



**ÍSOR**  
ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

# **Efnasamsetning neysluvatns**

## **Vatnsveita Hafnarfjarðar og Vatnsveita Kópavogs**

Daði Þorbjörnsson

Unnið fyrir Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis

**Greinargerð**

**ÍSOR-10044**

Verknr.: 500133

13.apríl 2010

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkugarður, Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1699  
Akureyri: Rangárvöllum, P.O. Box 30, 602 Ak. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1599  
isor@isor.is – www.isor.is

## **Efnasamsetning neysluvatns.**

### **Vatnsveita Hafnarfjarðar og Vatnsveita Kópavogs**

Þriðjudaginn 16. mars 2010 voru að beiðni Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis tekin sýni af neysluvatni úr vatnsbólum Vatnsveitu Hafnarfjarðar og Vatnsveitu Kópavogs.

Sýni úr vatnsbólum Vatnsveitu Hafnarfjarðar var tekið úr brunni í Kaldárbotnum en sýni úr vatnsbólum Vatnsveitu Kópavogs var tekið við miðlunartank við Heimsenda.

Rannsóknastofa ÍSOR annaðist mælingar á styrk koldíoxíðs, brennisteinsvetnis, leiðni og sýrustigi. Stærsti hluti greininganna fór fram á rannsóknastofum ALS Scandinavia AB en þær hafa vottun skv. ISO EN 17025.

Greiningarnar innihalda alla þá þætti sem mæla skal þegar gerð er heildarúttekt á efna- og eðlisfræðilegum þáttum neysluvatns skv. viðauka I í reglugerð 536/2001 um neysluvatn, aðra en vínylklóríð, akrýlamíð og epiklórhydín. Niðurstöður greininganna má sjá í töflum 1 og 2. Í töflunum má til viðmiðunar sjá hámarksstyrk ýmissa efna skv. reglugerð 536/2001. Styrkur allra efna er innan hámarksgilda reglugerðarinnar.

**Tafla 1.** Sýni 2010062 – Kaldárbotnar – Vatnsveita Hafnarfjarðar.  
Sýni tekið 16. mars 2010.

| Efni                                 | Niðurstöður | Óvissa (±) | MAC* | Eining | Aðferð |
|--------------------------------------|-------------|------------|------|--------|--------|
| Kalsíum (Ca)                         | 4,89        | 0,59       |      | mg/l   | 1      |
| Járn (Fe)                            | 0,5         | 0,5        | 200  | µg/l   | 1      |
| Magnesíum (Mg)                       | 1,90        | 0,23       | 50   | mg/l   | 1      |
| Natríum (Na)                         | 9,39        | 1,26       | 200  | mg/l   | 1      |
| Arsen (As)                           | <0,05       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Kadmíum (Cd)                         | <0,002      |            | 5    | µg/l   | 1      |
| Króm (Cr)                            | 0,771       | 0,138      | 50   | µg/l   | 1      |
| Kopar (Cu)                           | <0,1        |            | 2000 | µg/l   | 1      |
| Kvikasilfur (Hg)                     | <0.002      |            | 1    | µg/l   | 1      |
| Mangan (Mn)                          | <0,03       |            | 50   | µg/l   | 1      |
| Nikkel (Ni)                          | <0,05       |            | 20   | µg/l   | 1      |
| Blý (Pb)                             | <0,01       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Koldíoxíð (CO <sub>2</sub> )         | 20,4        |            |      | mg/l   | 1      |
| Selen (Se)**                         | 0,202       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Kalíum (K)                           | 0,582       | 0,134      | 12   | mg/l   | 1      |
| Brennisteinsvetni (H <sub>2</sub> S) | <0,001      |            |      | mg/l   | 1      |
| Kísill (Si)                          | 7,80        | 1,13       |      | mg/l   | 1      |
| Ál (Al)                              | 17,7        | 3,0        | 200  | µg/l   | 1      |
| Baríum (Ba)                          | 0,0649      | 0,0167     |      | µg/l   | 1      |
| Kóbalt (Co)                          | <0,005      |            |      | µg/l   | 1      |
| Mólýbden (Mo)                        | 0,0995      | 0,0408     |      | µg/l   | 1      |
| Fosfór (P)                           | 24,0        | 4,4        |      | µg/l   | 1      |
| Strontíum (Sr)**                     | 4,27        | 0,55       |      | µg/l   | 1      |
| Sink (Zn)                            | 0,885       | 0,183      | 5000 | µg/l   | 1      |
|                                      |             |            |      |        |        |
| Lykt við 20°C                        | Engin       |            |      |        | 2      |
| Grugg                                | 0,14        |            |      | FNU    | 3      |
| Litur                                | <5          |            | 20   | mgPt/l | 4      |
| Leiðni                               | 87          |            | 2500 | µS/cm  | 5      |
| pH                                   | 8,8         |            | 9,5  |        | 6      |
| Nitrít                               | <0.01       |            | 0,5  | mg/l   | 7      |
| CODMn                                | <0,50       | 0,2        |      | mg/l   | 8      |
| Ammonium                             | <0,050      |            | 0,5  | mg/l   | 8      |
|                                      |             |            |      |        |        |

| Efni                         | Niðurstöður | Óvissa (±) | MAC*  | Eining | Aðferð |
|------------------------------|-------------|------------|-------|--------|--------|
| Nítrat                       | <0,50       |            | 50    | mg/l   | 8      |
| Flúoríð                      | <0,20       |            | 1,5   | mg/l   | 8      |
| Klóríð                       | 8,44        | 1,69       | 250   | mg/l   | 8      |
| Súlfat                       | 2,41        | 0,48       | 250   | mg/l   | 8      |
| Brómat                       | <5,0        |            | 10    | µg/l   | 9      |
| CN total                     | <0,005      |            | 0,05  | mg/l   | 10     |
|                              |             |            |       |        |        |
| Bensen                       | <0,20       |            | 1,0   | µg/l   | 11     |
| 1,2-díklóretan               | <0,750      |            | 3,0   | µg/l   | 11     |
| Tetraklóretan                | <0,20       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Tríklóretan                  | <0,10       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Summa tetra- og tríklóretens | <0,20       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Tríklórmetan                 | <0,30       |            |       | µg/l   | 11     |
| Tríbrómmetan                 | <0,20       |            |       | µg/l   | 11     |
| Díbrómklórmetan              | <0,10       |            |       | µg/l   | 11     |
| Brómdíklórmetan              | <0,10       |            |       | µg/l   | 11     |
| Summa trihalómetans          | <0,35       |            | 100   | µg/l   | 11     |
|                              |             |            |       |        |        |
| ^bens(b)flúoranten           | <0,0040     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^bens(k)flúoranten           | <0,0020     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^bens(a)pyren                | <0,0020     |            | 0,010 | µg/l   | 12     |
| benso(ghi)perylene           | <0,0030     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^indeno(123cd)pyren          | <0,0030     |            |       | µg/l   | 12     |
| Summa 4 PAH                  | <0,0060     |            | 0,10  | µg/l   | 12     |
|                              |             |            |       |        |        |
| Aldrín                       | <0,0050     |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Díeldrín                     | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Heptaklór                    | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Cis-heptaklórepoxíð          | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Trans-heptaklórepoxíð        | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |

\*MAC stendur fyrir „Max. Admissible Concentration“ eða hámarksstyrk skv. reglugerð 536/2001 og tilsvareandi evrópskum reglugerðum.

\*\*Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið viðurkenningu.

**Tafla 2.** Sýni 2010063 – Heimsendi – Vatnsveita Kópavogs.  
Sýni tekið 16. mars 2010.

| Efni                                 | Niðurstöður | Óvissa (±) | MAC* | Eining | Aðferð |
|--------------------------------------|-------------|------------|------|--------|--------|
| Kalsíum (Ca)                         | 4,95        | 0,59       |      | mg/l   | 1      |
| Járn (Fe)                            | <0,4        |            | 200  | µg/l   | 1      |
| Magnesíum (Mg)                       | 0,946       | 0,118      | 50   | mg/l   | 1      |
| Natríum (Na)                         | 8,98        | 1,21       | 200  | mg/l   | 1      |
| Arsen (As)                           | <0,05       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Kadmíum (Cd)                         | <0,002      |            | 5    | µg/l   | 1      |
| Króm (Cr)                            | 0,752       | 0,133      | 50   | µg/l   | 1      |
| Kopar (Cu)                           | <0,1        |            | 2000 | µg/l   | 1      |
| Kvikasilfur (Hg)                     | <0.002      |            | 1    | µg/l   | 1      |
| Mangan (Mn)                          | <0,03       |            | 50   | µg/l   | 1      |
| Nikkel (Ni)                          | <0,05       |            | 20   | µg/l   | 1      |
| Blý (Pb)                             | <0,01       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Koldíoxíð (CO <sub>2</sub> )         | 15,8        |            |      | mg/l   |        |
| Selen (Se)**                         | 0,127       |            | 10   | µg/l   | 1      |
| Kalíum (K)                           | 0,461       | 0,129      | 12   | mg/l   | 1      |
| Brennisteinsvetni (H <sub>2</sub> S) | 0           |            |      | mg/l   | 1      |
| Kísill (Si)                          | 7,86        | 1,14       |      | mg/l   | 1      |
| Ál (Al)                              | 18,8        | 3,2        | 200  | µg/l   | 1      |
| Baríum (Ba)                          | 0,0698      | 0,0181     |      | µg/l   | 1      |
| Kóbalt (Co)                          | <0,005      |            |      | µg/l   | 1      |
| Mólýbden (Mo)                        | 0,0772      | 0,0396     |      | µg/l   | 1      |
| Fosfór (P)                           | 18,4        | 3,4        |      | µg/l   | 1      |
| Strontíum (Sr)**                     | 3,34        | 0,45       |      | µg/l   | 1      |
| Sink (Zn)                            | <0,2        |            | 5000 | µg/l   | 1      |
|                                      |             |            |      |        |        |
| Lykt við 20°C                        | Engin       |            |      |        | 2      |
| Grugg                                | 0,23        |            |      | FNU    | 3      |
| Litur                                | <5          |            | 20   | mgPt/l | 4      |
| Leiðni                               | 78          |            | 2500 | µS/cm  | 5      |
| pH                                   | 8,9         |            | 9,5  |        | 6      |
| Nitrít                               | <0.01       |            | 0,5  | mg/l   | 7      |
| CODMn                                | <0,50       | 0,2        |      | mg/l   | 8      |
| Ammonium                             | <0,050      |            | 0,5  | mg/l   | 8      |
|                                      |             |            |      |        |        |

| Efni                         | Niðurstöður | Óvissa (±) | MAC*  | Eining | Aðferð |
|------------------------------|-------------|------------|-------|--------|--------|
| Nítrat                       | <0,50       |            | 50    | mg/l   | 8      |
| Flúoríð                      | <0,20       |            | 1,5   | mg/l   | 8      |
| Klóríð                       | 7,93        | 1,59       | 250   | mg/l   | 8      |
| Súlfat                       | 1,49        | 0,30       | 250   | mg/l   | 8      |
| Brómat                       | <5,0        |            | 10    | µg/l   | 9      |
| CN total                     | <0,005      |            | 0,05  | mg/l   | 10     |
|                              |             |            |       |        |        |
| Bensen                       | <0,20       |            | 1,0   | µg/l   | 11     |
| 1,2-díklóretan               | <0,750      |            | 3,0   | µg/l   | 11     |
| Tetraklóreten                | <0,20       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Triklóreten                  | <0,10       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Summa tetra- og Triklóretens | <0,20       |            | 10    | µg/l   | 11     |
| Triklórmetan                 | <0,30       |            |       | µg/l   | 11     |
| Tribrómmetan                 | <0,20       |            |       | µg/l   | 11     |
| Díbrómklórmetan              | <0,10       |            |       | µg/l   | 11     |
| Brómdíklórmetan              | <0,10       |            |       | µg/l   | 11     |
| Summa trihalómetans          | <0,35       |            | 100   | µg/l   | 11     |
|                              |             |            |       |        |        |
| ^bens(b)flúoranten           | <0,0040     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^bens(k)flúoranten           | <0,0020     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^bens(a)pyren                | <0,0020     |            | 0,010 | µg/l   | 12     |
| benso(ghi)perylene           | <0,0030     |            |       | µg/l   | 12     |
| ^indeno(123cd)pyren          | <0,0030     |            |       | µg/l   | 12     |
| Summa 4 PAH                  | <0,0060     |            | 0,10  | µg/l   | 12     |
|                              |             |            |       |        |        |
| Aldrín                       | <0,0050     |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Díeldrín                     | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Heptaklór                    | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Cis-heptaklórepoxíð          | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |
| Trans-heptaklórepoxíð        | <0,010      |            | 0,030 | µg/l   | 13     |

\*MAC stendur fyrir „Max. Admissible Concentration“ eða hámarksstyrk skv. reglugerð 536/2001 og tilsvarendi evrópskum reglugerðum.

\*\*Greint með aðferð sem ekki hefur hlotið viðurkenningu.

**Tafla 3. Geiningaraðferðir.**

|   | Aðferð  |
|---|---|
| 1 | Ákvörðun málma án uppleysingar.<br>Greiningarnar voru gerðar í samræmi við EPA-aðferðir 200.7 (ICP-AES) og 200.8 (ICP-SFMS).  |
| 2 | Ákvörðun lyktar í samræmi við SLV 90-01-01.<br>Lykt ákvörðuð við 20°C.  |
| 3 | Grugg ákvarðað í samræmi við SS EN ISO 7027.<br>Grugg er ákvarðað með ljósmælingu, þar sem ljósdreifni er mæld við skilgreindar aðstæður. Óvissa í mælingum (k=2):<br>Hreint vatn: ±14% við 0,5 FNU og ±11% við 100 FNU |
| 4 | Litur ákvarðaður í samræmi við SS-EN ISO 7887:1988-4  |
| 5 | Leiðni ákvörðuð í samræmi við SS-EN 27888, útgáfu 1<br>Bein ákvörðun rafleiðni við 25°C<br>Óvissa (k=2):<br>Hreint vatn: ±9% við 14,7 mS/m og ±6% við 1290 mS/m   |
| 6 | pH ákvarðað við í samræmi við SS 028122, útgáfu 2<br>pH við 25°C er ákvarðað með pH-mæli og hitastigsleiðréttingu<br>Óvissa (k=2):<br>Hreint vatn: ±0,14 við pH 6,87  |
| 7 | Ákvörðun NO <sub>2</sub> -N í samræmi við SS-EN ISO 13395-1 (FIA)   |
| 8 | Ákvörðun á COD <sub>Mn</sub> í samræmi við aðferð CSN EN ISO 8467.<br>Ammóníum ákvarðað með ljósgkeypnimælingu í samræmi við aðferð CSN ISO   |



|    |  |
|----|--|
|    | <p>11732.</p> <p>Ákvörðun á nítрати, flúoríði, klóríði og súlfati með jónaásogi (ion chromatography) í samræmi við aðferð CSN ISO 10304-1.</p> <p>Síun gruggsýna eru innifalin í aðferð við greiningu á ammóníum, nítрати, flúoríði, klóríði og súlfati.</p> |
| 9  | Ákvörðun á brómati með jónaásogi   |
| 10 | Ákvörðun á heildar sýaníði í samræmi við CSN ISO 6703-1  |
| 11 | Ákvörðun á rokgyörnum lífrænum efnum í samræmi við SLVFS 2001:30.  |
| 12 | Ákvörðun á PAH, 5 efni, í samræmi við SLVFS 2001:30  |
| 13 | Ákvörðun á klóruðum varnarefnum í samræmi við SLVFS 2001:30  |