



Þörungaverksmiðjan hf. á Reykhólum.  
Efnasamsetning heits vatns í október 2000

**Magnús Ólafsson**

**Greinargerð MÓ-2001-09**



## Þörungaverksmiðjan hf á Reykhólum Efnasamsetning heits vatns í október 2000

### INNGANGUR

Sýni til efnagreininga á heitu vatni hjá Þörungaverksmiðjunni hf á Reykhólum var tekið af starfsmönnum Orkustofnunar þann 3. október 2000. Sýnið var tekið í dælustöð verksmiðjunnar og er það blanda af vatni úr holum 4, 5 og 6. Talið er að rennsli frá holunum þremur hafi verið um 34 l/s þegar sýnataka fór fram (Uppl. frá starfsmanni Þörungaverksmiðjunnar). Sýnataka var reynd úr holum verksmiðjunnar en tókst ekki. Ástæðan er sú, að stútar fyrir sýnatöku, eða aðrar mælingar, eru ofan á lögnum frá holutoppum. Þar eða lagnirnar eru ekki fullar af vatni þá fæst ekkert nema gas og gufa út um stúta þessa. Af þessum sökum er nauðsynlegt að setja hliðlæga sýnatökustúta á lagnirnar svo unnt verði í framtíðinni að ná sýnum úr hverri holu fyrir sig.

Niðurstöður efnagreininga eru sýndar í töflu 1 hér að neðan. Þar eru einnig sýndar niðurstöður efnagreininga á vatni úr holum 4 og 5 frá sumrinu 1994 og úr holu 6 frá því haustið 1987.

**Tafla 1.** Efnasamsetning jarðhitavatns (mg/l).

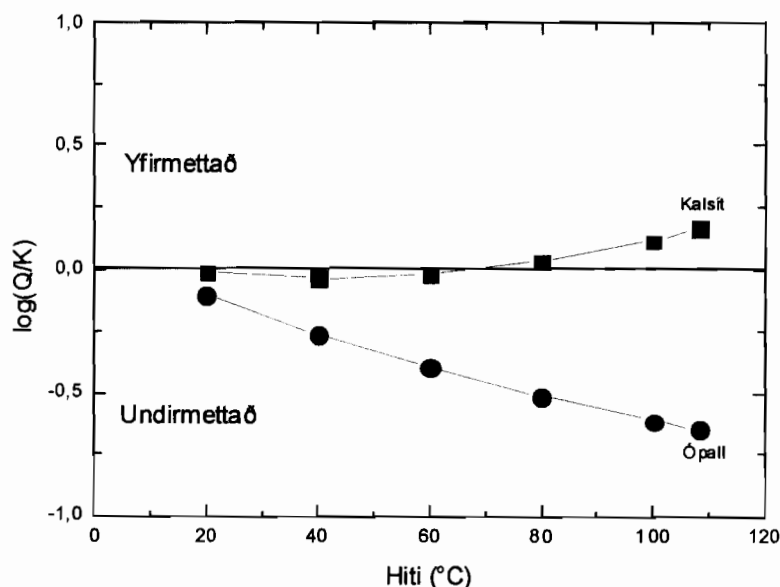
Staður	Dælustöð	RH-04	RH-05	RH-06
Númer	Holur 4, 5 og 6 2000-0365	Holutoppur 1994-0133	Holutoppur 1994-0132	Holutoppur 1987-0073
Hiti (°C)	108,3	111,3	110,3	99,3
Sýrustig (pH/°C)	9,63/21,8	9,71/22,3	9,69/22,3	9,64/22,0
Leiðni (µS/25°C)	295	-	-	287
Uppleyst súrefni (O <sub>2</sub> )	0	0	0	0,005
Karbonsat (CO <sub>2</sub> (t))	19,0	18,0	17,6	18,2
Brennisteinsvetni (H <sub>2</sub> S)	0,39	0,29	0,21	0,41
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	125,0	119,1	128,5	126,8
Natríum (Na)	59,4	57,0	59,9	60,5
Kalíum (K)	1,76	1,73	1,81	1,99
Magnesíum (Mg)	0,001	0,001	0,001	0,02
Kalsíum (Ca)	3,09	2,71	2,81	2,83
Flúoríð (F)	0,47	0,42	0,47	0,52
Klóríð (Cl)	30,3	32,7	35,1	29,7
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	28,6	27,6	29,8	28,4
Ál (Al)	0,143	-	-	-
Mangan (Mn)	0,0002	-	-	-
Járn (Fe)	0,0039	-	-	-
Uppleyst efni	290	267	282	296
δD (‰ SMOW)	-	-76,2	-75,4	-
δO <sup>18</sup> (‰ SMOW)	-	-10,71	-10,72	-10,89

## UMRÆÐA

Þörungaverksmiðjan hf nýtir vatn úr holum 4, 5 og 6 á jarðhitasvæðinu á Reykhólum. Hitaveita Reykhóla nýtir holur 1 2 og 7. Tilgangur efnaeftirlits af því tagi sem hér er lýst 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. Til að unnt sé að fylgjast með efnabreytingum í sjálfu jarðhitakerfinu er nauðsynlegt að taka sýni til efnagreininga á holutoppi, en þess var ekki kostur að þessu sinni eins og lýst hefur verið hér að ofan. Í skýrslu Orkustofnunar frá árinu 1995 (Magnús Ólafsson, 1995) var tekið saman yfirlit um borholur og efnasamsetningu vatns á jarðhitasvæðinu á Reykhólum.

Almennt má segja um jarðhitavatn á Reykhólum að það er ferskt og efnasnautt og því heppilegt til allrar almennrar jarðhitanotkunar, s.s. upphitunar. Heildarmagn uppleystra er 250 til 300 mg/l, eins og fram kemur í töflu 1, og styrkur klóríðs er 20 til 40 mg/l.

Til að kanna hættu á myndun útfellinga úr vatninu hefur mettnarstig þess m.t.t. kalsíts (kalk) og ópals (myndlaus kísill) verið reiknað við hita mældan við sýnatöku og síðan við kólnun í lokuðu kerfi niður í 20°C og eru niðurstöður sýndar á mynd 1. Á slíkri mynd er vatnið undimettað, með öðrum orðum engin hætta á myndun útfellinga, þegar mettnarstig er neðan við núll ( $\log(Q/K) < 0$ ). Aftur á móti má búast við myndun útfellinga þegar mettnarstigið er hærra en 0, en þar sem það er núll ( $\log(Q/K) = 0$ ) þá ríkir jafnvægi milli vatnsins og viðkomandi steindar (útfellingar). Á mynd 1 sést að vatnið í dælustöðinni (úr holum 4, 5 og 6) er lítillega yfirmettað m.t.t. til kalsíts við mældan hita (108,3°C), en undirmettað m.t.t. ópals. Við kælingu lækkar mettnarstig kalsíts, en hækkar m.t.t. ópals, en er alltaf undirmettað. Reynsla hér á landi hefur sýnt að kalsítútfellingar myndast ekki að neinu marki þó yfirmettun sé allnokkur, allt að  $\log(Q/K)$  u.þ.b. 0,4. Niðurstöður þessara útreikninga sýna því ótvírætt að engin ástæða er að óttast kalk- eða kísilútfellingar við nýtingu vatnsins.



**Mynd 1.** Mettnarstig kalsíts (kalks) og myndlauss kísils (ópals) við hita mældan við sýnatöku og síðan kælingu í lokuðu kerfi niður í 20°C.

## NIÐURSTÖÐUR

Helstu niðurstöður varðandi efnasamsetningu heits vatns hjá Þörungaverksmiðjunni hf eru eftirfarandi:

- Jarðhitavatn á Reykhólum er ágætlega hæft til upphitunar og í alla aðra almenna notkun.
- Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum hefur vart breyst á marktækan hátt á undanföörnum árum
- Allar holur á Reykhólum, holur Þörungaverksmiðjunnar og Hitaveitunnar, vinna vatn úr sama jarðhitakerfinu. Af þeim sökum er nauðsynlegt að þessir tveir aðilar taki sameiginlega upp virkt vinnsluefirlit 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.

## HEIMILDIR

Hrefna Kristmannsdóttir og Sverrir Hákonarson, 1994: *Reykhólar - Áætlun um vinnsluefirlit*. 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