



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

SÝNIEINTAK
-má ekki fjarlægja

HITAVEITA HÚSAVÍKUR
Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1989

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

OS-90026/JHD-13 B

Júlí 1990



HITAVEITA HÚSAVÍKUR
Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1989

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

OS-90026/JHD-13 B Júlí 1990

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. SÝNATAKA OG MÆLINGAR	4
3. UMRÆÐA	6

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1. Efnasamsetning vatns úr holu 1 á Hveravöllum (mg/l)	4
Tafla 2. Efnasamsetning vatns í Áhaldahúsi	5
Tafla 3. Súrefnismælingar haustið 1989	6

MYNDASKRÁ

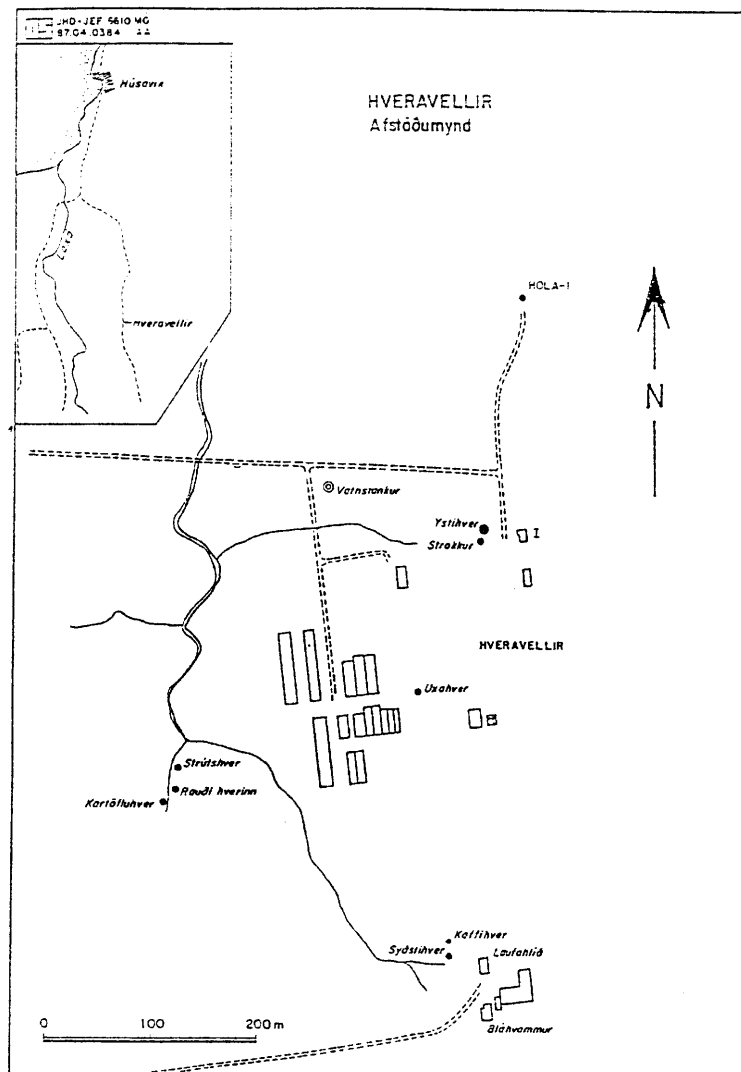
Mynd 1. Yfirlit um jarðhita á Hveravöllum í Reykjahverfi	3
Mynd 2. Styrkur kalsíums í heitu vatni á Húsavík og í holu 1 á Hveravöllum	5
Mynd 3. Styrkur kásils í vatni úr holu 1	6
Mynd 4. Hitamæling úr holu 1 frá 1. október 1974	7

1. INNGANGUR

Frá árinu 1986 hefur Orkustofnun haft með höndum eftirlit með jarðhitavatni því sem Hita-veita Húsavíkur notar til upphitunar. Vatnið er tekið úr borholu (hola 1) og hverum á Hveravöllum í Reykjahverfi (mynd 1) og fer þaðan eftir 18 km langri aðveitulögn úr asbesti til Húsavíkur, þar sem því er dreift til notenda. Vatnið er 95 til 100°C heitt þegar það fer frá Hveravöllum, en kólnar í 80°C á leið sinni til Húsavíkur. Vatnsnotkun er áætluð um 70 l/s, en Hita-veitan sér Húsavíkurkaupstað og öllum bæjum í Reykjahverfi utan Hveravalla fyrir heitu vatni.

Efnaeftirlit Orkustofnunar hefur verið fólgið í því að sýni til efnarannsóknna hefa verið tekin úr holu 1 á Hveravöllum og í Áhaldahúsi hitaveitunnar á Húsavík einu sinni á ári. Jafnframt hefur oftast verið tekið sýni úr hvernum Strokk. Niðurstöðum efnagreininga hefur síðan verið skilað til Hitaveitunnar í greinargerðum einu sinni á ári.

Í skýrslu þessari verður gerð grein fyrir sýnatöku og mælingum haustið 1989 og niðurstöðum efnagreininga. Auk þess verður bent á nauðsyn þess að holan á Hveravöllum verði hita- og þrýstimæld, en hiti hefur ekki verið mældur í henni frá haustinu 1974.



Mynd 1. Yfirlit um jarðhita á Hveravöllum í Reykjahverfi.

2. SÝNATAKA OG MÆLINGAR

Þann 3. október síðastliðinn voru tekin sýni til efnagreininga úr holu 1 og í Áhaldahúsi Hita-
veitunnar. Sýni úr holu 1 var tekið úr stút á legg við holutopp, en sýnið í Áhaldahúsinu var tek-
ið úr inntaksgrind hússins.

Sýnin hafa nú verið efnagreind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar og eru niðurstöður sýnd-
ar í töflum 1 og 2. Í töflu 1 eru sýndar allar efnagreiningar úr holu 1, allt frá árinu 1986, en í
töflu 2 eru aftur á móti sýndar efnagreiningar úr sýnum sem hafa verið tekin í Áhaldahúsinu.

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

Dagsetning	89-10-03	88-09-23	88-05-05	87-11-02	86-10-24
Númer	89-0092	88-0142	88-0064	87-0212	86-0195
Hiti (°C)	102	102	95	96	96,2
Sýrustig (pH/°C)	9,4/24	9,5/14	9,6/19,5	9,5/19	9,6/18
Kísill (SiO ₂)	181,3	182,1	182,9	181,5	184,1
Natríum (Na)	58,6	59,5	58,87	60,6	58,1
Kalíum (K)	2,8	3,5	3,1	2,6	2,8
Kalsíum (Ca)	1,8	1,2	1,9	1,8	1,9
Magnesíum (Mg)	0,001	0,01	0	0,13	0,05
Karborat (CO ₂ (t))	26,2	22	3	27,6	25,8
Súlfat (SO ₄)	31,8	33,4	31,6	29,8	30,6
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,05	0,91	(0,21)	1,02	1,04
Klóríð (Cl)	12,1	12,1	12,2	12,19	13,2
Flúoríð (F)	1,02	0,96	0,99	1,02	0,99
Uppleyst efni	327	328	330	352	362
Súrefni (O ₂)	0,00				0,02

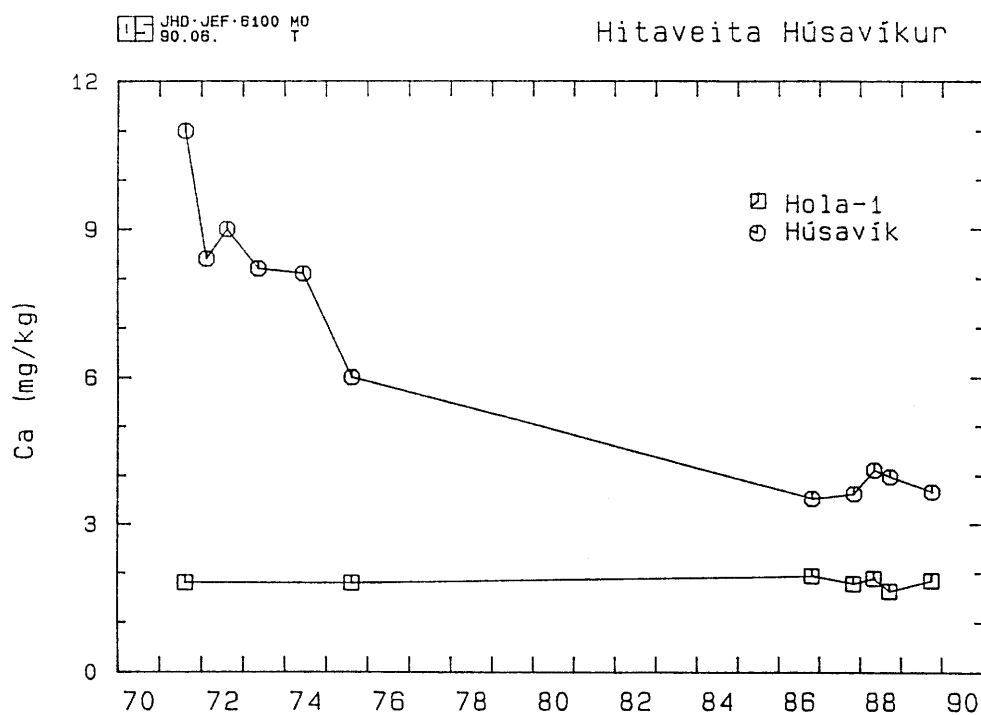
Niðurstöður efnagreininga benda ekki til þess að neinar marktækar breytingar hafi átt sér
stað í jarðhitakerfinu á Hveravöllum. Styrkur einstakra efna hefur ekki breyst sem neinu
nemur á undanförunum árum og aukinn styrkur magnesíums, sem greindist í sýnum haustið
1987, er talinn hafa stafað af einhvers konar mengun við sýnatöku, en ekki af breytingum í
jarðhitakerfinu. Sárálitill munur er á efnasamsetningu vatnsins við holutopp á Hveravöllum og
í Áhaldahúsi, nema hvað styrkur kalsíums vex en styrkur brennisteinsvetnis lækkar á þessari
leið. Eins og fram hefur komið í fyrri greinargerðum stafar aukning kalsíums af tæringu as-
bests í aðveitulögn milli Hveravalla og Húsavíkur. Lækkun í styrk brennisteinsvetnis stafar aft-
ur á móti af innstreymi súrefnis í miðlunartank og aðveituað. Á mynd 2 er sýnt hvernig styrk-
ur kalsíums hefur breyst í heita vatninu allt frá árinu 1971.

Samhliða sýnatöku síðastliðið haust var uppleyst súrefni mælt á nokkrum öðrum stöðum en
þeim sem sýni voru tekin á. Þrjár þessara staða eru tengdir hitaveitunni með plaströrum og
voru mælingarnar aðallega gerðar til að athuga upptöku súrefnis í gegnum vegg plaströrunna.
Niðurstöður eru sýndar í töflu 3.

Varðandi niðurstöður súrefnismælinganna er rétt að taka fram að alltaf má búast við lítilháttar
súrefnismengun við mælingar, jafnvel þó brennisteinsvetni sé til staðar í vatninu. Einkum á
þetta við þar sem vatnið hefur runnið um inntaksgrindur og lagnir innanhúss og þar sem ekki
eru til staðar góðir lokar til að tengja mælíbúnað við. Þetta á við alla staði í töflu 3, nema holu-

Tafla 2. Efnasamsetning heits vatns í Áhaldahúsi (mg/l).

Dagsetning Númer Hiti (°C)	89-10-03 89-0089	88-09-23 88-0144 75,5	88-05-05 88-0065 72	87-11-02 87-0211 70	86-10-24 86-0197 75
Sýrustig (pH/°C)	9,5/24,5	9,5/14	9,6/19,5	9,6/19	9,6/20
Kísill (SiO ₂)	182,5	182,5	181,5	180,0	182,1
Natríum (Na)	59,0	59,6	59,7	58,0	61,1
Kalíum (K)	2,9	2,8	3,0	2,7	2,6
Kalsíum (Ca)	3,7	4,0	4,1	3,6	3,5
Magnesium (Mg)	0,001	0,006	0	0,11	0,004
Karbónat (CO ₂ (t))	29,3	19,2	32,6	28,4	29,4
Súlfat (SO ₄)	32,1	33,2	32,1	30,6	30,7
Brennist.vetni (H ₂ S)	0,70	0,67	(0,14)	0,68	0,95
Klóríð (Cl)	12,1	12,2	12,1	12,4	13,2
Flúoríð (F)	1,02	0,94	0,98	1,00	0,97
Uppleyst efni	361	327	340	353	353
Súrefni (O ₂)	0,015			0,01	0,0



Mynd 2. Styrkur kalsíums í heitu vatni á Húsavík og í holu 1 á Hveravöllum.

topp og íbúðarhús við Stekkjarholt, þar sem súrefni var mælt beint í inntaki. Súrefnisstyrkur mældist þó lágur á öllum stöðum, innan við 0,02 mg/l. Þar sem umtalsvert magn af brennisteinsvetni er til staðar í vatninu þá er ekki talin nein hættu á því að vatnið geti verið tærandi fyrir stállagnir. Því er nefnilega á þann veg farið að brennisteinsvetni, þó það sé illa lyktandi, er það ágætur náttúrulegur tæringarvari í heita vatninu. Það hvarfast við súrefnið og eyðir því. Þetta sést m.a. á lækkun brennisteinsvetnis í vatninu á leið þess frá Hveravöllum til Húsavíkur. Það er þó mikilvægt að halda súrefnisinnstreymi í lágmarki.

Tafla 3. Súrefnismælingar haustið 1989.

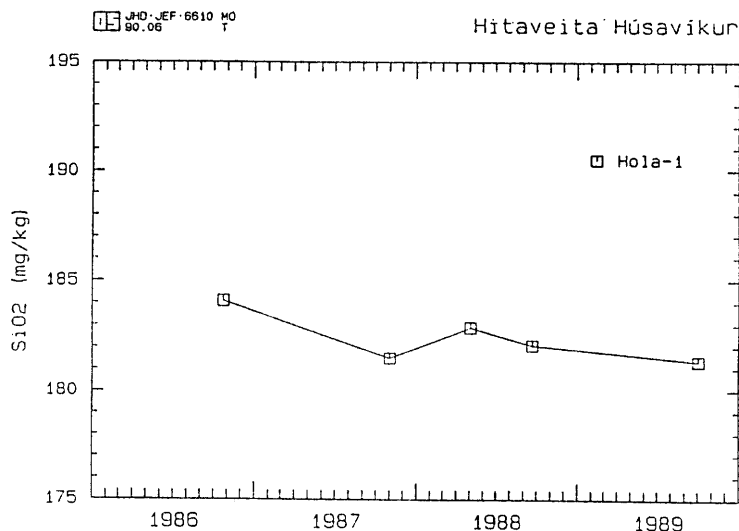
Staður	Súrefni (O ₂) mg/l	Brennist.vetni (H ₂ S) mg/l	Heimæð
Hola 1	0,00	1,05	-
Áhaldahús	0,015	0,70	Stál
Klakstöðin	0,015	-	Plast
Hesthús	0,02	0,45	Plast
Stekkjarkholt, íbúðarhús	0,005	0,60	Plast
Reykjarvellir, verkstæði	0,010	-	Asbest

3. UMRÆÐA

Efnagreiningar heita vatnsins sýna að það er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna notkun. Ekki sjást neinar marktækar breytingar í styrk einstakra efna í vatninu frá einu ári til annars, enda þess vart að vænta meðan sjálfrennsli er úr jarðhitakerfinu. Þó er rétt að benda á línurit sem sýnir styrk kísils (mynd 3) í sýnum úr holu 1 á árabílinu 1986 til 1989. Styrkur kísils í heitu vatni er háður hita vatnsins og því mundi lækkaður kísilstyrkur benda til lækkaðs hita í jarðhitageyminum. Þar sem kísill er jafnframt eitt aðal uppleysta efnið í heitu vatni er efnagreining þess mikilvægur þáttur í efnaeftirliti jarðhitavatns. Á mynd 3 kemur fram að svo virðist sem styrkur kísils hafi lækkað frá árinu 1986. Ef gögnin eru skoðuð grant og tekið tillit til $\pm 1\%$ óvissu í kísilgreiningum, kemur þó í ljós að ekki er um marktæka breytingu að ræða.

Breytilegt hitastig í Áhaldahúsi stafar af mismunandi rennsli um inntaksgrind hússins og hærra hitastig við holu 1 má rekja til sýnatökustaðar á legg frá holutoppi, sem komið var fyrir sumarið 1988. Eins og áður stafar hækkun í styrk kalsíums frá holu 1 að áhaldahúsi af tæringu asbests í aðveitulögn.

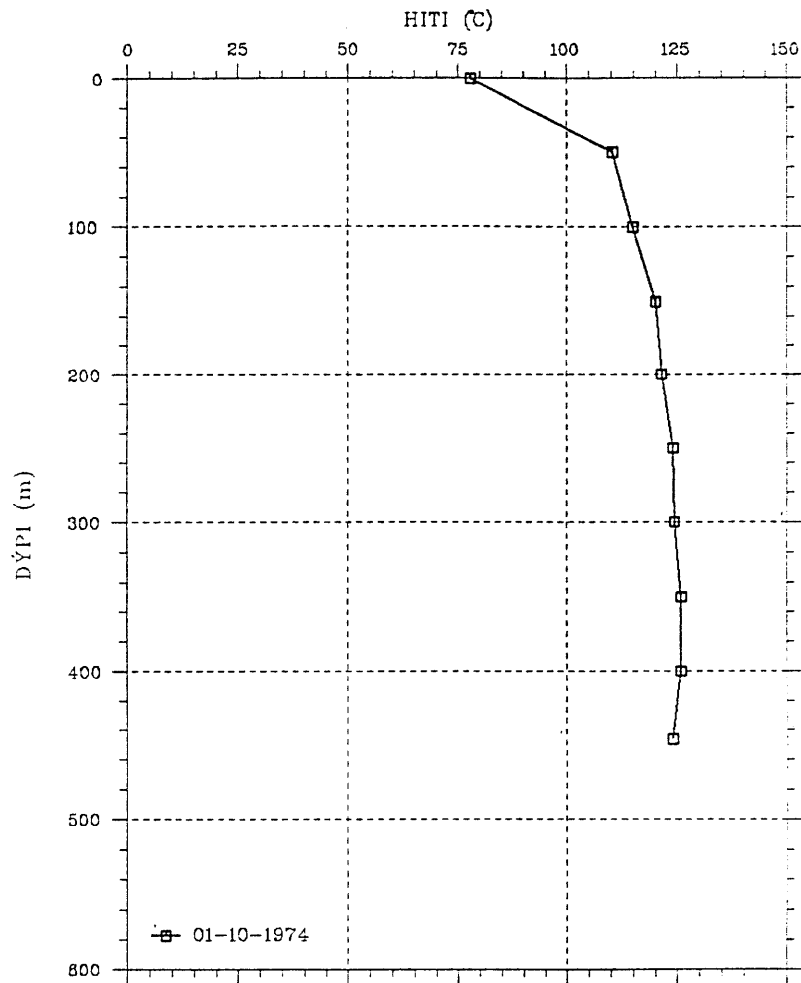
Útreiknaður efnahiti, sem byggir á kísilstyrk vatnsins úr holu 1, bendir til að vatnið sé komið úr jarðlögum þar sem hiti er 130-135°C. Holan var hitamæld 1. október 1974 eftir að hafa staðið lokuð í 24 klst. Hitamælingin er sýnd á mynd 4 og þar sést að hæsti hiti mældist 125°C. Þar sem svo langt er um liðið frá því að holan var hitamæld er talið nauðsynlegt að láta hita- og þrýstimæla holuna nú í sumar. Jafnframt er æskilegt að holan verði rennslismæld á sama tíma, en árið 1980 reyndist rennsli úr henni vera 44,4 l/s.



Mynd 3. Styrkur kísils (SiO₂) í vatni úr holu 1.

15

Hveravellir hola HV-01 Hitamæling



Mynd 4. Hitamæling úr holu 1 frá 1. október 1974.