

KRATUS EHF.

MENGUNARMÆLINGAR

GREINARGERÐ



KRATUS EHF. - MENGUNARMÆLINGAR

GREINARGERÐ

VERKNÚMER: 13330-001 DAGS: 2014-03-11
VERKÞÁTTUR: 01 NR.: 01
UNNIÐ FYRIR: Kratus ehf.
VERKEFNISSTJÓRI: Birgir Tómas Arnar
HÖFUNDUR: Birgir Tómas Arnar YFIRFARIÐ: KHI
DREIFING: Guðjón Jónsson, VSÓ Ráðgjöf og Arthur Guðmundsson, Kratus ehf.
SAMANTEKT:

Mælingar í útblæstri í reykháfi frá verksmiðju Kratus ehf., Klafastaðavegi 4 á Grundartanga voru framkvæmdar þann 11. febrúar 2014 af starfsmönnum Verkís hf. Síur, vökvalausnir og díoxín var efnagreint á rannsóknarstofu Marchwood Scientific Services í Bretlandi.

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	1
1 Inngangur	2
2 Mælingar	3
2.1 Mælingar í útblæstri	3
2.1.1 Hraðamælingar í reykháfi	3
2.1.2 Heildarryk	4
2.1.3 Brennisteinsoxíð (SO _x)	4
2.1.4 Vetrisklóríð (HCl)	4
2.1.5 Vetrísflúoríð (HF)	4
2.1.6 Klór (Cl ₂)	4
2.1.7 Díoxín/fúrön	4
2.2 Mælingar í síuryki.....	4
2.2.1 Mælingar í síuryki.....	4
3 Mælinákvæmni	5
3.1.1 Mælinákvæmni	5
Viðaukar	6

1 Inngangur

Verkís hf. í samstarfi við Rannsóknarþjónustuna Sýni ehf. tók að sér mælingar í útblæstri frá reykháfi í verksmiðju Kratus ehf. Klafastaðavegi 4, Hvalfjarðarsveit (Grundartanga). Mældur var hraði útblásturslofts, rykmagn, styrkur brennisteinsoxíðs (SO_x), vetnisklóríðs (HCl), vetnisflúoríðs (HF), klórs (Cl_2) og á díoxín/fúrönum. Allar mælingar eru 30 mín meðaltöl, að undanskilinni mæling á díoxín og fúrönum sem nær yfir í 6 klst. samfelld.

Síur, vökvalausnir og díoxín var efnagreint á rannsóknarstofu Marchwood Scientific Services í Bretlandi. Niðurstöður mælinga sjást hér í töflunni að neðan.

Allir útreikningar í töflu 1.1 og losunarmörk sem eru skilgreind þar miðast við staðalaðstæður (STP), 273K (0°C) og 101,3 kPa, þurrft loft.

1 N/m³ svarar til eins rúmmetra af lofti við staðalaðstæður.

Tafla 1.1 Niðurstöður mælinga í útblæstri

Mælingar í útblæstri				
Mælipáttur	Mæligildi (meðaltöl)	Losunarmörk	Útstreymismagn	Tímasvið
Rykmagn í útblæstri	8,50 mg/Nm ³	20,0 mg/Nm ³	0,3 kg/klst	2x30 mín
Brennisteinsoxíð (SO_x)	0,50 mg/Nm ³	-	0,0 kg/klst	2x30 mín
Vetnisklóríð (HCl)	0,08 mg/Nm ³	10,0 mg/Nm ³	0,0 kg/klst	2x30 mín
Vetnisflúoríð (HF)	1,59 mg /Nm ³	2,50 mg/Nm ³	0,01 kg/klst	2x30 mín
Klór (Cl_2)	0,03 mg/Nm ³	1,00 mg/Nm ³	0,0 kg/klst	2x30 mín
Díoxín /Fúrön (I-TEQ) (Sía #78/XAD-1)	0,0002 ng/ l-TEQ/Nm ³	0,1000 ng/l-TEQ/Nm ³	0,0 µg/klst	6x60mín
Hitastig mælibúnaðar	2°C	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	35°C	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	0,2%	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	737,2 mmHg	-	-	-
Lofthraði útblásturslofts	9,9 m/s	-	-	-
Loftmagn	32.182 Nm ³ /klst	-	-	-

2 Mælingar

2.1 Mælingar í útblæstri

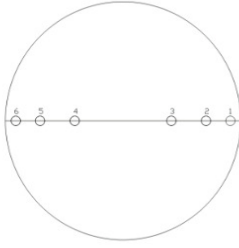
2.1.1 Hraðamælingar í reykháfi

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 6 punktum. Sjá niðurstöður í töflu 2.1.1.2

Tafla 2.1.1.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað

	<i>Stærðir</i>	<i>Eining</i>
Innra þvermál reykháfs	1,14	m
Flatarmál	1,02	m ²

Tafla 2.1.1.2 Niðurstöður hraðamælinga

		<i>Mæling 1</i>	<i>Mæling 2</i>
		<i>Mældur hraði</i>	<i>Mældur hraði</i>
<i>Pkt. nr.</i>	<i>Staða í rás (cm)</i>		
1	5,0	11,7	11,2
2	16,8	9,2	9,2
3	33,6	9,6	9,2
4	80,4	9,7	9,7
5	97,2	10,2	10,2
6	109,0	10,2	10,2
	V_{meðal}	9,9 m/sek	10,0 m/sek

V_{meðal} = 9,9 m/sek

Loftflæði = 36.388 m³/klst

2.1.2 Heildarryk

Tvö ryksýni voru tekin úr reykháfnum með ryksafnara (9.5 mm safnstútur) með glertrefjasíu. Ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn og loftstraumur sogaður út í gegnum hann með jafnhraðasýnatöku (isokinetic sampling). Niðurstöður mælinga eru gefnar í eftirfarandi töflu.

Tafla 2.1.2 Niðurstöður rykmælinga

<i>Ryk í útblæstri</i>				
Mæliröð nr.	Mælt rykmagn	Ryk í síu	Tími	Útstreymismagn
1	12,2 mg/Nm ³	0,006 g	10:45-11:15	0,04 kg/klst
2	4,8 mg/Nm ³	0,002 g	11:35-12:05	0,02 kg/klst

2.1.3 Brennisteinsoxíð (SO_x)

Brennisteinsoxíð (SO_x) var mælt með Madur GA-12 Plus gasmælitæki.

2.1.4 Vetnisklóríð (HCl)

Vetnisklóríð (HCl) var mælt samhliða rykmælingum og dregið í gegnum glerflöskur með vökvalausn (afjónað vatn).

2.1.5 Vetnisflúoríð (HF)

Vetnisflúoríð var mælt samhliða rykmælingum og dregið í gegnum glerflöskur með vökvalausn (0.1 M NaOH). Einnig var styrkur vetnisflúoríðs mældur í ryki í síum.

2.1.6 Klór (Cl₂)

Klór var mælt samhliða rykmælingum og dregið í gegnum glerflöskur með vökvalausn (H₂SO₄).

2.1.7 Díoxín/fúrön

Díoxín og fúrön voru mæld í útblæstrinum með jafnhraðasýnatöku í 6 klst. samfelt. Notuð var s.k. „Filter/condenser“ aðferð skv. ÍST EN 1948.

2.2 Mælingar í síuryki

2.2.1 Mælingar í síuryki

Síuryk var tekið úr pokum með hreinsuðu áhaldi og safnað í hreinsaða 1.000 ml glerflösku og hún fyllt. Styrkur díoxín og fúrana í sýninu reyndist vera 0,0149 µg/kg.

3 Mælinákvæmni

3.1.1 Mælinákvæmni

Taflan hér að neðan sýnir nákvæmni, gefna upp í %, sem búast má við í mælingunum ef notaðar eru þær aðferðir sem vísað er í.

Tafla 2.2.1 Nákvæmni í mældum gildum

Mælinákvæmni		
Mælipáttur	% nákvæmni	Mæliaðferð
Ryk	±15%	ISO 9096
TOC	±15%	-
HCl	±30%	EN 1911
HF	±20%	ISO 15713
CO	±6%	EN 15058
NO _x	±10%	EN 14792
SO ₂	±20%	EN 14791
NH ₃	±20%	-
O ₂	±6%	EN 14789
Þungmálmar	±15%	EN 14385
Díoxín og fúrön	±30%	EN 1948
Hraði	±3%	ISO 10780
Hitastig	±5%	EN 14790
Raki	±20%	EN 14790

Viðaukar

Viðauki 1 – Niðurstöður efnagreininga

Viðauki 1 – Niðurstöður efnagreininga

Verkís
B.t. Birgis Tómas Arnar
Ármúla 4
108 Reykjavík



NIÐURSTÖÐUR EFNA- OG ÖRVERUGREININGA

Sýni nr.: E-1519 – 1520-14

Gerð sýnis:	Síur	Móttekið:	17.02.2014
Sendandi:	Verkís	Rannsað:	18.02.2014
Sýnataka:	Verkís	Verkkaupi:	Verkís v/ Kratus

Nr. sýnis	Merking sýnis	Þyngd fyrir notkun (g)	Þyngd eftir notkun (g)	Ryk (mg)
E-1519	Síða nr: 75	1,7771	1,7832	6,1
E-1520	Síða nr: 78	1,5858	1,5880	2,2

Athugasemdir: Síurnar voru þurrkaðar í 103°C í 2 klst.

Reykjavík, 20. febrúar, 2014


Axel Eyfjörð
Sjávarútvegsfræðingur

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var.

Upplýsingar um aðferðafræði, nákvæmni og næmni aðferða má fá hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni hf.

Óheimilt er að afrita prófunarskýrslur nema í heilu lagi ef ekki liggur fyrir skriflegt samþykki frá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf.

Síða 1 af 1



Marchwood Scientific Services

371 Millbrook Road West
Southampton
Hampshire
SO15 0HW
Tel: 02380-786979

Verkis Ltd
Armuli 4
108 Reykjavik
Iceland
6th March 2014

TEST REPORT

Certificate No.	114-1797 Page 1 of 1
Date received	21.02.14
Ref.	VeAir/114-1797

Dear Sirs,

Re. Analysis of Air Emission/Dust Samples-

Please find below the tabulated results for the samples received for analysis.

Dioxin Samples-

Sample refs. Filter 78, XAD (plus washing bottle), and bottle containing dust were extracted and analysed and the results are reported separately as attached

HF Filters-

2 filters were analysed for Fluoride content-

Analysis	HF -1	HF-2	Units
HF	1.02	0.44	mg in sample

HCl, HF and Cl₂ Bottles-

A series of solutions were supplied for analysis of HCl, HF and Cl₂-

Analysis	HCl -1	HCl-2	Units
HCl	0.051	0.057	mg in sample

Analysis	HF -1	HF-2	Units
HF	0.029	0.158	mg in sample

Analysis	Cl ₂ -1	Cl ₂ -2	Units
Cl ₂ #	0.038	0.026	mg in sample

determined as chloride

..... For/on behalf of Marchwood Scientific Services Ltd

Name of Client : Verkis Ltd,
Address : Armuli 4, 108 Reykjavik, Iceland

Test Certificate No: 114-1799

ANALYSIS OF PCDDs and PCDFs

Job Reference: 0
Sample Identifier : Filter No. 78
Sample No: 114-1799
Order No: 0
Sample Condition : normal
Instrument : Micromass Ultima NT
GC Column : DB5
Calibration File : 250214

Date of Receipt : 21/02/14
Date of Analysis : 01/03/14
Date of Report : 04/03/14

Test Method : 2002
Blank : 240214
Sample Size : 1.0

expressed as ng /sample

Congener	Conc	TEFs	TEQ ¹	TEQ ²	DL	REC% ¹	REC% ²
2378-TCDF	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002	78	
12378-PCDF	0.0002	0.050	0.0000	0.0000	0.0001		95
23478-PCDF	0.0003	0.500	0.0002	0.0002	0.0001	95	
123478-HxCDF	0.0003	0.100	0.0000	0.0000	0.0002	79	
123678-HxCDF	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002	75	
234678-HxCDF	0.0005	0.100	0.0001	0.0001	0.0002	82	
123789-HxCDF	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002		97
1234678-HpCDF	0.0014	0.010	0.0000	0.0000	0.0002	72	
1234789-HpCDF	0.0002	0.010	0.0000	0.0000	0.0002		76
OCDF	0.0011	0.001	0.0000	0.0000	0.0002	46	
2378-TCDD	*	1.000	0.0001	0.0000	0.0001	97	
12378-PCDD	*	0.500	0.0001	0.0000	0.0002	90	
123478-HxCDD	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002	91	
123678-HxCDD	0.0002	0.100	0.0000	0.0000	0.0002	96	
123789-HxCDD	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002		
1234678-HpCDD	0.0017	0.010	0.0000	0.0000	0.0002	76	
OCDD	0.0037	0.001	0.0000	0.0000	0.0003	51	
TEQ (I-TEQ)			0.0006	0.0003			

* Isomer Not detected
TEQ Toxic Equivalent Value
TEF Toxic Equivalent Factor
Conc Concentration
DL Detection Value
REC Recovery

TEQ¹ Concentration of Non Detected
Congeners at Detection Limit
TEQ² Concentration of Non Detected
Congeners at Zero
Uncertainty 15%



1668

Reported by : K Pettit
Position : Technical Manager

Signature : *Karl Pettit*

Name of Client : Verkis Ltd,
Address : Armuli 4, 108 Reykjavik, Iceland

Test Certificate No: 114-1804

ANALYSIS OF PCDDs and PCDFs

Job Reference: 0
 Sample Identifier : XAD & Wash Bottle
 Sample No: 114-1804
 Order No: 0
 Sample Condition : normal
 Instrument : Micromass Ultima NT
 GC Column : DB5
 Calibration File : 10314

Date of Receipt : 21/02/14
 Date of Analysis : 01/03/14
 Date of Report : 04/03/14

Test Method : 2002
 Blank : 240214
 Sample Size : 1.0

expressed as ng /sample

Congener	Conc	TEFs	TEQ ¹	TEQ ²	DL	REC% ¹	REC% ²
2378-TCDF	0.0020	0.100	0.0002	0.0002	0.0002	99	
12378-PCDF	0.0002	0.050	0.0000	0.0000	0.0002		91
23478-PCDF	0.0005	0.500	0.0003	0.0003	0.0002	117	
123478-HxCDF	0.0009	0.100	0.0001	0.0001	0.0002	107	
123678-HxCDF	0.0009	0.100	0.0001	0.0001	0.0002	94	
234678-HxCDF	0.0014	0.100	0.0001	0.0001	0.0002	92	
123789-HxCDF	*	0.100	0.0000	0.0000	0.0002		109
1234678-HpCDF	0.0037	0.010	0.0000	0.0000	0.0002	102	
1234789-HpCDF	0.0006	0.010	0.0000	0.0000	0.0003		95
OCDF	0.0028	0.001	0.0000	0.0000	0.0003	95	
2378-TCDD	*	1.000	0.0002	0.0000	0.0002	105	
12378-PCDD	*	0.500	0.0001	0.0000	0.0002	130	
123478-HxCDD	0.0003	0.100	0.0000	0.0000	0.0001	115	
123678-HxCDD	0.0010	0.100	0.0001	0.0001	0.0001	108	
123789-HxCDD	0.0004	0.100	0.0000	0.0000	0.0001		
1234678-HpCDD	0.0072	0.010	0.0001	0.0001	0.0001	97	
OCDD	0.0162	0.001	0.0000	0.0000	0.0004	100	
TEQ (I-TEQ)			0.0014	0.0011			

* Isomer Not detected
 TEQ Toxic Equivalent Value
 TEF Toxic Equivalent Factor
 Conc Concentration
 DL Detection Value
 REC Recovery

TEQ¹ Concentration of Non Detected
 Congeners at Detection Limit
 TEQ² Concentration of Non Detected
 Congeners at Zero
 Uncertainty 15%



1668

Reported by : K Pettit
 Position : Technical Manager

Signature : *Karl Pettit*



Marchwood Scientific Services

**371 Millbrook Rd West
Southampton
SO15 0HW**

Tel: 02380 669126

Name of Client : Verkis Ltd,
Address : Armuli 4, 108 Reykjavik, Iceland
0

Test Certificate No: 114-2836

ANALYSIS OF PCDDs and PCDFs

Job Reference: 0
Sample Identifier : Dust 19/3/14
Sample No: 114-2836
Order No: 0
Sample Condition : normal
Instrument : Micromass Ultima NT
GC Column : DB5
Calibration File : 250314

Date of Receipt : 21/03/14
Date of Analysis : 28/03/14
Date of Report : 01/04/13

Test Method : 2002
Blank : 240314
Sample Size : 2.0

expressed as ug /kg

Congener	Conc	DL	Rec %	Congener	Conc	DL	Rec %
2378-TCDF	0.0064	0.0001	69	2378-TCDD	0.0008	0.0002	90
12378-PCDF	0.0094	0.0002	125	12378-PCDD	0.0028	0.0001	104
23478-PCDF	0.0114	0.0002	71	123478-HxCDD	0.0032	0.0001	80
123478-HxCDF	0.0134	0.0001	73	123678-HxCDD	0.0038	0.0001	86
123678-HxCDF	0.0122	0.0001	68	123789-HxCDD	0.0043	0.0001	
234678-HxCDF	0.0128	0.0001	65	1234678-HpCDD	0.0108	0.0002	65
123789-HxCDF	0.0041	0.0001	115	OCDD	0.0254	0.0002	40
1234678-HpCDF	0.0335	0.0003	58				
1234789-HpCDF	0.0087	0.0004	94				
OCDF	0.0503	0.0001	40				
Total 2,3,7,8-Furans	0.1620			Total 2,3,7,8-Dioxins	0.0509		
		TEQ¹	TEQ²			TEQ¹	TEQ²
TEQ (I-TEQ)		0.0149	0.0149	TEQ (WHO)- Mammals		0.0138	0.0138
				TEQ (WHO)- Fish		0.0163	0.0163
				TEQ (WHO)- Birds		0.0275	0.0275

* Isomer Not detected
TEQ Toxic Equivalent Value
TEF Toxic Equivalent Factor
Conc Concentration
DL Detection Value

Concentration of Non Detected
Congeners at Detection Limit
Concentration of Non Detected
Congeners at Zero

TEQ¹
TEQ²



Reported by : K Pettit
Position : Technical Manager

Signature : *Karl Pettit*

1668