

Vatnsveita Suðurnesja: Efnasamsetning  
vatns í Lágum og Höfnum árið 1998

Jón Örn Bjarnason

Greinargerð JÖB-99-02

**VATNSVEITA SUÐURNESJA:  
EFNASAMSETNING VATNS Í LÁGUM OG HÖFNUM ÁRIÐ 1998***Gjá í Lágum*

Frá því að Vatnsveita Suðurnesja hóf vinnslu neysluvatns úr Gjá í Lágum á hausti 1991 hefur Orkustofnun fylgst með efnasamsetningu þess. Vöktun þessi er í samræmi við samning nr. 632251-1991 milli Vatnsveitunnar og Orkustofnunar, en í honum er mælt svo fyrir, að styrk aðalefna í vatninu skuli ákvarða tvisvar á ári. Í fyrsta sýninu, sem tekið var í nóvember 1991, voru þó greind allmörg snefilefni að auki. Niðurstöður nefndra efnagreininga hafa birst í nokkrum greinargerðum Orkustofnunar (Jón Örn Bjarnason, JÖB-92/03, JÖB-93/03, JÖB-94/01, JÖB-95/01, JÖB-97/01 og JÖB-98/05), og sýna þær að vatnið er gott.

Á árinu 1998 voru enn tekin tvö sýni af vatninu sem hin fyrri ár, þann 25. maí og þann 18. nóvember. Niðurstöður efnagreininga þessara sýna getur að líta aftast í töflu 1, en í töflunni má einnig sjá niðurstöður fyrri greininga á sýnum úr Gjá í Lágum. Karbónat er hér summa kolsýru, bíkarbónats og karbónats, reiknuð sem koldíoxíð. Á sama hátt tákna súlfíð summu brennisteinsvetnis, bísúlfíðs og súlfíðs, reiknaða sem brennisteinsvetni. Heildarmagn þess sem eftir verður við þurreimingu sýnis er skráð í töfluna sem uppleyst efni. Samsætuhlutfall súrefnis er táknað með  $\delta^{18}\text{O}$ , en samsætuhlutfall vetnis með  $\delta\text{D}$ .

Efnasamsetning vatnsins í Gjá hefur lítið breyst síðan vinnsla hófst, og er það að vonum. Að vísu jókst selta þess svolítið á fyrstu tveimur árum vinnslunnar, en sú aukning gekk síðan til baka eins og fram gengur af mynd 1. Styrkur súlfats, natríums, magnesíums og kalsíums hefur breyst samstiga styrk klóríðs, þannig að hlutföll þessara efna við klóríð hafa haldist óbreytt, að kalla má.

Í köldu grunnvatni á Íslandi er klóríðstyrkur oftast nær á bilinu 2 - 15 mg/kg. Hæstu gildin mælast út við ströndina, en styrkurinn minnkar jafnt og þétt inn til landsins. Þar sem beinna áhrifa sjávar gætir, eins og á Reykjanesskaga, er klóríðstyrkur þó víða miklu meiri en þetta. Þannig er klóríðstyrkur vatnsins í Gjá 60 - 70 mg/kg, mun meiri en algengt er í íslensku ferskvatni. Hann er þó langt undir þeim mörkum sem Heilbrigðisstofnun þjóðanna (WHO) hefur sett, en þau eru við 250 mg/kg (Guidelines for Drinking-Water Quality. Vol. 1, Recommendations. World Health Organization, Genf, 1984).

Tafla 1. Vatnsveita Suðurnesja. Efnasamsetning vatns úr Gjánni í Lágum. Styrkur efna í mg/kg. Framhald á næstu blaðsíðu.

Dagsetning Númer	1991-11-11 1991-9117	1992-05-29 1992-9016	1992-11-24 1992-9062	1993-06-01 1993-9019	1993-10-27 1993-9073	1994-05-16 1994-9051	1994-10-26 1994-9169	1995-07-05 1995-9084	1995-12-12 1995-9272
Sýrustig (pH / °C)	7,63 / 22,2	7,52 / 24,9	7,74 / 22,7	7,63 / 23,7	7,51 / 25,0	7,50 / 25,7	7,51 / 23,3	7,50 / 21,7	7,70 / 21,8
Karbónat (CO <sub>2</sub> )	14,8	12,6	13,9	14,8	10,4	11,3	11,0	14,0	10,4
Súlfíð (H <sub>2</sub> S)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Bór (B)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-	-	-
Eðlisleiðni (µS/cm / °C)	245 / 22,6	264 / 25,0	260 / 22,6	281 / 24,6	276 / 25,0	285 / 25,0	273 / 25,0	276 / 25,0	267 / 25
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	13,1	13,1	13,3	13,2	13,1	12,9	13,1	13,6	13,1
Uppleyst efni	153	151	145	169	158	149	148	132	143
Flúoríð (F)	0,067	0,068	0,072	0,080	0,070	0,070	0,070	0,070	0,080
Klóríð (Cl)	59,4	63,2	61,3	68,6	66,7	65,7	63,1	63,1	62,6
Brómíð (Br)	0,22	-	0,20	-	-	-	-	0,20	0,19
Nítrat (NO <sub>3</sub> )	0,22	-	0,37	-	0,20	0,22	0,28	0,28	0,34
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	8,2	8,9	8,8	9,5	9,2	9,0	9,0	9,0	8,6
Natríum (Na)	29,2	31,7	30,5	33,4	32,4	32,7	32,5	32,3	31,1
Kalíum (K)	1,3	1,5	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3
Magnesium (Mg)	6,4	6,4	6,2	6,9	6,7	6,5	6,6	6,5	6,1
Kalsíum (Ca)	7,0	7,3	6,9	7,7	7,8	7,4	7,6	7,4	6,9
Ál (Al)	0,005	0,02	0,007	0,003	0,003	0,003	0,003	0,006	0,011
Járn (Fe)	0,019	0,0039	0,02	0,0017	0,0036	0,0018	0,0053	0,0043	0,0019
Sínk (Zn)	0,012	-	0,017	0,009	0,005	0,006	0,014	0,005	0,008
δ <sup>18</sup> O (‰ SMOW)	-	-	-7,81	-	-	-	-	-	-

Tafla 1. Vatnsveita Suðurnesja. Efnasamsetning vatns úr Gjánni í Lágum. Styrkur efna í mg/kg. Framhald af fyrri blaðsíðu.

Dagsetning	1996-05-28	1996-11-27	1997-05-15	1997-11-25	1998-05-25	1998-11-18
Númer	1996-0098	1996-0527	1997-0238	1997-0741	1998-0307	1998-0590
Sýrustig (pH / °C)	7,56 / 21,9	7,71 / 21,3	7,61 / 21,8	7,60 / 21,5	7,63 / 23,2	7,63 / 22,0
Karbónat (CO <sub>2</sub> )	12,6	11,3	12,6	13,9	16,0	17,6
Súlfíð (H <sub>2</sub> S)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Bór (B)	<0,02	0,03	0,02	<0,02	0,02	<0,03
Eðlisleiðni (µS/cm / °C)	270 / 25,0	276 / 25,0	265 / 25	272 / 25,0	280 / 25,0	282 / 25,0
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	13,4	13,4	12,9	13,5	13,0	13,9
Uppleyst efni	139	140	142	151	106	132
Flúorríð (F)	0,070	0,11	0,070	0,050	0,061	0,060
Klóríð (Cl)	63,1	64,8	61,4	60,3	63,5	62,2
Brómíð (Br)	0,19	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19
Nítrat (NO <sub>3</sub> )	0,27	0,22	0,30	0,25	0,24	0,30
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	8,6	8,8	9,0	8,4	8,9	9,0
Natríum (Na)	31,5	31,3	31,2	31,9	33,4	32,1
Kalíum (K)	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4
Magnesium (Mg)	6,3	6,5	6,2	6,0	6,6	6,4
Kalsíum (Ca)	6,9	7,3	7,1	7,2	7,5	7,1
Al (Al)	0,007	0,004	0,005	0,005	0,007	0,006
Járn (Fe)	0,0080	0,0021	0,0025	0,0012	0,0082	0,0016
Sink (Zn)	0,011	0,005	0,008	0,024	0,003	0,005
δ <sup>18</sup> O (‰ SMOW)	-7,93	-	-	-	-7,90	-
δD (‰ SMOW)	-	-	-	-	-53,5	-



Mynd 1. Vatnsveita Suðurnesja. Styrkur klóríðs í vatni úr Gjánni í Lágum.

Vatnsból Hitaveitu Suðurnesja í Gjá í Lágum, HSK-100, er aðeins steinsnar sunnan við vatnsból Vatnsveitunnar, en er þó saltara og munar 15 - 20%. Selta vatnsins í HSK-100 hefur aukist nokkuð frá upphafi vinnslu, eins og fram kom í skýrslu Orkustofnunar fyrir fáum misserum (Jón Örn Bjarnason: *Svartsengi. Efnavöktun 1988-1995*. Orkustofnun, OS-96082/JHD-10, Reykjavík, 1996). Telja verður líklegt, að hér valdi blöndun úr undirlaginu, því ferska grunnvatnið á utanverðum Reykjanesskaga er aðeins þunnt lag sem flýtur á sjó. Aðstreymi vatns úr nágrenninu kann þó einnig að vera orsök. Alltjent er þessum vatnsbólum hætt við saltmengun, hvor skýringin sem réttari kann að vera, og full ástæða er til að fylgjast áfram með efnainnihaldi vatnsins.

### Hafnir

Skammt norðaustan við byggðina í Höfnum, rétt suðaustan vegar, eru tvær borholur. Sú sem fjær er veginum, HA-02, er nýrri og er hún aðalvatnsból þorsins.

Á árinu 1998 voru tekin tvö sýni úr holunni til efnagreiningar, þann 25. maí og þann 18. nóvember. Árið áður höfðu sams konar sýni verið tekin og var það upphaf þess að neysluvatn í Höfnum væri vaktað á sama hátt og í Lágum. Niðurstöður greininga allra fjögurra sýnanna er að finna í töflu 2, og eru færslur þar hliðstæðar færslum í töflu 1. Sýnunum frá 1997 voru gerð skil í greinargerð Orkustofnunar á liðnu ári (JÖB-98/05).

Tafla 2. Vatnsveita Suðurnesja. Efnasamsetning vatns úr holu HA-02 í Höfnum.  
Styrkur efna í mg/kg.

Dagsetning Númer	1997-05-15 1997-0237	1997-11-25 1997-0740	1998-05-25 1998-0306	1998-11-18 1998-0589
Sýrustig (pH / °C)	7,36 / 21,4	7,33 / 21,2	7,34 / 22,4	7,32 / 22,0
Karbonsát (CO <sub>2</sub> )	12,2	12,6	15,0	17,8
Súlfíð (H <sub>2</sub> S)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Bór (B)	0,07	0,04	0,08	0,08
Eðlisleiðni (µS/cm / °C)	1120 / 25,0	1061 / 25	1130 / 25,0	1181 / 25,0
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	12,7	13,0	12,3	12,9
Uppleyst efni	624	556	574	710
Flúoríð (F)	0,03	0,04	0,04	0,03
Klóríð (Cl)	308	273	307	330
Brómíð (Br)	0,97	0,90	0,94	1,1
Nítrat (NO <sub>3</sub> )	0,27	0,16	0,17	0,35
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	41,9	38,4	42,7	46,5
Natríum (Na)	168	158	174	185
Kalíum (K)	5,8	5,6	5,9	6,4
Magnesium (Mg)	19,7	17,2	19,7	21,6
Kalsíum (Ca)	12,5	11,5	12,8	13,0
Ál (Al)	0,0015	0,0020	0,0022	0,0030
Mangan (Mn)	0,0001	0,0003	-	-
Járn (Fe)	0,0215	0,0074	0,0095	0,0106
Sink (Zn)	0,0080	0,0020	0,0025	0,0032
δ <sup>18</sup> O (‰ SMOW)	-8,15	-	-8,10	-
δD (‰ SMOW)	-	-	-55,5	-

Vatnið í Höfnum er u.þ.b. fimmfalt saltara en í Lágum. Raunar má á það benda að klóríðstyrkur þess liggur yfir viðmiðunarmörkum þeim sem Heilbrigðisstofnun þjóðanna hefur sett, en þau eru 250 mg/kg sem áður segir. Þau mörk munu þó til komin vegna bragðgæða, fremur en af heilbrigðisástæðum, en flestir taka að finna saltbragð af vatni þegar klóríðstyrkur nær 250 - 300 mg/kg.

Selta sýnanna úr Höfnum er talsvert breytileg og munar þar nálægt tuttugu af hundraði milli mesta og minnsta klóríðstyrks. Styrkur annarra helstu efna breytist í takt við klóríðstyrkinn og rafleiðni vatnsinnig, svo sem við er að búast. Skýringar á þessum sveiflum eru ekki þekktar með vissu, en líklegt er að sjávarföll valdi. Sé vatnið í holunni lagskipt eftir seltu, má búast við því að saltara vatn nái up í dæluna á flóði en á fjöru. Við mælingar í nágrenni Húsatótta og Staðar við Grindavík um miðbik níunda áratugarins kom í ljós, að breytinga í hæð og seltu grunnvatns af völdum sjávarfalla gætti alllangt inn í land. Tímasetning sýnatökunnar þann 18. nóvember 1998 var skráð nákvæmlega og verður þeim sið haldið framvegis. Þegar næg gögn hafa safnast, eftir fáein ár, verður væntanlega unnt að ákvarða hvort selta vatns í holu HA-02 fylgi sjávarföllum. Sé vilji til þess að skera úr um þetta fyrr, má vakta holuna dagstund og taka sýni af vatninu til klóríðgreiningar á hálfri til einnar klukkustundar fresti.

Æskilegt væri að mæla hita og seltu í holunni næst þegar dælan verður tekin upp. Slík mæling, sem aðeins tekur um klukkustund, mun sýna hvort vatnið sé missalt eftir dýpi, og hvort fullsaltur sjór nái upp í holubotninn.

Vissulega verður ekki fundið að vatninu í Höfnum frá sjónarmiði hollustu. Engu að síður hlýtur það að vera íhugunarefni hvort það fullnægi þeim kröfum sem neytendur gera nú. Undirritaður getur a.m.k. ekki neitað því að honum þykir vatnið í Höfnum í bragðmesta lagi. En hvernig sem því kann að vera varið, er ástæða til þess að fylgjast áfram með efnasamsetningu vatnsins.

Jón Örn Bjarnason