

Magnús Ólafsson  
87/18



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

DS GREINARGERÐ

HITAVEITA SUÐUR-SKEIÐA, ÁRNESSÝSLU  
Súrefni og tæring

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Suður-Skeiða  
Greinargerð, MÓ-87/18, Nóvember 1987

HITAVEIÐA SUÐUR-SKEIÐA, ÁRNESSÝSLU  
Súrefni og tæring

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Suður-Skeiða  
Greinargerð, MÓ-87/18, Nóvember 1987

HITAVEITTA SUÐUR-SKEIÐA, ÁRNESSÝSLU  
Súrefni og tæring

Inngangur

Að beiðni hitaveitustjóra Suður-Skeiða, Gests Þórðarsonar á Kálfhóli, var tekið sýni af vatni úr holu-2 á Blesastöðum þann 16. október síðastliðinn. Þann 12. nóvember var síðan tekið sýni af gasi úr holunni og mælt súrefni í vatninu. Sama dag var einnig mælt súrefni í heitu vatni á nokkrum bæjum, sem tengdir eru veitunni.

Í greinargerð þessari verður greint frá helst mælingum og niðurstöðum þeirra efnagreininga sem lokið er.

Efnasamsetning vatns

Efnagreiningum vatnssýnis er ekki lokið, en niðurstöður sem liggja fyrir í dag eru sýndar í Töflu 1. Til samanburðar er einnig sýnd efnagreining á vatni úr holu-1 frá árinu 1980.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns (mg/kg).

Staður	Hola-1	Hola-2
Dags.	80-09-28	87-10-16
Númer	0143	0191
Hiti (°C)	72	75
Sýrustig (pH/°C)	9,72/22	9,66/21
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	67,1	
Natríum (Na)	362	
Kalí (K)	4,7	
Kalsíum (Ca)	30,3	35,6
Magnesíum (Mg)	0,007	
Karbónat (CO <sub>2</sub> )	6,2	
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	116	117,5
Brennisteinsvetni (H <sub>2</sub> S)	<0,03	<0,02
Klóríð (Cl)	477	501,4
Flúor (F)	1,41	1,29
Uppleyst efni	1053	
Súrefni (O <sub>2</sub> )	0,015	0,02

Uppleyst súrefni var mælt í heita vatninu á nokkrum bæjum sem tengjast veitunni, auk samsvarandi mælinga við holutopp. Niðurstöður eru sýndar í Töflu 2.

Tafla 2. Uppleyst súrefni í heitu vatni.

Staður	Súrefni (O <sub>2</sub> ) mg/kg
Hola-2, við holutopp	0,02
Hola-2, eftir loftskilju	0,02
Kálfhóll, inntak í blásaraskúr	0,2
Kálfhóll, í mjólkurhúsi	0,2
Ólafsvellir, í mjólkurhúsi	0,18
Skeiðháholt, í mjólkurhúsi	0,01

### Umræða

Fátt eitt er unnt að segja um efnasamsetningu vatnsins úr holu-2 á þessu stigi, en þó er ljóst að vatn úr henni er ífið saltara en vatn úr holu 1. Súrefnismagn vatnsins úr holunum er sambærilegt og ekkert brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S) er í því, en það eyðir súrefni úr vatni.

Í umsögn Orkustofnunar um efnasamsetningu vatnsins úr holu-1 (Greinargerð HK-81/03, 1981) var varað við tæringarhættu ef súrefni kemist inn á dreifikerfi veitunnar og var hætt á tæringu talin veruleg vegna hárrar seltu vatnsins. Að öðru leyti var vatnið talið nýtanlegt til upphitunar og þvotta, en talið óaskilegt að nota það til drykkjar eða í mat. Niðurstöður þeirra efnagreininga sem lokið er á vatni úr holu-2 benda til svipaðrar umsagnar um vatnið úr þeirri holu.

Dreifikerfi Hitaveitu Suður-Skeiða frá holu-2 á Blesastöðum er að mestu úr hitaþolnum plaströrum (polybutylen) frá Berki h/f í Hafnarfirði, sem eru einangruð með einangrunarkápu frá Hjúp h/f á Flúðum. Frá Blesastöðum að Skeiðháholti er reyndar lögn úr stálrörum, líklega frá því að hola-1 var notuð.

Samkvæmt upplýsingum Gests Þórðarsonar á Kálfhóli, þá hafa nokkrir ofnar á bæjum sem tengdir eru veitunni, gefið sig á síðastliðnum tveimur árum. Þetta er á bæjunum að Kálfhóli, Norðurgarði og Borgarkoti þar sem nýjir ofnar sprungu. Ekki hefur verið kannað sérstaklega hvort ofnar þessir hafa gefið sig vegna tæringar eða af einhverjum öðrum sökum, en þó er það talin líklegasta skýringin.

Niðurstöður súrefnismælinga eru sýndar í Töflu 2 hér að ofan. Þar sést að lítið súrefni er í vatninu við holutopp og ekkert súrefni virðist bætast í vatnið í loftskilju. Aftur á móti hefur magn súrefnis í vatninu á Kálfhóli og Ólafsvöllum nánast tífaldast miðað við það sem er við holutopp. Magn súrefnis lækkar í lögninni frá Blesastöðum að Skeiðháholti. Aukningu súrefnis í dreifikerfi veitunnar virðist eðlilegast að skýra með innstreymi súrefnis inn í plaströrin, enda verður hennar ekki vart þar sem vatnið fer eingöngu um stálrör. Þar lækkar styrkur súrefnis vegna lítillsháttar tæringar í rörunum.

Sá eiginleiki plaströra, að hleypa í gegnum sig súrefni andrúmsloftsins, hefur lengi verið þekktur. Súrefnið veldur síðan málmtæringu á

stálhlutum. t.d. ofnum, sem vatnið fer um. Þegar framboð á hitapólnum plaströrum jókst fyrir nokkrum árum og farið var að nota þau í dreifikerfi hitaveitna þótti ástæða til að kanna innstreymi þetta nánar. Samband íslenskra hitaveitna (SÍH) átti frumkvæði að rannsókn þessari og var Ásbirni Einarssyni, efnaverkfræðingi falið verkið. Niðurstöður voru síðan kynntar á vetrarfundum SÍH í nóvember 1985 (Ásbjörn Einarsson ofl., 1985) og voru þær eftirfarandi:

"Mælingar sýna, að innstreymi súrefnis í hitaveituvatni í gegnum vegg í óvarinna hitapólinna plaströra er mikið, einkum við hátt hitastig vatnsins. Ytri frágangur, sem dregur úr aðgangi súrefnis andrúmsloftsins að rörunum, minnkar innstreymið, og með besta frágangi virðist mega koma nær alveg í veg fyrir aukningu súrefnis í vatninu. Ef hraðvirk súrefnis-eyðandi efni, t.d. brennisteinsvetni, eru í miklu magni, skiptir frágangur minna máli með tilliti til súrefnis. Það er greinilegt, að mun meiri erfiðleikar eru við frágang ofanjarðarlagna en lagna, sem grafnar eru í þéttan jarðveg. Því er notkun hitapólinna plaströra í hitalagnir með stál-ofnum, sem sums staðar er leyfð, alltaf mjög varhugaverð, þegar litið er til endingar ofnanna."

#### Niðurstöður

Allt bendir til að súrefni komist inn í plaströr í dreifikerfi veitunnar og má búast við verulegri tæringu vegna þess hve salt vatnið úr hola-2 á Blesastöðum er. Ekki er fyllilega ljóst hvað er til úrbóta á þessu stigi málsins, en eins og fram kemur í skýrslu Ásbjarnar Einarssonar ofl., þá er nauðsynlegt að ítrustu varkærni sé gætt við allan frágang lagna af þessu tagi til að takmarka aðstreymi súrefnis andrúmsloftsins að heita vatninu. Til að rekja vanda veitunnar svolítið betur eru lagðar framhaldsathuganir hér að neðan.

#### Tillögur um framhalds-athuganir

Lagt er til, að súrefni verði mælt á fleiri bæjum en gert hefur verið, og er talið að það taki einn til tvo daga. Við slíkar mælingar væri æskilegast að komast í góðan loka í inntaksgrind á hverjum stað. Auk þessa er lagt til að tæringarplötum verði komið fyrir á nokkrum stöðum í dreifikerfi veitunnar og má búast við að það einn dag til viðbótar. Líklegir staðir eru:

- 1) Blesastaðir, hola-2 v/holutopp
- 2) Blesastaðir, hola-2 e/loftskilju
- 3) Kálfhóll, inntak
- 4) Ólafsvellir, inntak
- 5) Skeiðhólt, inntak

**Heimildir**

Ásbjörn Einarsson, Hreinn Halldórsson og Albert Albertsson, 1985: Mælingar á innstreymi súrefnis í hitaveituvatn í gegnum vegg hitaþolinna plastróra. Vetrarfundur SÍH, nóvember 1985.

Greinargerð Orkustofnunar HK-81/03, 1981: Niðurstöður efnagreininga á vatnssýni úr holu 1 á Blesastöðum, Skeiðahreppi.