

Skýrsla nr. 2021-016

16. apríl 2021



Þorlákshafnar- og Ölfusveita Vatnsvinnsla 2020

Simon Klüpfel og Gretar Ívarsson

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. 2021-016	Útgáfudagur 16.4.2021	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Þorlákshafnar- og Ölfusveita – Vatnsvinnsla 2020		
Upplag pdf	Fjöldi síðna 11	Dreifing Innanhúss og OS
Höfundur/ar Simon Klüpfel og Gretar Ívarsson		Verknúmer 10045714
Unnið fyrir Veitur	Samvinnuaðilar Veitur	
Útdráttur <p>Heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árið 2020 var 1.667 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2020 er orðin 28,1 milljónir rúmmetra.</p> <p>Árið 2020 var heildarvinnsla holu BA-01 808 þúsund rúmmetrar, holu EB-01 144 þúsund rúmmetrar og holu HJ-01 714 þúsund rúmmetrar.</p> <p>Vatnsborð er nokkuð svipað milli ára síðustu fimm árin í holu HJ-01, en meðalvatnsborð hefur lækkað aðeins á milli ára í holu EB-01.</p> <p>Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í holu HJ-01. Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í EB-01 eða aðeins hækkað. Hitastigshækkun í BA-01 á síðasta ári stafar af rekstrarbreytingum (blástur í dælu).</p> <p>Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2020.</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.....	8
5 Heimildir	8
6 Gagnaskrár.....	9

Myndir

Mynd 1. Yfirlitsmynd Þorlákshafnarveitu.....	2
Mynd 2. Yfirlitsmynd Ölfusveitu	2
Mynd 5. Vinnsla úr holu EB-01 á Bakka-I 2004-2020.	4
Mynd 6. Vinnsla úr holu BA-01 ásamt gögnum um hita og efnainnihald.	5
Mynd 7. Vinnsla úr holu HJ-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.....	6
Mynd 8. Vinnsla úr holu EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.	7

Töflur

Tafla 1. Yfirlit yfir borholur Þorlákshafnar- og Ölfusveitu	1
Tafla 2. Árleg vinnsla úr holum Þorlákshafnar- og Ölfusveitu frá 1992-2020 í þúsundum m ³	9
Tafla 3. Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2020.....	10
Tafla 4. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2020.	10
Tafla 5. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2020.....	11

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 hefur Ölfusveitu. Tafla 1 sýnir upplýsingar um virkjun borhola Þorlákshafnar- og Ölfusveitu.

Tafla 1. Yfirlit yfir borholur Þorlákshafnar- og Ölfusveitu

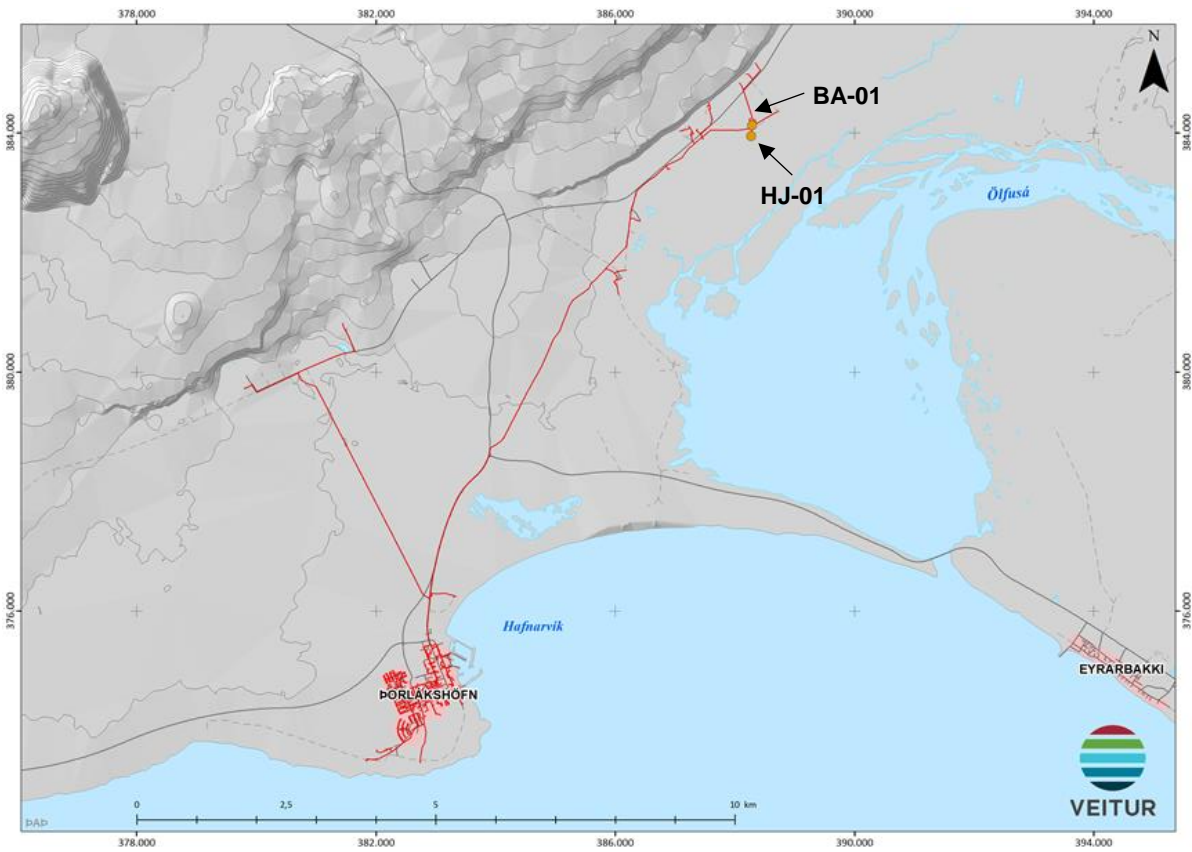
Hola	Borár	Hæð [m y.s.]	Dýpi [m]	Fóðring [m]	Dælundýpi [m]	Dælugerð	Mótor, afl [hö]	Mótor, hraði [1/mín]
BA-01	1977	5	885.9	204	77	SchlMJ21000	156/188	2900/3500
EB-01	1986	5	1045.1	115	51.7	6JKH	50	2900
HJ-01	1984	5	605.4	271.6	43.3	8JKH	40	2945

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

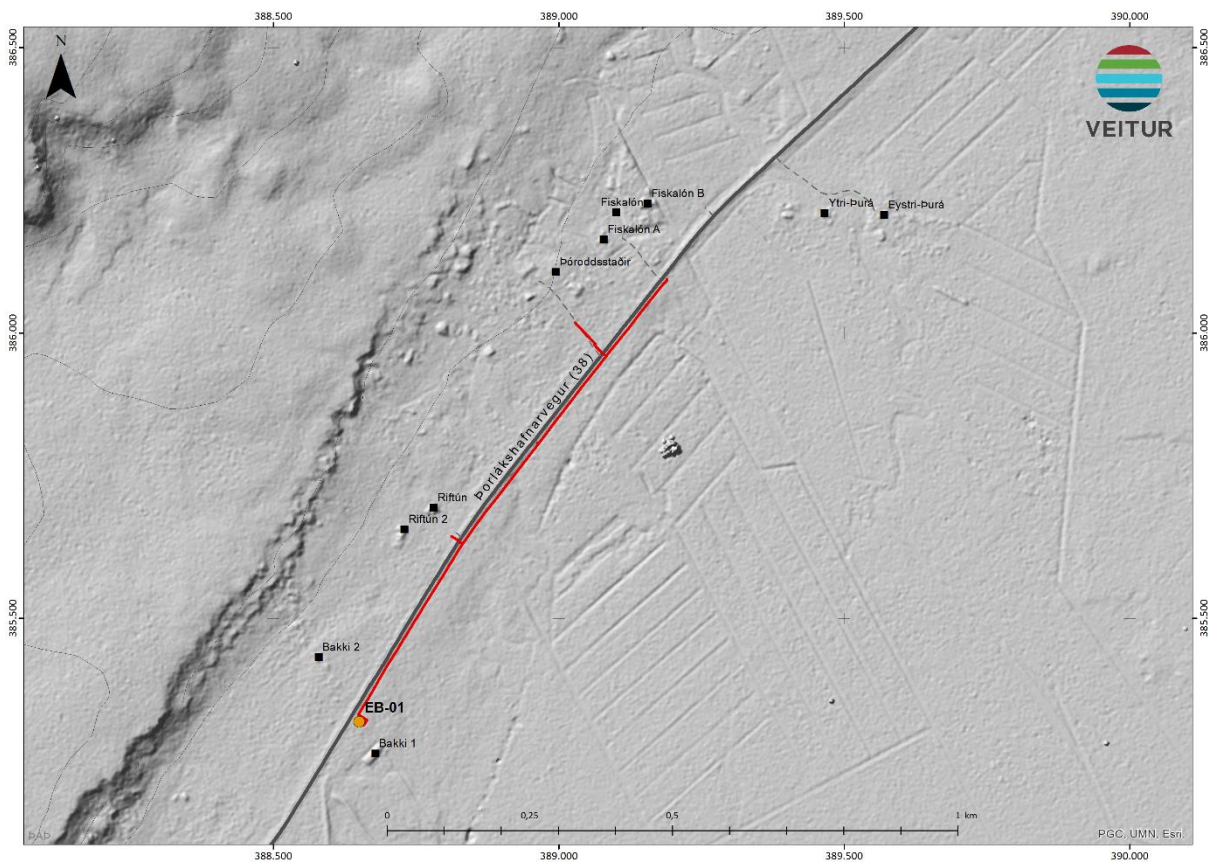
Árið 2017 gerði ÍSOR einfalda líkanreikninga fyrir jarðhitasvæðið að Bakka í Ölfusi (Helga Tulinius og Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, 2017). Vinnslugögn úr holum að Bakka í Ölfusi voru tekin saman og forritið Lumpfit notað til að herma viðbrögð kerfisins við vinnslu. Einnig var reiknað hvernig aukin vinnsla 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. Þegar líkanið var nýlega endurskoðað af sérfræðingum OR kom í ljós að kerfið virðist ekki vera lokað og vatnsborð muni ná nýju jafnvægi með aukinni vinnslu.

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. Gögn um vatnsborð eru einkennileg fyrir HJ-01 á árunum 2014-2015 og fyrir EB-01 um árið 2006 og þarf að skoða þau nánar.



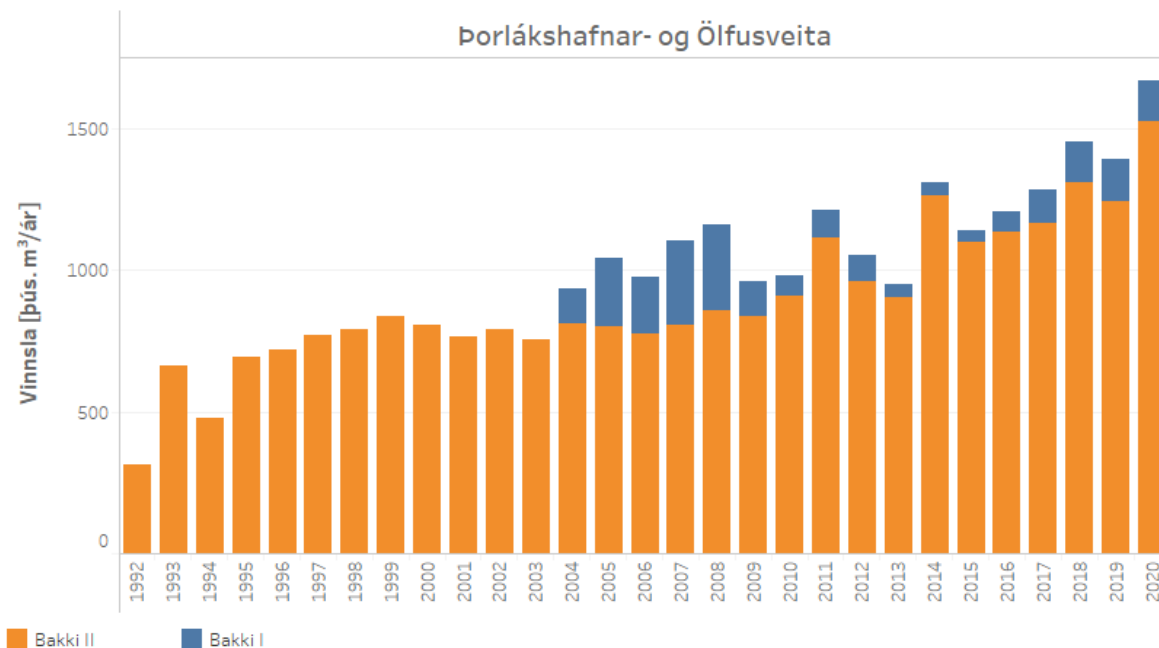
Mynd 1. Yfirlitsmynd Borlákshafnarveitu



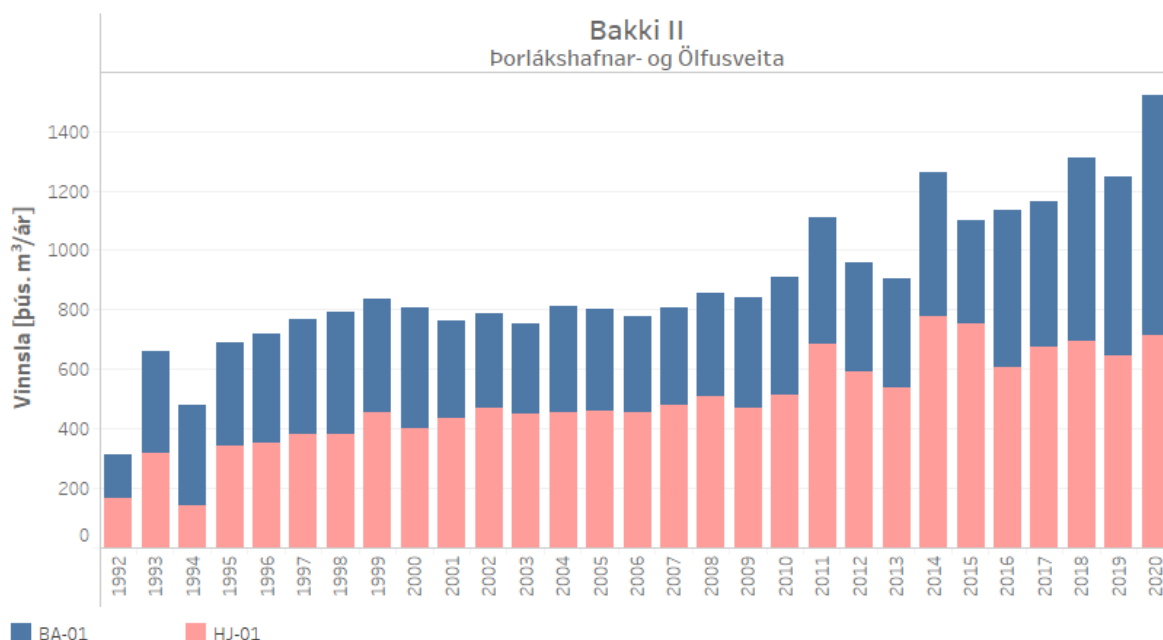
Mynd 2. Yfirlitsmynd Ölfusveitu

3 Breytingar á vinnslueftirlitsvísnum

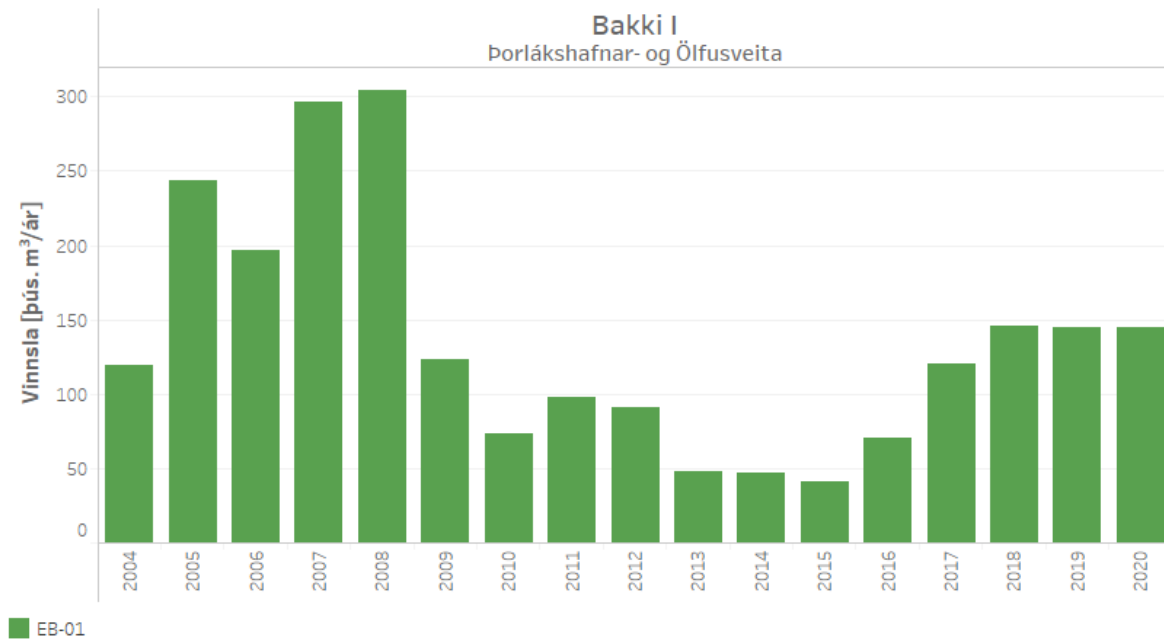
Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu á árunum 1992-2020 er sýnd á mynd 3. Heildarvinnslan yfir þetta tímabil var tæplega 28,1 milljónir rúmmetra. Árið 2020 var heildarvinnsla 1.667 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Munar þar mestu um dælu sem sett var í holu BA-01. Myndir 3 til 5 sýna vinnslu úr svæðunum bæði saman og í sitthvoru lagi. Heildarvinnsla úr holu BA-01 árið 2020 var 808 þúsund rúmmetrar, 144 þúsund rúmmetrar voru unnir úr holu EB-01 og 714 þúsund rúmmetrar úr holu HJ-01.



Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árin 1992-2020.



Mynd 4. Vinnsla úr holum á Bakka-II 1992-2020.



Mynd 5. Vinnsla úr holu EB-01 á Bakka-I 2004-2020.

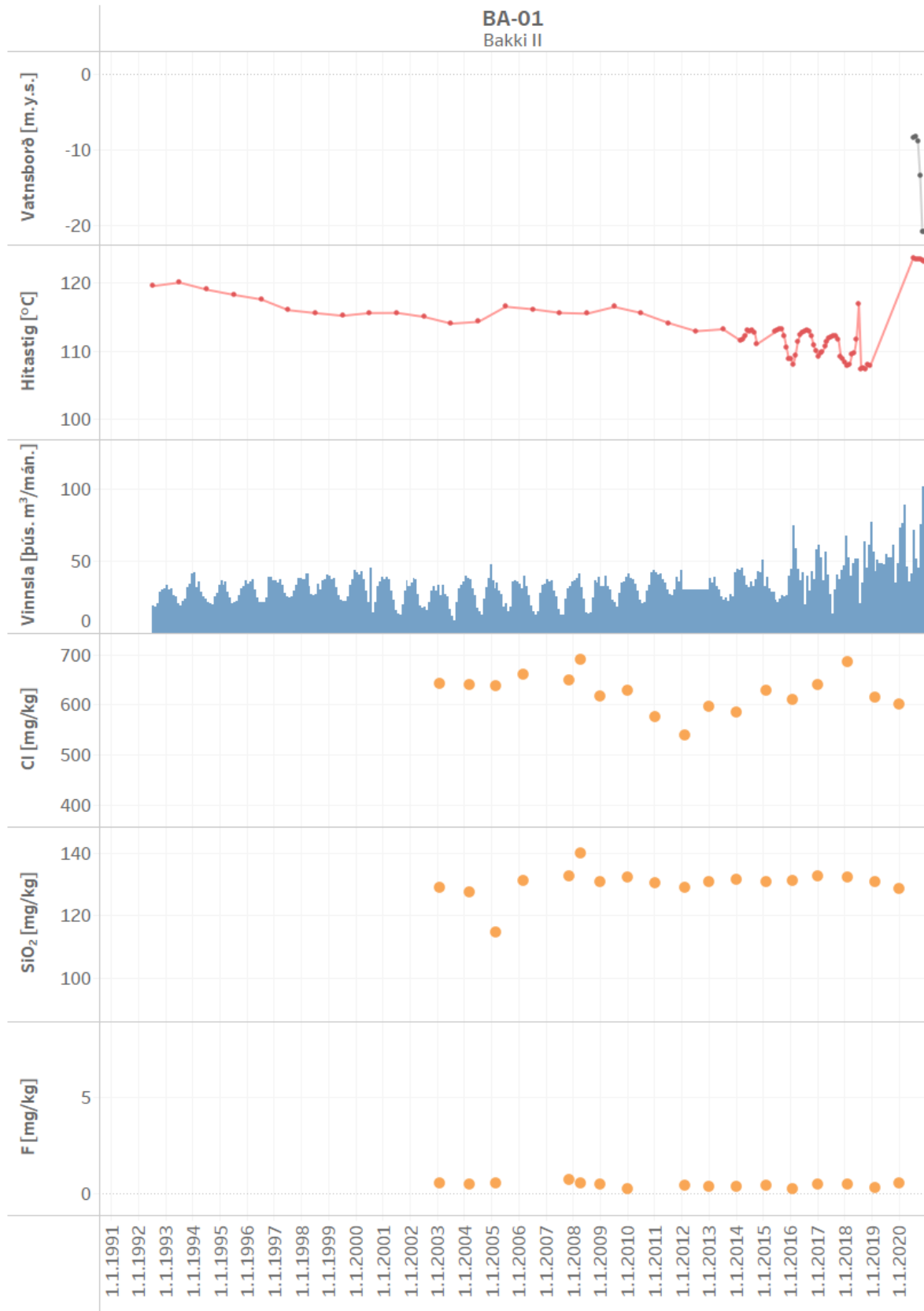
Myndir 6, 7 og 8 sýna vinnslu úr holum BA-01, HJ-01 og EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald á tímabilinu.

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

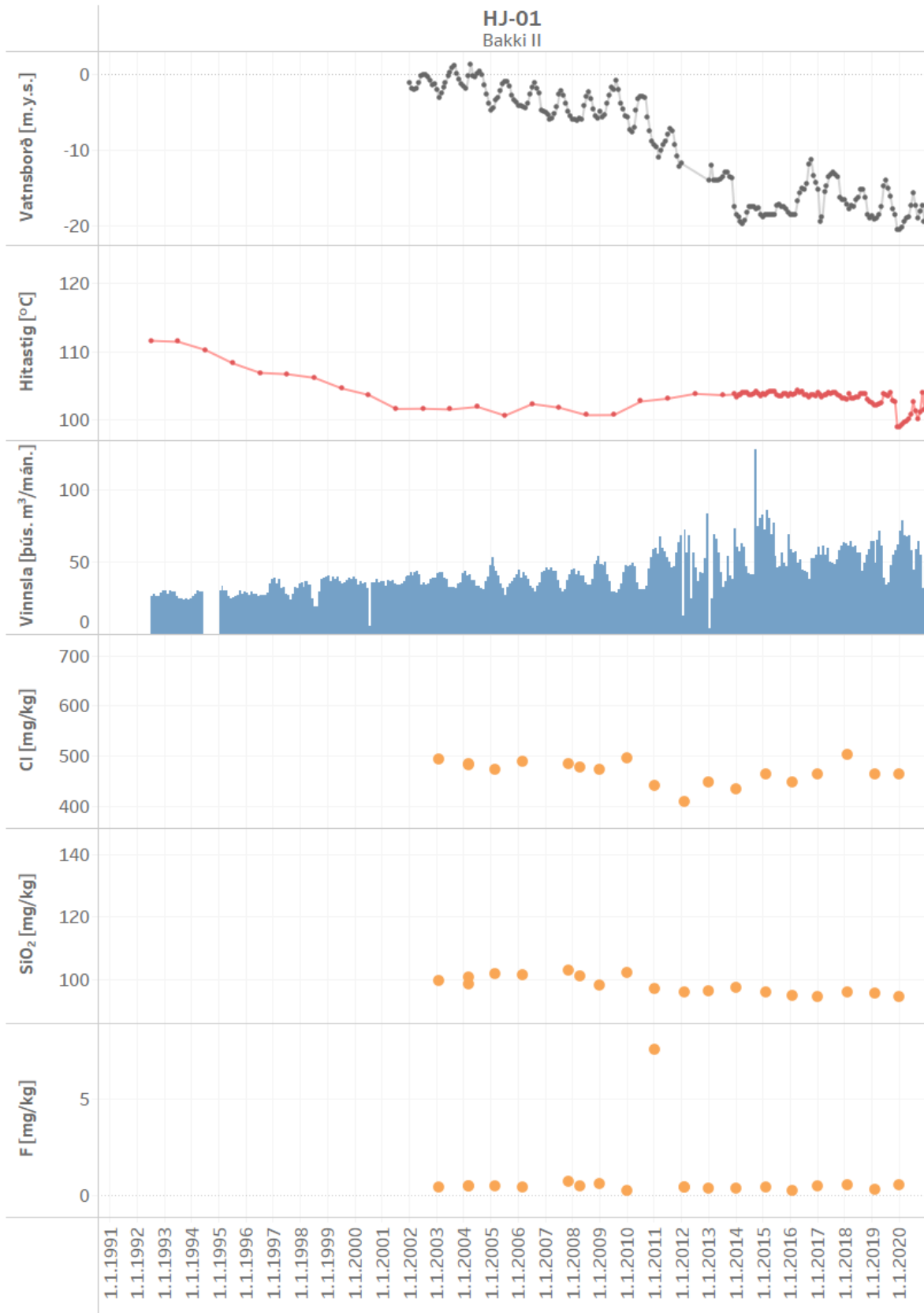
Vinnslan í holu EB-01 hefur aukist lítillega undanfarin ár og hefur vatnsborð lækkað í takt við það.

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 hefur verið lækkandi, en með komu dælu er komið í veg fyrir suðu og mælist því nú nokkuð hærra hiti í holutoppi. Hiti í holu EB-01 hefur heldur hækkað síðasta árið. Síðustu árin hefur hiti heldur hækkað samhliða aukinni dælingu. Við meiri dælingu á árunum 2007 og 2008 var hiti einnig hærra.

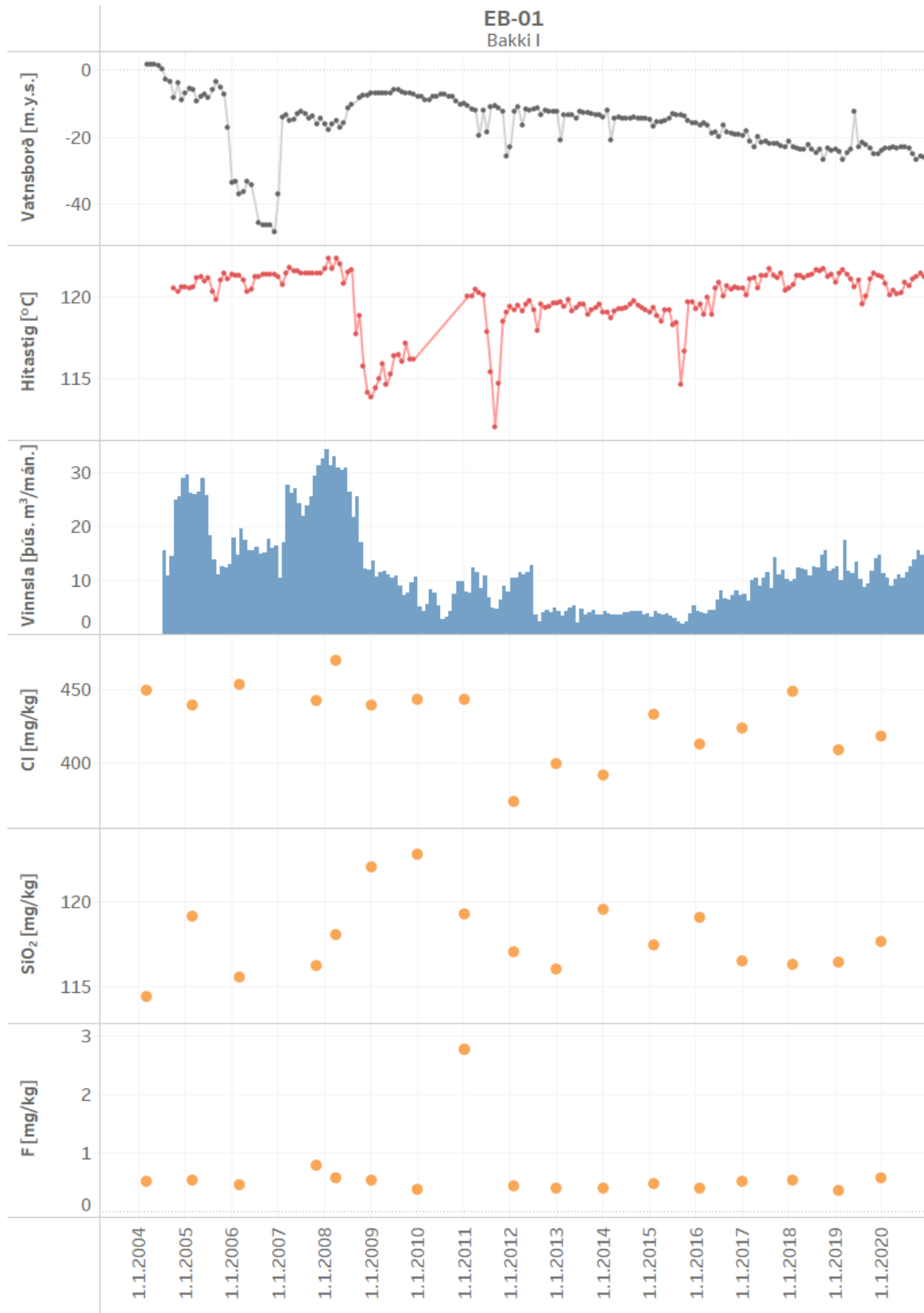
Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholum veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna. Breytingar á efnainnihaldi 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 6. Vinnsla úr holu BA-01 ásamt gögum um hita og efnainnihald.



Mynd 7. Vinnsla úr holu HJ-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald.



Mynd 8. 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 2020 var 1.667 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2020 er orðin 28,1 milljónir rúmmetra.
- Árið 2020 var heildarvinnsla holu BA-01 808 þúsund rúmmetrar, holu EB-01 144 þúsund rúmmetrar og holu HJ-01 714 þúsund rúmmetrar.
- Vatnsborð er nokkuð svipað milli ára síðustu fimm árin í holu HJ-01, en meðalvatnsborð hefur lækkað aðeins á milli ára í holu EB-01.
- Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í holu HJ-01. Hitastig hefur haldist stöðugt síðustu árin í EB-01 eða aðeinsr hækkað. Hitastigshækkun í BA-01 á síðasta ári stafar af rekstrarbreytingum (blástur í dælu).
- Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2020.

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 holum þorlákshafnar- og Ölfusveitu frá 1992-2020 í þúsundum m³.

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	1.044
2006	321	456	196	973
2007	330	478	296	1.104
2008	349	508	305	1.162
2009	370	469	124	962
2010	395	512	73	980
2011	428	684	98	1.210
2012	366	594	91	1.051
2013	365	538	48	951
2014	481	780	47	1.308
2015	346	754	41	1.141
2016	530	604	71	1.205
2017	488	675	120	1.284
2018	613	696	146	1.455
2019	600	644	145	1.389
2020	808	714	144	1.667
Samtals	11.560	14.312	2.309	28.180

Tafla 3. Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2020

Mánuður	Vinnsla [p. m ³]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2020	73	27,2		
feb. 2020	76	30,4		
mar. 2020	89	33,2		
apr. 2020	46	17,7		
maí 2020	36	13,5		
jún. 2020	41	15,8		
júl. 2020	71	26,6	-8,5	123,6
ágú. 2020	52	19,3	-8,2	123,5
sep. 2020	45	17,5	-8,9	123,4
okt. 2020	76	28,3	-13,3	123,5
nóv. 2020	102	39,3	-20,8	123,2
des. 2020	101	37,9	-20,8	123,0

Tafla 4. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2020.

Mánuður	Vinnsla [p. m ³]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2020	72	26,8	-20,5	99,0
feb. 2020	79	31,5	-20,2	99,3
mar. 2020	68	25,5	-19,5	99,6
apr. 2020	67	26,0	-19,0	99,8
maí 2020	68	25,5	-18,8	100,2
jún. 2020	58	22,4	-17,3	100,8
júl. 2020	45	16,8	-15,7	102,7
ágú. 2020	59	21,9	-17,3	101,3
sep. 2020	64	24,8	-19,0	100,2
okt. 2020	55	20,4	-18,1	101,2
nóv. 2020	32	12,3	-17,3	104,1
des. 2020	47	17,5	-19,5	101,5

Tafla 5. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2020.

Mánuður	Vinnsla [p. m ³]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2020	11	4,2	-24,0	121,2
feb. 2020	10	4,1	-23,3	120,8
mar. 2020	9	3,3	-23,4	120,1
apr. 2020	10	3,9	-23,0	120,4
maí 2020	11	4,1	-23,4	120,1
jún. 2020	10	4,0	-22,9	120,2
júl. 2020	12	4,3	-23,0	120,8
ágú. 2020	13	4,7	-23,4	120,7
sep. 2020	14	5,3	-25,1	121,1
okt. 2020	15	5,8	-26,8	121,2
nóv. 2020	15	5,6	-25,6	121,4
des. 2020	14	5,4	-26,1	121,2