
Provets märkning	:	C9 prov1			
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:	-			

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	Rec OCDD Extr spike	53	%	
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	94	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	83	%	
SS-EN-1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	93	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	93	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	81	%	
SS-EN-1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	90	%	
SS-EN-1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	87	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	84	%	
SS-EN-1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	87	%	
SS-EN-1948	Rec OCDF Extr spike	62	%	

(*) Kondensatvolym

(*) :Metod ej ackrediterad av SWEDAC

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

Linköping 2009-03-31

Rapporten har granskats och godkänts av

Nina Enell
Granskningsansvarig

Kontrollnr 0160 9701 9424 7768

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

Rapport Nr 09072403

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Prova 5,2

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:		Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:		Ankomsttidpunkt	:	1600
Provets märkning	:	C9 prov1:2 End.XADam			<i>prov 1 ampul 2,</i>
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:				

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	2378 TCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDD	0.0048	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDD	0.0040	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	2378 TCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	23478 PeCDF	0.0027	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDF	0.0023	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDF	0.0024	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	234678 HxCDF	0.0047	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDF	0.0054	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234789 HpCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDF	0.0045	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0.0024	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.0065	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Lower Bound	<0.002	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.0067	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	84	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	90	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	99	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	89	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	88	%	

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Vid intervallangivelse avser det högre talat mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

(forts.)



ALcontrol AB

Box 1083, 601 10 Linköping · Tel: 013-26 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152 0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



RAPPORT

Sida 2 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 09072403

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:		Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:		Ankomsttidpunkt	:	1600
Provets märkning	:	G9 prov1:2 End.XADam			
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:				

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	Rec OCDF Extr spike	67	%	
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	86	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	81	%	
SS-EN-1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	88	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	92	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	89	%	
SS-EN-1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	86	%	
SS-EN-1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	89	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	86	%	
SS-EN-1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	80	%	
SS-EN-1948	Rec OCDF Extr spike	62	%	
(*)	Kondensatvolym	-	l	

(*) :Metod ej ackrediterad av SWEDAC

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid högre nära rapporteringsgränsen.

Linköping 2009-03-31

Rapporten har granskats och godkännts av

Nina Enell
Granskningsansvarig

Kontrollnr 9692 0890 2416 7557

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat.

Rapport Nr 09072407

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare
Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Bilaga 5.3

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag : - Ankomstdatum : 2009-03-19
Provtagningsplats : - Ankomsttidpunkt : 1600
Provets märkning : C9 prov2 *ampul 1*
Provtagare : Christian Blomster
Fakturareferens : Christian Blomster
Projektkod :

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	2378 TCDD	0.0059	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDD	0.047	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDD	0.041	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDD	0.091	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDD	0.046	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDD	0.15	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDD	0.042	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	2378 TCDF	0.076	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDF	0.14	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	23478 PeCDF	0.31	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDF	0.2	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDF	0.24	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDF	0.2	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	234678 HxCDF	0.42	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDF	0.28	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234789 HpCDF	0.038	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDF	0.024	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0.33	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.33	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0.25	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.25	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	100	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	96	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	110	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	84	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	96	%	

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

(forts.)



ALcontrol AB

Box 1083, 581 10 Linköping · Tel: 013 25 49 00 · Fax: 013-12 17 28
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING



1006
ISO/IEC 17025

RAPPORT

Sida 2 (2)

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

Rapport Nr 09072407

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Avsör

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:		Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:		Ankomsttidpunkt	:	1600
Provs märkning	:	C9 prov2			
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:				

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	Rec OCDD Extr spike	88	%	
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	89	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	85	%	
SS-EN-1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	97	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	101	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	73	%	
SS-EN-1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	95	%	
SS-EN-1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	91	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	90	%	
SS-EN-1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	84	%	
SS-EN-1948	Rec OCDF Extr spike	90	%	

(*) Kondensatvolym

(*) :Metod ej ackrediterad av SWEDAC

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid högre rapporteringsgränsen.

Linköping 2009-03-31

Rapporten har granskats och godkänts av

Nina Enell
Granskningsansvarig

Kontrollnr 9292 0299 2916 7550

Denne rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Rapport Nr 09072408

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Bilaga 5.4

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag :
Provtagningsplats :
Provs märkning : C9 prov : 2 End XAD am prov 2 ampul 2
Provtagare : Christian Blomster
Fakturareferens : Christian Blomster
Projektkod :

Ankomstdatum : 2009-03-19
Ankomsttidpunkt : 1600

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	2378 TCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDD	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDD	0.0036	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	2378 TCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	12378 PeCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	23478 PeCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123478 HxCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123678 HxCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	123789 HxCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	234678 HxCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234678 HpCDF	0.0026	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	1234789 HpCDF	<0.002	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	OCDF	0.0032	ng totalt	+/-30%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	<0.002	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.0058	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Lower Bound	<0.002	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Eadon-PCDD/F-TEQ Upper Bound	0.0063	ng totalt	+/-35%
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDD Extr spike	103	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDD Extr spike	107	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDD Extr spike	125	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDD Extr spike	95	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDD Extr spike	101	%	

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Vid intervallangivelse avser det högre talet mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

(forts.)

Rapport Nr 09072408

Miljömätarna i Linköping AB
Christian Blomster

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Uppdragsgivare

Miljömätarna i Linköping AB

Björklundsgatan 7
584 22 LINKÖPING

Avser

Projekt

Rökgas

Projekt : PRO 2009019
Projektnr :
Provtyp : Rökgas

Information om provet och provtagningen

Provtagningsdag	:	-	Ankomstdatum	:	2009-03-19
Provtagningsplats	:	-	Ankomsttidpunkt	:	1800
Provets märkning	:	C9 prov :2End XAD am			
Provtagare	:	Christian Blomster			
Fakturareferens	:	Christian Blomster			
Projektkod	:				

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
SS-EN-1948	Rec OCDD Extr spike	93	%	
SS-EN-1948	Rec 2378 TCDF Extr spike	98	%	
SS-EN-1948	Rec 12378 PeCDF Samp spike	96	%	
SS-EN-1948	Rec 23478 PeCDF Extr spike	105	%	
SS-EN-1948	Rec 123478 HxCDF Extr spike	107	%	
SS-EN-1948	Rec 123678 HxCDF Extr spike	82	%	
SS-EN-1948	Rec 123789 HxCDF Samp spike	102	%	
SS-EN-1948	Rec 234678 HxCDF Extr spike	100	%	
SS-EN-1948	Rec 1234678 HpCDF Extr spike	92	%	
SS-EN-1948	Rec 1234789 HpCDF Samp spike	95	%	
SS-EN-1948	Rec OCDF Extr spike	96	%	

(*) Kondensatvolym

(*) :Metod ej ackrediterad av SWEDAC

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Vid intervalltagning avser det högre talat mätosäkerheten vid halter nära rapporteringsgränsen.

Linköping 2009-03-31

Rapporten har granskats och godkänts av

Nina Enell
Granskningsansvarig

Kontrollnr 9198 0896 2416 7555

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