



ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Hitaveita Blönduóss

**Efnaeftirlit með
jarðhitavatni 1999**

Vigdís Harðardóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Blönduóss

2000

OS-2000/057

ORKUSTOFNUN

Rannsóknasvið

Verknúmer: 8 610 561

Vigdís Harðardóttir

HITAVEITA BLÖNDUÓSS

Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1999

Unnið fyrir Hitaveitu Blönduóss

OS-2000/057

September



Skýrsla nr: OS-2000/057	Dags: September 2000	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Hitaveita Blönduóss Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1999	Upplag: 25	
	Fjöldi síðna: 11	
Höfundar: Vigdís Harðardóttir	Verkefnisstjóri: Grímur Björnsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Árlegt efnaeftirlit	Verknúmer: 8-610561	
Unnið fyrir: Hitaveitu Blönduóss		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Gerð er grein fyrir eftirlit með efnasamsetningu jarðhitavats hjá Hitaveitu Blönduóss árið 1999. Tilgangurinn með eftirlitinu er að fylgjast með breytingum sem kunna að verða á jarðhitakerfinu og efnasamsetningu vatnsins m.t.t. neysluhæfni þess. Hitaveitan nýtir vatn úr borholum á jarðhitasvæðinu að Reykjum á Reykjabraut. Fjallað er um efnasamsetningu vatnsins úr holu RR-12 sem hefur verið aðalvinnsluhola veitunnar frá 1997. Orkustofnun tók sýni til efnagreininga úr vinnsluholunni haustið 1999 og er það annað sýnið sem tekið er úr holunni. Styrkur aðalefna, hefur aukist lítillega frá 1997 og er keimlukur því sem var í holu 5. Er hola 12 greinilega að komast í jafnvægi við fyrri vinnsluholur. Ekki er hætt á útfellingum kalks við núverandi aðstæður. Styrkur flúors er hár borinn saman við önnur jarðhitasvæði og langt yfir neysluvatnsmörkum.		
Lykilorð: Hitaveita, jarðhitavatn, eftirlit, efnastyrkur, Blönduós	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra:	
	Yfirfarið af: PI	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNSINS	3
3. SAMANTEKT	10
4. HEIMILDIR	10

TÖFLUR

Tafla 1. <i>Efnasamsetning vatns úr holum 5 og 12 á Reykjum við Reykjabraut.</i>	4
--	---

MYNDIR

Mynd 1. <i>Hiti vatns úr holum 5 og 12.</i>	5
Mynd 2. <i>Styrkur kísill í vatni úr holum 5 og 12.</i>	5
Mynd 3. <i>Styrkur natríums í vatni úr holum 5 og 12.</i>	6
Mynd 4. <i>Styrkur kalíums í vatni úr holum 5 og 12.</i>	6
Mynd 5. <i>Styrkur kalsíums í vatni úr holum 5 og 12.</i>	7
Mynd 6. <i>Styrkur klóríðs í vatni úr holum 5 og 12.</i>	7
Mynd 7. <i>Styrkur súlfats í vatni úr holum 5 og 12.</i>	8
Mynd 8. <i>Styrkur flúoríðs í vatni úr holum 5 og 12.</i>	8
Mynd 9. <i>Styrkur magnesíums í vatni úr holum 5 og 12.</i>	9
Mynd 10. <i>Hlutföll súrefnissamsætna í vatni úr holum 5 og 12.</i>	9
Mynd 11. <i>Kalkmettun vatns í vatni úr holum 5 og 12.</i>	10

1. INNGANGUR

Í ríflega 20 ár hefur Hitaveita Blönduóss nýtt jarðhitasvæðið að Reykjum við Reykjabraut. Aðalvinnsluholurnar framan af voru holur 5 og 6 en hola 4 til vara. Í kjölfar umfangsmikilla jarðfræðirannsókna sem ráðist var í 1992 (Ragna Karlsdóttir o.fl. 1993, Grímur Björnsson 1996a) var hola 12 (RR-12) boruð sumarið 1996, sunnan Reykjabrautar. Holan er mjög gjöful og hefur verið aðal vinnsluhola veitunnar síðan (Grímur Björnsson 1996b).

Orkustofnun hefur annast efnaeftirlit með vatninu úr jarðhitakerfinu frá árinu 1986 (Magnús Ólafsson 1987, 1997, 1998; Hrefna Kristmannsdóttir 1988; Auður Ingimarsdóttir 1989; Helga Tulinius og Magnús Ólafsson 1990; Guðrún Sverrisdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir 1993). Eftirlit þetta er framkvæmt á þann hátt að starfsmenn Orkustofnunnar taka heilsýni og þar á staðnum eru hiti, uppleyst súrefni og brennisteinsvetni mæld. Efni eins og karbónat og sýrustig eru mæld innan sólarhrings. Haustið 1999 var í annað sinn tekið heilsýni úr holu RR-12. Er tilgangur efnaeftirlitsins að fylgjast með þeim breytingum á jarðhitakerfinu sem geta átt sér stað við nýtingu vatnsins og að sjá fyrir mögulega innstreymi kalds vatns í jarðhitakerfið eða breytingar á vinnslueiginleikum eins og útfellingarhættu.

2. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNSINS

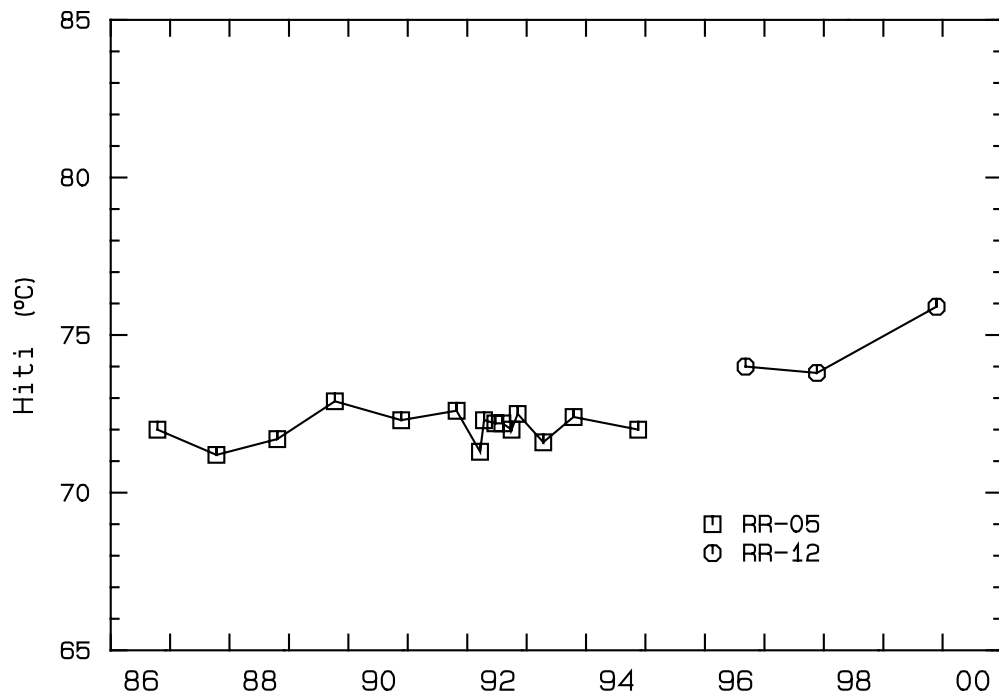
Sýnataka fór fram í lok nóvember. Eins og fyrir sagði var súrefni, brennisteinsvetni og hiti mælt á staðnum, en sýrustig og karbónat mælt innan sólarhrings frá sýnatöku. Samsætur súrefnis og vetnis voru mældar hjá Raunvísindastofnun Háskólans en önnur efni sá efnarannsóknarstofa Orkustofnunar um að greina. Niðurstöður greininganna er að finna í töflu 1. Einnig eru til hægðarauka helstu aðalefnin teiknuð á myndum á móti tíma hér á eftir.

Sé borin saman efnasamsetning vatnsins nú og þess sem var greint 1997 hefur styrkur efna aukist í holu 12. Þetta á meðal annars við kísil (mynd 2), natríum (mynd 3), kalíum (mynd 4), kalsíum (mynd 5), súlfat (mynd 7), flúor (mynd 8) og vetnisisótópahlutfallið hefur hækkað lítillega (tafla 1). Einnig mælist hitastigið um 2 °C hærra (mynd 1). Þessi hitamæling er ekki eins örugg og áður þar sem notast þurfti við varahitamæli. Efnasamsetning hvað varðar klóríð (mynd 6) og magnesíum (mynd 9) er óbreytt og hlutföll súrefnissamsætna eru einnig óbreytt. Styrkur kalsíums er nokkru lægri í holu 12 en í holu 5, sem minnkar líkurnar á kalkmettun vatnsins, þannig að minni hætta er á útfellingum (mynd 11). Þetta er í góðu samræmi við það sem áður hefur verið nefnt þ.e. að vatn úr holum 5 og 12 kemur úr sama jarðhitageymnum. Er greinilegt að jafnvægi er að nást í holu 12, og er efnasamsetning vatns úr þessum holum keimlík. Eins og áður hefur verið bent á (Magnús Ólafsson 1998) er styrkur flúrors langt yfir leyfilegum drykkjarmörkum (um 1,5 mg/l) og er ekki ráðlegt að drekka það í neinum mæli.

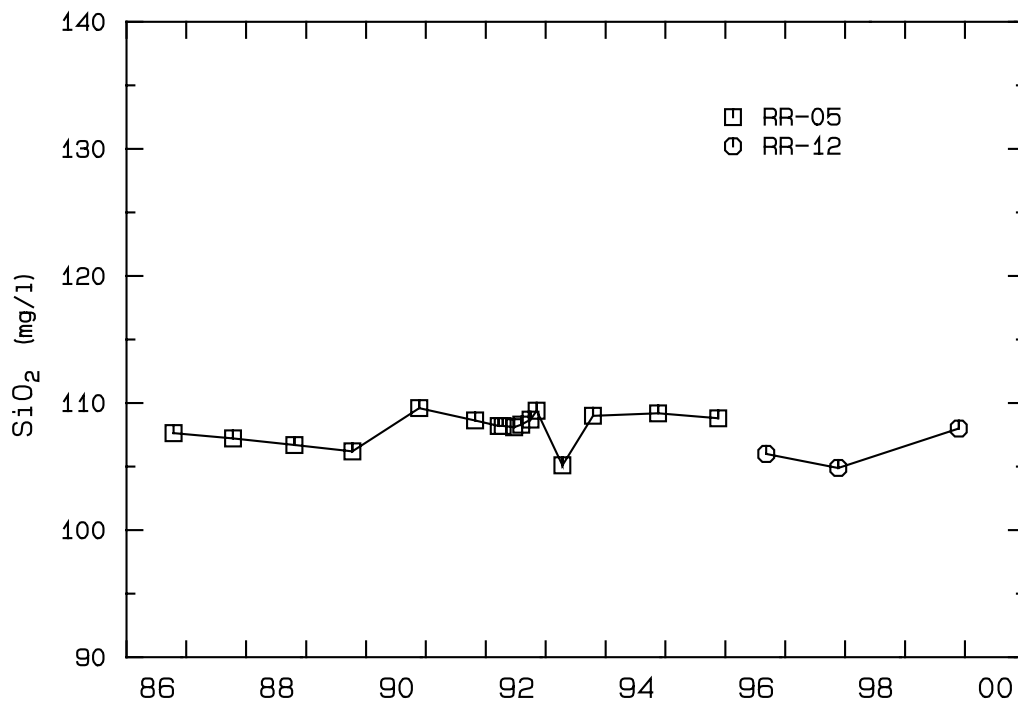
Tafla 1. Efnasamsetning vatns úr holum RR-05 og RR-12 á Reykjum við Reykjabraut.

Sýnanúmer Dagsetning	Hola RR-05		Hola RR-12	
	1993 0209 1993/10/16	1994 0360 1994/11/17	1997 0737 1997/11/20	1999 0518 1999/11/25
Hitastig °C	72,4	72,0	73,8	75,9*
pH/°C	9,67/21	9,66/23	9,63/22	9,58/23
Heildar karbónat (CO ₂)	27,9	27,9	24,9	25,3
Bór (B) mg/l	0,03	0	0,003	0
Kísill (SiO ₂) mg/l	109,0	109,0	104,9	108
Heildar uppl. mg/l	251	286	282	292
Súrefni (O ₂) mg/l	0	0	0	0
Natríum(Na) mg/l	67,6	68,1	66,2	67,4
Kalíum (K) mg/l	1,9	1,9	1,8	1,9
Magnesíum (Mg) mg/l	0,025	0,032	0,004	0,004
Kalsíum (Ca) mg/l	3,8	3,8	2,6	2,9
Fluoríð (F) mg/l	5,3	5,3	5,3	5,5
Klóríð (Cl) mg/l	8,0	8,4	8,7	8,7
Súlfat (SO ₄) mg/l	59,2	60,3	57,4	63,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	2,2	1,5	1,6	1,6
Snefilefni				
Ál (Al) mg/l	-	-	0,02	0,026
Mangan (Mn) mg/l	0,0007	-	0,0003	0,0014
Járn (Fe) mg/l	0,0011	-	0,0028	0,0014
Ísótópar				
δD ‰	-	-	89,7	87,4
δ18O ‰	-12,37	-12,39	-12,35	-12,37

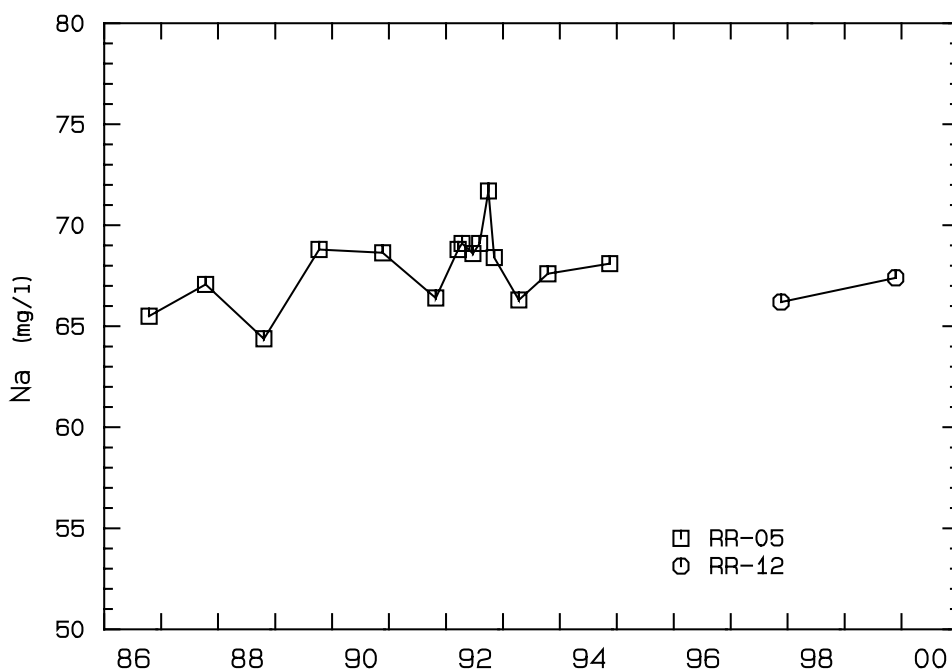
- ekki mælt. * mælt með Hanna hitamæli, sem er ekki eins áræðanlegur og Wahl hitamælirinn, sem notaður hefur verið í hin skiptin.



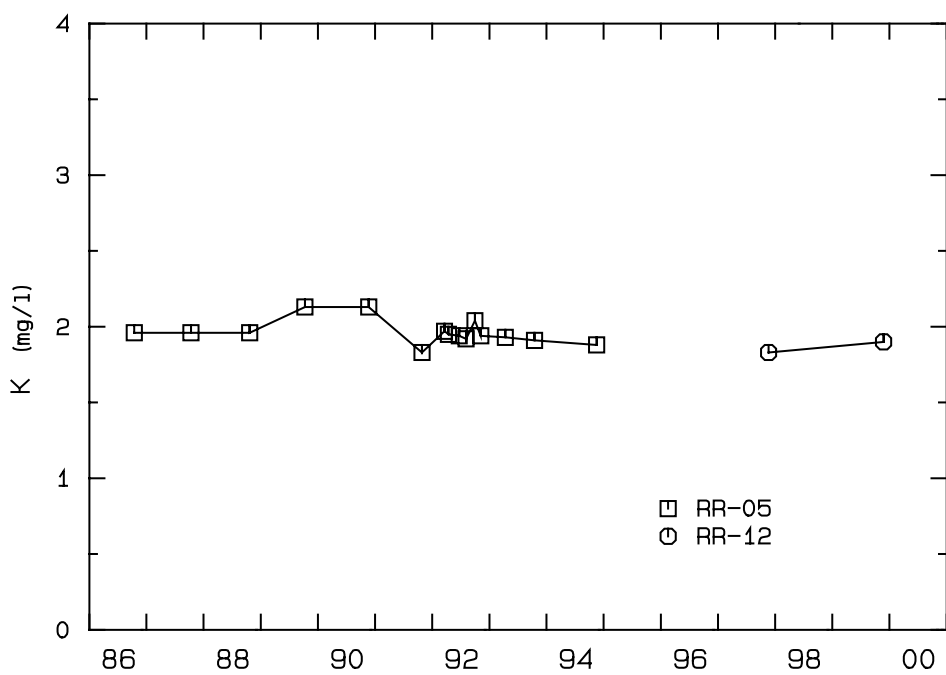
Mynd 1. Hiti vatns úr holum 5 og 12.



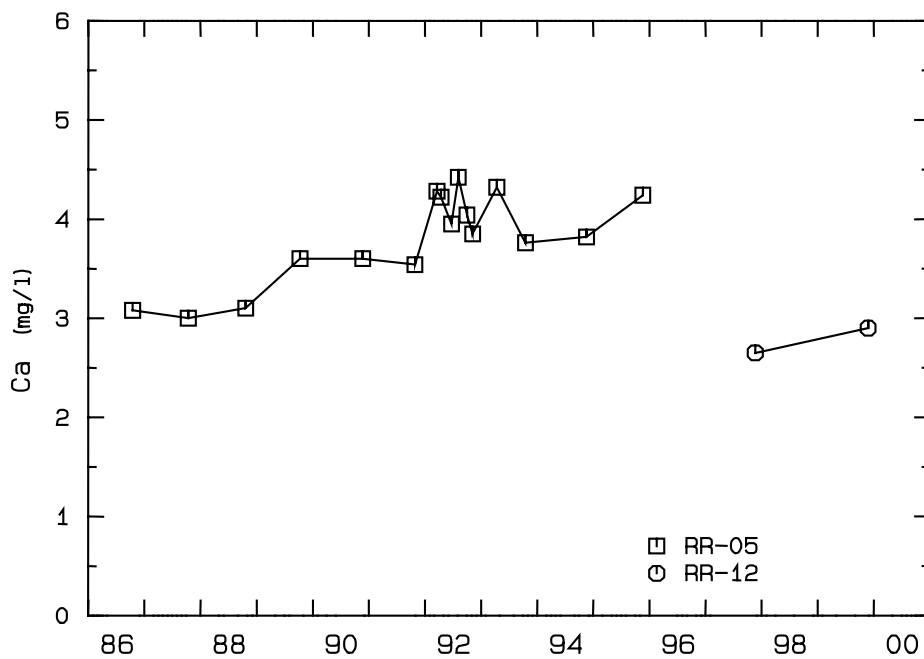
Mynd 2. Styrkur kísill í vatni úr holum 5 og 12.



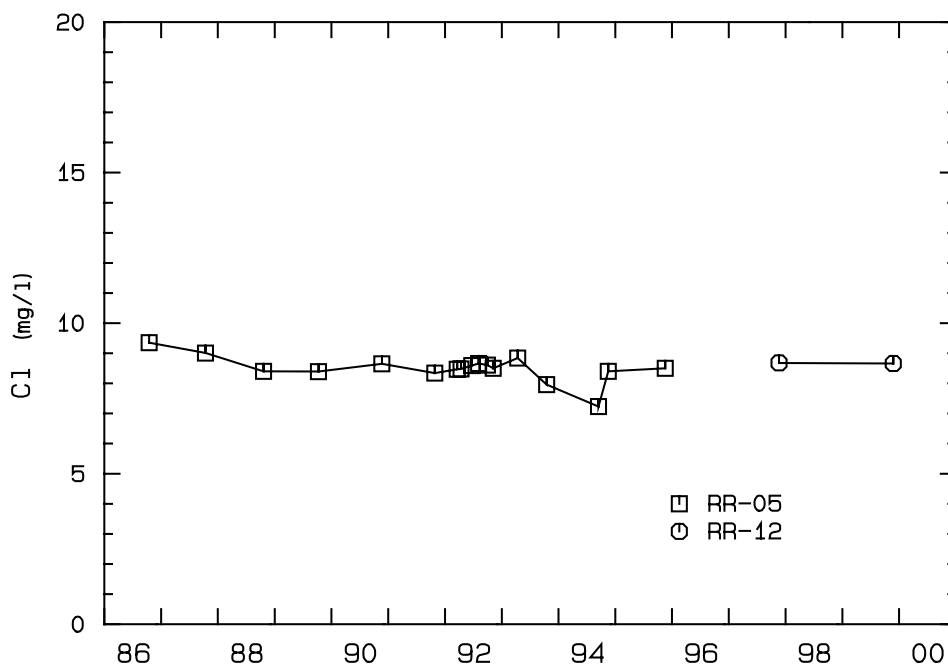
Mynd 3. Styrkur natríums í vatni úr holum 5 og 12.



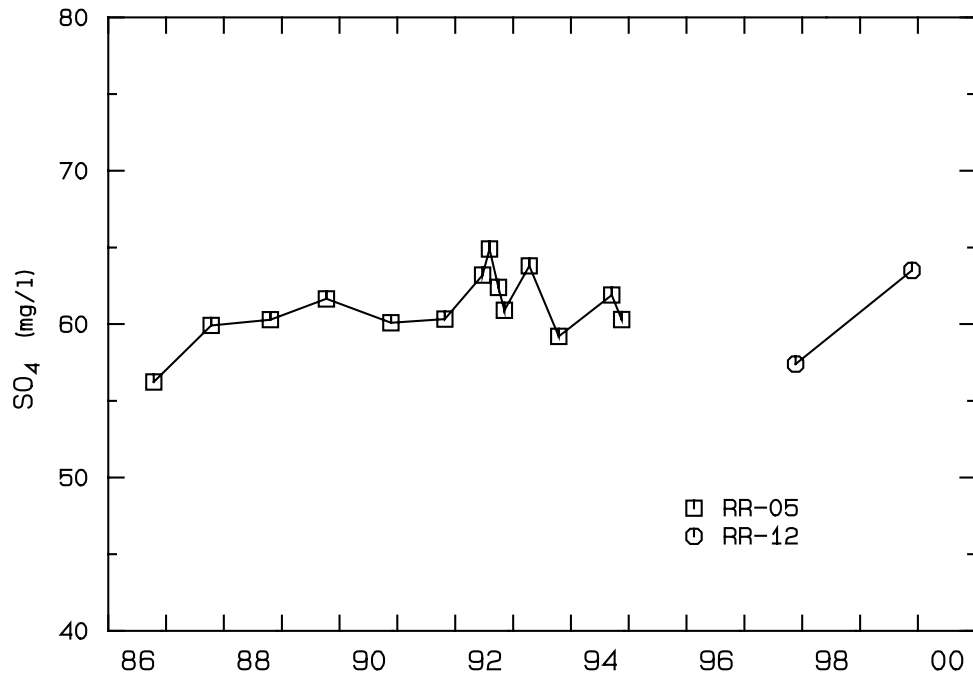
Mynd 4. Styrkur kalíums í vatni úr holum 5 og 12.



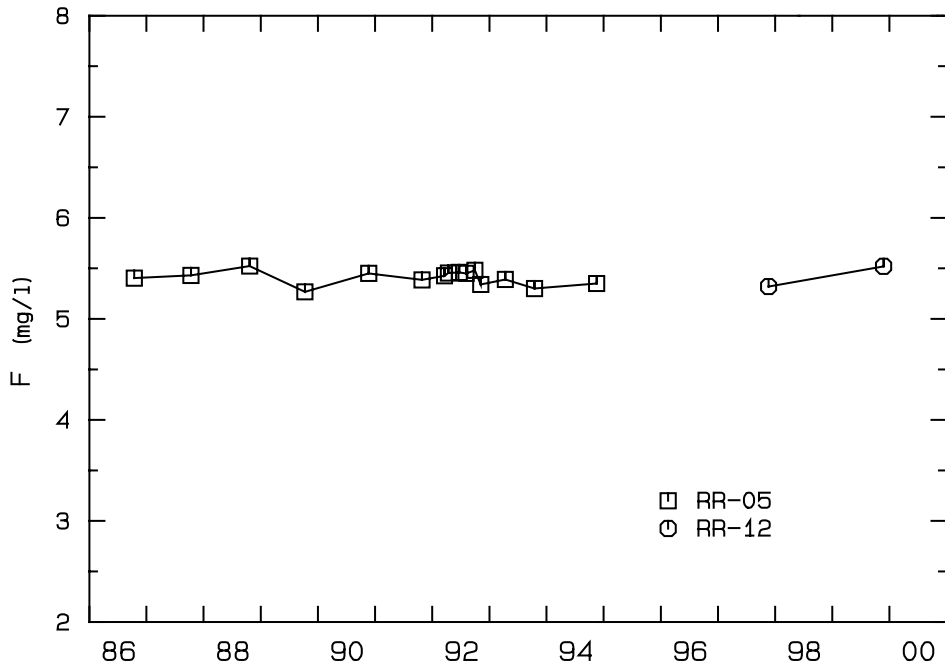
Mynd 5. Styrkur kalsíums í vatni úr holum 5 og 12.



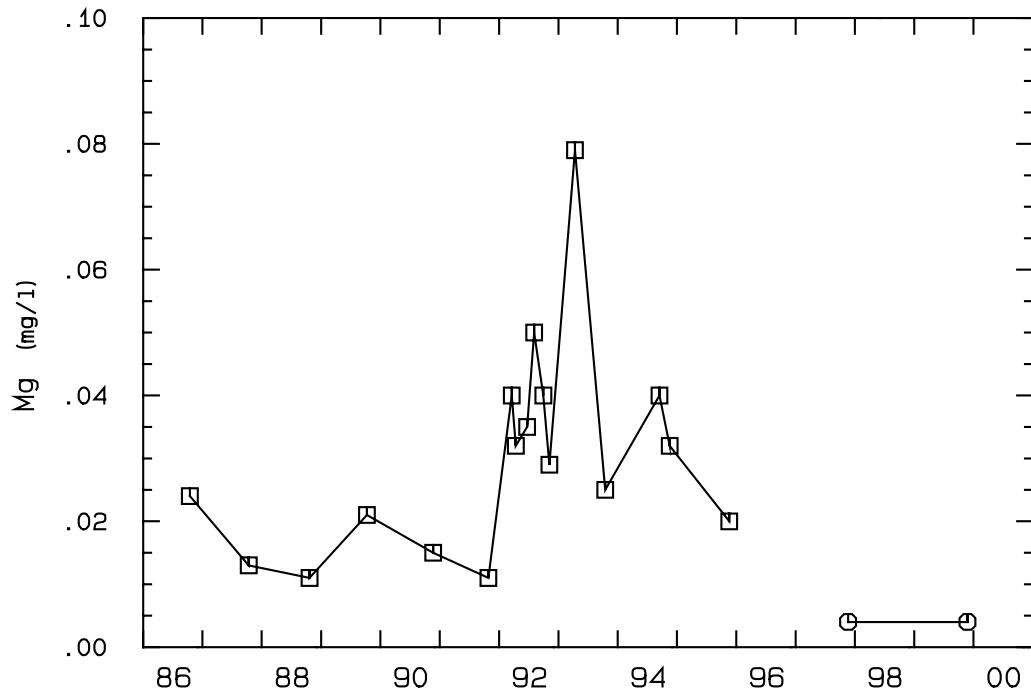
Mynd 6. Styrkur klóríðs í vatni úr holum 5 og 12.



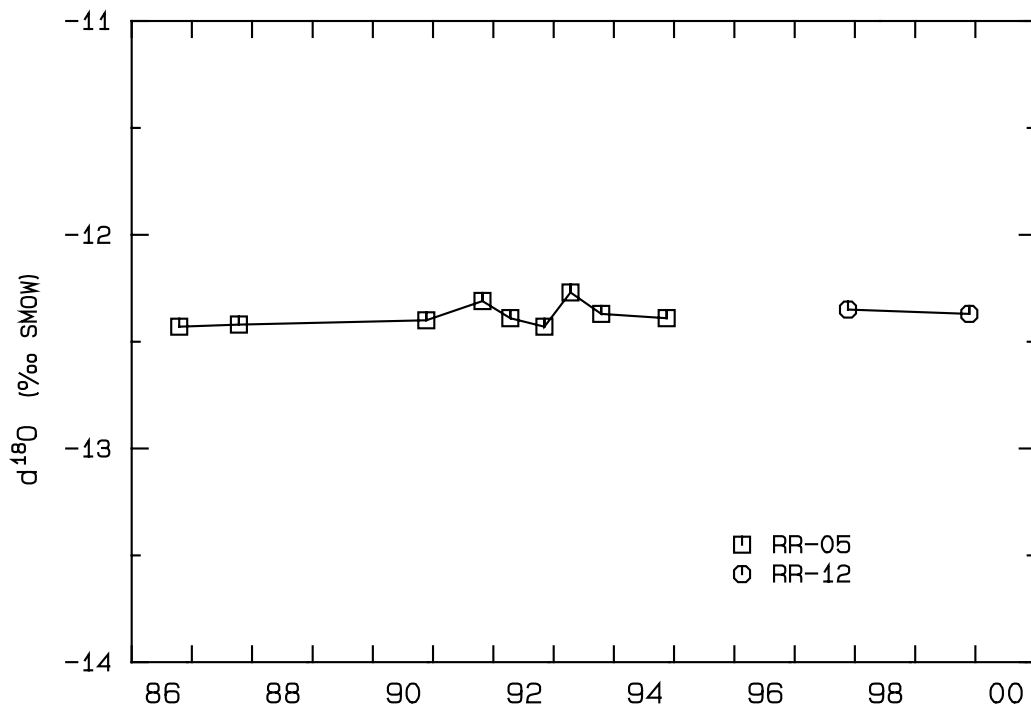
Mynd 7. Styrkur súlfats í vatni úr holum 5 og 12.



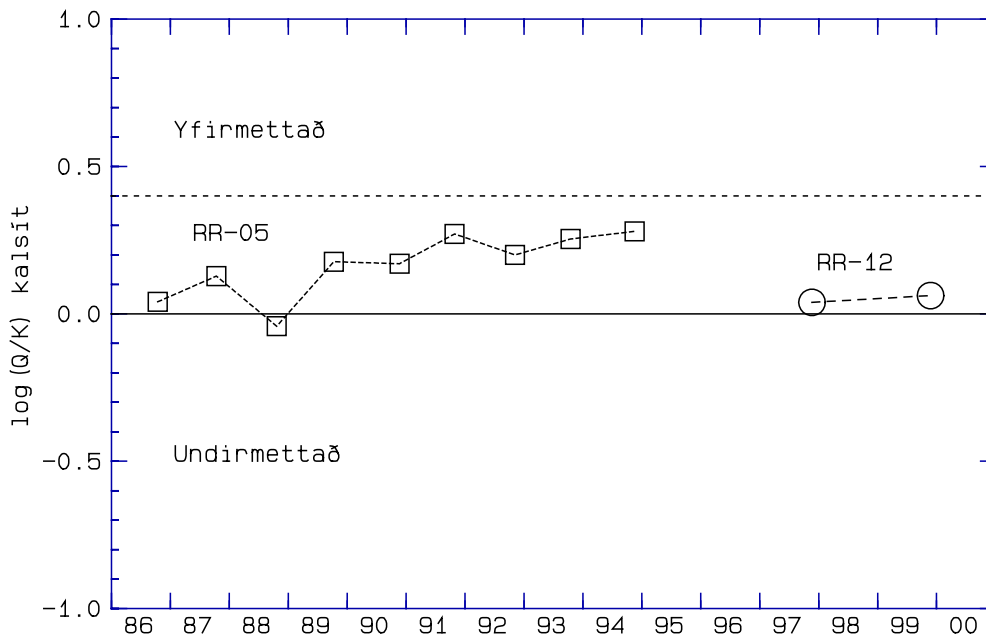
Mynd 8. Styrkur flúoríðs í vatni úr holum 5 og 12.



Mynd 9. Styrkur magnesíums í vatni úr holum 5 og 12.



Mynd 10. Hlutföll súrefnissamsætna í vatni úr holum 5 og 12.



Mynd 11. Kalkmettun vatns í vatni úr holum 5 og 12.

3. SAMANTEKT

- Styrkur aðalefna hefur aukist lílillega milli ára í holu 12 og er keimlíkur því sem var í holu 5.
- Ekki er hætta á útfellingum kalks við núverandi aðstæður.
- Styrkur flúors er hár borinn saman við önnur jarðhitasvæði og langt yfir neysluvatnsmörkum.

4. HEIMILDIR

Auður Ingimarsdóttir 1989. Hitaveita Blönduóss. Eftirlit með hitaveituvatni 1988. Orkustofnun, greinargerð AuI-89/02, 2 bls.

Grímur Björnsson 1996a. Hitastigulsboranir og líkan af jarðhitakerfinu á Reykjum við Reykjabraut. Orkustofnun, OS-96008/JHD-04 B, 20 bls.

Grímur Björnsson 1996b. Mat á afköstum og hita holu 12 á Reykjum við Reykjabraut. Orkustofnun, greinargerð GrB-96/08, 8 bls.

Guðrún Sverrisdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1993. Hitaveita Blönduóss. Efnaeftirlit 1992. Orkustofnun, greinargerð GSv-HK-93/02, 7 bls.

Hrefna Kristmannsdóttir 1988. Hitaveita Blönduóss. Efnaeftirlit með hitaveituvatni 1987. Orkustofnun, greinargerð HK-88/04, 2 bls.

Helga Tulinius og Magnús Ólafsson 1990. Hitaveita Blönduóss. Samantekt á gögnum um vatnsvinnslu fram til 1990. Orkustofnun, OS-90053/JHD-31B, 17 bls.

Magnús Ólafsson, 1987. Hitaveita Blönduóss. Af hitaveitueftirliti 1986. Orkustofnun, greinargerð MÓ-87/08, 3 bls.

Magnús Ólafsson, 1997. Hitaveita Blönduóss. Efnasamsetning vatns úr holu 5 árin 1993 til 1995. Orkustofnun, greinargerð MÓ-97/03, 6 bls.

Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Blönduóss. Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1997. Orkustofnun, OS-98054, 12 bls.

Ragna Karlsdóttir, Grímur Björnsson og Magnús Ólafsson, 1993. Jarðhitarannsóknir á Reykjum við Reykjabraut 1992 - 1993. Orkustofnun, OS-93058/JHD-14, 26 bls.