

**Vatnsveita Suðurnesja: Efnasamsetning
vatns í Lágum og Höfnum árið 1997**

Jón Örn Bjarnason

Greinargerð JÖB-98-05

**VATNSVEITA SUÐURNESJA:
EFNASAMSETNING VATNS Í LÁGUM OG HÖFNUM ÁRIÐ 1997**

Gjá í Lágum

Þegar Vatnsveita Suðurnesja hóf vinnslu neysluvatns úr Gjá í Lágum haustið 1991 fól hún Orkustofnun, með samningi nr. 632251-1991, að fylgjast með efnasamsetningu þess. Var svo kveðið á, að styrk aðalefna í vatninu skyldi ákvarða tvisvar á ári. Í fyrsta sýninu, sem tekið var þann 11. nóvember 1991, skyldu þó greind allmörg snefilefni að auki, en það var gert til þess að eiga sem fyllstar upplýsingar um upphafssamsetningu vatnsins, sem hafa mætti til viðmiðunar ef einhvern tíma í framtíðinni kæmi upp grunur um mengun. Niðurstöður téðra efnagreininga hafa verið lagðar fram í nokkrum greinargerðum Orkustofnunar (Jón Örn Bjarnason, JÖB-92/03, JÖB-93/03, JÖB-94/01, JÖB-95/01 og JÖB-97/01), og kemur þar fram að vatnið er gott til neyslu.

Tvö sýni voru tekin af vatninu árið 1997, þann 15. maí og þann 25. nóvember. Niðurstöður efnagreininga þessara sýna eru skráðar aftast í töflu 1, en til samanburðar er í töflunni einnig að finna niðurstöður fyrri greininga. Karbónat er hér summa kolsýru, bíkarbónats og karbónats, reiknuð sem koldíoxíð. Á sama hátt táknað 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 $\delta^{18}\text{O}$.

Litlar breytingar hafa orðið á efnasamsetningu vatnsins frá hausti 1991. Styrkur klóríðs jókst að vísu svolítið fyrstu tvö árin eftir að vinnsla hófst úr vatnsbólínu, en þessi aukning hefur síðan gengið til baka, eins og sjá má af mynd 1. Styrkur annarra helstu efna, súlfats, natríums, magnesíums og kalsíums hefur breyst samstiga styrk klóríðs, þannig að hlutföll þessara efna við klóríð hafa haldist að kalla má óbreytt.

Klóríðstyrkur í köldu grunnvatni á Íslandi er yfirleitt á bilinu 2 - 15 mg/kg, mestur út við ströndina en minnkar inn til landsins. Þar sem beinna áhrifa sjávar gætir er hann þó sums staðar meiri. Klóríðstyrkur í Vatnsveitu Suðurnesja, 60 - 70 mg/kg, er þannig talsvert meiri en algengt er í íslensku ferskvatni. Hann er engu að síður langt undir þeim mörkum sem Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) hefur sett, en þau eru við 250 mg/kg (Guidelines for Drinking-Water Quality. Vol. 1, Recommendations. World Health Organization, Genf, 1984).

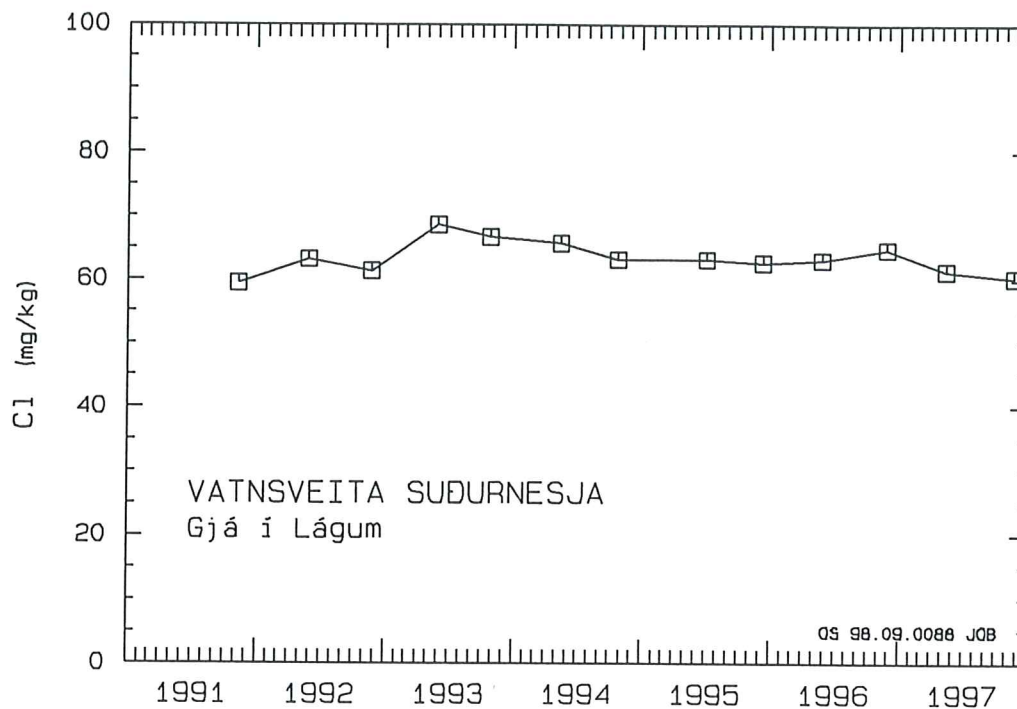
MÁ EKKI FJAHLEGGJA

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

Dagsetning	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
Karbonsat (CO ₂)	14,8	12,6	13,9	14,8	10,4	11,3	11,0	14,0	10,4
Súlfíð (H ₂ 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 ₂)	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 ₃)	0,22	-	0,37	-	0,20	0,22	0,28	0,28	0,34
Súlfat (SO ₄)	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 ¹⁸ O (‰ SMOW)	-	-	-7,81	-	-	-	-	-	-

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

Dagsetning Númer	1996-05-28 1996-0098	1996-11-27 1996-0527	1997-05-15 1997-0238	1997-11-25 1997-0741
Sýrustig (pH / °C)	7,56 / 21,9	7,71 / 21,3	7,61 / 21,8	7,60 / 21,5
Karbónat (CO ₂)	12,6	11,3	12,6	13,9
Súlfíð (H ₂ S)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Bór (B)	<0,02	0,03	0,02	<0,02
Eðlisleiðni (µS/cm / °C)	270 / 25,0	276 / 25,0	265 / 25	272 / 25,0
Kísill (SiO ₂)	13,4	13,4	12,9	13,5
Uppleyst efni	139	140	142	151
Flúoríð (F)	0,070	0,11	0,070	0,050
Klóríð (Cl)	63,1	64,8	61,4	60,3
Brómíð (Br)	0,19	0,21	0,20	0,20
Nítrat (NO ₃)	0,27	0,22	0,30	0,25
Súlfat (SO ₄)	8,6	8,8	9,0	8,4
Natríum (Na)	31,5	31,3	31,2	31,9
Kalíum (K)	1,3	1,4	1,3	1,3
Magnesium (Mg)	6,3	6,5	6,2	6,0
Kalsíum (Ca)	6,9	7,3	7,1	7,2
Ál (Al)	0,007	0,004	0,005	0,005
Járn (Fe)	0,008	0,0021	0,0025	0,0012
Sínk (Zn)	0,011	0,005	0,008	0,024
δ ¹⁸ O (‰ SMOW)	-7,93	-	-	-



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

Vatnsból Hitaveitu Suðurnesja í Gjá í Lágum, HSK-100, er saltara en vatnsból Vatnsveitunnar, og munar þar 15 - 20%. Er þó aðeins steinsnar á milli þeirra. Klóríðstyrkur í HSK-100 hefur aukist nokkuð frá upphafi vinnslu, eins og fram hefur komið í nýlegri skýrslu Orkustofnunar (Jón Örn Bjarnason: *Svartsengi. Efnavöktun 1988-1995*. Orkustofnun, OS-96082/JHD-10, Reykjavík, 1996). Líklegt er, að hér gæti blöndunar úr undirlaginu, því ferska grunnvatnið á utanverðum Reykjanesskaga er aðeins þunnt lag sem flýtur á sjó. Þó kann íblöndun saltara vatns úr nágrenninu einnig að valda. Hvernig sem því kann að vera varið, er ljóst að þessi vatnsból eru viðkvæm fyrir saltmengun.

Full ástæða er því til að umgangast vatnsból þessi með gát og fylgjast vel 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 þorpsins.

Að beiðni Vatnsveitu Suðurnesja voru á árinu 1997 tekin tvö sýni úr holunni til efnagreiningar, þann 15. maí og aftur þann 25. nóvember. Er þetta einn þáttur þess að neysluvatn í Höfnum sé vaktað á sama hátt og í Lágum. Niðurstöður greininga á sýnunum er að finna í töflu 2, og eru færslur þar hliðstæðar færslum í töflu 1.

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
Sýrustig (pH / °C)	7,36 / 21,4	7,33 / 21,2
Karbónat (CO ₂)	12,2	12,6
Súlfíð (H ₂ S)	<0,03	<0,03
Bór (B)	0,07	0,04
Eðlisleiðni (µS/cm / °C)	1120 / 25,0	1061 / 25
Kísill (SiO ₂)	12,7	13,0
Uppleyst efni	624	556
Flúoríð (F)	0,03	0,04
Klóríð (Cl)	308	273
Brómíð (Br)	0,97	0,90
Nítrat (NO ₃)	0,27	0,16
Súlfat (SO ₄)	41,9	38,4
Natríum (Na)	168	158
Kalíum (K)	5,8	5,6
Magnésíum (Mg)	19,7	17,2
Kalsíum (Ca)	12,5	11,5
Ál (Al)	0,0015	0,002
Mangan (Mn)	0,0001	0,0003
Járn (Fe)	0,0215	0,0074
Sínk (Zn)	0,008	0,002
δ ¹⁸ O (‰ SMOW)	-8,15	-

Vatnið í Höfnum er u.þ.b. fimmfalt saltara en í Lágum. Liggur klóríðstyrkur þess raunar yfir viðmiðunarmörkum þeim sem Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin hefur sett, en þau eru 250 mg/kg sem áður segir. Þau mörk munu þó fyrst og fremst til komin vegna bragðgæða, fremur en af heilbrigðisástæðum, en flestir taka að finna saltbragð af vatni þegar klóríðstyrkur nær 250 - 300 mg/kg.

Selta vatnsins í Höfnum mældist nálægt því tíu af hundraði minni í nóvember 1997 en hún hafði gert í maí. Lækkaði klóríðstyrkur um þetta hlutfall, og styrkur annarra helstu efna að sama skapi, en leiðni vatnsins sem því nam. Skýring á þessari breytingu er ekki kunn, en ekki er óhugsandi að sjávarföll kunn að valda. Við mælingar í nágrenni Húsatóttu 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. Mun í framtíðinni verða fylgst með því hvort selta vatns í holu HA-02 fylgi sjávarföllum.

Gott 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 nær upp í holubotninn.

Þótt ekki verði á neinn hátt fundið að vatninu í Höfnum frá sjónarmiði hollustu, má velta því fyrir sér hvort það teljist ekki á mörkum þeirra gæða sem neytendur krefjast nú á tíð. Alltjént er ástæða til þess að fylgjast áfram með efnasamsetningu þess.

Jón Örn Bjarnason