

**Hitaveita Akureyrar. Útfelling í rafskautakatli  
við holu GY-07**

**Guðrún Sverrisdóttir**

**Greinargerð GSv-95-01**



### Hitaveita Akureyrar Útfelling í rafskautakatli við holu GY-07

Fyrr í þessum mánuði barst efnafræðideild Orkustofnunar útfellingasýni til athugunar frá Verkfræðistofu Norðurlands. Sýnið var af útfellingu úr rafskautakatli þar sem vatn úr holu GY-07 er hitað úr 60°C í 110°C. Útfellingin kom í ljós við hreinsun ketilsins, en hann hafði þá verið í notkun í frá því í nóvember 1994. Sýnið var greint með XRD-tæki og reyndist vera kalk ( $\text{CaCO}_3$ ).

Í maí 1994 tók undirrituð saman greinargerð um hættu á útfellingum úr vatni úr holu GY-07 ef það væri hitað í allt að 110°C. (Guðrún Sverrisdóttir 1994). Þar kemur skýrt fram að helst er um kalkútfellingar að ræða í slíku vatni. Einnig eru tiltekin helstu skilyrði sem örva útfellingu og þau metin svo að ekki sé mikil hættu á útfellingum þó vatnið sé hitað í allt að 110°C. Ekki er þó útilokað með öllu að útfelling geti orðið og bent á sýrubvott fyrir varmaskipta.

Samkvæmt upplýsingum frá Magnúsi Finnssyni hjá Hitaveitu Akureyrar hefur hiti vatnsins á stundum farið upp í 115-120°C, einkum þegar rekstrartruflanir hafa orðið. Þá hafa sennilega einnig orðið einhverjar streymisbreytingar. Þetta getur hæglega skýrt það að útfelling varð, ekki síst ef suða hefur orðið í kerfinu. Tafla 1 hér á eftir sýnir reiknað mettnarstig kalks í holuvatni GY-07, við hitastig frá 60°C upp í 130°C. Þar er þó ekki gert ráð fyrir suðu, en hún hækkar mettnarstigið og eykur útfellingahættuna verulega.

Tafla 1. Kalkmettnun í vatni úr holu GY-07.

Hitastig	Mettunarstig
60,0	+0,135
65,0	+0,143
70,0	+0,151
75,0	+0,162
80,0	+0,174
85,0	+0,188
90,0	+0,203
95,0	+0,220
100,0	+0,238
105,0	+0,258
110,0	+0,279
115,0	+0,301
120,0	+0,326
125,0	+0,350
130,0	+0,377

Mettunarstig er ekki einhlítur mælikvarði, það sýnir einungis hvort vatnið er yfirmettað og útfelling því möguleg. Mettnarstigið hefur jákvætt formerki ef vatnið er yfirmettað. Hvort útfelling verður er háð hvarfahraða sem ræðst af ýmsum aðstæðum. Í töflu 1 sést að við 110 og 115°C fer mettnarstigið upp í 0,3. Það er oft talið kítískt mettnarstig. Útfellingar eru sjaldgæfar ef mettnarstig er lægra en 0,3, en ef það er hærra má búast við útfellingum ef aðrir

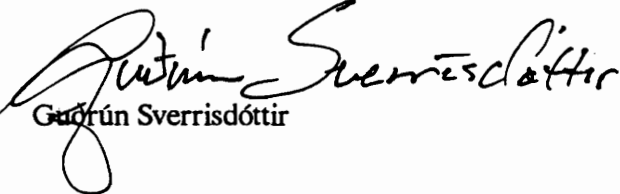
Þættir eru örvandi, svo sem mikil selta, hátt pH eða rennslisbreytingar og iðustreymi (turbulence) í kerfinu. Í þessu vatni er pH hátt, og hugsanlega hefur orðið iðustreymi við rekstrartruflanirnar. Yfirmettunina má einnig sýna myndrænt (Mynd 1). Heildregna línan er jafnvægislína fyrir kalk. Neðan hennar er vatn undirmettað, mettnarstigið er neikvætt. Ofan línunnar er vatnið yfirmettað, mettnarstigið er jákvætt. Krossarnir sýna reiknaða mettnun í vatninu úr holu GY-07, en þessi væga yfirmettun er dæmigerð fyrir jarðhitavatn á Íslandi.

Ef vatnið úr holu GY-07 er hitað yfir 110°C má búast við að einhverjar kalkútfellingar geti orðið. Hætta á útfellingum eykst eftir því sem hitastig hækkar, og verður mjög mikil ef vatnið nær að sjóða.

Eins og bent er á í greinargerðinni frá í fyrra er einfalt að sýrupvo varmaskipta með reglulegu millibili sé ekki um miklar útfellingar að ræða.

Heimild.

Guðrún Sverrisdóttir, 1994: Jarðhitasvæðið á Glerárdal. Athugun á útfellingahættu við upphitun. Greinargerð Orkustofnunar, GSv-94/02, 1 bls.



Guðrún Sverrisdóttir

27 Oct 1995 GSV  
xy V1.0

# Reiknuð kalkmettun í GL-07, sýni 940348

