



# **SKÓLPHREINSISTÖÐVAR**

**SÝNATAKA OG MÆLINGAR**

**ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2018**

**REYKJAVÍK**

VERKNÚMÉR: 06046-021	DREIFING:
SKÝRSLA NR: 16	<input checked="" type="checkbox"/> Opin
DAGS: 2019-02-21	<input type="checkbox"/> Lokuð til
BLAÐSÍÐUR: 15	<input type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU: SKÓLPHREINSISTÖÐVAR-SÝNATAKA OG MÆLINGAR-ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2018-REYKJAVÍK

HÖFUNDAR:  
BIRGIR TÓMAS ARNAR, VALA JÓNSDÓTTIR

VERKEFNISSTJÓRI:  
ARNÓR ÞÓRIR SIGFÚSSON

UNNIÐ FYRIR:  
VEITUR OHF.  
UMSJÓN: ÍRIS ÞÓRARINSDÓTTIR

SAMSTARFSADILAR:  
RANNSÓKNARÞJÓNUSTAN SÝNI EHF.

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:

ÚTDRÁTTUR:

Verkís hf., ásamt Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf., hefur að undangengnu útboði tekið að sér sýnatökur og mælingar í skólphreinsistöðvum Veitna ohf. í Reykjavík og í Borgarbyggð síðastliðinn níu ár. Skýrslan tekur yfir sýnatökur og mælingar á sýnum í samræmi við starfsleyfi stöðvanna. Niðurstöður mælinga ásamt rennsli um stöðvarnar og heildarmagni af föstum úrgangi sem fangaður er í stöðvunum eru birtar í skýrslunni.

LYKILORÐ ÍSLENSK:  
SKÓLPHREINSUN, SÝNATAKA, MÆLINGAR

LYKILORÐ ENSK:  
WASTEWATER TREATMENT, WASTEWATER SAMPLING, PROCESS AND QUALITY CONTROL

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA:

YFIRFARIÐ AF:  
ARNÓR ÞÓRIR SIGFÚSSON

## Samantekt

Mælingar voru framkvæmdar fjórum sinnum yfir árið á hreinsuðu frárennsli stöðvanna. Mælipættir voru svifagnir, efnafræðileg súrefnisþörf (COD), fita, TP (heildarfosfór), TN (heildarköfnunarefni). Niðurstöður mælinga auk samanburðar á milli s.l. 9 ára er sýndur í töflum í skýrslunni og í viðauka 1.

## Efnisyfirlit

<b>Samantekt</b> .....	<b>iii</b>
<b>Yfirlit yfir myndir</b> .....	<b>iv</b>
<b>Yfirlit yfir töflur</b> .....	<b>iv</b>
<b>1 INNGANGUR</b> .....	<b>5</b>
<b>2 NIÐURSTÖÐUR EFNAGREININGA</b> .....	<b>6</b>
<b>3 RENNSLI FRÁVEITUVATNS UM STÖÐVARNAR</b> .....	<b>7</b>
3.1 Rennslismælingar.....	7
<b>4 MAT Á FJÖLDA PERSÓNUEININGA (PE) FRÁ STÖÐVUNUM</b> .....	<b>8</b>
<b>5 FASTUR ÚRGANGUR ÚR STÖÐVUNUM</b> .....	<b>9</b>
<b>6 HEIMILDIR</b> .....	<b>10</b>
<b>Viðaukar</b> .....	<b>11</b>

## Yfirlit yfir myndir

<b>MYND 2.1</b> DAGRENNSLI UM STÖÐINA Í KLETTAGÖRÐUM ÁRIÐ 2018.....	7
<b>MYND 2.2</b> DAGRENNSLI UM STÖÐINA Í ÁNANAUSTUM ÁRIÐ 2018.....	7

## Yfirlit yfir töflur

<b>TAFLA 1.1</b> MEÐALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Í KLETTAGÖRÐUM. MEÐALGILDI MÆLINGA SEM GERÐAR ERU 4X Á ÁRI ÚR HREINSUÐU SKÓLPI (VIÐAUKI 1).....	6
<b>TAFLA 1.2</b> MEÐALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Í ÁNANAUSTUM. MEÐALGILDI MÆLINGA SEM GERÐAR ERU 4X Á ÁRI ÚR HREINSUÐU SKÓLPI (VIÐAUKI 1). ....	6
<b>TAFLA 3.1</b> MAT Á HEILDARFJÖLDA PE FRÁ HVORRI STÖÐ YFIR ÁRIÐ OG Á SÝNATÖKUDÖGUM.....	8
<b>TAFLA 4.1</b> HEILDARMAGN AF FÖSTUM ÚRGANGI ÚR STÖÐVUNUM YFIR ÁRIN 2010-2018.....	9

## 1 INNGANGUR

Verkís hf., ásamt Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf., hafa að undangengnu útboði tekið að sér sýnatökur og mælingar í skólphreinsistöðvum Veitna ohf. í Reykjavík og Borgarbyggð síðastliðinn níu ár. Skýrsla þessi tekur yfir stöðvarnar í Reykjavík, nánar tiltekið í Klettagörðum og Ánanaustum. Í stöðvunum fer fram eins þreps hreinsun á skólpi sem felst í síun, sandfellingu og fitufleytingu. Í skýrslu þessari eru teknar saman niðurstöður og skráningar í hreinsistöðvunum árið 2018 sem framkvæmdar eru samkvæmt kröfum sem koma fram í starfsleyfi hreinsistöðvanna.

Eftirfarandi mælingar eru tilgreindar í starfsleyfi fyrir stöðvarnar sem nær yfir árin 2007-2019:

- Efnagreining á hreinsuðu fráveituvatni aftan við fitu- og sandskilju.
- Rennsli fráveituvatns um stöðvarnar
- Magn fasts úrgangs sem hreinsaður er úr fráveituvatni í stöðvunum

Út frá mælingum ársins er lagt mat á fjölda persónueininga (PE) frá hvorri stöð.

## 2 NIÐURSTÖÐUR EFNAGREININGA

Í samræmi við starfsleyfi stöðvanna og reglugerð nr. 798/1999 voru eftirfarandi sýni tekin úr hreinsuðu fráveituvatni eftir fitu- og sandskilju í stöðvunum:

- Sýni tekin 4x á árinu, efnabættir: Svifagnir, fita, COD (efnafræðileg súrefnisþörf), TP (heildarfosfór) og TN (heildarköfnunarefni).
- Sýni tekin 2x á árinu, ólífræn snefilefni: Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, Cr, Ag og As.
- Sýni tekin einu sinni á 4 ára fresti úr föstum úrgangi: Þurrefni, COD, fita, TP, TN og valin ólífræn snefilefni.

Sýni úr fráveituvatni voru tekin með sjálfvirkum sýnatökum yfir einn sólarhring í hvert skipti. Tekin voru 100 ml sýni sex sinnum yfir klukkustund allan sólarhringinn í 12 glös. Virk kæling (4°C) var á sýnunum.

Töflur þar sem mæligildi yfir árið hafa verið tekin saman er að finna í viðauka 1 og niðurstöður efnagreininga í viðauka 2. Þar sem sýni mælast undir greiningarmörkum eru ekki tekin ársmeðaltöl og eru bandstrik „-“ í þeim dálkum.

Töflurnar hér að neðan sýna helstu færíbreytur sem mældar eru og samanburð á meðalgildum þeirra yfir síðastliðin níu ár.

**Tafla 2.1** Meðalgildi á mældum færíbreytum milli ára í stöðinni í Klettagörðum. Meðalgildi mælinga sem gerðar eru 4x á ári úr hreinsuðu skólpi (Viðauki 1).

Færíbreyta	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Dagrennsli (l/sek)	1.391	1.321	1.311	1.421	1.279	1.193	1.324	1.260	1.113
Svifagnir (mg/L)	123	129,3	167,0	96,6	90,0	93,0	81,3	80,8	112,0
Fita (mg/L)	25	22,3	14,9	15,0	10,7	13,0	14,1	26,5	15,7
COD (mg/L)	147	207,5	187,5	298,1	213,0	273,0	275,3	280,0	387,0
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,7	2,0	2,1	2,1	1,1	1,6	1,8	1,9	2,3
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	13,3	11,7	10,7	11,4	10,7	11,7	12,0	12,6	13,6

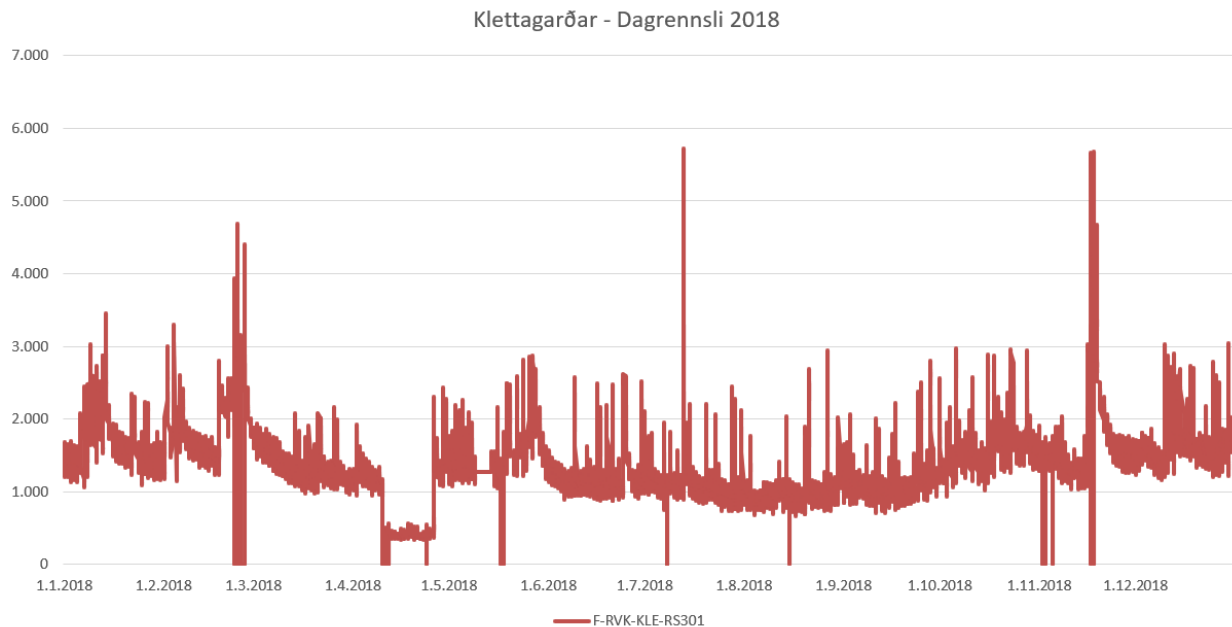
**Tafla 2.2** Meðalgildi á mældum færíbreytum milli ára í stöðinni í Ánanaustum. Meðalgildi mælinga sem gerðar eru 4x á ári úr hreinsuðu skólpi (Viðauki 1).

Færíbreyta	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Dagrennsli (l/sek)	1.164	1.109	1.139	1.180	1.119	1.365	1.142	1.178	992
Svifagnir (mg/L)	66	78,0	80,5	97,6	70,9	92,5	102,3	115,5	123,9
Fita (mg/L)	23	-	-	10,4	9,6	13,8	23,0	35,3	15,5
COD (mg/L)	118	177,8	182,3	202,8	215,7	266,0	405,0	306,5	383,3
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,6	2,2	2,2	2,8	1,9	2,0	2,2	2,5	3,2
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	12,0	11,3	11,8	13,4	11,4	13,9	13,7	16,2	17,7

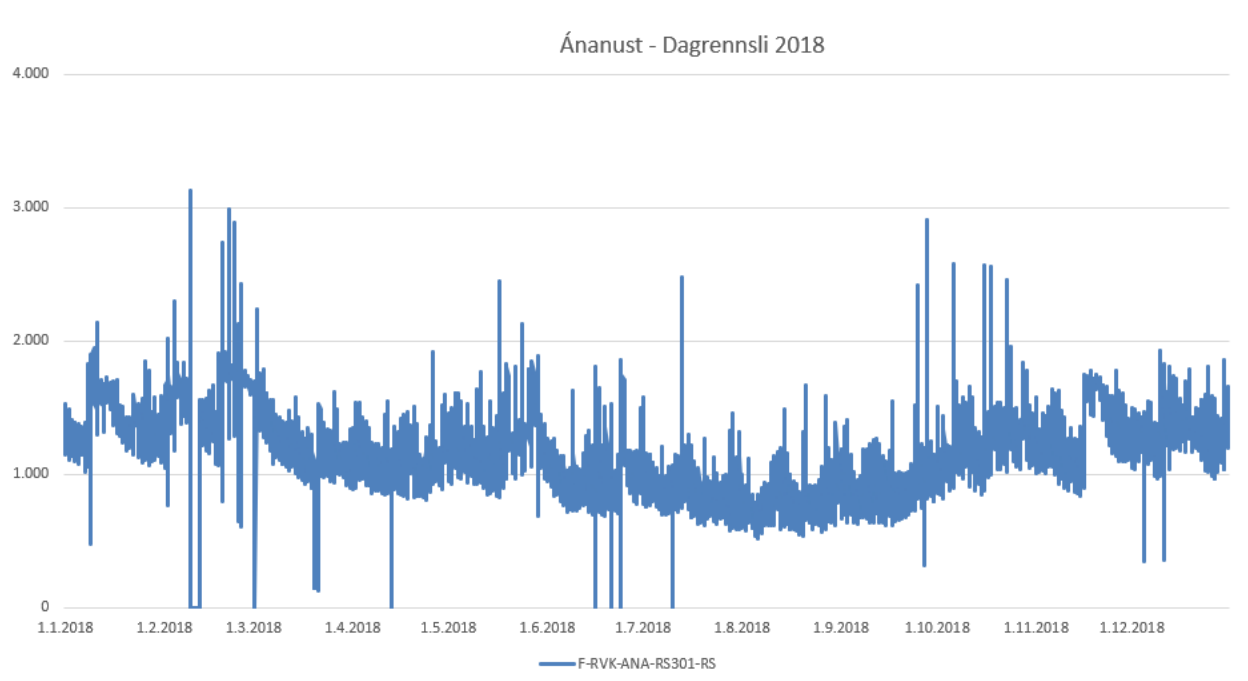
### 3 RENNSLI FRÁVEITUVATNS UM STÖÐVARNAR

#### 3.1 Rennslismælingar

Rennsli um stöðvarnar er skráð með síritamælum. Hæðarskynjari er notaður til að mæla rennsli og skráir síriti mæligildin á klukkustundar fresti. Gröfin hér að neðan sýna mælt dagrennsli um stöðvarnar á árinu 2018. Rennslisgildi í sekúndulítrum eru á lóðrétta ásnum vinstra megin.



**Mynd 3.1** Dagrennsli um stöðina í Klettagörðum árið 2018



**Mynd 3.2** Dagrennsli um stöðina í Ánanaustum árið 2018

## 4 MAT Á FJÖLDA PERSÓNUEININGA (PE) FRÁ STÖÐVUNUM

Út frá mælingum ársins er reynt að leggja mat á fjölda persónueininga (PE) frá hvorri stöð. Samkvæmt [3] er persónueining skilgreind sem magn lífrænna efna og næringarsalta sem einn einstaklingur er að jafnaði talinn losa frá sér á sólarhring og er magnið 60 g BOD/d.

Til að umbreyta niðurstöðum á COD yfir í BOD er notað hlutfallið 2,18, en það var fundið úr rannsóknum á fráveituvatni í Reykjavík og var birt í skýrslu eftir Guðjón Atli Auðunsson efnaverkfræðing, og unnin fyrir Gatnamálastjórnann í Reykjavík.

COD er efnafræðileg súrefnisþörf, en BOD er líffræðileg súrefnisþörf, sjá nánari skilgreiningu í [3].

Til að finna fjölda persónueininga í hvorri stöð fyrir sig þarf að margfalda BOD niðurstöður (umbreytt útfrá COD) með meðalrennslinu og að lokum deila með 60 g BOD/d.

Í töflu 3.1 hér að neðan eru sýnd útreiknuð gildi á fjölda persónueininga miðað við ofangreindar forsendur fyrir báðar stöðvarnar.

Í öðrum dálki töflunnar er sýndur útreiknaður fjöldi persónueininga miðað við meðalrennsli ársins 2018 í hvorri stöð og síðan er samanlagður fjöldi persónueininga frá þeim sýndur þar fyrir neðan, en í starfsleyfi stöðvanna eru sett mörk um að heildarpersónueiningafjöldi þeirra beggja fari ekki yfir 500.000 PE<sup>1</sup>.

Í næstu fjórum dálkum þar á eftir kemur fram útreiknaður fjöldi persónueininga á sýnatökudögum í mars, júní, september og desember. Hér er stuðst við meðalrennslið yfir sólarhringinn þegar sýnatökur eru í gangi, upplýsingar um meðalrennsli er að finna í viðauka 1. Með þessu er hægt að fá samanburð á fjölda persónueininga yfir árið og á ársfjórðungsgrundvelli, en rennslið í gegnum stöðvarnar sveiflast nokkuð milli árstíða, sbr. línurit yfir dagrennsli í stöðvunum.

**Tafla 4.1** Mat á heildarfjölda PE frá hvorri stöð yfir árið og á sýnatökudögum

Stöð	2018 allt				
	árið	Mar.	Jún.	Sept.	Des.
	PE	PE	PE	PE	PE
Klettagarðar	135.067	103.686	154.033	105.460	196.139
Ánanaust	84.059	90.728	98.597	61.510	86.819
Samanlögð móttaka skólps í báðum stöðvum	219.127				
Samanlögð móttaka skólps í báðum stöðvum skv. útgefnu starfsleyfi	500.000				

<sup>1</sup> Samkvæmt reglugerð [3] þá skal PE reiknað út á grundvelli mesta meðalmagns á viku að frádregnu því sem fellur til við óvenjulegar aðstæður, t.d. stórríningar. Vegna þess hve mælingar eru strjálur er það ekki gert og meðaltal ársins notað.



## 5 FASTUR ÚRGANGUR ÚR STÖÐVUNUM

Heildarmagn af föstum úrgangi sem fangaður hefur verið í stöðvunum og aðliggjandi dælustöðvum á ársgrundvelli er haldið utan um af verkkaupa. Hér að neðan er tafla sem sýnir heildarmagn af föstum úrgangi sem fangaður var í stöðvunum fyrir árin 2010-2018.

**Tafla 5.1** Heildarmagn af föstum úrgangi úr stöðvunum yfir árin 2010-2018

Stöð	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn
Klettagarðar <sup>1</sup>	382	293	341	348	572	639	765	671	770
Ánanaust	256	294	233	251	410	451	511	481	111

<sup>1</sup>Magnið úr Klettargörðum innifelur úrgang frá dælubrunni í Bryggjuhverfi.

## **6 HEIMILDIR**

1. Wastewater Sampling for Process and Quality Control-Manual of Practice OM-1 -WEF 1996
2. Skólphreinsistöðvar-sýnataka og mælingar-árleg yfirlitsskýrsla 2017 Reykjavík-Verkís hf.
3. 798/1999 Reglugerð um fráveitur og skólp – Dóms- og kirkjumálaráðuneytið 1999

## **Viðaukar**

**Viðauki 1 – Niðurstöður mælinga**

**Viðauki 2 – Frávíkaskráning**

**Viðauki 3 – Niðurstöður efnagreininga**

## Viðauki 1 – Niðurstöður mælinga

**Athugasemd:** Þar sem sýni mælast undir greiningarmörkum eru ekki tekin ársmeðaltöl og eru bandstrik „-“ í þeim dálkum.

### KLETTAGARÐAR

**Tafla 1** Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
mar.	105	58	107	1,7	11,2
jún.	199	23	187	1,6	14,5
sept.	91	10	123	1,8	14,2
des.	95	9	169	1,5	13,4
<b>Meðaltal</b>	<b>123</b>	<b>25</b>	<b>147</b>	<b>1,7</b>	<b>13,3</b>
Staðalfrávik $\sigma$	51	23	38	0,1	1,5

**Tafla 2** Meðalrennsli ársins og meðalrennsli á sýnatökudögum.

Meðalrennsli:	Klettagarðar
	l/s
Ársins	1.391
21.-22. mars	1.467
18.-19. júní	1.247
25.-26. september	1.298
18.-19. desember	1.757

**Tafla 3** Mælingar á ólífrænum snefilefnum í fráveituvatni

Efnaþáttur	Eining	mar.	sept.	Meðalt.
Anjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,1	<0,1	-
Ójónuð yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,20	<0,10	-
Katjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,10	<0,20	-
Phenol index, total	mg/L	0,05	<0,050	-
Arsen (As)	mg/L	<0,05	<0,05	-
Blý (Pb)	mg/L	<0,005	0,006	-
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001	-
Króm (Cr)	mg/L	<0,005	0,010	-
Kopar (Cu)	mg/L	<0,005	0,014	-
Nikkel (Ni)	mg/L	<0,005	0,007	-
Kvikasilfur (Hg)	mg/L	<0,0005	<0,0005	-
Silfur (Ag)	mg/L	<0,01	<0,01	-
Sink (An)	mg/L	0,04	0,06	0,05

## ÁNANAUST

**Tafla 4** Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
mar.	51	55	121	1,7	8,6
jún.	102	13	155	1,8	14,9
sept.	72	7	97	1,6	13,1
des.	40	18	97	1,2	11,3
<b>Meðaltal</b>	<b>66</b>	<b>23</b>	<b>118</b>	<b>1,6</b>	<b>12,0</b>
Staðalfrávik $\sigma$	27	22	27	0,3	2,7

**Tafla 5** Meðalrennsli ársins og meðalrennsli á sýnatökudögum.

Meðalrennsli:	Ánanaust
	l/s
Ársins	1.164
22.-23. mars	1.224
19.-20. júní	963
26.-27. september	960
19.-20. desember	1.355

**Tafla 6** Mælingar á ólífrænum snefilefnum í fráveituvatni

Efnabáttur	Eining	mar.	sept.	Meðalt.
Anjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,1	<0,1	-
Ójónuð yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,20	<0,10	-
Katjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,10	<0,20	-
Phenol index, total	mg/L	<0,01	<0,005	-
Arsen (As)	mg/L	<0,05	<0,05	-
Blý (Pb)	mg/L	<0,005	<0,005	-
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001	-
Króm (Cr)	mg/L	<0,005	<0,005	-
Kopar (Cu)	mg/L	<0,005	<0,005	-
Nikkel (Ni)	mg/L	<0,005	<0,005	-
Kvikasilfur (Hg)	mg/L	<0,0005	<0,0005	-
Silfur (Ag)	mg/L	<0,01	<0,01	-
Sink (An)	mg/L	0,04	0,06	0,05

## Viðauki 2 - Frávikaskráning

Title	Dagsetning	Staður sem frávik á við	Frávikaskráning
Litur í skolpi	27.9.2018	klettagarðar	Rauður litur í skolpi sen kemur inn í innrásarþró
Lykt í stöð	14.9.2018	Lykt í stöð	Mikil lykt var í stöðinni eins og frá bílaþvotti
Lykt í stöð	28.6.2018	Boðagrandi	Mikil lakk - málingar lykt í stöðinni þá sérstaklega niðri í þró.
litur innrásarþró	7.6.2018	Klettagarðar	Hvítur litur í innrásarþró
Fituskot	7.5.2018	Fituskot	Fituskot sem er sennilega vegna þess að dælurnar í innrásarþró hafa náð að dæla það mikið niður að fitan sem þar er hefur farið í síurnar. Mikil fita í innrásarþró

## **Viðauki 3 – Niðurstöður efnagreininga**





## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	1831051445-1
Ofanleiti 2	Gerð sýnis :	frárennsli
103	Móttekið dags.:	26/03/2018
Reykjavík	Rannsað dags.:	16/04/2018
	Sýnataka :	Verkís hf.
	Kennitala :	6112760289
	Tengiliður :	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar

Sýni nr.

**1831051445** Ánanaust

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* Fita	55	mg/L	Standard method 5520 B
* Svifagnir	51	mg/L	Standard methods 2540 D
* Heildar fosfór P	1,7	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	8,6	mg/L	HACH UV-aðferð
* COD	121	mg/L	HACH UV-aðferð
* Aðrar efnamælingar	Sjá viðhengi		
* Nitrate-N	6,0	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
* Kjeldahl - N	2,6	mg/L	

Ný skýrsla:

Með leiðréttingu á niðurstöðum.

Kópavogur, 11/05/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Margrét Skúladóttir  
Líffræðingur

\* Ófaggildar mælingar

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). \*Prófanir merktar með stjörnu eru ekki faggildar. Ef afrita á hluta skýrslu þarf skriflegt samþykki frá Sýni ehf. Övissa efnagreininga miðast við 95% öryggismörk (k=2). Upplýsingar um óvissu örverugreininga er hægt að fá ef þess er óskað.



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	1831061445
Ofanleiti 2	Gerð sýnis :	frárennsli
103	Móttekið dags.:	26/03/2018
Reykjavík	Rannsakað dags.:	17/04/2018
	Sýnataka :	Verkís hf.
	Kennitala :	6112760289
	Tengiliður :	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar

Sýni nr.

**1831061445** Klettagarðar

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* Fita	58	mg/L	Standard method 5520 B
* Svifagnir	105	mg/L	Standard methods 2540 D
* Heildar fosfór P	1,7	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	11,2	mg/L	HACH UV-aðferð
* COD	107	mg/L	HACH UV-aðferð
* Aðrar efnamælingar	Sjá viðhengi		
* Nitrate-N	<0,3	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
* Kjeldahl - N	11,2	mg/L	

Kópavogur, 11/05/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Margrét Skúladóttir  
Líffræðingur

\* Ófaggildar mælingar

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). \*Prófanir merktar með stjörnu eru ekki faggildar. Ef afrita á hluta skýrslu þarf skriflegt samþykki frá Sýni ehf. Övissa efnagreininga miðast við 95% öryggismörk (k=2). Upplýsingar um óvissu örverugreininga er hægt að fá ef þess er óskað.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

**Syni Laboratory Service  
Lynghalsi 3  
IS 110 Reykjavik / ICELAND  
ICELAND**

Title : **Test report for order 61805957**  
Test report number : **AR-18-JE-011860-01**

Project name : **Water analysis**

Number of samples : **2**  
Sample type : **waste water**  
Sample Taker: **delivered by customer**  
Sample reception date : **2018-04-17**  
Sample processing time : **2018-04-17 - 2018-05-09**

The test results refer solely to the analysed test specimen. Unless the sampling was done by our laboratory or in our sub-order the responsibility for the correctness of the sampling is disclaimed. This test report is only valid with signature and may only be further published completely and unchanged. Extracts or changes require the authorisation of the EUROFINS UMWELT in each individual case.

Our General Terms & Conditions of Sale (GTCS) are applicable, as far as no specific agreements do exist. The GTCS are available on <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx>.

Accredited test laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025 notification under the DAkkS German Accreditation System for Testing. The laboratory is according (D-PL-14081-01-00) accredited.

Astrid Sperrhacker  
ASM / AQM  
Phone +49 3641 4649 59

Digitally signed 11.05.2018  
Michael Gringel  
Prüfleitung



Parameter	Lab	Accr.	Method	Description		3105	3106
				LOQ	Unit	618022753	618022754

**Elements from the oxidative acidic digestion according to AbwV**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	3105	3106
Arsenic (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.05	mg/l	< 0.05	< 0.05
Lead (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001
Chromium (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005
Copper (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005	< 0.005
Silver (Ag)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01
Zinc (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	0.04	0.04

**Elements from the oxidative digestion acc. to DIN EN ISO 12846**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	3105	3106
Mercury (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483: 2007-07	0.0005	mg/l	< 0.0005	< 0.0005

**Organic sum parameters**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	3105	3106
Anionic surfactants (MBAS)	FR	JE02	DIN EN 903	0.1	mg/l	< 0.1	< 0.1
cationic surfactants	FR	JE02	analog DIN 38409-H23	0.20	mg/l	< 0.20	< 0.20
Nonionic surfactants	FR	JE02	DIN 38409-H23	0.10	mg/l	< 0.10	< 0.10
Phenol index	FR	JE02	DIN 38409-H16	0.01	mg/l	< 0.01	0.05

## Explanations

LOQ - Limit of quantification

Lab - Abbreviation of the performing laboratory

Accr. - Abbreviation of the accreditation of the performing laboratory

The parameters identified by FR have been performed by the laboratory Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf). The accreditation code JE02 identifies the parameters accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 .



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	1852302066
Ofanleiti 2	Gerð sýnis :	Frárennsli
103	Móttekið dags.:	21/06/2018
Reykjavík	Rannsað dags.:	26/06/2018
	Sýnataka :	Verkís hf.
	Kennitala :	6112760289
	Tengiliður :	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar

Sýni nr.

**1852302066** Klettagarðar 18/6-19/6 kl 12:00-12:00

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* Fita	23	mg/L	Standard method 5520 B
* Svifagnir	199	mg/L	Standard methods 2540 D
* COD	187	mg/L	HACH UV-aðferð
* Heildar fosfór P	1,6	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	14,5	mg/L	HACH UV-aðferð
* Kjeldahl - N	10,2	mg/L	
* Nítrate-N	4,3	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð

Kópavogur, 28/06/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Kristján Einar Guðmundsson  
Matvælafræðingur M.Sc.,

\* Ófaggildar mælingar

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). \*Prófanir merktar með stjörnu eru ekki faggildar. Ef afrita á hluta skýrslu þarf skriflegt samþykki frá Sýni ehf. Övissa efnagreininga miðast við 95% öryggismörk (k=2). Upplýsingar um óvissu örverugreininga er hægt að fá ef þess er óskað.



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	1852312066
Ofanleiti 2	Gerð sýnis :	Frárennsli
103	Móttekið dags.:	21/06/2018
Reykjavík	Rannsakað dags.:	26/06/2018
	Sýnataka :	Verkís hf.
	Kennitala :	6112760289
	Tengiliður :	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar

Sýni nr.

**1852312066** Ánanaust 19/6-20/6 kl 16:00-16:00

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* Fita	13	mg/L	Standard method 5520 B
* Svifagnir	102	mg/L	Standard methods 2540 D
* COD	155	mg/L	HACH UV-aðferð
* Heildar fosfór P	1,8	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	14,9	mg/L	HACH UV-aðferð
* Kjeldahl - N	12,4	mg/L	
* Nítrate-N	2,5	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð

\* Ófaggildar mælingar

Kópavogur, 28/06/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Kristján Einar Guðmundsson  
Matvælafræðingur M.Sc.,

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). \*Prófanir merktar með stjörnu eru ekki faggildar. Ef afrita á hluta skýrslu þarf skriflegt samþykki frá Sýni ehf. Övissa efnagreininga miðast við 95% öryggismörk (k=2). Upplýsingar um óvissu örverugreininga er hægt að fá ef þess er óskað.



## Rannsóknariðurstöður

Verkís hf.  
Ofanleiti 2  
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 18-7796  
Gerð sýnis: Frárennsli  
Dags. beiðni: 01/10/2018  
Dags. rannsóknar: 09/10/2018  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2  
Samþykkisnr.

Sýni nr.

18-7796 Klettagarðar

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* Heildar fosfór P	1,8	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	14,2	mg/L	HACH UV-aðferð
* Fita	10	mg/L	Standard method 5520 B
* COD	123	mg/L	HACH UV-aðferð
* Svifagnir	91	mg/L	Standard methods 2540 D
* Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi.		
* Nítrate-N	<0,3	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
* Kjeldahl - N	14,2	mg/L	

Kópavogur, 22/11/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Kristján Einar Guðmundsson  
Matvælafræðingur M.Sc.,

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). Óheimilt er að afrita prófunarskýrslur nema í heilu lagi ef ekki liggur fyrir skriflegt samþykki frá Sýni ehf. <1 = Ekki greinanlegt.



## Rannsóknariðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	18-7797
Ofanleiti 2	Gerð sýnis:	Frárennsli
103 Reykjavík	Dags. beiðni:	01/10/2018
	Dags. rannsóknar:	09/10/2018
	Sýnataka:	Verkís hf.
	Tengiliður:	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2
	Samþykkisnr.	

Sýni nr.

18-7797 Ánanaust

Mæling	Mæligildi	Mælieining	Aðferð
* COD	97	mg/L	HACH UV-aðferð
* Svifagnir	72	mg/L	Standard methods 2540 D
* Fita	7	mg/L	Standard method 5520 B
* Heildar fosfór P	1,6	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
* Heildar köfnunarefni N	13,1	mg/L	HACH UV-aðferð
* Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi.		
* Nítrate-N	2,6	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
* Kjeldahl - N	10,4	mg/L	

Kópavogur, 22/11/2018

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Kristján Einar Guðmundsson  
Matvælafræðingur M.Sc.,

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). Óheimilt er að afrita prófunarskýrslur nema í heilu lagi ef ekki liggur fyrir skriflegt samþykki frá Sýni ehf. <1 = Ekki greinanlegt.



Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

**Syni Laboratory Service  
Lynghalsi 3  
IS 110 Reykjavik / ICELAND  
ICELAND**

Title : **Test report for order 61822707**  
Test report number : **AR-18-JE-031995-01**

Project name : **Water analysis**

Number of samples : **2**  
Sample type : **waste water**  
Sample Taker: **delivered by customer**  
Sample reception date : **2018-11-01**  
Sample processing time : **2018-11-01 - 2018-11-20**

The test results refer solely to the analysed test specimen. Unless the sampling was done by our laboratory or in our sub-order the responsibility for the correctness of the sampling is disclaimed. This test report is only valid with signature and may only be further published completely and unchanged. Extracts or changes require the authorisation of the EUROFINS UMWELT in each individual case.

Our General Terms & Conditions of Sale (GTCS) are applicable, as far as no specific agreements do exist. The GTCS are available on <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx>.

Accredited test laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005 notification under the DAkkS German Accreditation System for Testing. The laboratory is according (D-PL-14081-01-00) accredited.

Astrid Sperrhacke  
ASM / AQM  
Phone +49 3641 4649 59

Digitally signed 20.11.2018  
Katja Frey  
Prüfleitung



Parameter	Lab	Accr.	Method	Description		7796	7797
				LOQ	Unit	618091685	618091686

**Elements from the oxidative acidic digestion according to AbwV**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	7796	7797
Arsenic (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.05	mg/l	< 0.05	< 0.05
Lead (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.006	< 0.005
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.001	mg/l	< 0.001	< 0.001
Chromium (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.010	< 0.005
Copper (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.014	< 0.005
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.007	< 0.005
Silver (Ag)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	< 0.01	< 0.01
Zinc (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	0.06	0.06

**Elements from the oxidative digestion acc. to DIN EN ISO 12846**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	7796	7797
Mercury (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483: 2007-07	0.0005	mg/l	< 0.0005	< 0.0005

**Organic sum parameters**

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	7796	7797
Anionic surfactants (MBAS)	FR	JE02	DIN EN 903 (H24): 1994-01	0.1	mg/l	< 0.1	< 0.1
cationic surfactants	FR	JE02	analog DIN 38409-H23: 2010-12	0.20	mg/l	< 0.20	< 0.20
Nonionic surfactants	FR	JE02	DIN 38409-H23: 2010-12	0.10	mg/l	< 0.10	< 0.10
Phenol index, steam volatile	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0.050	mg/l	< 0.050	< 0.050

## Explanations

LOQ - Limit of quantification

Lab - Abbreviation of the performing laboratory

Accr. - Abbreviation of the accreditation of the performing laboratory

The parameters identified by FR have been performed by the laboratory Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf). The accreditation code JE02 identifies the parameters accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 .



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	3958-18
Ofanleiti 2	Gerð sýnis:	Frárennsli
103 Reykjavík	Dags. beiðni:	21/12/2018
	Dags. rannsóknar:	07/01/2019
	Sýnataka:	Verkís hf.
	Tengiliður:	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
<b>18-10247</b>	Ánanaust.			
	Fita	18	mg/L	Standard method 5520 B
	Svifagnir	40	mg/L	Standard methods 2540 D
	COD	97	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,2	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	11,3	mg/L	HACH UV-aðferð
	Nítrate-N	1,7	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	9,6	mg/L	
<b>18-10248</b>	Klettagarðar.			
	Fita	9	mg/L	Standard method 5520 B
	Svifagnir	95	mg/L	Standard methods 2540 D
	COD	169	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,5	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	13,4	mg/L	HACH UV-aðferð
	Nítrate-N	4,0	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	9,4	mg/L	

Kópavogur, 07/02/2019

Þetta er prófunarskýrsla sem hefur verið yfirfarin og samþykkt á rafrænan hátt. Skýrslan er gild án undirskriftar

Margrét Skúladóttir  
Líffræðingur

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var. Upplýsingar um næmni aðferða má finna á [www.syni.is](http://www.syni.is). Óheimilt er að afrita prófunarskýrslur nema í heilu lagi ef ekki liggur fyrir skriflegt samþykki frá Sýni ehf. <1 = Ekki greinanlegt.