

Vatnsvinnsla Norðurárdalsveitu 2015

Selma Olsen



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

Skýrsla nr. 2016-010	Útgáfudagur Júlí 2016	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu		
Vatnsvinnsla Norðurárdalsveitu árið 2015		
Upplag 5 + pdf	Fjöldi síðna 18	Dreifing Innanhúss á OR og OS
Höfundur/ar Selma Olsen		Verknúmer
Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur		Samvinnuaðilar
Útdráttur		
<p>Skýrsla þessi gerir grein fyrir eftirliti með jarðhitavinnslu Norðurárdalsveitu.</p> <p>Heildarvinnsla veitunnar árið 2015 var 560 þúsund rúmmetrar. Vinnslan hefur aukist um 10 % á milli ára.</p> <p>Heildarvinnsla úr holu SG-03 við Svartgil árið 2015 var rúmlega 405 þúsund rúmmetrar. Meðalhæð vatnsborðs var 29,2 metrar yfir sjávarmáli og hefur hækkað 0,23 metra á milli ára. Hitastig mældist 68,4°C.</p> <p>Heildarvinnsla úr holu BI-03 var rúmlega 154 þúsund rúmmetrar. Meðalhæð vatnsborðs var 23,9 metrar yfir sjávarmáli og hefur því lækkað um 1,15 m. Meðalhiti vatns í holunni var 66,3°C.</p> <p>Styrkur efna í vatni er nokkuð stöðugur úr báðum holunum yfir 10 ára tímabil frá 2002-2015.</p>		
Efnisorð Norðurárdalsveita, eftirlit, vatnsvinnsla, efnainnihald	Yfirfarið	

Efnisyfirlit

1.	INNGANGUR.....	7
2.	GÖGN OG GAGNAVINNSLA	8
3.	VINNSLA OG VATNSBORD	8
4.	EFNAINNIGHALD.....	12
5.	NIÐURSTÖÐUR	13
6.	GAGNASKRÁ.....	15

Töflur

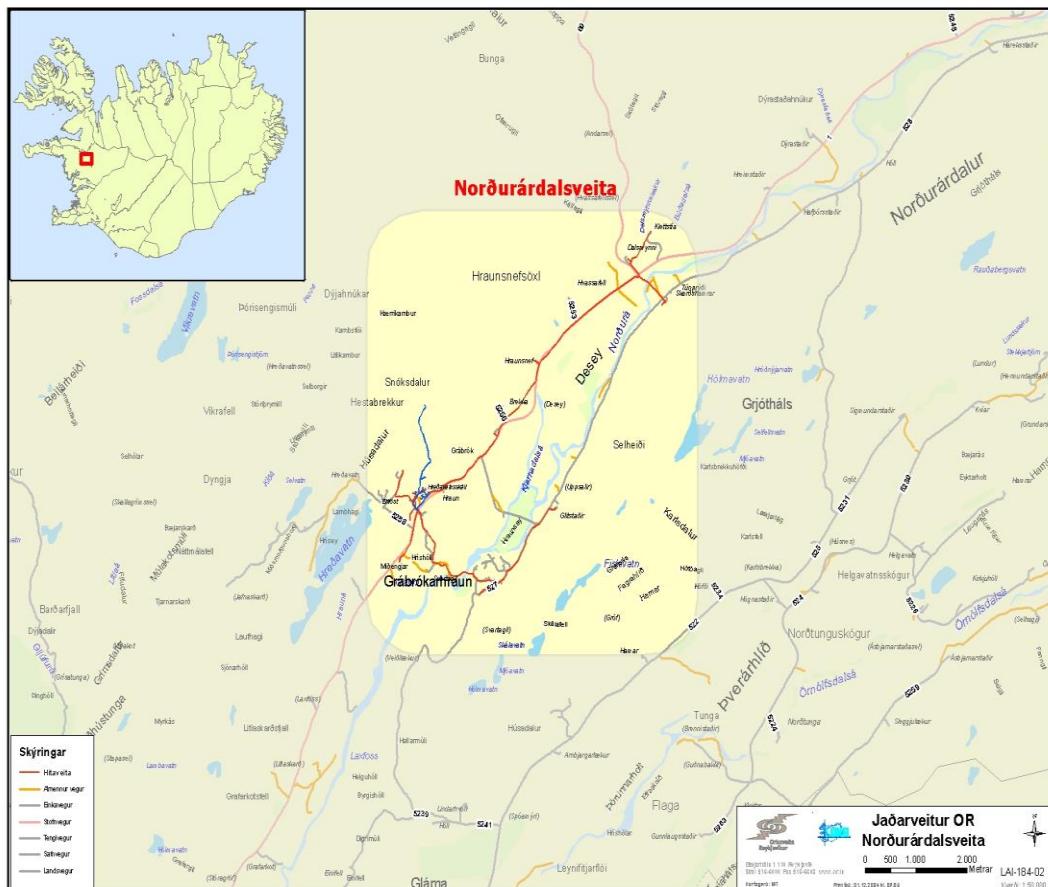
TAFLA 1. YFIRLIT YFIR VIRKJUN VINNSLUHOLA NORDURÁRDALSVEITU7

Myndir

MYND 1.	YFIRLITSMYND AF NORDURÁRDALSVEITU	7
MYND 2.	KERFISMYND FYRIR NORDURÁRDALSVEITU	8
MYND 3.	ÁRLEG VINNSLA NORDURÁRDALSVEITU Á TÍMABILINU 2005-2015.....	9
MYND 4.	ÁRLEG VINNSLA Í HOLUM SG-03 OG BI-03 Á TÍMABILINU 2005-2015.....	9
MYND 5.	MÁNAÐARLEG VINNSLA Í HOLUM SG-03 OG BI-03	10
MYND 6.	VATNSBORD OG VINNSLA SG-3	10
MYND 7.	VATNSBORD OG VINNSLA BI-3	11
MYND 8.	HITASTIG VATNS Í HOLU BI-03 ÁRIN 2006-2015 OG FYRIR HOLU SG-03 ÁRID 2015	11
MYND 9.	EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU BI-03 FYRIR ÁRIN 2002-2015	12
MYND 10.	EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU BI-03 FYRIR ÁRIN 2002-2015	12
MYND 11.	EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU SG-03 FYRIR ÁRIN 2002-2015	13
MYND 12.	EFNAINNIGHALD VATNS Í HOLU SG-03 FYRIR ÁRIN 2002-2015	13

1. Inngangur

Orkuveita Reykjavíkur keypti Hitaveitu Norðdælinga og hitaveitir á löndum Bifrastar og Svartagils í Borgarbyggð í apríl árið 2002. Veitan þjónar byggðinni við Bifröst og sumarbústöðum í nágreninu. Mynd 1 er yfirlitsmynd af svæði Norðurárdalsveitu og mynd 2 er kerfismynd af veitunni.

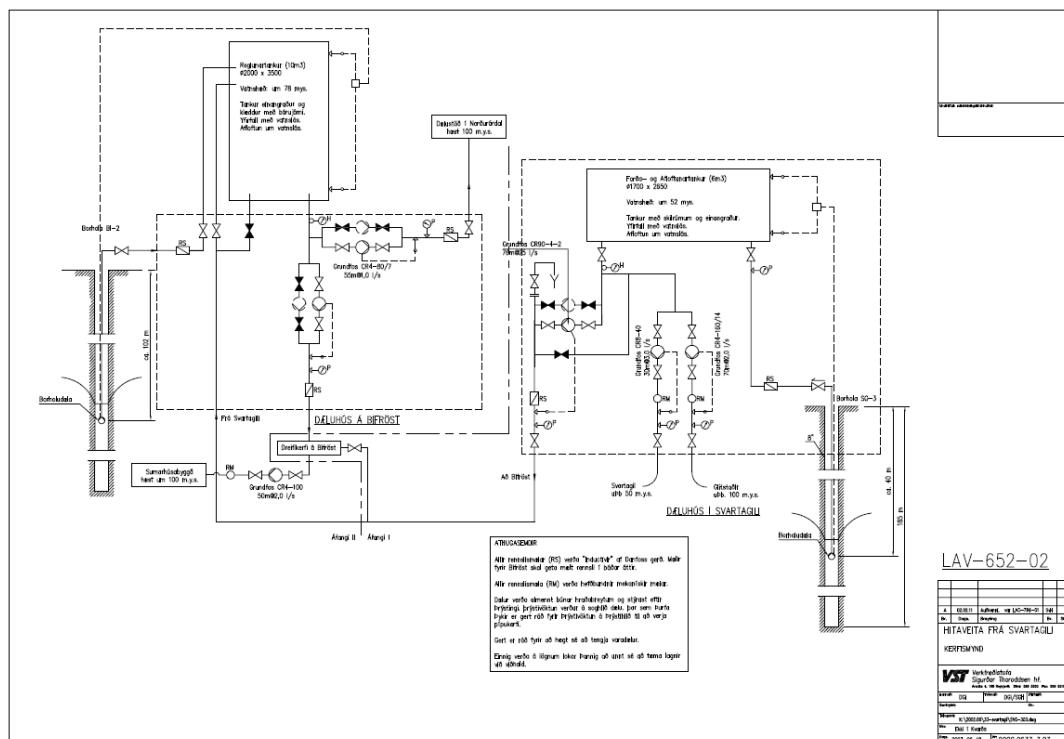


Mynd 1. Yfirlitsmynd af Norðurárdalsveitu

Tvær vinnsluholur eru tengdar veitunni, önnur er við Bifröst (BI-03) en hin við Svartagil (SG-03). Upplýsingar um virkjun vinnsluholanna má finna í töflu 1.

Tafla 1. Yfirlit yfir virkjun vinnsluhola Norðurárdalsveitu

Hola	Borár	Dýpi m	Dæludýpi m	Hæð mys	Magn GI	Hiti °C	Fóðring m	Fóðring stærð "	Cl m(l/s) ²	Dæla gerð	Dæla þrep	Dælurör " stærð	Dælurör fjöldi	Öxlar d Ö nn	Mótor hp	Mótor rpm
BI-03	1991	408,5		78		66	180	10 3/4		6CHC	8	4	34		30	2875
				51,6		68	185	7 5/8		6DHHC	3	4	14		20	2875
SG-03	1992	751														



Mynd 2. Kerfismynd fyrir Norðurárdalsveitu

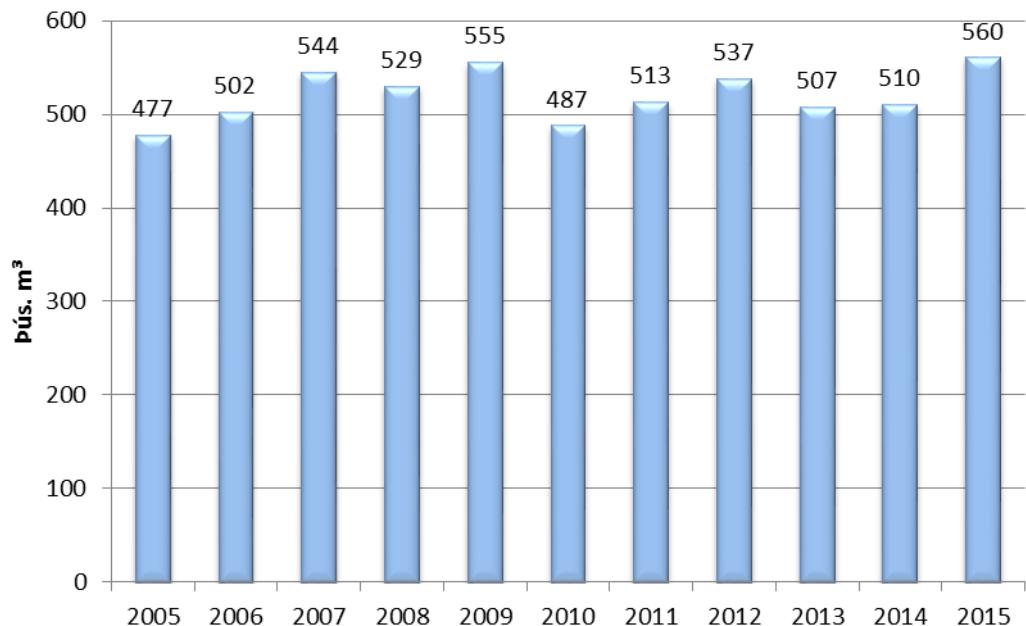
2. Gögn og gagnavinnsla

Gagnasöfnun fyrir veituna er í nokkuð góðu lagi fyrir utan upplýsingar um hitastig en tölur yfir hitastig vatnar alveg fyrir Svartgil og ekki eru til gildi fyrir hitastig yfir sumarmánuðina fyrir holu BI-03. Samfelld skráning er á vatnsvinnslu úr holunum auk mælinga á vatnsborði. Gögnin eru varðveisst í 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 gagnaskrám aftast í skýrslunni. Til að fá mánaðameðaltöl úr gögnum er brúað á milli talna sitt hvoru megin við mánaðamót. Dýpi niður á vatnsborð er reiknað út frá mældum brýstingi í loftröri meðfram dælu.

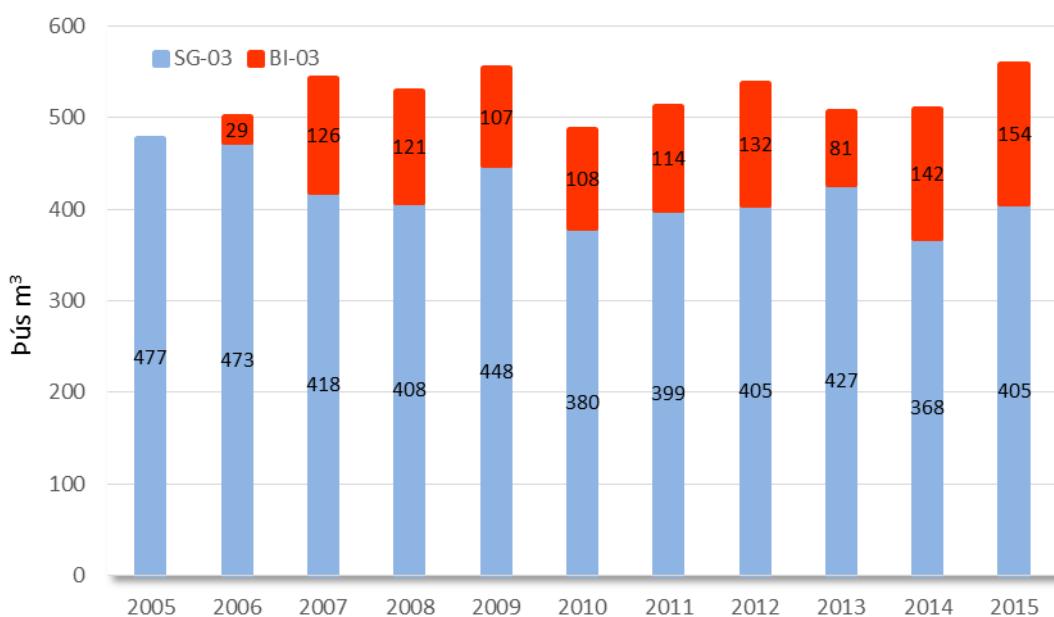
3. Vinnsla og vatnsborð

Árið 2015 var vinnsla veitunnar tæplega 560 þúsund rúmmetrar en árið 2014 var vinnslan rúmlega 510 þúsund rúmmetrar. Vinnslan hefur því aukist um 10% á milli ára. Mynd 3 sýnir árlega vinnslu Norðurárdalsveitu á tímabilinu 2005-2015. Heildarvinnslan yfir tímabilið var rúmlega 5,7 milljón rúmmetrar.

Mynd 4 sýnir árlega vinnslu úr holum SG-03 og BI-03 á tímabilinu 2005-2015. Árleg vinnsla í holu SG-03 var rúmlega 405 þúsund rúmmetrar árið 2015. Árleg vinnsla í holu BI-03 var rúmlega 154 þúsund rúmmetrar árið 2015. Samanlögð vinnsla þessara hola hefur aukist um 10% á milli ára.



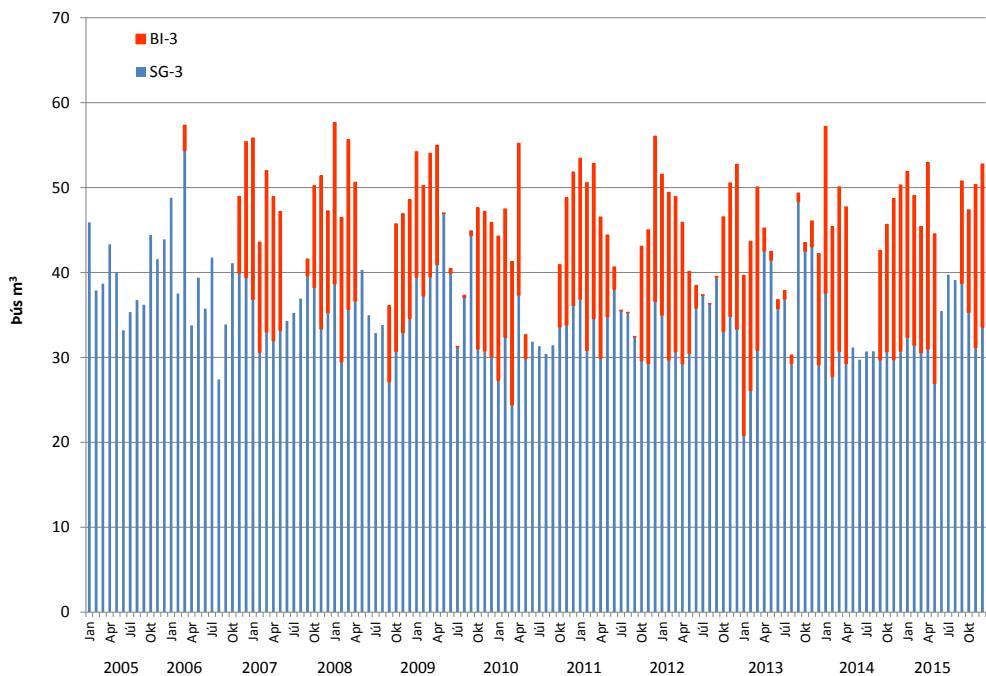
Mynd 3. Árleg vinnsla Norðurárdalsveitu á tímabilinu 2005-2015



Mynd 4. Árleg vinnsla í holum SG-03 og BI-03 á tímabilinu 2005-2015

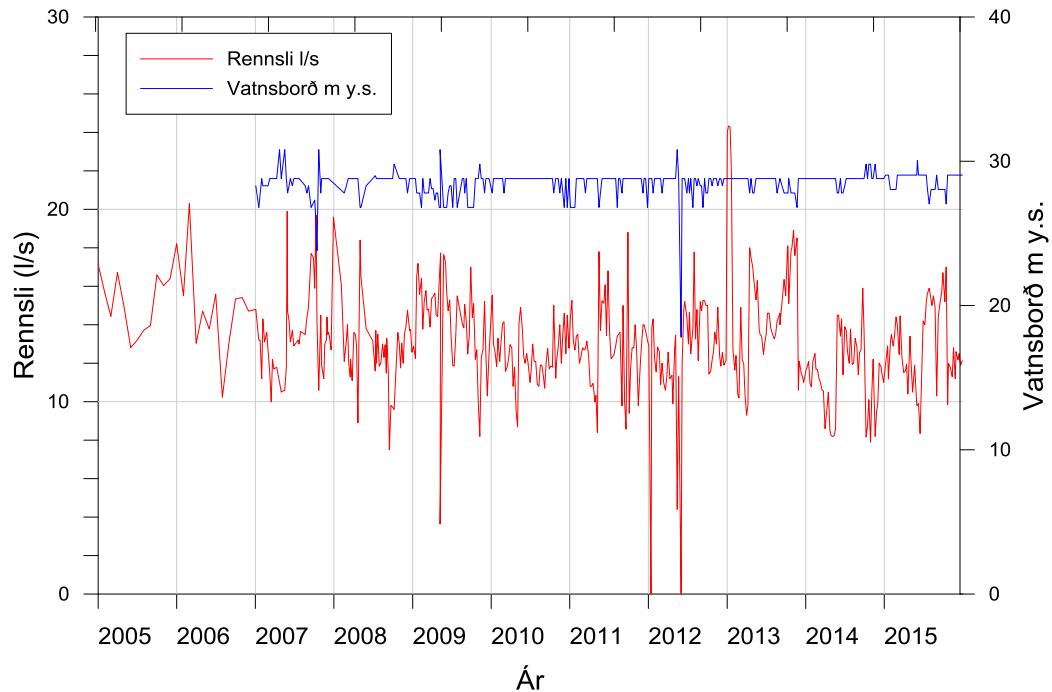
Mynd 5 sýnir mánaðarlega vinnslu úr holu SG-03 og BI-03 á tímabilinu 2005-2015. Vinnsla úr BI-03 var engin frá júní til ágúst. Vinnslan var aftur á móti mest í apríl, tæplega 22 þúsund rúmmetrar.

Vinnslan í holu SG-03 er nokkuð jöfn allt árið en þó lítillega meiri yfir sumarmánuðina þegar BI-03 er ekki í notkun.



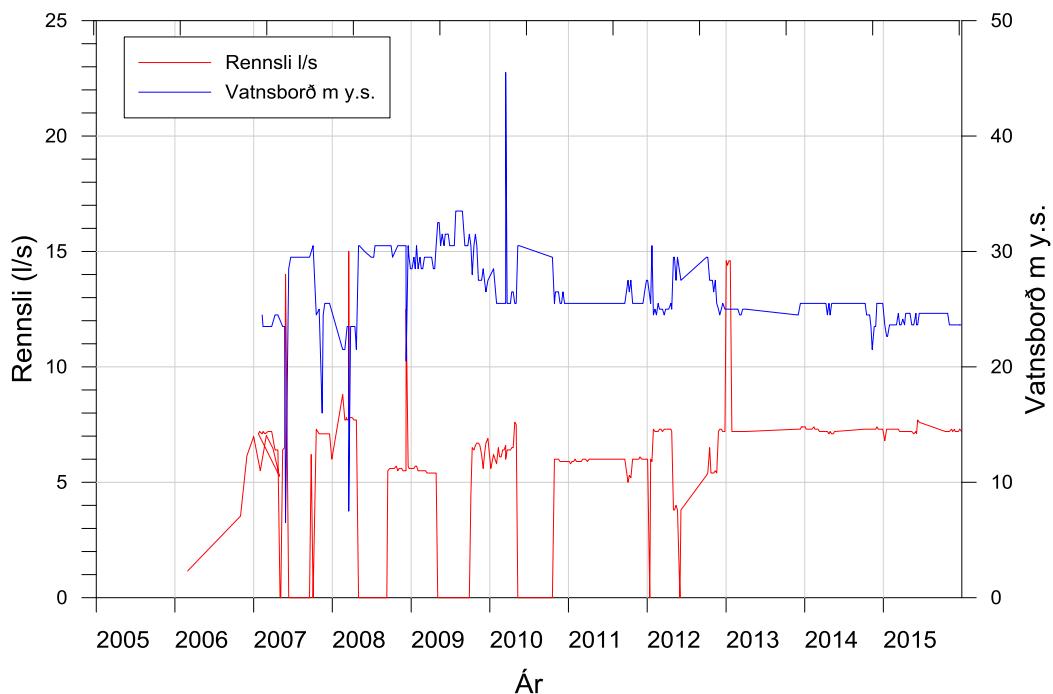
Mynd 5. Mánaðarleg vinnsla í holum SG-03 og BI-03

Mynd 6 sýnir rennsli og vatnsborð í holu SG-03. Meðalhæð vatnsborðs í holunni árið 2015 var 29,2 metrar yfir sjávarmáli. Árið 2014 var meðalhæð vatnsborðs í holunni 28,79 metrar yfir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því hækkað um 0,23 metra.



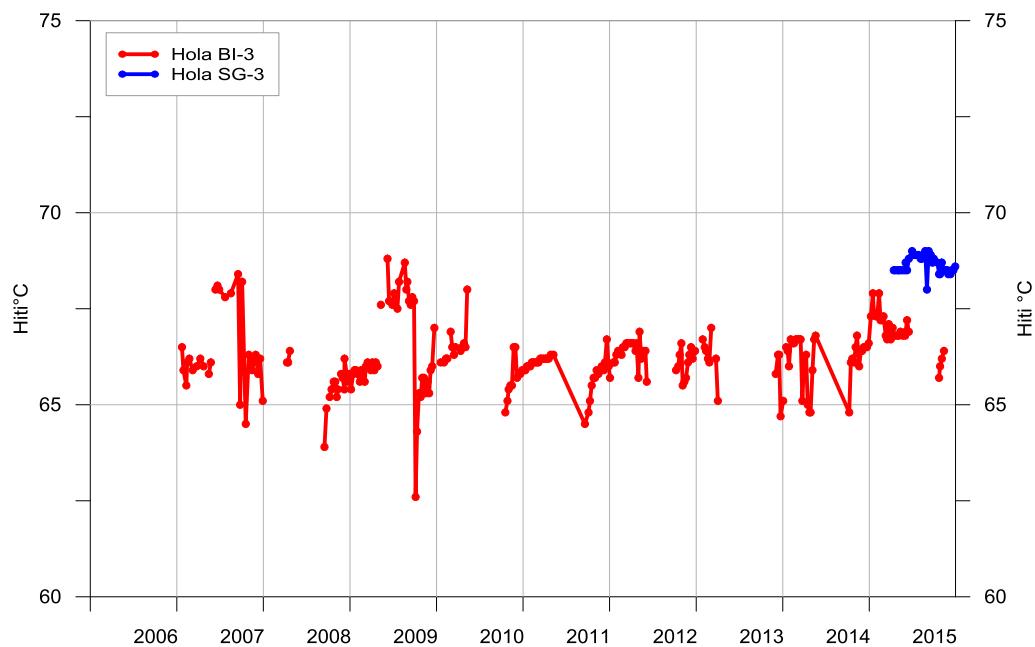
Mynd 6. Vatnsborð og vinnsla SG-3

Mynd 7 sýnir rennsli og vatnsborð í holu BI-03 frá 2007- 2015. Meðalhæð vatnsborðs árið 2015 var 23,9 metrar yfir sjávarmáli. Árið 2014 var meðalhæð vatnsborðs í holunni 25,05 metrar yfir sjávarmáli. Vatnsborðið hefur því lækkað um 1,15 m.



Mynd 7. Vatnsborð og vinnsla BI-3

Hitastig vatns í holu BI-03 árin 2006 til 2015 er sýnt á mynd 8. Meðalhitastig vatns í holunni 2015 er var 66,9°C hitastigið er nánast það sama og árið 2014. Á mynd 8 má einnig sjá hitastig fyrir holu SG-3 árið 2015 það mældist 68,6°C. Ekki eru til mælingar fyrir hitastig vatns í holu SG-03 fyrri fyrri ár.

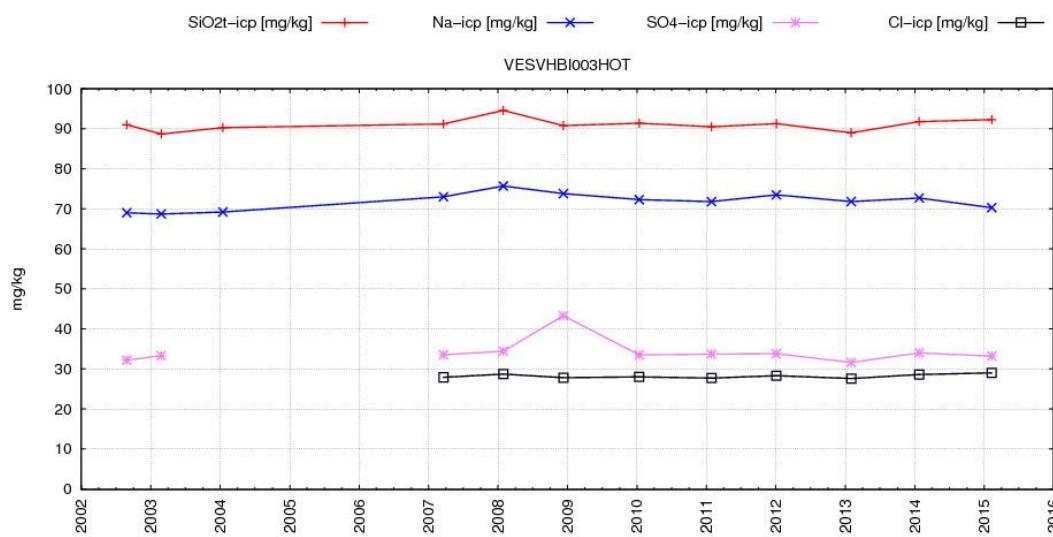


Mynd 8. Hitastig vatns í holu BI-03 árin 2006-2015 og fyrir holu SG-03 árið 2015

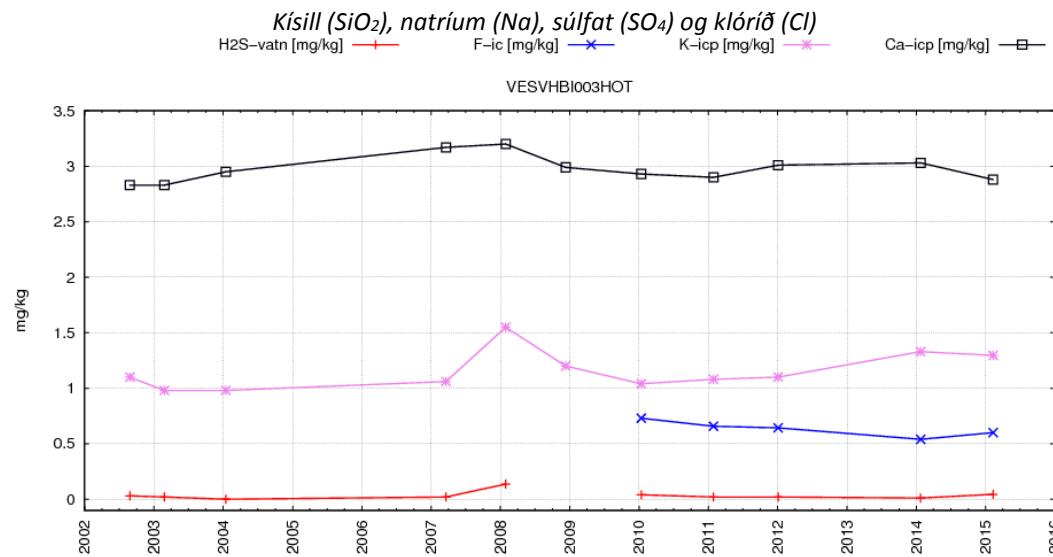
4. Efnainnihald

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 9-12 og sýna gögn um efnainnihald vatns í holum BI-03 og SG-03 á tímabilinu 2002-2015. Sýndur er styrkur súlfats (SO_4), kísils (SiO_2), natríum (Na), klóríðs (Cl), H_2S , flúors (F), kalíum (K) og kalsíum (Ca) í einingunni mg/kg. Eins og myndirnar sýna er styrkur þessa efna nokkuð stöðugur í vatni úr báðum holunum yfir þetta 11 ára tímabil.

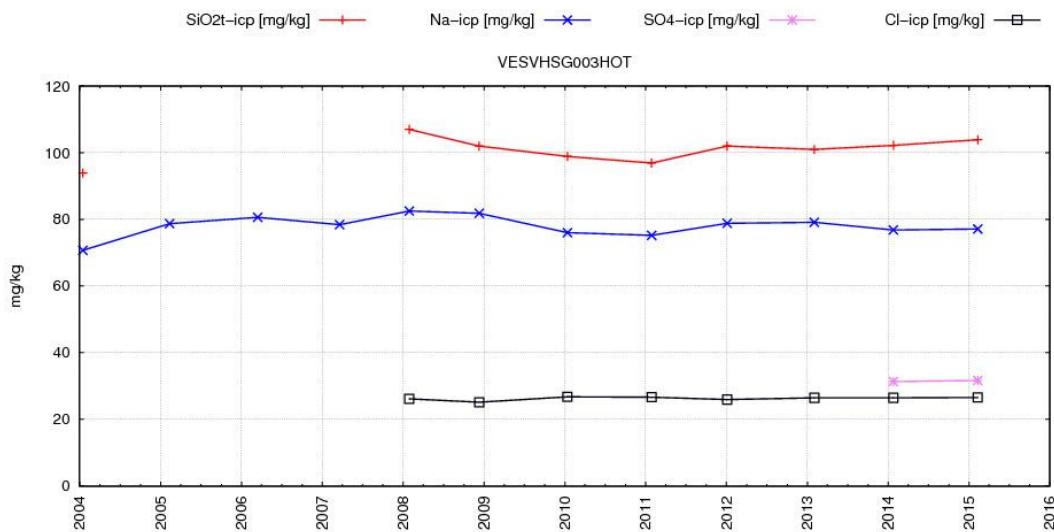


Mynd 9. Efnainnihald vatns í holu BI-03 fyrir árin 2002-2015



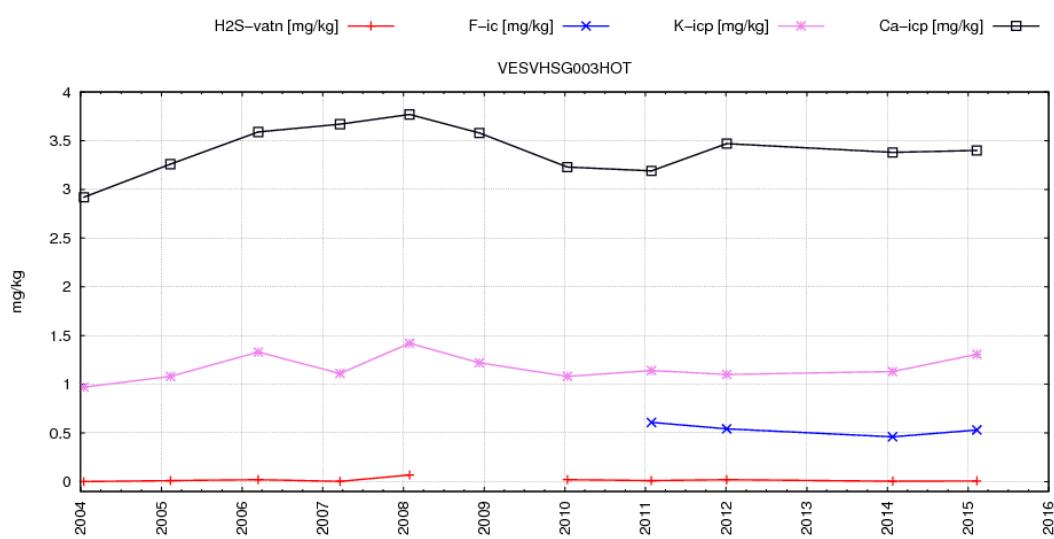
Mynd 10. Efnainnihald vatns í holu BI-03 fyrir árin 2002-2015

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



Mynd 11. Efnainnihald vatns í holu SG-03 fyrir árin 2002-2015

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



Mynd 12. Efnainnihald vatns í holu SG-03 fyrir árin 2002-2015

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

5. Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskýrslu fyrir Norðurárdalsveitu eru eftirfarandi:

- Vinnslugögn fyrir veituna eru í góðu lagi.
- Heildarvinnsla veitunnar árið 2015 var 560 þúsund rúmmetrar. Vinnslan hefur aukist um 10 % á milli ára.
- Árleg vinnsla í holu SG-3 var rúmlega 405 þúsund rúmmetrar árið 2015 og hefur vinnslan aukist um 10 % frá árinu 2014.
- Meðalhæð vatnsborðs í holu SG-3 árið 2015 var 29,2 metrar yfir sjávarmáli og hefur hækkað 0,23 metra á milli ára.

- Árleg vinnsla í holu BI-3 var rúmlega 154 þúsund rúmmetrar árið 2015 og hefur vinnslan aukist um 9% frá árinu 2014.
- Meðalhæð vatnsborðs í holu BI-3 árið 2015 var 23,9 metrar yfir sjávarmáli. Árið 2014 var meðalhæð vatnsborðs í holunni 25,05 metrar yfir sjávarmáli. Vatnsborð í holunni hefur því lækkað um 1,15 m.
- Meðalhitastig vatns í holu BI-03 árið 2015 var 66,3°C. Árið 2014 var meðalhitastig vatns í holunni 66,2°C. Hitastigið stendur því nánast í stað. Hitastig í holu SG-3 mældist 68,4°C 2015 ekki ertu til mælingar fyrir árið 2014.
- Styrkur efna í vatni er nokkuð stöðugur úr báðum holunum yfir 10 ára tímabil frá 2002-2015.

6. Gagnaskrá

Mánaðarleg heildarvinnsla úr holu SG-03 í rúmmetrum

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Samtals
2005	45896	37877	38679	43327	40060	33194	35343	36733	36201	44432	41565	43901	477208
2006	48797	37523	54358	33779	39396	35730	41757	27406	33873	41086	39944	39397	473046
2007	36842	30594	32999	31954	33168	34285	35237	36931	39589	38218	33370	35263	418450
2008	38663	29470	35657	36613	40306	34967	32874	33811	27106	30724	32933	34567	407691
2009	39431	37212	39478	40955	46943	39897	31197	37029	44370	30996	30745	30043	448296
2010	27275	32401	24420	37312	29858	31856	31313	30404	31425	33563	33816	36106	379749
2011	36841	30811	34558	29883	34755	38036	35483	35232	32385	29592	29300	36623	403499
2012	34972	29661	30666	29240	30472	35815	37305	36268	39421	33074	34829	33319	405043
2013	20811	26075	30816	42544	41436	35759	36838	29252	48326	42493	43031	29120	426502
2014	37556	27731	30731	29298	31168	29729	30693	30724	29694	30678	29713	30736	368453
2015	32356	31420	30554	30984	26923	35469	39724	39117	38745	35306	31163	33566	405326

Mánaðarleg vinnsla úr holu SG-03 í sekúndulítrum

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Meðaltal
2005	17,14	15,66	14,44	16,72	14,96	12,81	13,20	13,71	13,97	16,59	16,04	16,39	15,13
2006	18,22	15,51	20,29	13,03	14,71	13,78	15,59	10,23	13,07	15,34	15,41	14,71	16,35
2007	13,76	12,65	12,32	12,33	12,38	13,23	13,16	13,79	15,27	14,27	12,87	13,17	13,27
2008	14,44	11,76	13,31	14,13	15,05	13,49	12,27	12,62	10,46	11,47	12,71	12,91	12,89
2009	14,72	15,38	14,74	15,80	17,53	15,39	11,65	13,83	17,12	11,57	11,86	11,22	14,23
2010	10,18	12,10	9,12	13,93	11,15	11,89	11,69	11,35	11,73	12,53	12,63	13,48	11,82
2011	13,75	12,74	12,90	11,53	12,98	14,67	13,25	13,15	12,49	11,05	11,30	13,67	12,79
2012	13,06	11,84	11,45	11,28	11,38	13,82	13,93	13,54	15,21	12,35	13,44	12,44	12,81
2013	7,77	10,41	11,51	16,41	15,47	13,80	13,75	10,92	18,64	15,87	16,60	10,87	13,50
2014	14,02	11,07	11,47	11,30	11,64	11,47	11,46	11,47	11,46	11,45	11,46	11,48	11,65
2015	12,08	12,99	11,41	11,95	10,05	13,68	14,83	14,60	14,95	13,18	12,02	12,53	12,86

Mánaðarleg heildarvinnsla úr holu BI-03 í rúmmetrum

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Samtals
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	3092	0	0						9175	16455	28722
2007	18693	13301	18822	16744	14097				2120	12110	17835	11800	125522
2008	18729	17455	20235	14434					8526	14551	13942	13568	121440
2009	14799	13026	14569	14035	64	576	76	271	542	16623	16405	15807	106793
2010	17015	15092	16858	17908	2821	0	0	0	0	7335	14964	15729	107722
2011	15781	14391	15885	15611	1860	0	0	0	8087	15887	16150	13947	117599
2012	16599	19775	18276	16652	9648	2616	79	79	76	13490	15722	19434	132445
2013	18848	17592	19245	2690	1035	1035	1035	1035	1035	1035	3030	13107	80719
2014	19644	17674	19358	18431	0	0	0	0	12925	14988	18984	19575	141580
2015	19544	17634	14874	21959	17632	0	0	0	12028	12070	19190	19221	154152

Mánaðarleg vinnsla úr holu BI-03 í sekúndulítrum

Ár	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Meðaltal
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00						3,54	6,14	2,17
2007	6,98	5,50	7,03	6,46	5,26				0,82	4,52	6,88	4,41	6,25
2008	6,99	6,97	7,55	5,57					3,29	5,43	5,38	5,07	5,78
2009	5,53	5,38	5,44	5,41	0,02	0,22	0,03	0,10	0,21	6,21	6,33	5,90	3,40
2010	6,35	5,63	6,29	6,69	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,74	5,59	5,87	3,35
2011	5,89	5,95	5,93	6,02	0,69	0,00	0,00	0,00	3,12	5,93	6,23	5,21	3,75
2012	6,20	7,89	6,82	6,42	3,60	1,01	0,03	0,03	0,03	5,04	6,07	7,26	4,20
2013	7,04	7,02	7,19	1,04	0,39	0,40	0,39	0,39	0,40	0,39	1,17	4,89	2,56
2014	7,33	7,05	7,23	7,11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,99	5,60	7,32	7,31	4,50
2015	7,30	7,04	5,55	8,47	6,58	0,00	0,00	0,00	4,64	4,51	7,40	7,18	4,89

Eftirlitsgögn úr holu SG-03 árið 2015

1.7.2015		4.227.272	12,02	2,00	29,04
1.16.2015		4.236.976	12,90	2,00	29,04
1.20.2015		4.241.362	11,18	2,00	29,04
1.29.2015		4.250.539	13,10	1,90	28,04
2.3.2015		4.256.224	13,50	1,90	28,04
2.11.2015		4.264.794	12,90	1,90	28,04
2.17.2015		4.271.643	13,40	1,90	28,04
2.24.2015		4.279.707	14,40	1,90	28,04
3.2.2015		4.286.489	13,98	2,00	29,04
3.11.2015		4.296.123	12,46	2,00	29,04
3.15.2015		4.300.030	14,46	2,00	29,04
3.24.2015		4.309.597	12,30	2,00	29,04
4.1.2015		4.315.724	11,52	2,00	29,04
4.9.2015		4.324.809	11,60	2,00	29,04
4.14.2015	68,5	4.331.079	11,95	2,00	29,04
4.20.2015	68,5	4.337.257	10,40	2,00	29,04
4.30.2015	68,5	4.345.886	13,40	2,00	29,04
5.4.2015	68,5	4.352.303	12,20	2,00	29,04
5.12.2015	68,5	4.359.950	10,50	2,00	29,04
5.22.2015	68,5	4.368.826	11,90	2,00	29,04
6.1.2015	68,5	4.373.441	9,80	2,00	29,04
6.3.2015	68,7	4.379.638	9,81	2,10	30,04
6.9.2015	68,5	4.384.687	9,90	2,00	29,04
6.16.2015	68,8	4.390.377	8,35	2,00	29,04
6.30.2015	69,0	4.408.172	14,20	2,00	29,04
7.8.2015	68,9	4.417.999	14,00	2,00	29,04
7.15.2015	68,9	4.425.521	15,20	2,00	29,04
7.20.2015	68,9	4.433.465	15,63	1,90	28,04
7.28.2015	68,9	4.443.805	15,90	1,80	27,04
8.6.2015	68,8	4.455.467	15,30	1,90	28,04
8.10.2015	68,8	4.460.674	15,00	1,90	28,04
8.17.2015	68,9	4.469.720	15,50	1,90	28,04
8.25.2015	69,0	4.479.884	14,90	1,90	28,04
9.1.2015	68,0	4.487.935	10,30	2,00	29,04
9.8.2015	69,0	4.498.286	14,40	1,90	28,04
9.17.2015	68,9	4.509.720	15,20	1,90	28,04
9.24.2015	68,7	4.518.827	15,70	1,90	28,04
9.30.2015	68,8	4.525.552	16,70	1,90	28,04
10.9.2015		4.535.496	15,20	1,90	28,04
10.15.2015	68,7	4.544.359	17,00	1,80	27,04
10.22.2015	68,4	4.551.856	9,84	2,00	29,04
10.26.2015	68,4	4.556.935	12,00	2,00	29,04
11.3.2015	68,7	4.563.669	11,80	2,00	29,04
11.12.2015	68,5	4.573.116	11,30	2,00	29,04
11.18.2015	68,5	4.578.300	12,80	2,00	29,04
11.26.2015	68,5	4.587.787	11,20	2,00	29,04
11.30.2015	68,4	4.592.178	12,60	2,00	29,04
12.9.2015	68,4	4.602.148	12,18	2,00	29,04
12.14.2015	68,5	4.607.532	12,50	2,00	29,04
12.21.2015	68,5	4.615.019	11,90	2,00	29,04
12.29.2015	68,6	4.623.811	12,13	2,00	29,04

Eftirlitsgögn úr holu BI-03 árið 2015

Dagsetning	Hiti °C	Rennslismælir m3	Rennsli l/s	Þrýstingur í mæliröri bar	Vatnsborð m y.s.
7.1.2015	67,3	985.808	6,80	4,90	23,6
16.1.2015	67,9	991.430	7,30	4,80	22,6
20.1.2015	67,4	993.979	7,30	4,80	22,6
29.1.2015	67,3	999.637	7,30	4,90	23,6
3.2.2015	67,3	1.002.801	7,30	4,90	23,6
11.2.2015	67,9	1.007.787	7,30	4,90	23,6
17.2.2015	67,2	1.011.586	7,30	4,90	23,6
24.2.2015	67,2	1.015.994	7,30	4,90	23,6
2.3.2015	67,3	1.019.800	7,30	4,90	23,6
11.3.2015	66,8	1.025.456	7,30	5,00	24,6
17.3.2015	66,7	1.029.277	7,20	4,90	23,6
24.3.2015	67,1	1.033.654	7,20	4,90	23,6
1.4.2015	66,7	1.033.739	7,20	4,95	24,1
9.4.2015	67,0	1.043.574	7,20	4,90	23,6
14.4.2015	66,8	1.046.236	7,20	5,00	24,6
20.4.2015	66,8	1.050.517	7,20	5,00	24,6
30.4.2015	66,8	1.055.422	7,20	5,00	24,6
4.5.2015	66,8	1.059.291	7,20	5,00	24,6
12.5.2015	66,9	1.064.118	7,20	4,90	23,6
22.5.2015	66,8	1.070.270	7,10	4,90	23,6
1.6.2015	66,8	1.073.450	7,20	5,00	24,6
3.6.2015	66,9	1.077.850	7,10	4,90	23,6
9.6.2015	67,2	1.081.455	7,70	4,90	23,6
16.6.2015	66,9	1.081.890	7,60	5,00	24,6
30.6.2015					
8.7.2015					
15.7.2015					
20.7.2015					
28.7.2015					
6.8.2015					
10.8.2015					
17.8.2015					
25.8.2015					
1.9.2015					
8.9.2015					
17.9.2015					
24.9.2015					
30.9.2015					
9.10.2015					
15.10.2015		1.085.833	7,20	5,00	24,6
22.10.2015	65,7	1.090.637	7,20	5,00	24,6
26.10.2015	66,0	1.094.431	7,20	5,00	24,6
3.11.2015	66,2	1.098.733	7,20	4,90	23,6
12.11.2015	66,4	1.105.030	7,30	4,90	23,6
18.11.2015		1.108.132	7,20	4,90	23,6
26.11.2015		1.113.748	7,30	4,90	23,6
30.11.2015		1.116.258	7,20	4,90	23,6
9.12.2015		1.121.900	7,20	4,90	23,6
14.12.2015		1.125.001	7,20	4,90	23,6
21.12.2015		1.129.384	7,30	4,90	23,6
29.12.2015		1.134.373	7,20	4,90	23,6

