

Skýrsla nr. 2022-013

22. febrúar 2022



Þorlákshafnar- og Ölfusveita Vatnsvinnsla 2021

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 skýrsla

Skýrsla nr. 2022-013	Útgáfudagur 22. febrúar 2022	Útgáfustaður Reykjavík
Heiti skýrslu Þorlákshafnar- og Ölfusveita – Vatnsvinnsla 2021		
Upplag pdf	Fjöldi síðna 11	Dreifing Innanhúss og OS
Höfundur/ar Simon Klüpfel og Gretar Ívarsson		Verknúmer 10045714
Unnið fyrir Veitur		Samvinnuaðilar Veitur
Útdráttur Heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árið 2021 var 1.813 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2021 er orðin 30 milljónir rúmmetrar. Árið 2021 var heildarvinnsla holu BA-01 árið 2021 1.117 þúsund rúmmetrar, 481 þúsund rúmmetrar úr holu HJ-01 og 215 þúsund rúmmetrar voru unnir úr holu EB-01. Vatnsborð í HJ-01 og EB-01 lækkaði í lok ársins vegna aukinnar vinnslu. 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). Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2021, nema hvað kísill er að lækka rólega í holu HJ-01.		
Efnisorð Þorlákshafnarveita, Ölfusveita, eftirlit, vatnsvinnsla, efnainnihald		Yfirlit / Yfirlitið GI/SK

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Gögn og gagnavinnsla	1
3	Vinnslueftirlit	3
4	Niðurstöður	8
5	Heimildir	8
6	Gagnaskrár	9

Myndir

Mynd 1.	Yfirlitsmynd Þorlákshafnarveitu	2
Mynd 2.	Yfirlitsmynd Ölfusveitu	2
Mynd 3.	Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árin 1992-2021.	3
Mynd 4.	Vinnsla úr holum á Bakka-II 1992-2021.	3
Mynd 5.	Vinnsla úr holu EB-01 á Bakka-I 2004-2021.	4
Mynd 6.	Vinnsla úr holu BA-01 ásamt gögum 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 1992-2021 í þúsundum m ³	9
Tafla 3.	Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2021	10
Tafla 4.	Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2021	10
Tafla 5.	Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2021	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 l 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

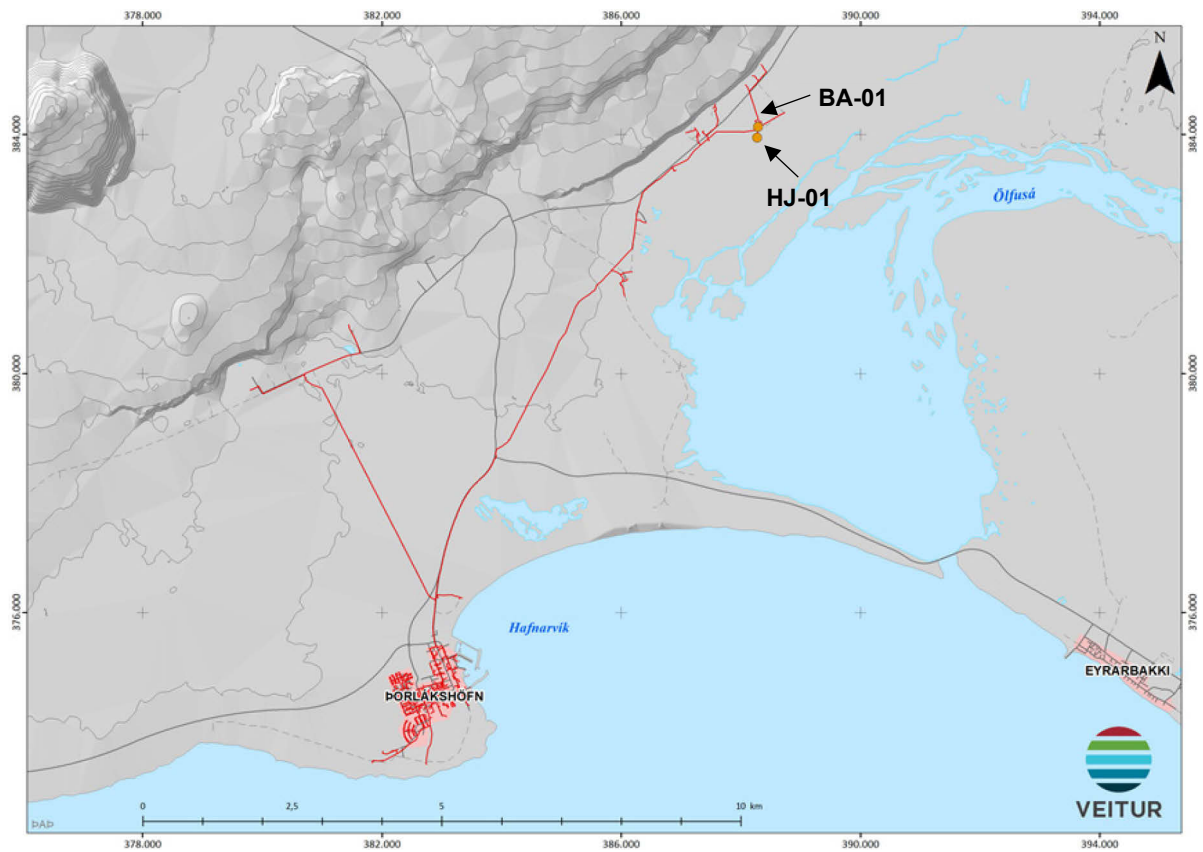
Hola	Borár	Hæð [m y.s.]	Dýpi [m]	Fóðring [m]	Dæludýpi [m]	Dælugerð	Mótor, afl [hó]	Mótor, hraði [1/mín]
BA-01	1977	5	885.9	204	72	SchlmJ21000	156/188	2900/3500
EB-01	1986	5	1045.1	115	88	6JKH	50	2900
HJ-01	1984	5	605.4	271.6	70	8JKH	40	2945

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

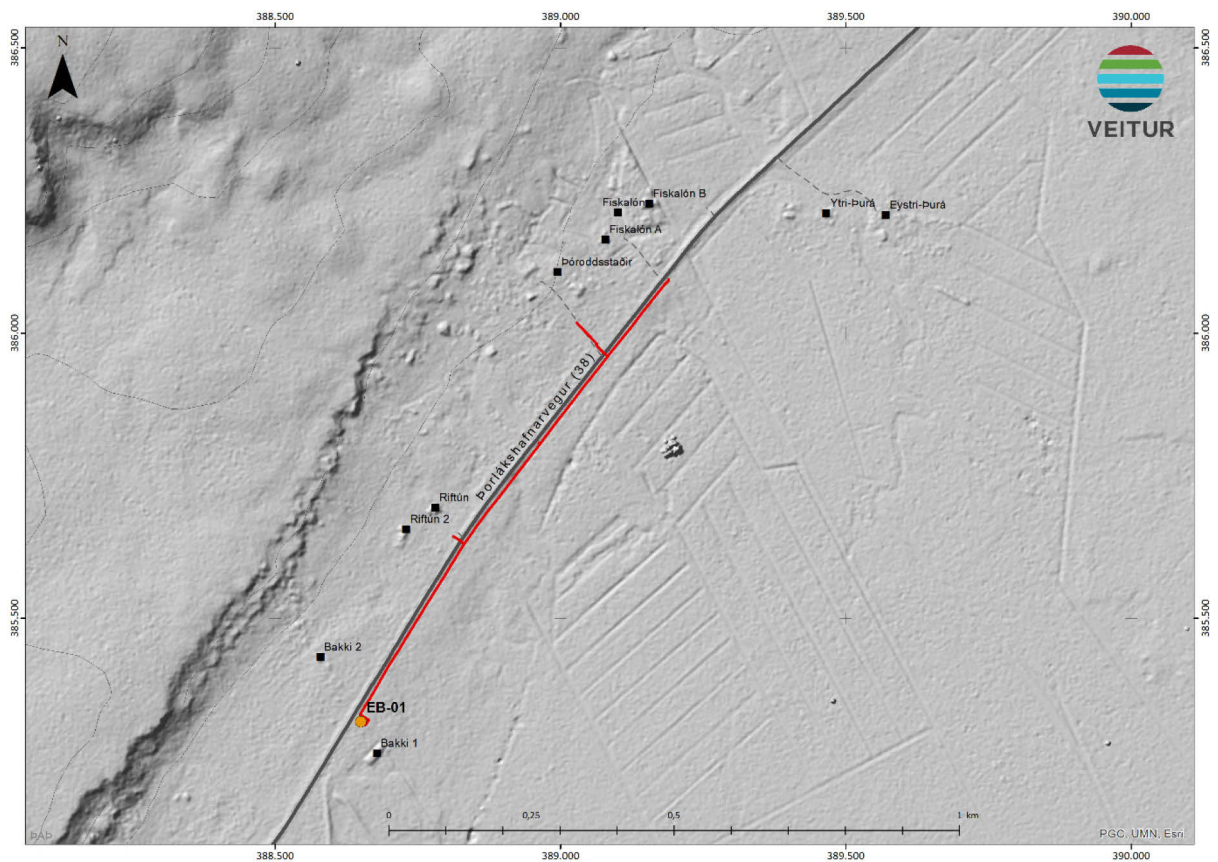
Árið 2017 gerði ÍSOR einfalda líkanreikninga fyrir jarðhitasvæðið að Bakka í Ölfusi (Helga Tulinius og Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, 2017). Vinnslugögn úr holum að Bakka í Ölfusi voru tekin saman og forritið Lumpfit notað til að herma viðbrögð kerfisins við vinnslu. Einnig var reiknað hvernig aukin vinnsla 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 árið 2006 og þarf að skoða þau nánar.



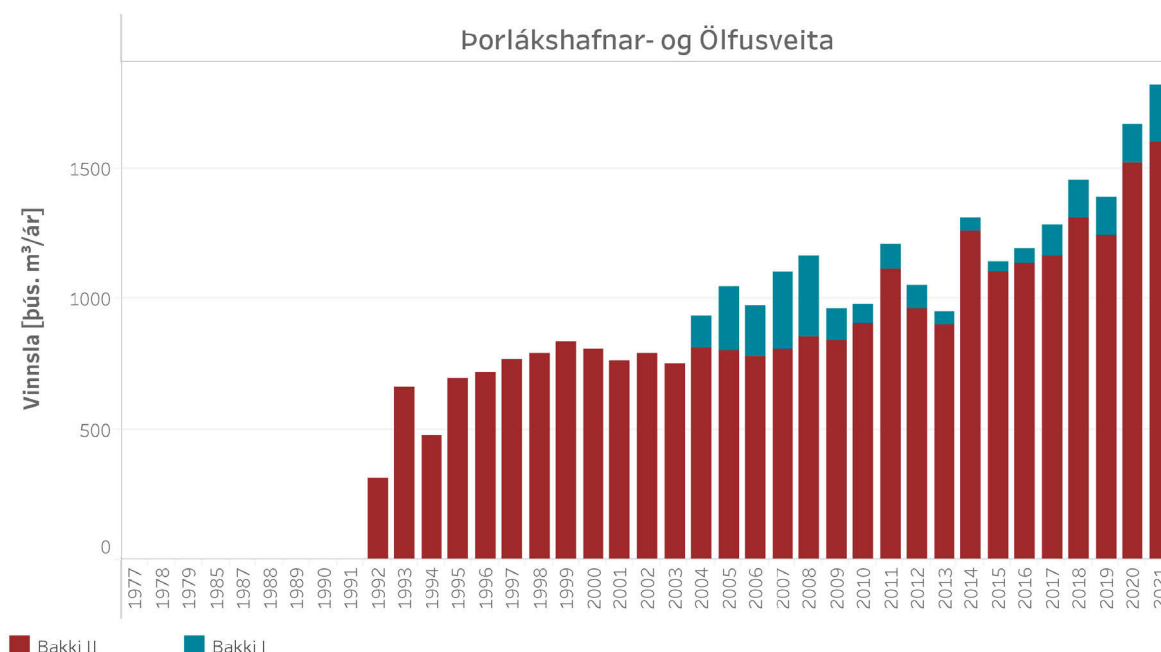
Mynd 1. Yfirlitsmynd Þorlákshafnarveitu



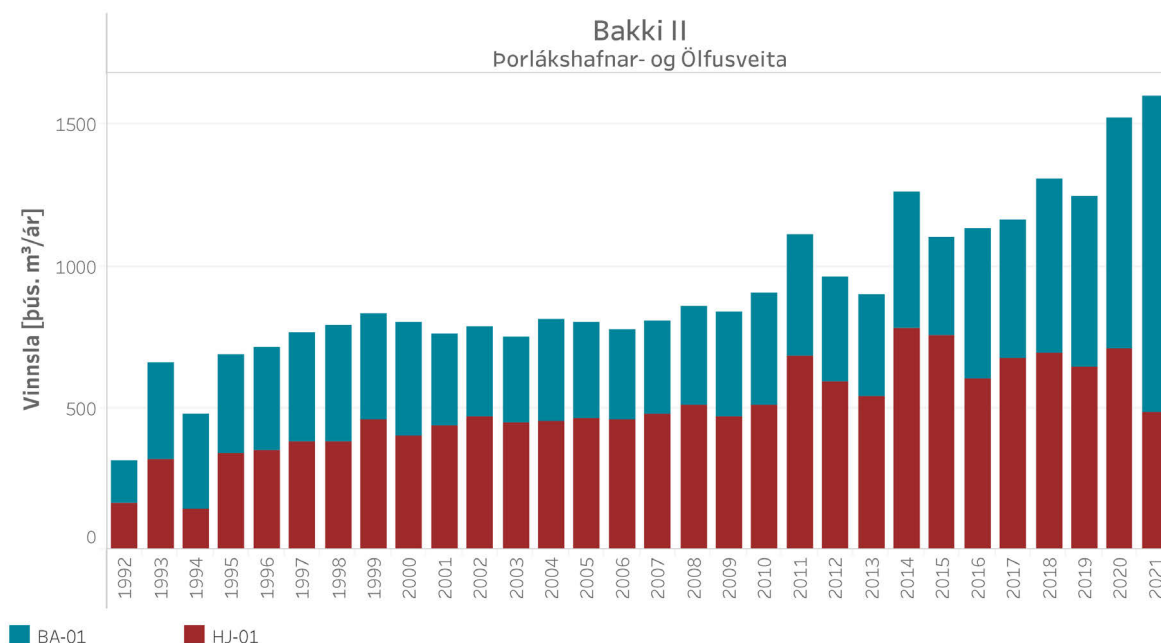
Mynd 2. Yfirlitsmynd Ölfusveitu

3 Vinnsluaeftirlit

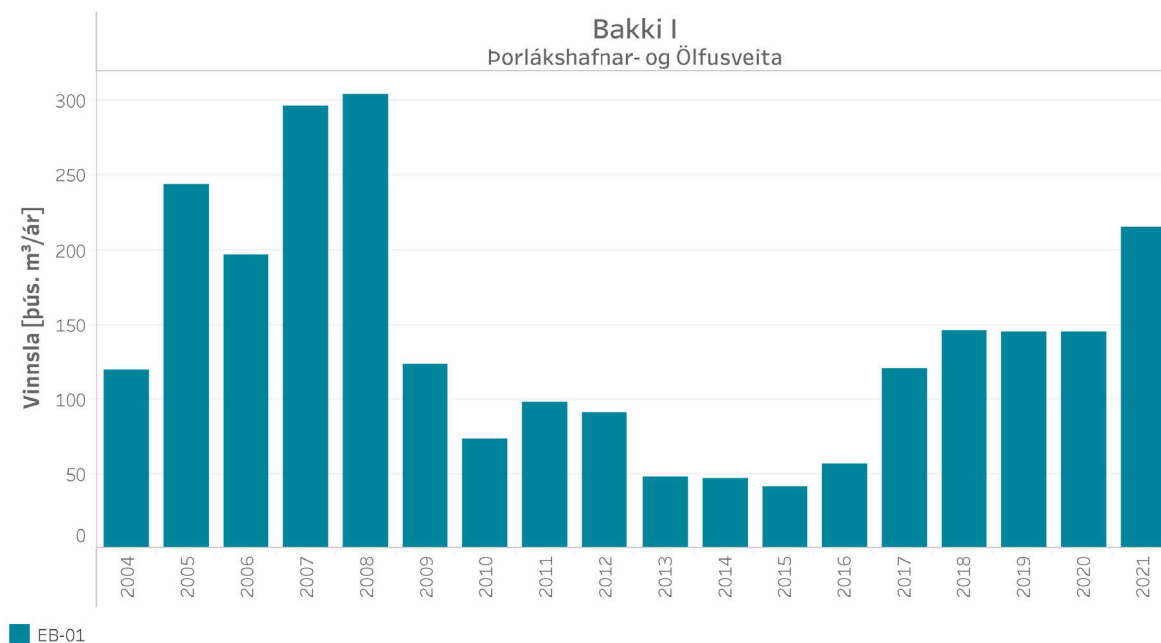
Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu á árunum 1992-2021 er sýnd á mynd 3. Heildarvinnslan yfir þetta tímabil var tæplega 30 milljónir rúmmetrar. Árið 2021 var heildarvinnsla 1.813 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Myndir 3 til 5 sýna vinnslu úr svæðunum bæði saman og í sitthvorum lagi. Heildarvinnsla úr holu BA-01 árið 2021 var 1.117 þúsund rúmmetrar, 481 þúsund rúmmetrar úr holu HJ-01 og 215 þúsund rúmmetrar voru unnar úr holu EB-01.



Mynd 3. Árleg heildarvinnsla Þorlákshafnar- og Ölfusveitu árin 1992-2021.



Mynd 4. Vinnsla úr holum á Bakka-II 1992-2021.



Mynd 5. Vinnsla úr holu EB-01 á Bakka-I 2004-2021.

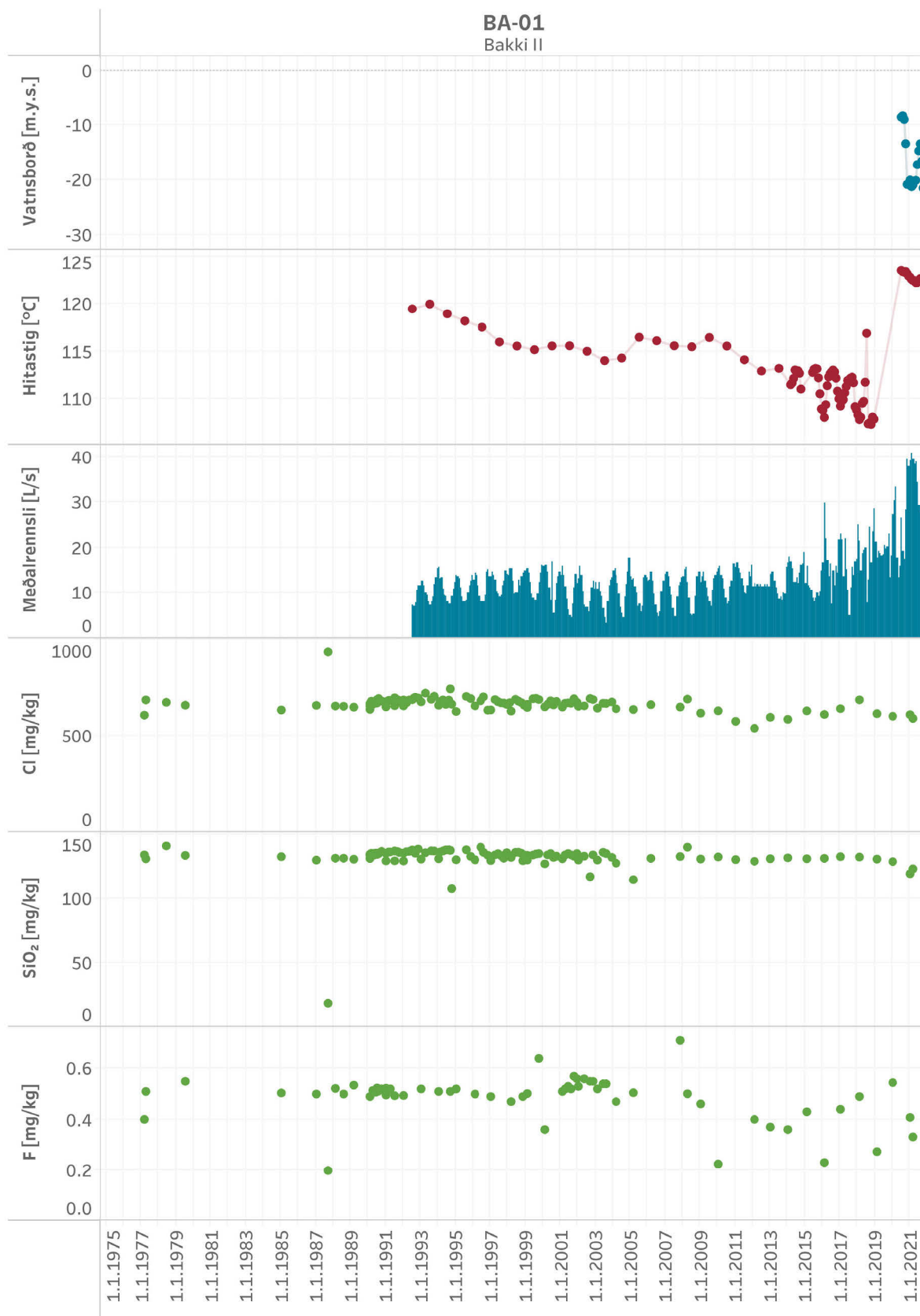
Myndir 6, 7 og 8 sýna vinnslu úr holum BA-01, HJ-01 og EB-01 ásamt gögnum um vatnsborð, hita og efnainnihald á tímabilinu.

Vatnsborð í holu HJ-01 hefur lækkað litillega milli ára og jókst sú þróun í lok ársins sökum aukinnar vinnslu.

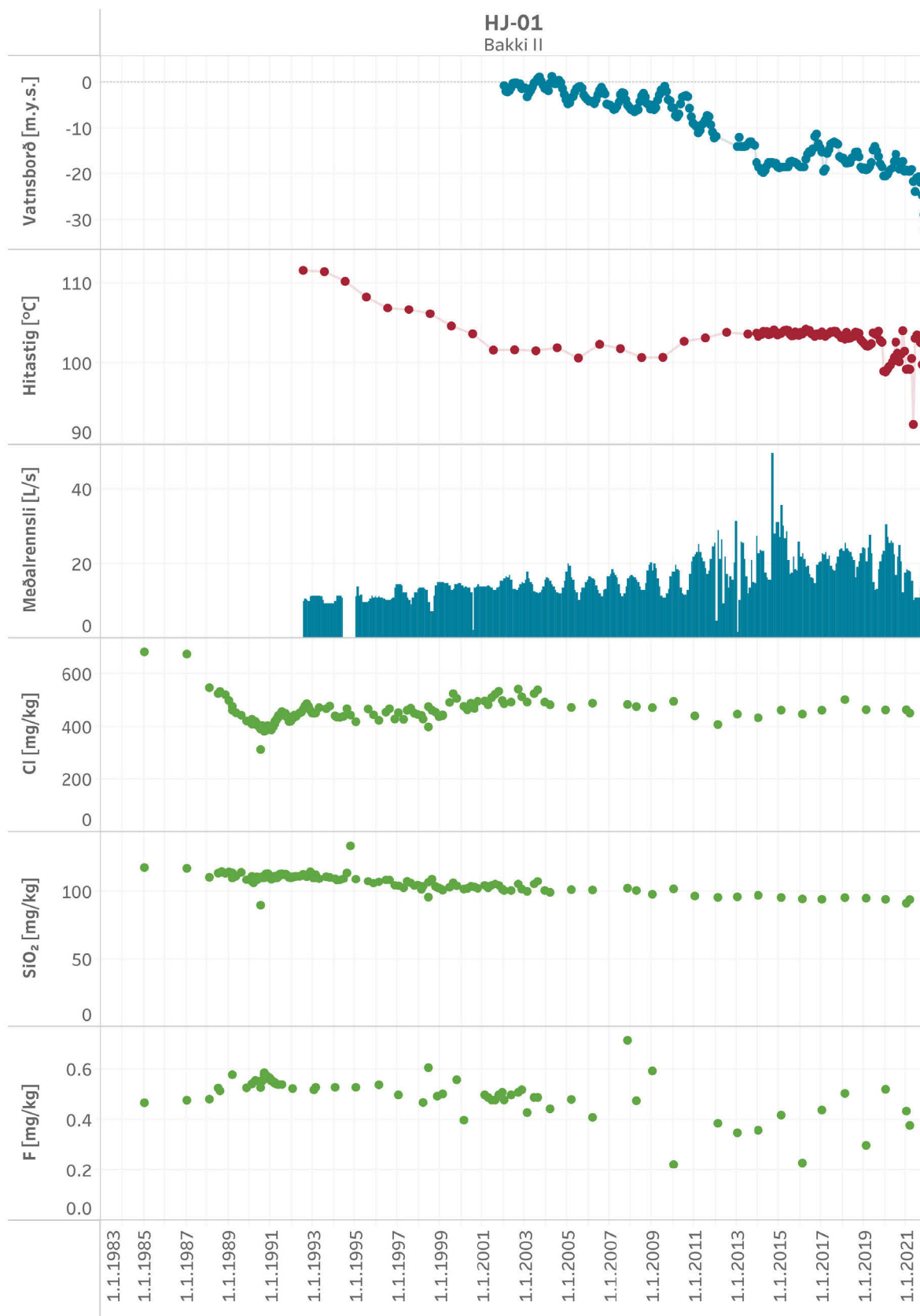
Vinnslan í holu EB-01 hefur aukist töluvert undanfarin ár og hefur vatnsborð lækkað í takt við það.

Meðalhitastig vatns fyrir hvert ár úr holu HJ-01 hefur haldist stöðugt síðustu árin en 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 hærri hiti í holutoppi. Hiti í holu EB-01 hefur heldur hækkað síðasta árið.

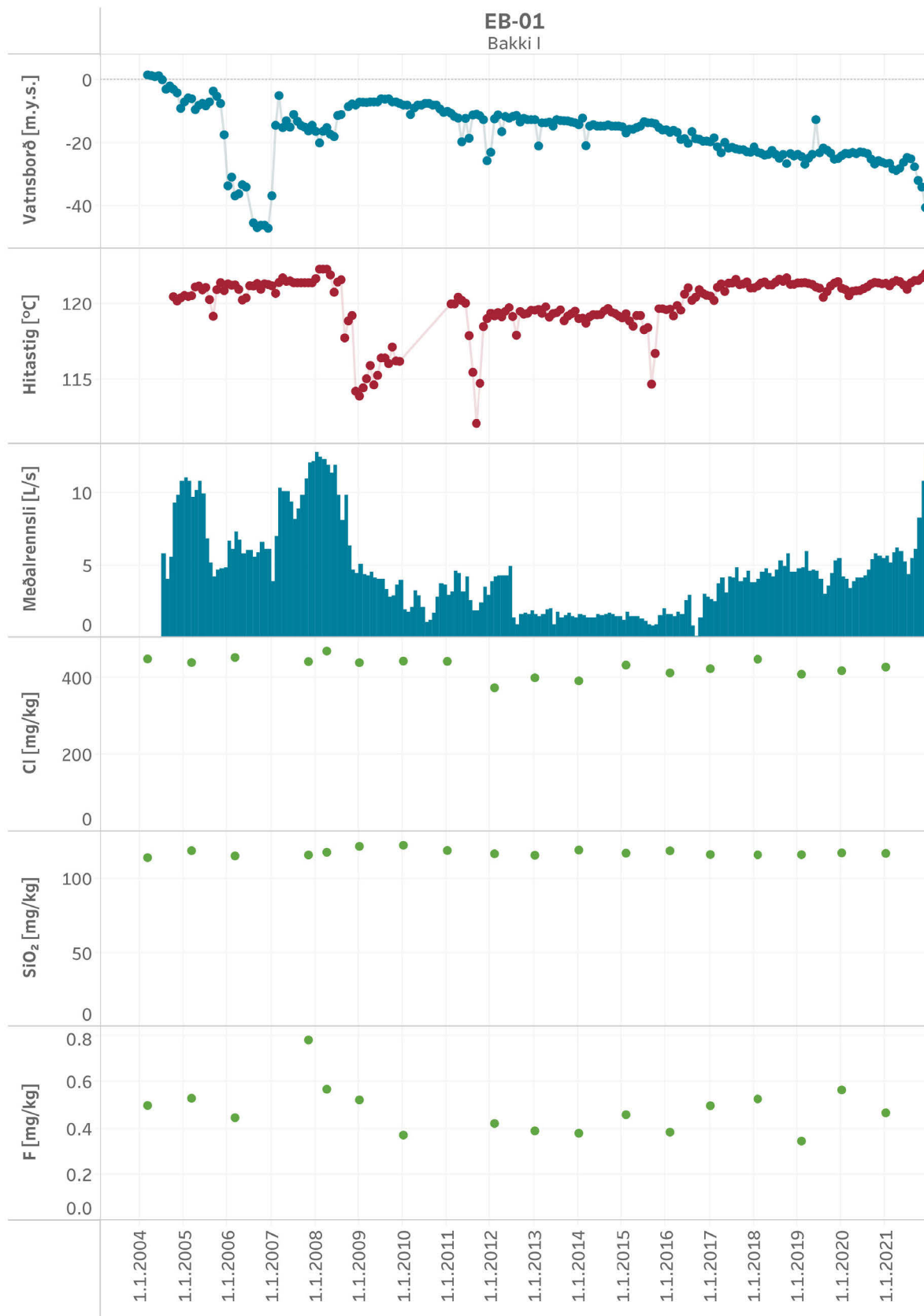
Á hverju ári er safnað sýnum af vatni til efnagreininga úr borholum veitunnar. Breytingar á efnainnihaldi geta sagt fyrir um breytingar á jarðhitakerfinu, t.d. ef um innstreymi kalds vatns er að ræða. Sýnataka fer yfirleitt fram á fyrstu mánuðum ársins þegar álag er mest á veituna. Breytingar á efnainnihaldi í holunum eru litlar með tíma, nema hvað það að kísill er að lækka rólega í holu HJ-01.



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 2021 var 1.813 þúsund rúmmetrar sem er aukning frá árinu á undan. Heildarvinnsla veitunnar á árunum 1992-2021 er orðin 30 milljónir rúmmetrar.
- Árið 2021 var heildarvinnsla holu BA-01 árið 2021 1.117 þúsund rúmmetrar, 481 þúsund rúmmetrar úr holu HJ-01 og 215 þúsund rúmmetrar voru unnir úr holu EB-01.
- Vatnsborð í HJ-01 og EB-01 lækkaði í lok ársins vegna aukinnar vinnslu.
- 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).
- Efnainnihald vatns í holum BA-01, HJ-01 og EB-01 hefur haldist nokkuð stöðugt yfir tímabilið 2003-2021, nema hvað kísill er að lækka rólega í holu HJ-01.

5 Heimildir

Helga Tulinius og Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir, 2017. Jarðhitasvæðið að Bakka í Ölfusi. Vinnslu-saga 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 1992-2021 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	56	1.190
2017	488	675	120	1.284
2018	613	696	146	1.455
2019	600	644	145	1.389
2020	808	712	145	1.666
2021	1.120	482	215	1.817
Samtals	12.680	14.792	2.510	29.983

Tafla 3. Mánaðarleg vinnsla og hitastig fyrir holu BA-01 árið 2021

Mánuður	Vinnsla [p. m3]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2021	105	39,3	-20,0	122,9
feb. 2021	98	40,7	-21,3	122,6
mar. 2021	106	39,5	-21,0	122,5
apr. 2021	99	38,3	-20,2	122,5
maí 2021	104	38,9	-20,1	122,3
jún. 2021	89	34,4	-17,2	122,3
júl. 2021	79	29,4	-14,7	122,5
ágú. 2021	74	27,7	-13,4	122,7
sep. 2021	90	34,9	-16,6	122,5
okt. 2021	82	30,8	-21,5	122,2
nóv. 2021	92	35,3	-19,6	122,3
des. 2021	101	37,6	-21,9	122,2

Tafla 4. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu HJ-01 árið 2021.

Mánuður	Vinnsla [p. m3]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2021	49	18,4	-19,1	99,3
feb. 2021	43	18,0	-19,5	99,4
mar. 2021	48	17,9	-19,5	99,3
apr. 2021	40	15,5	-19,0	100,6
maí 2021	27	10,2	-21,7	92,4
jún. 2021	28	10,7	-23,9	103,1
júl. 2021	29	10,7	-20,9	103,5
ágú. 2021	28	10,6	-20,7	103,5
sep. 2021	34	13,1	-21,9	102,6
okt. 2021	52	19,4	-24,7	99,9
nóv. 2021	47	18,0	-28,9	100,1
des. 2021	56	20,9	-32,2	99,2

Tafla 5. Mánaðarleg vinnsla, hitastig og vatnsborð fyrir holu EB-01 árið 2021.

Mánuður	Vinnsla [p. m3]	Rennsli [L/s]	Vatnsborð [m y.s.]	Hiti [°C]
jan. 2021	15	5,6	-26,6	121,4
feb. 2021	13	5,2	-26,5	121,2
mar. 2021	16	5,9	-28,4	121,4
apr. 2021	16	6,2	-28,9	121,5
maí 2021	16	6,0	-28,1	121,5
jún. 2021	14	5,2	-26,2	121,3
júl. 2021	12	4,3	-24,6	121,0
ágú. 2021	15	5,5	-25,0	121,4
sep. 2021	16	6,1	-27,6	121,5
okt. 2021	22	8,3	-32,1	121,5
nóv. 2021	28	10,8	-34,2	121,7
des. 2021	34	12,6	-40,7	122,0