



ORKUSTOFNUN

**Hitaveita Suðurnesja. Efnasamsetning vatns
í dreifikerfi. Áhrif þess að hefja íblöndun
kolsýru**

Guðrún Sverrisdóttir

Greinargerð GSV-97-01

1997.03.06

Hitaveita Suðurnesja

Efnasamsetning vatns í dreifikerfi

Áhrif þess að hefja íblöndun kolsýru

Að beiðni Hitaveitu Suðurnesja tók undirritaður starfsmaður Orkustofnunar sýni af vatni til efnagreininga úr dreifikerfi veitunnar tvisvar snemma árs 1997, þann 16. og 21. janúar. Tilfnið var að Hitaveitan hafði ákveðið að hætta sérstakri íblöndun háþrýstigufu í hitaveituvatnið, en hefja íblöndun kolsýru (CO_2) í staðinn. Lítið magn af gasríkri jarðgufu nægði til að halda sýrustigi vatnsins við pH 9 eða neðar. Tilgangurinn með breytingunni var að lækka styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í vatninu. Til þess að unnt yrði að meta áhrifin af þessum breytingum voru tekin sýni áður en íblöndun jarðgufu var hætt og síðan nokkrum dögum eftir að íblöndun kolsýru hófst.

Mælt var sýrustig (pH), kolsýra (CO_2), brennisteinsvetni (H_2S), og súrefni (O_2) í sýnunum og eru niðurstöður í töflum 1 og 2 hér á eftir. Brennisteinsvetni og súrefni voru mæld á staðnum, en sýni til að mæla sýrustig og kolsýru voru tekin á loftþéttar glertúpur og mæld á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar þegar þau höfðu náð stofuhita.

Sýni voru tekin á eftirtöldum stöðum; í Svartsengi á lögnum frá orkuveri I og orkuveri II. Í dælustöð á Fitjum, þar sem vatnið kemur inn frá Svartsengi, en einnig þar sem það fer út á bæjarlögnina. Á tveimur stöðum á bæjarlögninni, í Lyngmóa 8 og Norðurgarði 6. Einnig var tekið eitt sýni þann 21. af bakvatni frá flugvelli þar sem það hefur blandast Svartsengisvatni, en áður en það fer í miðlunartank. Verður nánar vikið að því síðar.

Það er skemmst frá að segja að styrkur H_2S er nánast alveg hinn sami í bæði skiptin. Í töflum 1 og 2 sést að brennisteinsvetnið kemur eingöngu frá orkuveri II, ekkert mælist frá orkuveri I. Styrkur þess minnkar nánast ekkert á leiðinni að Fitjum en um helmingur hverfur úr því í dælustöðinni áður en það fer út á kerfið. Það minnkar hinsvegar mjög lítið við að fara um bæjarkerfið, sem sýnir að kerfið er nánast laust við súrefnisleka. Breytingar á sýrustigi eru einungis flökt þar sem það er ýmist örlítið hærra eða lægra fyrir og eftir íblöndun. Styrkur CO_2 virðist heldur lægri eftir íblöndunina, en munurinn er þó vart marktækur.

Við seinni sýnatökuna var vinnsla úr þeim rásum sem kolsýru var blandað í um 168 l/s. Heildarmagn kolsýru sem bætt var í á þessum tíma var 18,23 g/mín. (Trausti Hauksson, munnl. upplýsingar). Þetta þýðir að styrkur CO_2 eykst um 1,8 mg/l. Í sjálfu sér ætti það að nægja til að lækka sýrustig verulega. Á móti kemur að áður en kolsýruíblöndunin hófst var gasríkri háþrýstigufu bætt í vatnið og með henni kom álíka mikið af CO_2 og nú kemur með beinni íblöndun. Þess vegna helst pH og CO_2 óbreytt. Skýringin á að H_2S

breytist ekki er sú að meginhluti þess H_2S sem mælist í vatninu kemur inn með lágþrýstigufunni sem hitar vatnið úr $27^\circ C$ í $78^\circ C$. Massi þeirrar gufu er miklu meiri en háþrýstigufunnar þannig að eðlilegt er að heildarstyrkur brennisteinsvetnis í vatninu ráðist fremur af styrk hans í lágþrýstigufunni. Haustið 1995 var gerð prófun á afloftunarsúlu í orkuveri II. Þá kom fram að til að fá tilskilda lækkuun í pH þurfti aðeins 0,019 kg/s af háþrýstigufunni miðað við 60 kg/s vinnslu. Styrkur H_2S í gufunni var 120 mg/kg og þá má reikna út að H_2S sem blandast vatninu er aðeins 0,038 mg/l eða rétt ofan greiningarmarka.

Niðurstaðan er því þríþætt. Í fyrsta lagi að þó íblöndun háþrýstigufu sé hætt hefur það nánast engin áhrif á styrk H_2S þar sem mest af því kemur inn með lágþrýstigufunni. Í öðru lagi að ef á að lækka sýrustigið niður fyrir pH u.þ.b. 9 þarf að bæta meiri kolsýru í vatnið. Í þriðja lagi mælist hvergi súrefni í kerfinu, nema vottur við inntak í einu húsi.

Hér á undan var minnst lítillaga á sýni sem var tekið í dælustöðinni á Fitjun þann 21. janúar, af bakvatni frá flugvelli þegar það hefur blandast Svartsengisvatni. Kerfið er þannig að hluti vatnsins frá Svartsengi fer beint út á flugvöll, en hluti þess í miðlunartank. Bakvatnið frá flugvellingum er svo tekið aftur inn á lögnina og fer ásamt vatninu frá Svartsengi í miðlunartankinn. Úr honum fer svo lögnin út á bæjarkerfið. Þetta sýni var tekið til þess að kanna hvort brennisteinsvetnið hverfur aðeins úr vatninu á flugvallarlögninni eða hvort eitthvað tapast eða eyðist líka í miðlunartanknum. H_2S mældist 0,09 mg/l í bakvatninu+Svartsengisvatni, en 0,05 mg/l í lögninni frá tanknum. Þetta er raunar ekki mælikvarði á hve mikið H_2S tapast í flugvallarlögninni, vegna þess að ekki var tekið sýni af bakrásarvatninu óblönduðu. Hins vegar sést að H_2S heldur áfram að lækka eftir að vatnið kemur í tankinn, þannig að einhver súrefnisupptaka eða afgösun virðist vera þar. Þessi munur er þó í rauninni mjög lítill. Þá verður að geta þess að í sýninu mældist hátt pH og CO_2 og það stafar sennilega af mengun við sýnatökukrana. Þyrfti því að finna betri krana til sýnatöku til að ganga úr skugga um þetta. Æskilegt væri að finna stað til að taka sýni af bakvatninu óblönduðu svo fram kæmi hve mikið H_2S tapast á flugvallarsvæðinu.

Guðrún Sverrisdóttir

Tafla 1. Niðurstöður mælinga í dreifikerfi Hitaveitu Suðurnesja fyrir kolsýruþlöndun 16. jan 1997 (mg/l).

Staður	Orkuver 1 Á lögn (319L) 97-0012	Orkuver 2 Mælt 21. jan* 97-0022	Dælustöð, inn frá Svartsengi 97-0010	Dælustöð, út á bæjarkerfi 97-0011	Lyngmói 8 97-0009	Norðurgarður 6 97-0008
Sýrustig (pH/°C)	9,02/21	9,06/21	8,88/21	8,98/21	8,99/21	9,02/21
Karbónat (CO ₂)	15,8	13,0	15,7	15,8	15,8	15,8
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	0	0,14	0,12	0,07	0,06	0,05
Súrefni (O ₂)	0	0	0	0	0	0

* eftir 4 klst hlé á kolsýruþlöndun.

Tafla 2. Niðurstöður mælinga í dreifikerfi Hitaveitu Suðurnesja eftir kolsýruþlöndun 21. jan 1997 (mg/l).

Staður	OV-1+OV-2 Á lögn (319L) 97-0016	Orkuver 2 97-0015	Dælustöð, inn frá Svartsengi 97-0017	Dælustöð, út á bæjarkerfi 97-0018	Lyngmói 8 97-0020	Norðurgarður 6 97-0021
Sýrustig (pH/°C)	8,94/21,6	8,97/21,5	8,96/21,3	8,98/21,6	8,96/21,3	8,98/21,4
Karbónat (CO ₂)	14,0	13,9	14,8	14,0	14,0	15,8
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	0,09	0,13	0,12	0,05	0,04	0,05
Súrefni (O ₂)	0	0	0	0	0,002	0