

Þróun 2014-05
Reykjavík, júlí 2014



Vatnsvinnsla Hitaveitu Stykkishólms 2013

Selma Olsen



Útgefandi: Orkuveita Reykjavíkur
Útgáfudagur: júlí 2014
Umsjón og ábyrgð: SO

Skýrsla nr. 2014-11	Útgáfudagur Júlí 2014	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Vatnsvinnsla Hitaveitu Stykkishólms árið 2013		
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 Hitaveitu Stykkishólms. Árið 2013 var heildarvinnsla veitunnar var tæplega 855 þúsund rúmmetrar, meðalhiti vatns var 85,71°C og meðalhæð vatnsborðs var 54,92 metrar undir sjávarmáli.</p> <p>Hola HO-2, sem þjónar þeim tilgangi að veita bakrennslisvatni aftur ofan í jarðhitageyminn til þess að hægja á niðurdrætti vatnsborðsins. Einnig er HO-2 hugsuð sem varahola veitunnar.</p> <p>Árið 2013 var niðurdæling í holu HO-2 570 þúsund rúmmetrar. Því er um 67% af vatni sem dælt er upp úr holu HO-1 dælt aftur niður í holu HO-2.</p> <p>Efnainnihald vatns í holu HO-01 hefur haldist stöðugt yfir tímabilið 2006-2013.</p>		
Efnisorð Hitaveita Stykkishólms, eftirlit, vatnsvinnsla, efnainnihald		Yfirfarið

Efnisyfirlit

1.	INNGANGUR.....	7
2.	GÖGN OG GAGNAVINNSLA	8
3.	VATNSVINNSLA, VATNSBORÐ OG NIÐURDÆLING	8
4.	EFNAINNIHALD.....	12
5.	NIÐURSTÖÐUR	13
6.	GAGNASKRÁ.....	14

Töflur

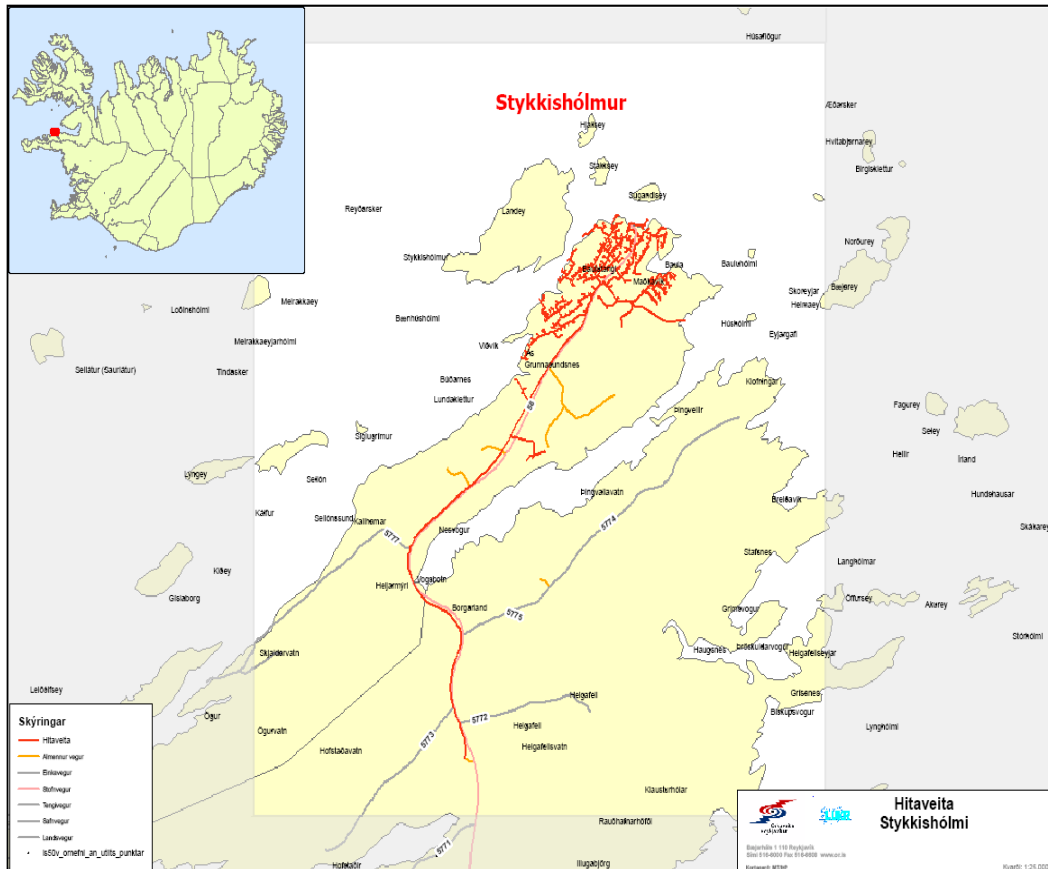
TAFLA 1. YFIRLIT YFIR VINNSLUHOLUR HITAVEITU STYKKISHÓLMS OG VIRKJUN ÞEIRRA	7
---	---

Myndir

MYND 1. YFIRLITSMYND AF HITAVEITU STYKKISHÓLMS	7
MYND 2. ÁRLEG VINNSLA HITAVEITU STYKKISHÓLMS Á TÍMABILINU 2000-2013	8
MYND 3. MÁNAÐARLEG VINNSLA HITAVEITU STYKKISHÓLMS HO-1 ÁRÍÐ 2013	9
MYND 4. VINNSLA OG VATNSBORÐ Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2000-2013	9
MYND 5. RENNSLI OG HITASTIG VATNS Í HOLU HO-1 Á ÁRUNUM 2000-2013	10
MYND 6. MÁNAÐARLEG NIÐURDÆLING Í HOLU HO-2 ÁRIN 2009-2013.....	10
MYND 7. . RENNSLI OG HITASTIG BAKVATNS ÁRÍÐ 2013	11
MYND 8. EFNAFRÆÐI Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2006-2013	12
MYND 9. EFNAFRÆÐI Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2006-2013	12

1. Inngangur

Hitaveita Stykkishólms hóf starfsemi sína árið 1999. Yfirlitsmynd af svæði veitunnar er á mynd 1.



Mynd 1. Yfirlitsmynd af Hitaveitu Stykkishólms

Vinnsluhola veitunnar er hola HO-1 að Hofstöðum. Árið 2006 var boruð önnur hola við Ögur, hola HO-2, þar sem bakrennslivatni er aftur veitt niður í jarðhitageyminn til að hægja á lækun vatnsborðs. Hola HO-2 er einnig hugsuð sem varahola veitunnar. Upplýsingar um holur veitunnar má finna í töflu 1.

Tafla 1. Yfirlit yfir vinnsluholur Hitaveitu Stykkishólms og virkjun þeirra

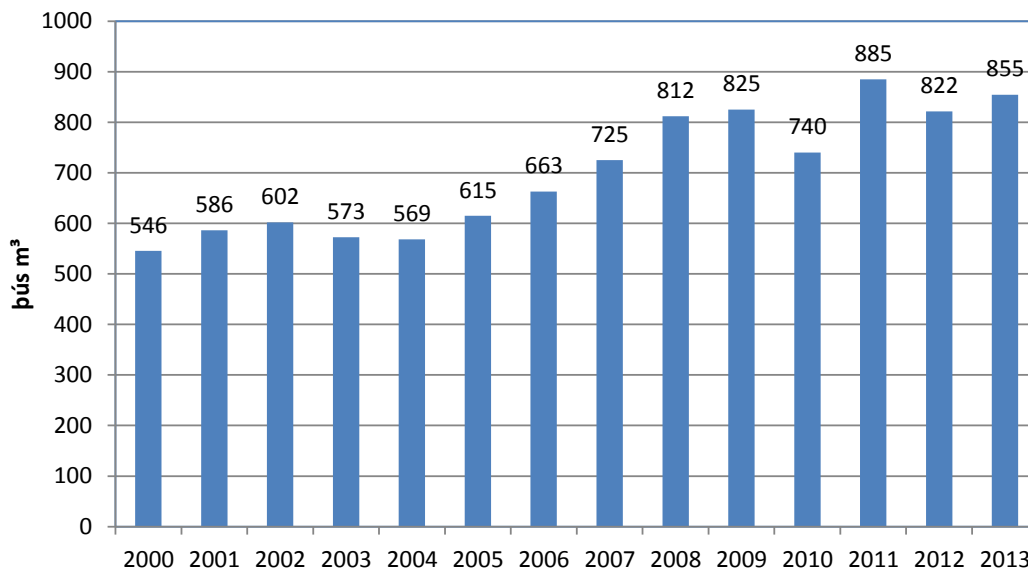
Hola	Borár	Dýpi	Dælundýpi	Hæð	Magn	Hiti	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælorör	Dælorör	Öxlar	Mótor	Mótor
		m	m	m/s	Gl	°C	m	stærð "	m(l/s)2	gerð	þrep	stærð "	fjöldi	d Ö mm	hp	rpm
HO-01	1996	855		17		87										
HO-02	2006	414					150									

2. Gögn og gagnavinnsla

Eftirlit með veitunni hefur verið reglubundið og nákvæmt frá því snemma árs 2000 og því er gagnasöfnun í góðu lagi. Eftirlitið felst í reglulegum aflesturum hitaveitunnar á rennismælum auk vatnsborðs- og vatnshitamælinga svo og skráningu sjálfvirks gagnasöfnunarbúnaðs á vinnslu, vatnsborði og vatnshita á klukkustundafresti. Eru þessi gögn samfelld og ítarleg. Árið 2011 var í fyrsta skipti til gögn fyrir uppðælingu vatns úr holu HO-2. Holan er nánast eingöngu notuð til niðurdælingar bakvatns en er einnig notuð sem varahola Hitaveitu Stykkishólms.

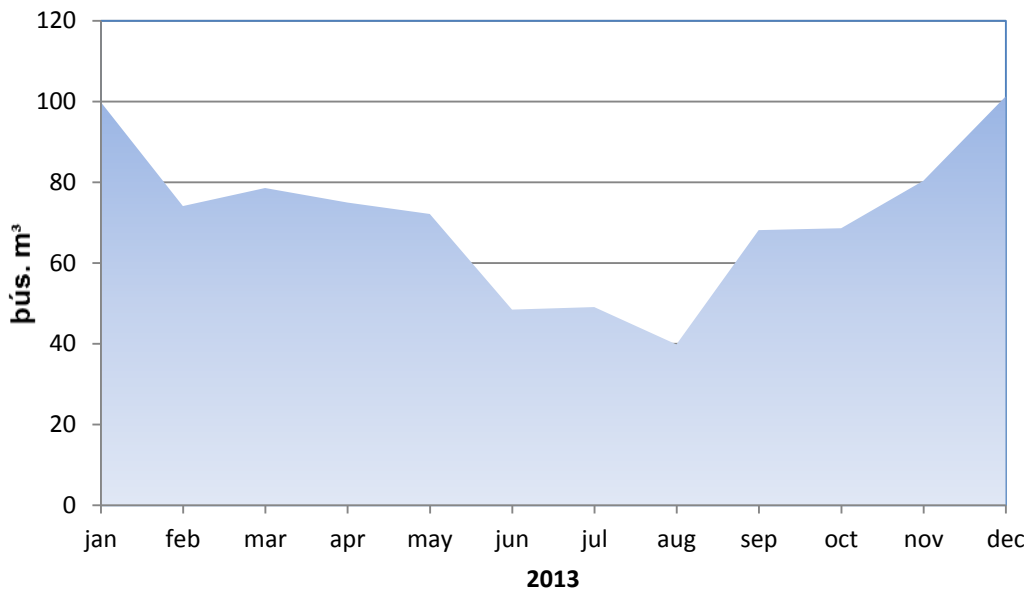
3. Vatnsvinnsla, vatnsborð og niðurdæling

Heildarvinnsla árið 2013 var tæplega 855 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist um tæplega 33 þúsund rúmmetra eða 4 % frá fyrra ári. Árið 2013 var eingöngu niðurdæling í holu HO-2 og var hún 570 þúsund rúmmetrar eða 67% af vatninu var því dælt aftur niður. Mynd 2 sýnir árlega vinnslu Hitaveitu Stykkishólms á árunum 2000-2013. Heildarvinnsla veitunnar á þessu tímabili er tæplega 10 milljón rúmmetrar.



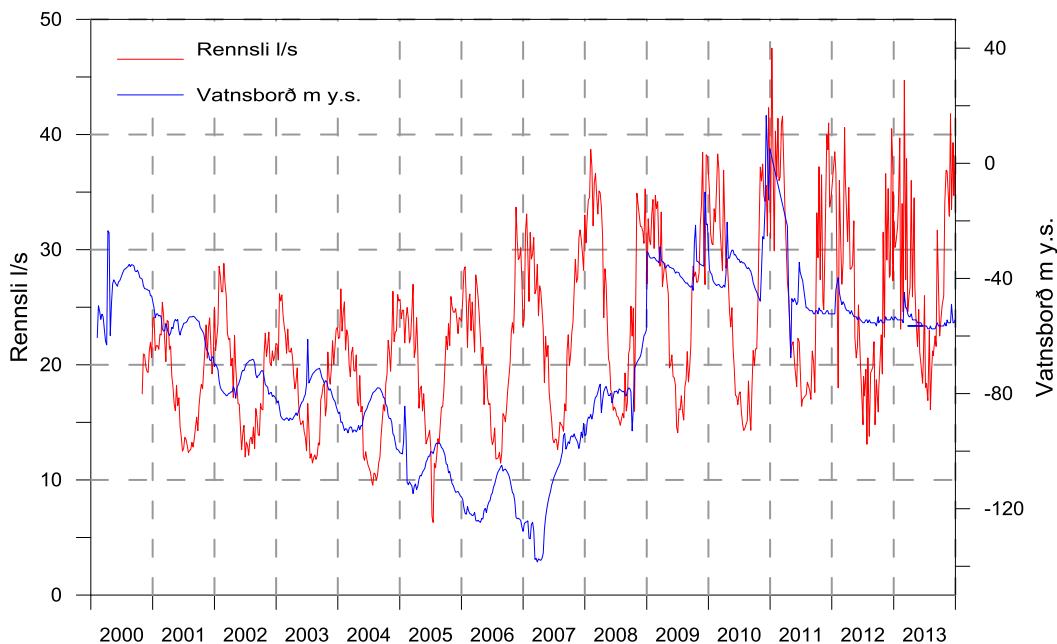
Mynd 2. Árleg vinnsla Hitaveitu Stykkishólms á tímabilinu 2000-2013

Mynd 3 sýnir mánaðarlega vinnslu Hitaveitu Stykkishólms úr holu HO-1 árið 2013. Eins og myndin sýnir þá er vinnslan mest yfir vetrarmánuðina þegar kaldast er í veðri en hún minnkar yfir sumartímenn þegar hlýrra er. Vinnslan var minnst í ágúst tæplega 40 þúsund rúmmetrar. Mest var vinnslan í desember rúmlega 101 þúsund rúmmetrar.



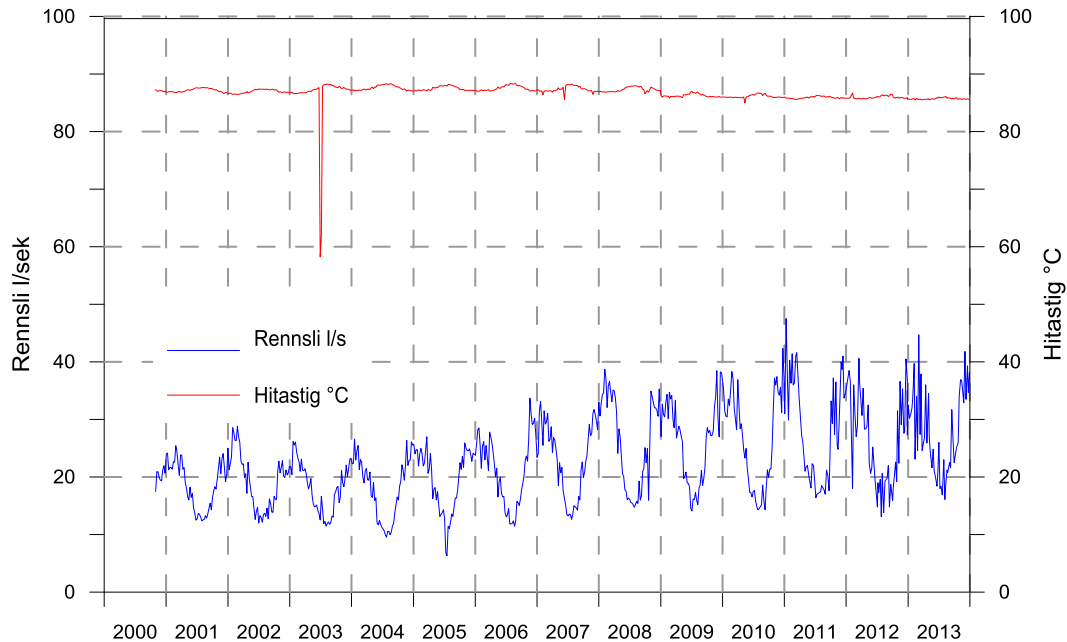
Mynd 3. Mánaðarleg vinnsla Hitaveitu Stykkishólms HO-1 árið 2013

Mynd 4 sýnir vinnslu og hæð vatnsborðs í holu HO-1 á tímabilinu 2000-2013. Eins og myndin sýnir þá lækkaði vatnsborð mjög mikið á tímabilinu 2000-2006. Árið 2007 var niðurdælingarholan HO-2 tekin í notkun og þá hækkar vatnsborð aftur. Árið 2013 var meðalhæð vatnsborðs 54,92 m undir sjávarmáli. Árið 2012 var meðalhæð vatnsborðs 52,92 m undir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því lækkað um 2 m á milli ára.



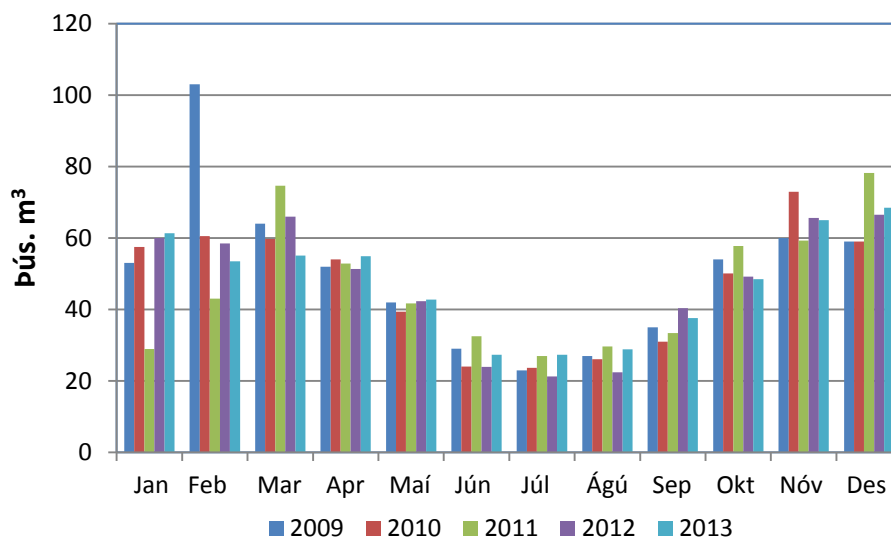
Mynd 4. Vinnsla og vatnsborð í holu HO-1 á tímabilinu 2000-2013

Mynd 5 sýnir hitastig vatns og rennsli úr holu HO-01 á tímabilinu 2000-2013. Meðalhiti vatns úr holunni árið 2013 var 85,71°C. Árið 2012 var meðalhitastig vatns 85,92°C. Hitastigið hefur því lækkað um 0,21°C á milli ára.



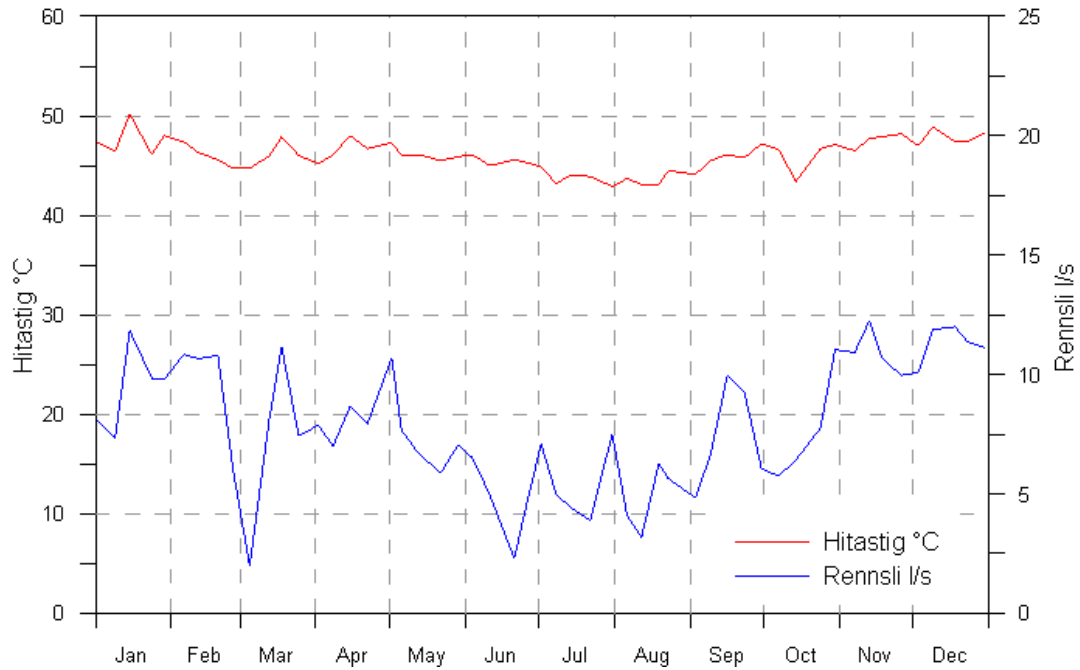
Mynd 5. Rennsli og hitastig vatns í holu HO-1 á árunum 2000-2013

Mynd 6 sýnir mánaðarlega niðurdælingu HO-2 á árunum 2009-2013. Árið 2013 var heildarniðurdæling 570 þúsund rúmmetrar. Það er því um 67% af vatni sem dælt er upp úr jarðhitakerfinu. Niðurdælingin er mest yfir kaldari mánuði ársins þegar vinnslan er mikil en minni yfir sumarmánuðina þegar vinnslan minnkar.



Mynd 6. Mánaðarleg niðurdæling í holu HO-2 árin 2009-2013

Mynd 7 sýnir rennsli og hitastig bakvatns árið 2013. Meðalhitastig bakvatnsins árið 2013 var 46,04°C og meðalrennslið var 18,86 l/sek.

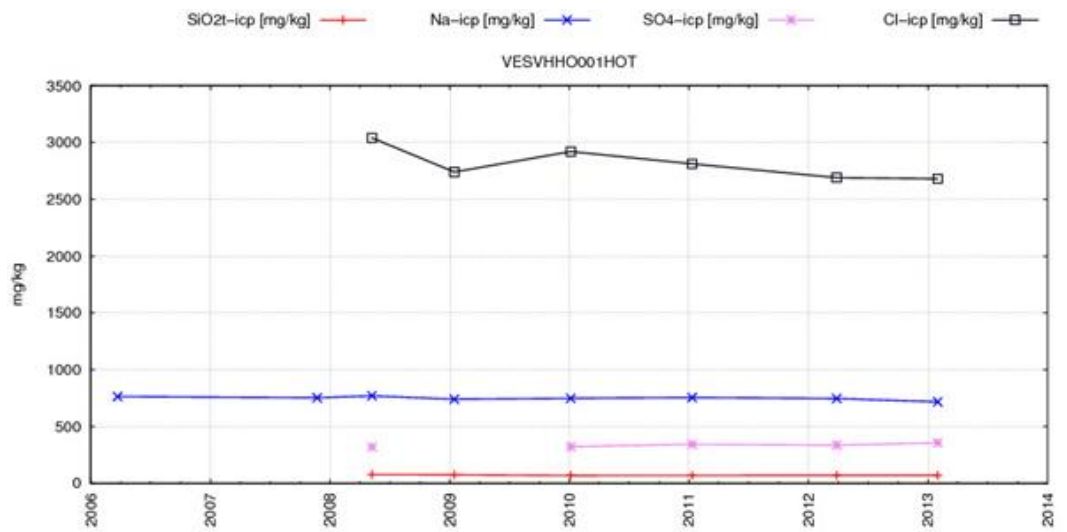


Mynd 7. Rennsli og hitastig bakvatns árið 2013

4. Efnainnihald

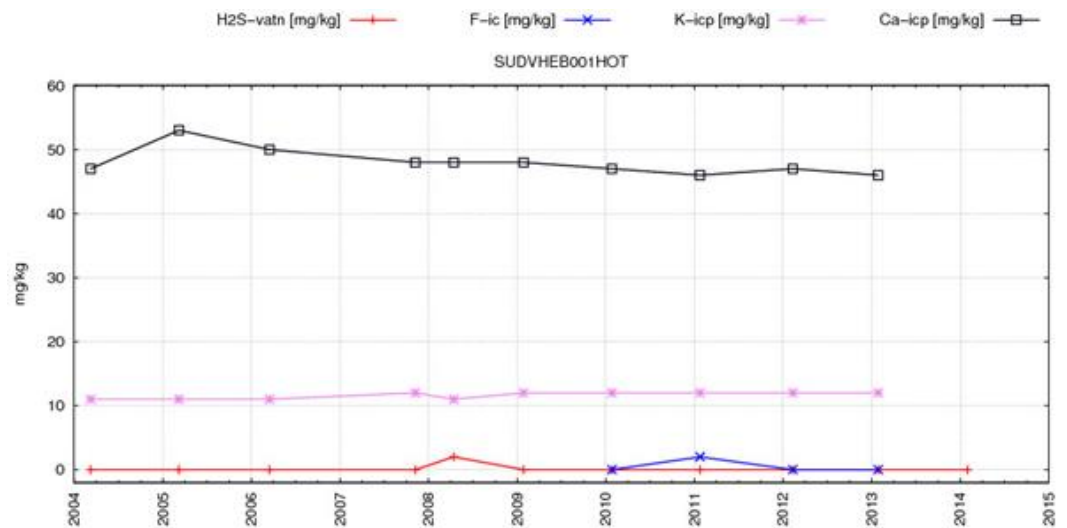
Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholu veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna.

Myndir 8 og 9 sýna efnainnihald vatns í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2013. Breytingar á efnum eru litlar sem engar.



Mynd 8. Efnaræði í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2013

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



Mynd 9. Efnaræði í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2013

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

5. Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskýrslu fyrir Hitaveitu Stykkishólms eru eftirfarandi:

- Heildarvinnsla veitunnar á tímabilinu 2000-2013 var um 10 milljónir rúmmetra.
- Heildarvinnslan árið 2013 var tæplega 855 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist um 4% á milli ára.
- Árið 2013 var meðalhæð vatnsborðs 54,92 metrar undir sjávarmáli. Árið 2012 var meðalhæð vatnsborðs 52,92 metrar undir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því lækkað um 2 metra á milli ára.
- Meðalhiti vatns í holu HO-1 árið 2012 var 85,71°C. Árið 2012 var meðalhitastig vatns 85,92°C. Hitastigið hefur því lækkað um 0,21°C á milli ára.
- Árið 2013 nam heildarniðurdæling í holu HO-2 um 570 þúsund rúmmetrum. Það er um 67% af vatni sem dælt er upp úr jarðhitakerfinu.
- Meðalhitastig bakvatns árið 2013 var 46,04°C og meðalrennslið var 18,86 l/sek.
- Efnainnihald vatns í holu HO-1 hefur haldist stöðugt yfir tímabilið 2006-2013.

6. Gagnaskrá

Mánaðarleg vinnsla úr holu HO-01 í rúmmetrum m³

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Samtals
2000		56254	67251	55107	55676	43833	36215	36459	39319	46184	52600	56984	545884
2001	60699	56012	61040	52771	45383	36480	35087	34576	38259	49480	58296	58377	586461
2002	64339	66085	64159	52355	46658	35428	34630	36977	39048	51163	54855	56029	601726
2003	63213	57540	57567	49577	43804	36005	36414	31850	39272	46907	51665	59025	572840
2004	63630	58403	54533	47992	43105	30276	27677	28655	37622	52860	58013	65745	568513
2005	64585	57389	62559	52301	44913	35179	25116	36445	47609	61513	64020	63520	615151
2006	71124	58360	66396	61048	51082	40213	34601	33378	41281	56812	74778	73860	662932
2007	78162	72132	72126	63771	55303	38599	35428	39295	50954	62727	74911	81892	725300
2008	89252	90018	93299	76548	58569	43700	41390	43443	48964	63972	77426	85453	812034
2009	81603	79726	86875	73593	62605	48027	42190	49276	54524	75291	81097	90409	825215
2010	85455	86607	87151	79590	61570	45016	41952	42909	46952	69504	93731	97334	740437
2011	103919	81638	97525	79791	64697	56255	45367	47496	51107	77066	78706	101356	884923
2012	84598	80414	87220	71142	62005	43103	41425	40888	60022	71649	88655	90846	821968
2013	99813	74025	78494	74887	72116	48445	49036	39803	68057	68584	80314	101183	854757

Dæling úr holu HO-01 í l/sek

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Meðaltal
2000		22,45	25,11	21,26	20,79	16,91	13,52	13,61	15,17	17,24	20,29	21,28	18,88
2001	22,66	23,15	22,79	20,36	16,94	14,07	13,10	12,91	14,76	18,47	22,49	21,80	18,63
2002	24,02	27,32	23,95	20,20	17,42	13,67	12,93	13,81	15,07	19,10	21,163	20,92	19,13
2003	23,60	23,79	21,49	19,13	16,36	13,89	13,60	11,89	15,15	17,51	19,93	22,04	18,20
2004	23,76	23,31	20,36	18,52	16,09	11,68	10,33	10,70	14,52	19,74	22,38	24,55	17,99
2005	24,11	23,72	23,36	20,18	16,77	13,57	9,38	13,61	18,37	22,97	24,70	23,72	19,54
2006	26,56	24,12	24,79	23,55	19,07	15,51	12,92	12,46	15,93	21,21	28,85	27,58	21,05
2007	29,82	29,82	26,93	24,60	20,65	14,89	13,23	14,67	19,66	23,42	28,90	30,57	23,10
2008	33,32	35,93	34,83	29,53	21,87	16,86	15,45	16,22	18,89	23,88	29,87	31,90	25,71
2009	30,47	32,96	32,44	28,39	23,37	18,53	15,75	18,40	21,04	28,11	31,29	33,75	26,21
2010	31,91	35,80	32,54	30,71	22,99	17,37	15,66	16,02	18,11	25,95	36,16	36,34	26,63
2011	38,80	33,75	36,41	30,78	24,16	21,70	16,94	17,73	19,72	28,77	30,36	37,84	28,08
2012	31,59	32,09	32,56	27,45	23,15	16,63	15,47	15,27	23,16	26,75	34,20	33,92	26,02
2013	37,27	30,60	29,31	28,89	26,92	18,69	18,31	14,86	26,26	25,61	30,99	37,78	27,12

Niðurdæling í holu HO-02 í rúmmetrum

Ár	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	Samtals
2009	53100	102690	63780	52090	41820	28610	22750	27330	35060	53660	60440	58850	600180
2010	57456	60554	59767	54054	39367	24055	23666	26087	30963	50126	72936	58997	558029
2011	28910	43041	74623	52871	41660	32532	27013	29656	33378	57752	59235	78164	558835
2012	60021	58500	65949	51321	42355	23963	21232	22396	40399	49170	65588	66517	567411
2013	61312	53469	55108	54945	42772	27308	27338	28828	37609	48466	64963	68489	570606

Meðal niðurdæling í holu HO-02 í sekúndulítrum

Ár	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	Meðaltal
2009	19,83	42,45	23,81	20,1	15,61	11,04	8,49	10,2	13,53	20,03	23,32	21,97	19,2
2010	21,45	25,03	22,31	20,85	14,70	9,28	8,84	9,74	11,95	18,71	28,14	22,03	17,75
2011	10,79	17,79	27,86	20,40	15,55	12,55	10,09	11,07	12,88	21,56	22,85	29,18	17,72
2012	22,41	23,35	24,62	19,80	15,81	9,24	7,93	8,36	15,59	18,36	25,30	24,83	17,97
2013	22,89	21,34	20,58	21,20	15,97	10,54	10,21	10,76	14,51	18,10	25,06	25,57	18,06

Eftirlitsgögn úr holu HO-01 árið 2013

Dagsetning	Rennsli	Vatnshiti	Rennslismælir	Hæð í holu	Vatnsborð
	l/sek	°C	m ³	m	m y.s.
2.jan	32,5	85,7	5754749	71,4	-54,4
9.jan	30,2	85,6	5773849	70,3	-53,3
15.jan	30,7		5790143		
24.jan	32	85,6	5814984	71,4	-54,4
29.jan	33,9	85,7	5829513	71,4	-54,4
6.feb	39,7	85,7	5852698	71,4	-54,4
11.feb	23,1	85,5	5866790	71,4	-54,4
20.feb	34	85,8	5890495	71,4	-54,4
26.feb	24,6	85,6	5905210	72,4	-55,4
5.mar	44,7	85,6	5925353	61,9	-44,9
13.mar	27,4	85,6		67,2	-50,2
18.mar	37,9	85,6	5962686	67,2	-50,2
25.mar	24,6	85,5	5982451	69,3	-52,3
2.apr	26	85,6	6002223	70,3	-53,3
8.apr	26,8	85,6	6016437	70,3	-53,3
15.apr	36	85,6	6037069	69,3	-52,3
22.apr	25,9	85,6	6054723	71,4	-54,4
2.maí	34,5	85,7	6079724	71,4	-54,4
6.maí	26,9	85,5	6089262	71,4	-54,4
13.maí	24	85,6	6103658	71,4	-54,4
22.maí	21,6	85,7	6120567	72,4	-55,4
29.maí	24,8	85,7	6136451	72,4	-55,4
4.jún	21,1	85,6	6148004	72,4	-55,4
11.jún	20,1	85,7	6160159	72,4	-55,4
21.jún	18,4	85,9	6175684	73,5	-56,5
26.jún	20,8	85,8	6183297	73,5	-56,5
2.júl	26	86	6192271	73,5	-56,5
8.júl	18	85,9	6201667	73,5	-56,5
14.júl	18,4	85,9	6210951	73,5	-56,5
22.júl	16,9	85,9	6223382	74,5	-57,5
31.júl	23	86	6235378	74,5	-57,5
6.ágú	16,1	86	6244029	73,5	-56,5
12.ágú	19	86,1	6252938	74,5	-57,5
19.ágú	21,2	85,8	6263698	74,5	-57,5
23.ágú	20,8	85,9	6270321	74,5	-57,5
3.sep	22,5	85,8	6289225	74,5	-57,5
9.sep	21,6	85,8	6299645	73,5	-56,5
16.sep	31,7	85,7	6313178	72,4	-55,4
23.sep	26,8	85,8	6327685	73,5	-56,5

Dagsetning	Rennsli	Vatnshiti	Rennslismæli	Hæð í holu	Vatnsborð
30.sep	22,5	85,7	6342576	73,5	-56,5
7.okt	24,3	85,6	6357301	73,5	-56,5
14.okt	25,1	85,9	6372046	73,5	-56,5
24.okt	26	85,6	6394704	73,5	-56,5
30.okt	34	85,7	6410089	72,4	-55,4
7.nóv	36,9	85,7	6432312	73,5	-56,5
13.nóv	36,8	85,6	6450209	71,4	-54,4
18.nóv	35,4	85,6	6464308	72,4	-55,4
26.nóv	32,9	85,7	6487086	72,4	-55,4
3.des	41,8	85,7	6506561	72,4	-55,4
9.des	33,5	85,6	6528128	66,1	-49,1
18.des	39,3	85,7	6555084	72,4	-55,4
23.des	34,7	85,6	6570438	72,4	-55,4
30.des	38,2	85,6	6594761	71,4	-54,4

Eftirlitsgögn fyrir holu HO-02 árið 2013

Dagsetning	Niðurdælin	Uppdælin	Rennsli bakvatn	Hiti bakvatn
	m ³	m ³	l/sek	°C
2.jan	2010722	29919	19,4	47,3
9.jan	2024394	29922	17,6	46,4
15.jan	2036248	29922	28,4	50,2
24.jan	2054395	29922	23,6	46,1
29.jan	2065391	29922	23,5	48
6.feb	2083106	29924	26	47,4
12.feb	2094152	29924	25,6	46,3
20.feb	2110110	29924	25,9	45,6
26.feb	2120373	29925	14,7	44,7
5.mar	2132343	29927	4,74	44,7
13.mar	2144649	29927	19,5	46
18.mar	2154208	29927	26,8	47,9
25.mar	2168614	29927	17,8	46
2.apr	2182325	29927	18,9	45,2
8.apr	2192015	29931	16,8	46,1
15.apr	2207341	29931	20,8	48
22.apr	2219792	29932	19	46,7
2.maí	2237308	29933	25,7	47,3
6.maí	2243903	29937	18,4	46
13.maí	2252943	29951	16	46,1
22.maí	2263925	29964	14,1	45,5
29.maí	2274489	29978	16,9	45,9
4.jún	2282168	29989	15,6	46,1
11.jún	2289670	30020	11,9	45
21.jún	2298546	30080	5,5	45,6
26.jún	2303103	30144	10,9	45,3
2.júl	2308170	30186	17	44,9
8.júl	2313619	30224	12	43,2
14.júl	2319007	30261	10,6	44
22.júl	2326080	30312	9,29	43,9

Dagsetning	Niðurdæling	Uppdæling	Rennsli bakva	Hiti bakvatns
31.júl	2332212	30369	18	42,9
6.ágú	2336784	30432	9,85	43,7
12.ágú	2341874	30479	7,63	43,1
19.ágú	2348201	30549	15,02	43,1
23.ágú	2352154	30570	13,5	44,5
3.sep	2363946	30610	11,6	44,1
9.sep	2369849	30637	15,8	45,5
16.sep	2378430	30655	23,9	46,1
23.sep	2388201	30661	22,2	45,8
30.sep	2398046	30679	14,5	47,2
7.okt	2407600	30686	13,8	46,6
14.okt	2417313	30689	15,4	43,4
24.okt	2432766	30693	18,6	46,7
30.okt	2443768	30693	26,5	47,1
7.nóv	2460203	30693	26,2	46,5
13.nóv	2473514	30694	29,4	47,7
18.nóv	2483963	30694	25,7	47,9
26.nóv	2500651	30694	23,9	48,2
3.des	2515277	30694	24,2	47
9.des	2530250	30696	28,5	48,9
18.des	2550891	30696	28,8	47,4
23.des	2562391	30696	27,3	47,4
30.des	2581328	30696	26,7	48,3

