



ORKUSTOFNUN

Rannsóknasvið

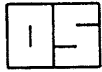
**Hitaveita Húsavíkur
Eftirlit með
jarðhitavatni 1996**

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

1997

OS-97049



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 611

Magnús Ólafsson

HITAVEITA HÚSAVÍKUR

Eftirlit með jarðhitavatni 1996

Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur

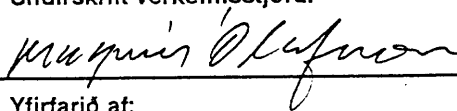
OS-97049

Október 1997

**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Lykilsíða

Skýrsla nr.: OS-97049	Dags.: Október 1997	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: HITAVEITA HÚSAVÍKUR Eftirlit með jarðhitavatni 1996	Upplag: 20	
	Fjöldi síðna: 9	
Höfundar: Magnús Ólafsson	Verkefnisstjóri: Magnús Ólafsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Árlegt efnaeftirlit	Verknúmer: 610 611	
Unnið fyrir: Hitaveitu Húsavíkur		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Skýrslan fjallar um eftirlit með jarðhitavatni Hitaveitu Húsavíkur árið 1996. Hitaveitan nýtir eina holu og nokkra hvera á jarðhitasvæðinu að Hveravöllum í Reykjaværvi. 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 undanförmum 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 aðveituzæð og súrefnistank. Vatnið er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna heitavatsnotkun.		
Lykilorð: Lágghitasvæði, jarðhitavatn, vinnsla, eftirlit, efnastyrkur	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af:	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS	3
3. NIÐURSTÖÐUR	3

TÖFLUSKRÁ

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

MYNDASKRÁ

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

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, eða Strokk, en nafnið hefur eitthvað verið á reiki. 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 12. nóvember 1996. 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 frá-töldu að samsætur súrefnis voru mældar á Raunvísindastofnun Háskóla Íslands.

2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Niðurstöður greininga allra aðalefna í sýnunum sem voru tekin haustið 1996 liggja nú fyrir og eru sýndar í töflum 1 og 2. Í töflu 1 eru birtar efnagreiningar vatns úr holu 1 frá árinu 1991, en í töflu 2 eru aftur á móti birtar efnagreiningar sýna, sem hafa verið tekin í áhaldahúsi veitunnar, einnig 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. Myndir 1 til 7 sýna styrk allra aðalefna í vatni úr holu 1 og áhaldahúsi fyrir tímabilið 1986 til 1996. Í fyrri skýrslum um efnaeftirlit 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 fjögur ár hefur styrkur kísils lækkað á ný og er nú orðinn lægri en hann hefur áður mælst. 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 (HV-01) á Hveravöllum (mg/l).

Dagsetning Númer	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)	98,0	100,1	104	104,5	103,2	103,7
Sýrustig (pH/°C)	9,6/21	9,7/17	9,6/18	9,5/22	9,5/19	9,6/22
Kísill (SiO ₂)	179,1	179,8	181,2	181,2	184,5	179,7
Bór (B)	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08
Natríum (Na)	58,2	59,2	59,6	59,0	59,2	60,7
Kalíum (K)	2,52	2,7	2,8	2,6	2,7	2,8
Kalsíum (Ca)	1,79	1,8	2,0	1,8	1,8	1,9
Magnésíum (Mg)	0,001	0,003	0,003	0	0,002	0,008
Karbónat (CO ₂)	27,5	28,7	29,6	26,9	26,9	27,9
Súlfat (SO ₄)	30,5	31,3	31,1	30,2	29,8	28,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,21	1,17	1,1	1,6	1,1	1,1
Klóríð (Cl)	11,7	11,9	11,4	11,7	11,8	11,8
Flúoríð (F)	0,98	1,05	0,98	1,00	1,00	1,00
Brómíð (Br)	-	-	0,04	-	0,04	0,04
Uppleyst efni	339	330	264	317	339	361
Súrefni (O ₂)	0	0	0	0	0	-
δD (o/oo SMOW)	-	-	-	-	-101,8	-
δ ¹⁸ O (o/oo SMOW)	-13,67	-	-13,68	-	13,67	-

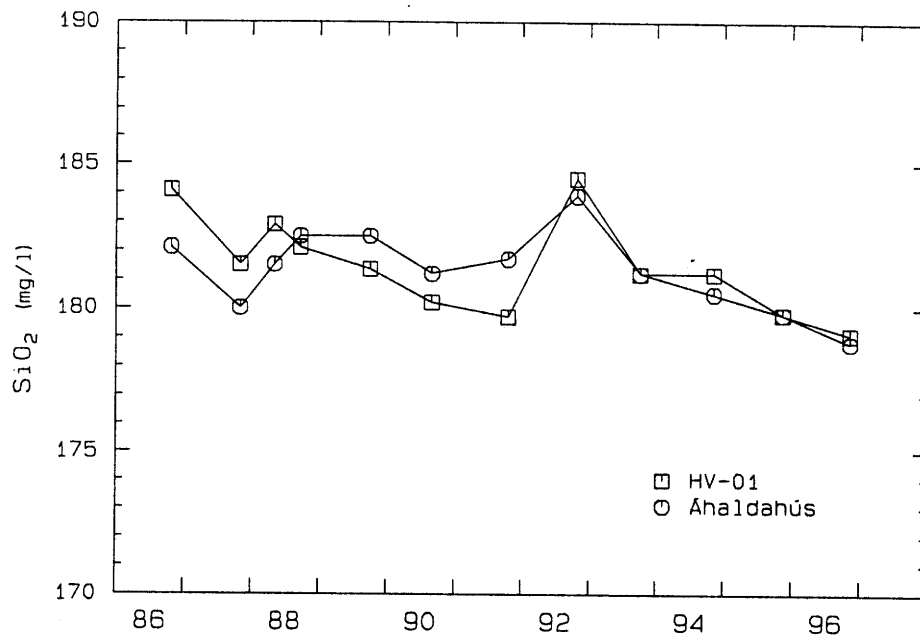
Tafla 2. Efnasamsetning heits vatns í áhaldahúsi á Húsavík (mg/l).

Dagsetning Númer	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)	73,6	73,5	72,0	77,8	74,2	75,0
Sýrustig (pH/°C)	9,6/21	9,7/18	9,6/18	9,5/22	9,5/22	9,6/22
Kísill (SiO ₂)	178,8	179,8	180,5	181,2	183,9	181,7
Natríum (Na)	59,1	59,6	60,6	59,0	59,9	61,1
Kalíum (K)	2,52	2,7	2,7	2,6	2,6	2,8
Kalsíum (Ca)	2,87	3,2	3,7	3,0	3,6	3,6
Magnésíum (Mg)	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,016
Karbónat (CO ₂)	28,5	30,6	29,9	25,9	31,4	29,5
Súlfat (SO ₄)	31,8	32,0	31,3	30,5	30,8	29,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	0,79	0,72	0,7	1,2	0,9	0,8
Klóríð (Cl)	11,9	12,0	11,6	12,0	11,9	11,9
Flúoríð (F)	0,98	1,00	0,99	1,00	1,01	0,99
Brómíð (Br)	-	-	0,04	-	0,04	0,04
Uppleyst efni	360	345	315	353	330	374
Súrefni (O ₂)	0	0	-	0	0	0

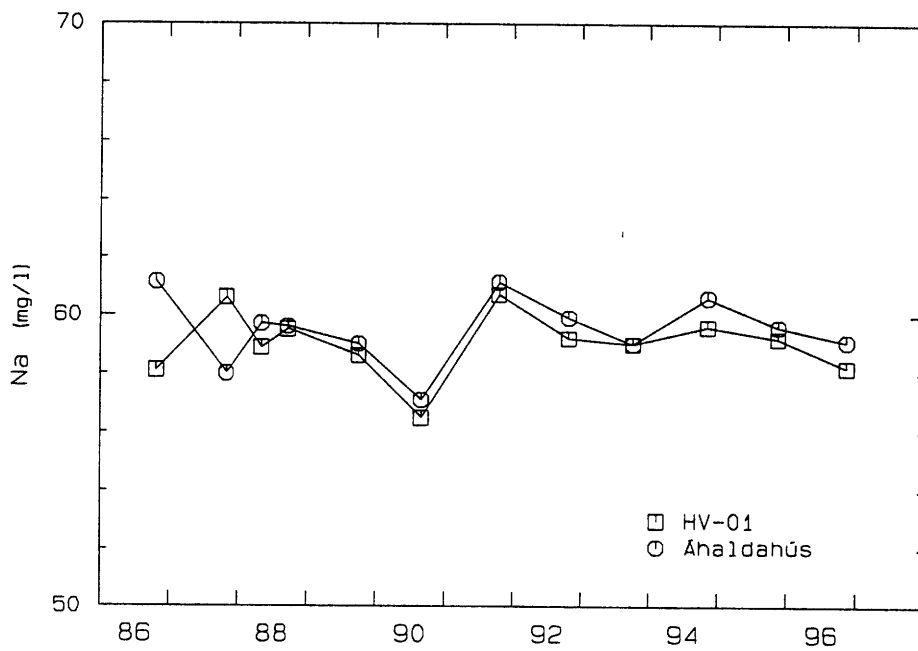
Lítill munur er á efnasamsetningu vatnsins við holutopp á Hveravöllum annars vegar og í dreifikerfi á Húsavík (áhaldahús) hins vegar. Reyndar verður talsverð aukning í styrk kalsíums (Ca) á leið vatnsins frá Hveravöllum til Húsavíkur, þar sem kalsíum úr sementi í asbetrörunum leysist upp. Aukning þessi sést ágætlega á mynd 2. Munurinn er þó minni á sýnum frá síðastliðnu ári en verið hefur frá árinu 1986. 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 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 heldur lægri í sýninu frá 1996 heldur en árin tvö á undan og stafar það af lægri styrk kalsíums nú en áður.

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

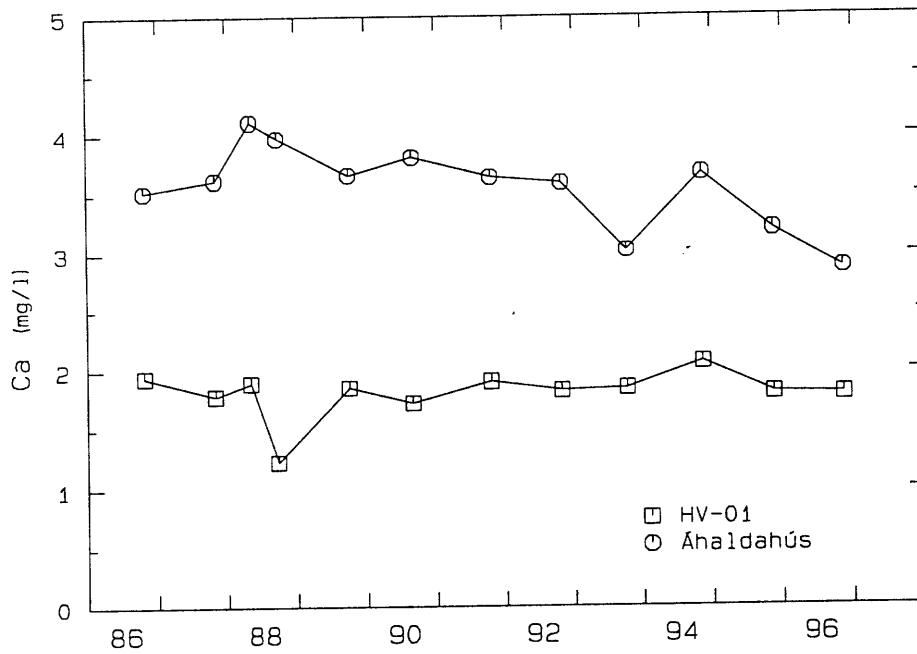
Efnagreiningar sýna að vatnið er ágætlega hæft til upphitunar og í alla almenna heita-vatnsnotkun.



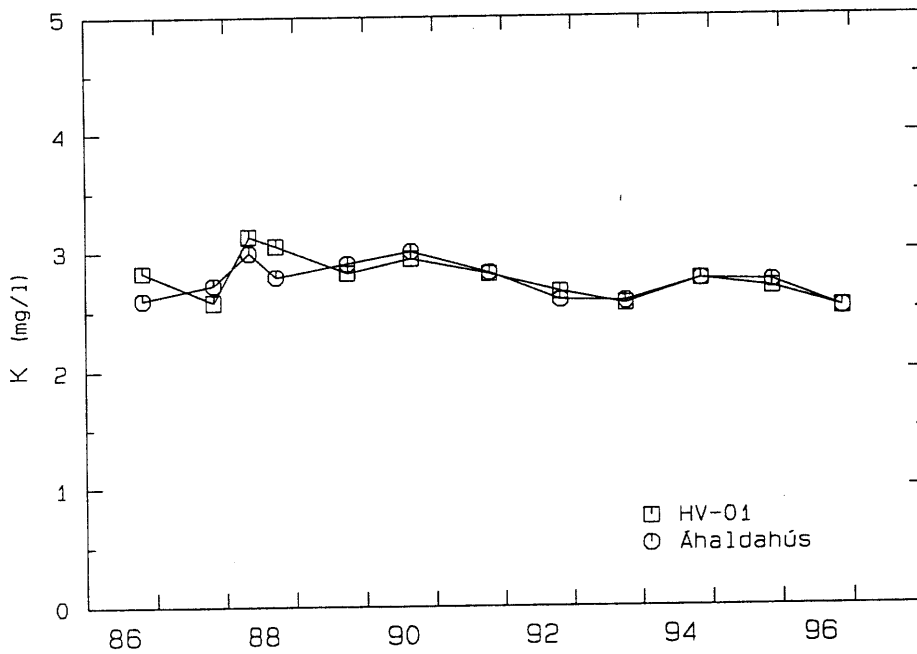
Mynd 1: Styrkur kísils í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



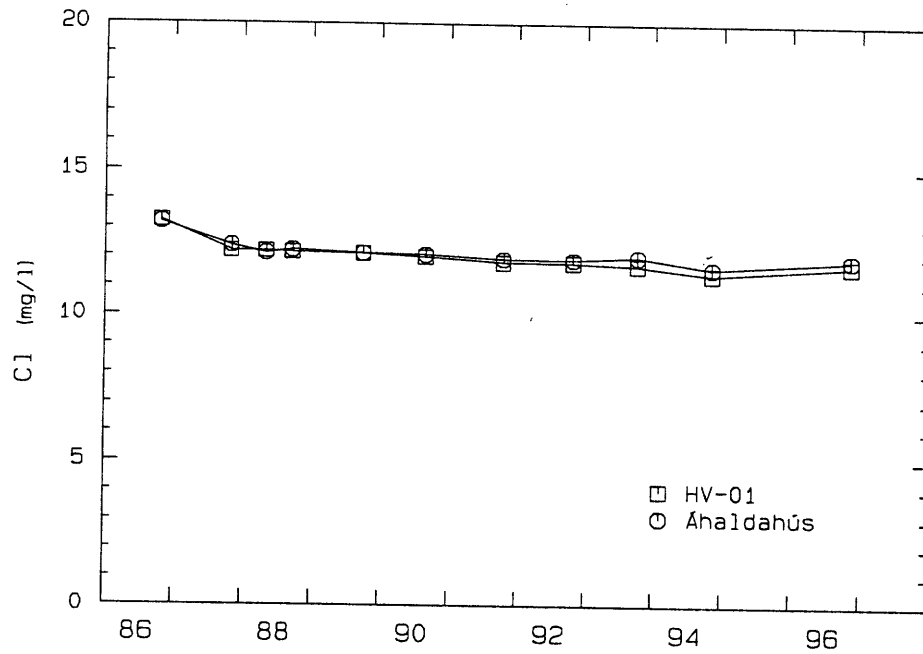
Mynd 2: Styrkur natríums í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



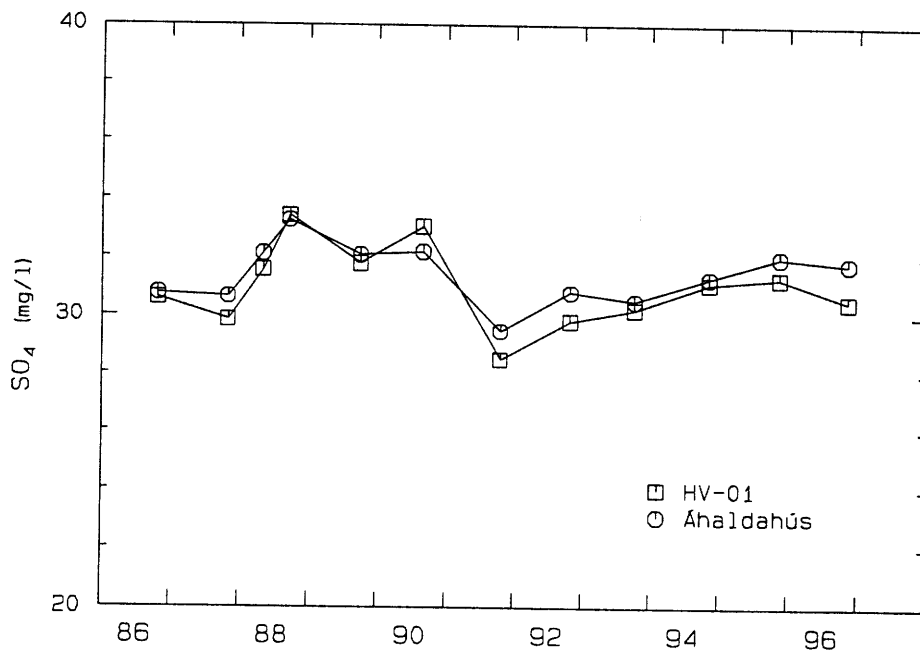
Mynd 3: Styrkur kalsíums í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



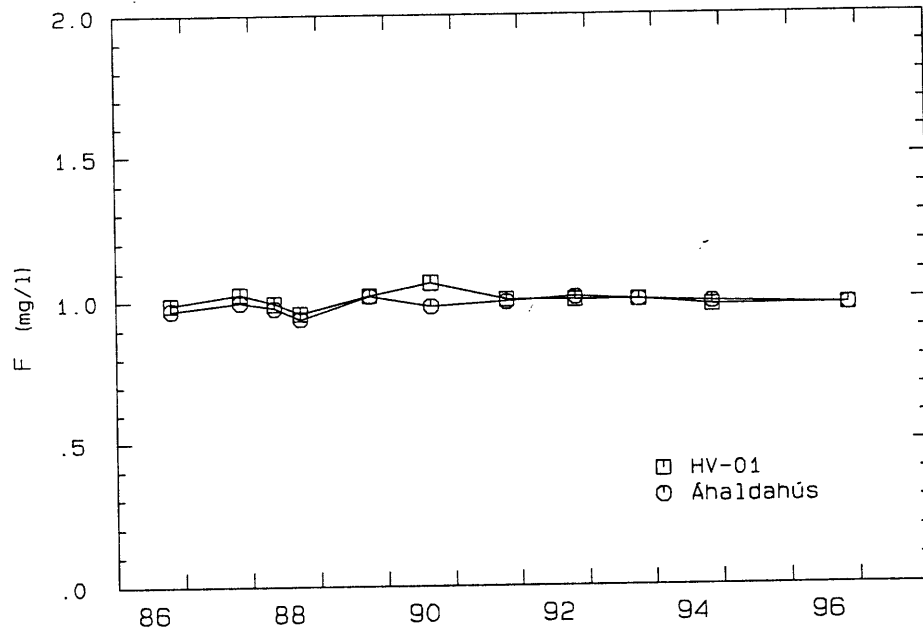
Mynd 4: Styrkur kalíums í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



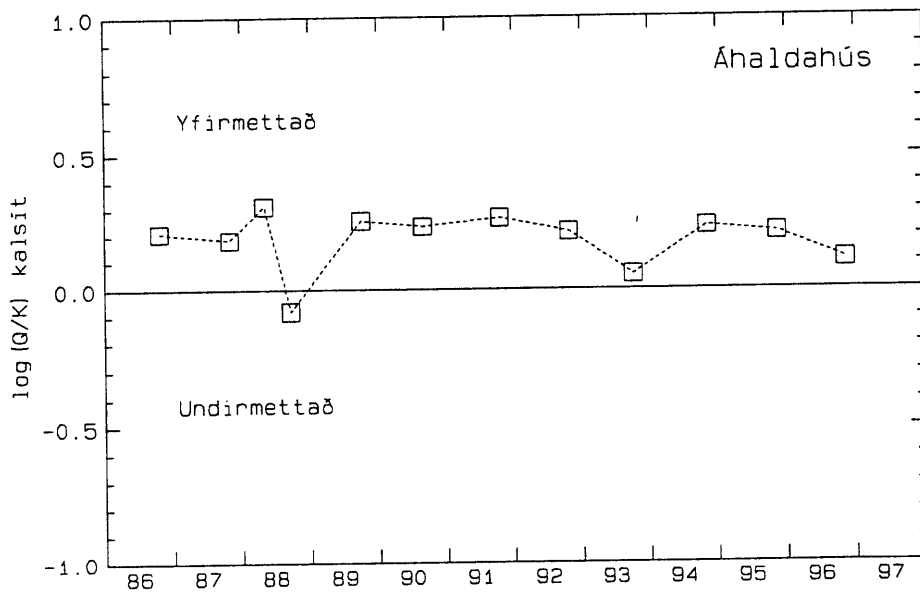
Mynd 5: Styrkur klóríðs í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



Mynd 6: Styrkur súlfats í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



Mynd 7: Styrkur flúoríðs í vatni úr holu 1 og í áhaldahúsi



Mynd 8: Kalkmettun vatns í dreifikerfi (áhaldahúsi) hitaveitunnar