



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

SÝNIEINTAK
-má ekki fjarlægja

HITAVEITA VARMAHLÍÐAR

Sýnataka, mælingar og tæringarprófun 1989

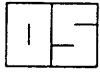
Magnús Ólafsson
Auður Ingimarsdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Varmahlíðar

OS-90010/JHD-03 B

Mars 1990

MÁ EKKI FJARLÆGJA



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Verknr.: 613000

HITAVEITA VARMAHLÍÐAR

Sýnataka, mælingar og tæringarprófun 1989

Magnús Ólafsson
Auður Ingimarsdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Varmahlíðar

OS-90010/JHD-03 B

Mars 1990

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. FRAMKVÆMD MÆLINGA	3
3. TÆRINGARPRÓFUN	4
4. EFNASAMSETNING VATNSINS	4
5. NIÐURSTÖÐUR HEIMILDIR	5 5

1. INNGANGUR

Dagana 9. og 10. október 1989 voru tekin sýni af heitu vatni og mældur hiti og uppleyst súrefni á mörgum stöðum í dreifikerfi Hitaveitu Varmahlíðar. Verk þetta var unnið að beiðni Sigurðar Haraldssonar oddvita Seyluhrepps og fólst aðallega í því að kanna súrefnisupptöku í plastlögnum þess hluta veitunnar sem liggur norður frá Varmahlíð, allt norður að Marbæli. Á mynd 1 er sýndur uppdráttur af Hitaveitu Varmahlíðar. Myndin er ónákvæm, en sýnir legu aðveituaðar frá Varmahlíð og flesta bæi sem tengdir eru veitunni. Áður hefur verið gerð svipuð úttekt á þeim hluta veitunnar sem liggur til suðurs, að Álftagarði (Magnús Ólafsson, 1988 og 1989b).

Flestir bæjanna, sem tengdir eru veitunni, nýta heita vatnið um varmaskipti, en nokkrir nýta það beint inn á hitakerfi húsa. Allt neysluvatn fer beint inn á húskerfin. Vegna hættu á súrefnisupptöku í plaströrum (sjá t.d. Magnús Ólafsson, 1989a) þótti ástæða til að kanna hvort búast mætti við tæringu á ofnum og vatnslögnum. Reyndar inniheldur heita vatnið í Varmahlíð umtalsvert magn af brennisteinsvetni (H_2S) sem eyðir súrefni, sem kemst í vatnið, ef lagnir og tengingar eru í lagi.

Athugun sú sem fram fór áður nefnda daga fólst í því að tekin voru sýni til heildarefnagreininga í dæluhúsi í Varmahlíð annars vegar og í útfalli við Marbæli hins vegar og súrefni, hiti og brennisteinsvetni voru mæld víðs vegar í aðallögn og í inntaksgrindum einstakra íbúðarhúsa.

2. FRAMKVÆMD MÆLINGA

Hér verður framkvæmd mælinganna 9. og 10. október lýst í stuttu máli, en tafla 1 sýnir niðurstöður allra mælinga sem voru gerðar.

Heita vatnið sem fer út á dreifikerfi veitunnar er blanda af vatni úr holum 2 og 3 og var byrjað á því að taka sýni af því í dæluhúsi veitunnar í Varmahlíð. Jafnframt var mældur hiti á vatni úr holum 2 og 3 og súr-

efnisstyrkur í vatni úr holu 3. Hiti vatnsins í dæluhúsi mældist rétt tæplega $90^{\circ}C$ og súrefnisstyrkur hverfandi þar og í holu 3. Næst var mældur hiti, súrefnistyrkur og magn brennisteinsvetnis í dæluhúsi við Grófargil. Þar hafði hiti vatnsins lækkað í tæplega $82^{\circ}C$ en magn súrefnis og brennisteinsvetnis var nánast óbreytt. Frá Grófargili var farið á enda þessa hluta dreifikerfisins, í inntaksgrind í Marbæli. Þar hafði vatnið kólnað niður í $55^{\circ}C$ og súrefnisstyrkur mældist mjög hár, miklu hærri en 1 mg/l . Jafnframt hafði magn brennisteinsvetnis lækkað verulega, en þó mældist styrkur þess $1,0\text{ mg/l}$. Það kom verulega á óvart að svo hár styrkur súrefnis og brennisteinsvetnis gætu farið saman. Bendir það til stöðugs innstreymis af súrefni þar sem athuganir hjá öðrum hitaveitum sýna að eyðing súrefnis með brennisteinsvetni er allhröð (Einar Gunnlaugsson, 1986 og Hrefna Kristmannsdóttir 1990). Mælingar á brennisteinsvetni benda einnig til stöðugrar hækkunar á styrk súrefnis í lögninni. Hver eining af brennisteinsvetni eyðir u.þ.b. tvöföldu magni af súrefni.

Þegar mælt var í inntaksgrind á Jaðri var ástandið svipað og er skemmt frá því að segja að á öllum þeim stöðum sem mælt var á utan (norðan) við Syðra Skörðugil mældist mjög hár styrkur af súrefni í heita vatninu. Engin eðlileg skýring fannst á þessu mikla súrefni í dreifikerfinu, en þó var á það bent af starfsmanni hreppsins, að rafmagn hafði farið af kvöldið áður og hugsanlegt væri að hluti aðveitulagnarinnar hefði tæmst og síðan fyllst af lofti. Einnig var talið mögulegt að loft læki með öryggisloka á stofnæðinni á móts við Skörðugil. Var nú ákveðið að loka þessum öryggisloka yfir nóttina og reyna mælingar aftur næsta morgun.

Mælingar hófust í útrennsli við Marbæli morguninn eftir og kom strax í ljós að ekkert hafði breyst. Styrkur súrefnis mældist mjög hár og það sama var upp á teningnum í útrennsli við Glaumbæ og þeim stöðum öðrum sem mælt var á norðan við Skörðugil. Í dæluhúsi við Grófargil mældist aftur á móti nánast ekkert súrefni eins og daginn áður. Þegar þessar niðurstöður lágu

Tafla 1. Mælingar 9. og 10. október 1989

Staður	Hiti °C	Súrefni mg/l	Brennisteinsvetni mg/l
Hola 2	86,6	-	-
Hola 3	90,6	0.005	-
Dæluhús í Varmahlíð	89,2	0.015	1,82
Dæluhús v/Grófargil	81,8	0.005	1,81
Aðallögn v/Geldingaholt	76	0,010	-
Aðallögn v/Syðra Skörðugil	-	0,015	-
Syðra Skörðugil	67,5	0,015	-
Halldórsstaðir	57	>1	-
Aðallögn v/Glaumbæ II	64,5	>1	-
Útrennsli v/Glaumbæ	63	>1	-
Hátún	-	>1	-
Jaðar	-	>>1	1,15
Marbæli	55	>>1	1,00
Útrennsli v/Marbæli	55	>>1	0,94

>: Meira en >>: Mikið meira en -: Ekki mælt

fyrir var mælingum hætt en þrjár tæringarplötur skildar eftir hjá Brynleifi Tóbiassyni starfsmanni Seyluhrepps. Hann kom plötunum síðan fyrir í dreifikerfi veitunnar.

3. TÆRINGARPRÓFUN

Hér að framan var þess getið að þrjár tæringarplötur voru skildar eftir þegar mælingum lauk þann 10. október. Brynleifur Tóbiasson kom þessum plötum fyrir á þremur stöðum þann 16. október og tók þær síðan úr þann 16. janúar. Plöturnar voru því í heita vatninu í þrjá mánuði. Þeir þrír staðir sem urðu fyrir valinu voru í dæluhúsi við Grófargil, þar sem nánast ekkert súrefni mældist, í inntaksgrind á Halldórsstöðum, þar sem súrefnisstyrkur mældist hár og loks í inntaksgrind í Marbæli, sem liggur á enda dreifikerfisins og súrefnistyrkur mældist langhæstur.

Þegar plöturnar voru skoðaðar eftir þessa þrjá mánuði kom í ljós að plöturnar frá Halldórsstöðum og Marbæli voru talsvert tærðar og illa farnar en ekkert sá á plötunni sem var í dæluhúsi við Grófargil. Í töflu 2 eru sýndar niðurstöður tæringarprófunarinnar. Þar kemur fram að platan sem var í dæluhúsi við Grófargil rýrnaði ekkert á

tímabilinu, en platan á Halldórsstöðum rýrnaði um 4,5% og platan í Marbæli um 8%. Niðurstöður þessarar einföldu prófunar sýna því að umtalsverð tæring á sér stað á Halldórsstöðum og Marbæli og þegar súrefnismælingar eru skoðaðar þá er líklegt að á öllum bæjum norðan við Skörðugil eigi sér stað umtalsverð tæring.

Þegar niðurstöður svona einfaldrar tæringarprófunar eru skoðaðar verður að hafa í huga að tæringin er alls ekki jöfn yfir alla plötuna, heldur myndast pyttir eða rákir í yfirborðið. Þannig segir rýrnunin ein sér ekki alla söguna, heldur geta tærst örfín göt, án þess að um umtalsverða rýrnun sé að ræða. Þetta á einkum við um miðstöðvarofna en síður um heitavatnslagnir.

4. EFNASAMSETNING VATNSINS

Í inngangi var þess getið að sýni til heildarfnagreininga voru tekin á tveimur stöðum. Annað sýnið var tekið í dæluhúsi hitaveitunnar í Varmahlíð og er það blanda af vatni úr holum 2 og 3. Þetta er það vatn sem fer út á dreifikerfi veitunnar. Hitt sýnið var tekið í útstreymi á norðurenda núverandi dreifikerfis, á móts við Marbæli. Í töflu 3

Tafla 2. Tæringarprófun 16. október 1989 - 16. janúar 1990

Staður	Hiti (°C)	Súrefni (mg/l)	Plata númer	Tími (klst)	Rýrnun (þunga-%)
Dæluhús v/Grófargil	82	0.005	V-7	2230	0
Halldórsstaðir	59	>1	V-6	2230	4,5
Marbæli	55	>>1	V-5	2230	8

>: Meira en

>>: Mikið meira en

eru sýndar niðurstöður efnagreininga þessar sýna.

Vatnið í holum 2 og 3 í Varmahlíð er ágætlega hæft til almennrar nota, svo sem upp-hitunar, þvotta og í sundlaug, eins og fram hefur komið í eldri skýrslum Orkustofnunar (t.d. Magnús Ólafsson, 1987). Þó er rétt að ítreka að styrkur flúoríðs (F) er tvöfalt hærri en staðlar um neysluvatn (drykkjarvatn) segja til um.

Í töflu 3 kemur fram, að nánast enginn marktækur munur er á sýninu sem tekið var í dæluhúsi og hinu sem tekið var við Marbæli, enda ekki við því að búast. Reyndar lækkar styrkur brennisteinsvetnis talvert eða úr 1,82 mg/l í dæluhúsi í 0,94 mg/l við Marbæli og súrefnisstyrkur hækkar úr 0,015 mg/l í dæluhúsi í styrk sem er miklu hærri en 1 mg/l við Marbæli. Þessar niðurstöður eru í góðu samræmi við það sem komið hefur fram hér að framan.

5. NIÐURSTÖÐUR

Heita vatnið úr borholum í Varmahlíð er ágætlega hæft til allra almennra nota, svo sem í hitaveitu.

Niðurstaða súrefnismælinga síðastliðið haust svo og niðurstöður þriggja mánaða tæringarprófunar sýna, að einhverra hluta vegna er ólag á dreifikerfi veitunnar norðan við Skörðugil. Ekki er vitað hvort við tíma-bundinn eða stöðugan vanda er að fást. Þó bendir tæringarprófunin til þess að þetta geti verið viðvarandi vandamál. Af niðurstöðu tæringarprófunarinnar má því eindregið ráða, að ekki er ráðlegt að bæir norðan Skörðugils noti vatnið beint inn á ofnakerfi, heldur verður það að fara um

varmaskipta.

Að lokum er lagt til að dreifikerfi veitunnar verði yfirfarið og fundið út hvar súrefnið kemst inn í lagnir. Þessu eftirliti getur Brynleifur sinnt og er raunar þegar byrjaður á því. Einnig verður tæringarplötum komið fyrir á ný í dæluhúsi við Grófargil, á Halldórsstöðum og í Marbæli. Þá væri ráðlegt að dreifikerfi veitunnar yrði skoðað á ný og þá í samráði og samvinnu við hönnuði þess.

HEIMILDIR

Einar Gunnlaugsson, 1986: Súrefni og brennisteinsvetni í veitukerfi. Hitaveitu Reykjavíkur. Hitaveita Reykjavíkur, efnafræðistofa, EG-86/07, 4 bls.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1990: Mælingar á eyðingarmætti brennisteinsvetnis. Greinargerð Orkustofnunar, HK-90/01, 3 bls.

Magnús Ólafsson, 1987: Varmahlíð í Skagafirði. Hitaveitueftirlit 1986. Greinargerð Orkustofnunar, MÓ-87/14, 4 bls.

Magnús Ólafsson, 1988: Varmahlíð í Skagafirði. Efnasamsetning vatns og súrefnismælingar. Greinargerð Orkustofnunar, MÓ-88/18, 4 bls.

Magnús Ólafsson, 1989a: Súrefnisupptaka í hitapolnum plaströrum. Sveitarstjórnarmál, 3. tbl., bls. 176-182.

Magnús Ólafsson, 1989b: Varmahlíð í Skagafirði. Tæringarprófun. Greinargerð Orkustofnunar, MÓ-89/02, 2 bls.

Tafla 3. Efnasamsetning vatns (mg/l)

Staður Dagsetning Númer	Dæluhús í Varmahlíð 89-10-09 89-0110	Útrensli v/Marbæli 89-10-10 89-0114
Hiti (°C) Sýrustig (pH/°C)	89,2 9,4/21	61,2 9.4/20,5
Kísill (SiO ₂)	123,0	122,9
Natríum (Na ⁺)	78,3	78,5
Kalíum (K ⁺)	2,12	2,14
Kalsíum (Ca ⁺⁺)	1,7	1,6
Magnesíum (Mg ⁺⁺)	0,001	0,001
Karbónat (CO ₂)	35,0	35,2
Súlfat (SO ₄ ⁻)	46,4	46,5
Brennist.vetni (H ₂ S)	1,82	0,94
Klóríð (Cl ⁻)	27,2	27,2
Flúoríð (F ⁻)	2,14	2,14
Uppleyst efni	337	333
Súrefni (O ₂)	0,015	>>1

>>: Mikið meira en

F-18706

'79 10.08. ÞE/Ó.D.
Vinnslut. Skagaf.
(13.02.'90 MÓ/ÓD)

AFSTÖÐUMYND HITAVEITA VARM AHLÍÐAR

