

SKÓLPHREINSISTÖÐVAR

SÝNATAKA OG MÆLINGAR

ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2014

BORGARBYGGÐ



VERKNÚMÉR: 06046-021	DREIFING:
SKÝRSLA NR: 010	
DAGS: 2015-02-28	<input type="checkbox"/> Opin
BLAÐSÍÐUR: 11	<input type="checkbox"/> Lokuð til
UPPLAG:	<input checked="" type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa

HEITI SKÝRSLU: SKÓLPHREINSISTÖÐVAR-SÝNATAKA OG MÆLINGAR-ÁRLEG YFIRLITSSKÝRSLA 2014-BORGARBYGGÐ

HÖFUNDAR: BIRGIR TÓMAS ARNAR, SNORRI ÞÓRISSON	VERKEFNISSTJÓRI: ARNÓR ÞÓRIR SIGFÚSSON
--	---

UNNIÐ FYRIR: ORKUVEITU REYKJAVÍKUR UMSJÓN: SIGURÐUR INGI SKARPHÉÐINSSON	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 Orkuveitu Reykjavíkur í Reykjavík og í Borgarbyggð síðastliðin fimm ár. Skýrslan tekur yfir sýnatökur og mælingar á sýnum í samræmi við starfsleyfi stöðvanna. Niðurstöður mælinga ásamt gögnum frá verkkaupa yfir 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 í sýnum úr hreinsuðu frárennsli frá fjórum stöðvum, en auk þess var mælt í sýnum úr óhreinsuðu skólp teknum í inntaki stöðvanna einu sinni á árinu, til að fá mat á hreinsivirkni stöðvanna. Mælipættir eftir hreinsun voru svifagnir, efnafræðileg súrefnisþörf (COD), fita, TP (heildarfosfór), TN (heildarköfnunarefni) auk magn saurkólígerla og saurkokka, en fyrir hreinsun voru mælipættir svifagnir og COD.

Efnisyfirlit

Samantekt	ii
Efnisyfirlit	iii
Yfirlit yfir myndir	iii
Yfirlit yfir töflur	iii
1 Inngangur	4
2 RENNSLI FRÁVEITUVATNS UM STÖÐVARNAR	6
2.1 Rennslismælingar.....	6
3 FASTUR ÚRGANGUR ÚR STÖÐVUNUM	8
4 HREINSIVIRKNI STÖÐVANNA	9
5 NIÐURSTÖÐUR ÚR MÆLINGUM	10
6 Heimildir	11
Viðaukar	12

Yfirlit yfir myndir

MYND 2.1	DAGRENNSLI UM STÖÐINA Á BIFRÖST ÁRIÐ 2014	6
MYND 2.2	DAGRENNSLI UM STÖÐINA Í VARMALANDI ÁRIÐ 2014	6
MYND 2.3	DAGRENNSLI UM STÖÐINA Í REYKHOLTI ÁRIÐ 2014.....	7
MYND 2.4	DAGRENNSLI UM STÖÐINA Á HVANNEYRI ÁRIÐ 2014	7

Yfirlit yfir töflur

TAFLA 1.1	MÆDALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Á BIFRÖST	4
TAFLA 1.2	MÆDALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Í VARMALANDI	4
TAFLA 1.3	MÆDALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Í REYKHOLTI.....	5
TAFLA 1.4	MÆDALGILDI Á MÆLDUM FÆRIBREYTTUM MILLI ÁRA Í STÖÐINNI Á HVANNEYRI	5
TAFLA 3.1	MAGN AF FÖSTUM ÚRGANGI FRÁ STÖÐVUNUM ÁRIN 2010-2014.....	8
TAFLA 4.1	ÚTREIKNUÐ HREINSIVIRKNI STÖÐVANNA	9

1 Inngangur

Verkís hf., ásamt Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf., hafa að undangengnu útboði tekið að sér sýnatök og mælingar í skólphreinsistöðvum Orkuveitu Reykjavíkur í Reykjavík og Borgarbyggð síðastliðin fimm ár. Skýrsla þessi tekur yfir stöðvarnar í Borgarbyggð, nánar tiltekið á Bifröst, í Varmalandi, í Reykholt og á Hvanneyri. Í stöðvunum fer fram tveggja þrepa hreinsun á skólpi, þ.e. líffræðilegt niðurbrot efna á sér stað í hreinsunarferlinu. Við hreinsunina myndast seyra. Eftir aðgreiningu seyru og skólps er því veitt í viðtaka. Starfsleyfi stöðvanna tók gildi 1. september 2010.

Eftirfarandi mælingar eru tilgreindar í starfsleyfi fyrir stöðvarnar sem nær yfir árin 2009-2021:

- Rennsli fráveituvatns um stöðvarnar
- Magn fasts úrgangs sem hreinsaður er úr fráveituvatni í stöðvunum
- Efnagreining á hreinsuðu fráveituvatni eftir hreinsun í stöðvunum og eru helstu efnisþættir svifagnir, fita, efnafræðileg súrefnisþörf (COD), TP (heildarfosfór) og TN (heildarköfnunarefni).
- Örverumælingar eftir hreinsun í stöðvunum og í viðtökum.

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

Tafla 1.1 Meðalgildi á mældum færribreytum milli ára í stöðinni á Bifröst

Færribreyta	2014	2013	2012	2011	2010 ¹
Dagrennsli (l/sek)	3,12	3,22	3,02	2,59	2,85
Svifagnir (mg/L)	18,4	21,1	18,5	8,2	9,0
Fita (mg/L)	4,0	3,4	2,4	2,9	3,4
COD (mg/L)	27,9	39,6	39,0	32,4	34,8
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,7	1,4	2,0	1,7	1,9
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	5,6	7,3	6,4	6,4	4,0

¹Mæligildi frá 1/9 þegar starfsleyfið tók gildi

Tafla 1.2 Meðalgildi á mældum færribreytum milli ára í stöðinni í Varmalandi

Færribreyta	2014	2013	2012	2011	2010 ¹
Dagrennsli (l/sek)	0,41	0,32	0,33	0,33	0,19
Svifagnir (mg/L)	11,1	6,9	7,8	4,3	23,0
Fita (mg/L)	3,7	3,4	2,6	6,1	3,4
COD (mg/L)	18,1	35,2	35,5	24,1	48,3
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,1	1,3	1,2	1,5	2,3
TN, heildarköfnunarefni (mg/L)	3,3	5,9	4,5	6,1	3,0

¹Mæligildi frá 1/9 þegar starfsleyfið tók gildi

Tafla 1.3 Meðalgildi á mældum færíbreytum milli ára í stöðinni í Reykholti

Færíbreyta	2014	2013	2012	2011	2010 ¹
Dagrennsli (l/sek)	1,96	2,34	1,75	1,90	0,88
Svifagnir (mg/L)	4,1	4,5	10,3	10,0	8,0
Fita (mg/L)	5,5	2,5	3,4	3,8	2,1
COD (mg/L)	12,5	9,9	24,3	23,9	39,3
TP, heildarfosfór (mg/L)	1,3	0,7	2,4	0,9	2,0
TN , heildarköfnunarefni (mg/L)	3,9	4,0	7,0	6,2	6,1

¹Mæligildi frá 1/9 þegar starfsleyfið tók gildi

Tafla 1.4 Meðalgildi á mældum færíbreytum milli ára í stöðinni á Hvanneyri

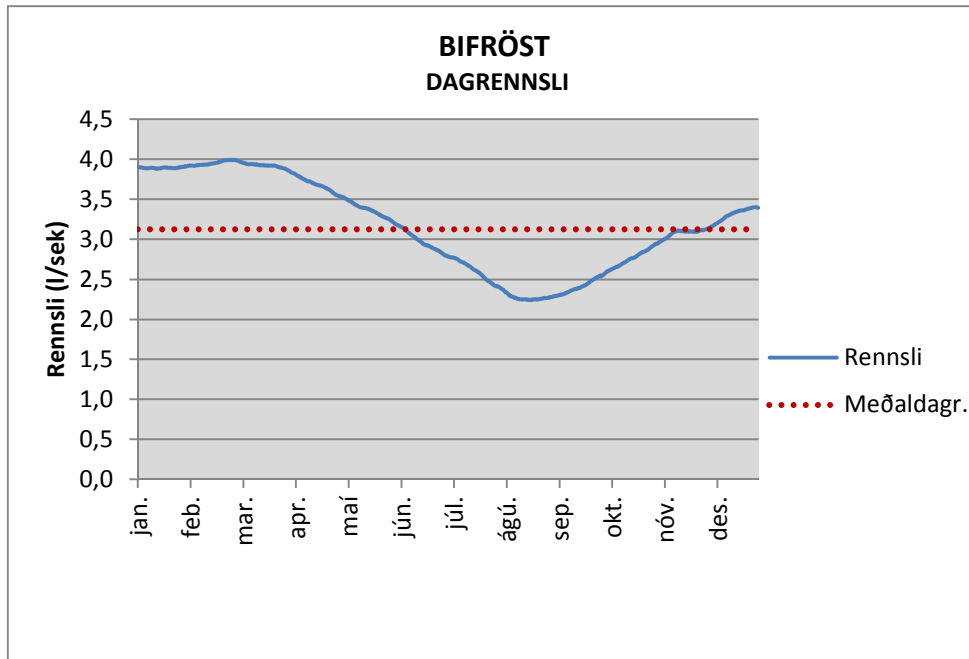
Færíbreyta	2014	2013	2012	2011	2010 ¹
Dagrennsli (l/sek)	6,91	5,11	2,33	1,24	0,83
Svifagnir (mg/L)	9,5	16,1	14,0	6,2	7,0
Fita (mg/L)	3,8	2,7	4,3	3,1	0,9
COD (mg/L)	21,4	16,4	35,0	29,0	40,3
TP, heildarfosfór (mg/L)	0,5	0,8	1,1	0,8	1,3
TN , heildarköfnunarefni (mg/L)	3,5	4,3	4,0	6,0	5,7

¹Mæligildi frá 1/9 þegar starfsleyfið tók gildi

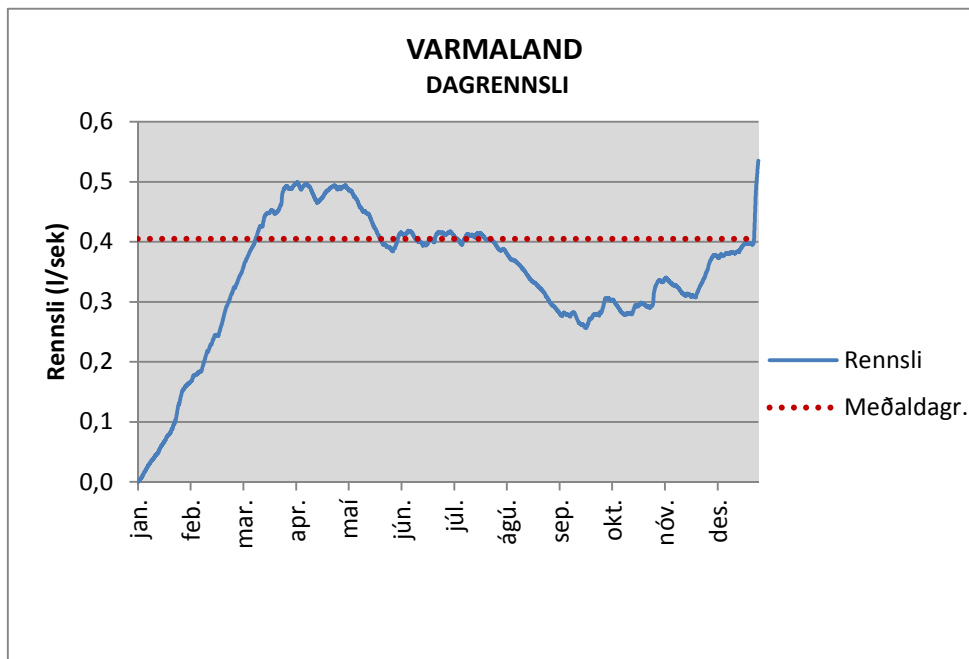
2 RENNSLI FRÁVEITUVATNS UM STÖÐVARNAR

2.1 Rennslismælingar

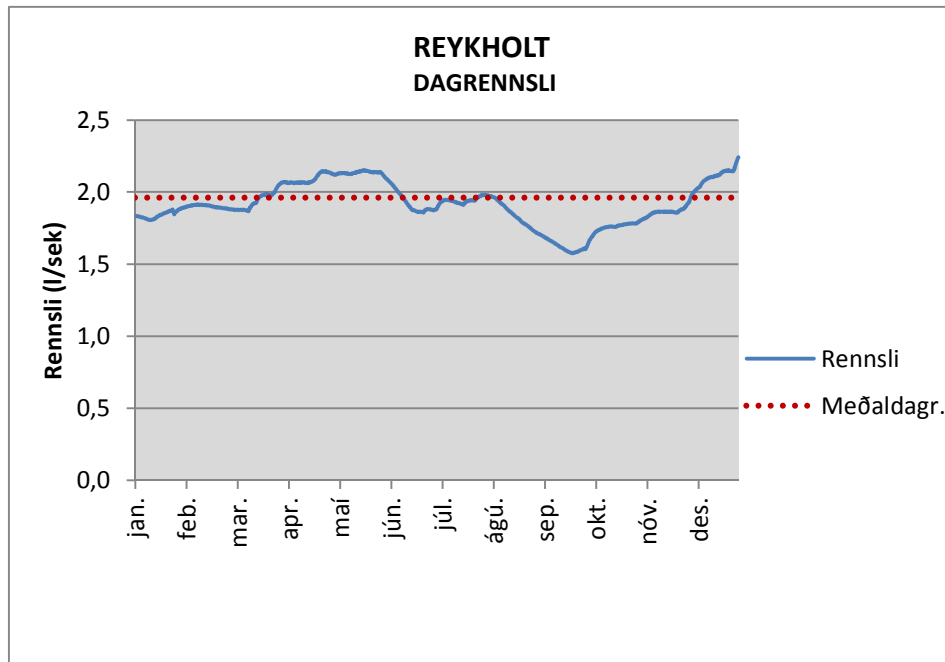
Rennsli um stöðvarnar hefur verið skráð með síritamælum. Hæðarskynjari er notaður til að mæla rennsli og hefur síriti skráð mæligildi á klukkustundar fresti. Gröfin hér að neðan sýna mælt dagrennsli um stöðvarnar á árinu 2014.



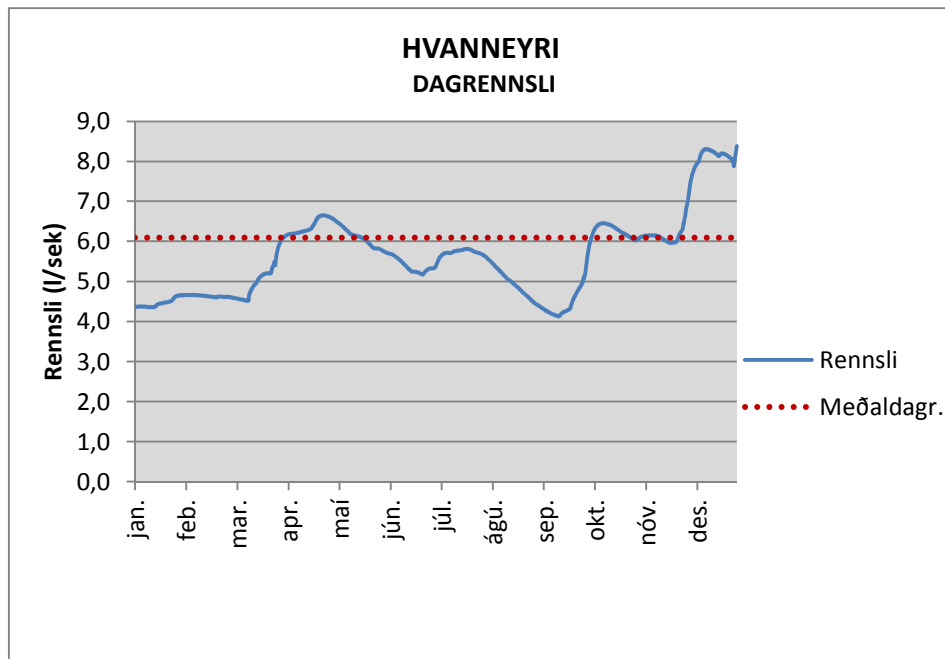
Mynd 2.1 Dagrennsli um stöðina á Bifröst árið 2014



Mynd 2.2 Dagrennsli um stöðina í Varmalandi árið 2014



Mynd 2.3 Dagrennsli um stöðina í Reykholti árið 2014



Mynd 2.4 Dagrennsli um stöðina á Hvanneyri árið 2014

3 FASTUR ÚRGANGUR ÚR STÖÐVUNUM

Heildarmagn af föstum úrgangi sem fangaður hefur verið í stöðvunum á árunum 2010-2014 er birtur í töflunni hér að neðan samkvæmt vigtunarnótum frá verkkaupa.

Tafla 3.1 Magn af föstum úrgangi frá stöðvunum árin 2010-2014.

2014	2013	2012	2011	2010
tonn	tonn	tonn	tonn	tonn
57,0	78,0	52,9	74,9	22,7

4 HREINSIVIRKNI STÖÐVANNA

Sýni voru tekin einu sinni á árinu, nánar tiltekið í ágúst, úr óhreinsuðu fráveituvatni í stöðvunum. Þær færribreytur sem voru mældar í þeim sýnum eru efnafræðileg súrefnisþörf (COD) og svifagnir. Í fylgiskjali með starfsleyfum stöðvanna er kveðið á um að sýnt sé fram á hreinsivirkni stöðvanna þannig að lágmarkslækkun í hundraðshlutum í aðveituskólpi sé 75% fyrir efnafræðilega súrefnisþörf (COD) og 90% fyrir heildarmagn svifagna.

Tafla 4.1 Útreiknuð hreinsivirkni stöðvanna

Stöð	Óhreinsað Svifagnir mg/L	Hreinsað Svifagnir mg/L	Lækkun styrks mv. hundraðshl. %	Óhreinsað COD mg/L	Hreinsað COD mg/L	Lækkun styrks mv. hundraðshl. %
Bifröst	5,6	8,5	-	28,2	16,2	42,6
Varmaland	31,9	3,6	88,7	93,3	23,3	75,0
Reykholt	9,5	0,6	93,7	66,1	25,3	61,7
Hvanneyri	28,9	18,9	34,6	77,4	28,1	63,7

5 NIÐURSTÖÐUR ÚR MÆLINGUM

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

- Sýni tekin 4x á ári, fyrsta starfsárið, efnaþættir: Svífagnir, efnafræðileg súrefnisþörf (COD), fita, TP (heildarfosfór) og TN (heildarköfnunarefni).
- Örverumælingar eftir hreinsun í hreinsistöð, 4x á ári.
- Ólífræn snefilefni: Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg og Cr (valkvætt Ag og As). 1x á 4 ára fresti að jafnaði.
- Sýni tekin úr óhreinsuðu fráveituvatni fyrir framan stöðvarnar 1x á ári.¹

Sýni úr fráveituvatni voru tekin með sjálfvirkum sýnatökum yfir einn sólarhring í stöðvunum á Bifröst og í Varmalandi. Tekin voru 150 ml sýni fjórum sinnum yfir klukkustund allan sólarhringinn í 12 glös á Bifröst eftir geislatæki, en blandsýni í tvö ílát í Varmalandi einnig eftir geislatæki. Punktsýni voru tekin við útrennsli settjarnar í Reykholti og í útrennslisbrunni settjarnar á Hvanneyri.

Örverusýni voru tekin eftir geislunartæki á Bifröst og í Varmalandi, en eftir settjarnir og í viðtökum eftir hreinsun í Reykholti og á Hvanneyri.

Töflur með mæligildum yfir árið er að finna í viðauka 1.

¹ Ekki ákvæði í starfsleyfi en sýni tekin að beiðni verkkaupa.

6 Heimildir

1. Wastewater Sampling for Process and Quality Control-Manual of Practice OM-1 -WEF 1996.
2. Skólphreinsistöðvar-sýnataka og mælingar-árleg yfirlitsskýrsla 2013-Borgarbyggð-Verkís hf.

Viðaukar

Viðauki 1 – Niðurstöður mælinga

Viðauki 2 – Frávikaskráningar

Viðauki 1 – Niðurstöður mælinga

BIFRÖST

Tafla 2 Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin eftir geislunartæki

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
feb.	17,0	2,0	17,6	1,4	4,8
maí	20,0	6,0	34,6	1,9	4,5
ág.	8,5	5,2	16,2	2,0	5,2
nóv.	28,1	2,8	43,1	1,6	7,9
Meðaltal	18,4	4,0	27,9	1,7	5,6
Staðalfrávik σ	8,1	1,9	13,2	0,3	1,6

Tafla 2 Mælingar á blandsýnum úr óhreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í innrennslisbrunni

Mánuður	Svifagnir	COD
	mg/L	mg/L
ág.	5,6	28,2

Tafla 3 Mælingar á örverum í hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin eftir geislunartæki

Mánuður	Saurkólí	Saurkokkar
	/100 ml	/100 ml
feb.	350	44
maí	2.300	580
ág.	46	7
nóv.	<2	2

VARMALAND

Tafla 1 Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin eftir geislunartæki

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
feb.	1,0	3,6	8,9	1,0	3,9
maí	34,0	6,5	29,8	1,6	6,1
ág.	3,6	2,6	23,3	1,6	2,4
nóv.	5,7	<2	10,4	0,3	0,9
Meðaltal	11,1	3,7	18,1	1,1	3,3
Staðalfrávik σ	15,4	2,0	10,1	0,6	2,2

Tafla 2 Mælingar á blandsýnum úr óhreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í innrennslisbrunni

Mánuður	Svifagnir	COD
	mg/L	mg/L
ág.	31,9	93,3

Tafla 3 Mælingar á örverum í hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin eftir geislunartæki

Mánuður	Saurkólí	Saurkokkar
	/100 ml	/100 ml
feb.	2.400	<1
maí	70	<1
ág.	2.400	10
nóv.	490	2

REYKHOLT

Tafla 3 Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin við útrennslisop settjarnar

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
feb.	6,0	7,0	10,5	0,9	2,5
maí	3,0	5,8	7,1	0,6	3,4
ág.	0,6	4,7	25,3	2,4	7,8
nóv.	0,8	4,3	7,1	1,1	1,7
Meðaltal	4,1	5,5	12,5	1,3	3,9
Staðalfrávik σ	2,8	1,2	8,7	0,8	2,7

Tafla 2 Mælingar á blandsýnum úr óhreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í innrennslisbrunni

Mánuður	Svifagnir	COD
	mg/L	mg/L
ág.	9,5	66,1

Tafla 3 Mælingar á örverum í hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í viðtaka, Reykjadalssá, 3 m neðan við útrásarenda (bolti í steini í rofvörn)

Mánuður	Saurkólí	Saurkokkar
	/100 ml	/100 ml
feb.	49	7
maí	790	47
ág.	9.200	400
nóv.	330	9

HVANNEYRI

Tafla 4 Mælingar á blandsýnum úr hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í útrennslisbrunni settjarnar

Mánuður	Svifagnir	Fita	COD	TP	TN
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
feb.	3,0	5,0	43,6	1,0	3,9
maí	9,0	3,9	2,0	0,3	3,4
ág.	18,9	3,7	28,1	0,3	4,4
nóv.	7,1	2,5	11,9	0,3	2,1
Meðaltal	9,5	3,8	21,4	0,5	3,5
Staðalfrávik σ	6,7	1,0	18,3	0,4	1,0

Tafla 2 Mælingar á blandsýnum úr óhreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í innrennslisbrunni

Mánuður	Svifagnir	COD
	mg/L	mg/L
ág.	28,9	77,4

Tafla 3 Mælingar á örverum í hreinsuðu fráveituvatni

Sýni tekin í viðtaka, þar sem útrás frá settjörn opnast út í læk sunnan við hreinsistöð (merkt með rauðmálaðri stöng)

Mánuður	Saurkólí	Saurkokkar
	/100 ml	/100 ml
feb.	110	66
maí	140	32
ág.	1.700	34
nóv.	330	330

SNEFILEFNAMÆLINGAR-NIÐURSTÖÐUR

Tafla 5 Niðurstöður mælinga á snefilefnum úr blandsýnum teknum í maí 2014

Snefilefnamælingar	Niðurstöður				
	Eining	Bífröst E-3287-14	Varmaland E-3286-14	Reykholt E-3284-14	Hvanneyri E-3285-14
Mæling					
Anjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ójónuð yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Katjónísk yfirborðsvirk efni	mg/L	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Phenol index, total	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Arsen (As)	mg/L	0,0023	<0,0010	0,0044	<0,0010
Blý (Pb)	mg/L	<0,0010	0,0020	<0,0010	<0,0010
Cadmium (Cd)	mg/L	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Króm (Cr)	mg/L	<0,0010	0,0018	<0,0010	<0,0010
Kopar (Cu)	mg/L	0,0068	0,035	0,0021	0,0011
Nikel (Ni)	mg/L	<0,0010	0,0041	0,0016	<0,0010
Kvikasilfur (Hg)	mg/L	<0,000050	<0,000050	<0,000050	<0,000050
Silfur (Ag)	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Sink (An)	mg/L	0,026	0,26	0,007	0,0023

Viðauki 2 – Frávíkaskráningar

Engin frávík voru skráð á árinu