

Vatnsvinnsla Austurveitu 2015

Selma Olsen



Útgefandi: Orkuveita Reykjavíkur
Útgáfudagur: Júlí 2016
Umsjón og ábyrgð: SO

Skráningarblað skýrslna

Skýrsla nr. 2016-002	Útgáfudagur Júlí 2016	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Vatnsvinnsla Austurveitu 2015		
Upplag 5 + pdf		
Höfundur/ar Selma Olsen		Dreifing Innanhúss á OR og OS
Unnið fyrir Veitur		Verknúmer Samvinnuaðilar
Útdráttur Skýrsla þessi gerir grein fyrir eftirliti með jarðhitavinnslu Austurveitu. Heildarvinnsla úr borholum árið 2015 var tæplega 480 þúsund rúmmetrar. Meðalhitastig í holu GH-02 mældist 34,7 °C, GH-03 mældist 103,93°C og í holu GH-04 var meðalhitinn 114,65°C. Árið 2015 mældist meðalhæð vatnsborðs í holu GH-02 -31,32 m y. s., í holu GH-03 mældist vatnsborð -39,88 m y. s. en árið 2014 mældist það -28,68 m y. s. Vatnsborðið hefur því lækkað um 11,2 metra á milli ára. Í holu GH-04 mældist vatnsborðið -22,68 m y. s. árið 2015 en árið 2014 mældist það -20,35 m y. s. Vatnsborðið hefur því lækkað um 2,3 metra á milli ára. Styrkur efna í vatni er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn eru til um. Smávægileg lækkun er þó í styrk efna í holu GH-02.		
Efnisorð Austurveita, eftirlit, vinnsla, vatnsborð, hiti, efnainnihald		Yfirlifið

Efnisyfirlit

1.	INNGANGUR	7
2.	GÖGN OG GAGNAVINNSLA	7
3.	VINNSLA OG VATNSBORD	8
4.	EFNAINNIGHALD	11
5.	NIÐURSTÖÐUR	13
6.	GAGNASKRÁ	15

Töflur

TAFLA 1. YFIRLIT YFIR VINNSLUHOLUR AUSTURVEITU OG VIRKJUN ÞEIRRA	7
--	---

Myndir

MYND 1. YFIRLITSMYND AF AUSTURVEITU.....	7
MYND 2. YFIRLIT YFIR VINNSLUHOLUR AUSTURVEITU OG VIRKJUN ÞEIRRA	8
MYND 3. ÁRLEG HEILDARVINNSLA AUSTURVEITU Á TÍMABILINU JÚNÍ 2005 TIL DESEMBER 2015	8
MYND 4. MÁNAÐARLEG VINNSLA ÚR HOLUM GH-02, GH-03 OG GH-04 ÁRIÐ 2015	9
MYND 5. MÁNAÐARLEG HEILDARVINNSLA AUSTURVEITU OG VATNSBORD HOLU GH-03 2005-2015.	9
MYND 6. MÁNAÐARLEG HEILDARVINNSLA AUSTURVEITU OG VATNSBORD HOLU GH-04 2013-2015	10
MYND 7. HITASTIG Í HOLUM GH-02, GH-03 OG GH-04	10
MYND 8. EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-02 Á TÍMABILINU 2005-2015.....	11
MYND 9. EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-02 Á TÍMABILINU 2005-2015.....	11
MYND 11.EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-03 Á TÍMABILINU 2005-2015	12
MYND 12.EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-03 Á TÍMABILINU 2005-2015	12
MYND 13.EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-04 Á TÍMABILINU 2008-2015	13
MYND 14.EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU GH-04 Á TÍMABILINU 2008-2015	13

Austurveita



Mynd 1. Yfirlitsmynd af Austurveitu

1. Inngangur

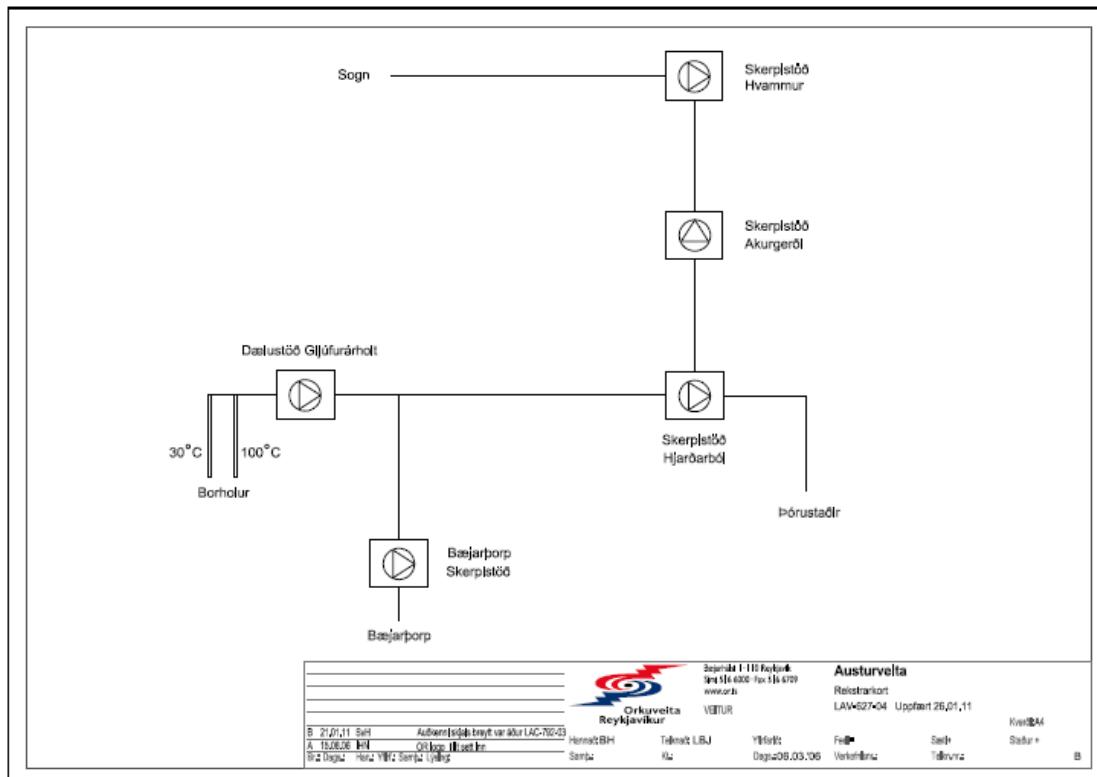
Orkuveita Reykjavíkur keypti Austurveitu í Ölfusi árið 2004 og tók við rekstri hennar 1. janúar 2005. Veitan samanstendur af þremur vinnsluholum, GH-02, GH-03 og GH-04. GH-02 gefur um 36°C heitt vatn, GH-03 gefur um 107°C vatn og GH-04 um 120°C heitt vatn. Holur GH-03 og GH-04 eru notaðar til skiptis og er vatni úr þeim blandað saman við vatn úr holu GH-02. Mynd 1 er yfirlit yfir Austurveitu og mynd 2 sýnir rekstrarkort fyrir veituna. Vatn frá Austurveitu er einnig nýtt í austur hluta Hveragerðis. Tafla 1 sýnir upplýsingar yfir virkjun vinnsluhola Austurveitu.

Tafla 1. Yfirlit yfir vinnsluholur Austurveitu og virkjun þeirra

Hola	Borár	Dýpi m	Dæludýpi m	Hæð mys	Magn Gl	Hiti °C	Fóðring m	Fóðring stærð "	Cl m(l/s) ²	Dæla gerð	Dæla prep	Dælurstærð "	Dælurstærð fjöldi	Öxlar dÖnn	Mótör hp	Mótör rpm
GH-02	1985	170,2	52		15	36	74,7	8 5/8		Franklin	9				5	
GH-03	1987	328	78,5			107	158	9 5/8		6JKH	5	3	25	30		2900
GH-04	2006	1014	69			120	155	10 3/4		6JKH	5	3	23		40	3000

2. Gögn og gagnavinnsla

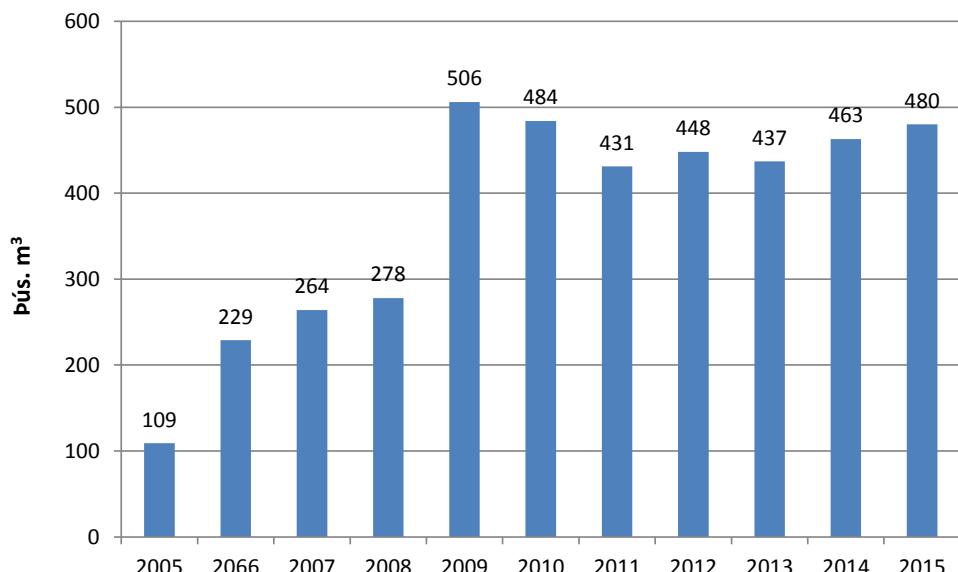
Gagnasöfnun fyrir veituna er í góðu lagi. Samfelld skráning er á vatnsvinnslu og hitastigi úr holum auk mælinga á vatnsborði. Gögnin koma úr DMM kerfinu en þau eru handslegin þar inn eftir álestrum. Alltaf er eitthvað um innsláttarvillur, einnig eru villur vegna bilana í mælum, augljósar villur hafa verið fjarlægðar úr gögnunum aftast í skýrslunni. Dýpi niður á vatnsborð er reiknað út frá mældum þrýstingi í loftröri meðfram dælu. Útreikningar eru gerðir í DMM. Vinnsla skipt niður á mánuði er gerð beint í DMM.



Mynd 2. Yfirlit yfir vinnsluholur Austurveitu og virkjun þeirra

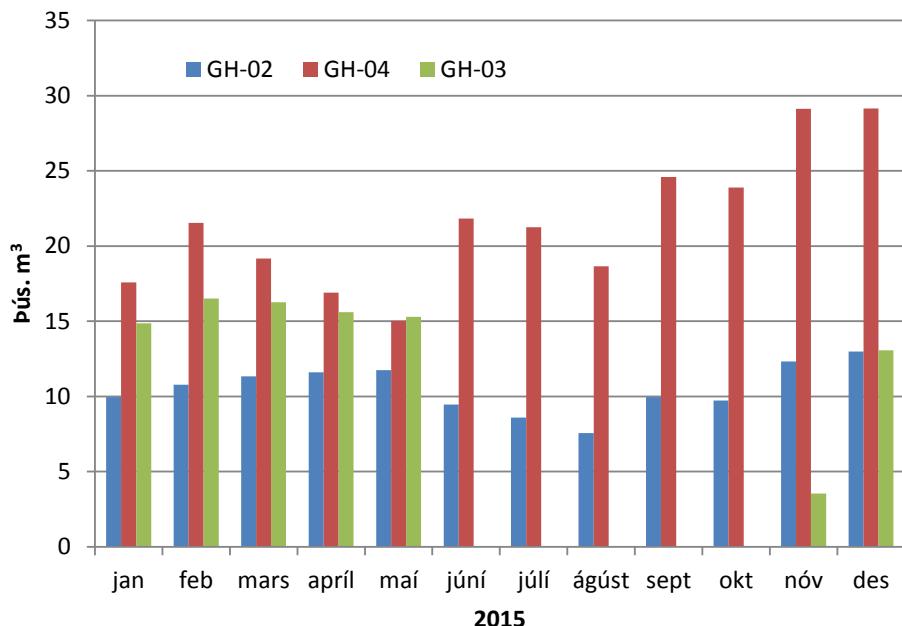
3. Vinnsla og vatnsborð

Mynd 3 sýnir heildarvinnslu úr borholum Austurveitu frá seinni hluta árs 2005 til og með árinu 2015. Árið 2015 var vinnsla veitunnar tæplega 480 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist um 4% frá árinu 2014.



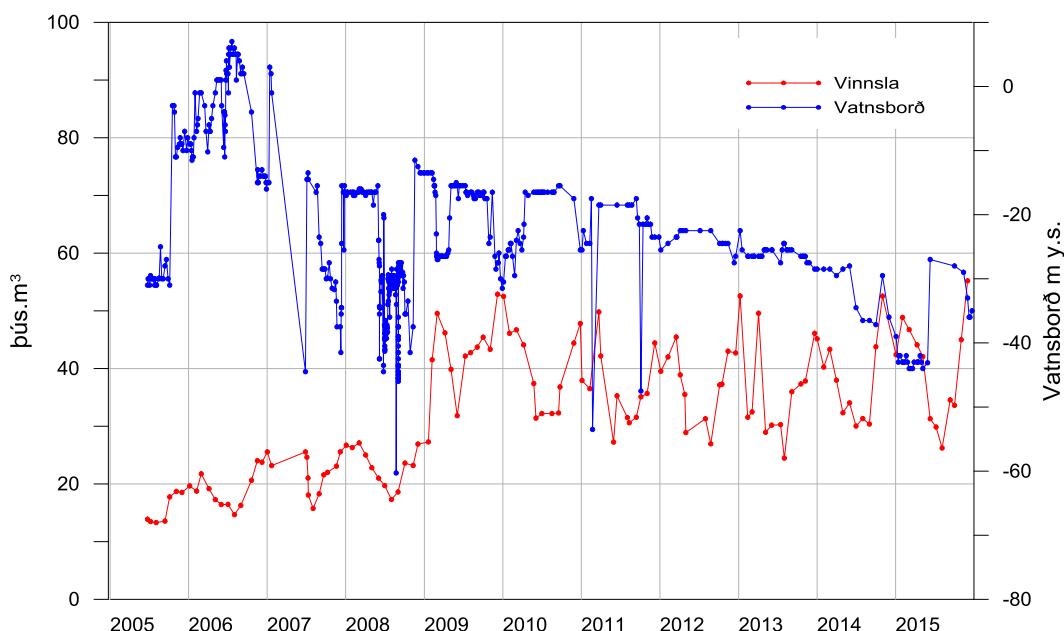
Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Austurveitu á tímabilinu júní 2005 til desember 2015

Mynd 4 sýnir mánaðarlega vinnslu vatns úr holunum GH-02, GH-03 og GH-04 árið 2015. Á myndinni sést að hola GH-03 er bara notuð yfir köldustu mánuði ársins. Vinnslan í holum GH-02 og GH-04 helst nokkuð stöðug allt árið.



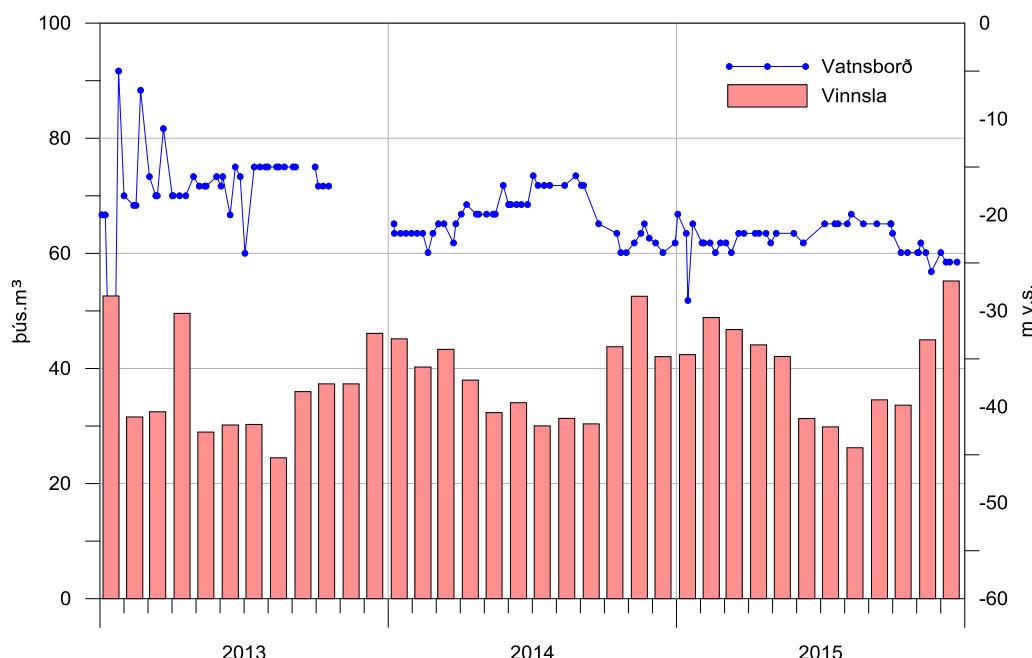
Mynd 4. Mánaðarleg vinnsla úr holum GH-02, GH-03 og GH-04 árið 2015

Mynd 5 sýnir mánaðarlega heildarvinnslu Austurveitu og vatnsborð í holu GH-03 árin 2005-2015. Árið 2015 var meðalhæð vatnsborðs -39,89 m y. s., en árið 2014 var það -28,68 m y. s. Vatnsborðið hefur því haldið áfram að lækka og er núna um 11,2 m lægri en árið á undan. Árssveifla í vinnslu kemur greinilega fram á myndinni. Víða koma fram tveir toppar og er sá seinni að vori eða sumri. Einnig má sjá á myndinni að vatnsborðið fylgir vinnslunni sérstaklega þegar breytingar eru miklar.



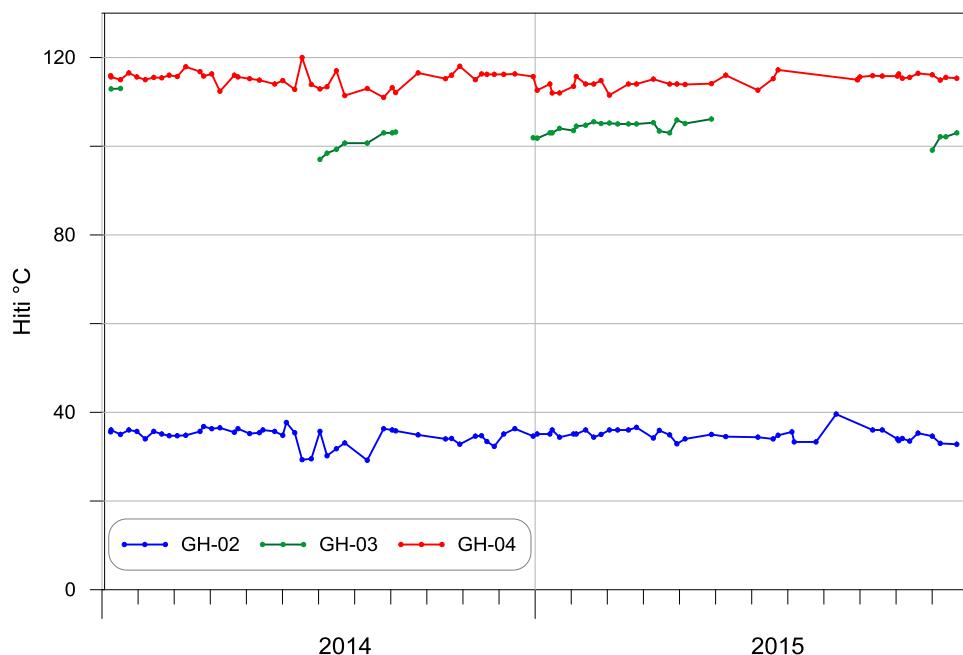
Mynd 5. Mánaðarleg heildarvinnsla Austurveitu og vatnsborð holu GH-03 2005-2015

Mynd 6 sýnir mánaðarlega heildarvinnslu Austurveitu og vatnsborð í holu GH-04 árin 2013-2015. Árið 2015 var meðalhæð vatnsborðs í holu GH-04 -22,68 m y.s., en árið 2014 var það -20,35 m y.s., vatnsborðið hefur því lækkað um 2,3 metra á milli ára.



Mynd 6. . Mánaðarleg heildarvinnsla Austurveitu og vatnsborð holu GH-04 2013-2015

Mynd 7 sýnir hitastig vatns í holum GH-02, GH-03 og GH-04 fyrir árin 2014 og 2015. Meðalhitastig í holu GH-02 árið 2015 mældist $34,7^{\circ}\text{C}$ í holu GH-03 mældist það $103,93^{\circ}\text{C}$ og í holu GH-04 $114,65^{\circ}\text{C}$. Meðalhitastig hefur lækkað á milli ára í holu GH-04 um $0,45^{\circ}\text{C}$ en hitastig hefur haldist nokkuð stöðugt í holu GH-02.

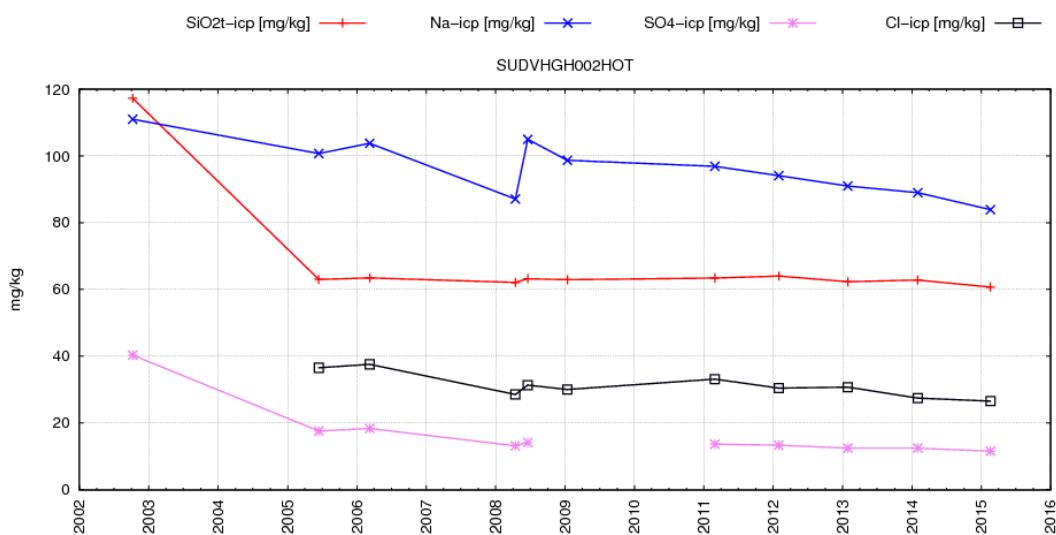


Mynd 7. Hitastig í holum GH-02, GH-03 og GH-04

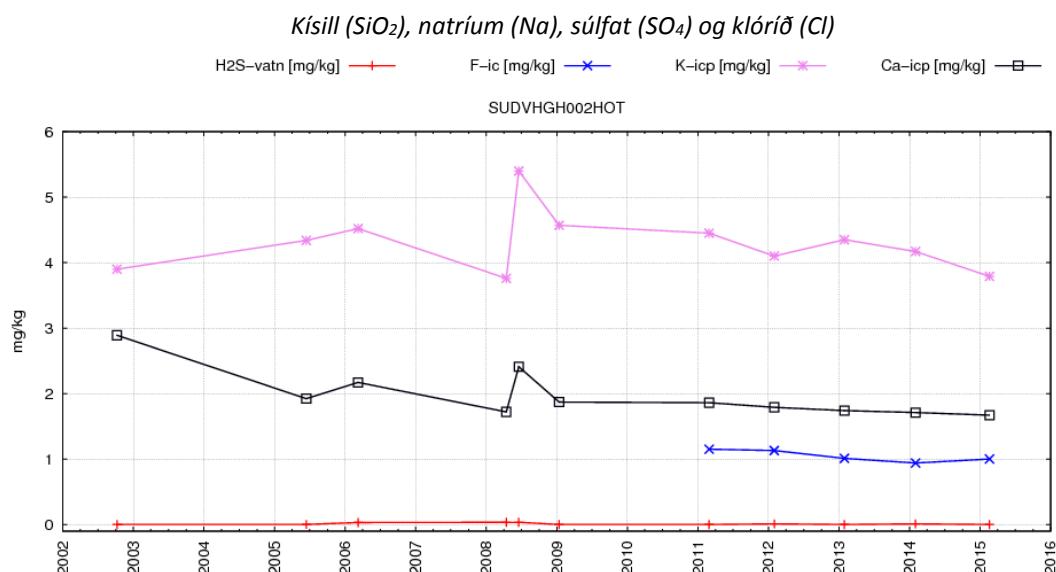
4. Efnainnihald

Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholum veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna.

Myndir 5-7 sýna gögn um efnainnihald vatns í holum GH-02, GH-03 og GH-04. Efnafræðigögn fyrir holu GH-02 og GH-03 ná yfir tímabilið 2005-2015 en efnafræðigögn fyrir holu GH-04 ná yfir tímabilið 2008-2015. Á myndunum má sjá að styrkur efnanna er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn ná yfir. Styrkur efna í holu GH-02 hefur heldur lækkað síðustu árin sem gæti bent til blöndunar við efnasnauðara vatn (grunnvatn).

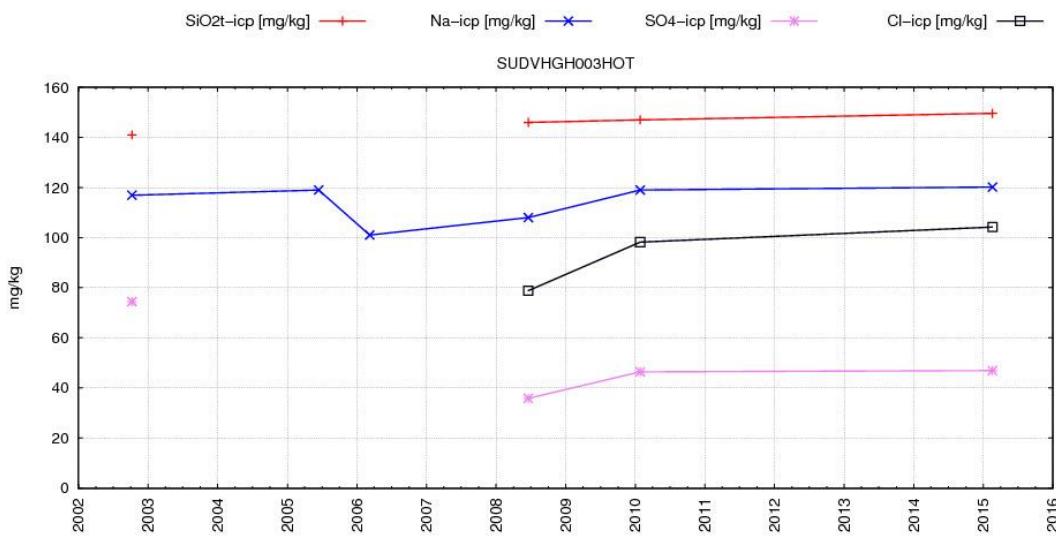


Mynd 8. Efnainnihald vatns í holu GH-02 á tímabilinu 2005-2015.



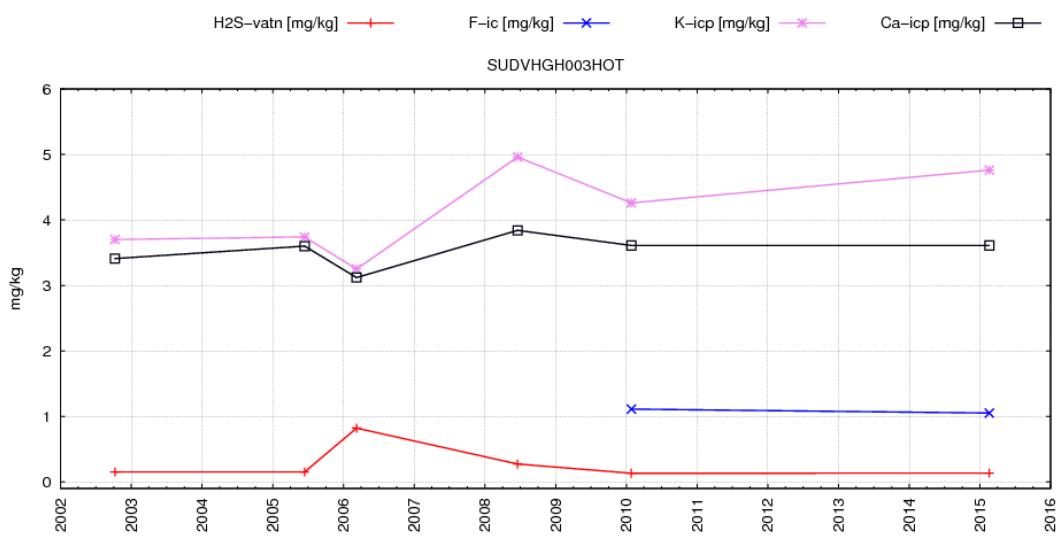
Mynd 9. Efnainnihald vatns í holu GH-02 á tímabilinu 2005-2015

Brennisteinsvetni (H_2S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)



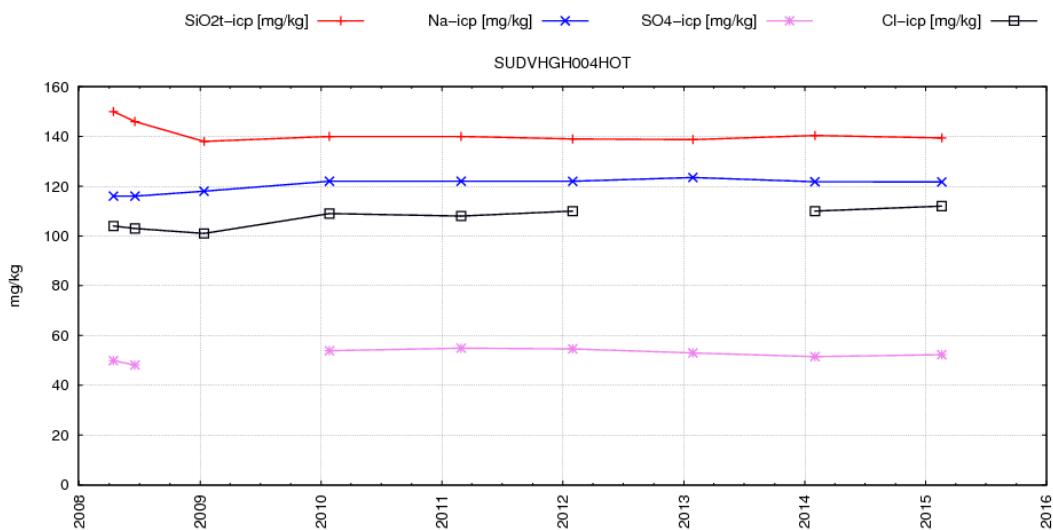
Mynd 10. Efnainnihald vatns í holu GH-03 á tímabilinu 2005-2015

Kísill (SiO_2), natrium (Na), súlfat (SO_4) og klóríð (Cl)



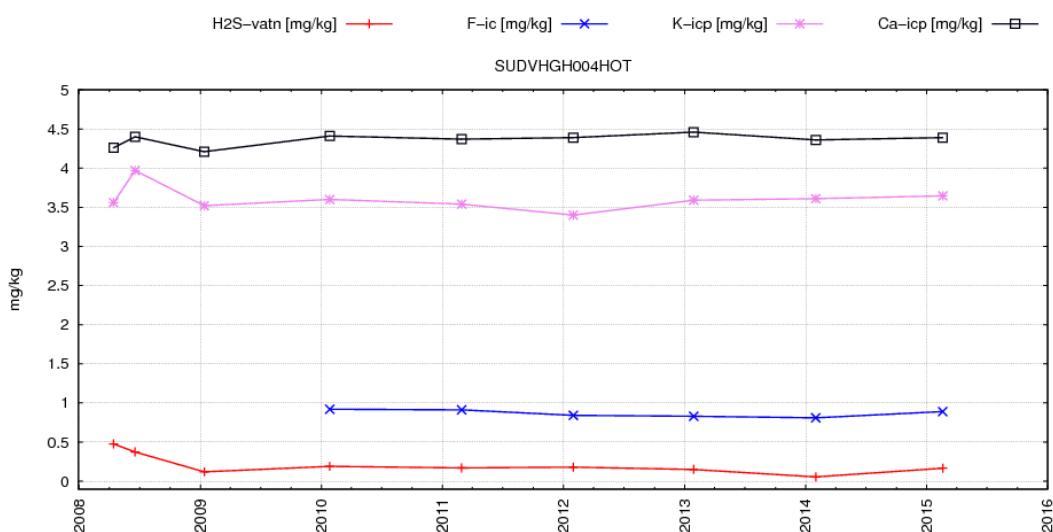
Mynd 11. Efnainnihald vatns í holu GH-03 á tímabilinu 2005-2015

Brennisteinsvetni (H_2S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)



Mynd 12. Efnainnihald vatns í holu GH-04 á tímabilinu 2008-2015

Kísill (SiO_2), natrium (Na), súlfat (SO_4) og klóríð (Cl)



Mynd 13. Efnainnihald vatns í holu GH-04 á tímabilinu 2008-2015

Brennisteinsvetni (H_2S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)

5. Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskyrslu fyrir Austurveitu eru eftirfarandi:

- Árið 2015 var heildarvinnsla Austurveitu tæplega 480 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist um 4% á milli ára.
- Meðalhæð vatnsborð í holu GH-03 mældist -39,88 m y. s. árið 2015 en árið 2014 mældist vatnsborðið -28,68 metrar undir sjávarmáli, vatnsborðið hefur því haldið áfram að lækka og núna 11,2 metrum neðar.

- Meðalhæð vatnsborðs í holu GH-04 mældist vatnsborðið -20,68 m y. s. árið 2015 en árið 2014 mældist það -20,35 m y. s. Vatnsborðið hefur því lækkað um 2,3 metra á milli ára.
- Meðalhitastig í holu GH-02 árið 2015 var 34,7°C. Meðalhitastig í holu GH-03 var 103,93 og í holu GH-04 114,65°C.
- Styrkur efna í vatni er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn ná yfir. Þó sést aðeins lækkun í styrk efna í holu GH-02.

6. Gagnaskrá

Mánaðarleg heildarvinnsla í rúmmetrum.

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Máí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Samtals
2005						13867	13478	13307	13543	17744	18706	18535	109180
2006	19643	18749	21749	19181	17276	16433	16445	14687	16286	20624	24032	23748	228853
2007	25552	23164	25560	24624	21025	18079	15762	18267	21565	22008	23069	25544	264219
2008	26704	26296	27088	25013	22766	21041	19686	17302	18565	23570	23242	26851	278124
2009	27266	41519	49550	46163	39854	31820	42147	42754	43698	45413	43320	52872	506377
2010	52525	46055	46673	44106	37365	31358	32158	32170	32293	36814	44393	47770	483680
2011	37914	36503	49796	42175	27261	35278	31500	30611	31540	35089	35665	44429	437761
2012	39524	42017	45442	38906	35503	28900	31298	26953	37154	37280	43007	42704	448689
2013	52587	31559	32474	49572	28957	30179	30281	24471	35963	37336	37821	46102	437302
2014	45145	40262	43324	37985	32337	34049	30031	31320	30371	43787	52560	42047	463217
2015	42398	48847	46758	44089	42083	31293	29847	26225	34548	33616	44987	55210	479901

Mánaðarleg meðalvinnsla í l/sek.

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Máí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Meðaltal
2005						5,35	5,03	4,97	5,23	6,63	7,22	6,92	5,91
2006	7,33	7,75	8,12	7,4	6,75	6,34	6,14	5,48	6,28	7,70	9,27	8,87	7,29
2007	7,33	9,58	9,54	9,50	7,85	6,98	5,89	6,82	8,32	8,22	8,90	9,54	8,20
2008	9,97	10,50	10,11	9,65	8,50	8,12	7,35	6,46	7,16	8,80	8,97	10,03	8,80
2009	10,18	17,75	18,50	17,55	15,30	12,99	15,30	15,95	17,30	17,97	18,41	19,67	16,41
2010	19,61	19,04	17,43	17,02	13,95	12,10	12,01	12,01	12,46	13,74	17,13	17,84	15,36
2011	14,16	15,09	18,59	16,27	10,18	13,61	11,76	11,43	12,17	13,10	13,76	16,59	13,89
2012	14,76	16,77	16,97	14,53	13,26	11,15	12,07	10,06	14,33	13,92	16,06	16,48	14,20
2013	19,63	11,78	12,12	18,51	10,81	11,27	11,31	9,14	13,43	13,94	14,12	17,21	13,61
2014	16,86	15,03	16,18	14,18	12,07	12,71	11,21	11,69	11,34	16,35	19,62	15,70	14,41
2015	15,83	18,24	17,46	16,46	15,71	11,68	11,14	9,79	12,90	12,55	16,80	20,61	14,93

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-02 árið 2015.

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m ³	°C	l/sek	m y.s.
2.1.2015	5,00	950.986	35,1	0,00	-39,7
13.1.2015	4,00	953.482	35,1	0,00	-39,7
15.1.2015	4,00	955.504	36,0	0,00	-39,7
21.1.2015	4,02	957.646	34,4	1,00	-29,7
2.2.2015	4,00	960.434	35,0	0,90	-30,7
4.2.2015	4,00	962.484	36,0	0,90	-30,7
12.2.2015	4,00	965.237	36,0	0,90	-30,7
19.2.2015	4,00	967.283	36,0	0,90	-30,7
25.2.2015	4,00	969.732	36,6	0,80	-31,7
4.3.2015	4,00	972.144	34,2	0,80	-31,7
11.3.2015	4,00	974.528	35,9	0,80	-31,7
20.3.2015	4,50	977.422	34,9	0,40	-35,7
27.3.2015	4,50	980.453	32,9	0,40	-35,7
10.4.2015	4,50	985.999	34,0	0,40	-35,7
15.4.2015	4,50	987.874	35,0	0,40	-35,7
24.4.2015	4,44	991.320	34,5	0,30	-36,7
30.4.2015	4,45	993.622	34,4	0,30	-36,7
7.5.2015	4,40	995.988	34,0	0,30	-36,7
29.5.2015	4,36	1.004.746	34,8	0,40	-35,7

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m³	°C	l/sek	m y.s.
10.6.2015	4,50	1.008.995	35,6	0,40	-35,7
7.7.2015	3,20	1.017.025	33,3	2,60	-19,8
20.7.2015	3,20	1.019.542	33,3	2,40	-21,8
24.7.2015	3,20	1.021.232	39,6	2,40	-21,8
5.8.2015	3,10	1.025.074		2,60	-19,8
7.8.2015	3,00	1.025.394		2,60	-19,8
25.8.2015	3,30	1.028.732		2,30	-22,8
11.9.2015	3,30	1.035.390	36,0	2,30	-22,8
29.9.2015	3,00	1.037.643	36,0	2,50	-20,8
29.9.2015	3,60	1.039.421	34,0	2,10	-24,8
1.10.2015	3,70	1.041.924	33,6	2,00	-25,8
12.10.2015	4,30	1.044.324	34,1	1,50	-30,8
20.10.2015	3,90	1.046.545	33,5	1,60	-29,8
2.11.2015	4,70	1.051.407	35,3	0,80	-37,8
3.11.2015	4,50	1.053.711	34,6	1,20	-33,8
6.11.2015	4,40	1.055.179	33,0	1,30	-32,8
12.11.2015	4,60	1.057.613		1,10	-34,8
19.11.2015	5,22	1.060.675	32,8	0,50	-40,8
1.12.2015	4,00	1.063.366	33,7	1,20	-33,8
8.12.2015	4,19	1.067.418	33,4	1,30	-32,8
13.12.2015	4,20	168.883	34,5	1,30	-32,8
22.12.2015	4,19	1.072.502	34,0	1,30	-32,8

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-03 árið 2015.

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m³	°C	l/sek	m y.s.
2.1.2015	4,9	266.899	101,80	2,20	-39,0
13.1.2015	6,3	270.729	103,00	1,80	-43,0
15.1.2015	6,2	273.814	103,00	1,90	-42,0
21.1.2015	6,2	277.103	104,00	1,90	-42,0
2.2.2015	6,2	281.401	103,50	1,80	-43,0
4.2.2015	6,1	284.536	104,50	1,80	-43,0
12.2.2015	6,0	288.783	104,70	1,80	-43,0
19.2.2015	6,1	291.909	105,50	1,90	-42,0
25.2.2015	6,1	295.635	105,10	1,80	-43,0
4.3.2015	6,1	299.318	105,20	1,70	-44,0
11.3.2015	6,1	302.991	105,00	1,70	-44,0
20.3.2015	6,1	307.245	105,00	1,70	-44,0

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m³	°C	l/sek	m y.s.
27.3.2015	6,0	311.309	105,00	1,80	-43,0
10.4.2015	6,2	318.737	105,30	1,80	-43,0
15.4.2015	6,0	321.850	103,40	1,80	-43,0
24.4.2015	6,1	325.921	103,00	1,90	-42,0
30.4.2015	6,0	329.003	105,90	1,80	-43,0
7.5.2015	6,2	332.220	105,10	1,70	-44,0
29.5.2015	6,2	344.284	106,10	1,79	-43,1
10.6.2015		345.802		3,40	-27,0
7.7.2015					
20.7.2015					
24.7.2015					
5.8.2015					
10.8.2015					
25.8.2015					
11.9.2015					
29.9.2015					
29.9.2015					
1.10.2015				3,30	-28,0
12.10.2015					
20.10.2015					
2.11.2015					
3.11.2015					
6.11.2015					
12.11.2015				3,20	-29,0
19.11.2015					
1.12.2015	3,7	348.133	99,10	2,80	-33,0
8.12.2015	4,1	352.236	102,10	2,50	-36,0
13.12.2015	4,0	353.706	102,10	2,50	-36,0
22.12.2015	4,2	357.380	103,00	2,60	-35,0

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-04 árið 2015.

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m³	°C	l/sek	m y.s.
2.1.2015	7,4	2.122.773	112,60	3,50	-19,92
13.1.2015	7,0	2.126.979	114,00	3,30	-21,92
15.1.2015	8,3	2.130.752	112,00	2,60	-28,92
21.1.2015	6,5	2.134.757	112,00	3,40	-20,92
2.2.2015	7,8	2.139.723	113,50	3,20	-22,92
4.2.2015	7,9	2.143.879	115,70	3,20	-22,92
12.2.2015	8,6	2.148.876	114,00	3,20	-22,92
19.2.2015	7,8	2.153.062	114,00	3,10	-23,92

Dagsetning	Rennsli	Rennslismælir	Hitastig	Pressuþrýstingur	Vatnsborð
	l/sek	m ³	°C	l/sek	m y.s.
25.2.2015	8,8	2.158.249	114,80	3,20	-22,92
4.3.2015	8,3	2.163.291	111,50	3,20	-22,92
11.3.2015	7,9	2.167.957		3,10	-23,92
20.3.2015	5,7	2.172.953	114,00	3,30	-21,92
27.3.2015	6,4	2.177.191	114,00	3,30	-21,92
10.4.2015	7,6	2.185.531	115,10	3,30	-21,92
15.4.2015	5,6	2.188.376		3,30	-21,92
24.4.2015	7,1	2.192.797	114,00	3,30	-21,92
30.4.2015	7,2	2.196.485	114,00	3,20	-22,92
7.5.2015	4,5	2.199.548	113,90	3,30	-21,92
29.5.2015	4,1	2.210.098	114,10	3,30	-21,92
10.6.2015	10,8	2.218.656	116,00	3,20	-22,92
7.7.2015	8,2	2.238.485	112,60	3,40	-20,92
20.7.2015	7,6	2.244.686	115,20	3,40	-20,92
24.7.2015	8,3	2.248.893	117,20	3,40	-20,92
5.8.2015	6,6	2.258.414		3,40	-20,92
10.8.2015	7,4	2.259.203		3,50	-19,92
25.8.2015	0,2	2.267.440		3,40	-20,92
11.9.2015	8,3	2.283.752		3,40	-20,92
29.9.2015	7,5	2.289.430	115,00	3,40	-20,92
29.9.2015	8,3	2.293.809	115,00	3,40	-20,92
1.10.2015	9,0	2.299.968	115,60	3,30	-21,92
12.10.2015	10,8	2.305.900	115,90	3,10	-23,92
20.10.2015	9,7	2.311.350	115,80	3,10	-23,92
2.11.2015	11,9	2.323.243	115,80	3,10	-23,92
3.11.2015	11,0	2.328.987	116,30	3,10	-23,92
6.11.2015	11,0	2.332.609	115,30	3,20	-22,92
12.11.2015	11,0	2.338.596	115,50	3,10	-23,92
19.11.2015	13,7	2.346.204	116,40	2,90	-25,92
1.12.2015	8,4	2.351.416	116,10	3,10	-23,92
8.12.2015	9,7	2.360.524	114,90	3,00	-24,92
13.12.2015	9,4	2.363.801	115,50	3,00	-24,92
22.12.2015	9,11	2371912	115,3	3	-24,92