

**Blöndun vatns frá Ársskógsströnd við vatn
frá Dalvík, fyrir Hitaveitu Dalvíkur**

Vigdís Harðardóttir, Halldór Ármannsson, Magnús Ólafsson

Greinargerð VH-HÁ-MÓ-2002-07



Verknúmer: 8-610-630

ATH MÓ SKRIFAÐI NÝJA GREINARGERÐ

Blöndun vatns frá Ársskógsströnd við vatn frá Dalvík, fyrir hitaveitu Dalvíkur.

Til athugunar var blöndun vatns frá holu ÁRS-29, Ársskógsströnd við vatn úr holu HA-10, Dalvík. Forritin SOLVEQ OG CHILLER voru notuð í útreikningana (Reed and Spycher 1984, 1998 a, b). Efnastyrkur vatnsins er lagt var til grundvallar útreikningunum er sýndur í töflu 1 og niðurstöðurnar í töflu 2.

Niðurstöður eru þessar helstar: Fyrir blöndun reiknaðist að út úr 1 kg af HA-10 vatninu gæti fallið um 0,0023 g af útfellingu, þar sem kalsít (CaCO_3) væri 71 % og 27% laumontít, ($\text{Ca}(\text{Al}_2\text{SiO}_2)_4\text{H}_2\text{O}$), sem er geislasteinn og ólíklegt að félli út. Úr 1 kg af ÁRS-29 vatninu félli um 0,0016 g af aðallega kalsíti (63 %) og laumontíti (36 %) og hér einnig ólíklegt að það falli út. Þannig reiknast til, að kalsít geti hugsanlega fallið út, úr báðum borholuvökunum. Reynsla hefur sýnt að svo lítil kalsítútfelling er hægfara, og ætti því ekki að valda vanda.

Síðan voru könnuð áhrif þess að blanda 0,2 kg skömmtum af Ársskógarstrandarvatninu við Dalvíkur vatnið þar til að 1 kg hefði verið bætt út í (tafla 2) og svo haldið áfram að bæta stærri skömmtum þangað til að 10 kg hefði verið bætt út í. Þess ber að geta að útfelling sem myndast við hvert þrep er fjarlægð áður en næsta blöndun fer fram.

Tafla 1. Efnasamsetning vatns frá Ársskógsströnd og Dalvík, sem lagt er til grundvallar blöndunarreikningum (mg/l).

Hola	t °C	pH/°C	SiO ₂	Na	Al	K	Ca	Mg	Fe	CO ₂	SO ₄	H ₂ S	Cl	F
ÁRS-29 20000386	73,0	10,0/22	106,5	56,2	0,068	0,79	2,02	0,001	0,0019	17	15,5	0,16	13,9	0,92
HA-10 20000382	64,2	10,2/22	89,1	48,9	0,075	0,55	2,19	0,003	0,0033	16,4	12,9	0,03	9,22	0,48

Tafla 2. Magn mögulegrar útfellingar (kalsít) og hitastig blöndu vatns frá Ársskógsströnd og Dalvík. ÁRS-29 er blandað í HA-10. Útfellingin sem myndast við hvert þrep er fjarlægð áður en næsta blöndun fer fram.

Blanda no.	Öblandað A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	öblandað
1 kg af	HA-10	B + 0,2 = C	C + 0,4 = D	D + 0,6 = E	E + 0,8 = F	F + 1 = G	G + 2 = H	H + 4 = I	I + 6 = J	J + 8 = K	K + 10	ARS-10
ÁRS-29 kg	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10	
Útfelling mg	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	3,7	5,7	7,8	9,8	11,9	1,01
t°C	64,2	65,7	66,8	67,6	68,2	68,8	70,2	71,5	72,1	72,5	72,8	73,0

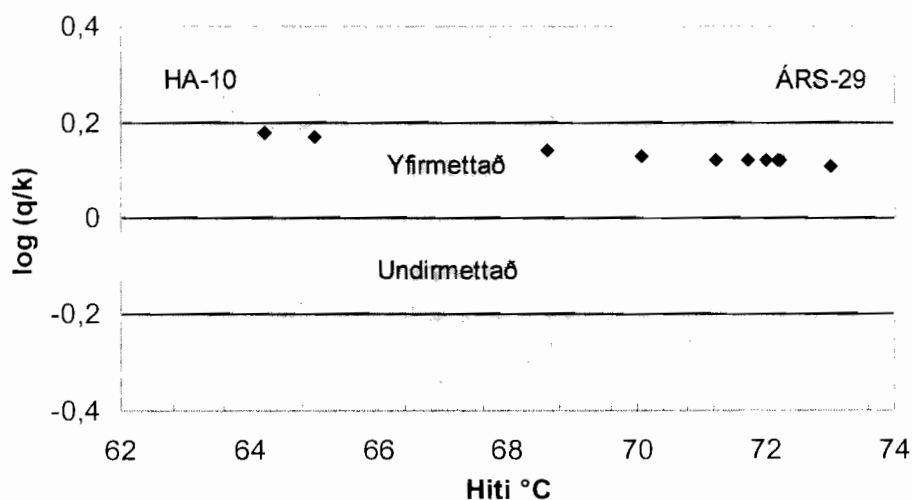
Við hverja blöndun gæti myndast um 2 mg af kalsíti, sem ykist smá saman með hækkandi hitastigi og bætast við fyrri blöndun þannig að þegar 1 kg hefur verið bætt út í 1 kg hefur

fallið út rúm 0,011 g af kalsíti í viðbót við það sem áður var fallið út fyrir blöndun. Þegar 10 kg af Ársskógarstrandar vatninu hefur verið bætt út í 1 kg af Dalvíkur vatnið hefur um 0,05 g af kalsíti bæst við fyrri útfellingu.

Efnasamsetning þessara vatnsblanda er svo sýnd í töflu 3. Miðað við forsendur ofangreindra reikninga og að ekki hafa komið fram nýjar útfellingar ætti að vera í lagi að blanda þessum tveim borholuvökvum saman.

Tafla 3. Efnasamsetning vatns frá Ársskógsströnd og Dalvík, sem blandað hefur verið í hlutföllunum 1:1 og 1:10.

Blöndun	t °C	pH	SiO ₂	Na	Al	K	Ca	Mg	Fe	CO ₂	SO ₄	H ₂ S	Cl	F
1:1	68,8	9,4	97,5	58,9	0,001	0,7	1,5	0,00006	0,000002	16,1	14,2	0,09	11,6	0,7
1:10	72,8	9,3	104,6	61,3	0,001	0,8	1,6	0,00007	0,00002	16,5	15,3	0,1	13,5	0,9



Mynd 1. Reiknuð kalkmettun vatns úr holum HA-10 og ÁRS-29 og blöndun vatns úr þeim.

HEIMILDIR

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.

Reed, M. and Spycher, N. 1998 a: Users guide for CHILLER: A program for computing water-rock reactions, boiling, mixing and other reaction processes in aqueous-mineral-gas systems and minplot guide, third edition, 63 p.

Reed, M. and Spycher, N. 1998 b: SOLVEQ: A computer program for computing aqueous-mineral-gas equilibria Revised preliminary edition

	ÁRS-29 kg	Útfelling mg	t°C
1kg af HA-10	0	1,7	64,2
1kg af (1kg +0,2)	0,2	1,9	65,7
1kg af (1,2 kg +0,4)	0,4	2,1	66,8
1kg af (1,4 kg +0,6)	0,6	2,3	67,6
1kg af (1,6 kg +0,8)	0,8	2,5	68,2
1kg af (1,8 kg +1)	1	2,7	68,8
1kg af (1 kg + 2)	2	3,7	70,2
1 kg af 3kg	4	5,7	71,5
1 kg af 5	6	7,8	72,1
1kg af 7	8	9,8	72,5
1 kg af 9	10	11,9	72,8