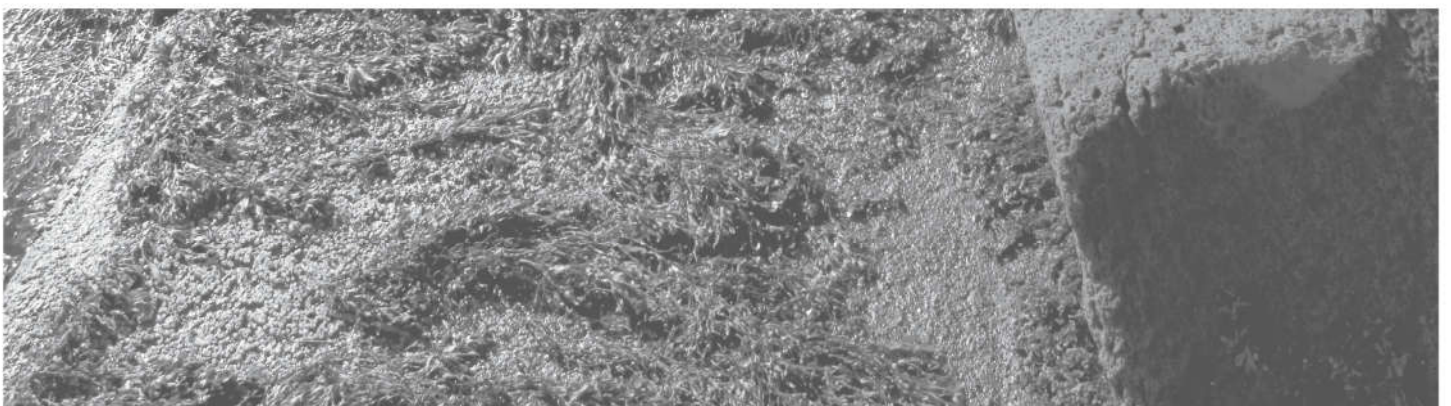




ELKEM ÍSLAND

Mælingar á iðnaðarfrárennsli júní 2021

06.01.2022



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2795-066-SKY-008-V03

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

1 / 21

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

Sigurjón Svavarsson

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Páll Höskuldsson

LYKILORÐ

Elkem, Grundartangi, kísilmálmur, frárennsli, rennsli, efnagreiningar, svifagnir, málmar, olía, fita.

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Mælingar á iðnaðarfrárennsli – Júní 2021

VERKHEITI

Vatnsgreiningar og vöktunarmælingar

VERKKAUPI

Elkem Ísland

HÖFUNDUR

Páll Höskuldsson

ÚTDRÁTTUR

Í júní 2021 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.

Sýni voru tekin yfir 10 daga samfelld á 12 mínútna fresti með sjálfvirkum sýnatökubúnaði og mældur svifagnastyrkur í dagsblandsýnum. Málmar sem tilgreindir eru í starfsleyfi verksmiðjunnar voru mældir í 5-daga blandsýnum. Einnig var mælt sýrustig, leiðni, hitastig og rennsli yfir sýnatökutímabilið. Eitt 10 daga blandsýni var útbúið til mælinga á fitu og olíu.

Veginn meðalstyrkur svifagna yfir 10 daga mældist 64,4 mg/L en sé tekið tillit til úrkomugagna fyrir árið 2021 reiknast meðalsvifagnastyrkur 49,8 mg/L sem er aðeins undir þeim mörkum sem sett eru í starfsleyfi verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Svifagnastyrkur mældist svipaður núna og í fyrra en töluverð úrkoma var yfir bæði sýnatökutímabilin. Mælingar undanfarinna ára hafa sýnt að styrkur svifagna eykst samhliða aukinni úrkomu þar sem úrkoman eykur rennsli og skolvatn af plönnum og skolar fínefnum af plönnum og efnishaugum í niðurföll auk þess sem virkni settanka minnkar við aukið rennsli.

Styrkur máлма í frárennslisvatninu mældist að meðaltali undir starfsleyfismörkum. Sama gildir um dagsgildi fyrir magnlosun máлма sem að jafnaði reynist undir starfsleyfismörkum. Uppreiknuð magnlosun máлма yfir eitt ár reyndist einnig undir starfsleyfismörkum. Olía og fita mældist undir greiningarmörkum 6 mg/L sem er vel undir starfsleyfismörkum sem eru 15 mg/L.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Páll Höskuldsson	15.10.21				
02	Páll Höskuldsson	13.12.21				
03	Páll Höskuldsson	06.01.22				

SAMANTEKT

Í júní 2021 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.

Sýni voru tekin yfir 10 daga samfelld á 12 mínútna fresti með sjálfvirkum sýnatökubúnaði og mældur svifagnastyrkur í dagsblandsýnum. Málmar sem tilgreindir eru í starfsleyfi verksmiðjunnar voru mældir í 5-daga blandsýnum. Einnig var mælt sýrustig, leiðni og rennsli yfir sýnatökutímabilið. Eitt 10 daga blandsýni var útbúið til mælinga á fitu og olíu.

Veginn meðalstyrkur svifagna yfir 10 daga mældist 65,6 mg/L en sé tekið tillit til úrkomugagna fyrir árið 2021 reiknast meðalsvifagnastyrkur 49,8 mg/L sem er aðeins undir þeim mörkum sem sett eru í starfsleyfi verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Svifagnastyrkur mældist svipaður og í fyrra en bæði þessi ár var töluverð og svipuð úrkoma. Mælingar undanfarinna ára hafa sýnt að styrkur svifagna eykst samhliða aukinni úrkomu þar sem úrkoman eykur rennsli og skolvatn af plönnum og skolar fínefnum af plönnum og efnishaugum í niðurföll auk þess sem virkni settanka minnkar við aukið rennsli. Styrkur málma í frárennslisvatninu mældist að meðaltali undir starfsleyfismörkum. Sama gildir um dagsgildi fyrir magnlosun málma sem að jafnaði reynist undir starfsleyfismörkum. Uppreiknuð magnlosun málma yfir eitt ár reynist einnig undir starfsleyfismörkum. Olía og fita mældist undir greiningarmörkum 6 mg/L sem er vel undir starfsleyfismörkum sem eru 15 mg/L.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
1 INNGANGUR	8
2 NIÐURSTÖÐUR	9
2.1 Svifagnir, rennsli og úrkoma	9
2.2 Sýrustig og leiðni	10
2.3 Málmar	11
2.4 Olía og Fita	12
3 TENGL SVIFAGNASTYRKS VIÐ ÚRKOMU	13
4 ÁLYKTANIR	15
5 FRAMKVÆMD MÆLINGA	16

MYNDASKRÁ

MYND 1	Efnastyrkur svifagna, úrkoma og rennsli. _____	10
MYND 2	Niðurstöður mælinga á eðlisþáttum (sýrustig (pH) og leiðni) í frárennsli frá Elkem í _____	11
MYND 3	Efnastyrkur svifagna sem fall af úrkomu. _____	13

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	Styrkur svifagna í dagsblandsýnum og magn heildarfrárennslis. _____	10
TAFLA 2	Meðal-, hámarks- og lágmarksgildi fyrir eðlisþætti frárennslis Elkem (sýrustig (pH) og leiðni) í 10 daga mælingum í júní 2021. _____	11
TAFLA 3	Styrkur málma í frárennsli frá verksmiðju Elkem og losunarmörk skv. starfsleyfi. _____	12
TAFLA 4	Losun málma með frárennsli frá verksmiðju Elkem og dagslosunarmörk samkvæmt starfsleyfi. _____	12
TAFLA 5	Losun málma með frárennsli frá verksmiðju Elkem reiknað á ársgrundvelli og árslosunarmörk samkvæmt starfsleyfi _____	12

1 INNGANGUR

Í júní 2021 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. Tekin voru sýni yfir 10 sólarhringa. Útbúin voru dagsblandsýni og í þeim greindur svifagnastyrkur. Auk þess voru mældir málmar, sem hafa losunarmörk skv. starfsleyfi verksmiðjunnar, í 5-daga blandsýnum. Olía og fita voru mæld í 10-daga blandsýni. Sýrustig og leiðni var mælt í 6 klst. sýnum. Að auki var gerð samfelld mæling á rennsli.

2 NIÐURSTÖÐUR

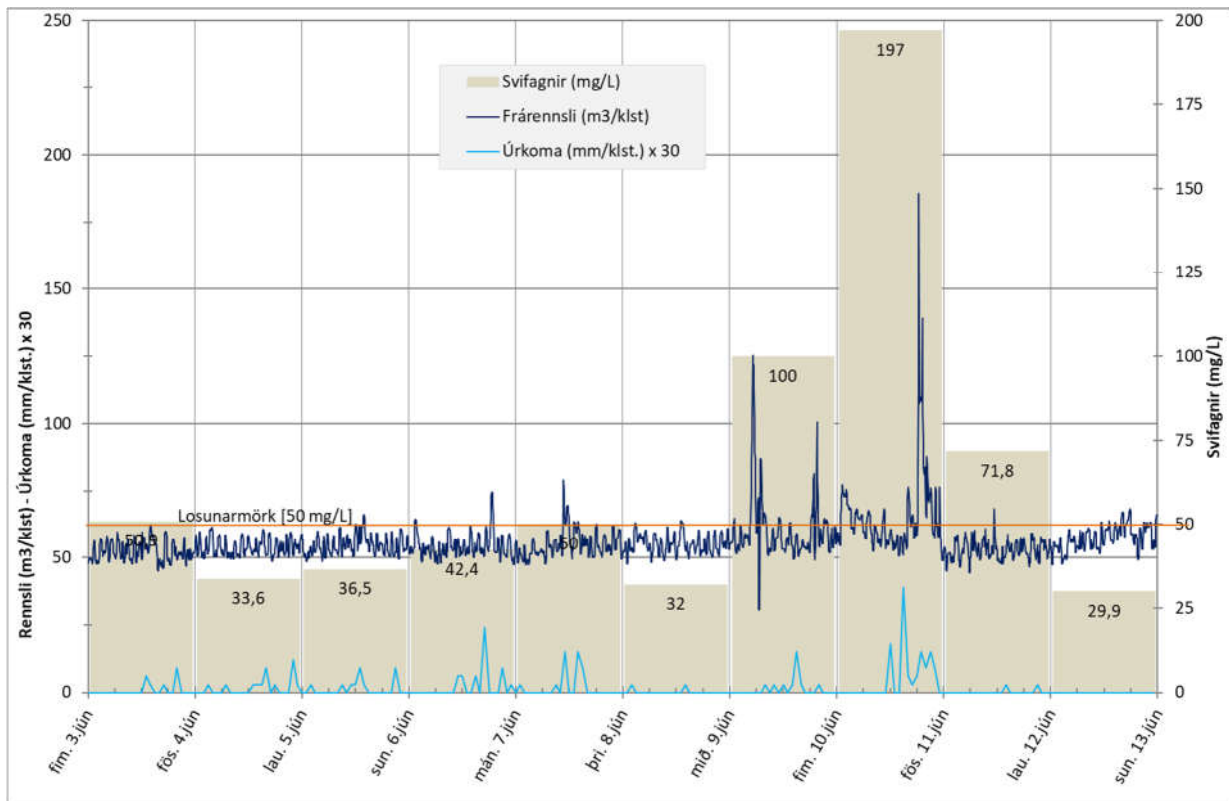
2.1 Svifagnir, rennsli og úrkoma

Sýni voru tekin í 10 daga á tímabilinu 3. Júní til 12. júní 2021. Yfir sama tímabil var rennslið einnig mælt og eru niðurstöður svifagnamælinga í dagsblandsýnum og rennslismælingar að finna í töflu 1 og mynd 1.

Veginn meðalstyrkur svifagna yfir 10 daga (tafla 1) er 65,6 mg/L. Rennslið er nokkuð stöðugt yfir sýnatökutímabilið en greina má breytingar á rennslinu sem stafar af ójafnvægi í losun frá verksmiðjunni og vegna úrkomu. Greina má áberandi rennslistoppa á mælitímabilinu sem tengjast úrkomu á sama tíma. Svifagnastyrkur er nokkuð breytilegur á milli daga en greina má fylgni á milli svifagnastyrks og úrkomu. Greinileg hækkun á svifagnastyrk kemur fram sömu daga og mikil úrkoma er, en úrkoman skolar rykögnum af plönnum og efnishaugum í niðurföll auk þess sem virkni settanka minnkar við aukið rennsli. Einn dagur sker sig sérstakleg úr, 10. júní, en þá var mjög mikil úrkoma sem kemur fram í auknu rennsli og hærri svifagnastyrk.

TAFLA 1 Styrkur svifagna í dagsblandsýnum og magn heildarfrárennslis.

Dags sýnatöku	Svifagnir [mg/L]	Rennsli [m ³ /dag]	Svifagnir	
			[kg/dag]	magn %
3.6.2021	50,9	1.193	61	7%
4.6.2021	33,6	1.215	41	5%
5.6.2021	36,5	1.231	45	5%
6.6.2021	42,4	1.221	52	6%
7.6.2021	50	1.251	63	7%
8.6.2021	32	1.320	42	5%
9.6.2021	100	1.355	136	16%
10.6.2021	197	1.359	268	32%
11.6.2021	71,8	1.211	87	10%
12.6.2021	29,9	1.367	41	5%
Meðaldagur:	64,4	1.272	83	100%
Vegið meðaltal:	65,6			



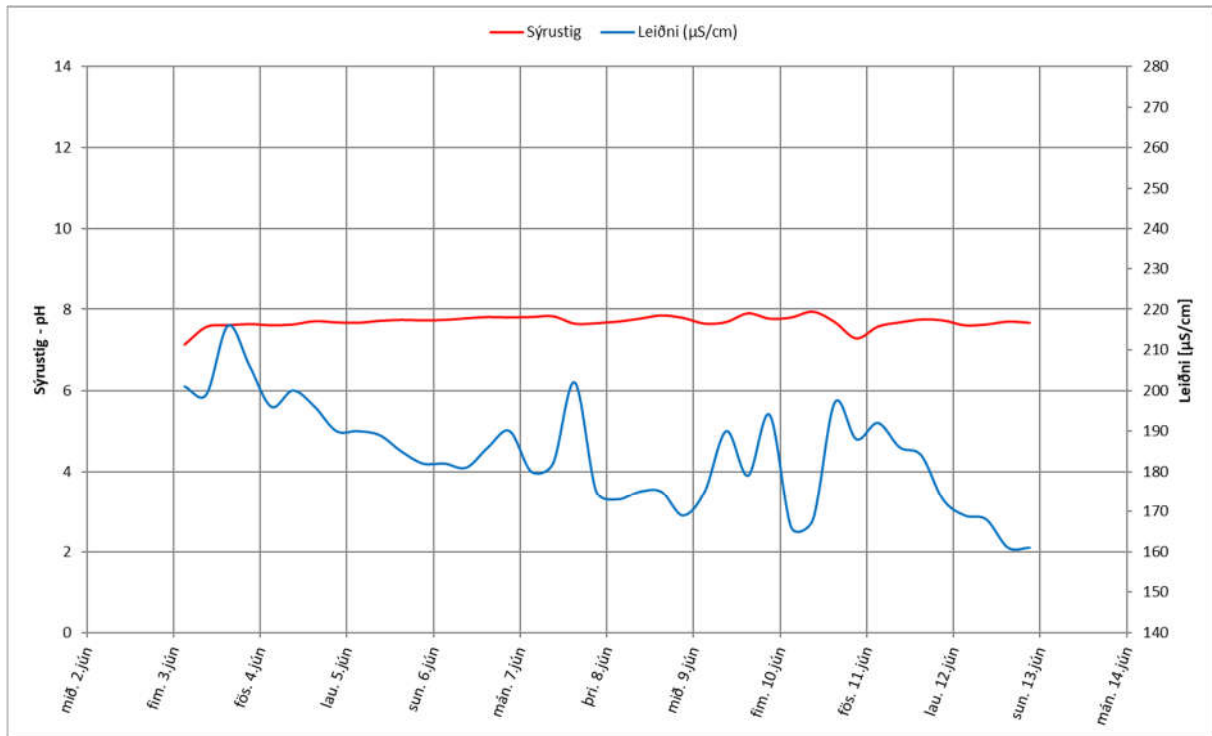
MYND 1 Efnastyrkur svifagna, úrkoma og rennslis.

2.2 Sýrustig og leiðni

Mæliniðurstöður fyrir sýrustig og leiðni má sjá á mynd 2 og í samantekt í töflu 2.

Sýrustig er að meðaltali 7,7 og sveiflast ekki mikið til.

Leiðni er að meðaltali 184 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og sveiflast lítillega til.



MYND 2 Niðurstöður mælinga á eðlisþáttum (sýrustig (pH) og leiðni) í frárennsli frá Elkem í 10 daga mælingum júní 2021.

TAFLA 2 Meðal-, hámarks- og lágmarksgildi fyrir eðlisþætti frárennslis Elkem (sýrustig (pH) og leiðni) í 10 daga mælingum í júní 2021.

Sýrustig			Leiðni		
Meðaltal	Min	Max	Meðaltal	Min	Max
7,7	7,1	7,9	184	161	216

2.3 Málmar

Í tveimur 5-daga blandsýnum var mældur styrkur uppleystra málma sem hafa losunarmörk samkvæmt starfsleyfi verksmiðjunnar og eru niðurstöður birtar í töflu 3. Styrkur málma mældist vel undir losunarmörkum í öllum tilfellum.

TAFLA 3 Styrkur málma 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]
5 daga sýni 3.-7. júní 2021	0,03	0,04	<0,001	<0,0005	0,005	0,001	0,0037
5 daga sýni 8.-12. júní 2021	0,05	0,08	<0,001	<0,0005	0,030	0,002	0,0014
Vegið meðaltal	0,04	0,064	<0,001	<0,0005	0,02	0,002	0,002
Starfsleyfismörk	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 málmum á sólarhring og yfir eitt ár. 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 á mælitímabilinu að jafnaði undir mörkum samkvæmt starfsleyfi.

Í töflu 5 eru birtar útreiknaðar tölur fyrir árslosun málma. Magnið er uppreiknað miðað við þá losun sem mældist yfir þá daga sem sýnataka fór fram þar sem miðað er við að losun alla daga ársins sé sú sama og mældist í sýnunum sem tekin voru. Losun málma yfir eitt ár reiknast þá undir starfsleyfismörkum fyrir alla mælda málma.

TAFLA 4 Losun málma með frárennsli frá verksmiðju Elkem og dagslosunarmörk samkvæmt starfsleyfi.

Sýni	Fe [kg/dag]	Al [kg/dag]	Cu [kg/dag]	Cr [kg/dag]	Zn [kg/dag]	Ni [kg/dag]	As [kg/dag]
5 daga sýni 3.-7. júní 2021	0,03	0,05	<0,0013	<0,0006	0,006	0,001	0,005
5 daga sýni 8.-12. júní 2021	0,07	0,11	<0,0013	<0,0006	0,04	0,003	0,002
Vegið meðaltal	0,05	0,08	<0,0013	<0,0006	0,02	0,002	0,003
Starfsleyfismörk	5	1	0,5	-	-	-	0,20

TAFLA 5 Losun málma með frárennsli frá verksmiðju Elkem reiknað á ársgrundvelli og árslosunarmörk samkvæmt starfsleyfi

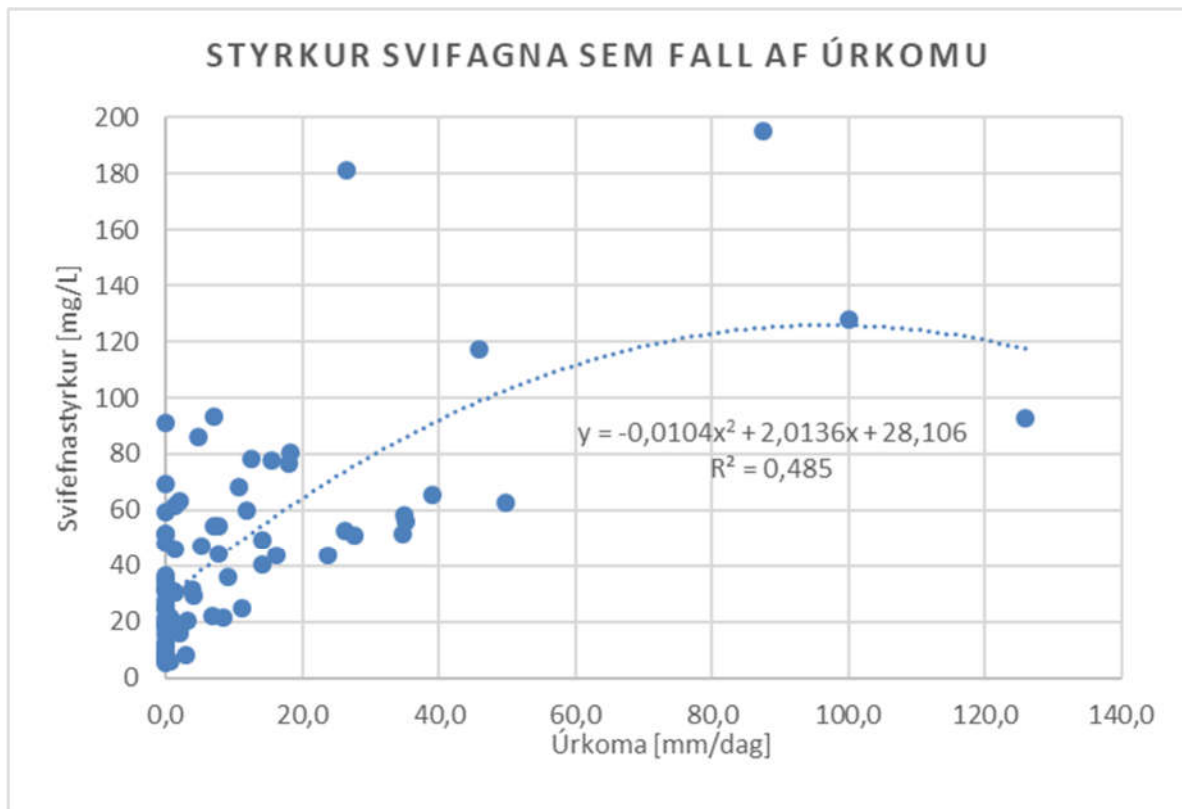
Sýni	Fe [kg/ár]	Al [kg/ár]	Cu [kg/ár]	Cr [kg/ár]	Zn [kg/ár]	Ni [kg/ár]	As [kg/ár]
5 daga sýni 3.-7. júní 2021	12	20	<0,5	<0,6	2	0	1,7
5 daga sýni 8.-12. júní 2021	26	40	<0,5	<0,4	14	1	0,6
Vegið meðaltal	19	30	<0,5	<0,2	9	1	1,1
Starfsleyfismörk	200	30	30	20	20	20	10

2.4 Olía og Fita

Í tíu sólarhringa blandsýni frá 3. júní til 12. júní mældist olía og fita undir greiningarmörkum eða <6 mg/L. Þetta mæligildi er vel undir 15 mg/L losunarmörkum samkvæmt starfsleyfi verksmiðjunnar.

3 TENGL SVIFAGNASTYRKIS VIÐ ÚRKOMU

Mælingar undanfarinna ára hafa sýnt að styrkur svifagna í heildarfrárennsli verksmiðjunnar er að töluverðu leiti háður úrkomu þar sem greinileg hækkun á svifagnastyrk verður með aukinni úrkomu. Þetta stafar af því að úrkoman skolar rykögnum af plönnum og úr efnishaugum í niðurföll auk þess sem virkni settanka minnkar með auknu rennsli. Mælingar á svifagnastyrk eru venjulega gerðar einu sinni á ári yfir 10 daga tímabil og ljóst að niðurstöður mælinganna ráðast að miklu leiti af veðuraðstæðum yfir mælitímabilið. Útbúin hefur verið formúla með því að beita aðhvarfsgreiningu (Regression Analysis) á samband svifagnastyrks við úrkomu. Með formúlunni má reikna út svifagnastyrk sem fall af úrkomu yfir lengra tímabil. Við gerð formúlunnar var notast við mæligildi frá síðustu mælingum aftur til 2014 en þá voru gerðar gagngerar breytingar á fráveitukerfinu. Á mynd 3 má sjá formúluna og mæligildin sem notast var við gerð hennar. Úrkomutölur eru fengnar frá veðurstöðinni við Gröf sem staðsett er í nálægð við verksmiðjusvæðið og er starfrækt í tengslum við umhverfisvöktun stóriðjanna á Grundartanga.



MYND 3 Efnastyrkur svifagna sem fall af úrkomu.

Ef teknar eru úrkomutölur fyrir árið 2021 og þær settar inn í formúluna reiknast meðalsvifagnastyrkur 44,9 mg/L. Þetta gildi er reiknað fyrir meðaldag en rétt er að benda á að við hærri svifagnastyrk er rennslið einnig venjulega meira sem leiðir af sér hærra vegið meðaltal á svifagnastyrknum í heildar frárennslinu en vegið meðaltal hefur reynst um 11% hærra en reiknaður meðalstyrkur. Sé tekið tillit til þess reiknast veginn meðalsvifagnastyrkur fyrir árið 2021 49,8 mg/L. Þessi styrkur er rétt undir starfsleyfismörkum sem er 50 mg/L.

4 ÁLYKTANIR

Veginn meðalstyrkur svifagna yfir 10 daga mælitímabil mældist 65,6 mg/L en sé tekið tillit til úrkomugagna fyrir allt árið 2021 reiknast meðalsvifagnastykur 49,8 mg/L sem er aðeins undir þeim mörkum sem sett eru í starfsleyfi verksmiðjunnar en þau eru 50 mg/L. Svifagnastykur mældist svipaður og í fyrra en bæði þessi ár var töluverð og svipuð úrkoma. Töluverður breytileiki er í svifagnastyrk á milli daga sem stafar aðallega af mismikilli úrkomu einstaka daga. Greinileg hækkun verður á styrknum þá daga sem mikil úrkoma er. Einn dagur sker sig sérstaklega úr, 10 júní, en þann dag mældist svifagnastykurinn lang hæstur og stór úrkomutoppur kemur líka fram þennan sama dag.

Mælingar undanfarinna ára hafa sýnt að styrkur svifagna eykst samhliða aukinni úrkomu þar sem úrkomun eykur rennsli og skolvatn af plönnum og skolar fínefnum af plönnum og efnishaugum í niðurföll auk þess sem virkni settanka minnkar við aukið rennsli. Undanfarin ár hefur styrkur svifagna oftast mælst undir starfsleyfismörkum en á síðustu árum hefur markvisst verið unnið að því að draga úr efnalosun vegna starfsemi verksmiðjunnar. Ráðist hefur verið í ýmsar aðgerðir bæði til að hreinsa frárennslið og draga úr myndun og hreinsa upp fínefni sem borist geta í frárennslið.

Eðlisþættir þ.e. rennsli, sýrustig og leiðni mældust svipaðir og í síðustu mælingu og teljast það eðlilegar niðurstöður.

Styrkur uppleystra málma og dagsgildi fyrir losun málma eru frekar lág og vel undir losunarmörkum í starfsleyfi. Tekið skal fram að mæld gildi eru fengin út frá 5-daga blandsýnum og eru því meðaltal yfir 5 daga en búast má við að magnið sveiflist eitthvað til á milli daga og geti verið lægra suma daga og hærra aðra daga. Uppreiknað magn málma losað yfir eitt ár reiknast undir starfsleyfismörkum fyrir alla mælda málma. Hafa þarf í huga að mældur styrkur efna gildir einungis fyrir þá daga sem sýnin voru tekin og því gerð ákveðin nálgun með töluverðri óvissu við útreikninga á árslosunargildum þar sem reiknað er með sama meðaltalsstyrk yfir allt árið og mældist á 10 daga mælitímabili.

5 FRAMKVÆMD MÆLINGA

Rannsóknastofa EFLU verkfræðistofu framkvæmdi mælingar í júní 2021 á fráveituvatni frá starfsemi Elkem á Grundartanga sem losað er í sjó um fráveitulögn (steypit ID500 mm).

Vatnssýnum frárennslis var safnað með sjálfvirkum sýnataka frá miðnætti 3. júní til miðnættis 12. júní. Sjálfvirk sýnataka fór þannig fram að sýnataka 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. Rennslitengt meðaltalssýni fyrir hvern sólarhring var útbúið fyrir efnagreiningar. Tvö meðaltals 5-daga blandsýni úr dagsblandsýnunum voru útbúin fyrir málmagreiningu. Eitt meðaltals 10-daga blandsýni var útbúið fyrir olíu og fitugreiningu. Rennslisvöktun (síritamæling) og hitastigsmæling var gerð með Beluga Open Channel Ultrasonic Doppler rennslismæli sem skráði rennslis samfelld á 5 mínútna fresti. Leiðni og sýrustig var mælt í 6 klst. sýnum á rannsóknarstofu EFLU.

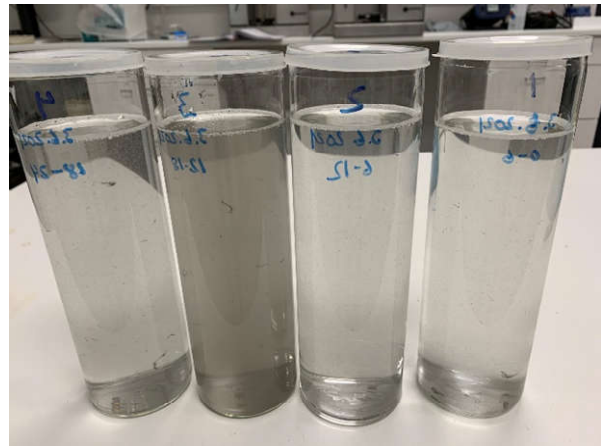
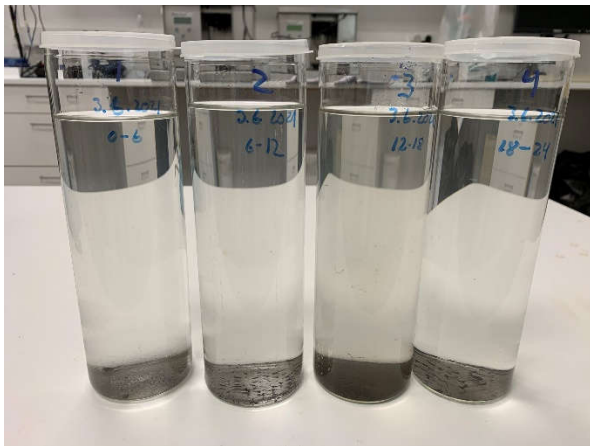
Í dagsblandsýnunum var mældur heildarstyrkur svifagna (einnig kallað svifefni, e. Total Suspended Solids) á rannsóknarstofu EFLU með staðlaðri aðferð sem byggir á glertrefjasíun (1,2 μm síun) og þurrkun við 105°C. Málmstyrkur í tveimur 5-daga blandsýnum var mældur hjá rannsóknarstofu ALS í Svíþjóð. Olía og fita var mæld í einu 10-daga blandsýni hjá MATÍS.

EFLA er með vottun í gæðastjórnun ISO 9001, umhverfisstjórnun ISO 14001 og öryggistjórnun OHSAS 18001.

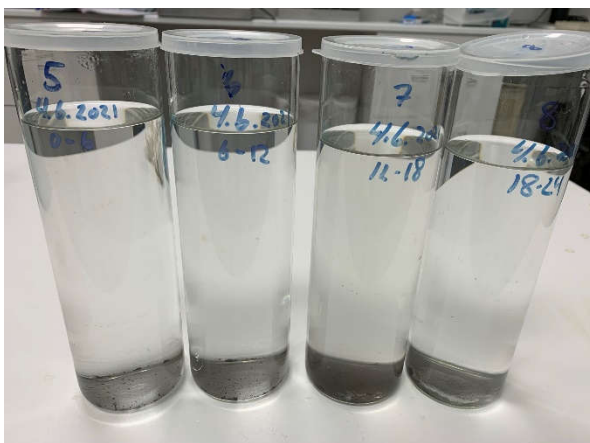
Við sýnatöku og meðhöndlun sýna er notast við staðalinn ISO 5667.

VIÐAUKI 1 SAFNSÝNI AF FRÁRENNSLI FRÁ VERKSMIÐJU ELKEM

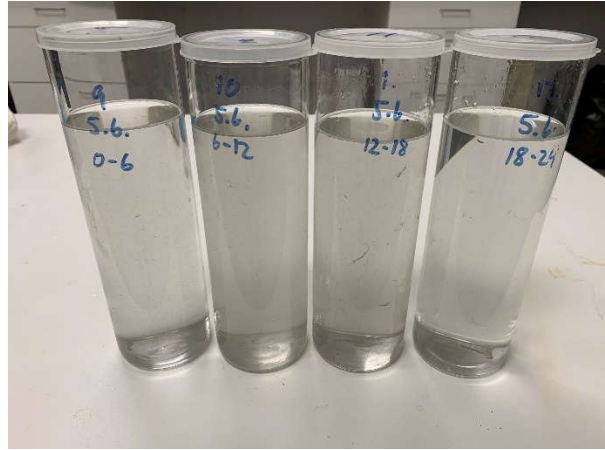
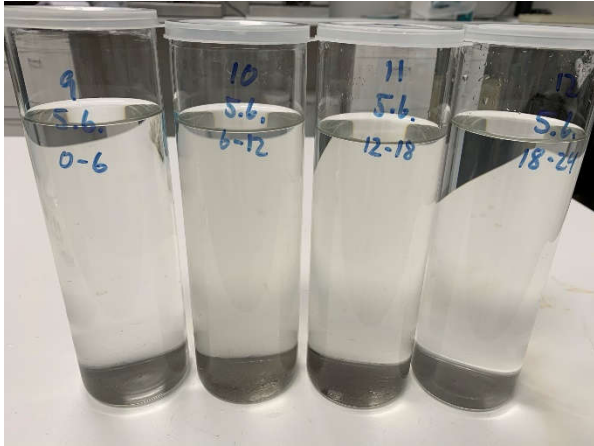
Sólarhringssýni kl. 00 – 24. Hver flaska er safnsýni 6 klst., raðað í tímaröð frá vinstri. Flöskurnar eru bæði sýndar eftir að hafa staðið (vinstri mynd) og eftir að hafa verið hristar (hægri mynd).



Fimmtudagur 3. júní 2021 staðið og hrist



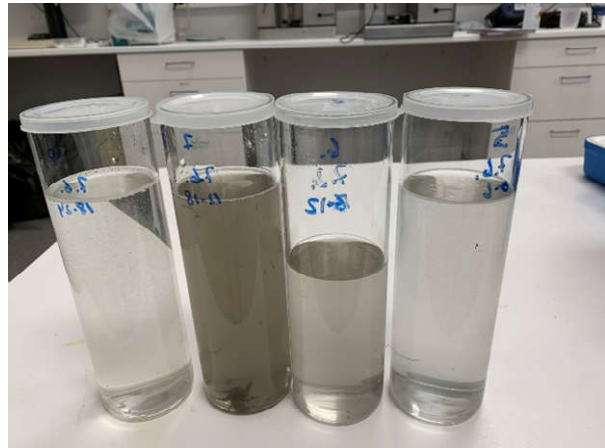
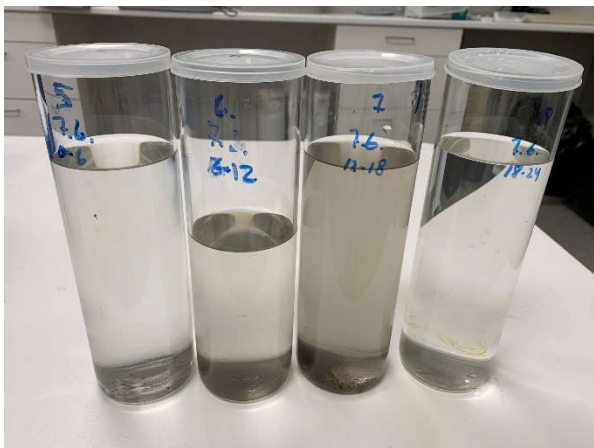
Föstudagur 4. júní 2021 staðið og hrist



Laugardagur 5. júní 2021 staðið og hrist



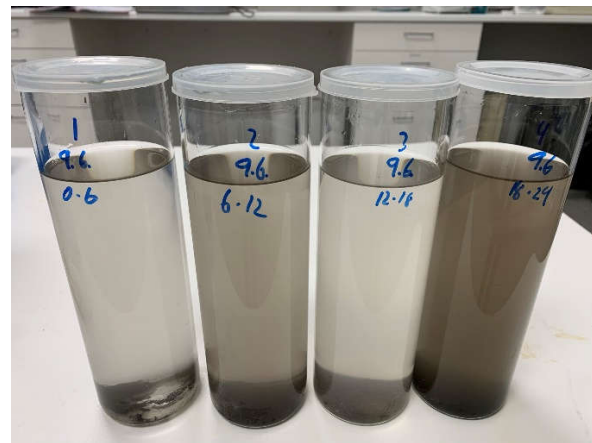
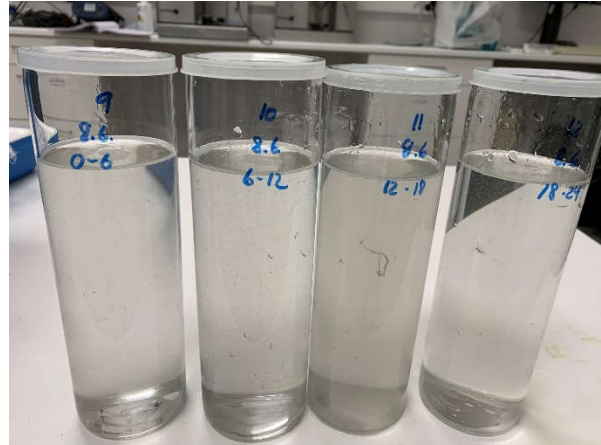
Sunnudagur 6. júní 2021 staðið og hrist



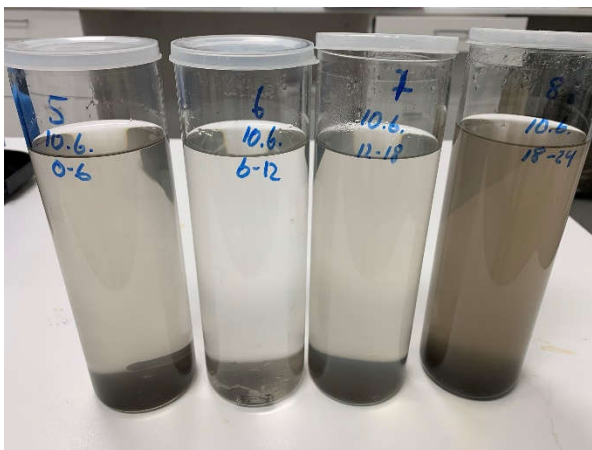
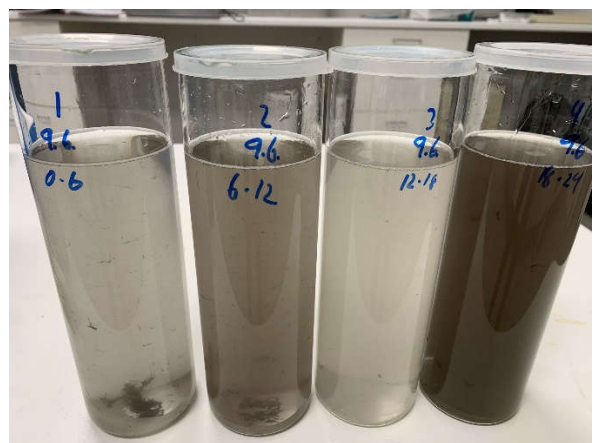
Mánudagur 7. júní 2021 staðið og hrist



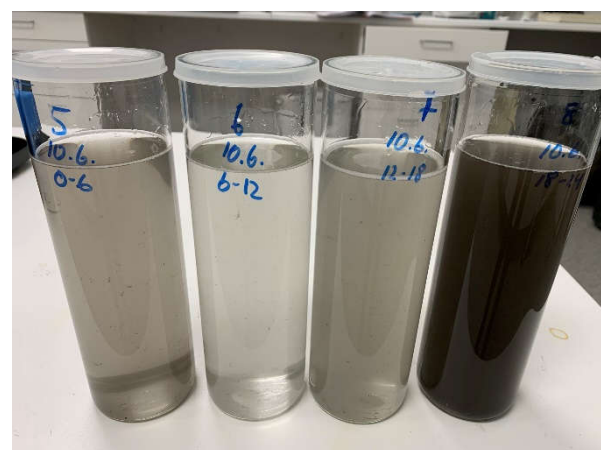
Priðjudagur 8. júní 2021 staðið og hrist

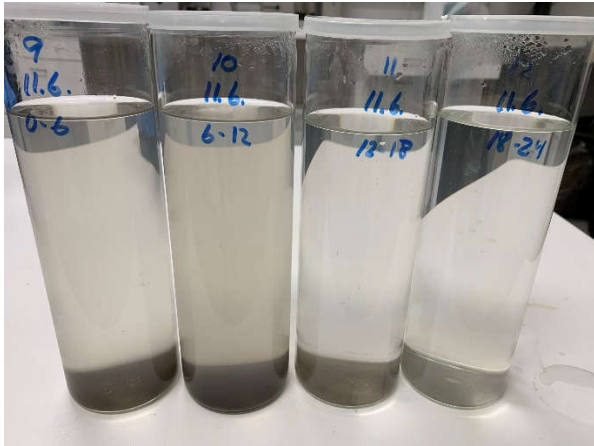


Miðvikudagur 9. júní 2021 staðið og hrist

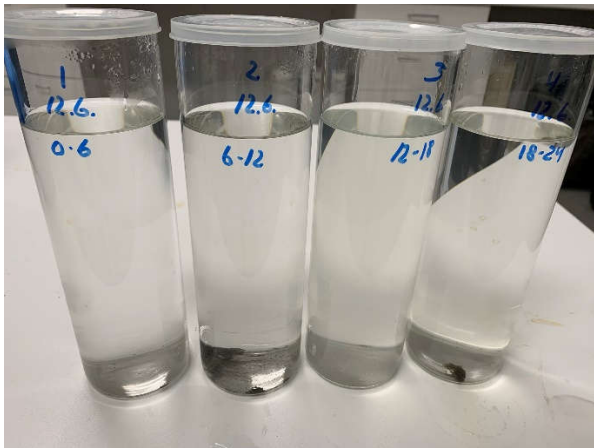
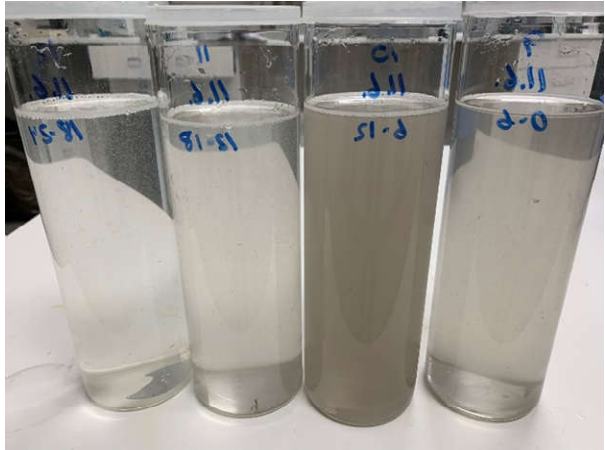


Fimmtudagur 10. júní 2021 staðið og hrist





Föstudagur 11. júní 2021 staðið og hrist



Laugardagur 12. júní 2021 staðið og hrist

