

DGE Mark och Miljö | RAPPORT



Periodisk mätning 1 Hovhultsverket 2017

Uddevalla Energi, Uddevalla

2017-03-29

Uppdragsnr:	412838		
Dokumentnr:	757717		
	Rapport upprättad av		Uppdragsledare
	Daniel Nilsson		Daniel Nilsson
Tel:	073-417 10 98		073-417 10 98
E-post:	daniel.nilsson@dge.se		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

På uppdrag av Uddevalla Energi AB har DGE Mark och Miljö utfört emissionsmätningar enligt krav i förordningen SFS 2013:253 om avfallsförbränning vid Hovhultsverket. Mätningarna utfördes den 20 februari 2017.

Avseende (ntg = normal torr gas)	Hovhultsverket	SFS 2013:253
HF (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,01	1
HCl (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,5	10
Dioxiner & furaner (ng/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,01	0,1
Kvicksilver Hg (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,001	0,05
Metaller Cd + Tl (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,001	0,05
Metaller ¹ (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	≤0,08	0,5
Dioxiner & furaner i kondensat (ng/L)	<0,01	0,3

Samtliga värden är under gällande krav i SFS 2013:253 vid mättillfället.

DGE Mark och Miljö

Göteborg

Upprättad av

Kvalitetsgranskare

Daniel Nilsson

Emiliano Lubian

Denna rapport är digitalt signerad

¹ Metaller: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Bakgrund och Syfte.....	3
3	Omfattning	4
3.1	Mätplats/mätställe.....	4
3.2	Metoder.....	4
3.3	Analys- och provtagningsmetodik.....	4
3.4	Kondensatprover.....	4
4	Driftförhållanden.....	4
5	Resultat	5
6	Mätosäkerhet.....	5

Bilagor

Bilaga 1	Metodbeskrivningar
Bilaga 2	Primärdata
Bilaga 3	Analys kondensat

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
1	2017-03-29	Originalrapport

1 Inledning

På uppdrag av Uddevalla Energi AB har DGE Mark och Miljö utfört emissionsmätningar enligt krav i förordningen SFS 2013:253 om avfallsförbränning vid Hovhultsverket. Mätningarna genomfördes den 20 februari 2017. Mätningarna utfördes av Johan Sidenberg och Michael Näslundh från DGEs Göteborgskontor.

Ansvarig för mätningarnas genomförande samt rapportens sammanställning är vid DGE Göteborg, Daniel Nilsson tel. 073-417 10 98.

2 Bakgrund och Syfte

Vid Hovhultsverket har Uddevalla Energi AB en CFB-panna och en rosterpanna. Dessa båda pannor har en gemensam rökgasreningsanläggning och rökgaserna leds gemensamt ut via skorsten. CFB-pannan klassas som en samförbränningsanläggning då delar av bränslet klassas som avfall. Anläggningen omfattas av SFS 2013:253 för samförbränning av avfall. Mätningen avser den första av två periodiska mätningar under 2017.

Följande krav, som behandlas i denna rapport, gäller enligt SFS 2013:253:

- HF: 1 mg/m³ntg (dygnsmedelvärde)
- HCL: 10 mg/m³ntg (dygnsmedelvärde)
- Dioxiner och furaner: 0,1 ng/m³ntg (medelvärde av 6-8 timmar)
- Kvicksilver Hg, totalt (gasfas och partikelbundet): 0,05 mg/m³ntg
(medelvärde av 0,5-8 timmar)
- Metaller, totalt (gasfas + partikelbundet):
Cd + Tl: 0,05 mg/m³ntg
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V: 0,5 mg/m³ntg
(medelvärde av 0,5-8 timmar)

Med m³ntg avses m³ torr gas normaliserad till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa. Ovanstående villkor gäller vid en O₂-halt av 6 vol.-%.

Syftet med mätningarna var att kontrollera utsläpp till luft mot ovanstående krav.

3 Omfattning

3.1 Mätplats/mätställe

Mätpunkt för provtagning vid pannan är belägen efter rök-gaskondensering vid mätplattform inne i pannhus. Mätpunkten befinner sig cirka 20 m ovan mark. Mätplatsen är försedd med 3 mätuttag av storleken 3". Provtagningspunkten uppfyllde ej standardens krav gällande flödesprofil men ej rekommendationen avseende raksträckor före/efter mätpunkten.

3.2 Metoder

Omfattning av mätningarnas metodik redovisas i nedanstående tabell 1.

Tabell 1. Parametrar och mätmetoder.

Mätparameter	Provtagnings-tider	Metod
HF	Våtkemisk provtagning 2 x 1 h	SS-ISO 15713
HCl	Våtkemisk provtagning 2 x 1 h	SS-EN 1911
Stoftbundna metaller	Manuell provtagning 2 x 1 h	SS-EN 14385
Metaller i gasfas	Våtkemisk provtagning 2 x 1 h	SS-EN 14385
Hg i gasfas	Våtkemisk provtagning 2 x 1 h	SS-EN 13211
Dioxiner & furaner	Manuell provtagning 1 x 6 h	SS-EN 1948-1
O ₂ -halt	Kontinuerligt, paramagnetism	SS-EN 14789

3.3 Analys- och provtagningsmetodik

DGEs mätlaboratorium är ackrediterade för mätning av samtliga parametrar angivna i tabell 1.

Våtkemiska analyser samt analys avseende dioxiner och furaner har utförts av Eurofins AB i Lidköping som är ackrediterade för aktuella analyser (ackrediteringsnummer 1125). Analys avseende fluorider och klorider skickar Eurofins vidare till AK-lab i Borås (ackrediteringsnummer 1790) för ackrediterad analys.

I bilaga 1 redovisas av DGE använda mätmetoder vid bestämning av parametrar i tabell 1. Eventuella avsteg från standardmetoder beskrivs i bilaga 1.

3.4 Kondensatprover

Analyserade kondensatprover avseende dioxinhalt är uttaget med hjälp av bolagets tidsstyrda provtagare.

4 Driftförhållanden

Driften har uppgetts vara normal under tiden för provtagningen. Aktuell pannlast var cirka 10 MW nyttig effekt vid mättillfället.

5 Resultat

I tabell 2 redovisas resultaten som medelvärden över mätperioden jämförda mot gällande krav i SFS 2013:253. Samtliga resultat är normaliserade till temperaturen 0°C och trycket 101,3 kPa.

Tabell 2. Resultat från mätningar jämfört med krav i SFS 2013:253

Avseende (ntg = normal torr gas)	Hovhultsverket	SFS 2013:253
HF (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,01	1
HCl (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,5	10
Dioxiner & furaner (ng/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,01	0,1
Kvicksilver Hg (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,001	0,05
Metaller Cd + Tl (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	<0,001	0,05
Metaller ² (mg/m ³ ntg) vid 6 % O ₂	≤0,08	0,5
Dioxiner & furaner i kondensat (ng/L)	<0,01	0,3

Samtliga mätresultat befinner sig under gällande krav enligt SFS 2013:253 vid mättillfället.

Primärresultat från mätningarna redovisas i bilaga 2.

6 Mätosäkerhet

Mätosäkerheten som redovisats i tabell 2 är beräknad med ett 95 %-igt konfidensintervall (faktor k = 2) och har beräknats enligt ”European cooperation for Accreditation of Laboratories” dokument EAL-R2 med supplement S1 och S2.

Tabell 3. Mätosäkerhet.

Parameter	Mätosäkerhet i % av mätvärde
O ₂ -halt	± 5 %
Metaller	± 26 %
Dioxiner & furaner (rökgas)	± 30 %
HF-halt	± 26 %
HCl-halt	± 17%

Samtliga uttagna blankvärden visar under detektionsgränsen för metoderna.

² Metaller: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V.

Bilaga 1 - Provtagningsmetoder

O₂-halter har bestämts med ett kontinuerligt registrerande paramagnetiskt instrument från SIDOR. Instrumentet mäter på torr gas och mätområde är för O₂ 0-25 vol.%. Instrumentet har kalibrerats med kalibrergas med känd halt. Som nollgas har kvävgas använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 14789.

Hg- och metallhalter i utgående rökgaser har bestämts gemensamt med HF/HCl med uppvärmd EVA-sond isokinetiskt genom att låta ett provgasflöde passera en uppvärmd sond och filterhållare av glas. Filtringstemperaturen är ca 180°C och filtrering sker med kvartsfiberfilter. Gasen går via ett uppvärmt förgreningsrör av glas vidare ner i en absorptionslösning genom teflonslang som sköljs med absorptionslösning för metaller. Utnyttjade absorptionsflaskor av glas är av höglödestyp C. Som absorptionslösning används surgjord kaliumpermanganatlösning för Hg och en blandning av väteperoxid och salpetersyra för övriga metaller. Lösningarna analyseras sedan av Eurofins AB i Lidköping som är ett ackrediterat laboratorium. Detekterad mängd av respektive ämne dividerat med uttagen provgasvolym anges som halt. Uttagen provvolym bestäms med kalibrerat gasur (mindre än ±2% i avvikelse). Utnyttjad mätutrustning är av typ Metlab. Metoden följer svensk standard SS-EN 13211 för Hg och SS-EN 14385 för övriga metaller. Detektionsgränsen för metoden är enligt standarderna >5 µg/m³ för metaller och >1 µg/m³ för Hg.

Avsteg från standardmetoden har utförts då sköljning av provtagningsdelar före filter har sköljts med absorptionslösningen för metaller istället för sköljsyra (25 vikt-% HNO₃) enligt standarden SS-EN 14385. Analys av sköljprov har utförts som absorptionslösning.

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.

Dioxinhalterna har bestämts isokinetiskt genom att provgas utsugs ur kanalen med uppvärmd sond och filterhus (ca 180°C). Provgasen passerar ett uppvärmt filter för avskiljning av stoft och därefter genom en glaskylare vidare till en adsorbent (för gasformiga dioxiner) av typen XAD-2. Efter provtagning sköljs glasutrustning före filter med toluen och aceton. Stoft, sköljvätska och adsorbent analyseras på sitt innehåll av dioxiner och furaner. Uttagen provvolym bestäms med kalibrerat gasur (mindre än ±2% i avvikelse). Utnyttjad mätutrustning är av typ Metlab. Metoden följer svensk standard SS-EN 1948-1. Analysen av dioxinproverna utfördes av Eurofins AB i Lidköping som är ett ackrediterat laboratorium. Detektionsgränsen för metoden är enligt standarden >0,05 ng/m³.

HF/HCl-halter i utgående rökgaser har bestämts gemensamt med metaller med uppvärmd EVA-sond isokinetiskt genom att låta ett provgasflöde passera en uppvärmd sond och filterhållare av glas. Filtringstemperaturen är ca 180°C och filtrering sker med kvartsfiberfilter. Gasen går via ett uppvärmt förgreningsrör av glas vidare ner i en absorptionslösning genom teflonslang som sköljs med absorptionslösningen. Som absorptionslösning användes 0,1 M natriumhydroxid (NaOH). Lösningarna analyseras sedan m a p på fluorider och klorider av AK Lab i Borås som är ett ackrediterat laboratorium. Detekterad mängd dividerat med uttagen provgasvolym har angetts som halt. Uttagen provvolym har bestämts med kalibrerat gasur (mindre än ±2% i avvikelse). Utnyttjad mätutrustning är av typ Metlab. Metoden följer svensk standard SS-ISO 15713 för HF och SS-EN 1911 för HCl. Detektionsgränsen för metoden är enligt standarden >0,1 mg/m³.

Bilaga 2 – Primärdata

Dioxinprovtagning	Prov
Provtagningstid	12:53-18:55
Sondspetsdiameter, mm	6
Dioxiner, ng/prov	0,013
Fukthalt, vol-%	17
Provvoly, m ³ ntg	4,46
Provvoly, m ³ nvg	5,37
Provvoly, m ³ drift	6,17
Densitet, kg/m ³ ntg	1,362
Densitet, kg/m ³ vtg	1,267
Densitet, kg/m ³ drift	1,103
Dioxinhalt, ng/m ³ ntg	< 0,01
Isokinetisk avvikelse, %	12,2
Gastemperatur, °C	31,8
Gasens O2-halt, vol-%	6,5
Gasens CO2-halt, vol-%	13,2
Gasens N2-halt, vol-%	80,3
<u>Kontroll av mätplats</u>	<u>Flödesmätning</u>
Kontroll av 1:3 regeln	OK
Kontroll < 5 Pa	OK

Primärdata provtagning metaller gasfas

	Prov1	Prov2
Provtagningsstid	15:36-16:40	17:00-18:06
Gasur °C	35,0	35,0
Provvoly, m ³ ntg	0,121	0,121

Primärdata provtagning metaller gasfas

	Prov 1	Prov 2
Provtagningsstid	15:36-16:40	17:00-18:06
Gasur °C	35,0	35,0
Provvoly, m ³ ntg	0,121	0,128

Primärdata provtagning partikelbundna metaller

	Prov1	Prov2
Provtagningsstid	15:36-16:40	17:00-18:06
O ₂ -halt, vol-%	6,3	6,3
Gasur °C	35,0	35,0
Provvoly, m ³ ntg	1,124	1,156

Primärdata totalhalter metaller

	Prov 1	Prov 2
Antimon Sb, µg/m ³ ntg	0,91	0,92
Arsenik As, µg/m ³ ntg	1,05	1,06
Bly Pb, µg/m ³ ntg	2,03	1,94
Kadmium Cd, µg/m ³ ntg	0,20	0,23
Kobolt Co, µg/m ³ ntg	1,17	0,39
Koppar Cu, µg/m ³ ntg	7,46	6,69
Krom Cr, µg/m ³ ntg	5,93	2,30
Kvicksilver Hg, µg/m ³ ntg	0,13	0,13
Mangan Mn, µg/m ³ ntg	22,22	28,28
Nickel Ni, µg/m ³ ntg	36,32	35,41
Tallium Tl, µg/m ³ ntg	0,17	0,17
Vanadin V, µg/m ³ ntg	0,58	0,59

Resthalt i 3:je absorptionsflaskan mindre än 10 % av totalhalten eller < 1µg/m³ ntg

	Prov 1	Prov 2
Antimon Sb	Ok	Ok
Arsenik As	Ok	Ok
Bly Pb	Ok	Ok
Kadmium Cd	Ok	Ok
Kobolt Co	Ok	Ok
Koppar Cu	Ok	Ok
Krom Cr	Ok	Ok
Mangan Mn	Ej ok	Ok
Nickel Ni	Ok	Ok
Tallium Tl	Ok	Ok
Vanadin V	Ok	Ok

Primärdata totalhalter metaller vid 6 % O₂

	Prov 1	Prov 2
Antimon Sb, µg/m ³ ntg	0,93	0,94
Arsenik As, µg/m ³ ntg	1,07	1,08
Bly Pb, µg/m ³ ntg	2,08	1,97
Kadmium Cd, µg/m ³ ntg	0,20	0,24
Kobolt Co, µg/m ³ ntg	1,19	0,40
Koppar Cu, µg/m ³ ntg	7,61	6,83
Krom Cr, µg/m ³ ntg	6,05	2,35
Kvicksilver Hg, µg/m ³ ntg	0,13	0,13
Mangan Mn, µg/m ³ ntg	22,7	28,9
Nickel Ni, µg/m ³ ntg	37,1	36,1
Tallium Tl, µg/m ³ ntg	0,17	0,17
Vanadin V, µg/m ³ ntg	0,60	0,60

Primärdata totalhalter summerade

Cd+Tl	0,39	µg/m ³ ntg
Hg	0,13	µg/m ³ ntg
Övriga	77,62	µg/m ³ ntg
Cd+Tl	0,39	µg/m ³ ntg vid 6 O ₂
Hg	0,13	µg/m ³ ntg vid 6 O ₂
Övriga	79,21	µg/m ³ ntg vid 6 O ₂

Primärdata HF

Provtagningsstid	Provolym, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
15:36 - 16:40	0,123	35,0	< 0,94	< 0,01
17:00 - 18:06	0,096	35,0	< 0,94	< 0,01

Primärdata HCl

Provtagningsstid	Provolym, m ³ ntg	Gasur, °C	Analys, µg/prov	Halt, mg/m ³ ntg
15:36 - 16:40	0,123	35,0	43	< 0,5
17:00 - 18:06	0,096	35,0	11	< 0,5

Bilaga 3 Analyserapport kondensat

DGE Mark och Miljö AB
 Daniel Nilsson
 Fürstenbergsgatan 4
 416 64 GÖTEBORG

AR-17-SL-039302-01
EUSELI2-00409675

Kundnummer: SL8472401

 Uppdragsmärkn.
 Uddevalla energi

Analysrapport

Provnummer:	177-2017-02280245	Ankomsttemp °C	17,9
Provbeskrivning:		Provtagare	Michael Näslundh
Matris:	Processvatten	Provtagningsdatum	2017-02-20
Provet ankom:	2017-02-27		
Utskriftsdatum:	2017-03-13		
Provmärkning:	Dioxiner i kondensat		
Provtagningsplats:	Hovhultsverket		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
2,3,7,8-TetraCDD	< 0.72	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa TetraCDD	0.817	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0.96	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa PentaCDD	ND	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 1.9	pg/l	30%	Intern metod a)
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 1.9	pg/l	30%	Intern metod a)
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 1.9	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa HexaCDD	ND	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	< 1.6	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa HeptaCDD	ND	pg/l		Intern metod a)
OktaCDD	< 12	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa Tetra- tom OktaCDD	0.817	pg/l		Intern metod a)
2,3,7,8-TetraCDF	< 3.0	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa TetraCDF	ND	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,7,8-PentaCDF	< 1.7	pg/l	30%	Intern metod a)
2,3,4,7,8-PentaCDF	< 1.7	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa PentaCDF	ND	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	< 1.6	pg/l	30%	Intern metod a)
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 1.6	pg/l	30%	Intern metod a)
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 1.6	pg/l	30%	Intern metod a)
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 1.6	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa HexaCDF	ND	pg/l		Intern metod a)
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	< 1.5	pg/l	30%	Intern metod a)
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 1.5	pg/l	30%	Intern metod a)
Summa HeptaCDF	ND	pg/l		Intern metod a)
OktaCDF	< 3.2	pg/l	30%	Intern metod a)

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v39

Summa Tetra- tom OktaCDF	ND	pg/l		Intern metod	a)
Summa Tetra- tom OktaCDD/F	0.817	pg/l		Intern metod	a)
WHO(1998)-PCDD/F TEQ exkl LOQ	ND	pg/l		Intern metod	a)
WHO(1998)-PCDD/F TEQ inkl LOQ	4.19	pg/l	20%	Intern metod	a)
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl LOQ	ND	pg/l		Intern metod	a)
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl LOQ	3.72	pg/l	20%	Intern metod	a)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. LOQ	ND	pg/l		Intern metod	a)
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	3.81	pg/l	20%	Intern metod	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), GERMANY

Kopia till:

Michael Näslundh (michael.naslundh@dge.se)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

AR-003v39

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.