



ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Reykhólar í Reykhólasveit

**Eftirlit með efnasamsetningu vatns
hjá Hitaveitu Reykhóla árið 2000**

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Orkubú Vestfjarða

2001

OS-2001/047

Magnús Ólafsson

REYKHÓLAR Í REYKHÓLASVEIT

**Eftirlit með efnasamsetningu vatns
hjá Hitaveitu Reykhóla árið 2000**

Unnið fyrir Orkubú Vestfjarða

OS-2001/047

Júlí 2001

ORKUSTOFNUN – RANNSÓKNASVIÐ

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími 569 6000 – Fax 568 8896

Akureyri: Háskólinn á Akureyri, Sólborg v. Norðurslóð, 600 Ak.

Sími 463 0957 – Fax 463 0999

Netfang: os@os.is – Veffang: <http://www.os.is>

Skýrsla nr.: OS-2001-047	Dags.: Júlí 2001	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: REYKHÓLAR Í REYKHÓLASVEIT Eftirlit með efnasamsetningu vatns hjá Hitaveitu Reykhóla árið 2000		Upplag: 20
		Fjöldi síðna: 7
Höfundar: Magnús Ólafsson		Verkefnisstjóri: Hrefna Kristmannsdóttir
Gerð skýrslu / Verkstig: Gagnaskýrsla, reglubundið efnaeftirlit		Verknúmer: 8-600305
Unnið fyrir: Orkubú Vestfjarða		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Í skýrslunni er gerð grein fyrir eftirliti með efnasamsetningu jarðhitavarns úr vinnsluholum Hitaveitu Reykhóla árið 2000. Hitaveitan nýtir þrjár holur á jarðhitasvæðinu og Þörunga-verksmiðjan aðrar þrjár. Starfsmenn Orkustofnunar tóku vatnssýni úr borholum 1 og 2 í október 2000, en slík sýni eru tekin annað hvert ár og niðurstöður efnagreininga á þeim bornar saman við eldri niðurstöður. Tilgangur eftirlitsins er einkum tvíþættur: Að fylgjast með breytingum sem kunna að verða á sjálfu jarðhitakerfinu, og fylgjast með nýtingarhæfni vatnsins. Jarðhitavatn á Reykhólum er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna notkun. Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum hitaveitunnar hefur ekki breyst svo marktækt sé á árabílinu 1992 til 2000. Bent er á mikilvægi þess að tekið verði upp skipulegt eftirlit með vinnslu úr jarðhitakerfinu á vegum þeirra aðila sem nýta það.		
Lykilorð: Hitaveita, borholur, jarðhitavatn, efnasamsetning, eftirlit, Reykhólar í Reykhólasveit	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra:	
	Yfirlit af: HK	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS	3
3. LOKAORÐ	7
4. HEIMILDIR	7

TÖFLUSKRÁ

1. Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum Hitaveitu Reykhóla	4
--	---

MYNDASKRÁ

1. Mældur hiti við sýnatöku	4
2. Styrkur kísils	4
3. Styrkur natríums	5
4. Styrkur kalíums	5
5. Styrkur magnesíums	5
6. Styrkur kalsíums	5
7. Styrkur flúoríðs	5
8. Styrkur klóríðs	5
9. Styrkur súlfats	6
10. Hlutfall súrefnissamsæta	6
11. Kalkmettun vatns úr holum 1, 2 og 7, 1991 til 2000	6
12. Útreiknaður efnahiti vatns úr holum 1, 2 og 7, 1991 til 2000	6

1. INNGANGUR

Hitaveita Reykhóla nýtir vatn úr holum 1, 2 og 7 á jarðhitasvæðinu á Reykhólum til upphitunar og annarra almennra nota. Þörungavinnslan hf. nýtir holur 4 5 og 6. Þann 2. október 2000 tóku starfsmenn Orkustofnunar sýni af vatni úr tveimur vinnsluholum Hitaveitunnar, holum 1 og 2. Sýnatakan var gerð samkvæmt samkomulagi við Orku-bú Vestfjarða. Tilgangur eftirlits af þessu tagi er einkum tvíþættur. Í fyrsta lagi að fylgjast með breytingum sem kunna að verða á sjálfu jarðhitakerfinu og í öðru lagi að fylgjast með nýtingarhæfni vatnsins.

Á undanförunum árum hefur verið fylgst nokkuð reglulega með breytingum á efnainnihaldi vinnsluvatns hjá hitaveitunni, og sýni til efnagreininga hafa verið tekin annað hvert ár og niðurstöðum lýst í skýrslum Orkustofnunar (Hrefna Kristmannsdóttir, 1992; Magnús Ólafsson, 1995; Magnús Ólafsson, 1997; Magnús Ólafsson, 1999).

Í skýrslu Orkustofnunar frá 1995 (Magnús Ólafsson, 1995) var fjallað allitarlega um efnasamsetningu jarðhitavatns úr öllum holum á Reykhólum. Þar kom fram að holurnar vinna vatn úr sama jarðhitakerfinu. Auk þess taka vinnsluholur Þörungaverksmiðjunnar vatn úr þessu sama jarðhitakerfi, og því er nauðsynlegt að koma upp sameiginlegu vinnslueftirliti þessara tveggja aðila eins og bent hefur verið á (Hrefna Kristmannsdóttir og Sverrir Hákonarson, 1994). Í þessari skýrslu verður greint frá niðurstöðum efnagreininga á sýnum þeim sem tekin voru haustið 2000 og þær bornar saman við eldri niðurstöður úr vinnsluholum hitaveitunnar.

2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Niðurstöður efnagreininga á sýnum þeim sem voru tekin haustið 2000 eru sýndar í töflu 1. Til samanburðar eru einnig sýndar niðurstöður eldri efnagreininga á vatni úr holum 1, 2 og 7.

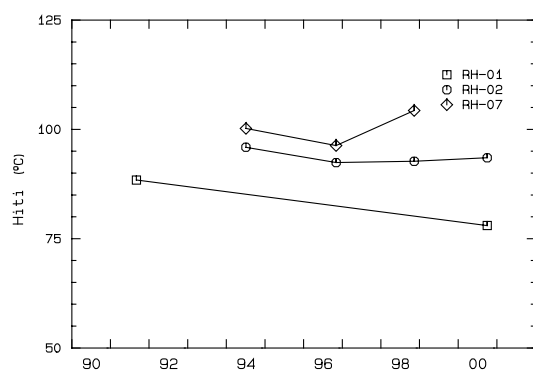
Jarðhitavatnið á Reykhólum er fremur frekst og efnasnautt og hentar því vel til upphitunar og í alla aðra almenna heitavatnsnotkun. Heildarmagn uppleystra efna er á bilinu 250 til 300 mg/l, styrkur klóríðs á bilinu 20 til 40 mg/l og kísilstyrkur rétt um 120 mg/l.

Myndir 1 til 10 sýna mældan hita á holutoppi við sýnatöku, styrk allra helstu efna í vatninu og hlutfall súrefnissamsæta í þeim sýnum sem til eru úr holum 1, 2 og 7 frá árunum 1991 til 2000. Myndirnar sýna að í aðalatriðum er efnasamsetning vatns úr þessum þremur holum nánast eins, og á það einnig við um holur 4 og 5 sem Þörungaverksmiðjan nýtir. Myndirnar sýna einnig að efnasamsetning vatns úr þessum holum hefur lítið breyst á ofangreindu árabilinu. Rétt er þó að benda á lækkun hita vatns úr holu 1, en hiti mældist 10°C lægri haustið 2000 (78,0°C) en hann var haustið 1991 (88,4°C). Engin merki um kólnun sjást af niðurstöðum efnagreininga og er talið líklegt að lægri hiti síðastliðið haust geti stafað af minna rennsli úr holunni en við fyrri sýnatökur. Hér hefði hjálpað að hafa haldbærar hita- og rennismælingar til að tengja við úrvinnslu niðurstaðna efnagreininga og undirstrikar

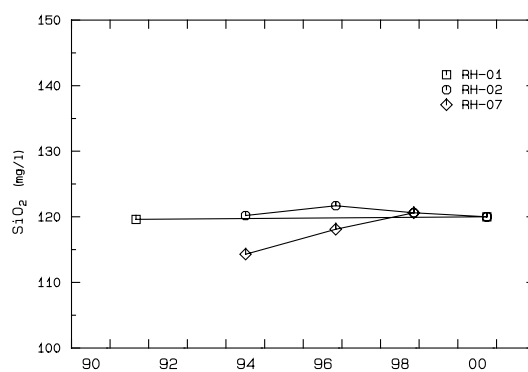
Þetta nauðsyn þess að hitaveitan komi upp virku eftirliti með vinnslu vatns úr jarðhitasvæðinu, í samvinnu við Þörungaverksmiðjuna hf.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum Hitaveitu Reykhóla (mg/l).

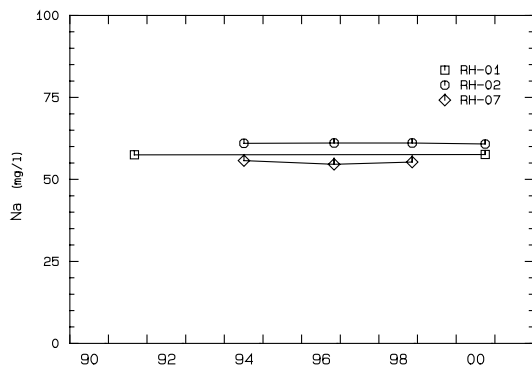
Staður	RH-01	RH-01	RH-02	RH-02	RH-07
Dags.	2000.10.02	1991.09.04	2000.10.02	1998.11.12	1998.11.12
Númer	2000-0364	1991-0172	2000-0363	1998-0575	1998-0576
Hiti (°C)	78,0	88,4	93,5	92,7	104,3
Sýrustig (pH/°C)	9,7/21,1	9,75/22,4	9,61/18,6	9,66/22,2	9,62/22,0
Leiðni (µS/25°C)	281	267	300	317	283
Uppleyst súrefni (O ₂)	0	-	0	0	0
Karbonsat (CO ₂ (t))	19,8	18,1	21,1	20,4	21,0,0
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	0,26	0,18	0,40	0,32	0,23
Bór (B)	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05
Kísill (SiO ₂)	120,0	119,6	120,0	120,6	120,6
Natríum (Na)	57,6	57,5	60,8	61,1	55,3
Kalíum (K)	1,97	1,91	1,65	1,68	1,75
Magnesíum (Mg)	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002
Kalsíum (Ca)	2,46	2,69	3,0	2,96	2,60
Flúoríð (F)	0,43	0,43	0,47	0,46	0,41
Klóríð (Cl)	26,0	24,5	31,5	31,0	26,0
Súlfat (SO ₄)	24,3	22,9	30,2	30,2	24,6
Ál (Al)	0,069	0,069	0,091	0,073	0,208
Mangan (Mn)	0,0003	-	0,003	0,0001	0,0002
Járn (Fe)	0,0039	-	0,0067	0,0106	0,0018
Uppleyst efni	265	276	263	286	254
δD (‰ SMOW)	-74,7	-75,6	-75,4	-75,1	-72,7
δO ¹⁸ (‰ SMOW)	-10,65	-10,62	-10,76	-10,74	-10,70



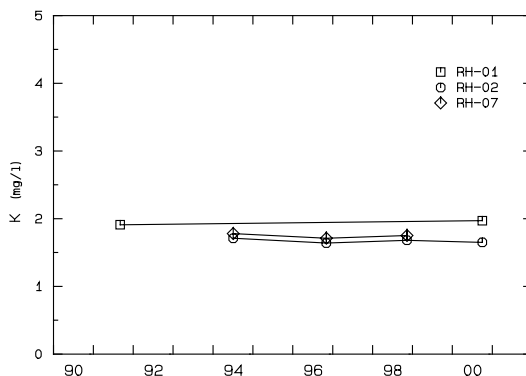
Mynd 1. Mældur hiti við sýnatöku



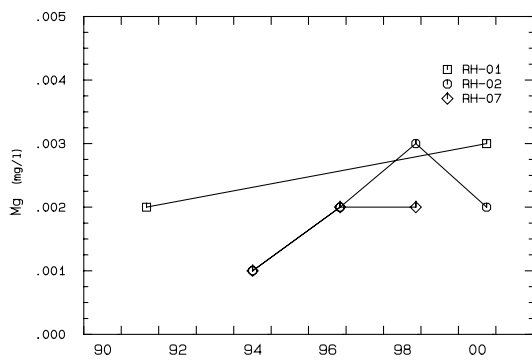
Mynd 2. Styrkur kísils



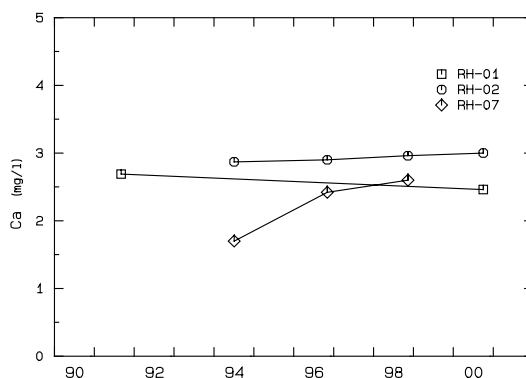
Mynd 3. Styrkur natríúms



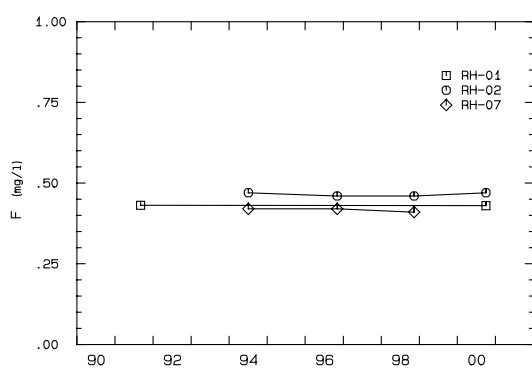
Mynd 4. Styrkur kalíúms



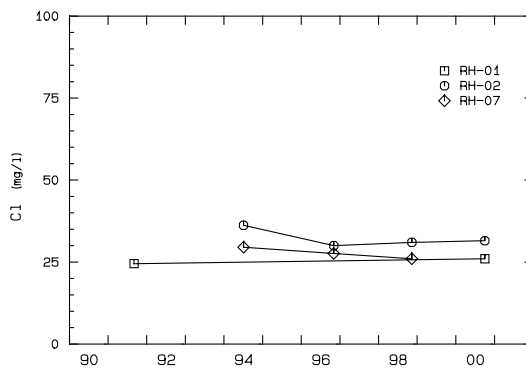
Mynd 5. Styrkur magnesíúms



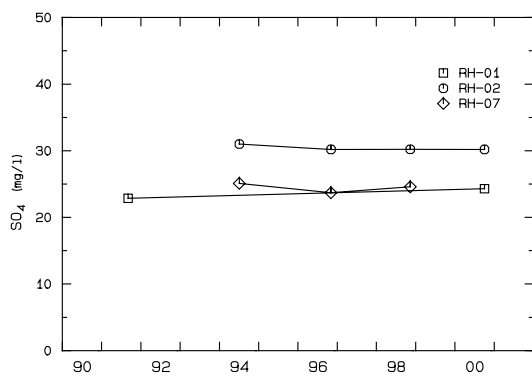
Mynd 6. Styrkur kalsíúms



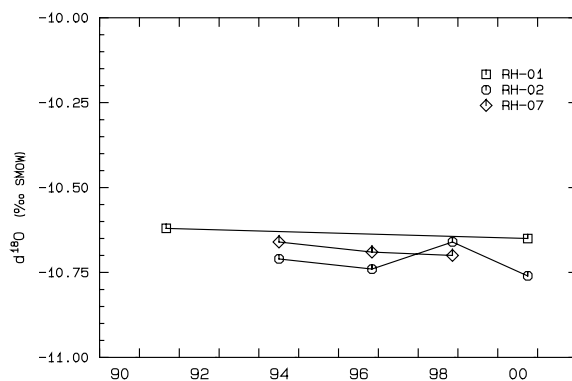
Mynd 7. Styrkur flúoríðs



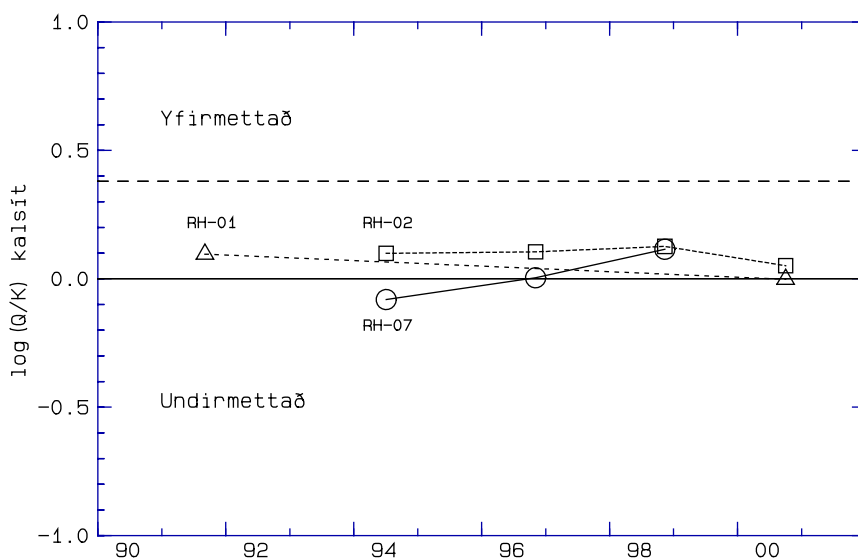
Mynd 8. Styrkur klóríðs



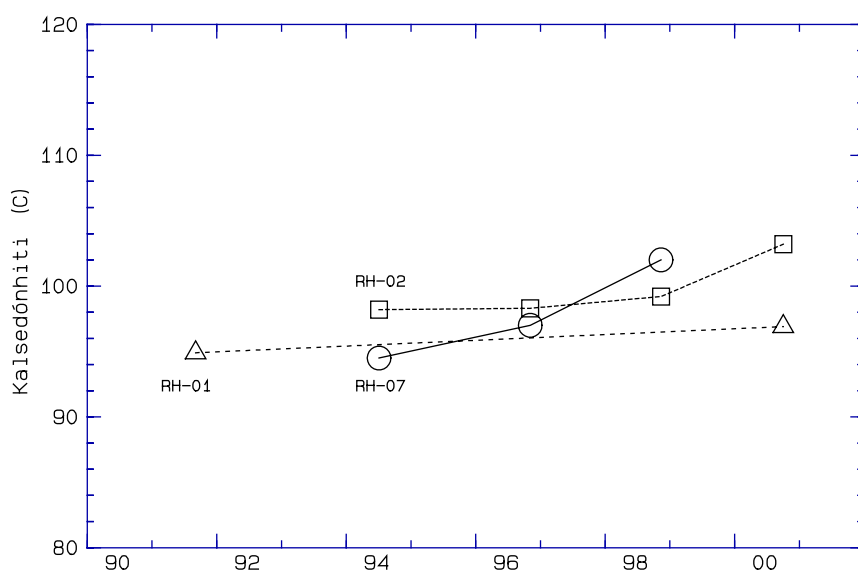
Mynd 9. Styrkur súlfats



Mynd 10. Hlutfall súrefnissamsæta



Mynd 11. Kalkmettun vatns úr holum 1, 2 og 7, 1991 til 2000.



Mynd 12. Útreiknaður efnahiti vatns úr holum 1, 2 og 7, 1991 til 2000.

3. LOKAORÐ

- Jarðhitavatn á Reykhólum er ágætlega hæft til upphitunar og í alla aðra almenna notkun.
- Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum hitaveitunnar, holum 1, 2 og 7, hefur vart breyst á marktækan hátt á undanförunum árum. Hiti vatns úr holu 1 mældist óvenju lágur haustið 2000, en það gæti stafað af litlu rennsli frá holunni.
- Allar holur á Reykhólum, holur Hitaveitunnar og Þörungaverksmiðjunnar, vinna vatn úr sama jarðhitakerfinu. Af þeim sökum er nauðsynlegt að þessir tveir aðilar taki sameiginlega upp virkt vinnslueftirlit með jarðhitakerfinu. Í slíku eftirliti ættu að felast mælingar á t.d. hita, rennsli og þrýstingi, auk efnagreininga á vatni. Tillögur að eftirliti voru gerðar fyrir nokkrum árum (Hrefna Kristmannsdóttir og Sverrir Hákonarson, 1994), en komust þá ekki á vegna breytinga hjá báðum fyrirtækjum. Lagt er til að fyrirtækin taki þráðinn upp aftur hið fyrsta þar sem mikilvægt er, vegna samnýtingar jarðhitasvæðisins, að fylgjast með áhrifum vinnslunnar á svæðið.

4. HEIMILDIR

Hrefna Kristmannsdóttir, 1992: *Reykhólar - Efnasamsetning jarðhitavatns í vinnsluholum*. Orkustofnun, greinargerð, HK-92/07, 4 s.

Hrefna Kristmannsdóttir og Sverrir Hákonarson, 1994: *Reykhólar - Áætlun um vinnslueftirlit*. Orkustofnun, greinargerð, HK/SvH-94/17, 3 s.

Magnús Ólafsson, 1995: *Reykhólar á Barðaströnd. Yfirlit um efnasamsetningu jarðhitavatns*. Orkustofnun, OS-95023/JHD-16 B, 14 s., unnið fyrir Hitaveitu Reykhóla og Þörungaverksmiðjuna hf.

Magnús Ólafsson, 1997: *Reykhólar í Reykhólasveit. Eftirlit með efnasamsetningu jarðhitavatns úr holum 2 og 7*. Orkustofnun, OS-97052, 9 s., unnið fyrir Orkubú Vestfjarða.

Magnús Ólafsson, 1999: *Reykhólar í Reykhólasveit. Eftirlit með efnasamsetningu vatns úr holum 2 og 7, 1998*. Orkustofnun, OS-99055, 9 s., unnið fyrir Orkubú Vestfjarða.