

Þróun 2015-005
Reykjavík, nóvember 2015

Vatnsvinnsla Austurveitu 2014

Selma Olsen



Útgefandi: Orkuveita Reykjavíkur
Útgáfudagur: Nóvember 2015
Umsjón og ábyrgð: SO

Skýrsla nr. 2015-005	Útgáfudagur Nóvember 2015	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Vatnsvinnsla Austurveitu 2014		
Upplag 5 + pdf	Fjöldi síðna 18	Dreifing Innanhúss á OR og OS
Höfundur/ar Selma Olsen		Verknúmer
Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur		Samvinnuaðilar
<p>Útdráttur</p> <p>Skýrsla þessi gerir grein fyrir eftirliti með jarðhitavinnslu Austurveitu. Heildarvinnsla úr borholum árið 2014 var 463 þúsund rúmmetrar. Meðalhitastig í holu GH-02 mældist 34,6 °C og í holu GH-04 var meðalhitinn 115,21°C. Árið 2014 mældist meðalhæð vatnsborðs í holu GH-03 32,15 metrar undir sjávarmáli en árið 2013 mældist það 26,03 metrar undir sjávarmáli, vatnsborðið hefur því lækkað um 6,12 metra á milli ára. Styrkur efna í vatni er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn eru til um.</p>		
Efnisorð Austurveita, eftirlit, vinnsla, vatnsborð, hiti, efnainnihald		Yfirfarið

Efnisyfirlit

1.	INNGANGUR.....	7
2.	GÖGN OG GAGNAVINNSLA	7
3.	VINNSLA OG VATNSBORÐ	8
4.	EFNAINNIHALD	10
5.	NIDURSTÖÐUR	13
6.	GAGNASKRÁ.....	14

Tölur

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 2014.	9
MYND 4. MÁNAÐARLEG VINNSLA ÚR HOLUM GH-02, GH-03 OG GH-04 ÁRIÐ 2014.	9
MYND 5. MÁNAÐARLEG HEILDARVINNSLA AUSTURVEITU OG VATNSBORÐ HOLU GH-03 2005-2014.....	10
MYND 6. HITASTIG Í HOLUM GH-02, GH-03 OG GH-04.....	10
MYND 7. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-02 Á TÍMABILINU 2005-2014.....	11
MYND 8. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-02 Á TÍMABILINU 2005-2014.....	11
MYND 9. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-03 Á TÍMABILINU 2005-2010	12
MYND 10. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-03 Á TÍMABILINU 2005-2010	12
MYND 11. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-04 Á TÍMABILINU 2008-2014	13
MYND 12. EFNAINNIHALD VATNS Í HOLU GH-04 Á TÍMABILINU 2008-2014	13

Austurveita



Mynd 1. Yfirlitsmynd af Austurveitu

1. Inngangur

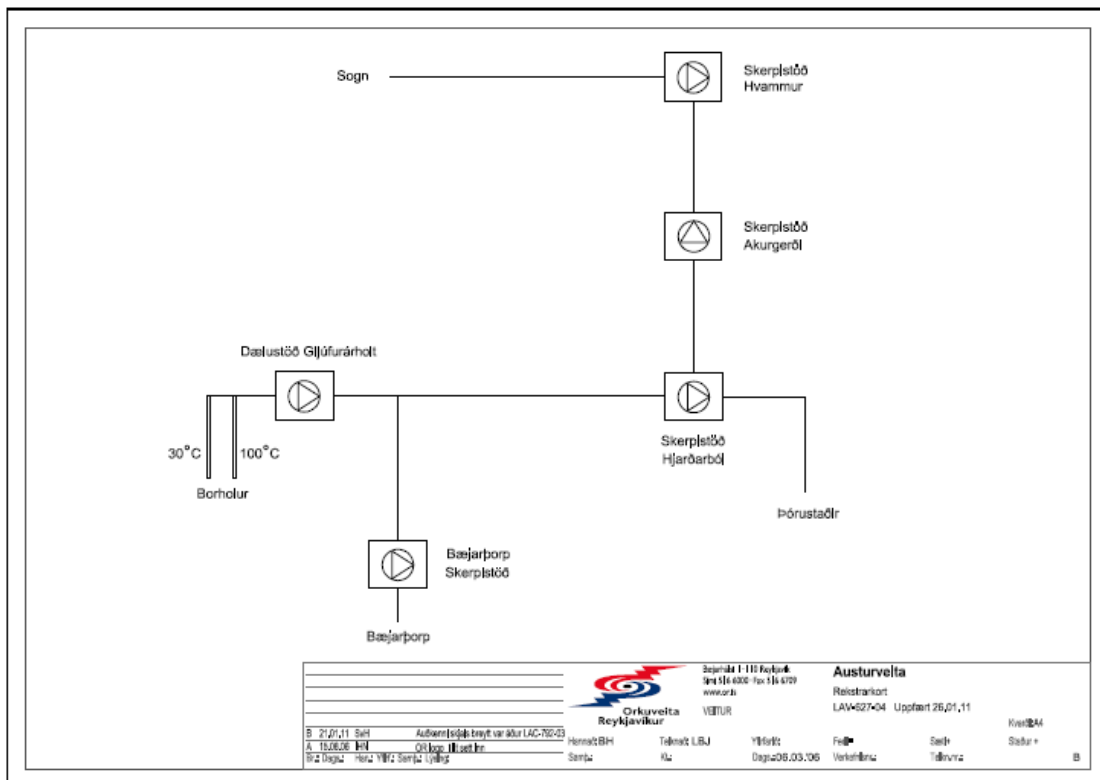
Orkuveita Reykjavíkur keypti Austurveitu í Ölfusi árið 2004 og tók við rekstri hennar 1. janúar 2005. Veitan samanstendur af þremur vinnsluholum, GH-02, GH-03 og GH-04. GH-02 gefur um 36°C heitt vatn, GH-03 gefur um 107°C vatn og GH-04 um 120°C heitt vatn. Holur GH-03 og GH-04 eru notaðar til skiptis 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. Tafla 1 sýnir upplýsingar yfir virkjun vinnsluhola Austurveitu.

Tafla 1. Yfirlit yfir vinnsluholur Austurveitu og virkjun þeirra

Hola	Borár	Dýpi	Dæluþýpi	Hæð	Magn	Hiti	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælurör	Dælurör	Öxlar	Mótor	Mótor
		m	m	m/s	Gl	°C	m	stærð "	m(l/s) ²	gerð	þrep	stærð "	fjöldi	d Ö nn	hp	rpm
GH-02	1985	170,2	52			36	74,7	8 5/8		Franklin	9				5	
GH-03	1987	328	78,5	15		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. Til að fá mánaðarmeðaltöl út úr gögnum er brúað á milli talna sitt hvoru megin við mánaðamótin. Dýpi niður á vatnsborð er reiknað út frá mældum þrýstingi í loftröri meðfram dælu.



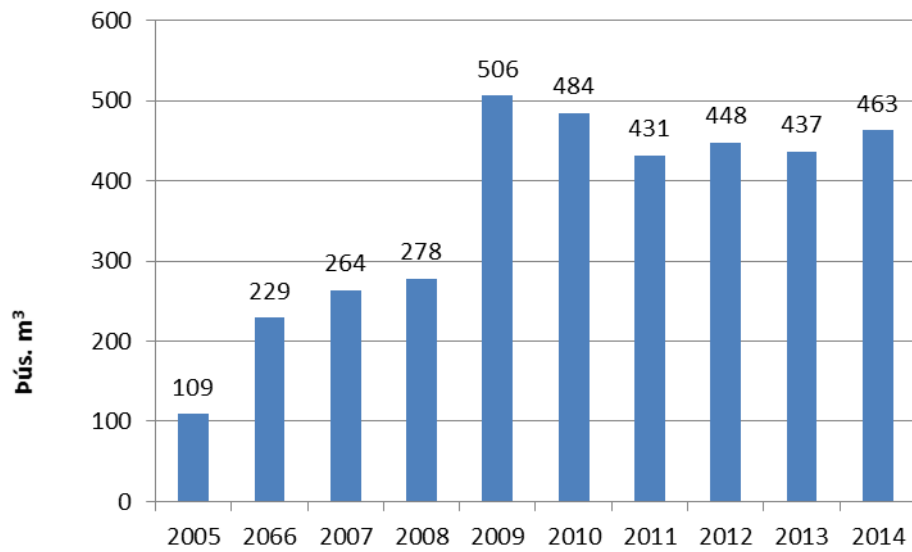
Mynd 2. Yfirlit yfir vinnsluholur Austurveitu og virkjun þeirra

3. Vinnsla og vatnsborð

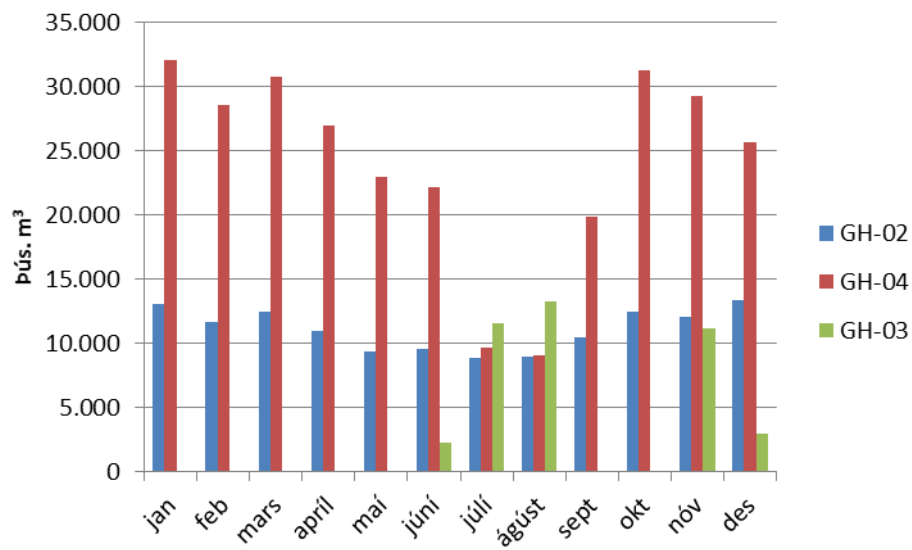
Mynd 3 sýnir heildarvinnslu úr borholum Austurveitu frá seinni hluta árs 2005 til og með árinu 2014. Árið 2014 var vinnsla veitunnar 463 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan því aukist um 6% frá árinu 2013.

Mynd 4 sýnir mánaðarlega vinnslu vatns úr holunum GH-02, GH-03 og GH-04 árið 2014. Á myndinni sést að hola GH-03 er bara notuð seinni hluta ársins. Vinnsla holu GH-02 helst nokkuð stöðug allt árið. Vinnsla úr holu GH-04 er mest yfir köldustu mánuði ársins en minnkar yfir sumartímann.

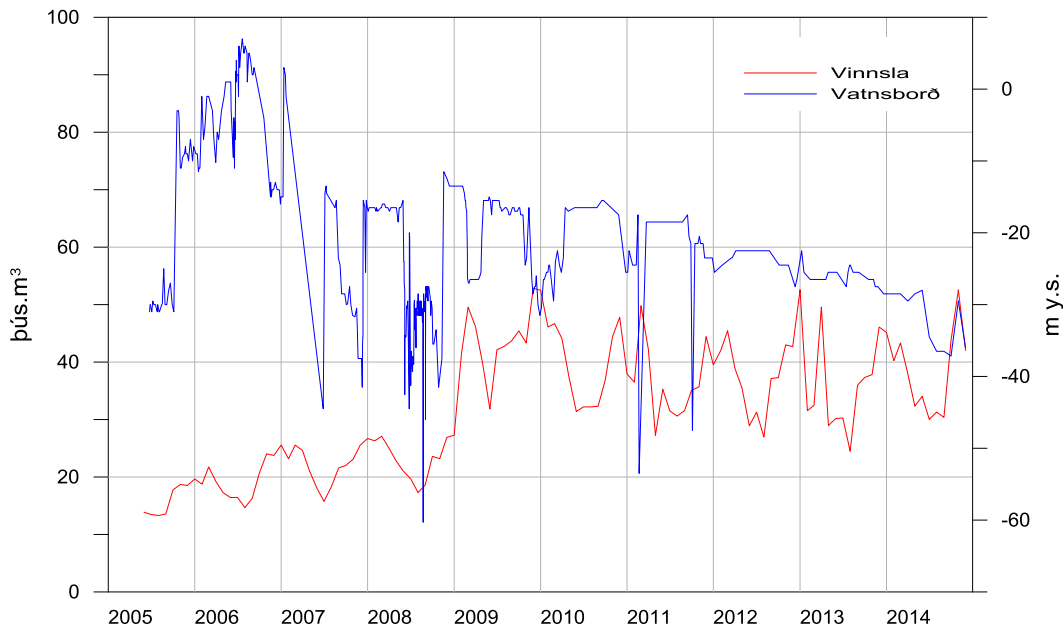
Mynd 5 sýnir mánaðarlega heildarvinnslu Austurveitu og vatnsborð í holu GH-03 árin 2005-2014. Árið 2014 var meðalhæð vatnsborðs 32,15 metrar undir sjávarmáli en árið 2013 var það 26,03 metrar undir sjávarmáli, vatnsborðið hefur því lækkað um 6,12 metra á milli ára. Árssveifla í vinnslu kemur greinilega fram á myndinni. Víða koma fram tveir toppar og er sá seinni að vori eða sumri. Einnig má sjá á myndinni að vatnsborðið lækkar þó nokkuð það hækkar síðan en lækkar fljótlega aftur.



Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Austurveitu á tímabilinu júní 2005 til desember 2014.

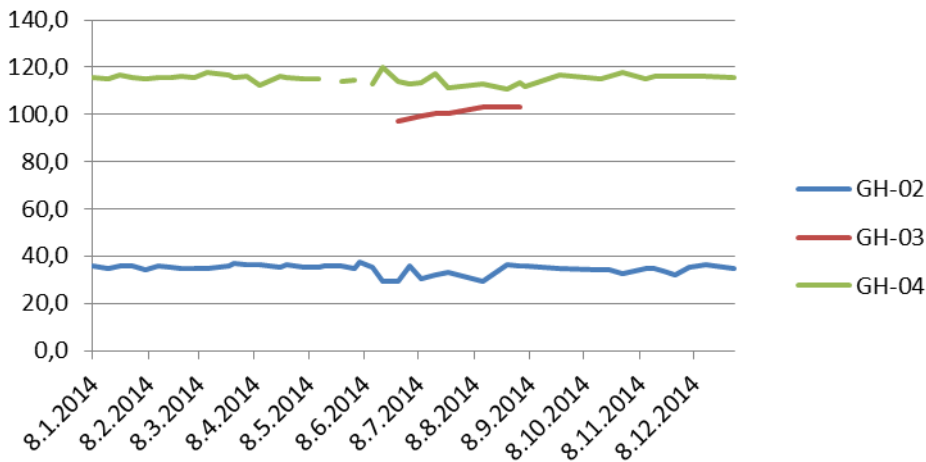


Mynd 4. Mánaðarleg vinnsla úr holum GH-02, GH-03 og GH-04 árið 2014.



Mynd 5. Mánaðarleg heildarvinnsla Austurveitu og vatnsborð holu GH-03 2005-2014

Mynd 6 sýnir hitastig vatns í holum GH-02, GH-03 og GH-04 árið 2014. Meðalhitastig í holu GH-02 árið 2014 mældist 34,6°C í holu GH-02 103,00°C og í holu GH-04 115,21°C. Meðalhitastig hefur lækkað á milli ára í holu GH-02 um 1,61°C en hitastig hefur haldist stöðugt í holu GH-04, hola GH-03 var ekki í notkun á síðasta ári.



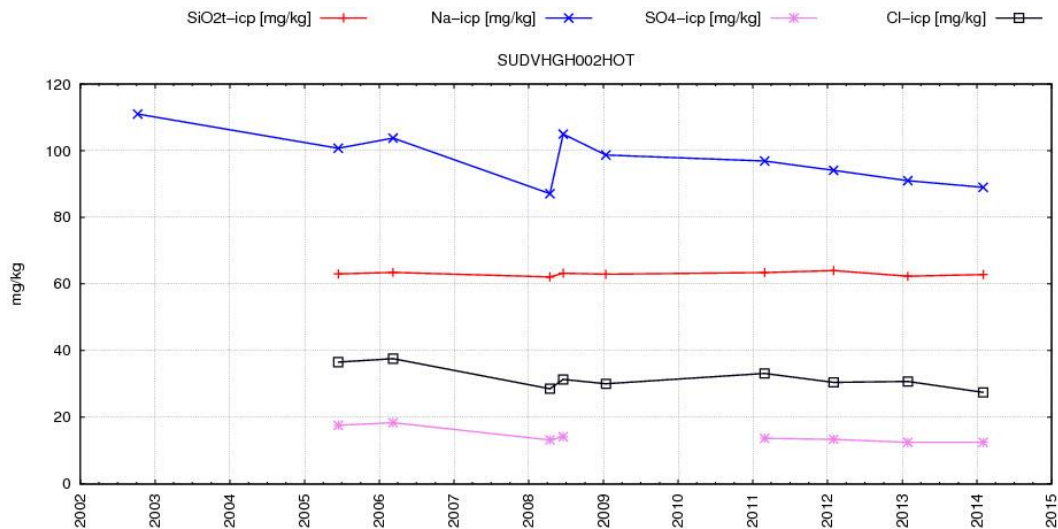
Mynd 6. Hitastig í holum GH-02, GH-03 og GH-04.

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

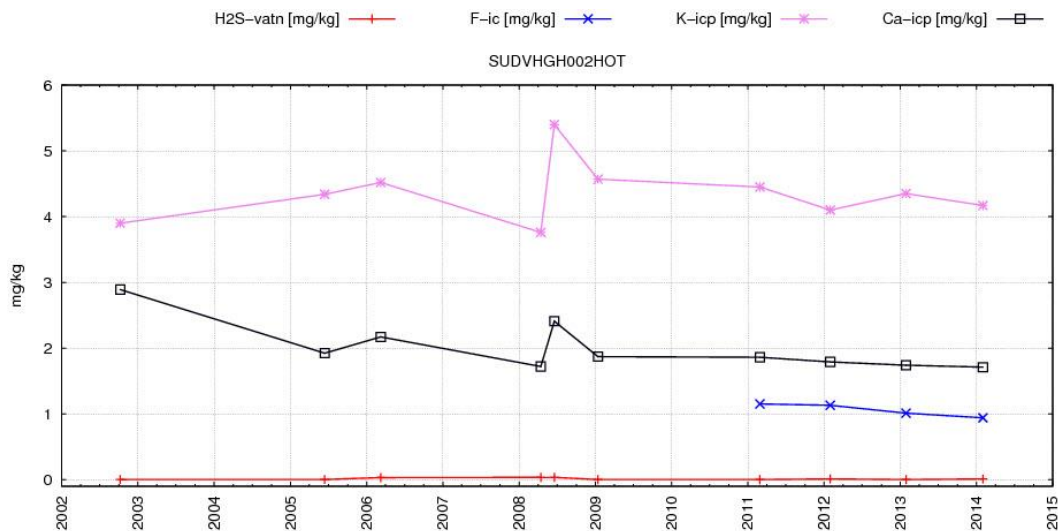
vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna.

Myndir 5-7 sýna gögn um efnainnihald vatns í holum GH-02, GH-03 og GH-04. Efnaræðigögn fyrir holu GH-02 ná yfir tímabilið 2005-2014, fyrir holu GH-03 ná yfir tímabilið 2005-2010 og efnaræðigögn fyrir holu GH-04 ná yfir tímabilið 2008-2014. Á myndunum má sjá að styrkur efnanna er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn ná yfir, þó er ein mæling fyrir árið 2008 úr holu GH-02 sem er örlítið sér á báti.



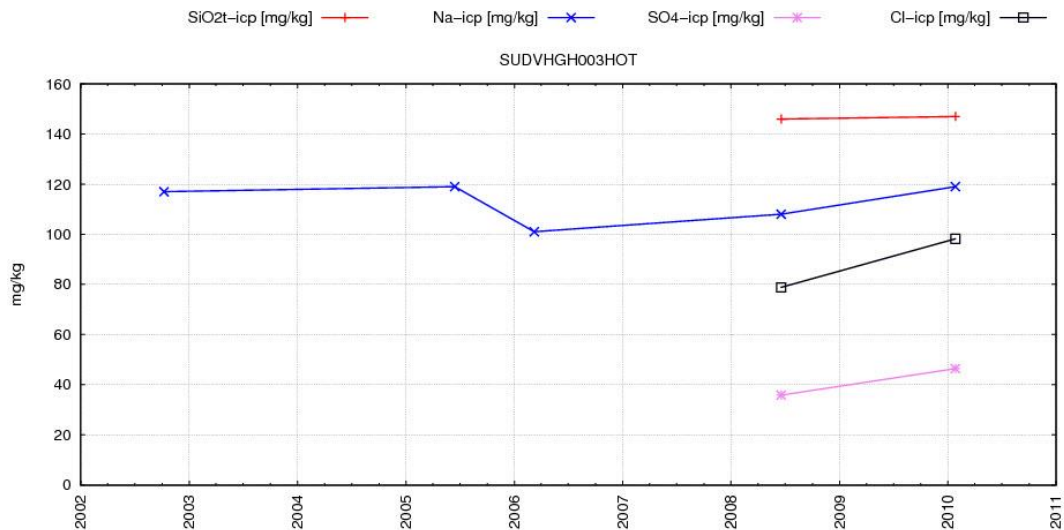
Mynd 7. Efnainnihald vatns í holu GH-02 á tímabilinu 2005-2014.

Kísill (SiO₂), natríum (Na), súlfat (SO₄) og klóríð (Cl)



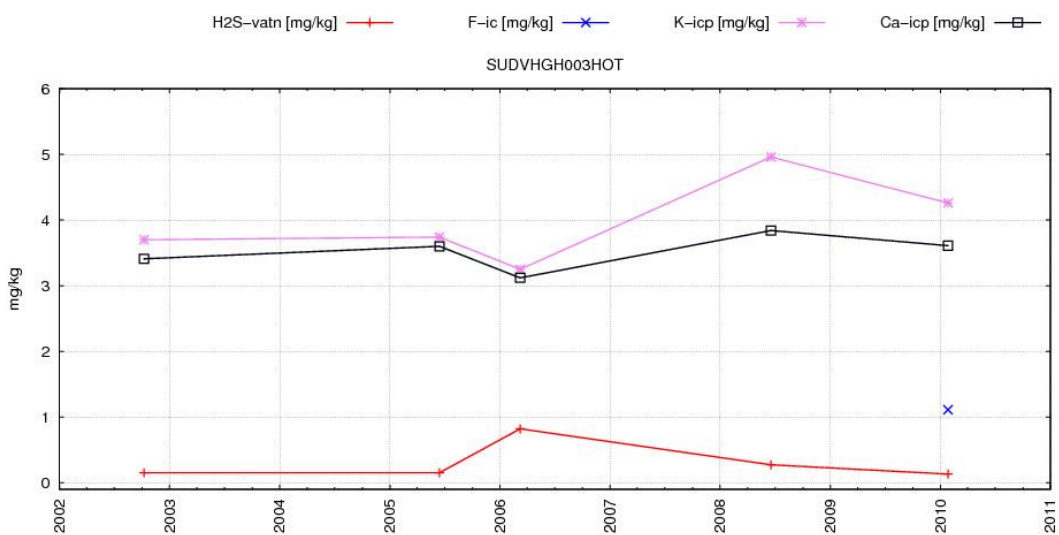
Mynd 8. Efnainnihald vatns í holu GH-02 á tímabilinu 2005-2014

Brennisteinsvetni (H₂S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)



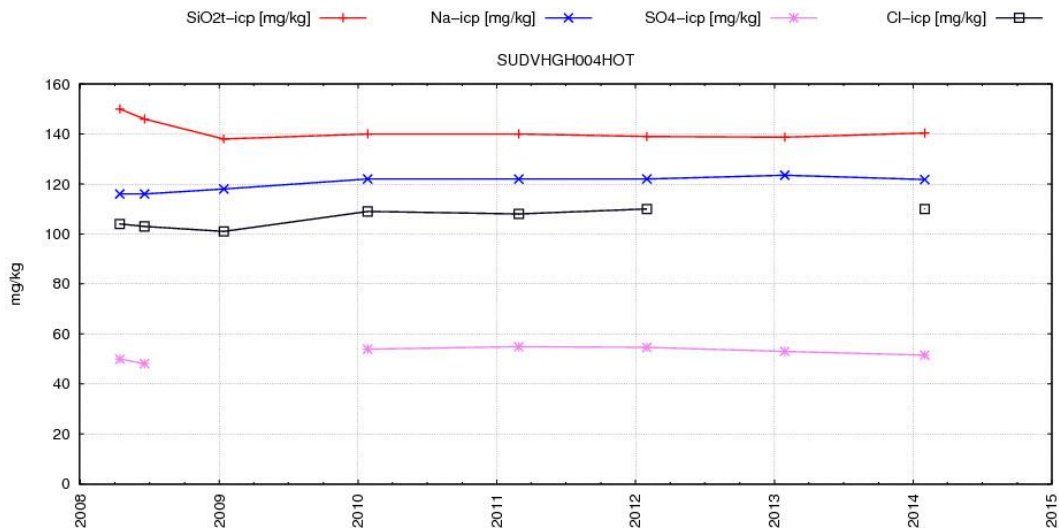
Mynd 9. Efnainnihald vatns í holu GH-03 á tímabilinu 2005-2010

Kísill (SiO₂), natríum (Na), súlfat (SO₄) og klóríð (Cl)



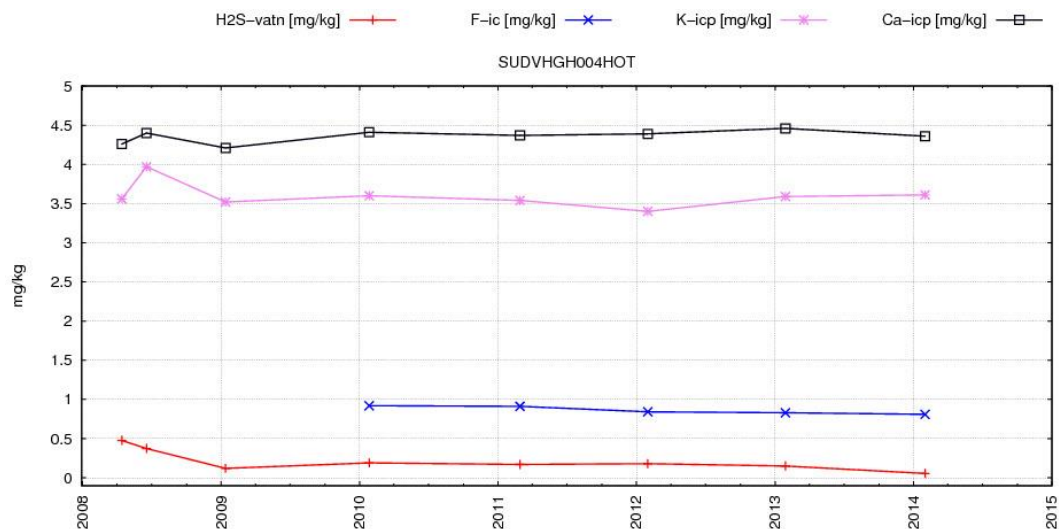
Mynd 10. Efnainnihald vatns í holu GH-03 á tímabilinu 2005-2010

Brennisteinsvetni (H₂S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)



Mynd 11. Efnainnihald vatns í holu GH-04 á tímabilinu 2008-2014

Kísill (SiO₂), natríum (Na), súlfat (SO₄) og klóríð (Cl)



Mynd 12. Efnainnihald vatns í holu GH-04 á tímabilinu 2008-2014

Brennisteinsvetni (H₂S), flúoríð (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca)

5. Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskýrslu fyrir Austurveitu eru eftirfarandi:

- Árið 2014 var heildarvinnsla Austurveitu 463 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist um 6% á milli ára.
- Meðalhæð vatnsborð í holu GH-03 mældist 32,15 metrar undir sjávarmáli árið 2014 en árið 2013 mældist vatnsborðið 26,03 metrar undir sjávarmáli, vatnsborðið hefur því haldið áfram að lækka og núna um 6,12 metra á milli ára..
- Meðalhitastig í holu GH-02 árið 2014 var 34,6°C. Meðalhitastig í holu GH-03 var 103,0 og í holu GH-04 115,21°C.
- Styrkur efna í vatni er í heildina séð nokkuð stöðugur yfir tímabilin sem gögn ná yfir.

6. Gagnaskrá

Mánaðarleg heildarvinnsla í rúmmetrum.

Mánaðarleg heildarvinnsla í rúmmetrum													
Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	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

Mánaðarleg meðalvinnsla í l/sek.

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	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

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-02 árið 2014.

Dagsetning	Hitastig	Rennslismælir	Þrýstingur í mæliröri	Rennsli	Vatnsborð	Vatnsborð
	°C	m ³	bar	l/sek	m	m y.s.
8.1.2014	35,6	819.741	1,60	4,90	36	-21,0
8.1.2014	36,0	820.236	1,70	4,70	35	-20,0
16.1.2014	35,0	823.587	0,60	4,70	46	-31,0
23.1.2014	36,0	826.400	0,60	4,60	46	-31,0
30.1.2014	35,7	829.218	0,60	4,80	46	-31,0
6.2.2014	34,0	832.136	0,70	4,60	45	-30,0
13.2.2014	35,7	835.024	0,70	4,60	45	-30,0
20.2.2014	35,1	837.625	0,20	5,10	50	-35,0
26.2.2014	34,7	840.585	0,60	5,00	46	-31,0
5.3.2014	34,7	843.236	0,70	4,60	45	-30,0
12.3.2014	34,8	846.140	0,70	4,60	45	-30,0
24.3.2014	35,7	851.167	0,50	4,70	47	-32,0
27.3.2014	36,8	852.359	0,80	4,40	44	-29,0
3.4.2014	36,3	854.939	0,80	4,40	44	-29,0

Dagsetning	Hitastig	Rennslismælir	Þrýstingur í mæliröri	Rennsli	Vatnsborð	Vatnsborð
	°C	m ³	bar	l/sek	m	m y.s.
10.4.2014	36,5	857.164	1,20	4,10	40	-25,0
22.4.2014	35,5	862.019	1,00	4,30	42	-27,0
25.4.2014	36,3	863.122	1,60	3,70	36	-21,0
5.5.2014	35,2	866.489	1,60	3,80	36	-21,0
13.5.2014	35,4	868.824	1,60	3,60	43	-28,0
16.5.2014	36,0	870.100	1,60	3,65	43	-28,4
26.5.2014	35,7	873.345	1,60	3,52	44	-28,9
2.6.2014	34,8	874.566	1,70	3,50	44	-28,7
5.6.2014	37,7	876.383	1,70	3,50	44	-28,6
12.6.2014	35,4	878.378	2,10	3,10	43	-28,5
18.6.2014	29,3	880.190		3,30	43	-28,4
26.6.2014	29,5	882.515	1,90	2,29	43	-28,3
3.7.2014	35,7	884.723	2,10	2,30	43	-27,9
9.7.2014	30,2	886.440	2,00	2,50	43	-27,8
17.7.2014	31,8	888.700	2,00	3,70	43	-27,6
24.7.2014	33,1	890.684	2,00	4,10	43	-27,5
12.8.2014	29,2	895.898	2,10	3,30	42	-27,3
26.8.2014	36,3	899.969	1,60	3,20	42	-27,2
2.9.2014	36,0	902.147	1,50	3,50	42	-27,1
5.9.2014	35,8	903.065	1,50	3,40	42	-27,2
24.9.2014	34,9	909.546	1,00	4,30	42	-27,2
17.10.2014	34,0	918.755	0,30	4,90	43	-27,5
22.10.2014	34,1	920.936	0,00	5,50	43	-27,9
29.10.2014	32,8	923.972	0,40	4,80	43	-27,9
11.11.2014	34,6	927.654	0,60	4,60	43	-27,9
16.11.2014	34,7	930.164	0,70	4,40	43	-27,8
21.11.2014	33,4	932.343	0,80	4,30	43	-27,7
27.11.2014	32,3	935.351	0,05	4,80	43	-27,7
5.12.2014	35,1	938.643	0,10	5,00	43	-27,7
14.12.2014	36,3	941.318	0,05	5,20	43	-27,6
30.12.2014	34,6	949.352	0,00	4,90	43	-27,6

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-03 árið 2014.

Dagsetning	Hitastig vatns	Rennslismælir	Rennsli	Þrýstingur í mæliröri	Dýpi á vatnsborð	Vatnsborð
	°C	m ³	l/sek	bar	m	m y.s.
8.1.2014		224.814				
8.1.2014	112,9	224.816		3,50	43,5	-28,5
16.1.2014	113,0	224.816		3,50	43,5	-28,5
23.1.2014		224.913				
30.1.2014		225.011				

Dagsetning	Hitastig vatns	Rennslismælir	Rennsli	Þrýstingur í mæliröri	Dýpi á vatnsborð	Vatnsborð
	°C	m ³	l/sek	bar	m	m y.s.
6.2.2014		225.108		3,50	43,5	-28,5
13.2.2014		225.205				
20.2.2014		225.302				
26.2.2014		225.400				
5.3.2014		225.497		3,50	43,5	-28,5
12.3.2014		225.594		3,50	43,5	-28,5
24.3.2014		225.692				
27.3.2014		225.789				
3.4.2014		225.886				
10.4.2014		225.984		3,40	44,5	-29,5
22.4.2014		226.081				
25.4.2014		226.178				
5.5.2014		226.275				
13.5.2014		226.373		3,50	43,5	-28,5
16.5.2014		226.470				
26.5.2014		226.567				
2.6.2014		226.665		3,50	43,5	-28,5
5.6.2014		226.762				
12.6.2014		226.859		3,60	42,5	-27,5
18.6.2014		226.956				
26.6.2014		227.054				
3.7.2014	97,0	227.151	5,00	2,90	49,5	-34,5
9.7.2014	98,4	229.695	6,00	2,80	50,5	-35,5
17.7.2014	99,3	233.000	5,40	2,90	49,5	-34,5
24.7.2014	100,7	235.803	4,90	3,00	48,5	-33,5
12.8.2014	100,7	243.063	2,67	3,10	47,5	-32,5
26.8.2014	103,0	249.195	3,60	2,30	55,5	-40,5
2.9.2014	103,0	252.656	4,60	2,30	55,5	-40,5
5.9.2014	103,2	254.179	5,80	2,00	58,5	-43,5
24.9.2014		258.091		3,60	42,5	-27,5
17.10.2014		258.802		3,40	44,5	-29,5
22.10.2014		259.513				
29.10.2014		260.224				
8.11.2014		260.935		3,40	44,5	-29,5
16.11.2014		261.646		3,40	44,5	-29,5
21.11.2014		262.357				
27.11.2014		263.068				
5.12.2014		263.779				
14.12.2014		264.490		3,10	47,5	-32,5
30.12.2014	101,9	265.201	5,05	2,40	54,5	-39,5

Eftirlitsgögn fyrir holu GH-04 árið 2014.

Dagsetning	Hitastig	Rennslismælir	Þrýstingur í mæliröri	Rennsli	Vatnsborð	m y.s
	°C	m ³	bar	l/sek	m	m y.s.
1.1.2014		1836242				
8.1.2014	115,9	1840059	3,4	12,2	35	-20,0
8.1.2014	115,6	1841256	3,3	12	36	-21,0
16.1.2014	115	1849533	3,3	11,1	36	-21,0
23.1.2014	116,5	1856435	3,3	11,9	36	-21,0
30.1.2014	115,6	1863405	3,3	12,7	36	-21,0
6.2.2014	115	1870578	3,3	12	36	-21,0
13.2.2014	115,5	1877679	3,3	11,8	36	-21,0
20.2.2014	115,4	1884106	3,1	12,11	38	-23,0
26.2.2014	116	1891366	3,3	11,18	36	-21,0
5.3.2014	115,7	1897926	3,4	11,93	35	-20,0
12.3.2014	117,9	1905067	3,4	10,7	35	-20,0
24.3.2014	116,8	1917481	3,2	11,9	37	-22,0
27.3.2014	115,8	1920407	3,4	11	35	-20,0
3.4.2014	116,3	1926752	3,5	9,5	34	-19,0
10.4.2014	112,4	1932229	3,6	10,3	33	-18,0
22.4.2014	116	1944225	3,5	10,2	34	-19,0
25.4.2014	115,6	1946925	3,5	9,1	34	-19,0
5.5.2014	115,2	1955221	3,5	9	34	-19,0
13.5.2014	114,9	1960972	3,5	8,5	34	-19,0
16.5.2014		1964088	3,5	9,5	34	-19,0
26.5.2014	114	1972067	3,8		31	-16,0
2.6.2014	114,8	1975085	3,6	8,3	33	-18,0
5.6.2014		1979551	3,6	8,6	33	-18,0
12.6.2014	112,8	1984512	3,6	8,1	33	-18,0
18.6.2014	120	1988982	3,6	8,1	33	-18,0
26.6.2014	113,9	1994705	3,6	7,87	33	-18,0
3.7.2014	112,9	1997781	3,9	2,9	30	-15,0
9.7.2014	113,4	1999537	3,8	3,4	31	-16,0
17.7.2014	117	2001867	3,8	3,5	31	-16,0
24.7.2014	111,4	2004047	3,8	3,9	31	-16,0
12.8.2014	113	2009862	3,8	4,2	31	-16,0
26.8.2014	111	2013900	3,9	3,4	30	-15,0
2.9.2014	113,2	2015868	3,8	3,1	31	-16,0
5.9.2014	112,1	2016635	3,8	3,1	31	-16,0
24.9.2014	116,5	2028826	3,4	10,5	35	-20,0
17.10.2014	115,2	2051442	3,3	12	36	-21,0
22.10.2014	116	2056801	3,1	12,6	38	-23,0
29.10.2014	118	2064329	3,1	11,6	38	-23,0

Dagsetning	Hitastig	Rennslismælir	Þrýstingur í mæliröri	Rennsli	Vatnsborð	m y.s
	°C	m ³	bar	l/sek	m	m y.s.
8.11.2014	115	2073394	3,2	11,7	37	-22,0
16.11.2014	116,3	2079585	3,3	11,5	36	-21,0
21.11.2014	116,2	2084949	3,4	10,75	35	-20,0
27.11.2014	116,2	2092374	3,25	11,6	36,5	-21,5
5.12.2014	116,2	2100524	3,2	13	37	-22,0
14.12.2014	116,3	2107272	3,1	13,4	38	-23,0
30.12.2014	115,7	2120392	3,2	7,4	37	-22,0