

## ELKEM ÍSLAND

Mælingar á iðnaðarfrárennsli

September 2013





## SKÝRSLA - UPPLÝSINGABLAÐ

Titill skýrslu <b>Mælingar á iðnaðarfrárennsli September 2013</b>		Tegund skýrslu Rannsóknarskýrsla	
Verkheiti Vatnsgreiningar og vöktunartæki Grundartanga		Verkkaupi Elkem Ísland	
Verkefnisstjóri - EFLA Páll Höskuldsson	Verkefnisstjóri / fulltrúi verkkaupa Gestur Pétursson		
Höfundur Páll Höskuldsson	Skýrslunúmer 2	Verknúmer 2795-012	Fjöldi síðna 12
<p>Útdráttur</p> <p>Í september 2013 voru gerðar mælingar á iðnaðarfrárennsli frá verksmiðju Elkem Ísland á Grundartanga. Frárennslið samanstendur af kælivatni frá loftpressum, vinnsluvatni frá verksmiðju, skolvatni af plönnum úti á vinnusvæði verksmiðjunnar og ofanvatni úr skurðum við jaðar verksmiðjulóðarinnar. Tilgangur rannsóknarinnar var að mæla efnamagn í frárennsli og bera saman við losunarmörk í gildandi starfsleyfi.</p> <p>Sýni voru tekin samfelld á 12 mínútna fresti með sjálfvirkum sýnatökubúnaði og mældur svifefnastyrkur í dagsblandsýnum. Fita og uppgefnir málmar í starfsleyfi verksmiðjunnar var mælt í vikublandsýnum. Sýrustig, leiðni, hitastig og rennsli var einnig mælt yfir sýnatökutímabilið.</p> <p>Veginn meðalstyrkur svifagna yfir 14 daga mældist 78 mg/L sem er 28 mg/L fyrir ofan þau mörk sem sett eru í starfsleyfi verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Nokkrar sveiflur eru á svifagnastyrk milli daga en aukning mælist staka daga sem má tengja við úrkomu og orsakast þá mögulega af skolvatni af plönnum.</p> <p>Styrkur málma í frárennslisvatninu mældist að meðaltali undir starfsleyfismörkum. Magnlosun málma reynist einnig að meðaltali undir starfsleyfismörkum að undanskildu áli sem mældist yfir mörkum.</p> <p>Olía og fita mælist mjög lítil og er langt undir starfsleyfismörkum.</p>			
Lykilorð Elkem, Grundartangi, kísilmálmur, frárennsli, rennsli, efnagreiningar, svifagnir, málmar, fita.			
Staða skýrslu		Dreifing skýrslu og upplýsingablaðs	
<input type="checkbox"/> Í vinnslu <input type="checkbox"/> Drög til yfirlestrar <input checked="" type="checkbox"/> Lokið		<input type="checkbox"/> Opin <input checked="" type="checkbox"/> Dreifing með leyfi verkkaupa <input type="checkbox"/> Trúnaðarmál	



Útgáfusaga						
Nr.	Höfundur		Rýnt		Samþykkt	
	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.
	Páll Höskuldsson	15.10.13	Gunnar Svavarsson	21.10.13	Páll Höskuldsson	21.10.13
	Páll Höskuldsson	04.11.13				



## 1 INNGANGUR

Í september 2013 framkvæmdi rannsóknarstofa Eflu verkfræðistofu mælingar á iðnaðarfrárennsli kísilmálmverksmiðju Elkem á Grundartanga. Tilgangur rannsóknarinnar var að mæla efnamagn í frárennsli og bera saman við losunarmörk í gildandi starfsleyfi. Mælingar undanfarinna ára hafa sýnt að styrkur vissra efna hefur farið yfir viðmiðunarmörk starfsleyfis og hefur verið unnið markvist að því að ná styrknum niður fyrir starfsleyfismörkin. Frá því að síðasta mæling var gerð í apríl 2012 hefur m.a. verið settur upp hreinsibúnaður við steypubelti og sandskilja við deigluverkstæðið hefur verið stækkuð auk aðgerða til að auðvelda þrif plana.

Frárennslið samanstendur af kælivatni frá loftpressum, vinnsluvatni frá verksmiðju, skolvatni af plönnum úti á vinnuvæði verksmiðjunnar og ofanvatni úr skurðum við jaðar verksmiðjulóðarinnar. Sýni voru tekin samfelt á 12 mínútna fresti með sjálfvirkum sýnatökubúnaði og mældur svifefnastyrkur í dagsblandsýnum. Fita og uppgefnir málamar í starfsleyfi verksmiðjunnar var mælt í vikublandsýnum. Sýrustig, leiðni, hitastig og rennsli var einnig mælt yfir sýnatökutímabilið.

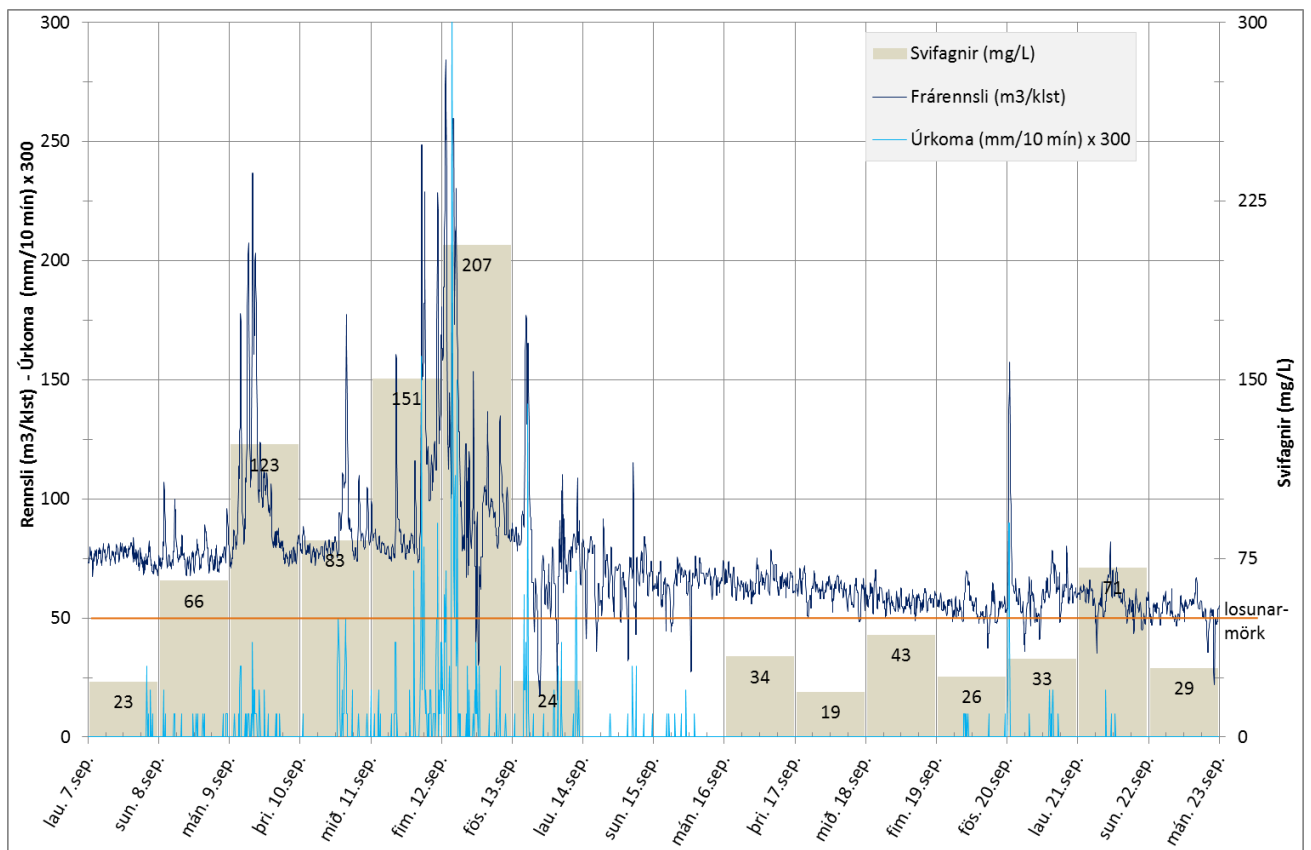
## 2 NIÐURSTÖÐUR

### **Svifefni, rennsli og úrkoma**

Sýni voru tekin í 14 daga á tímabilinu 7-22. september 2013. Dagana 14. og 15. september misfórst sýnatakan og þeim dögum því sleppt í útreikningum. Yfir sama tímabil var rennslið einnig mælt og eru niðurstöður svifagnamælinga í dagsblandsýnum og rennismælingar að finna í töflu 1 og mynd 1. Á mynd 1 hefur einnig verið settar inn úrkomutölur frá veðurstöðinni við Kríuvörðu.

Tafla 1: Dagsgildi svifagna og magi heildarfrárennslis.

Dags sýnatöku	Svifagnir [mg/L]	Rennsli [m <sup>3</sup> /dag]	Svifagnir	
			[kg/dag]	magn %
7.9.2013	23	1.821	42	2%
8.9.2013	66	1.846	121	6%
9.9.2013	123	2.442	300	15%
10.9.2013	83	2.044	169	9%
11.9.2013	151	2.413	363	18%
12.9.2013	207	2.734	565	29%
13.9.2013	24	1.858	44	2%
16.9.2013	34	1.562	53	3%
17.9.2013	19	1.475	28	1%
18.9.2013	43	1.380	59	3%
19.9.2013	26	1.309	33	2%
20.9.2013	33	1.489	49	3%
21.9.2013	71	1.387	99	5%
22.9.2013	29	1.268	37	2%
<b>Meðaldagur:</b>	<b>66</b>	<b>1.788</b>	<b>140</b>	<b>100%</b>
<b>Vegið meðaltal:</b>	<b>78</b>			



Mynd 1: Efnastyrkur svifagna, rennslis og úrkoma.

Vegin meðalstyrkur svifagna yfir 14 daga er 78 mg/L sem er 28 mg/L fyrir ofan þau mörk sem sett eru í starfsleyfi verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Tölvuverðar sveiflur eru í svifefnastyrk og rennsli á milli einstakra daga og má sjá greinilega fylgni við úrkomu. Á tveimur dögum 11. og 12. september skolast út tæplega helmingur alls þess efnis sem mælist yfir 14 daga mælitímabilið. Meðaldagsrennsli er 1.788 m<sup>3</sup> sem er svipað rennsli og hefur mælst í fyrri mælingum.

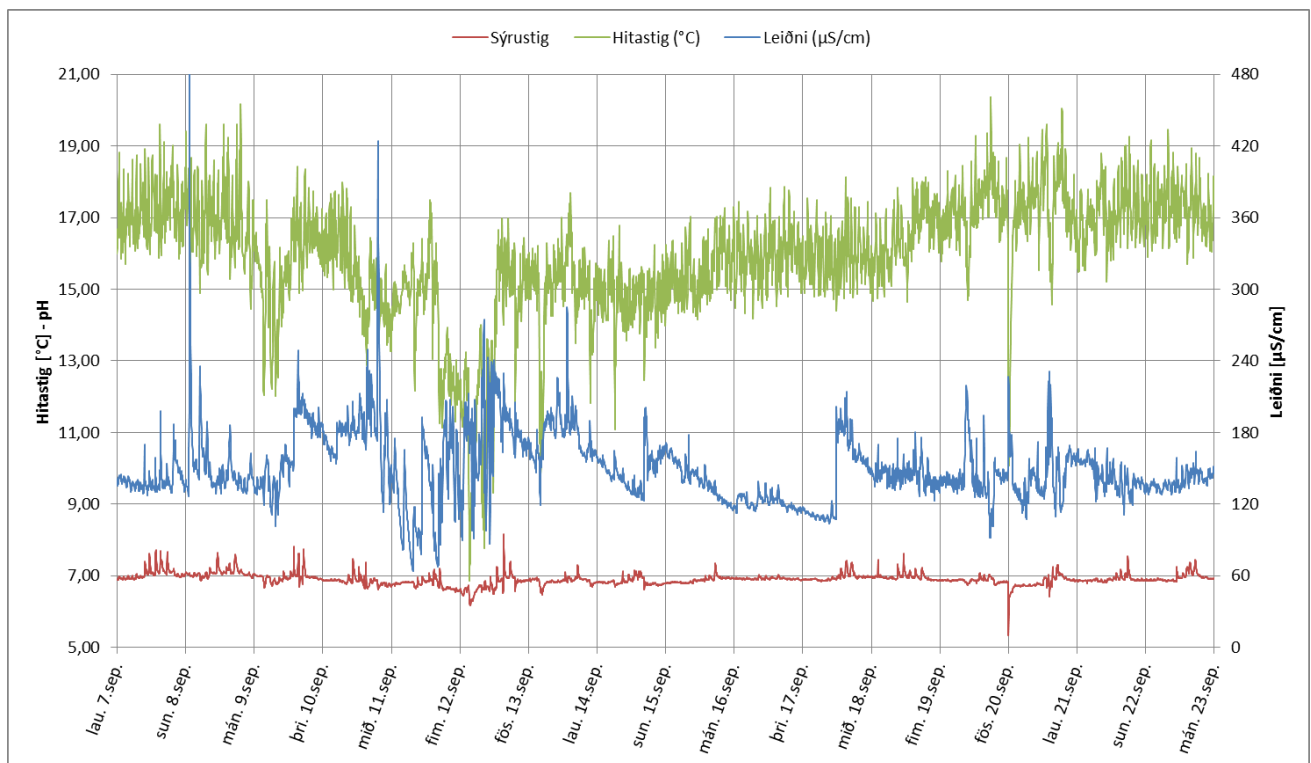
## Sýrustig, leiðni og hiti

Mæliniðurstöður fyrir sýrustig, leiðni og hita er að finna á mynd 2 og samantekt í töflu 2.

Sýrustig er að meðaltali 6,9 og sveiflast ekki mikið til.

Leiðni er að meðaltali 149 µS/cm og sveiflast lítillega til. Skörp hækkun um miðjan dag 17. september stafar af því að neminn er tekinn upp og hreinsaður.

Hitastig er að meðaltali 15,9 °C og er nokkuð stöðugt en nokkrar breytingar til lækkunar má sjá þegar mikil rigning er.



**Mynd 2:** Niðurstöður mælinga á eðlisþáttum (sýrustig (pH), leiðni og hitastig) í frárennsli Elkems í september 2013.

**Tafla 2:** Meðalgildi fyrir eðlisþætti (sýrustig (pH), leiðni og hitastig frárennslis).

Sýrustig			Hitastig			Leiðni		
Meðaltal	Min	Max	Meðaltal	Min	Max	Meðaltal	Min	Max
6,9	5,3	8,1	15,9	6,9	20,4	149	64	483

## Olía og Fita

Í vikublandsýni frá 7. til 13. september mældist olía og fita 4 mg/L og í vikublandsýni frá 14. til 22. september mældist olía og fita 2 mg/L. Þessi mæligildi eru vel undir losunarmörkum starfsleyfis verksmiðjunnar 15 mg/L.

## Málmar

Í tveimur vikublandsýnum var mældur styrkur málma sem hafa losunarmörk í starfsleyfi verksmiðjunnar og niðurstöður birtar í töflu 3. Styrkur málma mælist undir losunarmörkum í öllum tilfellum að undanskildu áli. Styrkur áls mælist lítillega fyrir ofan mörkin í fyrri vikunni en er nokkuð vel undir mörkum í seinni vikunni þannig að vegið meðaltal beggja vikna verður jafnt losunarmörkunum.

**Tafla 3:** Málmagreiningar í frárennsli frá verksmiðju Elkem og losunarmörk skv. starfsleyfi.

Sýni	Fe [mg/L]	Al [mg/L]	Cu [mg/L]	Cr [mg/L]	Zn [mg/L]	Ni [mg/L]	As [mg/L]
Vikublandsýni 7.-13. sept.	2,9	1,3	0,01	0,005	0,16	0,019	<0,006
Vikublandsýni 16.-22. sept.	1,4	0,6	0,004	<0,005	0,04	0,007	<0,006
Vegið meðaltal	2	1,0	0,008	0,005	0,11	0,014	<0,006
<b>Starfsleyfismörk</b>	5	1	0,5	0,5	1,5	0,5	0,15

Í starfsleyfi verksmiðjunnar (gr. 2.12) eru einnig tilgreind magnmörk fyrir losun á málum á sólarhring. Losað magn málma á sólarhring var reiknað út frá rennslistölum (sjá töflu 1) og efnastyrk (sjá töflu 3). Niðurstöður eru bornar saman við losunarmörk í töflu 4 og samkvæmt þeim er magnlosun málma að jafnaði undir mörkum samkvæmt starfsleyfi að undanskildu áli sem mælist að meðaltali tvöfalt hærra en losunarmörkin.

**Tafla 4:** Losun málma með frárennsli og losunarmörk samkvæmt starfsleyfi.

Sýni	Fe [kg/dag]	Al [kg/dag]	Cu [kg/dag]	Cr [kg/dag]	Zn [kg/dag]	Ni [kg/dag]	As [kg/dag]
Vikublandsýni 7.-13. sept.	6,3	2,8	0,02	0,01	0,3	0,04	<0,013
Vikublandsýni 16.-22. sept.	2,0	0,8	0,01	0,01	0,1	0,01	<0,008
Vegið meðaltal	4,6	2,0	0,02	0,01	0,2	0,03	<0,011
<b>Starfsleyfismörk</b>	5	1	0,5	-	-	-	0,20



## ÁLYKTANIR

Meðalstyrkur svifagna mælist 78 mg/L sem er nokkuð fyrir ofan starfsleyfismörk verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Styrkurinn hefur þó minnkað töluvert frá síðustu mælingu sem gerð var í apríl 2012 en þá mældist meðalstyrkur svifagna 162 mg/L. Styrkur svifagna er áberandi mun hærri á úrkomudögum en þurrum dögum sem bendir til þess að stór hluti svifagna verður til vegna útskolunar verksmiðjuryks og fastra efna af plönnum í niðurföll. Líklegt er að draga megi mikið úr magni svifefna með hreinsun plana og stærri sandföngum. Í sýnunum var ekki mikið vart við fín svifefni sem falla hægt út heldur var áberandi hversu föstu agnirnar voru grófar. Grófu agnirnar falla hratt og auðveldlega út sem gerir það að verkum að auðveldara ætti að vera að hreinsa þær úr frárennslinu.

## FRAMKVÆMD MÆLINGA

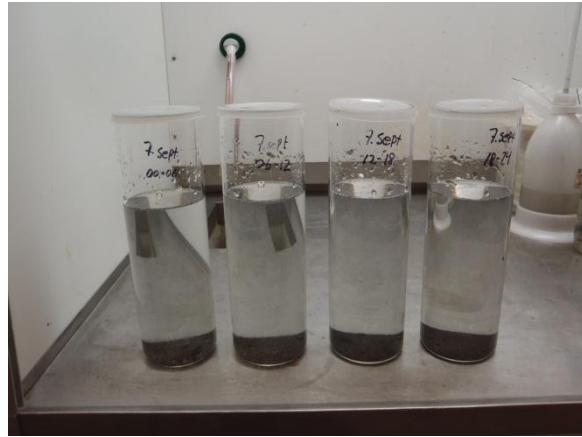
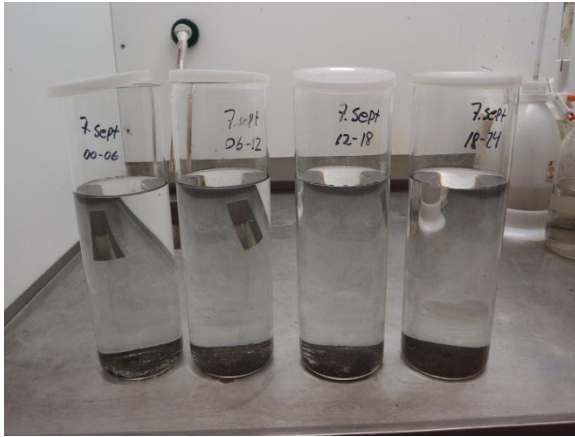
Rannsóknastofa Eflu verkfræðistofu framkvæmdi mælingar í september 2013 á fráveituvatni frá starfsemi Elkems á Grundartanga sem losað er í sjó um fráveitulögn (steipt ID500 mm).

Vatnssýnum frárennslis var safnað með sjálfvirkum sýnataka frá miðnætti 8. september til miðnættis 22. september að undanskildum tveimur dögum 14. og 15. september en þá stíflaðist sýnatakinn. Sjálfvirk sýnataka fór þannig fram að sýnataki var staðsettur ofan við brunn með slönguenda í miðju streymi yfir botni fráveitulagnar og tók hann í sífellu 25 mL hlutsýni í glerflösku á 12 mínútna fresti yfir 6 klst. í senn. Rennlistengt meðaltalsýni fyrir hvern sólarhring var útbúið fyrir efnagreiningar. Tvö meðaltalsvikusýni úr dagsblandssýnunum voru útbúin fyrir fitu og málmagreiningu. Rennslisvöktun (síritamæling) var gerð með Flo-tote open channel mæli sem skráði rennsli samfellt á 5 mínútna fresti. Jafnframt var leiðni, sýru- og hitastig vaktað með sérstökum mæli (YSI 556) sem skráði mæligildi á 5 mínútna fresti.

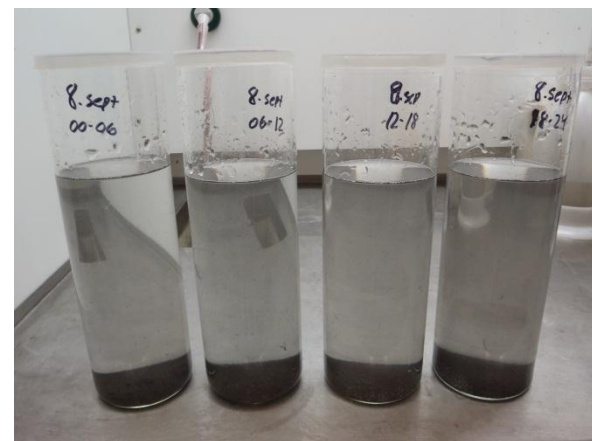
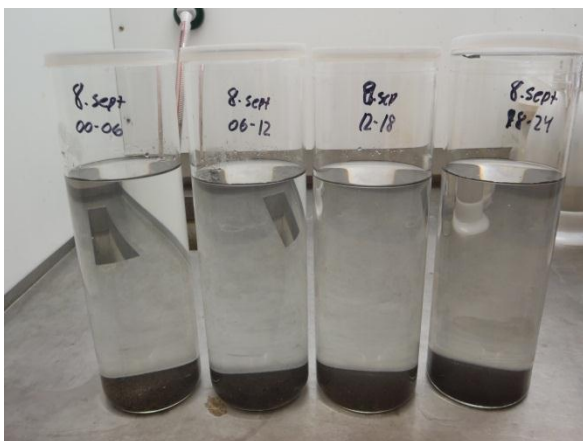
Í dagsblandssýnunum voru mældar heildar svifagnir (einnig kallað svifefni, enska; total suspended solids) á rannsóknastofu EFLU með staðlaðri aðferð sem byggir á glertrefjasíun (1,2 µm síun) og þurrkun við 105°C. Málmastyrkur í tveimur vikublandssýnum voru mældir hjá rannsóknarstofu Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands. Fita var einnig mæld í vikublandssýnum hjá MATÍS.

## VIÐAUKI – SAFNSÝNI AF FRÁRENNSLI FRÁ VINNSLU ELKEM

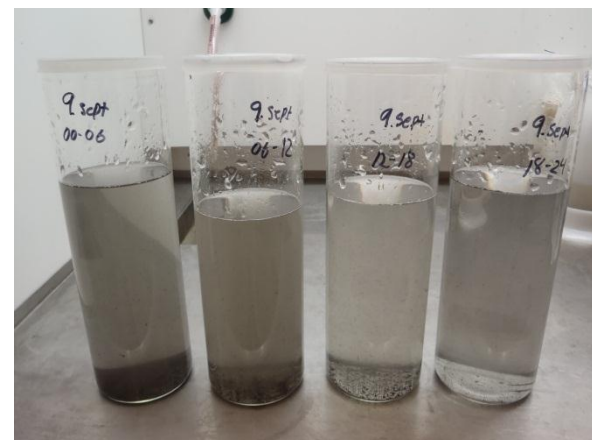
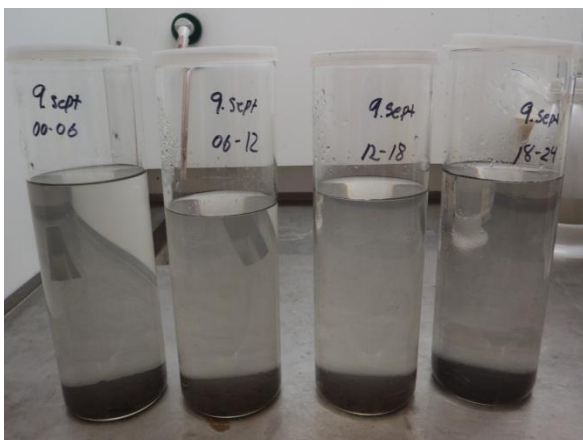
Sólarhringssýni kl. 00 – 24. Hver flaska er safnsýni 6 klst, raðað í tímaröð frá vinstri.



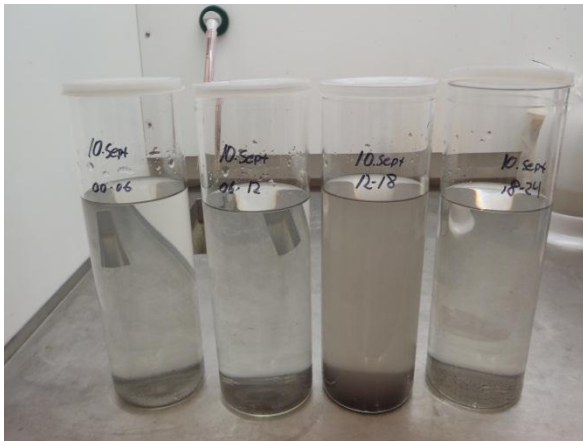
Laugardagur 7. sept. 2012 staðið og hrist



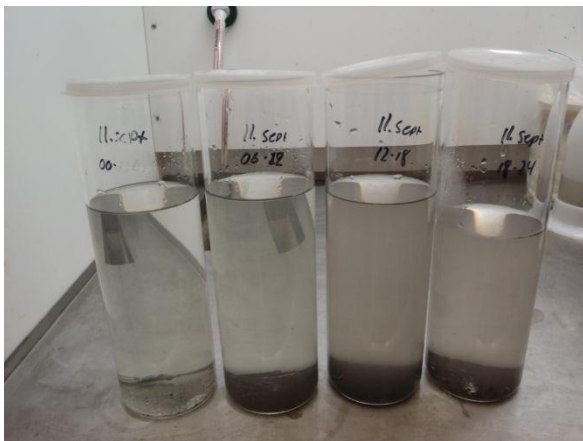
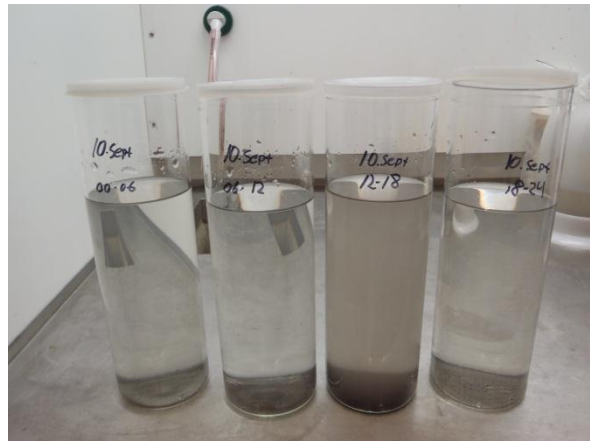
Sunnudagur 8. sept. 2013 staðið og hrist



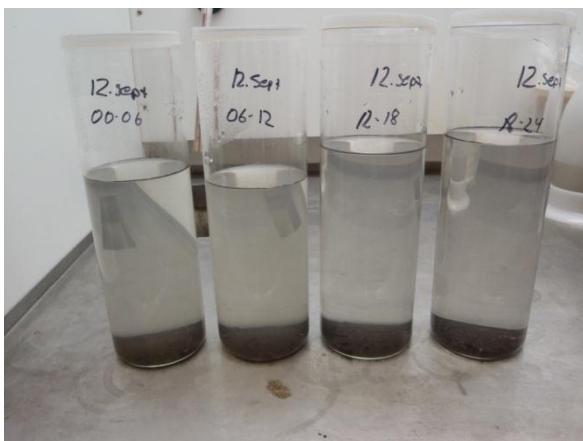
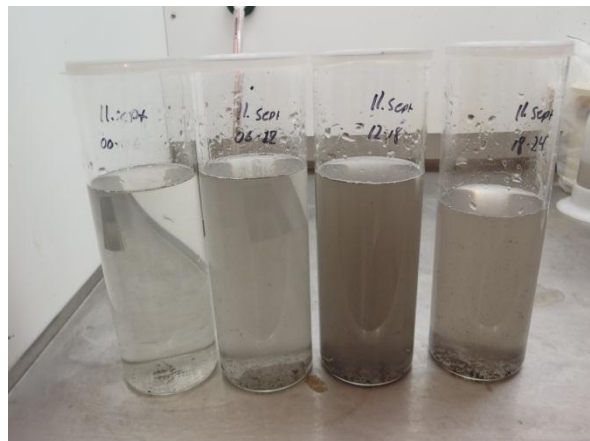
Mánudagur 9. sept. 2013 staðið og hrist



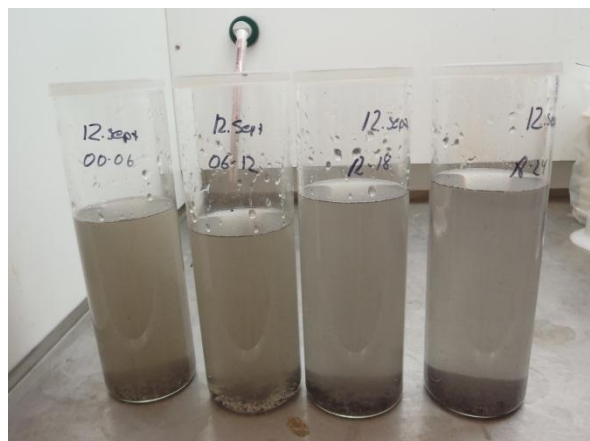
Þriðjudagur 10. sept. 2013 staðið og hrist



Miðvikudagur 11. sept. 2013 staðið og hrist



Fimmtudagur 12. sept. 2013 staðið og hrist



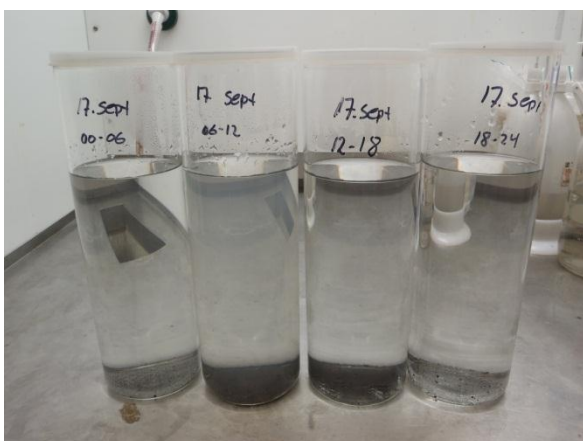




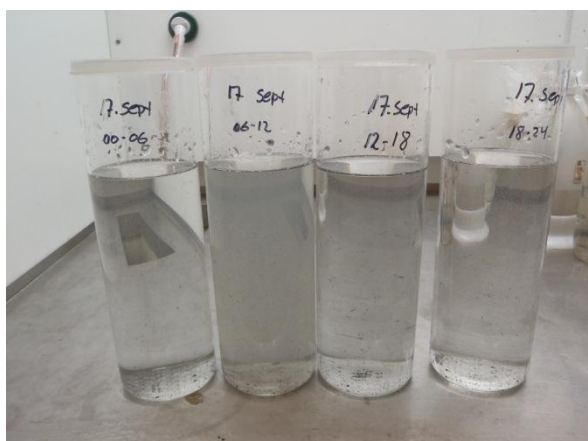
Föstudagur 13. sept. 2013 staðið og hrist

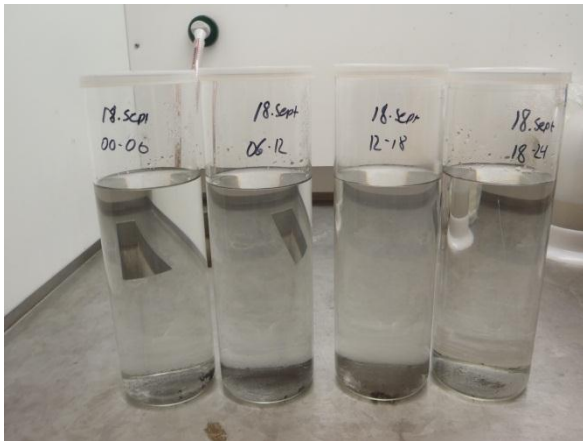


Mánudagur 16. sept. 2013 staðið og hrist

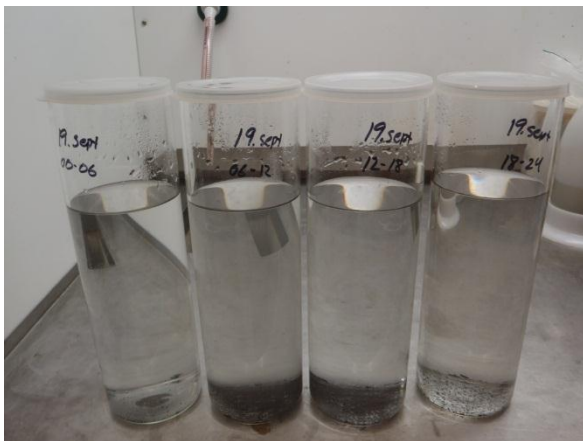
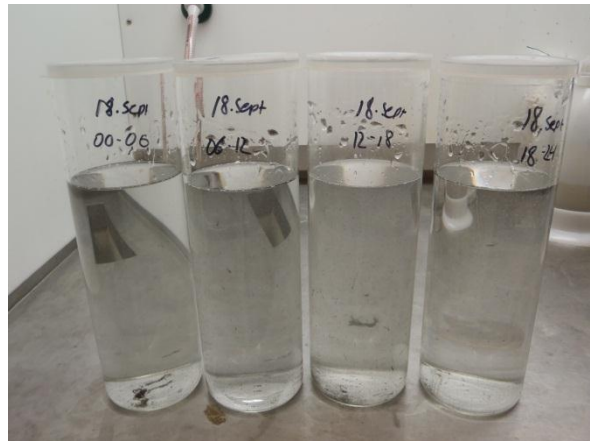


Þriðjudagur 17. sept. 2013 staðið og hrist

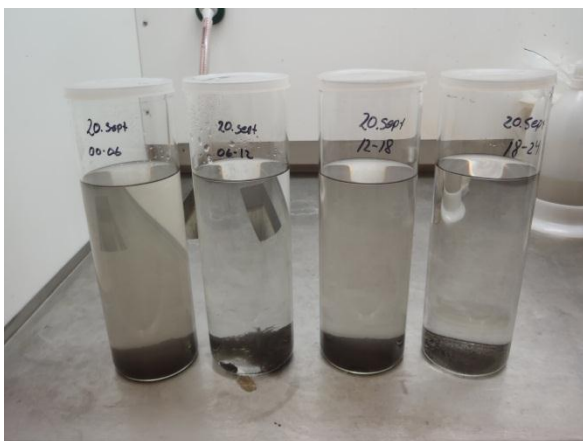




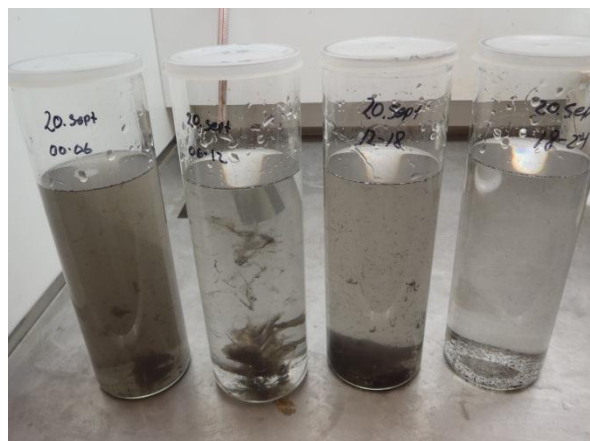
Miðvikudagur 18. sept. 2013 staðið og hrist

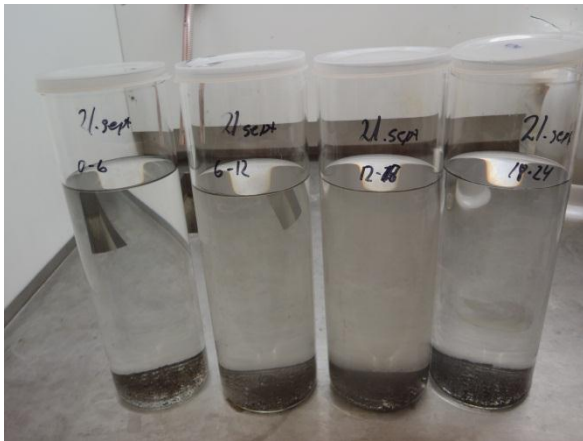


Fimmtudagur 19. sept. 2013 staðið og hrist

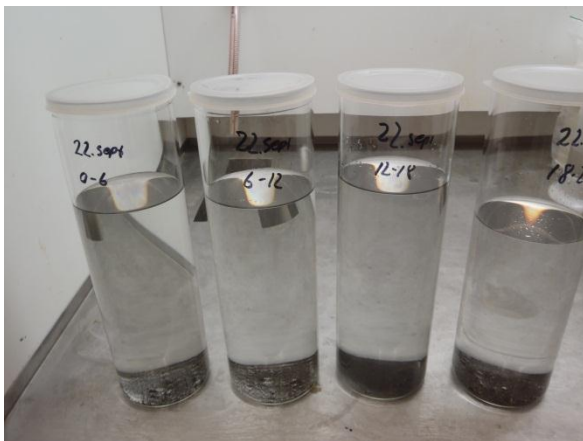


Föstudagur 20. sept. 2013 staðið og hrist





Laugardagur 21. sept. 2013 staðið og hrist



Sunnudagur 22. sept. 2013 staðið og hrist

