



ORKUSTOFNUN

**Jarðhitavatn úr holu UV-08. Athugun á
útfellingahættu við upphitun**

Guðrún Sverrisdóttir

Greinargerð GSv-97-04

Jarðhitavatn úr holu UV-08. *(Hitaveitu Rangæinga)*
Athugun á útfellingahættu við upphitun

Við upphitun jarðhitavatns af þessu tagi er helst hætta á kalkútfellingum, þar sem lág-hitavatn á Íslandi er nokkurn veginn mettað eða vægt yfirmettað með tilliti til kalks. Kalk leysist verr upp í heitu vatni en köldu, þannig að yfirmettun eykst þegar vatnið er hitað. Yfirmettun eykst einnig ef sýrustig (pH) hækkar, sem gerist við afloftun vatnsins við vinnslu. Raunar má vatn vera talsvert yfirmettað með tilliti til kalks án þess að útfellingahætta sé veruleg, þar sem aðrir þættir hafa mikil áhrif á hvort útfelling verður. Helstu þættir sem auka útfellingahættu eru hátt sýrustig, streymishraði og heildarstyrkur uppleystra efna í vatninu.

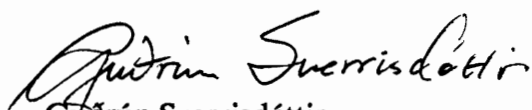
Mettunarstig kalks var reiknað í vatni úr holu UV-08 við 80°C, 90°C, 100°C og 110°C. Við 80° er vatnið rétt ofan mettnarmarkna, yfirmettun hefur tölugildið +0,287 og hún eykst við hitun eins og við er að búast. Þegar við 90°C er yfirmettun komin í +0,313 og við 110°C er hún orðin +0,382. Vegna þess hve margir þættir hafa hrif á hvort útfelling verður, eins og nefnt var hér að framan, er ekki unnt að nota þessa tölu til að spá fyrir um hvort útfelling verður. Aðeins er mögulegt að meta líkurnar út frá reynslu á öðrum stöðum. Sýrustig er ekki mjög hátt í þessu vatni miðað við annað lághitavatn á Íslandi. Heildarstyrkur uppleystra efna er fremur lágur í vatninu, en þó má geta þess að styrkur klóríðs er a.m.k. fjórum sinnum hærri en í jarðhitavatninu í Eyjafirði svo dæmi sé tekið. Þá er styrkur kalsíums í UV-08 a.m.k. tvöfalt hærri en algengt er í fersku lághitavatni á Íslandi. Kalkútfellingar eru líka mjög sjaldgæfar í slíku vatni, enda reiknast mettnarstig sjaldan hærra en +0,30. Sú tala er stundum talin marka hættumörk fyrir kalkútfellingar, en þá er yfirleitt miðað við salt eða ísalt vatn.

Þó íslenskt lághitavatn hafi að mörgu leyti svipaða efnasamsetningu hefur hvert svæði ákveðin einkenni og því er erfitt að finna samsvörun á öðru jarðhitasvæði. Ef UV-08 er til dæmis borið saman við LL-04 hjá Hitaveitu Rangæinga, þar sem fyrir nokkrum árum varð kalkútfelling í varmaskipti, sést að þar er heildarstyrkur uppleystra efna nokkru hærri þó klóríðstyrkur sé svipaður og kalsíum mun lægra en í UV-08. Þá er vatnið mun heitara úr LL-04 og kísilstyrkur miklu hærri. Þess ber að geta að útfelling varð ekki fyrr en kalsíumstyrkur hafði aukist í 7-8 mg/l vegna tæringar asbeströra, og mettnarstig reiknaðist 0,55. Þegar þetta var mældist súrefni á kerfinu, en þegar alveg var komið í veg fyrir súrefnisupptöku hættu að myndast útfellingar í varmaskiptinum. Þó tæring asbeströra hafi nokkuð minnkað, m.a. vegna endurnýjunar með stálrörum, er styrkur kalsíums þar er þó enn 6 mg/l eða hærri, í kyndistöðinni.

Af framansögðu er hægt að álykta að þó hætta á kalkútfellingum við hitun vatns úr

MÁ EKKI FJARLÆGJA

UV-08 sé ekki mjög mikil, er hún þó raunhæfur möguleiki og því miður ekki hægt að skera úr um hvort hún verður nema með tilraunum. Ef verður farið út í upphitun þarf að gæta þess mjög vel að halda kerfinu súrefnissnaudu, og að heita vatnið blandist ekki köldu vatni eða vatni með aðra efnasamsetningu. Ráðlegt væri að setja tilraunaplötur inn á kerfið um leið og rekstur hefst. Þá er hægt að fylgjast með hvort útfelling verður, en annars kæmi það ekki í ljós fyrr en varmaskiptir færi að stíflast. Kæmi til útfellinga yrðu þær sennilega ekki mjög miklar og þá væri mögulegt að koma upp búnaði til sýrubvo varmaskiptinn reglulega. Hjá Hitaveitu Rangæinga var á sínum tíma nauðsynlegt að hreinsa varmaskipta á um 3 mánaða fresti, sem ekki olli miklum rekstrartruflunum.


Guðrún Sverrisdóttir