

Hitaveita Borgarness og Akraness,
efnasamsetning Deildartunguhvers og
dreifikerfið

Vigdís Harðardóttir, Hrefna Kristmannsdóttir

Greinargerð VH-HK-99-05

10-12-99 *orkun.8-600-026*

Hitaveita Borgarness og Akraness, efnasamsetning Deildatunguhvers og dreifikerfið.

Um miðjan september síðastliðinn voru tekin nokkur vatnssýni úr dreifikerfinu að beiðni Hitaveitu Borgarness og Akraness. Í þeim skyldi mælt súrefni og kalsíum og heildarefnagreining á sýnum úr Deildatunguhver. Niðurstöður greininganna á súrefni og kalsíums er að finna í töflu 1 og í töflu 2 er heildarefnagreiningin 1999 og frá árinum 1978 og 1997 til samanburðar. Reynt er að raða sýnum í röð út frá staðsetningu og byrjað á Deildartunguhver í átt að Akranesi. Einnig fylgir með greiningar á kalsíum úr sýnum tekið þann 5. október síðastliðinn, úr dreifikerfi Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar.

Til að fylgjast með tæringarhraða asbestlagnarinnar í aðveitunni og meta hættu á kalkútfellingu er mældur styrkur kalsíums í vatn á nokkrum stöðum úr lögninni. Við aukna yfirmettun vatnsins eykst hætta á útfellingu. Kalsíum eykst um 1 ppm við að fara um asbestlögnina þannig að einhver tæring á sér stað, en fremur óveruleg.

Samanburður á heildarefnagreiningunum frá 1978 og 1999 sýnir að ekki hafa orðið neinar stórtækar breytingar á jarðhitakerfinu á þessum tíma. Fluor og natríum hafa að vísu aukist eitthvað en skýringin gæti verið vegna breyttra mælingaaðferða, sem og getur einnig skýrt muninn á sulfat- og fluóríðmælingunum 1978 og 1999. Kalíum virðist vera nokkuð sveiflukennt án augljósra skýringa. Nokkur munur er á brennisteins-súlfíðsmælingunum, en greiningin frá 1978 er gerð á vatni úr gastúpu er heim er komið og gæti því hafa eyðst. Sýni 1997 er æfingartítrun stúdents frá Jarðhitaskóla Sameinuðu Þjóðanna og því ekki eins marktæk og títrunin frá því í haust, sem gerð var á staðnum af þjálfuðum jarðefnafræðingi.

Súrefnið er mest í dælustöðinni við Deildartunguhver, um 20 ppb, en mjög algengt er að súrefnis upptaka sé í miðlunartönkum Þetta er ekki mjög hár styrkur, en þó í hærra lagi til að fara inn á ofnakerfin. Súrefnið hefur lækkar í 12-8 ppb þegar komið er í Kroppsmúlatank og í 2-0 ppb þegar komið er í Grjóteyrartank. Sennilega er vatnið allveg súrefnssnautt þegar það er komið í ofnakerfið í Borgarnesi. Súrefnið eykst svo lítillega (2-4 ppb) í miðlunartönknum næst Akranesi (sýni 339 og 340).

Í vatninu í Deildartunguhver mælist nokkuð af H_2S (brennisteinsvetni) sem smám saman hvarfast við súrefnið og breytist endalega í SO_4 . Sé ofgnótt af súrefni, miðað við brennisteinsvetni, nær það að tæra stálhlutann í leiðslunni.

Mög mikilvægt er, að hafa virkt eftirlit með efnasamsetningu heita vatnsins sem getur gefið tímanlega viðvörðun um að vandamál sé í uppsiglingu og kostur gefist til að bregðast við vandanum fyrr en ella. Eftirlit með efnasamsetningu jarðhitavatns er notað bæði til að fylgjast með breytingum á vinnslueiginleikum vatnsins og einnig vegna þess að yfirvoftandi breytingar á jarðhitakerfinu, einkum kælingu, má oft sjá fyrir, út frá breyttu efnainnihaldi vatnsins. Kalt vatn sem færi að renna inn í jarðhitakerfið hitnar í fyrstu upp af hitanum berginu og kæling kemur yfirleitt ekki fram allveg strax, en hins vegar geta merki þessa innstreymis sést mun fyrr í breytti efnasamsetningu vatnsins. Reglubundið efnaeftirlit þarf að sníða að aðstæðum hverrar hitaveitu. Mun minni hætta er á innrennsli kalds vatns þar sem um sjálfrennsli er að ræða eins og í Deildartunguhver heldur en þar sem dælt er upp af miklu dýpi, en slíkar breytingar geta þó átt sér

stað. Hjá hitaveitu Akraness og Borgarness þarf ekki að taka sýni til efnagreiningar eins oft og þar sem dælt er með miklum niðurdrætti upp úr svæðum.

Lagt er til að tekið verði sýni árlega úr Deildartunguhver og þá jafnframt fylgst með styrk kalsíums í vatni víðs vegar í lögninni og pH vatnsins mælt samtímis. Jafnframt þarf hitaveitan að fylgjast sjálf með súrefnisupptöku og pH í dreifikerfinu. Mjög æskilegt væri að komið væri upp hjá veitunni vikulegum mælingum á rafleiðni vatnsins úr Deildartunguhver, sem hitaveitan sjálf myndi annast. Slíkar mælingar ættu að geta sagt til um ef miklar og snöggar breytingar yrðu á efnainnihaldi vatnsins sem þá kölluðu á frekari rannsóknir.

Tafla 1. Mælingar og sýnatökustaðir úr sýnatökufurð í september 1999.

Sýni nr.	staður	mælt		athugasemdir
		O ₂	Ca	
1999-0347	Deildartunguhver		3,04 ppm	97,6°C
1999-0346	Deildartunga, dælustöð*	20 ppb		
1999-0345	Kroppsmúlatankur	8-12 ppb		95°C
1999-0343	Grjóteyrartankur, inntak	0-2 ppb		hiti 85-90°C
1999-0344	Grjóteyrartankur, út	0-2 ppb		
1999-0341	inntakstankur Akranesi		4,19 ppm	
1999-0339	inntakstankur Akranesi	2 ppb		
1999-0340	út-tankur Akranesi	4 ppb		hiti um 79°C
1999-0342	Dalbraut 8, A		3,91 ppm	

*tekið úr krana, beint úr æðinni eftir dælingu

Tafla 2. Efnasamsetning vatns úr Deildartunguhver.

Sýnanúmer	1978-0031	1997-0468	1999-0347
Dagsetning	78-07-04	97-08-15	99-09-15
Hitastig °C	101	99,3	97,6
pH/°C	9,4/25	9,5/21	9,5/21
Heildar karbónat (CO ₂)	26,1	24,4*	26,7
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	0,41	0,19	1,40
Bór (B) mg/l		0,30	0,23
Leiðni µS/cm		380	390
Kísill (SiO ₂) mg/l	135	122,3	129
Heildar uppl. mg/l	359	329	296
Natríum(Na) mg/l	74,4	73,6	77,2
Kalíum (K) mg/l	2,57	1,99	2,15
Magnesium Mg) mg/l	0,01	0,003	0,007
Kalsíum (Ca) mg/l	3,07 ¹	2,91	3,03
Fluoríð (F) mg/l	2,68	3,29	3,36
Klóríð (Cl) mg/l	36	35,6	34,9
Brómíð (Br) mg/l		0,09	0,1
Súlfat (SO ₄) mg/l	56,6	51,9	52,8
Ál (Al) mg/l		0,137	0,137
Mangan (Mn) mg/l		0,0004	<0,0001
Járn (Fe) mg/l		0,0017	0,0012
δD ‰		-72,3	
δ18O ‰		-10,31	

*óleiðrétt fyrir H₂S , ¹ slæm tvítök.

Tafla 3. Greiningar á Kalsíums (Ca) úr dreifikerfi Hitaveitu Akraness og Borgarfjarða. Sýnin voru tekin þann 5. október 1999. Styrkur í ppm.

Staður	Styrkur Ca í mg/l
Brunnur A	33 3.74
Brunnur A	23 3.57
Brunnur B	19 3.38
Brunnur B	10 3.19
Fossatún	3.28
Kroppsmúlatankur	3.11
Deildartunga	2.93