

Skýrsla nr. 2020-015

30. apríl 2020



Þorlákshafnar- og Ölfusveita Vatnsvinnsla 2019

Simon Klüpfel, Hendrik Tómasson, Gretar Ívarsson, Sigrún Tómasdóttir

Rannsóknir og Nýsköpun

Útgefandi: Veitur / Orkuveita Reykjavíkur
Umsjón og ábyrgð: Simon Klüpfel
Mynd á forsiðu: Jarðhitasvæðið að Bakka / Mats Wibe Lund

Skráningarblað skýrslna

Skýrsla nr. 2020-015	Útgáfudagur 30.4.2020	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Þorlákshafnar- og Ölfusveita – Vatnsvinnsla 2019		
Upplag 5 + pdf	Fjöldi síðna 10	Dreifing Innanhúss og OS
Höfundur/ar Simon Klüpfel, Hendrik Tómasson, Gretar Ívarsson, Sigrún Tómasdóttir		Verknúmer 10045714
Unnið fyrir Veitur		Samvinnuaðilar Veitur
Útdráttur <p>Heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árið 2019 var 2033 þúsund rúmmetrar sem er 40% aukning frá árinu á undan. Munar þar mestu um að sett var dæla í holu BA-01.</p> <p>Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2019 er orðin rúmlega 27 milljónir rúmmetra.</p> <p>Árið 2019 var heildarvinnsla holu BA-01 1244 þúsund rúmmetrar, holu EB-01 145 þúsund rúmmetrar og holu HJ-01 644 þúsund rúmmetrar.</p> <p>Vatnsborð er nokkuð svipað milli ára síðustu fimm árin í holu HJ-01 en vatnsborð hefur farið lækkandi í holu EB-01 nema síðasta ár.</p> <p>Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í holu HJ-01 en hefur enn lækkað í holu BA-01. Hitastig hefur haldist nokkuð stöðugt í holu EB-01, hækkað lítillega ef eitthvað síðustu árin.</p> <p>Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2019.</p>		
Efnisorð Þorlákshafnarveita, Ölfusveita, eftirlit, vatnsvinnsla, efnainnihald		Yfirfarið / Yfirlesið SK

Efnisyfirlit

1 Inngangur	1
2 Gögn og gagnavinnsla	1
3 Breytingar á vinnslueftirlitsvísunum	3
4 Niðurstöður.....	7
5 Heimildir	7
6 Gagnaskrár.....	8

Myndir

Mynd 1. Yfirlitsmynd Þorlákshafnarveitu.....	2
Mynd 2. Yfirlitsmynd Ölfusveitu	2
Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árin 1980-2019.	3
Mynd 4. Vinnsla úr holu BA-01 ásamt gögnum um hita og efnainnihald. Ekki er unnt að mæla vatnsborð í holu BA-01 þar sem hún er í gosi.	4
Mynd 5. Vinnsla úr holu HJ-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.....	5
Mynd 6. Vinnsla úr holu EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.	6

Töflur

Tafla 1. Yfirlit yfir borholur Þorlákshafnar- og Ölfusveitu.....	1
Tafla 2. Árleg vinnsla úr vinnsluholum Þorlákshafnar- og Ölfusveitu frá 1992-2019 í þúsundum rúmmetra.....	8
Tafla 3. Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2019.....	9
Tafla 4. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2019.....	9
Tafla 5. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2019.	10

1 Inngangur

Hitaveita Þorlákshafnar tók til starfa í desember 1979. Hún nýtir heitt vatn úr tveimur borholum í Hjallahverfi í Ölfusi til húshitunar og iðnaðar í Þorlákshöfn. Þær eru við Hjallakrök (HJ-01) og Bakka (BA-01).

Orkuveita Reykjavíkur keypti tvær litlar hitaveitur í Ölfusi árin 2002 og 2003. Önnur veitan var að Bakka I þar sem hola EB-01 er. Hin var að Fiskalóni, á landi Þóroddsstaða í Ölfusi en þar er hola ÞS-01. Í skjálftanum 2008 gekk holutoppur ÞS-01 upp um nokkra sentimetra og í framhaldi af því stöðvaðist dælan vegna kalkútfellinga. Holan var afskrifuð 2010 og stendur hola EB-01 ein eftir. Þessar holur hafa verið reknar sem Ölfusveita.

Veitur hafa ákveðið að þessar tvær veitur þ.e. Þorlákshafnarveita og Ölfusveita verði reknar sameiginlega enda er jarðhitasvæðin nátengd og líkur á því að í framtíðinni verði veiturnar samtengdar samhliða því að frekari boranir eigi sér stað.

Mynd 1 er yfirlitsmynd af Þorlákshafnarveitu og mynd 2 er yfirlitsmynd af því sem tilheyrir Ölfusveitu. Tafla 1 sýnir upplýsingar um virkjun borhola Þorlákshafnar- og Ölfusveitu.

Tafla 1. Yfirlit yfir borholur Þorlákshafnar- og Ölfusveitu

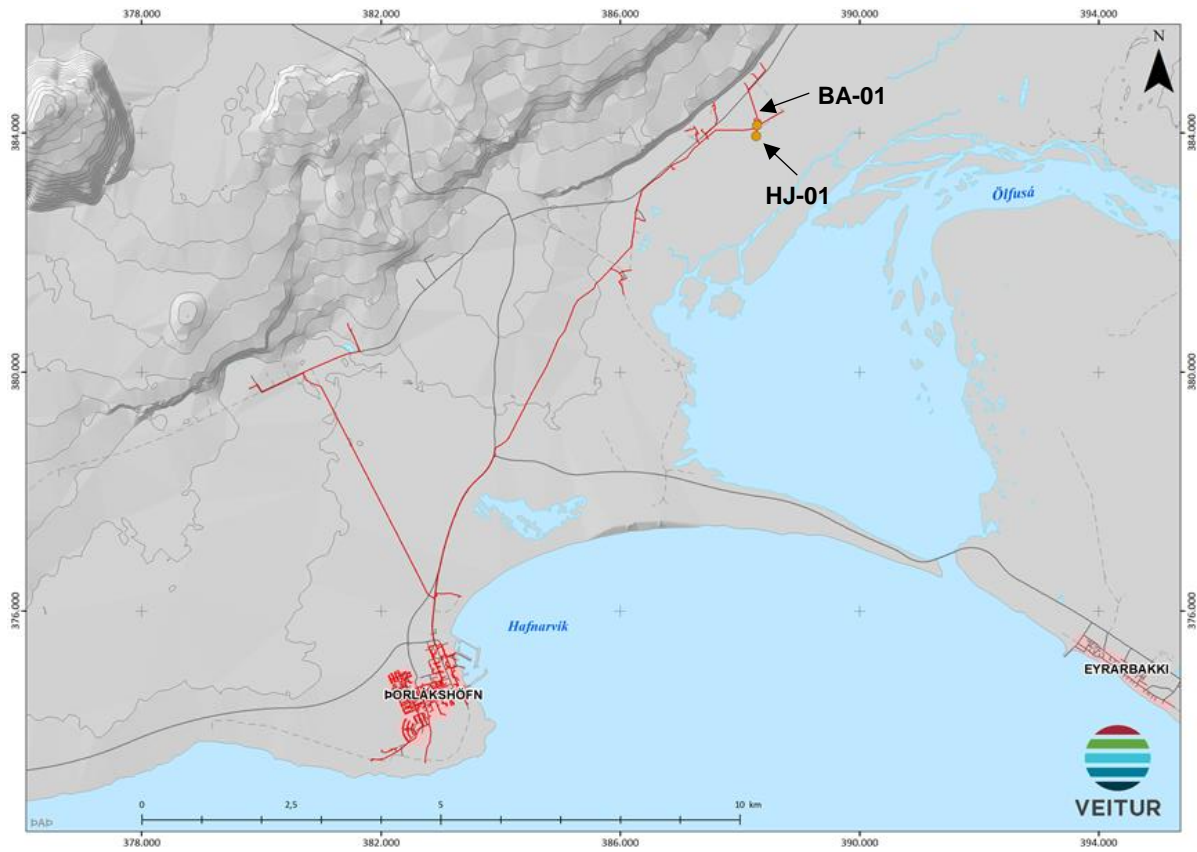
Hola	Borár	Hæð [m y.s.]	Dýpi [m]	Fóðring [m]	Dæluþýpi [m]	Dælugerð	Mótor, afl [hö]	Mótor, hraði [1/mín]
BA-01	1977	5	885.9	204	77	SchlMJ21000	156/188	2900/3500
EB-01	1986	5	1045.1	115	51.7	6JKH	50	2900
HJ-01	1984	5	605.4	271.6	43.3	8JKH	40	2945

Árið 2011 var gerð forðræðileg úttekt á jarðhitasvæðinu á Bakka og í Ölfusi sem mastersverkefni Javier Gonzalez-Garcia (2011) við Háskóla Íslands.

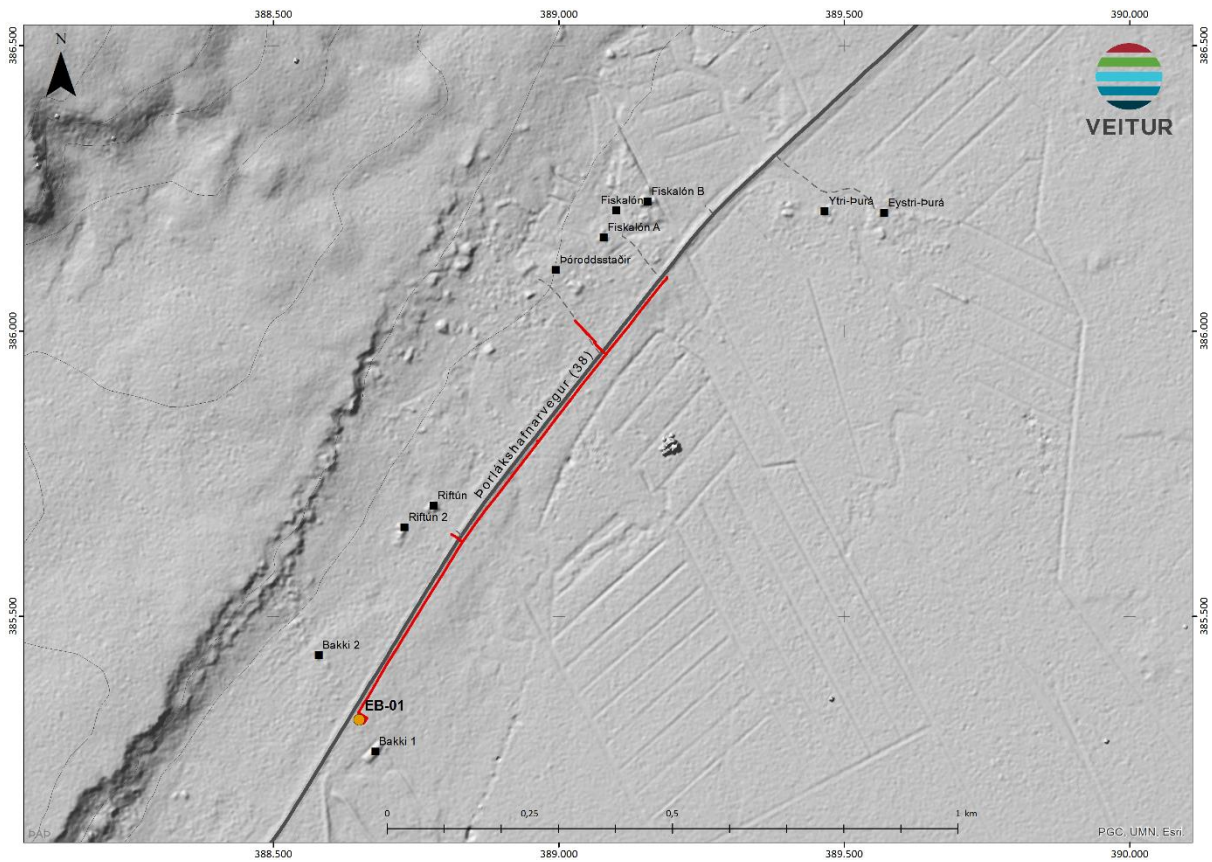
Árið 2017 gerði ÍSOR einfalda líkanreikninga fyrir jarðhitasvæðið að Bakka í Ölfusi (Helga Tulinius og Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, 2017). Vinnslugögn úr holum að Bakka í Ölfusi voru tekin saman og forritið Lumpfit notað til að herma viðbrögð kerfisins við vinnslu. Einnig var reiknað hvernig aukin vinnsla hefði áhrif á jarðhitakerfið. Í ljós kom að um er að ræða tveggja geyma lokað kerfi, sem þýðir að vatnsborð mun halda áfram að lækka og ekki ná jafnvægi. Hins vegar er kerfið stórt og lekt góð þannig að þessi vatnsborðlækkun er ekki mjög hröð og ætti því að vera hægt að auka vinnsluna töluvert.

2 Gögn og gagnavinnsla

Gagnasöfnun fyrir Þorlákshafnar- og Ölfusveitu er í góðu lagi. Gögn um vatnsvinnslu og hita vatns úr holunum hefur verið safnað frá árinu 1989 fyrir Þorlákshafnarveitu. Árið 2002 hófst samfelld skráning á vatnsborði í holu HJ-01 en ekki var unnt að mæla vatnsborð í holu BA-01 þar sem hún var í gosi. Árið 2019 var dæla og mælibúnaður settur niður í holu BA-01. Öll gögn veitunnar eru skráð í kerfiráð á klukkustundar fresti. Gögn um rennsli, hita og vatnsborð er skráð í DMM viðhaldskerfið. Skýrslur sem hægt er að nálgast í DMM taka saman mánaðarlega vinnslu úr hverri holu fyrir sig og reikna út vatnsborð miðað við sjávarmál. Gögn um vatnsborð eru einkennileg á árunum 2014-2015 og þarf að skoða nánar.



Mynd 1. Yfirlitsmynd Þorlákshafnarveitu

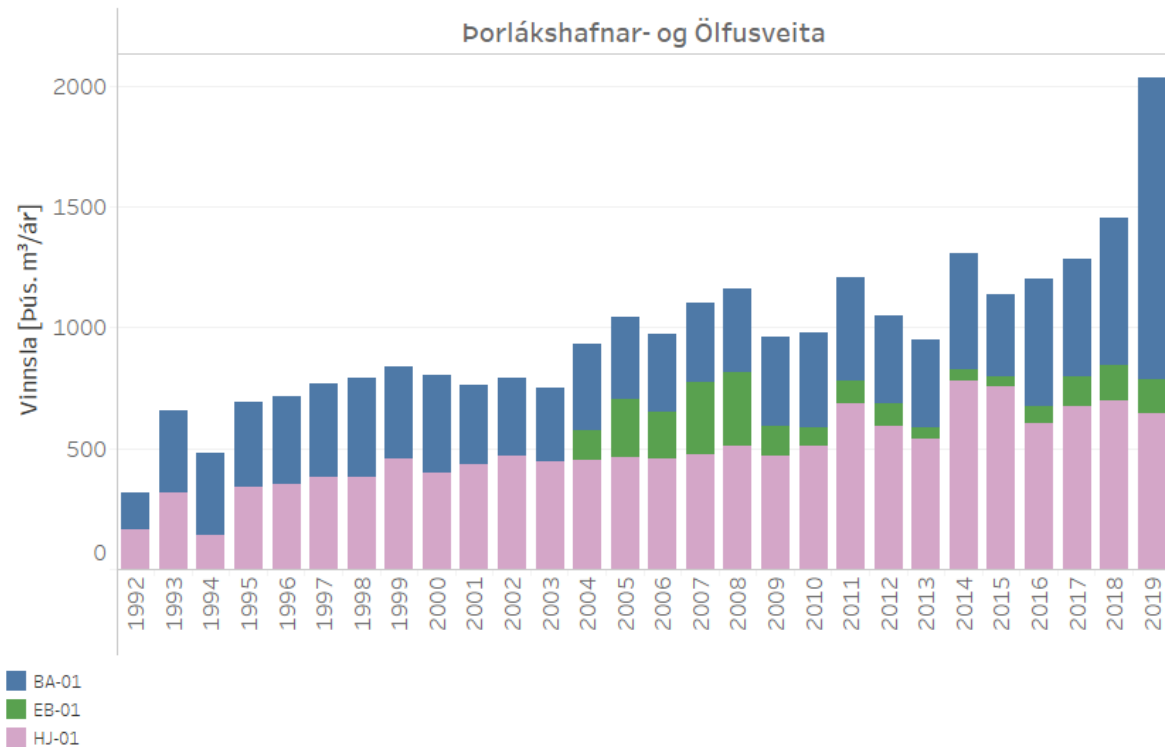


Mynd 2. Yfirlitsmynd Ölfusveitu

3 Breytingar á vinnslueftirlitsvísnum

Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu á árunum 1992-2019 er sýnd á mynd 3. Heildarvinnslan yfir þetta tímabil var rúmlega 27 milljónir rúmmetra. Árið 2019 var heildarvinnsla 2033 þúsund rúmmetrar sem er tæplega 40% aukning frá árinu á undan. Munar þar mestu um dælu sem sett var í holu BA-01.

Heildarvinnsla úr holu BA-01 árið 2019 var 1244 þúsund rúmmetrar, 145 þúsund rúmmetrar voru unnir úr holu EB-01 og 644 þúsund rúmmetrar úr holu HJ-01.



Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árin 1992-2019.

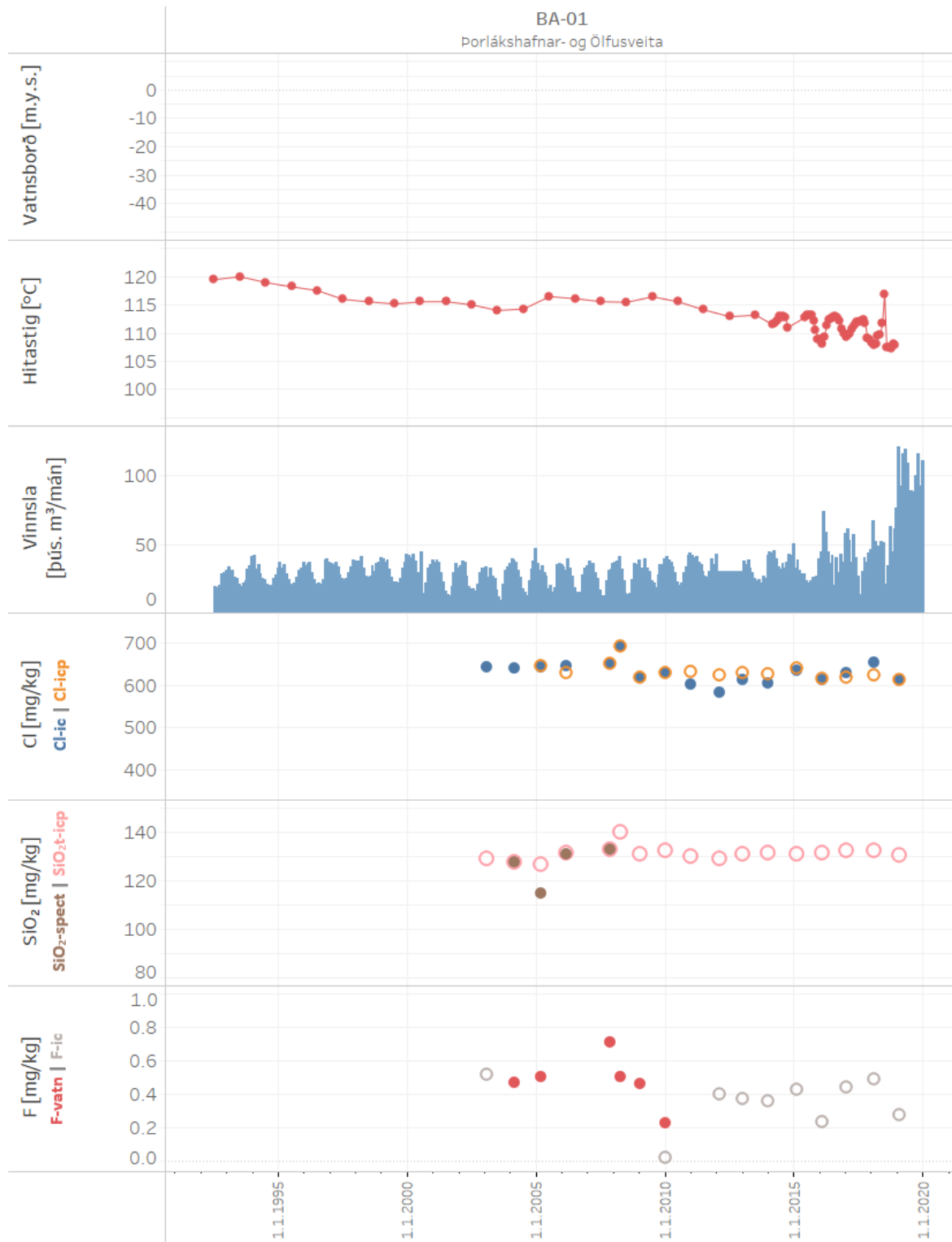
Myndir 4, 5 og 6 sýna vinnslu úr holum BA-01, HJ-01 og EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald á tímabilinu.

Vatnsborð í holu HJ-01 er nokkuð svipað milli ára síðustu fimm árin.

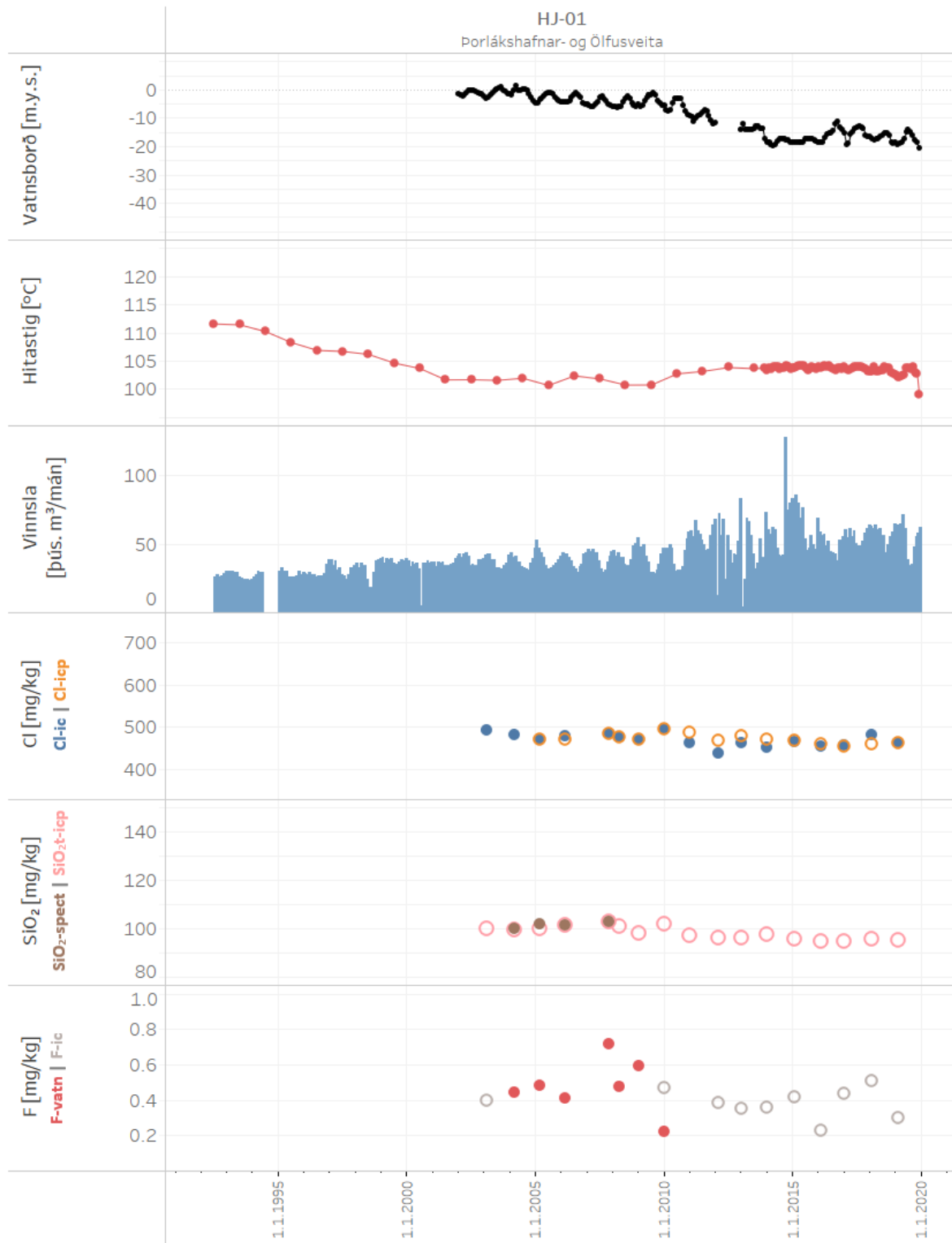
Vinnslan í holu EB-01 hefur aukist lítillega undanfarin ár og hefur vatnsborð lækkað í takt við það. Vatnsborðið lækkaði samt ekkert frekar á árinu 2019.

Meðalhitastig vatns fyrir hvert ár úr holu HJ-01 hefur haldist stöðugt síðustu árin. Skörp hitalækkun varð undir lok ársins 2019 samfara meiri dælingu. Hiti í holu BA-01 er lækkaði. Hiti í holu EB-01 hefur haldist hækkað síðasta árið. Síðustu árin hefur hiti haldist hækkað samhliða aukinni dælingu. Við meiri dælingu á árunum 2007 og 2008 var hiti einnig hærri.

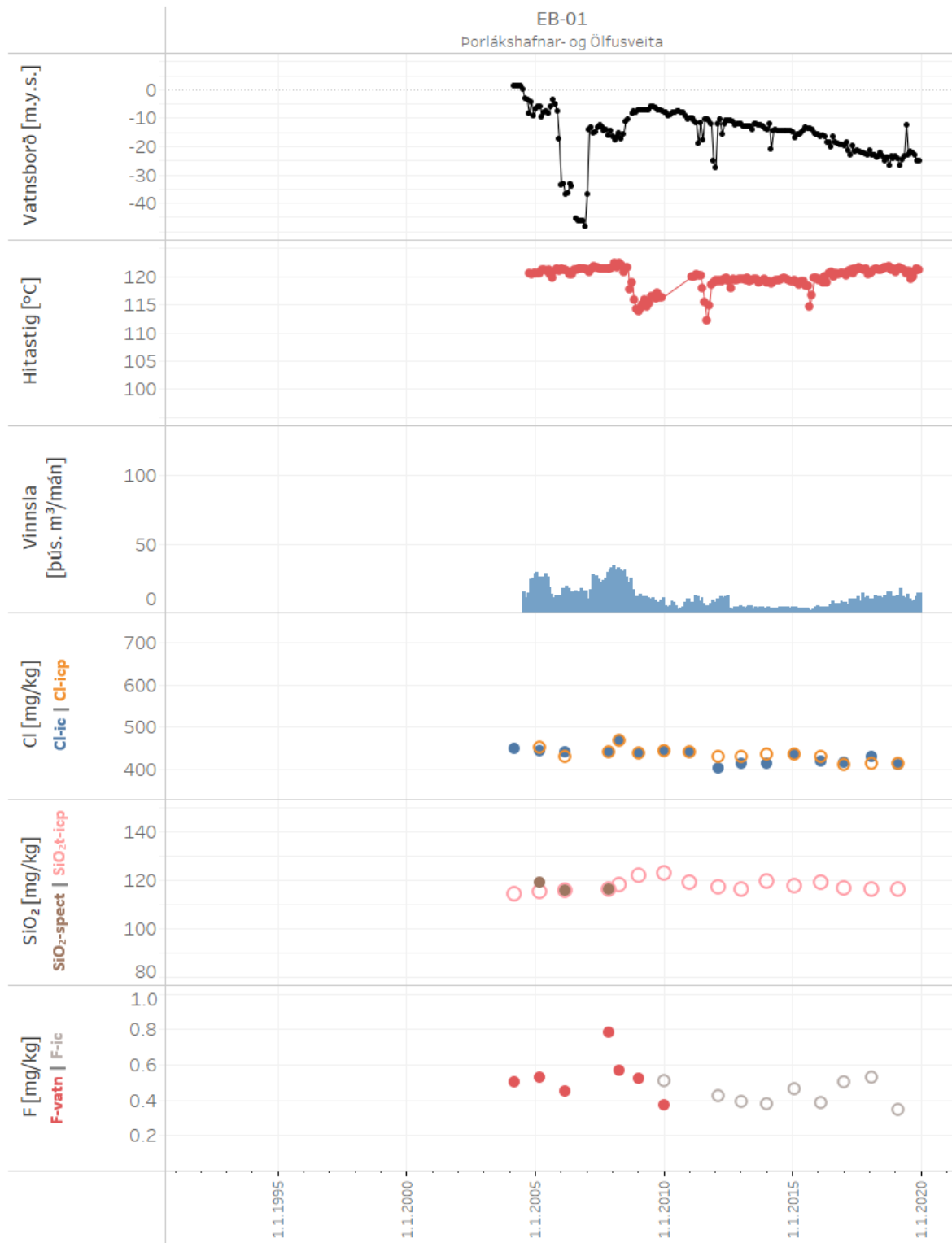
Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholum veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna. Breytingar á efnainnihaldi í holunum eru litlar með tíma. Styrkur kísils ætti helst að sýna einhverjar breytingar ef blöndun ætti sér stað við kaldara vatn en það er ekki að sjá í þessum gögnum.



Mynd 4. Vinnsla úr holu BA-01 ásamt gögum um hita og efnainnihald. Ekki er unnt að mæla vatnsborð í holu BA-01 þar sem hún er í gosi.



Mynd 5. Vinnsla úr holu HJ-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.



Mynd 6. Vinnsla úr holu EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.

4 Niðurstöður

Helstu niðurstöður þessarar vinnsluskýrslu fyrir Þorlákshafnar- og Ölfusveitu eru eftirfarandi:

- Heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árið 2019 var 2033 þúsund rúmmetrar sem er 40% aukning frá árinu á undan. Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2019 er orðin 27 milljónir rúmmetra.
- Árið 2019 var heildarvinnsla holu BA-01 1244 þúsund rúmmetrar, holu EB-01 145 þúsund rúmmetrar og holu HJ-01 644 þúsund rúmmetrar.
- Vatnsborð er nokkuð svipað milli ára síðustu fimm árin í holu HJ-01, en meðalvatnsborð hefur lækkað á milli ára í holu EB-01 nema síðasta ár.
- Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í holu HJ-01 en hefur lækkað í holu BA-01. Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í EB-01 og hefur heldur hækkað.
- Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2019.

5 Heimildir

Helga Tulinius og Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, 2017. Jarðhitasvæðið að Bakka í Ölfusi. Vinnslusaga og einfaldir líkanreikningar. Skýrsla ÍSOR-2017/059.

Javier Gonzalez-Garcia, 2011. Reservoir Assessment of the Ölfus-Bakki Low-Temperature Geothermal Area, SW Iceland. MSc ritgerð, Háskóli Íslands.

6 Gagnaskrár

Tafla 2. Árleg vinnsla úr vinnsluholum Þorlákshafnar- og Ölfusveitu frá 1992-2019 í þúsundum rúmmetra.

Ár	BA-01	HJ-01	EB-01	Samtals
1992	148	166		314
1993	341	319		660
1994	336	142		478
1995	350	341		691
1996	366	350		717
1997	386	382		768
1998	408	383		790
1999	380	456		836
2000	404	401		805
2001	327	436		763
2002	321	468		789
2003	305	448		752
2004	359	453	120	932
2005	339	462	243	1044
2006	321	456	196	973
2007	330	478	296	1104
2008	349	508	305	1162
2009	370	469	124	962
2010	395	512	73	980
2011	428	684	98	1210
2012	366	594	91	1051
2013	365	538	48	951
2014	481	780	47	1308
2015	346	754	41	1141
2016	530	604	71	1205
2017	488	675	120	1284
2018	613	696	146	1455
2019	1244	644	145	2033
Samtals	11396	13598	2164	27158

Tafla 3. Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2019

Mánuður	Vinnsla [pús. m3]	Vatnsborð [m.y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2019	121.0		
feb. 2019	92.4		
mar. 2019	116.2		
apr. 2019	119.9		
maí 2019	109.9		
jún. 2019	86.8		
júl. 2019	89.5		
ágú. 2019	88.1		
sep. 2019	100.1		
okt. 2019	116.7		
nóv. 2019	92.5		
des. 2019	111.4		

Tafla 4. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2019.

Mánuður	Vinnsla [pús. m3]	Vatnsborð [m.y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2019	12.6	-23.4	120.8
feb. 2019	9.9	-24.3	121.4
mar. 2019	17.5	-26.9	121.6
apr. 2019	11.7	-24.8	121.3
maí 2019	11.3	-23.6	121.1
jún. 2019	13.4	-12.6	120.6
júl. 2019	10.2	-23.1	121.0
ágú. 2019	8.6	-21.6	119.5
sep. 2019	9.2	-22.3	120.0
okt. 2019	11.7	-23.2	121.1
nóv. 2019	14.0	-25.1	121.4
des. 2019	14.6	-25.0	121.2

Tafla 5. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2019.

Mánuður	Vinnsla [pús. m³]	Vatnsborð [m.y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2019	64.3	-18.7	102.5
feb. 2019	49.7	-19.2	102.2
mar. 2019	65.0	-19.0	102.1
apr. 2019	71.3	-18.5	102.3
maí 2019	61.2	-17.5	102.4
jún. 2019	39.0	-14.8	103.8
júl. 2019	34.6	-14.0	103.7
ágú. 2019	35.4	-15.0	103.6
sep. 2019	48.0	-16.2	104.0
okt. 2019	55.2	-17.8	102.9
nóv. 2019	57.8	-18.5	102.6
des. 2019	62.4	-20.5	99.0