

Um vatn frá Kaldárholti og Laugalandi,
Holtum

Halldór Ármannsson, Hrefna Kristmannsdóttir

Greinargerð HÁ-HK-98-03



14-07-1998

UM VATN FRÁ KALDÁRHOLTI OG LAUGALANDI, HOLTUM

Nýlega var reiknað hvort og hve miklar útfellingar gætu myndast ef blandað væri saman vatni úr borholum nr. LWN-4, Laugalandi og KH-10, Kaldárholti, Holtum (Halldór Ármannsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1998). Tvö sýni úr holu KH-33, Kaldárholti, eitt tekið á holutoppi eftir dælingu af 67 m dýpi og djúpsýni af 120 m dýpi, hafa nú verið efnagreind og sams konar reikningar verið gerðir fyrir þau. Þær efnagreiningarniðurstöður sem lagðar eru til grundvallar reikningunum eru í töflu 1 og helstu niðurstöður reikninganna í töflu 2. Til samanburðar eru niðurstöður fyrir KH-10 birtar með. Eins og áður voru forritin SOLVEQ og CHILLER (Reed and Spycher 1984) notuð.

Tafla 1. Laugaland-Kaldárholt, Holtum. Efnasamsetning lögð til grundvallar blöndunarreikningum (mg/l)

Hola	T°C	pH/°C	SiO ₂	Na	K	Ca	Mg	CO ₂	SO ₄	H ₂ S	Cl	F
LWN-4	98.4	9.8/ 22	97.2	92.8	1.7	3.0	0.003	21.0	65.9	0.13	46.5	0.86
KH-10	67	10.38/ 23	89.5	73.2	0.76	1.38	0.003	18.9	27.2	0.12	21.7	2.34
KH-33, dælt	67	10.4/ 22	89.6	67.6	0.74	2.37	0.007	13.9	26.1	0.15	18.2	2.23
KH-33, 120 m	67	10.4/ 22.5	89.0	68.0	0.77	2.27	0.012	13.8	26.7	0.13	18.0	2.24

Tafla 2. Magn útfellingar og hitastig blöndu eftir blöndun vatns frá Laugalandi og Kaldárholti, Holtum

LWN-4 kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kaldár- holt kg	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Útfelling KH-10, mg	3.347	0.238	0.215	0.199	0.188	0.179	0.173	0.167	0.163	0.160	0.157
Útfelling KH-33, dælt, mg	3.347	0.352	0.339	0.331	0.325	0.320	0.316	0.313	0.311	0.309	0.308
Útfelling KH-33, 120 m, mg	3.347	0.333	0.321	0.312	0.306	0.301	0.297	0.294	0.292	0.290	0.288
t °C	98.4	95.3	93	91.1	89.5	88.1	86.9	85.9	85	84.2	83.5

Reikningar um hitun vatns úr KH-10, Kaldárholti voru endurskoðaðir og sams konar reikningar gerðir fyrir sýnin úr holu KH-33. Niðurstöður eru í töflu 3 og sýna að kalsít-tremólít útfelling ætti að myndast í vatninu við 67°C áður en farið er að hita það, þó ekki eins mikil og reiknast að

myndast ætti í vatni frá Laugalandi fyrir blöndun. Síðan bætist við minni útfelling við hitunina og er þá nær eingöngu um kalsít að ræða.

Tafla 3. Áhrif hitunar á vatn frá Kaldárholti

Hitastig °C	67	72	77	82	87	92	97	102
Útfelling KH-10, mg	1.311	0.032	0.031	0.030	0.029	0.028	0.028	0.028
Útfelling KH-33, dælt, mg	2.896	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.032	0.033
Útfelling KH-33, 120 m, mg	2.690	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.031	0.032

Þá voru könnuð áhrif þess að kæla vatn frá Laugalandi úr 98°C í hitastig vatnsins í Kaldárholti, 67°C, en ekki reyndust myndast útfellingar við það.

Niðurstöðurnar eru dregnar saman í töflu 4 og er sýnið sem dælt var úr KH-33 haft fyrir dæmigert vatn frá Kaldárholti

Tafla 4. Útfellingar við hitun vatns frá Kaldárholti og blöndun þess við vatn frá Laugalandi, Holtum

Vatn úr	t °C	Útfelling mg/kg	Kalsít %	Tremólít %
LWN-4	98	3.47	99.43	0.57
KH-33 í dælingu	67	2.90	98.39	1.61
LWN-4 + KH-33, blandað 1+1	83	1.61	98.55	1.45
KH-33 í dælingu, hitað	83	0.09	99.98	0.02

Hlutur tremólíts var 1.10 % í sýninu úr KH-10, en 2.65 % í sýninu sem safnað var á 120 m dýpi úr KH-33. Annars eru niðurstöður mjög svipaðar fyrir sýnin þrjú frá Kaldárholti.

Þar sem vatnið er mjög basískt er einkar erfitt að beita á það hefðbundnum efnahitamælum. Tilraunir til þess hafa ekki gefið til kynna að búast megi við miklu heitara vatni í jarðhitakerfinu.

Tekið skal fram að niðurstöður útreikninganna sýna aðeins fræðilegt hámark mögulegra útfellinga. Fram kemur að minna getur fallið út úr vatni frá Kaldárholti og blöndu vatns frá Kaldárholti og Laugalandi en vatni frá Laugalandi. Reynslan hefur sýnt að útfellingar verða ekki úr vatni frá Laugalandi fyrir en eftir að það hefur farið um asbestlögn og ekki fyrr en súrefni hefur komist í vatnið. Því er fremur ástæða til að búast við að úr útfellingum dragi en að þær aukist þegar vatn frá Kaldárholti verður nýtt.

HEIMILDIR

Halldór Ármannsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1998: Blöndun vatns frá Laugalandi og Kaldárholti, Holtum v/Hitaveitu Rangæinga. Orkustofnun HÁ-HK 1998/02, 2s.

Reed, M. and Spycher, N. 1984: Calculation of pH and mineral equilibria in hydrothermal waters with application to geothermometry and studies of boiling and dilution. Geochim. Cosmochim. Acta 48, 1479-1492.

Reykjavík, 14. júlí 1998

Halldór Ármannsson

2

Hrefna Kristmannsdóttir