

Magnús Ólafsson
88/21



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA GNÚPVERJA, ÁRNESSÝSLU
Efnasamsetning vatns og súrefnismælingar

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Gnúpverja
Greinargerð, MÓ-88/21, Desember 1988

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA GNÚPVERJA, ÁRNESSÝSLU
Efnasamsetning vatns og súrefnismælingar

Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Gnúpverja
Greinargerð, MÓ-88/21, Desember 1988

HITAVEITA GNÚPVERJA, ÁRNESSÝSLU Efnasamsetning vatns og súrefnismælingar

INNGANGUR

Heitt vatn hefur nú verið leitt heim á flesta bæi í Gnúpverjahreppi í Árnessýslu. Vatnið er tekið úr borholum á tveimur stöðum. Bæir í syðri hluta hreppsins fá vatn úr holu á Reykjum á Skeiðum. Aftur á móti fá bæir í kringum Árnes og þar ofan við vatn úr holu í Þjórsárholti. Veitan frá Þjórsárholti er í greinargerð þessari nefnd Hitaveita Gnúpverja og verður einungis fjallað um hana, en ekki hitaveituna syðst í hreppnum. Mynd 1 sýnir staðsetningu borholu í Þjórsárholti og yfirlit af veitunni. Enn hafa tveir bæir í Þjórsárdal, Ásólfstaðir og Skriðufell, svo og Skáldabúðir og Laxárdalur, ekki tengst hitaveitum.

Tvö sýni af vatni hafa verið tekin úr borholunni í Þjórsárholti til að kanna efnasamsetningu þess. Eins var uppleyst súrefni í vatninu mælt á nokkrum bæjum síðastliðið vor. Tilgangur þessara greinargerðar er að skýra frá niðurstöðum efnagreininga og súrefnismælingum.

BORHOLUR Í ÞJÓRSÁRHOLTI

Árið 1980 boraði jarðborinn Ýmir fjórar holur í Þjórsárholti. Þrjár fyrstu holurnar voru boraðar til að kanna hitaástand í efstu metrum hitasvæðisins, enda eru þær allar innan við 20m á dýpt. Hola 4, sem er 127m á dýpt, var síðan staðsett út frá niðurstöðum hitamælinga í holum 1-3 og jarðfræðikönnun á svæðinu. Tafla 1 sýnir yfirlit um borholur í Þjórsárholti.

Tafla 1. Borholur í Þjórsárholti.

Hola	Bortími	Dýpt
Hola-1	maí 1980	16,9m
Hola-2	maí 1980	19,6m
Hola-3	maí 1980	12,5m
Hola-4	maí-júní 1980	126,9m

Frá því Hitaveita Gnúpverja tók til starfa hefur hún dælt vatni úr holu 4.

EFNASAMSETNING VATNSINS

Að framan var þess getið, að tvisvar hafi verið tekin sýni af vatni úr holu 4 í Þjórsárholti. Fyrra sýnið var tekið 22. júlí 1982, en það síðara 17. maí 1988. Vatnssýnin hafa verið efnagreind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar og eru niðurstöður sýndar í Töflu 2.

Tafla 2. Efnasamsetning vatns í holu 4 (mg/kg).

Dags. Hiti (°C)	82-07-22 66,5	88-05-17 67,0
Sýrustig (pH/°C)	9,9/22	10,1/23
Kísill (SiO ₂)	70,8	71,4
Natríum (Na)	54,8	61,4
Kalí (K)	0,8	0,9
Kalsíum (Ca)	2,3	2,3
Magnesíum (Mg)	0,01	0
Járn (Fe)	-	0
Mangan (Mn)	-	0
Karbónat (CO ₂)	14,8	14,7
Súlfat (SO ₄)	39,4	38,3
Brennist.vetni (H ₂ S)	<0,05	0,05
Klóríð (Cl)	24,9	15,3
Flúor (F)	1,5	1,4
Uppleyst efni	239	211
Súrefni (O ₂)	0,01	0,005

- ekki greint

Tilgangur slíkra efnagreininga sem hér er greint frá, er einkum sá, að kanna nýtingareiginleika vatnsins með tilliti til upphitunar og annarrar neyslu. Einnig geta greiningarnar gefið vísbendingar um uppruna vatnsins og hita djúpt í jarðhitakerfinu.

Niðurstöður efnagreininga sýna að vatnið er ágætlega hæft til nota í hitaveitu, eins og reyndar hefur komið á ljós á undanförunum árum. Ekki er kunnugt um nein rekstrarleg vandamál, svo sem útfellingar, hjá veitunni. Vatnið er kalkmettað, eins flest allt heitt vatn hérlendis, en efnasnautt og því ekki búist við útfellingum úr því. Magn flúors (F) í vatninu er meira en leyfilegt er ef um eina drykkjarvatn væri að ræða, en það er vel nýtanlegt til matseldar, í þvotta og margt fleira. Útreikningur á efnahita vatnsins bendir ekki til að fá megi heitara vatn á svæðinu t.d. með dýpri borun.

Í öllum aðalatriðum er lítil munur á efnasamsetningu sýnanna tveggja. Þó er rétt að vekja athygli á lægri klóríð (Cl) styrk og hærri styrk natríums (Na) og kísils (SiO₂) í sýninu frá síðastliðnu vori, borið saman við sýnið frá árinu 1982. Einnig mældist hiti 0,5°C hærri nú en sumarið 1982. Hugsanlegt er, að langtímadæling úr

jarðhitakerfinu geti valdið þessum breytingum, en þar sem aðeins er um tvö sýni að ræða á tímabilinu 1982 - 1988, þá er erfitt að segja til um hvort svo er. Af þessum sökum er talið rétt að fylgjast með efnasamsetningu vatnsins í framtíðinni, t.d. með því að taka sýni til efnagreininga einu sinni á ári. Einnig er nauðsynlegt að fylgst sé með því magni sem dælt er upp á hverjum tíma, en ekki er kunnugt um að það sé gert.

SÚREFNISMÆLINGAR

Á undanförunum árum hefur komið í ljós, að nokkrar hitaveitur sem nota plaströr í dreifikerfi, hafa átt við tæringarvandamál að stríða. Mælingar hafa leitt í ljós, að súrefni nær að "streyma" inn um vegg plaströra og það tærir síðan ofna og lagnir í hita- og neysluvatnskerfum húsa. Síðastliðinn vetur var mælt uppleyst súrefni í vatni hjá allmörgum hitaveitum, sem nota plaströr og hefur niðurstöðum verið lýst í skýrslu Orkustofnunar (Magnús Ólafsson, 1988). Vísast til hennar um nánari upplýsingar er snerta þetta atriði.

Hitaveita Gnúpverja er ein elsta hitaveita hér á landi þar sem dreifikerfið samanstendur nær eingöngu úr plaströrum. Jafnframt eru á fáum stöðum jafnlangar plastlagnir sem þar, t.d. er vegalengdin frá borholu í Þjorsárholti upp að Haga u.þ.b. 10 km. Í dreifikerfi hitaveitunnar voru notuð pólýprópýlen rör frá Plastmótun h/f og eru þau einangruð með urethan-skálum frá Hjúp h/f. Lögnin frá Þjorsárholti að Árnosi er reyndar úr asbesti eins og fram kemur á Mynd 1.

Til að kanna innstreymi súrefnis í plaströrin var uppleyst súrefni og hiti mælt á fjórum stöðum. Mælt var við holutopp í Þjorsárholti, í inntaksgrind í Háholti, í dæluhúsi við Ása og loks í inntaksgrind í Haga II. Niðurstöður mælinga eru sýndar í Töflu 3.

Tafla 3. Súrefnis- og hitamælingar.

Staður	Hiti (°C)	Uppleyst súrefni (mg/kg)
Hola 4	67	0,005
Háholt	53	0,015
Ásar, dæluhús	62,5	0,015
Hagi II	51	0,03

Í Töflu 3 kemur fram að magn uppleysts súrefnis eykst lítilleg eftir því sem lengra kemur út eftir dreifikerfi veitunnar. Þó er súrefnisupptaka óveruleg miðaða við það sem víða hefur mælst og stafa það líklega af góðum frágangi við lagnir, meiri veggþykkt röra og því, að vatnið er kaldara en hjá mörgum hitaveitum. Niðurstöður tilrauna og mælinga benda einmitt til þess, að innstreymi súrefnis vaxi með hækkandi hitastigi vatnsins, en aukin veggþykkt röra dragi úr innstreymi. Einnig er innstreymið háð þeim tíma sem vatnið er í rörinu (rennsli) og síðast en ekki síst frágangi við lagnir. Þar skiptir miklu máli að grafa rörin í þurran og þéttan jarðveg og

jafnframt að búa vel um lagnir þar sem þær liggja yfir skurði, ár og læki eða á öðrum stöðum þar sem ekki er unnt að grafa þær niður.

NIÐURSTÖÐUR

Helstu niðurstöður greinargerðarinnar má draga saman á eftirfarandi hátt:

- Efnasamsetning vatnsins úr holu 4 í Þjórsárholti sýnir að það er ágætt til allra almennra nota við upphitun og sem heitt neysluvatn, eins og reynslan hefur sýnt.
- Styrkur flúors er hærri en leyfilegt er ef um eina drykkjarvatn á svæðinu væri að ræða.
- Hiti vatnsins við holutopp er um 67°C en lækkar í rúmlega 50°C á þeim bæ, sem lengst er frá holunni (Hagi).
- Mælingar á uppleystu súrefni á nokkrum stöðum sýna að innstreymi súrefnis í plaströr í dreifikerfi er óverulegt og því ekki búist við tæringarvandamálum við óbreyttar aðstæður.
- Nokkrar smávægilegar breytingar hafa átt sér stað á efnasamsetningu vatnsins á árabílinu 1982-1988. Til að kanna hvort breytingarnar halda áfram á næstu árum er lagt til að sýni til efnagreininga verði tekin einu sinni á ári. Einnig er lagt til að safnað verði gögnum um vatnstöku úr jarðhitasvæðinu.

HEIMILDIR

Magnús Ólafsson, 1988: Súrefnismælingar í aðveituæðum úr plasti.
OS-88032/JHD-16 B, 10s.

HITAVEITA GNÚPVERJA

Yfirlitsmynd

JHD · JEF · 8709 · MÓ
88.05.0299 H

(Laxárdalur ≈ 6 km)

