

Þróun 2015-20
Reykjavík, Nóvember 2015



Vatnsvinnsla Hitaveitu Stykkishólms 2014

Selma Olsen



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

Skýrsla nr. 2015-20	Útgáfudagur Nóvember 2015	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Vatnsvinnsla Hitaveitu Stykkishólms árið 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 Hitaveitu Stykkishólms. Árið 2014 var heildarvinnsla veitunnar var tæplega 858 þúsund rúmmetrar, meðalhiti vatns var 85,67°C og meðalhæð vatnsborðs var 55,76 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 2014 var niðurdæling í holu HO-2 584 þúsund rúmmetrar. Því er um 68% 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 2006-2014.</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

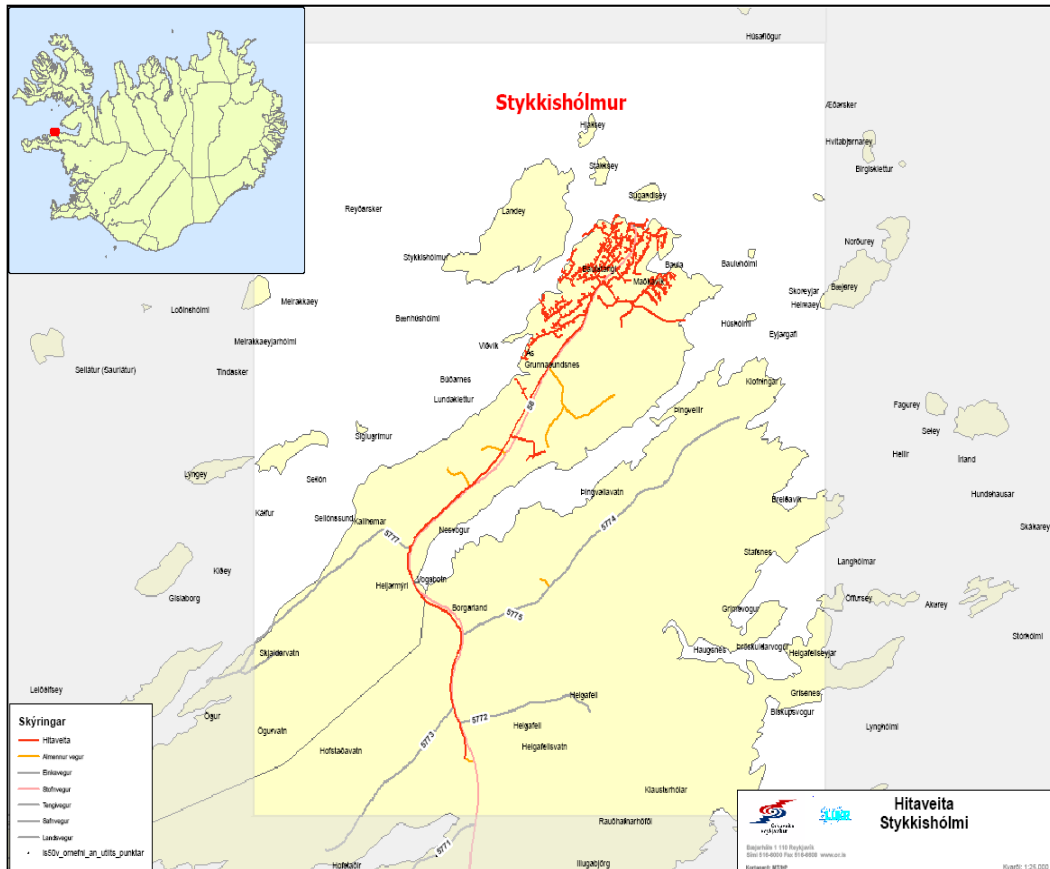
TAFLA 1. YFIRLIT YFIR VINNSLUHOLUR HITAVEITU STYKKISHÓLMS OG VIRKJUN ÞEIRRA	7
---	---

Myndir

MYND 1. YFIRLITSMYND AF HITAVEITU STYKKISHÓLMS.....	7
MYND 2. ÁRLEG VINNSLA HITAVEITU STYKKISHÓLMS Á TÍMABILINU 2000-2014	8
MYND 3. MÁNAÐARLEG VINNSLA HITAVEITU STYKKISHÓLMS HO-1 ÁRÍÐ 2014.....	9
MYND 4. VINNSLA OG VATNSBORÐ Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2000-2014.....	9
MYND 5. RENNSLI OG HITASTIG VATNS Í HOLU HO-1 Á ÁRUNUM 2000-2014.....	10
MYND 6. MÁNAÐARLEG NIÐURDÆLING Í HOLU HO-2 ÁRIN 2009-2014	11
MYND 7. RENNSLI OG HITASTIG BAKVATNS ÁRÍÐ 2014.	11
MYND 8. EFNAFRÆÐI Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2006-2014.	12
MYND 9. EFNAFRÆÐI Í HOLU HO-1 Á TÍMABILINU 2006-2014.	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 bakrennslisvatni 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

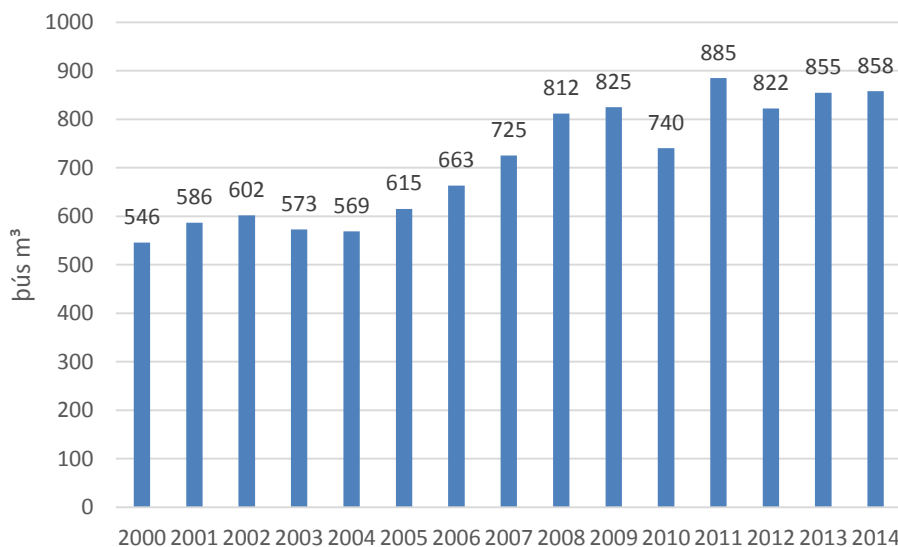
Hola	Borár	Dýpi	Dælundýpi	Hæð	Magn	Hiti	Fóðring	Fóðring	Cl	Dæla	Dæla	Dælorör	Dælorör	Öxlar	Mótor	Mótor
		m	m	mys	Gl	°C	m	stærð "	m(l/s)2	gerð	þrep	stærð "	fjöldi	d Ö mm	hp	rpm
HO-01	1996	855		17		87										
HO-02	2006	414					150									

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 aflestrum 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 uppdælingu vatns úr holu HO-2. Holan er nánast eingöngu notuð til niðurdælingar bakvatns en er einnig notuð sem varahola Hitaveitu Stykkishólms.

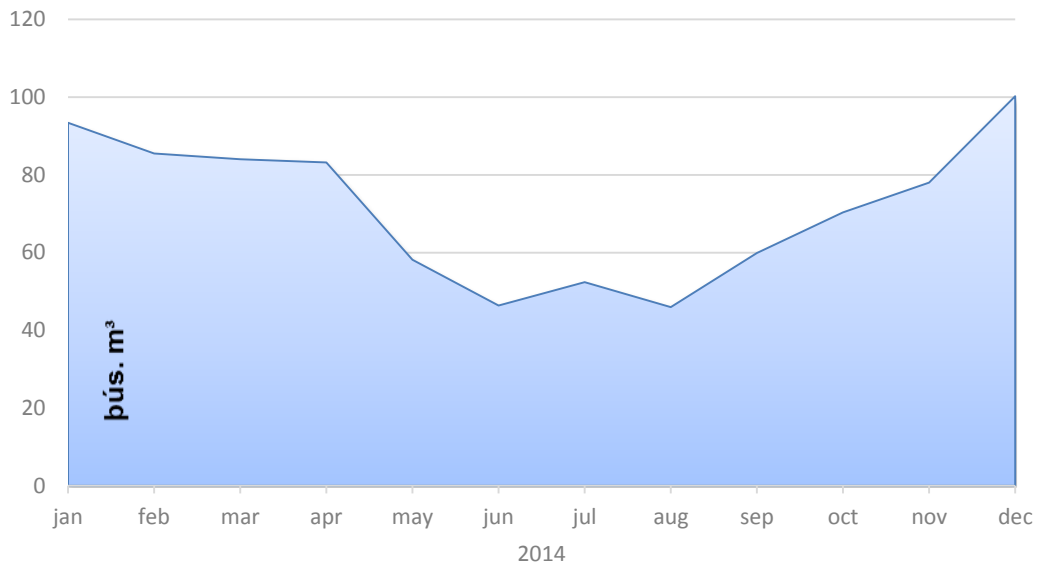
3. Vatnsvinnsla, vatnsborð og niðurdæling

Heildarvinnsla árið 2014 var tæplega 858 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan aukist lítillega eða um þrjú þúsund rúmmetra. Árið 2014 var niðurdæling í holu HO-2 584 þúsund rúmmetrar, 68% af vatninu var því dælt aftur niður. Mynd 2 sýnir árlega vinnslu Hitaveitu Stykkishólms á árunum 2000-2014. Heildarvinnsla veitunnar á þessu tímabili er rúmlega 10,5 milljón rúmmetrar.



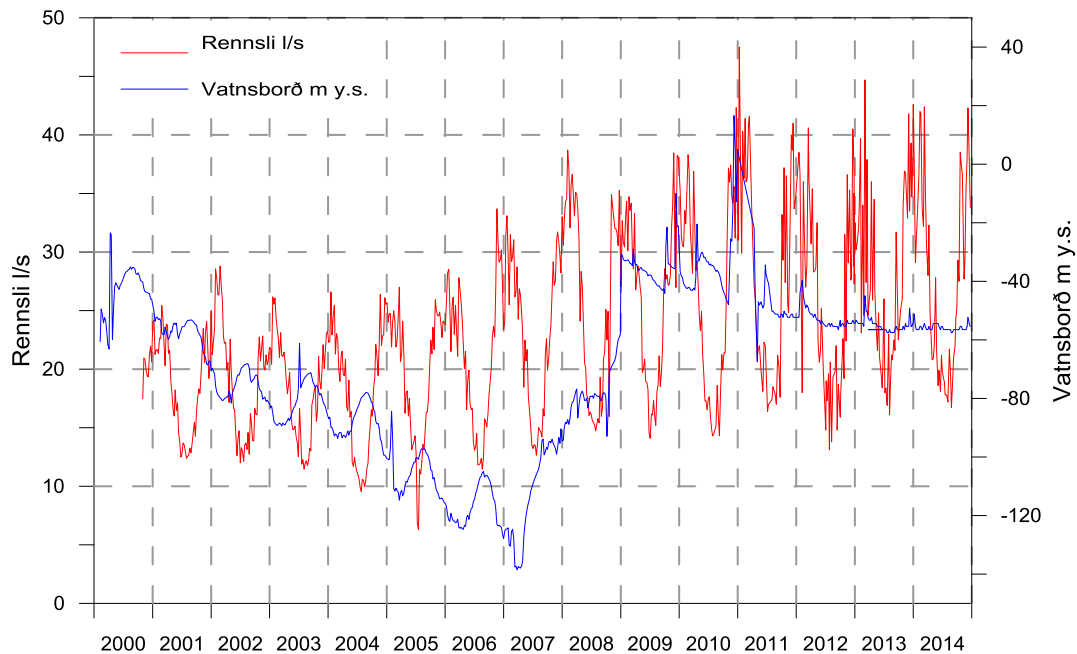
Mynd 2.Árleg vinnsla Hitaveitu Stykkishólms á tímabilinu 2000-2014

Mynd 3 sýnir mánaðarlega vinnslu Hitaveitu Stykkishólms úr holu HO-1 árið 2014. 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 júní og ágúst rúmlega 46 þúsund rúmmetrar. Mest var vinnslan í desember rúmlega 100 þúsund rúmmetrar.



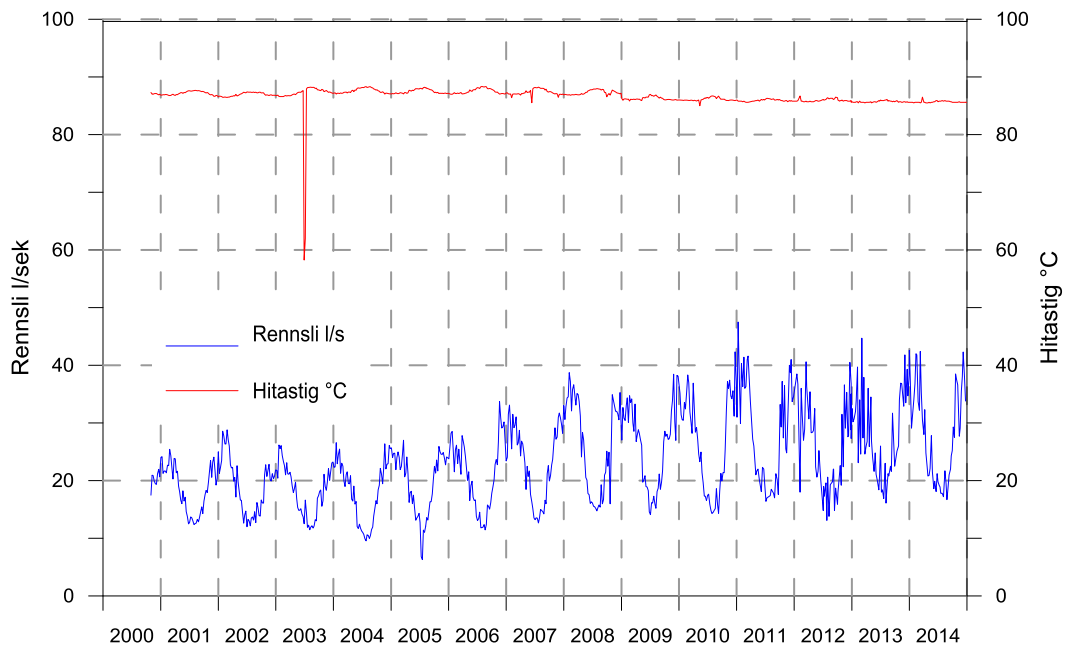
Mynd 3. Mánaðarleg vinnsla Hitaveitu Stykkishólms HO-1 árið 2014

Mynd 4 sýnir vinnslu og hæð vatnsborðs í holu HO-1 á tímabilinu 2000-2014. 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 2014 var meðalhæð vatnsborðs 55,76 m undir sjávarmáli. Árið 2013 var meðalhæð vatnsborðs 54,92 m undir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því lækkað um 0,84 m á milli ára.



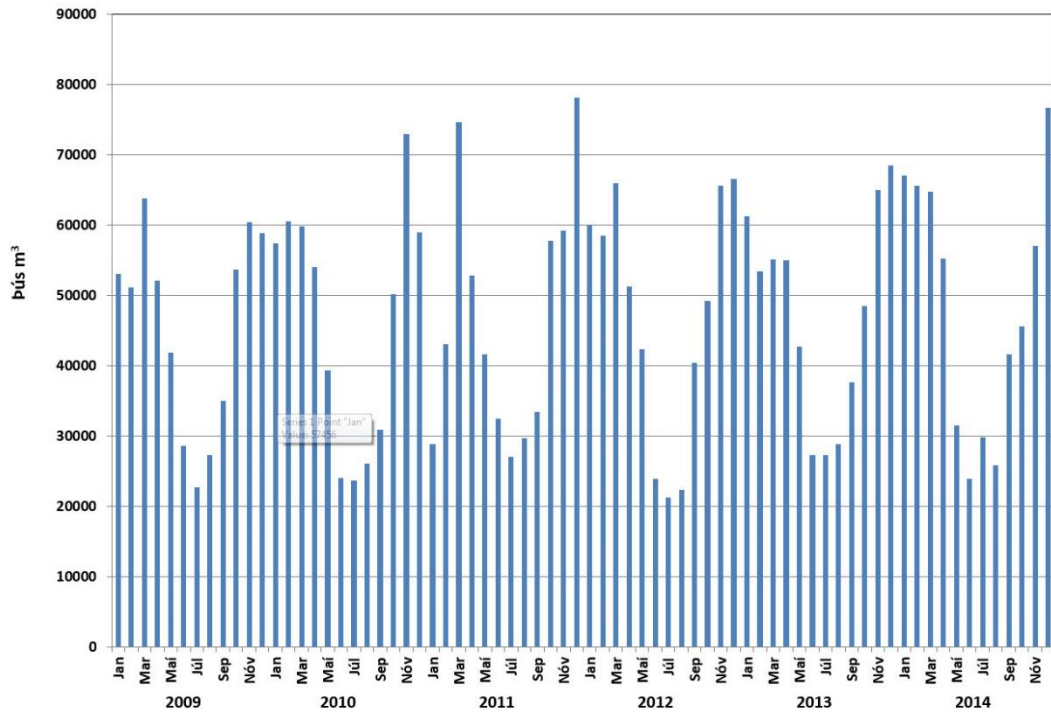
Mynd 4. Vinnsla og vatnsborð í holu HO-1 á tímabilinu 2000-2014

Mynd 5 sýnir hitastig vatns og rennsli úr holu HO-01 á tímabilinu 2000-2014. Meðalhiti vatns úr holunni árið 2014 var 85,67°C. Árið 2013 var meðalhitastig vatns 85,71°C. Hitastigið hefur því lækkað um 0,04°C á milli ára.



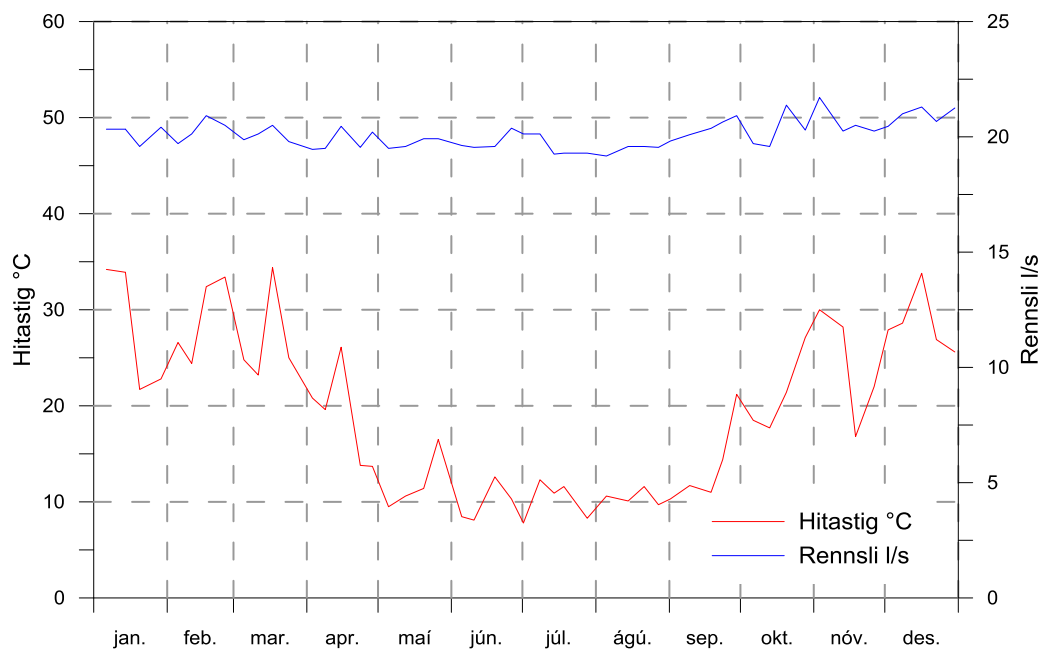
Mynd 5. Rennsli og hitastig vatns í holu HO-1 á árunum 2000-2014

Mynd 6 sýnir mánaðarlega niðurdælingu HO-2 á árunum 2009-2014. Árið 2014 var heildarniðurdæling 584 þúsund rúmmetrar. Það er því um 68% 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 2009-2014

Mynd 7 sýnir rennsli og hitastig bakvatns árið 2014. Meðalhitastig bakvatnsins árið 2014 var 48,25°C og meðalrennslið var 19,31 l/sek.

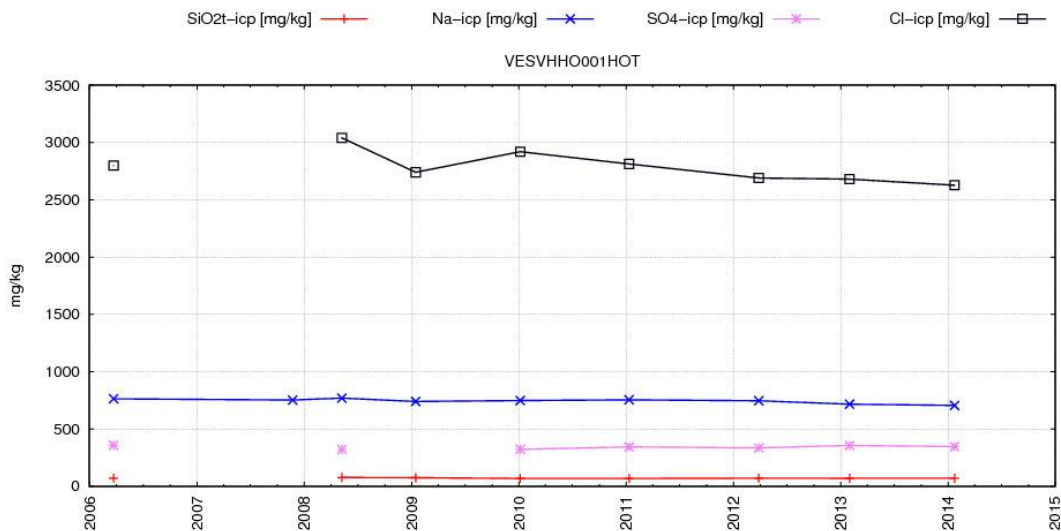


Mynd 7. Rennsli og hitastig bakvatns árið 2014.

4. Efnainnihald

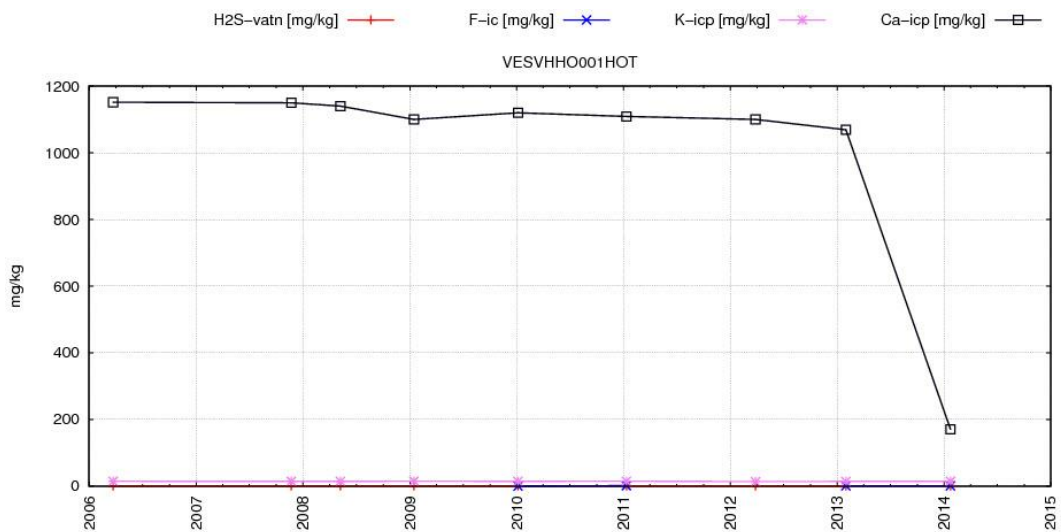
Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholu veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna.

Myndir 8 og 9 sýna efnainnihald vatns í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2014. Breytingar á efnum eru litlar sem engar.



Mynd 8. Efnifræði í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2014.

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



Mynd 9. Efnifræði í holu HO-1 á tímabilinu 2006-2014.

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

5. Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskýrslu fyrir Hitaveitu Stykkishólms eru eftirfarandi:

- Heildarvinnsla veitunnar á tímabilinu 2000-2014 var rúmlega 10,5 milljónir rúmmetrar.
- Heildarvinnslan árið 2014 var rúmlega 858 þúsund rúmmetrar og hefur vinnslan nánast staðið í stað á milli ára.
- Árið 2014 var meðalhæð vatnsborðs 55,76 metrar undir sjávarmáli. Árið 2013 var meðalhæð vatnsborðs 54,92 metrar undir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því lækkað um 0,84 metra á milli ára.
- Meðalhiti vatns í holu HO-1 árið 2014 var 85,67°C. Árið 2013 var meðalhitastig vatns 85,71°C. Hitastigið hefur því haldist óbreytt á milli ára.
- Árið 2014 nam heildarniðurdæling í holu HO-2 um 584 þúsund rúmmetrum. Það er um 68% af vatni sem dælt er upp úr jarðhitakerfinu.
- Meðalhitastig bakvatns árið 2014 var 48,25°C og meðalrennslið var 19,31 l/sek.
- Efnainnihald vatns í holu HO-1 hefur haldist stöðugt yfir tímabilið 2006-2014.

6. Gagnaskrá

Mánaðarleg vinnsla úr holu HO-01 í rúmmetrum m ³													
Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	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
2014	93430	85542	84040	83174	58142	46400	52426	46015	59943	70364	78013	100239	857729
Dæling úr holu HO-01 í l/sek													
Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	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
2014	34,88	35,36	31,38	32,09	21,71	17,90	19,57	17,18	23,13	26,27	30,10	37,43	27,25
Niðurdæling í holu HO-02 í rúmmetrum													
Ár	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	Samtals
2009	53100	51106	63780	52090	41820	28610	22750	27330	35060	53660	60440	58850	548596
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	3971878
2013	61312	53469	55108	54945	42772	27308	27338	28828	37609	48466	64963	68489	570606
2014	66994	65560	64811	55228	31543	23864	29812	25815	41570	45546	57012	76655	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	19,08	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
2014	25,01	27,10	24,20	21,31	11,78	9,21	11,13	9,64	16,04	17,00	22,00	28,62	18,59

Eftirlitsgögn úr holu HO-01 árið 2014					
Dagsetning	Rennsli	Vatnshiti	Rennslismælir	Hæð í holu	Vatnsborð
	l/sek	°C	m ³	m	m y.s.
31.12.2013			6606231		
6.1.2014	42,6	85,6	6617700	71,4	-54,4
14.1.2014	38	85,6	6642853	68,2	-51,2
20.1.2014	29,1	85,6	6659866	72,4	-55,4
29.1.2014	31,3	85,5	6684842	73,5	-56,5
5.2.2014	34	85,6	6707070	73,5	-56,5
11.2.2014	36,8	85,6	6724100	73,5	-56,5
17.2.2014	42	85,6	6743342	72,4	-55,4
25.2.2014	41,8	85,6	6769060	72,4	-55,4
5.3.2014	33,7	85,6	6793274	73,5	-56,5
11.3.2014	32,2	85,5	6811567	72,4	-55,4
17.3.2014	42,4	85,6	6829698	71,4	-54,4
24.3.2014	35,3	86,5	6851815	72,4	-55,4
3.4.2014	30,5	85,6	6877956	73,5	-56,5
8.4.2014	28	85,6	6891290	73,5	-56,5
15.4.2014	32,3	85,5	6909032	72,4	-55,4
23.4.2014	24,8	85,5	6931397	73,5	-56,5
28.4.2014	22,3	85,5	6942408	73,5	-56,5
5.5.2014	20,8	85,6	6957421	73,5	-56,5
12.5.2014	20,9	85,5	6971121	71,4	-54,4
20.5.2014	22,1	85,6	6985319	71,4	-54,4
26.5.2014	27,8	85,6	6998548	71,4	-54,4
5.6.2014	21,5	85,7	7016564	71,4	-54,4
10.6.2014	18,6	85,7	7024687	71,4	-54,4
19.6.2014	19,9	85,9	7038182	72,4	-55,4
26.6.2014	18,1	85,9	7048836	73,5	-56,5
1.7.2014	21,2	85,7	7056959	72,4	-55,4
8.7.2014	19,8	85,8	7071164	72,4	-55,4
14.7.2014	19,2	85,8	7080940	73,5	-56,5
18.7.2014	18,9	85,8	7087212	73,5	-56,5
28.7.2014	17,8	85,9	7101170	73,5	-56,5

Dagsetning	Rennsli	Vatnshiti	Rennslismælir	Hæð í holu	Vatnsborð
	l/sek	°C	m ³	m	m y.s.
5.8.2014	17,8	85,8	7113493	73,5	-56,5
14.8.2014	17,2	85,9	7127236	73,5	-56,5
21.8.2014	21,7	85,8	7138307	73,5	-56,5
27.8.2014	19,5	85,8	7147841	73,5	-56,5
1.9.2014	16,7	85,8	7155400	74,5	-57,5
9.9.2014	18,3	85,8	7167941	74,5	-57,5
18.9.2014	21	85,7	7183686	73,5	-56,5
23.9.2014	22	85,7	7193019	73,5	-56,5
29.9.2014	24,3	85,6	7204864	73,5	-56,5
6.10.2014	25,2	85,6	7220582	73,5	-56,5
13.10.2014	29,3	85,6	7235970	73,5	-56,5
20.10.2014	27,5	85,6	7252714	73,5	-56,5
28.10.2014	38,5	85,6	7274327	72,4	-55,4
3.11.2014	37,4	85,6	7291397	72,4	-55,4
13.11.2014	36,6	85,7	7321195	73,5	-56,5
18.11.2014	27,7	85,6	7334082	73,5	-56,5
26.11.2014	29,1	85,6	7352529	73,5	-56,5
2.12.2014	35,5	85,6	7369316	73,5	-56,5
8.12.2014	38	85,6	7387869	72,4	-55,4
16.12.2014	42,3	85,6	7416143	69,3	-52,3
22.12.2014	37,9	85,6	7435343	71,4	-54,4
30.12.2014	33,8	85,6	7457286	72,4	-55,4
31.12.2014			7463960		

Eftirlitsgögn fyrir holu HO-02 árið 2014				
Dagsetning	Niðurdæling	Uppdæling	Rennsli bakvatns	Hiti bakvatns
	m ³	m ³	l/sek	°C
30.12.2013	2581328	30696	26,7	
31.12.2013	2585725,5	30696,25		
1.1.2014	2590123	30696,5		
3.1.2014	2594520,5	30696,75		
6.1.2014	2598918	30697	34,2	48,8
14.1.2014	2618121	30697	33,9	48,8
20.1.2014	2630678	30697	21,7	47
29.1.2014	2649159	30697	22,8	49
5.2.2014	2665494	30697	26,6	47,3
11.2.2014	2678897	30698	24,4	48,3
17.2.2014	2693542	30698	32,4	50,2
25.2.2014	2713314	30698	33,4	49,2

Eftirlitsgögn fyrir holu HO-02 árið 2014				
Dagsetning	Niðurdæling	Uppdæling	Rennsli bakvatns	Hiti bakvatns
	m ³	m ³	l/sek	°C
5.3.2014	2731757	30698	24,8	47,7
11.3.2014	2745476	30699	23,2	48,3
17.3.2014	2759261	30699	34,4	49,2
24.3.2014	2776222	30699	25	47,5
3.4.2014	2795153	30700	20,8	46,7
8.4.2014	2804583	30702	19,6	46,8
15.4.2014	2817432	30702	26,1	49,1
23.4.2014	2833739	30702	13,8	46,9
28.4.2014	2840897	30702	13,7	48,5
5.5.2014	2850400	30705	9,5	46,8
12.5.2014	2857276	30725	10,6	47
20.5.2014	2864746	30739	11,4	47,8
26.5.2014	2871457	30757	16,5	47,8
5.6.2014	2880058	30788	8,46	47,1
10.6.2014	2883384	30821	8,1	46,9
19.6.2014	2890430	30880	12,6	47
26.6.2014	2896422	30925	10,3	48,9
1.7.2014	2901055	30955	7,8	48,3
8.7.2014	2910160	30972	12,3	48,3
14.7.2014	2915890	30994	10,9	46,2
18.7.2014	2919330	31009	11,6	46,3
28.7.2014	2926486	31089	8,3	46,3
5.8.2014	2933057	31150	10,6	46
14.8.2014	2940519	31205	10,1	47
21.8.2014	2946953	31240	11,6	47
27.8.2014	2952485	31267	9,7	46,9
1.9.2014	2956682	31296	10,3	0
9.9.2014	2964052	31346	11,7	0
18.9.2014	2973692	31383	11	0
23.9.2014	2979498	31393	14,4	0
29.9.2014	2987549	31404	21,2	50,2
6.10.2014	2997915	31409	18,5	47,3
13.10.2014	3008201	31415	17,7	47
20.10.2014	3019657	31416	21,4	51,3
28.10.2014	3035300	31416	27,1	48,7
3.11.2014	3048046	31416	30	52,1
13.11.2014	3070507	31417	28,2	48,6
18.11.2014	3079637	31417	16,8	49,2
26.11.2014	3092540	31418	22	48,6
2.12.2014	3104944	31418	27,9	49,1
8.12.2014	3119043	31419	28,6	50,4
16.12.2014	3136164	31424	33,8	51,1
22.12.2014	3150855	31424	26,9	49,6
30.12.2014	3167507	31424	25,6	51
31.12.2014	3171241	31424,25		

