



# **SKÓLPHREINSISTÖÐVAR**

**SÝNATAKA OG MÆLINGAR**

**ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2019**

**REYKJAVÍK**

2020-101

VERKNÚMÉR: 06046-021	DREIFING: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til <input type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
SKÝRSLA NR: 19	
SKÝRSLA NR (VEITUR): 2020-101	
DAGS: 2019-02-24	
BLAÐSÍÐUR: 16	
UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU: SKÓLPHREINSISTÖÐVAR-SÝNATAKA OG MÆLINGAR-ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2019-REYKJAVÍK

HÖFUNDAR: BIRGIR TÓMAS ARNAR, VALA JÓNSDÓTTIR, BRYNDÍS HALLSDÓTTIR	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 tíu 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. 10 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 3.1</b> RENNSLI UM STÖÐINA Í KLETTAGÖRÐUM ÁRIÐ 2019 .....	7
<b>MYND 3.2</b> RENNSLI UM STÖÐINA Í ÁNANAUSTUM ÁRIÐ 2019 .....	7

## Yfirlit yfir töflur

<b>TAFLA 2.1</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 2.2</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 4.1</b> MAT Á HEILDARFJÖLDA PE FRÁ HVORRI STÖÐ YFIR ÁRIÐ OG Á SÝNATÖKUDÖGUM .....	8
<b>TAFLA 5.1</b> HEILDARMAGN AF FÖSTUM ÚRGANGI ÚR STÖÐVUNUM YFIR ÁRIN 2010-2019 .....	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 tíu ár. Skýrsla þessi tekur yfir stöðvarnar í Reykjavík, nánar tiltekið í Klettagörðum og Ánanaustum. Í stöðvunum er skólp hreinsað með síun, sandfellingu og fitufleytingu. Í skýrslu þessari eru teknar saman niðurstöður og skráningar í hreinsistöðvunum árið 2019 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 (ekki tekið í ár)

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 færribreytur sem mældar eru og samanburð á meðalgildum þeirra yfir síðastliðin tíu ár.

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

Færribreyta	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Rennsli (l/sek)	1.414	1.391	1.321	1.311	1.421	1.279	1.193	1.324	1.260	1.113
Svifagnir (mg/L)	135	123	129,3	167,0	96,6	90,0	93,0	81,3	80,8	112,0
Fita (mg/L)	17	25	22,3	14,9	15,0	10,7	13,0	14,1	26,5	15,7
COD (mg/L)	196	147	207,5	187,5	298,1	213,0	273,0	275,3	280,0	387,0
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,6	1,7	2,0	2,1	2,1	1,1	1,6	1,8	1,9	2,3
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	13,0	13,3	11,7	10,7	11,4	10,7	11,7	12,0	12,6	13,6

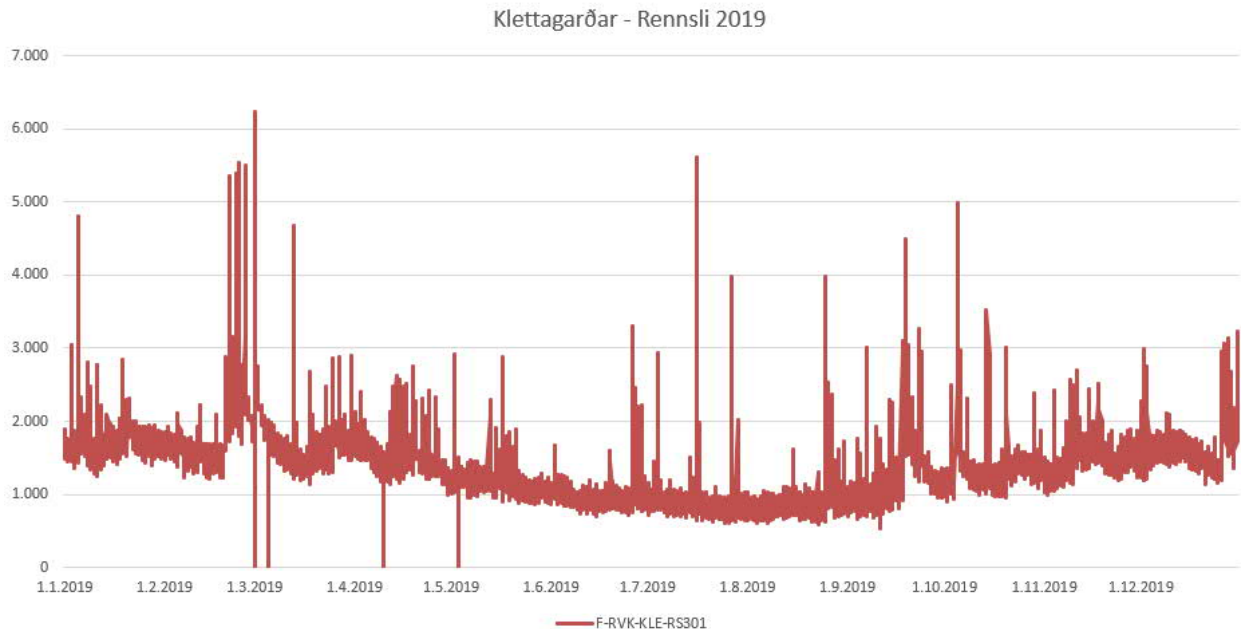
**Tafla 2.2** Meðalgildi á mældum færribreytum milli ára í stöðinni í Ánanaustum. Meðalgildi mælinga sem gerðar eru 4x á ári úr hreinsuðu skólpi (Viðauki 1).

Færribreyta	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Rennsli (l/sek)	1.122	1.164	1.109	1.139	1.180	1.119	1.365	1.142	1.178	992
Svifagnir (mg/L)	83	66	78,0	80,5	97,6	70,9	92,5	102,3	115,5	123,9
Fita (mg/L)	19	23	-	-	10,4	9,6	13,8	23,0	35,3	15,5
COD (mg/L)	251	118	177,8	182,3	202,8	215,7	266,0	405,0	306,5	383,3
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,7	1,6	2,2	2,2	2,8	1,9	2,0	2,2	2,5	3,2
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	12,3	12,0	11,3	11,8	13,4	11,4	13,9	13,7	16,2	17,7

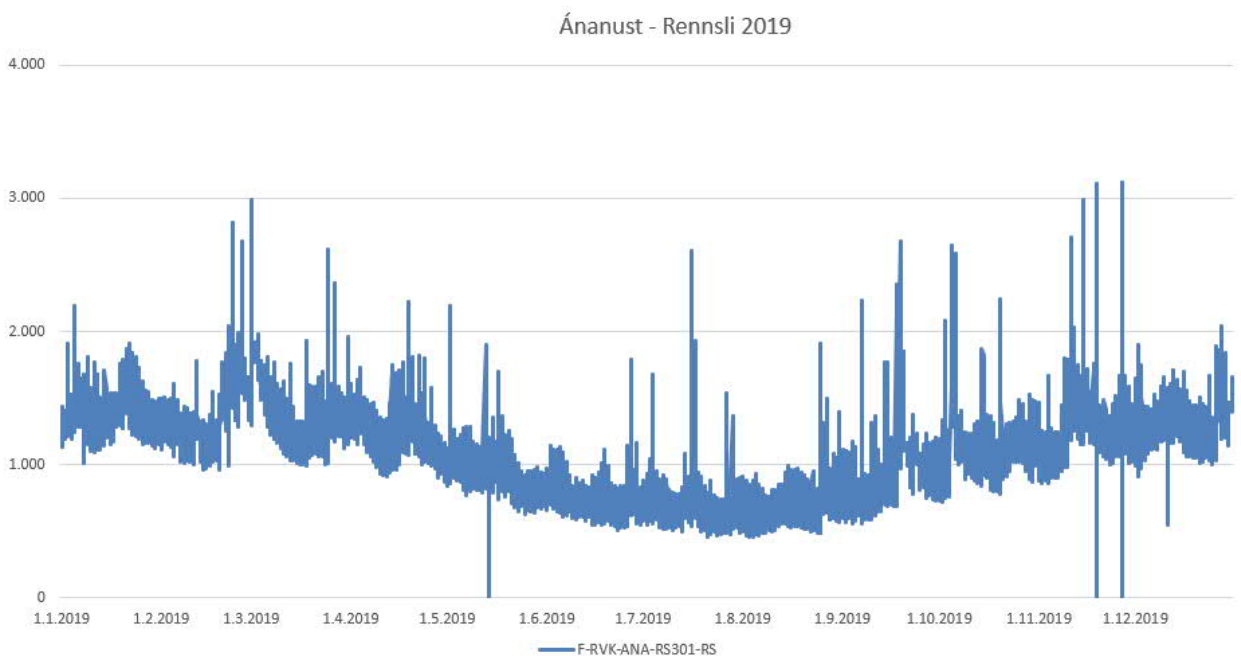
### 3 RENNSLI FRÁVEITUVATNS UM STÖÐVARNAR

#### 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 rennsli um stöðvarnar á árinu 2019. Rennslisgildi í sekúndulítrum eru á lóðrétta ásnum vinstra megin.



**Mynd 3.1** Rennsli um stöðina í Klettagörðum árið 2019



**Mynd 3.2** Rennsli um stöðina í Ánanaustum árið 2019

## 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 út frá 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 2019 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 rennsli í stöðvunum.

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

Stöð	2019				
	Allt árið	Mar.	Jún.	Sept.	Jan <sup>2</sup>
		PE	PE	PE	PE
Klettagarðar	182.679	220.588	201.930	78.697	200.339
Ánanaust	186.026	144.783	259.028	79.012	123.378
Samanlögð móttaka skólps í báðum stöðvum	368.705				
Samanlögð móttaka skólps í báðum stöðvum skv. útgefnu starfsleyfi	500.000				

<sup>2</sup> Mæling tekin í janúar 2020 í stað desember 2019 þar sem mælingum seinkaði vegna viðhalds á sýnatökubúnaði.

<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 strjálar 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 2010-2019.

**Tafla 5.1** Heildarmagn af föstum úrgangi úr stöðvunum yfir árin 2010-2019

Stöð	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn
Klettagarðar <sup>1</sup>	374	382	293	341	348	572	639	765	671	770
Ánanaust	222	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 2018 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.	150	26	205	1,5	11,3
jún.	226	19	300	1,5	18
sept.	79	<2	142	2,1	14,1
Jan <sup>1</sup>	85	6	137	1,1	8,5
<b>Meðaltal</b>	<b>135</b>	<b>17</b>	<b>196</b>	<b>1,6</b>	<b>13,0</b>
Staðalfrávik $\sigma$	69	10	76	0,4	4,1

<sup>1</sup> Mæling tekin í janúar 2020 í stað desember 2019 þar sem mælar voru ekki komnir til landsins fyrr

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

Meðalrennsli:	Klettagarðar
	l/s
Ársins	1.414
21.-22. mars	1.629
18.-19. júní	1.019
25.-26. september	839
07.-08. Janúar (2020)	2.213

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

Efnabáttur	Eining	mar.	sept.	Meðalt.
Anjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	0,4	0,4	0,4
Ójónuð yfirborðsvirk efni	mg/L	0,53	0,36	0,45
Katjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	0,35	<0,20	-
Phenol index, total	mg/L	<0,050	<0,050	-
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	0,03	0,02	0,03

## 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.	78	16	162	1,6	10,5
jún.	132	20	561	2,9	21,9
sept.	64	34	178	1,1	9,3
Jan. 2020 <sup>1</sup>	59	4	103	1,2	7,4
<b>Meðaltal</b>	<b>83</b>	<b>19</b>	<b>251</b>	<b>1,7</b>	<b>12,3</b>
Staðalfrávik $\sigma$	33	12	209	0,8	6,5

<sup>1</sup> Mæling tekin í janúar 2020 í stað desember 2019 þar sem mælar voru ekki komnir til landsins fyrr

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

Meðalrennsli:	Ánanaust
	l/s
Ársins	1.124
22.-23. mars	1.353
19.-20. júní	699
26.-27. september	672
07.-08. Janúar (2020)	1.813

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

Efnaþáttur	Eining	mar.	sept.	Meðalt.
Anjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	0,1	0,6	0,35
Ójónuð yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,30	0,029	-
Katjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,20	<0,020	-
Phenol index, total	mg/L	<0,050	0,01	-
Arsen (As)	mg/L	<0,05	<0,05	-
Blý (Pb)	mg/L	<0,005	0,011	-
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001	-
Króm (Cr)	mg/L	<0,005	0,008	-
Kopar (Cu)	mg/L	<0,005	0,01	-
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	<0,01	0,04	-

## Viðauki 2 - Frávikaskráning

Title	Dagsetning	Staður sem frávik á við	Frávikaskráning
Uppsöfnun fitu í fráveitulögn í Dverghöfða	11/12/2019	Dverghöfði	Mikil fitusöfnun er í lögnum við Dverghöfða og er fitan rakin til xxx. HER tilkynnt um málið og beðið um að þeir kanni fitugildru innan lóðar.
Litur í stöð	8/13/2019	Litur í stöð	Mikill rauðaur litur kemur inni stöðinna. Sáum þennan rauða lit í brunni við Sævarhöfða skoðuðum nánar og fundum Líftæknifyrirtæki sem er að vinna með hryssublóð og er að vinna með þetta ca: 2 mánuði á ári.
Olía í brunni	6/18/2019	Kjalarvogur olía	Mikil olía í brunni . Uppsöfnuð skán
Engin lykt né litur bara	3/12/2019	Froða.	xxx kom með farm ofan af Hellisheiði og setti í losunarstað fyrir utan stöð, vökvinn sem kom var freiðandi og kom mikil froða sem truflaði skynjun í inntaksþró þannig að dælur störtuðu sér allar og stoppuðu aftur og aftur. Froða felld með því að sprauta vatni og láta svo hækka í þró til að ná rétttri mælingu á skinjara.
Olíubrák	2/11/2019	Setjarnir	Olíubrák í settjörn við Sævarhöfða. Dælubíll fenginn til að hreinsa það sem sást.

## **Viðauki 3 – Niðurstöður efnagreininga**



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

**Syni Laboratory Service  
Vikurhvarf 3  
IS 203 Kopavogur  
ICELAND**

Title : **Test report for order 61905934**  
Test report number : **AR-19-JE-008954-01**

Project name : **Water analysis**

Number of samples : **2**  
Sample type : **waste water**  
Sample Taker: **delivered by customer**  
Delivery was compliant: **Yes**  
Sample reception date : **2019-03-28**  
Sample processing time : **2019-03-28 - 2019-04-12**

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 4/15/2019  
Michael Gringel  
Prüfleitung



Parameter	Lab	Accr.	Method	Description		3268	3269
				LOQ	Unit	619024877	619024878

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

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	0.03	< 0.01

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

Mercury (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483: 2007-07	0.0005	mg/l	< 0.0005	< 0.0005
--------------	----	------	----------------------	--------	------	----------	----------

**Organic sum parameters**

Anionic surfactants (MBAS)	FR	JE02	DIN EN 903 (H24): 1994-01	0.1	mg/l	0.4	0.1
cationic surfactants	FR	JE02	analog DIN 38409-H23: 2010-12	0.20	mg/l	0.35	< 0.20
Nonionic surfactants	FR	JE02	DIN 38409-H23: 2010-12	0.10	mg/l	0.53	< 0.30 <sup>1)</sup>
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

Comments for results

<sup>1)</sup> The applied limit of quantification differs from the standard limit of quantification (column LOQ) because of matrix interferences.

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 .

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

**Syni Laboratory Service  
Vikurhvarf 3  
IS 203 Kopavogur  
ICELAND**

Title : **Test report for order 61923408**

Test report number : **AR-19-JE-031632-01**

Project name : **Water analysis**

Number of samples : **1**

Sample type : **waste water**

Sample Taker: **delivered by customer**

Sample reception date : **2019-10-08**

Sample processing time : **2019-10-08 - 2019-10-14**

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 10/15/2019  
Michael Gringel  
Prüfleitung



				<b>Description</b>		<b>9324</b>
				<b>Sample number</b>		<b>619102059</b>
<b>Parameter</b>	<b>Lab</b>	<b>Accr.</b>	<b>Method</b>	<b>LOQ</b>	<b>Unit</b>	

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

Arsenic (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.05	mg/l	< 0.05
Lead (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.011
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.001	mg/l	< 0.001
Chromium (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.008
Copper (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	0.010
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005
Silver (Ag)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	< 0.01
Zinc (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	0.04

**Elements from the oxidative digestion acc. to DIN EN ISO 12846: 2012-08**

Mercury (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0.0005	mg/l	< 0.0005
--------------	----	------	---------------------------	--------	------	----------

**Organic sum parameters**

Anionic surfactants (MBAS)	FR	JE02	DIN EN 903 (H24): 1994-01	0.1	mg/l	0.6
cationic surfactants	FR	JE02	analog DIN 38409-H23: 2010-12	0.20	mg/l	< 0.20
Nonionic surfactants	FR	JE02	DIN 38409-H23: 2010-12	0.10	mg/l	0.29
Phenol index	FR	JE02	DIN 38409-H16: 1984-06	0.01	mg/l	0.02

**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 .

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

**Syni Laboratory Service  
Vikurhvarf 3  
IS 203 Kopavogur  
ICELAND**

Title : **Test report for order 61924136**

Test report number : **AR-19-JE-032852-01**

Project name : **Water analysis**

Number of samples : **1**

Sample type : **waste water**

Sample Taker: **delivered by customer**

Sample reception date : **2019-10-14**

Sample processing time : **2019-10-14 - 2019-10-21**

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 10/21/2019  
Katja Frey  
Prüfleitung



				<b>Description</b>		<b>9497</b>
				<b>Sample number</b>		<b>619105456</b>
<b>Parameter</b>	<b>Lab</b>	<b>Accr.</b>	<b>Method</b>	<b>LOQ</b>	<b>Unit</b>	

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

Arsenic (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.05	mg/l	< 0.05
Lead (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.001	mg/l	< 0.001
Chromium (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005
Copper (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.005	mg/l	< 0.005
Silver (Ag)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	< 0.01
Zinc (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0.01	mg/l	0.02

**Elements from the oxidative digestion acc. to DIN EN ISO 12846: 2012-08**

Mercury (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0.0005	mg/l	< 0.0005
--------------	----	------	------------------------------	--------	------	----------

**Organic sum parameters**

Anionic surfactants (MBAS)	FR	JE02	DIN EN 903 (H24): 1994-01	0.1	mg/l	0.4
cationic surfactants	FR	JE02	analog DIN 38409-H23: 2010-12	0.20	mg/l	< 0.20
Nonionic surfactants	FR	JE02	DIN 38409-H23: 2010-12	0.10	mg/l	0.36
Phenol index, steam volatile	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0.050	mg/l	< 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.:	4924-19
Ofanleiti 2	Gerð sýnis:	Frárennsli
103 Reykjavík	Dags. beiðni:	26.3.2019
	Dags. rannsóknar:	27.3.2019
	Sýnataka:	Verkís hf.
	Tengiliður:	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
<b>19-3268</b>	Veitur - Klettagarðar, dags. 21/3-22/3, kl. 14-14.			
	Fita	26	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	205	mg/L	HACH UV-aðferð
	Svifagnir	150	mg/L	Standard methods 2540 D
	Heildar köfnunarefni N	11,3	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,5	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Nítrate-N	6,6	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	4,7	mg/L	
	Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi		
<b>19-3269</b>	Veitur - Ánanaust, dags. 20/3-21/3, kl. 11-11.			
	Fita	16	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	162	mg/L	HACH UV-aðferð
	Svifagnir	78	mg/L	Standard methods 2540 D
	Heildar köfnunarefni N	10,5	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,6	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Nítrate-N	3,2	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	7,3	mg/L	
	Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi		

Athugasemd við mælingu:

Kópavogur, 15.4.2019

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

Erla Heiðrún Benediktsdóttir  
Líffræðingur 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.



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.  
Ofanleiti 2  
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 5794-19  
Gerð sýnis: Frárennsli  
Dags. beiðni: 20/06/2019  
Dags. rannsóknar: 20/06/2019  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
<b>19-5689</b>	Frárennsli - Veitur, Klettagarðar, 18.06.2019 kl.12:00 - 19.06.2019 kl.12:00			
	Svifagnir	226	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	19	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	300	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,5	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	18,0	mg/L	HACH UV-aðferð
	Nítrate-N	7,9	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	10,1	mg/L	
<b>19-5834</b>	Frárennsli - Veitur, Ánanust, 24.06.2019 kl.15:00 - 25.06.2019 kl.15:00			
	Svifagnir	132	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	20	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	561	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	2,9	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	21,9	mg/L	HACH UV-aðferð
	Nítrate-N	8,7	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	13,2	mg/L	

Kópavogur, 28/06/2019

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

Magnús Snær Árnason  
Matvælafræðingur



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.  
Ofanleiti 2  
103 Reykjavík

Skýrsla nr.: 6951-19-2  
Gerð sýnis: Frárennsli  
Dags. beiðni: 26/09/2019  
Dags. rannsóknar: 03/10/2019  
Sýnataka: Verkís hf.  
Tengiliður: Birgir Tómas Arnar  
Starfsstöð: Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
<b>19-9324</b>	Veitur - Ánanaust, dags. 25.09.2019 kl.15:00 - 26.09.2019 kl.15:00			
	Svifagnir	79	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	<2	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	142	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	2,1	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	14,1	mg/L	HACH UV-aðferð
	Kjeldahl - N	10,2	mg/L	
	Nítrate-N	3,9	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi		
<b>19-9497</b>	Veitur - Klettagarðar, dags. 07.10.19 - 08.10.19, kl. 13:00-13:00.			
	Svifagnir	64	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	34	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	178	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,1	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Heildar köfnunarefni N	9,3	mg/L	HACH UV-aðferð
	Kjeldahl - N	2,2	mg/L	
	Nítrate-N	7,1	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Ýmsar efnamælingar	Sjá viðhengi		

Ný skýrsla:  
Með leiðréttingu á lýsingu sýnis

Kópavogur, 24/10/2019

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

Magnús Snær Árnason  
Matvælafræðingur



## Rannsóknaniðurstöður

Verkís hf.	Skýrsla nr.:	8046-20-1
Ofanleiti 2	Gerð sýnis:	Frárennsli
103 Reykjavík	Dags. beiðni:	08/01/2020
	Dags. rannsóknar:	10/01/2020
	Sýnataka:	Verkís hf.
	Tengiliður:	Birgir Tómas Arnar
	Starfsstöð :	Birgir Tómas Arnar - Ofanleiti 2

Sýni nr.	Mæling	Niðurstöður	Mælieining	Aðferð
<b>20-1117</b>	Frárennsli - Veitur OHF, Klettagarðar 07.01.2020 kl.14:00 - 08.01.2020 kl.14:00			
	Svifagnir (TSS)	85	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	6	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	137	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,1	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Nítrate-N	2,2	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	6,3	mg/L	
	Heildar köfnunarefni N	8,5	mg/L	HACH UV-aðferð
<b>20-1118</b>	Frárennsli - Veitur OHF, Ánanaust 07.01.2020 kl.15:00 - 08.01.2020 kl.15:00			
	Svifagnir (TSS)	59	mg/L	Standard methods 2540 D
	Fita	4	mg/L	Standard method 5520 B
	COD	103	mg/L	HACH UV-aðferð
	Heildar fosfór P	1,2	mg/L	Hach UV-aðferð - Standard method 4500-P A
	Nítrate-N	1,3	mg/L	CHEMetrics UV-aðferð
	Kjeldahl - N	6,1	mg/L	
	Heildar köfnunarefni N	7,4	mg/L	HACH UV-aðferð

Ný skýrsla:

Með viðbættum niðurstöðum

Kópavogur, 16/01/2020

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

Magnús Snær Árnason  
Matvælafræðingur