



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA HÚSAVÍKUR

Eftirlit með jarðhitavatni 1995

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

OS-96031/JHD-18 B

Júní 1996

útlán



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 611
/os/mo/húsavík/1995/bsk031.18b

HITAVEITA HÚSAVÍKUR

Eftirlit með jarðhitavatni 1995

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

OS-96031/JHD-18 B

Júní 1996

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS	3
3. NIÐURSTÖÐUR	3
4. HOLA 1 Á HÚSAVÍKURHÖFÐA	7

TÖFLUSKRÁ

1. Efnasamsetning vatns úr holu 1 á Hveravöllum	4
2. Efnasamsetning heits vatns í áhaldahúsi á Húsavík	4
2. Efnasamsetning vatns úr holu 1 á Húsavíkurhöfða	7

MYNDASKRÁ

1. Styrkur kísils í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	5
2. Styrkur kalsíums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	6
3. Kalkmettun vatns í dreifikerfi Hitaveitu Húsavíkur	6

1. INNGANGUR

Hitaveita Húsavíkur nýtir holu 1 (HV-01) og nokkra hvera á jarðhitasvæðinu að Hveravöllum í Reykjahverfi. Frá árinu 1986 hefur Orkustofnun annast eftirlit með efnasamsetningu jarðhitavatns hjá veitunni. Sýni hafa verið tekin árlega úr holu 1 og í áhaldahúsi á Húsavík og annað slagið úr Ystahver. Tilgangur eftirlits að 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. Breytingar á efnasamsetningu vatns á jarðhitasvæðum verða helst í kjölfar mikillar vinnslu úr viðkomandi jarðhitakerfi, en geta einnig orðið vegna breyttra aðstæðna af náttúrulegum orsökum. Hitaveita Húsavíkur leiðir vatnið um 18 km leið frá Hveravöllum til Húsavíkur og auk þess sem vatnið kólnar á leiðinni þá eiga sér stað ákveðnar efnabreytingar á því á leiðinni sem geta haft áhrif á nýtingareiginleika þess.

Árleg sýnataka fór að þessu sinni fram 16. nóvember 1995. Hiti, uppleyst súrefni og brennisteinsvetni voru mæld við sýnatöku, en sýrustig og karbónat innan sólarhrings frá sýnatöku. Önnur efni voru greind síðar á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar.

2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Niðurstöður greininga allra aðalefna í sýnunum sem voru tekin síðastliðið haust liggja nú fyrir og eru sýndar í töflum 1 og 2. Í töflu 1 eru birtar efnagreiningar vatns úr holu 1 frá árinu 1990, en í töflu 2 eru aftur á móti birtar efnagreiningar sýna, sem hafa verið tekin í áhaldahúsi veitunnar.

3. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður efnagreininga benda ekki til þess að neinar marktækar breytingar hafi átt sér stað í jarðhitakerfinu á Hveravöllum á undanförunum árum. Í fyrri skýrslum um efnastofnunar eftirlit hjá hitaveitunni hefur verið á það bent, að styrkur kísils í vatni úr holu 1 hefði lækkað lítillega á árabílinu 1986 til 1991, eins og fram kemur á mynd 1. Lækkunin var þó það lítil að hún getur vart talist marktæk eins og bent var á. Árið 1992 mældist styrkur kísils síðan talsvert hærra en árin þar á undan án þess að ljóst sé hvað olli hækkuninni. Síðastliðin þrjú ár hefur styrkur kísils mælst svipaður og áður, en þó í lægri kanntinum, sérstaklega síðastliðið haust. Þar sem kísill er eitt aðal uppleysta efnið í jarðhitavatninu, og það gefur jafnframt upplýsingar um jafnvægisþita í jarðhitakerfinu, þá er rétt að fylgjast grannt með hver þróunin verður á næstu árum.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns úr holu 1 á Hveravöllum (mg/l)

Dagsetning Númer	95.11.16 95-0330	94.11.10 94-0321	93.10.08 93-0177	92.10.27 92-0238	91.10.19 91-0188	90.08.31 90-0231
Hiti (°C)	100,1	104	104,5	103,2	103,7	103,0
Sýrustig (pH/°C)	9,7/17	9,6/18	9,5/22	9,5/19	9,6/22	9,6/21
Kísill (SiO ₂)	179,8	181,2	181,2	184,5	179,7	180,2
Bór (B)	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07
Natríum (Na)	59,2	59,6	59,0	59,2	60,7	56,5
Kalíum (K)	2,7	2,8	2,6	2,7	2,8	2,9
Kalsíum (Ca)	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9	1,7
Magnesíum (Mg)	0,003	0,003	0	0,002	0,008	0,057
Karbónat (CO ₂)	28,7	29,6	26,9	26,9	27,9	27,7
Súlfat (SO ₄)	31,3	31,1	30,2	29,8	28,5	33,0
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,17	1,1	1,6	1,1	1,1	1,0
Klóríð (Cl)	11,9	11,4	11,7	11,8	11,8	12,0
Flúoríð (F)	1,05	0,98	1,00	1,00	1,00	1,06
Brómíð (Br)	-	0,04	-	0,04	0,04	0,03
Uppleyst efni	330	264	317	339	361	325
Súrefni (O ₂)	0	0	0	0	-	0

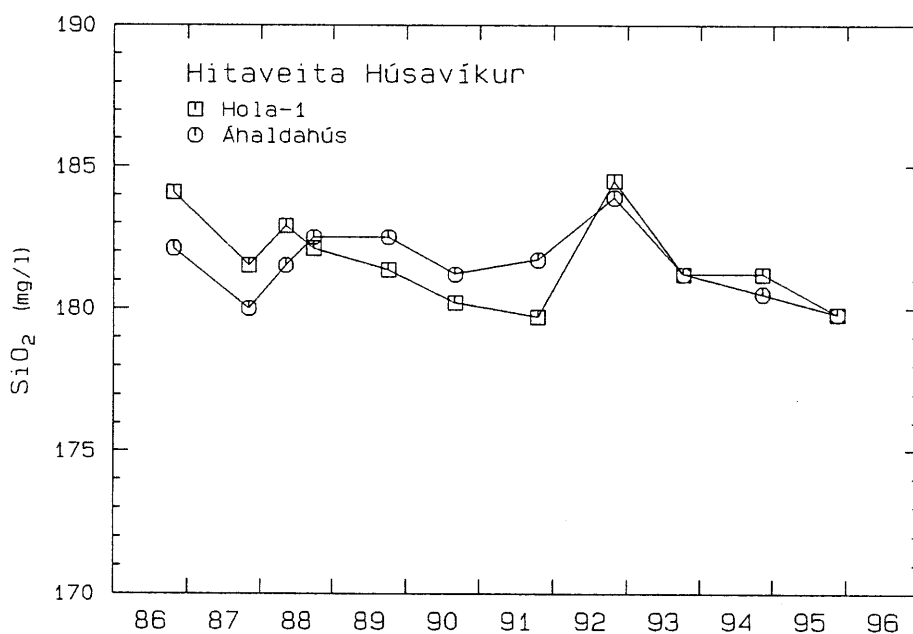
Tafla 2. Efnasamsetning heits vatns í áhaldahúsi á Húsavík (mg/l)

Dagsetning Númer	95.11.16 95-0331	94.11.10 94-0319	93.10.08 93-0178	92.10.27 92-0240	91.10.19 91-0187	90.08.31 90-0232
Hiti (°C)	73,5	72,0	77,8	74,2	75,0	-
Sýrustig (pH/°C)	9,7/18	9,6/18	9,5/22	9,5/22	9,6/22	9,6/21
Kísill (SiO ₂)	179,8	180,5	181,2	183,9	181,7	181,2
Natríum (Na)	59,6	60,6	59,0	59,9	61,1	57,1
Kalíum (K)	2,7	2,7	2,6	2,6	2,8	3,0
Kalsíum (Ca)	3,2	3,7	3,0	3,6	3,6	3,8
Magnesíum (Mg)	0,002	0,002	0,003	0,002	0,016	0,026
Karbónat (CO ₂)	30,6	29,9	25,9	31,4	29,5	28,7
Súlfat (SO ₄)	32,0	31,3	30,5	30,8	29,5	32,2
Brennist.vetni (H ₂ S)	0,72	0,7	1,2	0,9	0,8	0,1
Klóríð (Cl)	12,0	11,6	12,0	11,9	11,9	12,1
Flúoríð (F)	1,00	0,99	1,00	1,01	0,99	0,98
Brómíð (Br)	-	0,04	-	0,04	0,04	0,03
Uppleyst efni	345	315	353	330	374	335
Súrefni (O ₂)	0	-	0	0	0	0

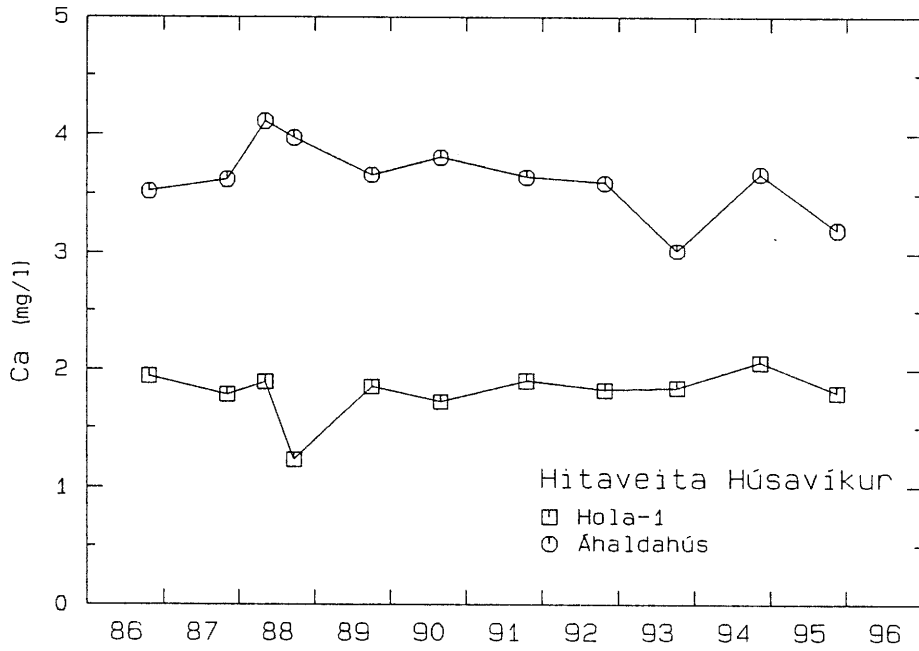
Lítill munur er á efnasamsetningu vatnsins við holutopp á Hveravöllum annars vegar og í dreifikerfi á Húsavík (áhaldahús) hins vegar. Reyndar verður talsverð aukning í styrk kalsíums (Ca) á leið vatnsins frá Hveravöllum til Húsavíkur, þar sem kalsíum úr sementi í asbsetrörum leysist upp. Aukning þessi sést ágætlega á mynd 2. Aukning á magni kalsíums í vatninu veldur því að vatnið verður talsvert yfirmettað með tilliti til kalsíts (kalks), enda hefur nokkuð borið á kalkútfellingum t.d. í heimæðum húsa á Húsavík. Mynd 3 sýnir mettunarstig vatns m.t.t. kalks í áhaldahúsi (dreifikerfi) allt frá árinu 1986. Á myndinni kemur fram að vatnið er alltaf yfirmettað ($\log(Q/K) > 0$) að fráskildu einu sýni frá haustinu 1988.

Styrkur brennisteinsvetnis í vatninu á leið þess frá Hveravöllum til Húsavíkur lækkar vegna innstreymis súrefnis í aðveituæð og miðlunartank.

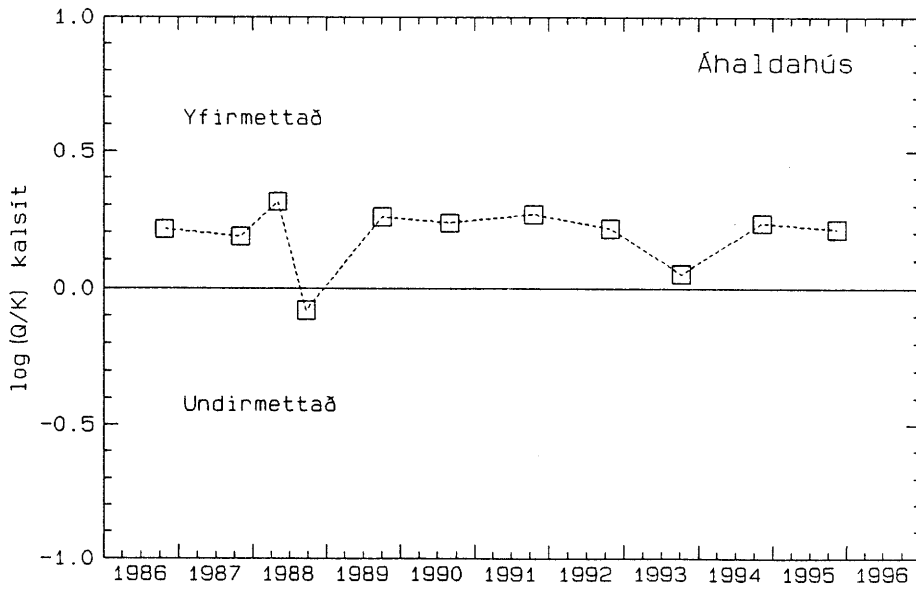
Efnagreiningar sýna að vatnið er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna heita-vatnsnotkun.



Mynd 1: Styrkur kísils í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



Mynd 2: Styrkur kalsíums í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



Mynd 3: Kalkmettun vatns í dreifikerfi (áhaldahúsi) hitaveitunnar

4. HOLA 1 Á HÚSAVÍKURHÖFÐA

Að beiðni veitustjóra Hitaveitu Húsavíkur var tekið sýni af vatni úr holu 1 (HU-01) á Húsavíkurhöfða samhliða sýnatöku hjá veitunni. Vatn úr holunni hefur verið nýtt til baða. Haustið 1992 var tekið sýni úr holunni með djúpsýnataka af 25 m dýpi. Þá hafði verið dælt úr henni þremur vikum áður og hiti vatnsins mældist um 70°C, en hæst farið í rúmlega 90°C (Uppl. frá Hitaveitu Húsavíkur). Við sýnatöku var vatnsborð á 15,3 m dýpi. Síðastliðið haust var búið að setja dælu í holuna og var því ákveðið að taka sýni að nýju. Hiti vatnsins mældist þá 68°C. Lokið er við greiningu allra aðalefna og eru niðurstöður sýndar í töflu 3. Þar er jafnframt sýnd efnagreining sýnisins frá haustinu 1992.

Tafla 2. Efnasamsetning vatns úr holu 1 á Húsavíkurhöfða (mg/l)

Dagsetning Númer	95.11.16 95-0332	92.10.27 92-0239
Hiti (°C)	68	-
Sýrustig (pH/°C)	9,1/18	9,2/20
Kísill (SiO ₂)	87,4	75,9
Natríum (Na)	860	840
Kalíum (K)	27,5	25,1
Kalsíum (Ca)	257	274
Magnesium (Mg)	0,9	0,03
Karbonsat (CO ₂)	55,6	8,5
Súlfat (SO ₄)	87,1	82,4
Brennist.vetni (H ₂ S)	<0,03	<0,03
Klóríð (Cl)	1750	1750
Flúoríð (F)	0,17	0,15
Brómíð (Br)	-	6,2
Uppleyst efni	3245	3176
Ál (Al)	0,024	0,002
Krómi (Cr)	-	0
Mangan (Mn)	0,003	0,002
Járn (Fe)	0,003	0,009
Sink (Zn)	-	0,01
Blý (Pb)	-	0,0004
δD (‰ SMOW)	-	-124,4
δ ¹⁸ O (‰ SMOW)	-	-14,75

