

Alcan á Íslandi hf.  
ISAL  
Straumsvík  
Pósthólf 244 222 Hafnarfjörður  
S 560-7000 F 560-7070

Umhverfisstofnun  
Suðurlandsbraut 24  
105 Reykjavík


13. mars 2012

**Skýrsla um losun gróðurhúsalofttegunda skv. reglugerðar nr. 244/2009**

Meðfylgjandi er skýrsla Alcan á Íslandi hf. vegna losunar gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2011. Vísað er í tölvupóst frá Birnu S. Hallsdóttur frá 27. febrúar þar sem skilafrestur var framlengdur til 15. mars 2012 þar sem eyðublaðið frá Umhverfisstofnun barst seint.

Virðingafyllst,

  
Ingólfur Kristjánsson  
Framkvæmdastjóri tæknisviðs

  
Guðrún Þóra Magnúsdóttir  
Leiðtogi sjálfbærni

## Skýrsla um losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2011

Úthlutunarnefnd losunarheimilda hefur úthlutaði Alcan á Íslandi hf. 1.534.590 losunarheimildum og þar af falla 780.850 losunarheimildir undir ákvæði 14/CP.7 Skýrsla Alcan á Íslandi hf. er unnin skv. 5. gr. og 9. gr reglugerðar nr. 244/2009 um skil atvinnurekstrar á upplýsingum um losun gróðurhúsalofttegunda.

- a) *Upplýsingar um atvinnureksturinn (framleiðsluna), eiganda, staðsetningu og rekstraraðila.*

Alcan á Íslandi hf. rekur álver sem er staðsett í Straumsvík í Hafnarfirði og er félagið hluti af samstæðu sem er í eigu Rio Tinto Alcan. Alcan á Íslandi hf. framleiðir ál með rafgreiningu súrals í þremur kerskálum og er álið steipt í steypuskála. Alcan á Íslandi hf. framleiddi 185.267 tonn af áli árið 2011. Framleiðsluvaran var að stærstum hluta barrar sem ætlaðir eru í sérhæfðar vörutegundir svo sem álþynnur, prentplötur, lyfja- og snyrtivöruumbúðir og bílaiðnað, og er því um hágæðavöru að ræða.

Alcan á Íslandi hf. er með vottað gæða-, umhverfis- og öryggisstjórnunarkerfi samkvæmt alþjóðlegu stöðlunum ISO 9001, ISO 14001 og OHSAS 18001. Auk þess eru stöðugar umbætur (e. Continuous Improvement with Lean Six Sigma) ein af meginstöðum fyrirtækja innan samstæðu Rio Tinto Alcan.

- b) *Lýsing á uppsprettum losunar þ.m.t. vinnsluaðferðum og hráefnum sem valda losun gróðurhúsalofttegunda.*

Uppspretta þeirrar losunar sem fellur undir úthlutun losunarheimilda, sbr. úthlutun nefndarinnar árið 2007 og 2008, er í kerskálum þar sem koltvísýringur myndast við rafgreiningu súrals þegar súrefni í súralinu hvarfast við kolefni í forskautum. Forskautin, sem eru úr kolefni, hafa það hlutverk að koma rafstraumi í gegnum keridi. Í dag er súralið rafgreint í þremur kerskálum. Rafgreiningarferlinu má lýsa á eftirfarandi hátt:



Losun sem ekki fellur undir úthlutun losunarheimilda er losun flúorkolefna ( $\text{CF}_4$  og  $\text{C}_2\text{F}_6$ ), losun vegna bruna jarðefnaeldsneytis og notkun kælimiðils á vinnuvélar HFC-134a. Í steypuskála eru fjórir ofnar og er einn þeirra rafhitaður en hinir þrír ofnarnir nota svartolíu til kyndingar, en vegna eðli framleiðslunnar, með 10% innri hringrás, reynist ekki unnt að hafa alla ofna rafhitaða. Stefnt er að því að breyta fleiri ofnum steypuskála úr olíukyntum í rafhitaða þar af einum á þessu ári. Vegna mikillar eftirspurnar var auk þess keyptur umbræðslumálmur á árinu 2011. Própangas er notað í ýmiss hitunarverkefni bæði í steypuskála og kerskála. Þá fylgir framleiðsluferli skautsmiðju og kersmiðju jafnan nokkur própangasnotkun.

Fúorkolefni eiga uppruna sinn í kerskálum og myndast við ris í kerum þegar spennan fer úr 4,6 V í u.þ.b. 30 V. Þetta gerist þegar súral í raflausninni fer undir u.þ.b. 2% og er því mjög mikilvægt að súralið komist óhindrað í kerin.

- c) *Upplýsingar um ráðstafanir sem gerðar eru til að halda losun í lágmarki.*

Til að lágmarka losun frá kerrekstri er unnið að umbótaverkefnum með framleiðendum forskauta til að bæta gæði þeirra og minnka þannig notkun á hvert framleitt tonn af áli. Einnig er stöðugt unnið að því að halda kerrekstrinum stöðugum og hafa þekjun forskauta eins góða og hægt er. Notkun olíu í steypuskála er meginuppspretta koldíoxíðs vegna notkunar jarðefnaeldsneytis í verksmiðjunni. Þar er eitt af meginmarkmiðunum að lágmarka notkun olíu. Mæld er olíunotkun hvers steypuofns, orkunotkun reiknuð

og borin saman við orkunotkun sambærilegra steypuskála innan RTA samsteypunnar.

Stöðugt er leitað leiða til að taka upp rafhitun í stað olíu og própangass og hefur mörgum slíkum hitunarverkefnum verið lokið frá 1990. Einnig hafa verið tekin í notkun rafmagnsfartæki, sem leyst hafa dísilknúin fartæki af hólmi. Með þessu móti hefur tekist að draga úr eldsneytisnotkun um 4800 tonn á ársgrundvelli.

- d) *Gögn um starfsemina og greinagerð um hvernig þeim er safnað og hvernig er unnið úr þeim.*

Á rafrænu eyðublaði Umhverfisstofnunar, Losun 2011- Alcan.xls, má sjá framleiðslumagn, losun gróðurhúsalofttegunda, orkunotkun ásamt mati á óvissu. Gögnum um losunina er safnað á eftirfarandi hátt:

Losun vegna notkunar forskauta: Losun koldíoxíð vegna notkunar forskauta er ákvörðuð með því að finna út nettó-skautnotkun. Nettó-skautnotkunin er ákvörðuð á eftirfarandi hátt í lok hvers mánaðar:

$$\text{Nettó-skautnotkun} = \text{Brúttó-skautnotkun} - \text{Skautleifar}$$

Brúttó-skautnotkun ákvarðast af birgðatalningu um hver mánaðarmót en hún segir til um skaut sem hafa farið til notkunar í kerskálum í mánuðinum.

Skautleifar ákvarðast út frá mælingu með skautleifamæli í skautskála fyrir hvern mánuð í senn. Heildarskautleifar fást svo með því að margfalda með skautfjölda frá birgðatalningu. Óvissan er metin út frá óvissu mælíbúnaðar, sem er +/-0,5 cm sem jafngildir um 1% óvissu í rúmálsútreikningum skautleifa.

Losun vegna notkunar olíu: Öll olíunotkun er mæld með viðurkenndum mælum og losun koldíoxíðs reiknuð út frá því. Óvissa mælíbúnaðar er skráð sem 1%.

Losun vegna notkunar própangass: Öll própangasnotkun er mæld með viðurkenndum mælum Gasfélagsins og losun koldíoxíðs reiknuð út frá því. Óvissa mælíbúnaðar er skráð sem 1%.

Rétt er að geta þess að á rafræna eyðublaðinu, Losun 2011-Alcan.xls, er gefin upp heildar raforkunotkun á svæðinu.

- e) *Upplýsingar um breytingar á starfsemi er geta haft áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda.*

Á síðasta ári voru kraftker tekin í notkun í kerskála þrjú en það er hluti af verkefni sem snýr að framleiðsluaukningu kerskála í u.þ.b. 230.000 tonn. Kraftkerin eru tilraunaker sem keyrð eru á hærri straum. Uppsetning kraftkera leiddi til aukinnar ristíðni í kerskála 3. Á árinu 2012 verður straumleiðurum kerskála 1 og 2 breytt. Kerskálarnir verða teknir úr rekstri meðan á breytingum stendur og gagnsettir á hærri straum. Gagnsetning kerskálanna mun tímabundið leiða til aukinnar PFC losunnar.

- f) *Aðrar upplýsingar sem nauðsynlegar eru til að meta hvort kröfum um útreikninga á losun koldíoxíðs sem háð er losunarheimildum er fullnægt.*

Losun koldíoxíðs sem háð er losunarheimildum er reiknuð í samræmi við aðferðir sem lýst er í viðauka með reglugerð 244/2009 um skil atvinnurekstrar á upplýsingum um losun gróðurhúsalofttegunda og fram koma á rafrænu eyðublaði Umhverfisstofnunar, Losun 2011-Alcan.xls.

- g) *Upplýsingar um stöðu losunarheimilda í upphafi fyrra árs, losun koldíoxíðs á árinu og stöðu losunarheimilda í lok árs*

Sjá rafrænt eyðublað Umhverfisstofnunar Losun 2011- Alcan.xls.

## h) Niðurstöður útreikninga losunar

Sjá rafrænt eyðublað Umhverfisstofnunar Losun 2011- Alcan.xls.

**Losun sem fellur undir ákvörðun 14/CP.7**

Öll framleiðsluaukning Alcan á Íslandi hf. frá 1995 fellur undir ákvörðun 14/CP.7 enda uppfyllir framleiðslan öll ákvæði ákvörðunarinnar. Um er að ræða órjúfanlegan hluta af "expansion of an industrial process facility at a single site in operation in 1990", sbr. orðalag ákvörðunar, og felur þá í sér fullnýtingu framleiðslutækja en hafist var handa við að hámarka framleiðslugetu þeirra árið 1996. Losun vegna framleiðslunnar sem fellur undir ákvæði 14/CP.7 var 128.789 tonn árið 2011 sem nemur 5,9 % af heildarústreymi koldíoxíðs á árinu 1990.

Raforka sem notuð er við rafgreiningu skilgreinist sem endurnýjanleg orka, enda byggir hún á vatnsafla og leiðir til minnkunar útstreymis gróðurhúsalofttegunda fyrir hverja framleiðslueiningu eins og kveðið er á um í ákvörðun 14/CP.7.

Besta framkvæmd er viðhöfð við reksturinn, en fyrirtækið er með vottað samþætt stjórnkerfi skv. alþjóðarstöðlunum ISO 9001 (gæði), ISO 14001 (umhverfi) og OSHAS 18001 (öryggi og vinnuumhverfi), sem nær til alls fyrirtækisins. Vottun á umhverfisstjórnkerfinu fékkst árið 1997 og var Alcan á Íslandi hf. fyrsta fyrirtækið á Íslandi að fá slíka vottun. Lágmarkun á losun gróðurhúsalofttegunda er eitt af meginmarkmiðum fyrirtækisins. Vottunaraðili Stjórnkerfis fyrirtækisins er DNV (Det Norske Veritas) og gildir vottunin til 30. júní 2012. Endurúttektir á stjórnkerfinu eru framkvæmdar á þriggja ára fresti og er næsta úttekt fyrirhuguð í mars 2012. Þess á milli eru árlegar eftirlitsúttektir framkvæmdar af úttektaraðila. Auk ofangreindra úttekta á stjórnkerfinu, framkvæmir fyrirtækið innri úttektir árlega og móðurfélagið RTA framkvæma úttektir reglulega. Stjórnkerfið er byggt á stöðugum umbótum (e. Continuous Improvements) og er aðferðafræði LEAN Six Sigma og gæðastjórnunar (e. Plan-Do-Check-Act) notaðar til að uppfylla stefnu og markmið fyrirtækisins og þannig er frammistaða ferla stöðugt bætt.

Besta fánleg tækni (BAT) er/verður notuð við framleiðsluna til að lágmarka útstreymi frá vinnslunni eins og kveðið er á um í ákvörðun 14/CP.7. Til skilgreiningar á bestu fánlegri tækni er stuðst við IPPC, Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, desember 2001. Notuð eru forbökuð rafskaut og punktbljónusta auk þess sem tölvustýringar eru notaðar í kerrekstrinum til að lágmarka orkunotkun og draga úr myndun PFC efna. Eins og fram kemur í töflu 4.33 í BAT skjalinu er miðað við að ristíðni sé 0,1 en til samanburðar er ristíðni Alcan á Íslandi hf. 0,038 árið 2011. Þar sem PFC efni eru mjög sterkar gróðurhúsalofttegundir er grundvallaratriði að halda losun þeirra í lágmarki. Frá 1990 hefur Alcan á Íslandi hf. tekist að draga verulega úr losun flúorkolefna. Á árunum 2008 til 2011 nemur lækkunin að meðaltali um 415.000 tonn CO<sub>2</sub>eq á ársgrundvelli, sem er um 12% af heildarlosun á Íslandi árið 1990. Samkvæmt samantekt IAI er fyrirtækið í fremstu röð í heiminum við að draga úr losun PFC efna og var losunin 40 kg/t ál árið 2011 skv. útreikningum Umhverfisstofnunar, Losun 2011- Alcan.xls. Það er markmið Alcan á Íslandi hf. að vera áfram í fararbroddi við að draga úr losun PFC efna.

Alcan á Íslandi hf.  
Forsendur árið 2011



|                        |         |
|------------------------|---------|
| Framleiðsla áls [tonn] | 185.267 |
| Raforkunotkun [GWh]    | 2864    |

Notkun hráefna

|                                    | Notkun |            | NCV         |            | Kolefni       |            |                    | Brennisteinn |            |
|------------------------------------|--------|------------|-------------|------------|---------------|------------|--------------------|--------------|------------|
|                                    | Magn   | Óvissa [%] | NCV [TJ/Gg] | Óvissa [%] | Innihald [TJ] | Óvissa [%] | Oxunarblutfall [%] | Innihald [%] | Óvissa [%] |
| Kolarafakaut [tonn] *              | 77.067 |            | 31,35       |            | 31,42         |            | 98%                | 1,496%       |            |
| Súral [tonn]                       | 357572 |            |             |            |               |            |                    |              |            |
| Svartolía [tonn]                   | 2907   |            | 40,19       |            | 21,1          |            | 99%                | 0,070%       |            |
| Flotadísilíolía [tonn]             |        |            | 43,33       |            | 20,2          |            | 99%                | 0,200%       |            |
| Skipagasolía [tonn]                |        |            | 43,33       |            | 20,2          |            | 99%                | 0,200%       |            |
| Gasolía [tonn]                     |        |            | 43,33       |            | 20,2          |            | 99%                | 0,200%       |            |
| LPG [tonn]                         | 165    |            | 47,31       |            | 17,2          |            | 99%                | 0,050%       |            |
| SF6 [kg]                           | 0      |            |             |            |               |            |                    |              |            |
| HFC-134a á vinnuvélar [kg]         | 68     |            |             |            |               |            |                    |              |            |
| HFC-134a á kælikerfi [kg]          |        |            |             |            |               |            |                    |              |            |
| Samtals HFC-134a [tonn CO2-ígildi] | 88,4   |            |             |            |               |            |                    |              |            |

\* Magn kolarafskauta er fengið frá vinnublaðinu "Kerakálar"

**Alcan á Íslandi hf.**  
**Upplýsingar fyrir kerskála**



|                        | Kerskáli 1 og 2 | Kerskáli 3 | Samtals |
|------------------------|-----------------|------------|---------|
| Framleiðsla árs [tonn] | 116810          | 68457      | 185.267 |

**Notkun hráefna**

|                            | Kerskáli 1 og 2 |               | Kerskáli 3     |               | Samtals<br>Magn<br>[tonn] |
|----------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------------------|
|                            | Magn<br>[tonn]  | Óvissa<br>[%] | Magn<br>[tonn] | Óvissa<br>[%] |                           |
| Kolarafskaut, t skaut/t Al | 0,406           | 1%            | 0,433          | 1%            |                           |
| Kolarafskaut               | 47.425          |               | 29.642         |               | 77.067                    |

**Spennuris**

|                              | Kerskáli 1 og 2 | Kerskáli 3 |
|------------------------------|-----------------|------------|
| Rístimí - AED [mín/ris]      | 1,25            | 0,77       |
| Risfjöldi - AEF [ris/kerdag] | 0,018           | 0,08       |
| Ker dagar [fjöldi]           | 316,4           | 152,5      |
| AE = AED * AEF [mín/kerdag]  | 0,0225          | 0,0616     |

### Uppgjör losunarheimilda

|                       | Almennar heimildir | 14/CP.7 heimildir | Samtals   |
|-----------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| Úthlutaðar heimildir  | 753.740            | 780.851           | 1.534.591 |
| Losun 2008 [tonn]     | 144.341            | 131.262           | 275.603   |
| Losun 2009 [tonn]     | 145.584            | 132.696           | 278.280   |
| Losun 2010 [tonn]     | 145.052            | 135.730           | 280.782   |
| Losun 2011 [tonn]     | 143.988            | 128.789           | 272.777   |
| Losun 2012 [tonn]     |                    |                   |           |
| Notaðar heimildir     | 578.965            | 528.477           | 1.107.442 |
| Eftirstöðvar heimilda | 174.775            | 252.374           | 427.149   |

Staða heimilda:

Míðað er við vilyrði fyrir úthlutun sbr. ákvarðanir úthlutunarmefnda

Gert er ráð fyrir að ónotaðar heimildir flytjist milli ára.

Endanlegar ákvarðanir úthlutunarmefndar varðandi ofangreind at

### Stöðumat losunar

|   | Kerskálur 1 og 2 | Kerskálur 3 | Samtals | Almennar heimildir | 14/CP.7 heimildir |
|---|------------------|-------------|---------|--------------------|-------------------|
| Losun koldíoxíðs v/skauta [tonn]            | 167.860          | 104.917     | 272.777 | 143.988            | 128.789           |
| Losun PFC [t CO <sub>2</sub> -ígildi]       | 2.827            | 4.536       | 7.363   |                    |                   |
| Kolarafskaut, [t CO <sub>2</sub> / t Ál]    | 1,44             | 1,53        | 1,47    |                    |                   |
| PFC, CO <sub>2</sub> -ígildi [t PFC / t Ál] | 0,02420          | 0,06626     | 0,03974 |                    |                   |

### Útstreymi efna

|  | Eining                     | Vegna eldsneytisnotkunar | Vegna iðnaðarferla | Samtals losun |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------|---------------|
| Koldíoxíð (CO <sub>2</sub> )           | Gg                         | 9,4                      | 272,8              | 282,2         |
| Metan (CH <sub>4</sub> )               | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg | 0,00509                  |                    | 0,00509       |
| Díkófnunarefnisoxíð (N <sub>2</sub> O) | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg | 0,0217                   |                    | 0,0217        |
| CF <sub>4</sub>                        | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg |                          | 6,23               | 6,229         |
| C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>          | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg |                          | 1,134              | 1,134         |
| PFC samtals                            | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg |                          | 7,36               | 7,36          |
| Brennisteinsdíoxíð (SO <sub>2</sub> )  | Gg                         | 0,076                    | 2,81               | 2,88          |
| Köfnunarefnisoxíð (NO <sub>x</sub> )   | Gg                         | 0,0237                   |                    | 0,0237        |
| Kolmónoxíð (CO)                        | Gg                         | 0,00125                  |                    | 0,00125       |
| NMVOC                                  | Gg                         | 0,000584                 |                    | 0,00058       |
| HFC                                    | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg |                          | 0,0884000          | 0,0884000     |
| SF <sub>6</sub>                        | CO <sub>2</sub> -ígildi Gg |                          | 0,000              | 0,000         |
| Benzo(a)pyren (BaP)                    | kg                         |                          |                    | 0,877         |
| Benzo(b)fluoranthene (BbF)             | kg                         |                          |                    | 3,13          |
| Benzo(k)fluoranthene (BkF)             | kg                         |                          |                    | 0,911         |
| Indeno(c,d,1,2,3)pyren (Ipy)           | kg                         |                          |                    | 0,397         |
| PAH4 samtals                           | kg                         |                          |                    | 5,317         |
| Dioxín                                 | I-TEQ mg                   | 0,301                    | 123,31             | 123,61        |

### Losunarstuðlar flúor efna m.v. framleiðslu

|                               | kerskálur 1 og 2<br>CO <sub>2</sub> -ígildi<br>[kg / tonn Ál] | Kerskálur 3<br>CO <sub>2</sub> -ígildi<br>[kg / tonn Ál] | Báðir skálur<br>CO <sub>2</sub> -ígildi<br>[kg / tonn Ál] |
|-------------------------------|---|--|---|
| CF <sub>4</sub>               | 20,48   | 56,06  | 33,62   |
| C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | 3,73  | 10,20  | 6,12  |

### Losunarstuðlar m.v. hráefnisnotkun, reiknað út frá NCV

|               | CO <sub>2</sub><br>[t/t] | CH <sub>4</sub><br>CO <sub>2</sub> -ígildi [t/t] | N <sub>2</sub> O<br>CO <sub>2</sub> ígildi [t/t] | NO <sub>x</sub><br>[t/t] | CO<br>[t/t] | NMVOC<br>[t/t] |
|---------------|--------------------------|--|--|--------------------------|-------------|----------------|
| Kolarafskaut  | 3,54                     |  |  |                          |             |                |
| Svartolía     | 3,08                     | 0,00169  | 0,00748  | 0,00804                  | 0,000402    | 0,000201       |
| Flotadísílóla | 3,18                     | 0,00182  | 0,00806  | 0,00867                  | 0,000433    | 0,000217       |
| Skipagasolía  | 3,18                     | 0,00182  | 0,00806  | 0,00867                  | 0,000433    | 0,000217       |
| Gasolía       | 3,18                     | 0,00182  | 0,00806  | 0,00867                  | 0,000433    | 0,000217       |
| LPG           | 2,95                     | 0,00109  |  | 0,00222                  | 0,000473    |                |

## Stuðlar

### Massahlutföll

|                     |       |
|---------------------|-------|
| CO <sub>2</sub> / C | 3,667 |
| SO <sub>2</sub> / S | 2,000 |

### 100 ára hlýnunarmáttur (GWP-100)

|                               | 100 ára<br>Upphitunar-<br>stuðull GWP |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| CO <sub>2</sub>               | 1                                     |
| CH <sub>4</sub>               | 21                                    |
| N <sub>2</sub> O              | 310                                   |
| CF <sub>4</sub>               | 6.500                                 |
| C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | 9.200                                 |
| HFC-32                        | 650                                   |
| HFC-125                       | 2.800                                 |
| HFC-134a                      | 1.300                                 |
| HFC-143a                      | 3.800                                 |
| HFC-152a                      | 140                                   |
| SF <sub>6</sub>               | 23.900                                |

### Spennuris

|                               | Slope | Slope CO <sub>2</sub> -igildi |
|-------------------------------|-------|-------------------------------|
| CF <sub>4</sub>               | 0,14  | 910                           |
| C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> | 0,018 | 165,6                         |

### Losunarstuðlar fyrir hráefnisnotkun

|               | CH <sub>4</sub><br>[kg/TJ] | N <sub>2</sub> O<br>[kg/TJ] | NO <sub>x</sub><br>[kg/TJ] | CO<br>[kg/TJ] | NM VOC<br>[kg/TJ] | Dioxin<br>[I-TEQ µg/t] |
|---------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|-------------------|------------------------|
| kolarafskaut  |                            |                             |                            |               |                   |                        |
| svartolía     | 2                          | 0,6                         | 200                        | 10            | 5                 | 1,6                    |
| flotadísíolía | 2                          | 0,6                         | 200                        | 10            | 5                 | 0,1                    |
| skipagasolía  | 2                          | 0,6                         | 200                        | 10            | 5                 | 0,1                    |
| gasolía       | 2                          | 0,6                         | 200                        | 10            | 5                 | 0,1                    |
| lpg           | 1,1                        |                             | 47                         | 10            | 5                 | 0,1                    |
|               |                            |                             |                            | 10            |                   | 0,06                   |

### Losunarstuðlar PAH m.v. framleiðslu

|                              | Hlutfall af<br>PAH <sub>4</sub> | Losun<br>[mg/t] |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Benzo(a)pyren (BaP)          | 0,1650                          | 4,736           |
| Benzo(b)fluoranthene (BbF)   | 0,5889                          | 16,901          |
| Benzo(k)fluoranthene (BkF)   | 0,1714                          | 4,919           |
| Indeno(c,d,1,2,3)pyren (Ipy) | 0,0746                          | 2,142           |
| PAH <sub>4</sub>             |                                 | 28,698          |

r frá 27.9.2007 og 30.9.2008.

töi liggja ekki fyrir.