



ORKUSTOFNUN

Rannsóknasvið

Hitaveita Húsavíkur

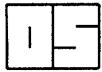
**Eftirlit með jarðhitavatni
1997**

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

1998

OS-98052



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 611

Magnús Ólafsson

HITAVEITA HÚSAVÍKUR

Eftirlit með jarðhitavatni 1997

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

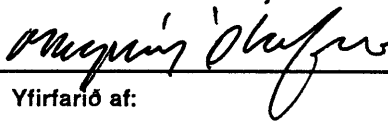
OS-98052

September 1998

**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Lykilsíða

Skýrsla nr.: OS-98052	Dags.: September 1998	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til -
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: HITAVEITA HÚSAVÍKUR Eftirlit með jarðhitavatni 1997	Upplag: 12	
	Fjöldi síðna: 10	
Höfundar: Magnús Ólafsson	Verkefnisstjóri: Magnús Ólafsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Árlegt efnaeftirlit	Verknúmer: 610 611	
Unnið fyrir: Hitaveitu Húsavíkur		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: <p>Skýrslan fjallar um eftirlit með jarðhitavatni Hitaveitu Húsavíkur árið 1997. Hitaveitan nýtir eina holu og nokkra hveru á jarðhitasvæðinu að Hveravöllum í Reykjahverfi. Tilgangur eftirlitsins er einkum tvíþættur. Í fyrsta lagi er fylgst með hugsanlegum breytingum á sjálfu jarðhitakerfinu og í öðru lagi með nýtingarhæfni vatnsins. Í þessu skyni eru árlega tekin sýni úr holu 1 og í áhaldahúsi á Húsavík, og annað slagið úr Ystahver. Niðurstöður efnagreininga benda ekki til þess að neinar marktækar breytingar hafi átt sér stað í jarðhitakerfinu á Hveravöllum á undanförunum árum. Lítil munur er á efnasamsetningu vatnsins við holutopp á Hveravöllum annars vegar og í dreifikerfi á Húsavík hins vegar. Styrkur brennisteinsvetnis lækkar á leiðinni vegna innstreymis súrefnis í aðveituæð og miðlunartank. Vatnið er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna heitavatnsnotkun.</p>		
Lykilorð: Húsavík, hitaveita, jarðhitavatn, vinnsla, eftirlit, efnastykur	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af:	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS	3
3. NIÐURSTÖÐUR	3
4. HEIMILDIR	5

TÖFLUSKRÁ

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

MYNDASKRÁ

1. Hiti vatns úr holu 1 og áhaldahúsi	6
2. Styrkur kísils í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	6
3. Styrkur natríums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	7
4. Styrkur kalsíums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	7
5. Styrkur kalíums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	8
6. Styrkur klóríðs í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	8
7. Styrkur súlfats í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	9
8. Styrkur flúoríðs í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi	9
9. Hlutfall súrefnissamsæta í vatni úr holu 1	10
10. Kalkmettun vatns í dreifikerfi Hitaveitu Húsavíkur	10

1. INNGANGUR

Hitaveita Húsavíkur nýtir holu 1 (HV-01) og nokkra hveru 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 veitunnar á Húsavík, en strjálá úr hverunum. 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 fyrir árið 1997 fór fram þann 14. nóvember 1997. 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, að því frátöldu að samsætur súrefnis voru mældar á Raunvísindastofnun Háskólans.

Í skýrslu um efnaeftirlit fyrir árið 1996 (Magnús Ólafsson, 1997) urðu þau mistök að talsverður ruglingur varð á myndum í skýrslunni. Sumar myndanna höfðu ekkert með efnaeftirlit hjá Hitaveitu Húsavíkur að gera, en tengdust aftur á móti öðrum hitaveitum. Höfundur biðst velvirðingar á þessum mistökum.

2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Niðurstöður greininga allra aðalefna í sýnunum sem voru tekin haustið 1997 liggja nú fyrir og eru sýndar í töflum 1 og 2. Í töflu 1 eru birtar efnagreiningar vatns úr holu 1 fyrir öll ár frá 1991, en í töflu 2 eru aftur á móti birtar efnagreiningar sýna, sem hafa verið tekin í áhaldahúsi veitunnar, einnig allt frá árinu 1991.

3. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður efnagreininga benda ekki til þess að neinar marktækar breytingar hafi átt sér stað í jarðhitakerfinu á Hveravöllum á undanförunum árum hvað efnainnihald heita vatnsins áhrærir. Nánar er þessu lýst á myndum 1 til 10 hér á eftir. Mynd 1 sýnir hita vatns á holutoppi á holu 1 og í inntaksgrind í áhaldahúsi eins og hann mælist um leið og sýnataka fer fram hverju sinni. Myndir 2 til 8 sýna aftur á móti styrk allra aðalefna í vatni úr holu 1 og einnig í áhaldahúsi allt frá árinu 1986 fram til ársins 1997. Mynd 9 sýnir hlutfall súrefnissamsæta í vatni úr holu 1 og loks sýnir mynd 10 mettunarstig vatns með tilliti til kalsíts (kalks) í áhaldahúsi veitunnar fyrir tímabilið 1986 til 1997.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns úr holu 1 (HV-01) á Hveravöllum (mg/l).

Dagsetning Númer	97.11.14 97-0700	96.11.12 96-0371	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
Hiti (°C)	102,5	98,0	100,1	104	104,5	103,2	103,7
Sýrustig (pH/°C)	9,5/21	9,6/21	9,7/17	9,6/18	9,5/22	9,5/19	9,6/22
Kísill (SiO ₂)	180,4	179,1	179,8	181,2	181,2	184,5	179,7
Bór (B)	0,05	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08
Natríum (Na)	59,2	58,2	59,2	59,6	59,0	59,2	60,7
Kalíum (K)	2,56	2,52	2,7	2,8	2,6	2,7	2,8
Kalsíum (Ca)	1,81	1,79	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9
Magnesíum (Mg)	0,002	0,001	0,003	0,003	0	0,002	0,008
Karbónat (CO ₂)	29,3	27,5	28,7	29,6	26,9	26,9	27,9
Súlfat (SO ₄)	30,4	30,5	31,3	31,1	30,2	29,8	28,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,21	1,21	1,17	1,1	1,6	1,1	1,1
Klóríð (Cl)	11,2	11,7	11,9	11,4	11,7	11,8	11,8
Flúoríð (F)	0,93	0,98	1,05	0,98	1,00	1,00	1,00
Uppleyst efni	309	339	330	264	317	339	361
Súrefni (O ₂)	0	0	0	0	0	0	-
δD (‰ SMOW)	-	-	-	-	-	-101,8	-
δ ¹⁸ O (‰ SMOW)	-13,66	-13,67	-	-13,68	-	13,67	-

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

Dagsetning Númer	97.11.14 97-0699	96.11.12 96-0370	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
Hiti (°C)	77,2	73,6	73,5	72,0	77,8	74,2	75,0
Sýrustig (pH/°C)	9,6/20	9,6/21	9,7/18	9,6/18	9,5/22	9,5/22	9,6/22
Kísill (SiO ₂)	179,4	178,8	179,8	180,5	181,2	183,9	181,7
Natríum (Na)	59,7	59,1	59,6	60,6	59,0	59,9	61,1
Kalíum (K)	2,55	2,52	2,7	2,7	2,6	2,6	2,8
Kalsíum (Ca)	3,0	2,87	3,2	3,7	3,0	3,6	3,6
Magnesíum (Mg)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,016
Karbónat (CO ₂)	30,1	28,5	30,6	29,9	25,9	31,4	29,5
Súlfat (SO ₄)	30,7	31,8	32,0	31,3	30,5	30,8	29,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	0,8	0,79	0,72	0,7	1,2	0,9	0,8
Klóríð (Cl)	11,3	11,9	12,0	11,6	12,0	11,9	11,9
Flúoríð (F)	0,92	0,98	1,00	0,99	1,00	1,01	0,99
Uppleyst efni	327	360	345	315	353	330	374
Súrefni (O ₂)	0	0	0	-	0	0	0

Langtímabreytingar á efnasamsetningu vatns hjá hitaveitunni eru ekki umtalsverðar og vart marktækar að teknu tilliti til t.d. breyttra aðferða við efnagreiningar og breytilegri vinnslu úr holu 1 og hverum á jarðhitasvæðinu.

Lítill munur er á efnasamsetningu vatnsins við holutopp á Hveravöllum annars vegar og í dreifikerfi á Húsavík (áhaldahúsi) hins vegar að öðru leyti en því, að sjá má talsverða

aukningu í styrk kalsíums (Ca) á leið vatnsins frá Hveravöllum til Húsavíkur. Stafar það af því, að kalsíum úr sementi í asbsetrörunum leysist upp. Aukning þessi sést ágætlega á mynd 2. Munurinn er þó minni í sýnum frá síðastliðnum tveimur árum en verið hefur frá árinu 1986, en hann var langmestur á fyrstu árum hitaveitunnar, 1971 - 1975 (Magnús Ólafsson, 1990). Aukning á magni kalsíums veldur því að vatnið verður talsvert yfirmettað með tilliti til kalsíts (kalks), enda hefur annað slagið borið á kalkútfellingum t.d. í heimæðum húsa á Húsavík. Mynd 8 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. Yfirmettun reiknast ífið lægri í sýnum frá 1996 og 1997 heldur en árin tvö þar á undan og stafar það af lægri styrk kalsíums í dreifikerfinu.

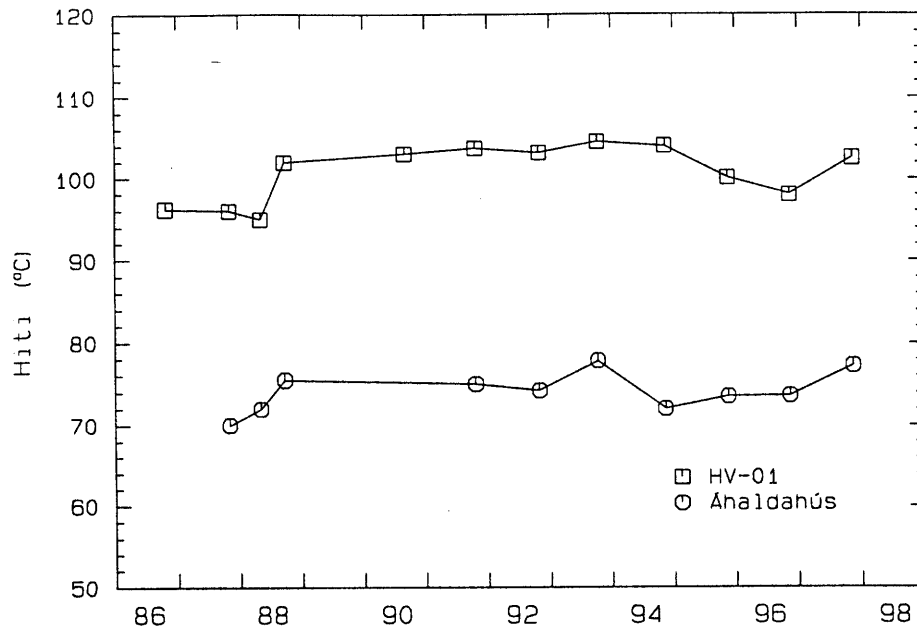
Styrkur brennisteinsvetnis í vatninu á leið þess frá Hveravöllum til Húsavíkur lækkar vegna innstreymis súrefnis í aðveituæð og miðlunartank.

Efnagreiningar sýna að vatnið er ágætlega hæft í alla almenna heitavatnsnotkun.

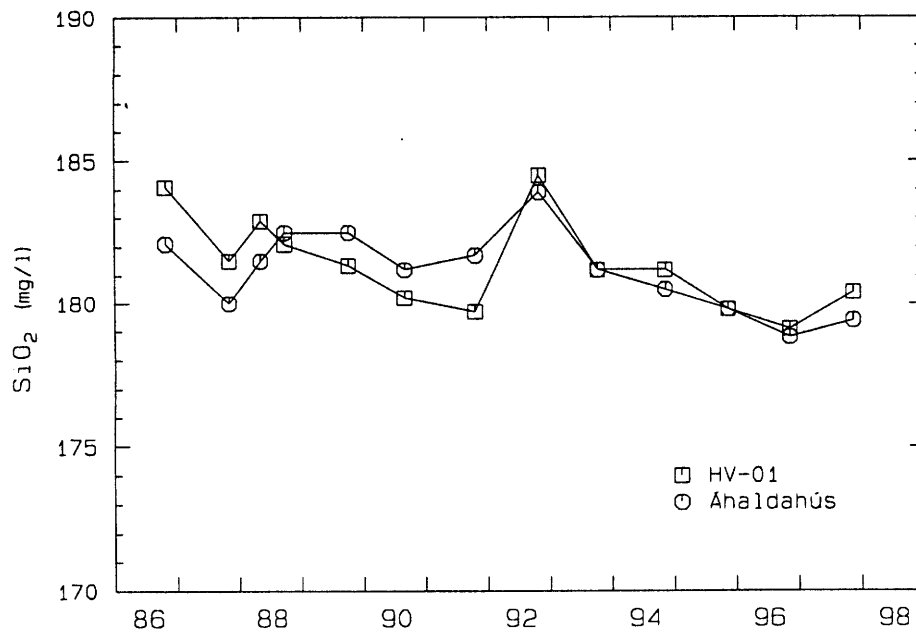
4. HEIMILDIR

Magnús Ólafsson, 1990: Hitaveita Húsavíkur. Efnæftirlit með jarðhitavatni 1989. Orkustofnun, OS-90026/JHD-13 B, 7 s.

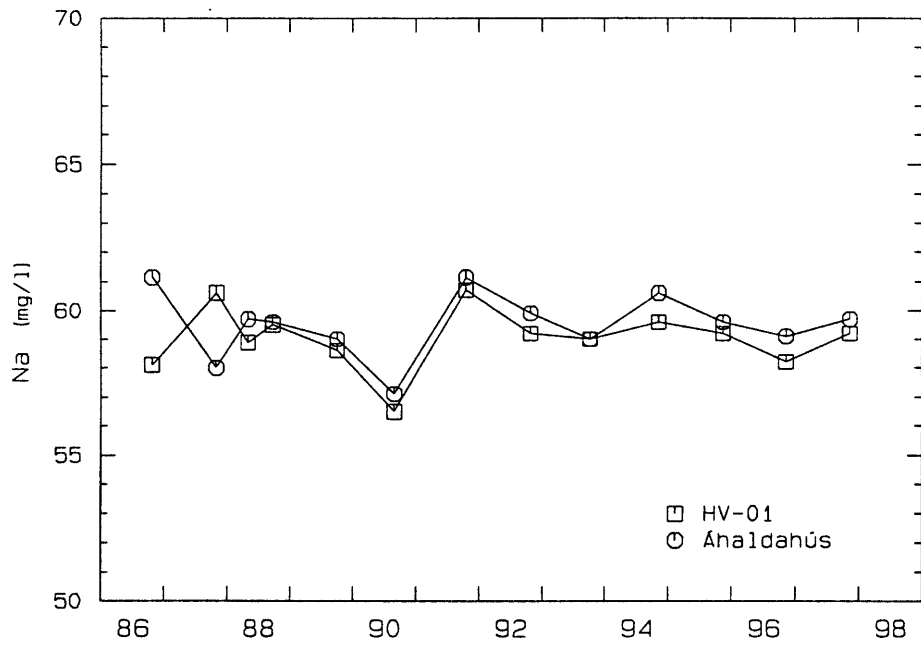
Magnús Ólafsson, 1996: Hitaveita Húsavíkur. Eftirlit með jarðhitavatni 1996. Orkustofnun, OS-97049, 9 s.



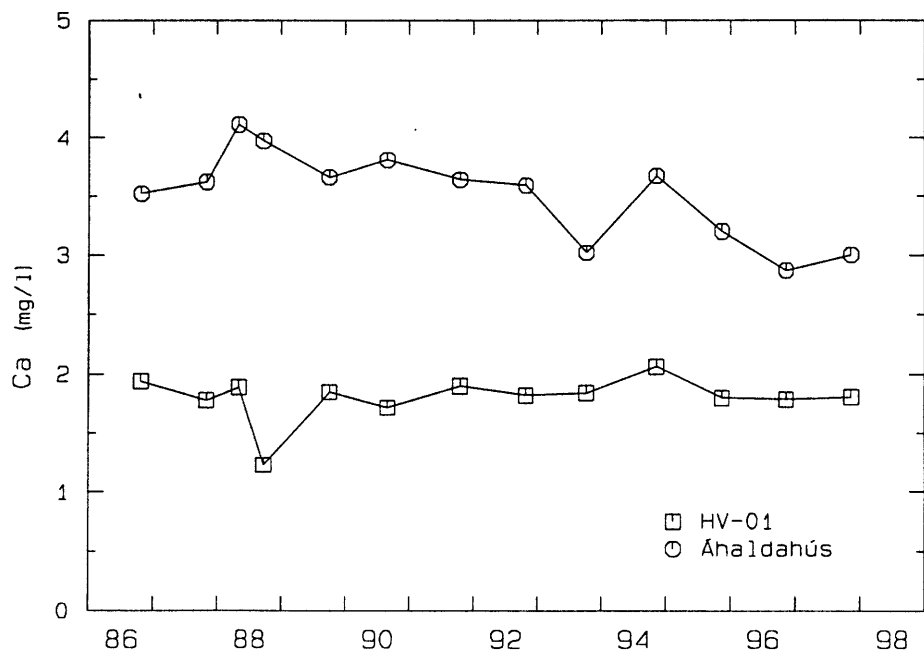
Mynd 1: Hiti vatns við holu 1 og áhaldahúsi.



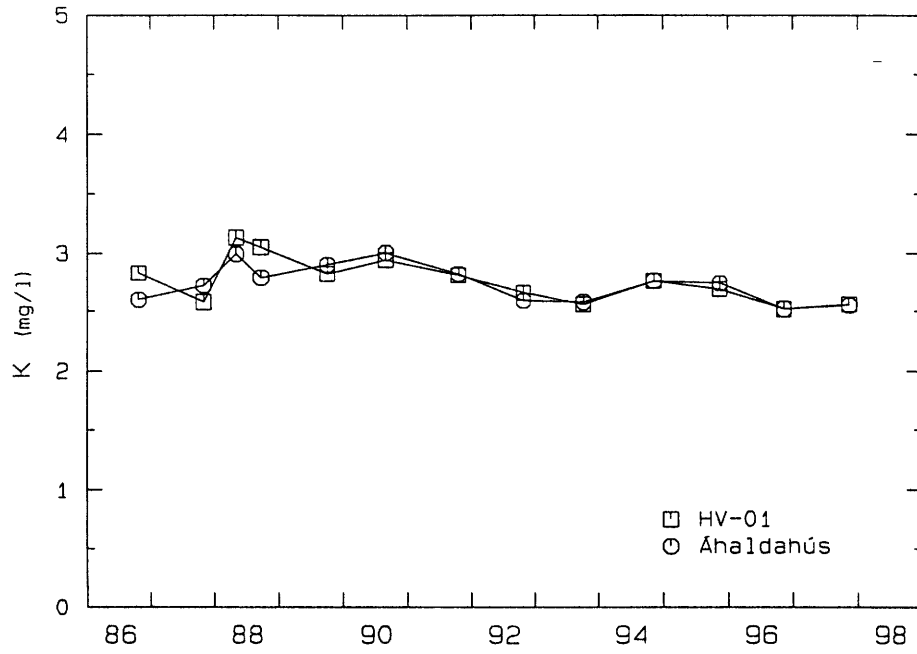
Mynd 2: Styrkur kísils í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



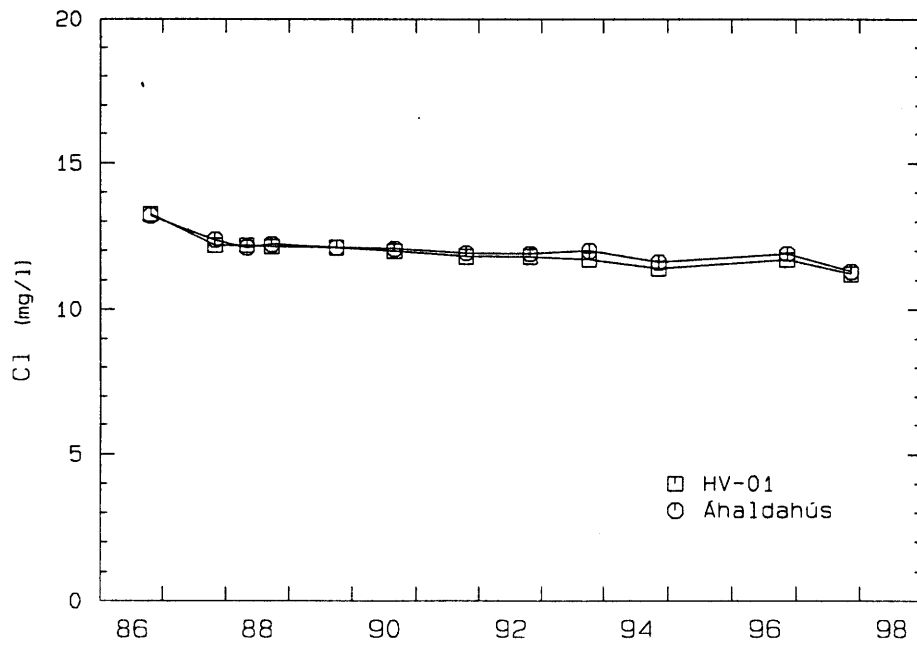
Mynd 3: Styrkur natríums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



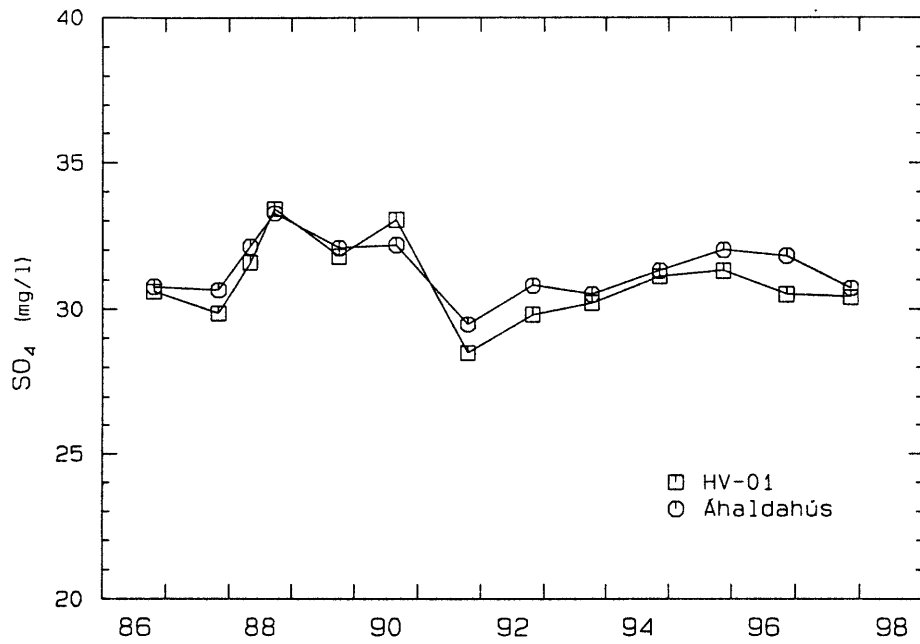
Mynd 4: Styrkur kalsíums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



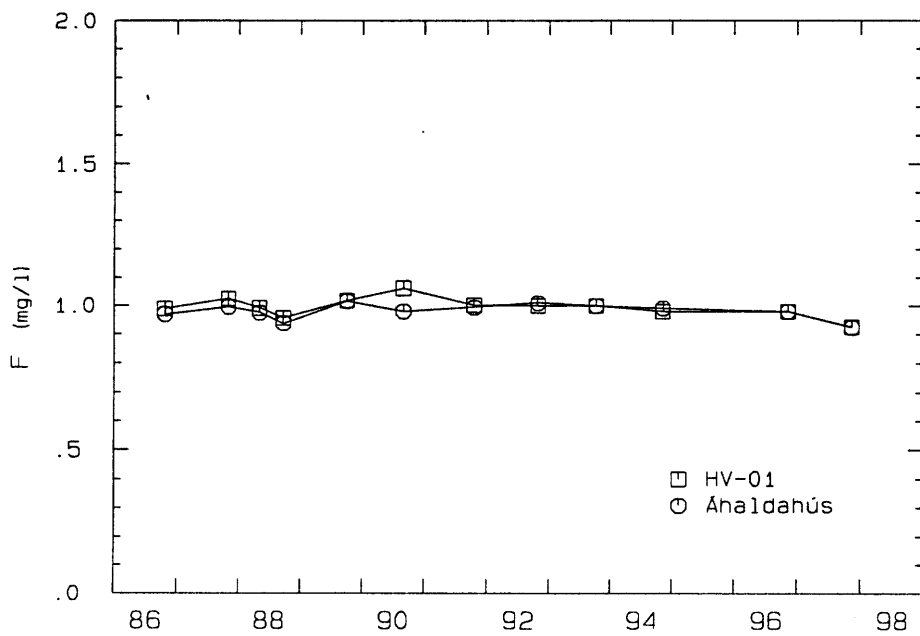
Mynd 5: Styrkur kalíums í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



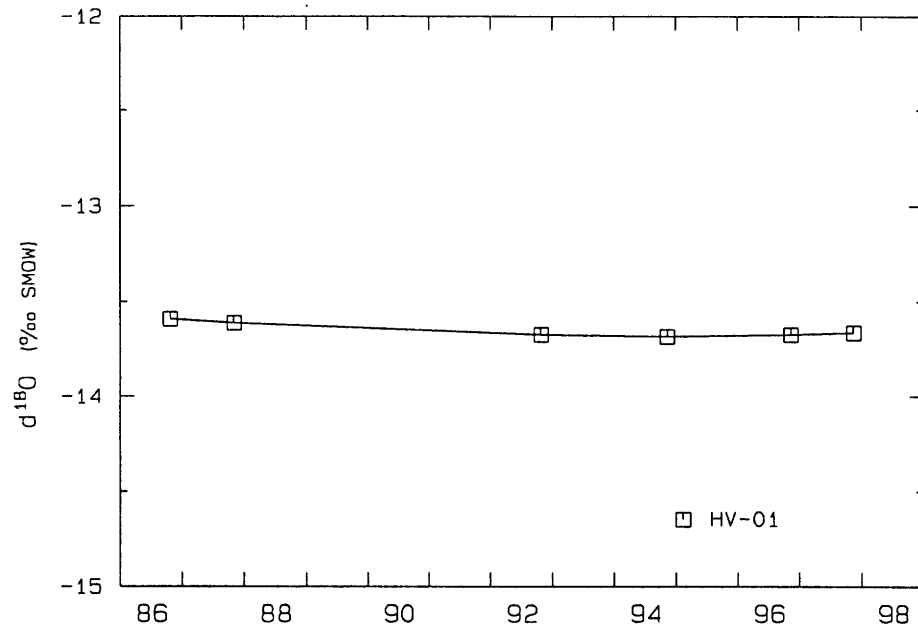
Mynd 6: Styrkur klóríðs í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



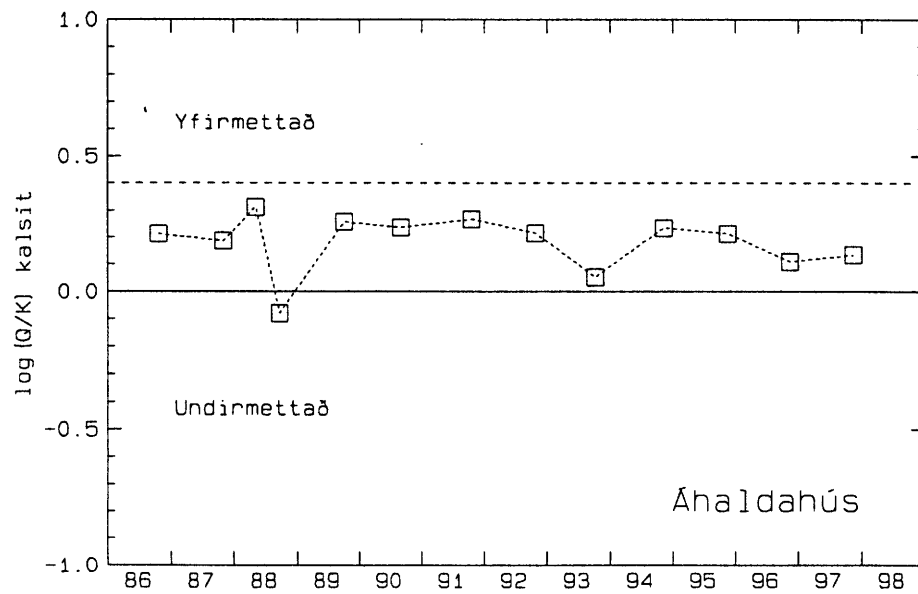
Mynd 7: Styrkur súlfats í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



Mynd 8: Styrkur flúoríðs í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi.



Mynd 9: Hlutfalls súrefnissamsæta í vatni úr holu 1.



Mynd 10: Kalkmettun vatns í dreifikerfi (áhaldahúsi) hitaveitunnar.