

**Efnasamsetning, rennsli og aurburður straum-  
vatna á Suðurlandi XIV.  
Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar**

**RH-05-2011**

Eydís Salome Eiríksdóttir<sup>1</sup>, Sigurður Reynir Gíslason<sup>1</sup>, Árni Snorrason<sup>2</sup>, Jórunn  
Harðardóttir<sup>2</sup>, Svava Björk Þorláksdóttir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 7, 101 Reykjavík.  
<sup>2</sup>Veðurstofan, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík.



**Maí 2011**



## EFNISYFIRLIT

|   |    |
|---|----|
| INNGANGUR   | 5  |
| Tilgangur   | 5  |
| Rannsóknin 1996-2010  | 5  |
| AÐFERÐIR  | 7  |
| Rennsli   | 7  |
| Sýnataka  | 7  |
| Meðhöndlun sýna   | 8  |
| Efnagreiningar og meðhöndlun sýna á rannsóknarstofu að lokinni söfnun               | 8  |
| Reikningar á efnaframburði  | 10 |
| NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA   | 10 |
| Mælingar á uppleystum efnum   | 10 |
| Hleðslujafnvægi og hlutfallsleg skekkja í mælingum                                  | 12 |
| Meðaltal einstakra straumvatna  | 12 |
| Framburður straumvatna á Suðurlandi   | 13 |
| Styrkbreytingar með rennsli   | 14 |
| Breytingar með tíma   | 15 |
| Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni                    | 18 |
| ÞAKKARORÐ   | 19 |
| HEIMILDIR   | 20 |
| Mynd 1. Staðsetning sýnatökustaða.....  | 4  |
| Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Suðurlandi 1998-2010 .....               | 24 |
| Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna á Suðurlandi .....                          | 25 |
| Tafla 3a. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2009-2010.....                 | 26 |
| Tafla 3b. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2009-2010 .....                | 27 |
| Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Þræstarlund 2007-2010 .....  | 29 |
| Mynd 2. Efnalyklar fyrir Sog við Þræstarlund 1998-2010.....                         | 30 |
| Mynd 3. Efnalyklar fyrir Sog við Þræstarlund 1998-2010.....                         | 31 |
| Mynd 4. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þræstarlund í tímaröð 1998-2010 .....        | 32 |
| Mynd 5. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þræstarlund í tímaröð 1998-2010 .....        | 33 |
| Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2007-2010.....    | 35 |
| Mynd 6. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2010.....                          | 36 |
| Mynd 7. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2010.....                          | 37 |
| Mynd 8. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1998-2010 .....          | 38 |
| Mynd 9. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1998-2010 .....          | 39 |
| Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2007-2010..... | 41 |
| Mynd 10. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2010 .....                     | 42 |
| Mynd 11. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2010 .....                     | 43 |
| Mynd 12. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1998-2010.....       | 44 |
| Mynd 13. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1998-2010.....       | 45 |
| Tafla 7. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.....            | 46 |



| VHM  | Nafn                  | Vatnasvið í km <sup>2</sup> | þar af á jökli (km <sup>2</sup> ) |                   |
|------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 30   | Þjórsá                | 7.378                       | 969                               | Sýnatökustaður    |
| 64   | Ölfusá                | 5.676                       | 643                               | Vatnasvið         |
| 66   | Hvítá                 | 1.668                       | 361                               | Vatnasvið á jökli |
| 70   | Skaftá í Skaftárdal   | 1.468                       | 494                               |                   |
| 128  | Norðurá               | 507                         |                                   |                   |
| 166  | Skaftá við Sveinstind | 714                         | 494                               |                   |
| 271  | Sog                   | 1.092                       | 33,9                              |                   |
| 328  | Eldvatn við Ása       | 1.714                       | 494                               |                   |
| 330  | Eldvatn               | 134                         |                                   |                   |
| 339  | Grenlækur             | 22,2                        |                                   |                   |
| 401  | Útfall Langasjávar    | 83,5                        |                                   |                   |
| 486  | Víðidalsá             | 396                         |                                   |                   |
| 502  | Andakilsá             | 146                         |                                   |                   |
| 1250 | Tungnaá, Botnaver     | 239                         | 156                               |                   |

ThJ/MT/SMO - Júní 2007

Mynd 1. Vatnasvið og staðsetningar sýnatökustaða á Suðurlandi.

# INNGANGUR

## Tilgangur

Tilgangurinn með þeim rannsóknum sem hér er greint frá er að:

1. Skilgreina rennsli og styrk uppleystra og fastra efna í Sogi, Ölfusá og Þjórsá og hvernig þessir þættir breytast með árstíðum og rennsli frá 1998 - 2010. Þessi gögn gera m.a. kleift að reikna meðalefnasamsetningu úrkomu á vatnasviðunum, hraða efnahvarfarofs, hraða aflræns rofs lífræns og ólífræns efnis og upptöku koltvíoxíðs úr andrúmslofti vegna efnahvarfarofs.
2. Að reikna árlegan framburð straumvatnanna á uppleystum og föstum efnum miðað við gögn frá desember 1998 til desember 2010.
3. Að skilgreina líkingar sem lýsa styrk uppleystra og fastra efna sem falli af rennsli, svokallaða efnalykla miðað við gögn frá 1996 til 2010 úr Ölfusá og Þjórsá og frá 1998 til 2010 úr Soginu.
4. Að skilgreina tímaraðir fyrir styrk valinna efna í straumvötnunum. Tímaraðir eru miðaðar við gögn frá 1998 til og með 2010.

Sýni voru tekin fjórum sinnum árið 2010 á eftirfarandi stöðum: (1. mynd); Ölfusá við Selfoss, Sog við Þrastarlund, og Þjórsá við Urriðafoss. Verkefnið er kostað af Landsvirkjun og Umhverfisstofnun (AMSUM). Rannsóknin er framhald rannsókna sem gerðar voru á Suðurlandi 1996 til 2009 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997, 1998, 2000, 2001, 2002a; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 1999; 2008; 2009; 2010; Davíð Egilsson o.fl. 1999). Rannsóknin hefur víðtækt vísindalegt gildi, ekki síst vegna þess hve margir þættir eru athugaðir samtímis og hve löng samfella hefur verið á söfnun úr vatnsföllum.

Þessi áfangaskýrsla er fyrst og fremst ætluð til þess að gera grein fyrir aðferðum og niðurstöðum mælinga rannsóknartímabilsins. Samantekt á eldri gögnum sem aflað hefur verið í vöktuninni var gerð árið 2003 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003) og samantekt og túlkun á styrk brennisteins og klórs var gerð árið 2006 (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Samantekt á eldri vatnafarslegum rannsóknum sem hafa farið fram á Suðurlandi að finna í fyrri skýrslum um vöktunina (t.d. Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2003 og Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2009).

## Rannsóknin 1996-2010

Þann 22. október 1996 hófu Raunvísindastofnun, Orkustofnun og Hafrannsóknastofnun efnavöktun straumvatna á Suðurlandi. Umhverfisstofnun (AMSUM) kostaði rannsóknina. Sýni voru tekin úr Ölfusá af brú á Selfossi, Þjórsá af brú á Þjóðvegi 1, Ytri-Rangá ofan við Árbæjarfoss, Þjórsá af brú við Sandafell, Hvítá af brú við Brúarhlöð, Tungufljót af brú við Faxa og Brúará af brú við Efstadal. Sog við Þrastarlund bættist við 3. apríl 1998 og kostaði Landsvirkjun þann hluta

rannsóknarinnar. Sýni voru tekin úr ánum á mánaðarfresti í 24 mánuði. Sýnatöku lauk 6. október 1998. Á því tímabili voru 7 sýni tekin úr Soginu og 24 sýni úr hinum vatnsföllunum sem vöktuð voru.

Þann 18. desember 1998 hófu Raunvísindastofnun og Orkustofnun efnavöktun Ölfusár við Selfoss, Sogs við Þrastarlund, Hvítár við Brúarhlöð og Þjórsár við Urriðafoss. Nokkur óvissa var um verkið á fyrri hluta tímabilsins en Landsvirkjun kostaði rannsókn Sogsins og Þjórsár við Urriðafoss. Raunvísindastofnun og Orkustofnun báru annan kostnað af verkinu. Landsvirkjun og Umhverfissráðuneytið (AMSUM) kostuðu rannsóknina frá 2001 til 2002. Tuttugu sýni voru tekin úr hverju ofangreindra straumvatna frá 18. desember 1998 til 31. janúar 2002.

Þriðji áfangi vöktunar á Suðurlandi hófst 26. apríl 2002 með vöktun í Ölfusá, Sogi og Þjórsá, en vöktun Hvítár við Brúarhlöð var hætt. Straumvatnanna var vitjað 5 sinnum til 3. apríl 2003. Áhersla var lögð á breytileika í rennsli frekar en með árstíðum og voru 2 sýni „geymd“ til næsta rannsóknartímabils til þess að ná betri upplýsingum þegar rennsli vatnsfallanna er í hámarki.

Árið 2003 var safnað 9 sinnum úr Ölfusá, Sogi og Þjórsá. Tveir fyrstu leiðangrarnir voru frá fyrra rannsóknartímabili. Ígildi tveggja leiðangra frá 2002 voru geymdir til 2004 og voru notaðir til að taka stór aurburðarsýni úr Þjórsá og Ölfusá í einum leiðangri eins og tekin hafa verið á Austurlandi Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003). Búið er að greina yfirborðsflatarmál þessara sýna í Bandaríkjunum og efnasamsetningu sýnisins úr Þjórsá en gruggsýnið úr Ölfusá glataðist í pósti, tolli eða hjá rannsóknaraðila sem sá um bergefna greininguna; SGAB Analytica í Svíþjóð. Árið 2005 var sýnum safnað 7 sinnum úr straumvötnunum, og 4 sinnum á ári frá 2006 til 2010.

Rannsóknunum á Suðurlandi svipar til rannsóknar sem gerð var á árunum 1972-1973 á Suðurlandi (Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974). Ekki voru þó taldir gerlar í rannsóknunum frá 1996-2005, en nú bætast við greiningar á fjölda snefilefna, heildarmagni uppleystra næringarsalta,  $P_{total}$  og  $N_{total}$ , uppleystu lífrænu kolefni, DOC („dissolved organic carbon“) og lífrænu efni í aurburði, POC („particular organic carbon“) og PON („particular organic nitrogen“) sem ekki voru mæld 1972-1973. Enn fremur gera mælingar á heildarmagni uppleystra næringarsalta,  $P_{total}$  og  $N_{total}$  og uppleystum ólífrænum hluta P (DIP) og N (DIN) það mögulegt að reikna uppleyst lífrænt fosfór (DOP) og nitur (DON).

Eftirfarandi þættir voru alltaf mældir í rannsókninni frá 1996 til 2010: Rennsli, lífrænn aurburður (POC og PON) og ólífrænn, hitastig vatns og lofts, pH, leiðni, basavirkni („alkalinity“), uppleyst lífrænt kolefni (DOC) og uppleystu efnin; (aðalefnin) Na, K, Ca, Mg, Si, Cl,  $SO_4$ , (næringarefnin)  $NO_3$ ,  $NO_2$ ,  $NH_4$ ,  $PO_4$ ,  $N_{tot}$ , (snefilefnin) F, Al, Fe, Mn, Sr, Ti, (þungmálmarnir) As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, og Zn. Styrkur snefilefnanna V, Be, Li, U, Sn og Sb var mældur fjórum sinnum í öllum straumvötnunum frá 27. febrúar 1998 til 26. júní 1998. Heildarstyrkur fosfórs var mældur á Raunvísindastofnun frá 1996 til 2001 en þá var hætt því að mæling á  $P_{tot}$  er gerð af rannsóknaraðilum í Svíþjóð (gefið upp sem P í töflum 2, 3b, 4, 5 og 6). DOC og POC var mælt frá og með 3. apríl 1998 en PON og samsætur brennisteins frá 18. desember 1998. Styrkur snefilefnisins bórs, B, var mældur frá og með 2. nóvember 1999 og styrkur vanadíums, V, frá og með 10. febrúar 2004.

## AÐFERÐIR

### Rennsli

Aurburðar- og efnasýni voru oftast tekin nærri síritandi vatnshæðarmælum í rekstri Vatnamælinga Orkustofnunar. Stöðvarnar eru reknar samkvæmt samningi fyrir hvern stað. Við sýnatöku var gengið úr skugga um að stöðvarnar væru í lagi. Rennsli fyrir hvert sýni var reiknað út frá rennslislykli, sem segir fyrir um vensl vatnshæðar og rennslis. Á veturnum kunna að vera tímabil þar sem vatnshæð er trufluð vegna íss í farvegi. Þá er rennsli við sýnatöku áætlað út frá samanburði við lofthita og úrkomu á hverjum tíma og rennsli nálægra vatnsfalla.

Öll sýni, sem hér eru til umfjöllunar, voru tekin nærri síritandi vatnshæðarmælum og rennslið gefið upp sem augnabliksgildi þegar sýnataka fór fram. Augnabliksgildið er gefið í töflum yfir tímaraðir fyrir einstök vatnsföll, og langtíma meðalrennsli fyrir einstök vatnsföll í Töflu 1.

### Sýnataka

Sýni til efnarannsóknna voru tekin af brú úr meginál ána með plastfötu og hellt í 5 l brúsa. Áður höfðu fatan og brúsinn verið þvegin vandlega með árvatninu. Hitastig árvatnsins var mælt með „thermistor“ mæli og var hitaneminn látinn síga ofan af brú niður í meginál ána. Vatnssýni úr Þjórsá við Urriðafoss voru tekin af brú frá október 1996 til 3. apríl 2003 en þá var fyrsta vatnssýnið tekið af bakka. Sýnatöku af Þjórsárbrú var hætt vegna slyshættu. Aurburðarsýni voru tekin á Suðurlandi með tvenns konar sýnatökum. Í Þjórsá við Urriðafoss voru sýnin tekin með handsýnataka (DH48) sem festur var á stöng, og sýnið tekið ýmist af eystri eða vestari bakka undir brúnni við Þjóðveg 1. Vitað er að sýnatakinn nær ekki út í ána þar sem aurstyrkur er mestur, þ.e. niður undir botni í aðalstrengnum, og því vanmeta þessi sýni heildaraurstyrk árinna (t.d. Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2002; 2005). Aurburðarsýnin, sem tekin voru úr Sogi og Ölfusá voru tekin með aurburðarfiski (S49) á spili úr mesta streng ána, en hann safnar heilduðu sýni frá vatnsborði að botni og að vatnsborði á nýjan leik.

Aurburðarsýnið sem notað var til mælinga á lífrænum aurburði (POC) var tekið með sama hætti og fyrir ólífrænan aurburð. Það var ávallt tekið eftir að búið var að taka sýni fyrir ólífrænan aurburð. Sýninu var safnað í sýrupvegnar aurburðarflöskur sem höfðu verið þvegnar í 4 klst. í 1 N HCl sýru fyrir sýnatöku. Flöskurnar voru merktar að utan, en ekki með pappírsmarki inni í flöskuhálsinum eins og tíðkast fyrir ólífrænan aurburð.



## Meðhöndlun sýna

Sýni til rannsókna á uppleystum efnum voru meðhöndluð strax á sýnatökustað. Vatnið var síað í gegnum sellulósa asetat-síu með 0,2  $\mu\text{m}$  porustærð. Þvermál síu var 142 mm og Sartorius® („in line pressure filter holder, SM16540“) síuhaldari úr tefloni notaður. Sýninu var þrýst í gegnum síuna með „peristaltik“-dælu. Slöngur voru úr sílikoni. Síur, síuhaldari og slöngur voru þvegnar með því að dæla a.m.k. einum lítra af árvatni í gegnum síubúnaðinn og lofti var hleypt af síuhaldara með þar til gerðum loftventli. Áður en sýninu var safnað voru sýnaflöskurnar þvegnar þrisvar sinnum hver með síuðu árvatni.

Fyrst var vatn sem ætlað var til mælinga á reikulum efnum, pH, leiðni og basavirkni, síað í tvær dökkar, 275 ml og 60 ml, glerflöskur. Næst var safnað í 1000 ml HDPE flösku til mælinga á brennisteinssamsætum. Síðan var vatn síað í 190 ml LPDE flösku til mælinga á styrk anjóna. Þá var safnað í tvær 90 ml HDPE sýruþvegnar flöskur til snefilefnagreininga. Þessar flöskur voru sýruþvegnar af rannsóknaraðilanum ALS Scandinavia, sem annaðist snefilefnagreiningarnar og sumar aðalefnagreiningar. Út í þessar flöskur var bætt einum millilítra af fullsterkri hreinsaðri saltpéturssýru í lok söfnunar á hverjum stað. Þá var síuðu árvatni safnað á fjórar sýruþvegnar 20 ml HDPE flöskur. Flöskurnar voru þvegnar með 1 N HCl fyrir hvern leiðangur. Ein flaska var ætluð fyrir hverja mælingu eftirfarandi næringarsalta;  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ . Árið 2006 var farið að sýra sýni til mælinga á  $\text{NH}_4$  og  $\text{PO}_4$  með 0,5 ml af þynntri (1/100) brennisteinssýru. Það hefur svo komið í ljós að hluti af lífrænu fosfati brotnar niður í  $\text{PO}_4$  við sýringu og því var hætt að sýra fosfórsýni á árinu 2008 og fosfat í frosnum, ósýrðum sýnum frá 2007 endurmæld. Vatn ætlað til mælinga á heildarmagni á lífrænu og ólífrænu uppleystu næringarefninu nitur (N) var síað í sýruþvegna 100 ml flösku. Þessi sýni voru geymd í kæli söfnunardaginn en fryst í lok hvers dags. Sýni til mælinga á DOC var síað eins og önnur vatnssýni. Það var síað í 30 ml sýruþvegna „low density pólýethelýn flösku“. Sýrulausnin (1 N HCl) stóð a.m.k. 4 klst. í flöskunum fyrir söfnun, en þær tæmdar rétt fyrir leiðangur og skolaðar með afjónuðu vatni. Þessi sýni voru sýrð með 0,4 ml af 1,2 N HCl og geymd í kæli þar til þau voru send til Svíþjóðar þar sem þau voru greind. Aurburðarflöskurnar sem settar voru í aurburðartakann fyrir söfnun á POC voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl sýru áður en farið var í söfnunarleiðangur. Allar flöskur og sprautur sem komu í snertingu við sýnin fyrir POC og DOC voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl sýru.

## Efnagreiningar og meðhöndlun sýna á rannsóknarstofu

Efnagreiningar voru gerðar á Jarðvísindastofnun, Analytica (ALS) í Luleå í Svíþjóð, Umeå Marine Sciences Center, í Umeå í Svíþjóð og við Stokkhólmsháskóla. Niðurstöður þeirra greininga sem búið er að framkvæma eru sýndar í Töflum 3a og 3b og í Töflum 4, 5 og 6. Meðalefnasamsetning straumvatnanna er gefin upp í Töflu 1 og reiknaður framburður í Töflu 2. Niðurstöður á mælingum á yfirborðsflatarmáli svifaus Ölfusár og Þjósár eru í Töflu 7a og niðurstöður á mælingum á



efnasamsetningu svifaus úr Þjórsá eru í Töflu 7b. Að lokum eru næmi og samkvæmni mælinga gefin í Töflu 8.

*Uppleyst efni.* Basavirkni („alkalinity“), leiðni og pH var mælt með títrun, rafskauti og leiðnimæli á Jarðvísindastofnun að loknum sýnatökuleiðangri. Endapunktur títrunar var ákvarðaður með Gran-falli (Stumm og Morgan, 1996). Aðalefni og snefilefni voru mæld af Analytica með ICP-AES, ICP-MS (Mass Spectrometry with Inductively Coupled Plasma) og atómljómun; AF (Atomic Fluorescence). Kalíum (K) var greint með ICP-AES en styrkur þess var stundum undir greiningarmörkum á ICP-AES og voru þau sýni þá mæld með litgleypnimælingu (AA) á Íslenskum orkurannsóknnum. Árið 2008 var byrjað að mæla kalíum á katjónaskilju Jarðvísindastofnunar. Næringarsöltin  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ , og  $\text{PO}_4$  sem og heildarmagn af uppleystu lífrænu og ólífrænu nitri,  $\text{N}_{\text{tot}}$ , voru greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar („autoanalyzer“). Gerðar voru samanburðarmælingar á  $\text{PO}_4$ ,  $\text{NO}_3$  og  $\text{N}_{\text{total}}$  á anjónaskilju Jarðvísindastofnunar árið 2006, sem skiluðu góðum niðurstöðum, sem leiddi til þess að eru þessi efni eru nú mæld með anjónaskilju ( $\text{PO}_4$  árið 2007 en  $\text{NO}_3$  og  $\text{N}_{\text{total}}$  árið 2008 og 2009). Styrkur fosfórs er yfirleitt lítill í árvatni á Íslandi og nálægt greiningarmörkum aðferðanna sem notaðar hafa verið.

Sýni til næringarsaltgreininga voru tekin úr frysti og látin standa við stofuhita nóttina fyrir efnagreiningu þannig að þau bráðnuðu að fullu. Sýni til mælinga á  $\text{N}_{\text{total}}$  voru geisluð í kísilstautum í þar til gerðum geislunarbúnaði á Jarðvísindastofnun til að brjóta niður lífrænt efni í sýnunum. Fyrir geislun voru settir 0,17  $\mu\text{l}$  af fullsterku vetnisperoxíði og 1 ml af 1000 ppm bórsýrubuffer (pH 9) í 11 millilítra af sýni. Þessi sýni voru greind innan tveggja daga eftir geislun. Nauðsynlegt var að stilla pH sýnanna við 8,5 – 9 því að geislun veldur klofnun vatns og peroxíðs niður í  $\text{H}^+$  jónir, sem veldur sýringu sýnisins, og OH radikala, sem hvarfast við lífrænt efni í sýninu og brýtur það niður (Koroleff, 1982; Roig et al., 1999). Oxun efna er mjög háð pH í umhverfinu og hún gengur auðveldar fyrir sig við hátt pH en lágt (Koroleff, 1982; Roig et al., 1999).

Styrkur flúors, klórs og súlfats var mældur með jónaskilju á Jarðvísindastofnun á rannsóknartímabilinu. Sýni til greininga á heildarmagni uppleysts kolefnis (DOC) og á magni lífræns aurburðar (POC og PON) voru send til Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð strax og búið var að sía POC og PON-sýni í gegnum glersíur eins og lýst verður hér á eftir. Sýni til mælinga á brennisteinssamsætum voru látin seytla í gegnum jónaskiptasúlur með sterku “anjóna-jónaskiptaresini”. Sýnaflöskur voru vigtaðar fyrir og eftir jónaskipti til þess að hægt væri að leggja mat á heildarmagn brennisteins í jónaskiptaefni. Þegar allt sýnið hafði seytlað í gegn og loft komist í jónaskiptasúlurnar var þeim lokað og þær sendar til Stokkhólms til samsætumælinga. Loftið var látið komast inn í súlurnar til þess að tryggja að nægt súrefni væri í þeim svo að allur brennisteinn héldist á formi súlfats ( $\text{SO}_4$ ).

*Svifaur.* Magn svifaus og heildarmagn uppleystra efna ( $\text{TDS}_{\text{mælt}}$ ) var mælt á Orkustofnun samkvæmt staðlaðri aðferð (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon 1996).

Sýni til mælinga á lífrænum aurburði (POC, Particle Organic Carbon og PON, Particle Organic Nitrogen) sem tekin voru í sýrupvegju aurburðarflöskurnar, voru síuð í gegnum glersíur með 0,7µm porustærð. Glersíurnar og álpappír sem notaður var til þess að geyma síurnar í voru „brennd“ við 450 °C í 4 klukkustundir fyrir síun. Síuhaldarar og vatnssprautur sem notaðar voru við síunina voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl. Allt vatn og aurburður sem var í aurburðarflöskunum var síað í gegnum glersíurnar og magn vatns og aurburðar mælt með því að vigta flöskurnar fyrir og eftir síun. Síurnar voru þurrkaðar í álumslögum við um 50 °C í einn sólarhring áður en þær voru sendar til Umeå Marine Sciences Center í Svíþjóð til efnagreininga.

## Reikningar á efnaframburði

Árlegur framburður straumvatna, F, er reiknaður með eftirfarandi jöfnu eins og ráðlagt er í viðauka 2 við Óslóar- og Parísarsamþykktina (Oslo and Paris Commissions, 1995: Implementation of the Joint Assessment and Monitoring Programme, Appendix 2, Principles of the Comprehensive Study on Riverine Inputs, bls. 22-27):

$$\text{-----} \quad (1)$$

þar sem  $C_i$  er styrkur aurburðar eða uppleystra efna fyrir sýnið  $i$  (mg/kg),  $Q_i$  er rennsli straumvatns þegar sýnið  $i$  var tekið ( $m^3/\text{sek}$ ),  $Q_r$  er langtímameðalrennsli fyrir vatnsföllin ( $m^3/\text{sek}$ ),  $n$  er fjöldi sýna sem safnað var á tímabilinu.

## NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á vatni úr Sogi við Þrastarlund, Ölfusá við Selfoss og Þjórsá við Þjóðveg 1, á árabílinu 2006 til 2010 og lagt mat á gæði þeirra.

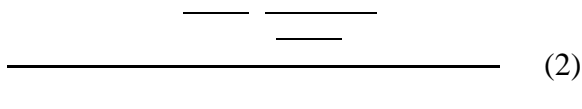
## Mælingar á uppleystum efnum

Meðaltal mælinga fyrir vatnsföllin er sýnt í Töflu 1 miðað við árin 1998 - 2010. Enn fremur er heimsmeðaltal fyrir ómengduð straumvötn gefið til samanburðar (Meybeck 1979, 1982; Martin og Meybeck, 1979; Martin og Withfield, 1983). Reiknaður framburður vatnsfallanna, samkvæmt jöfnu 1, er sýndur í Töflu 2.

Í Töflu 3a og 3b eru niðurstöður mælinga og efnagreininga 2006 og 2010 sýndar í tímaröð. Þetta er gagnlegt til þess að átta sig á hugsanlegum mismun milli leiðangra og hugsanlegum mistökum í sýnatöku. Þá koma niðurstöður mælinga síðustu fjögurra ára fyrir einstök vatnsföll í Töflum 4, 5. Loks er næmi efnagreiningaraðferða sýnd í Töflu 7.

Vanadíum, V, er ekki tekið með í þungmálmaframburðinum. Vanadíum er léttara en járn og byrjað var að mæla vanadíum 2004. Þar sem styrkur vanadíums er mikill af snefilefni að vera myndi það skekkja samanburð á framburðarreikningum fyrri ára. Byrjað var að greina vanadíum því það er mikilvægur málmur fyrir ensím í bakteríum sem binda köfnunarefni og þar með aukið frumframleiðni í vötnum (Sigurður R. Gíslason og Eydís S. Eiríksdóttir 2003).

Leiðni og pH vatns er hitastigsháð, þess vegna er getið um hitastig vatnsins þegar leiðni og pH voru mæld á rannsóknarstofu (Tafla 3 – 6). Styrkur uppleystra aðalefna er gefinn í millimólum í lítra vatns (mmól/l), styrkur snefilefna sem míkrómól (µmól/l) eða nanómól í lítra vatns (nmól/l). Basavirkni, skammstöfuð Alk („Alkalinity“) í Töflum 1, 3, - 6, er gefin upp sem „milliequivalent“ í kílógrammi vatns. Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis (Dissolved Inorganic Carbon, DIC) er gefið sem millimól C í hverju kg vatns í Töflum 1, 3 - 6. Reiknað er samkvæmt eftirfarandi jöfnu út frá mælingum á pH, hitastigi sem pH-mælingin var gerð við, basavirkni og styrk kísils. Gert er ráð fyrir að virkni („activity“) og efnastyrkur („concentration“) sé eitt og hið sama.



$K_1$  er hitastigsháður kleyfnistuðull kolsýru (Plummer og Busenberg 1982),  $K_2$  er hitastigsháður kleyfnistuðull bikarbónats (Plummer og Busenberg 1982),  $K_{Si}$  er hitastigsháður kleyfnistuðull kísilsýru (Stefán Arnórsson o.fl. 1982),  $K_w$  er hitastigsháður kleyfnistuðull vatns (Sweeton o.fl. 1974) og  $Si_T$  er mældur styrkur Si (Töflur 1, 3, 4, 5 og 6). Allar styrktölur eru í mólum á lítra nema „alkalinity“ sem er í „equivalentum“ á lítra. Þessi jafna gildir svo lengi sem pH vatnsins er lægra en 9 og heildarstyrkur uppleystra efna (TDS) er minni en u.þ.b. 100 mg/l. Við hærri pH þarf að taka tillit til fleiri efnasambanda við reikningana og við mikinn heildarstyrk þarf að nota virknistuðla til að leiðrétta fyrir mismun á virkni og efnastyrk.

Heildarmagn uppleystra efna (TDS: „total dissolved solids“) er samanlagður styrkur uppleystra aðalefna í milligrömmum í lítra vatns (mg/l) reiknaður á eftirfarandi hátt;

$$TDS_{\text{reiknað}} = Na + K + Ca + Mg + SiO_2 + Cl + SO_4 + CO_3 \quad (3)$$

Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis sem gefið er í millimólum DIC í hverjum lítra vatns í Töflum 1, 3, 4, 5 og 6 er umreiknað í karbónat ( $CO_3$ ) í jöfnu 3. Ástæðan fyrir þessu er að þegar heildarmagn uppleystra efna er mælt eftir síun í gegnum 0,45 µm porur með því að láta ákveðið magn sýnis gufa upp breytist uppleyst ólífrænt kolefni að mestu í karbónat áður en það fellur út sem kalsít ( $CaCO_3$ ) og loks sem tróna ( $Na_2CO_3NaHCO_3$ ). Áður en að útfellingu trónu kemur tapast yfirleitt töluvert

af CO<sub>2</sub> úr vatninu til andrúmslofts (Eugster 1970, Jones o.fl. 1977 og Hardy og Eugster 1970). Vegna þess að CO<sub>2</sub> tapast til andrúmslofts er TDS<sub>mælt</sub> yfirleitt alltaf minna en TDS<sub>reikn</sub> í efnagreiningartöflunum. Meðalstyrkur aurburðar í árvatninu er gefinn í milligrömmum í lítra (mg/l). Styrkur nitursambanda og fosfórs er gefinn í míkromólum í lítra vatns.

Næmi efnagreiningaraðferða er sýnd í Töflu 8. Þegar styrkur efna mælist minni en næmi efnagreiningaraðferðarinnar er hann skráður sem minni en (<) næmið sem sýnt er í Töflu 8. Þessar tölur eru teknar með í meðaltalsreikninga og framburðareikninga, niðurstaðan er þá gefið upp sem minna en (<) tölugildi meðaltalsins.

Öll sýni eru tvímæld á Jarðvísindastofnun. Meðalsamkvæmni milli mælinga er gefin í Töflu 7 sem hlutfallsleg skekkja milli mælinganna. Hún er breytileg milli mælinga og eftir styrk efnanna. Hún er hlutfallslega meiri fyrir lágan efnastyrk en háan. Styrkur næringarsalta er oft við greiningarmörk efnagreiningaraðferðanna. Af þessum sökum er skekkja mjög breytileg eftir styrk efnanna. Næmi og skekkja fyrir heildarmagn lífræns og ólífræns fosfórs og niturs, P<sub>tot.</sub> og N<sub>tot.</sub> er lakari en fyrir aðrar næringasaltgreiningar (Tafla 8). Þetta stafar af meðhöndlun sýna og geislun í útfjólubláu ljósi fyrir efnagreiningu.

## Hleðslujafnvægi og hlutfallsleg skekkja í mælingum

Hægt er að leggja mat á gæði mælinga á aðalefnum eða hvort mælingar vanti á aðalefnum eða ráðandi efnasamböndum með því að skoða hleðslujafnvægi í lausn (Töflur 3-6). Ef öll höfuðefni og ríkjandi efnasambönd eru greind og styrkur þeirra er réttur er styrkur neikvætt hlaðinna efnasambanda og jákvætt hlaðinna efnasambanda jafn. Hleðslujafnvægið (katjónir – anjónir) og hlutfallsleg skekkja er reiknað með eftirfarandi jöfnu:

$$\text{Hleðslujafnvægi} = \quad \quad \quad (4)$$

---

$$(5)$$

Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í Töflu 3 og Töflum 4 til 6. Mismunurinn er lítill, að meðaltali um 2%, sem verður að teljast gott þar sem skekkja milli einstakra mælinga er oft yfir 3%.

## Meðaltal einstakra straumvatna

Meðaltal mældra þátta, fyrir tímabilið 1998 til 2010 er sýnt í Töflu 1. Í heildina á litið vex styrkur uppleystra aðal- og snefilefna í vatnsföllum á Suðurlandi yfirleitt í átt að eystra gosbeltinu og nær hámarki í Ytri-Rangá, þar sem efnastyrkur var mun meiri en í öðrum straumvötnum á Suðurlandi (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2003). Þetta

stafar af sýrumyndandi gastegundum sem streyma frá Heklu í nærliggjandi grunnvatnskerfi (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1992; Flaathen og Gíslason 2007; Flaathen o.fl. 2009). Sýrurnar í vatninu hafa nægan tíma til að leysa efni úr berginu og við það eyðast sýruáhrifin. Þess vegna verður efnastyrkur meiri og pH gildi vatnsins nokkuð hátt, eða um 8,0. Sérstaklega er styrkur flúors hár í gosbeltinu. Nokkurra jarðhitaáhrifa gætir í Soginu, Tungufljóti, Hvítá og Þjórsá og eldfjallaáhrifa í Ytri-Rangá. Gögnin frá rannsóknartímabilinu 1998-2010 eru í takt við þetta, meðalstyrkur uppleystra efna (TDS) var hæstur í Þjórsá. Þó var meðalstyrkur margra snefilefna hæstur í Ölfusá. Sogið hefur töluverð áhrif á efnasamsetningu Ölfusár sem er ekki að undra þar sem rennsli Sogsins er allt að því helmingur af rennsli Ölfusár í lágrennsli yfir vetrartímamann.

Ólífrænn svifaur var í mestum styrk í Þjórsá, þá í Ölfusá og minnstur var styrkurinn í Sogi. Lífrænn svifaur (POC) var lítil miðað við þann ólífræna en hluti hans var mestur í Sogi, eða 2,6% af heildarstyrk aurburðar. Styrkur á uppleystu lífrænu kolefni (DOC) var hæstur í Ölfusá, 0,030 mmól/l.

Styrkur snefilefna var ólíkur eftir vatnsföllum. Styrkur Al, Fe, Co, Mn og Ti var hæst í Ölfusá, Mo var hæst í Þjórsá og Cr var hæst í Soginu. Ölfusá var einnig með háan styrk Cr sem endurspeglar styrk þess í Soginu. Þingvallavatn og Hvítá við Kljáfosseru einnig með háan Cr styrk (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2011a; 2011b). Efstu drög þessara vatnasviða eru uppi við Langjökul, nálægt hvoru öðru, og líklega er krómstyrkurinn þaðan kominn.

Styrkur kísils ( $\text{SiO}_2$ ) í Soginu hækkaði snarlega um áramótin 2005 og hefur haldist hár, og fremur stöðugur, síðan. Meðalstyrkur kísils frá árinu 2005 – 2009 er um 19% hærri en hann var frá 1998 – 2005. Einnig mátti sjá ákveðna hækkun á basavirkni (alkalinity) Sogs og Þjórsár árin 2005 og 2006 en hún nam um 6 og 4%. Basavirkni í sýnum frá árunum 2007 – 2010 var svipuð og hún hafði verið frá 1998 – 2004. Fjallað er um þessar breytingar hér á eftir.

## Framburður straumvatna á Suðurlandi

Árlegur framburður straumvatnanna er reiknaður með jöfnu 1 og er sýndur í Töflu 2. Reikningarnir miðast við tímabilið 1998 til 2009. Þar sem styrkur uppleystra efna hefur í einhverju tilfelli eða tilfellum mælst minni en næmi aðferðarinnar er meðalframburður á rannsóknartímabilinu gefinn upp sem minni en (<) reiknaður framburður (jafna 1). Framburður svifaurs og uppleystra efna er reiknaður á sama hátt. Framburður uppleystra efna er til kominn vegna salta sem berast með loftstraumum og úrkomu á land, vegna efnahvarfarofs, vegna rotnunar lífrænna leifa í jarðvegi og vötnum og vegna mengunar. Á þessu stigi er engin tilraun gerð til þess að greina framburðinn til uppruna.

Framburður vatnsfalla fer fyrst of fremst eftir rennsli þeirra. Vatnsföll með mikið rennsli bera meira fram en lítil vatnsföll, þó svo að efnastyrkur litlu vatnsfallanna væri meiri.

Við reikninga á framburði straumvatnanna var notað langtímameðalrennsli. Það miðaðist við tímabilin 2005 – 2009 fyrir Sog, 1998 – 2009 fyrir Ölfusá og 2000 til 2009 fyrir Þjórsá.

Á rannsóknartímabilinu 1996-2010 var styrkur brennisteins mældur með tveimur aðferðum í straumvötnum á Suðurlandi. Styrkur brennisteins var mældur annars vegar með ICP-AES og hins vegar með jónaskilju. ICP-AES mælir heildarstyrk brennisteins en jónaskiljan mælir algengasta efnasamband brennisteins í köldu súrefnisríku vatni, sulfat ( $\text{SO}_4$ ). Mælingum ber vel saman (Töflur 1, 3 - 6), sem gefur til kynna að önnur efnasambönd en  $\text{SO}_4$  eru í lágum styrk í vatninu. Í Töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og eru niðurstöðurnar mjög svipaðar. Vanadíum, V, er ekki tekinn með í árlegum framburði þungmálma. Þetta er gert til samræmis við fyrri reikninga.

Þjórsá er lengsta vatnsfall landsins og er vatnsmikið. Það rennur um eystra gosbeltið og er ríkt af ýmsum uppleystum efnum. Það er hins vegar með lægri styrk og minni framburð snefilefna en Ölfusá. Meðalrennsli Ölfusár er meira en Þjórsár, sem hefur áhrif á framburð vatnsfallsins. Samanlagt magn uppleystra þungmálma sem berst fram með Ölfusá er 57 tonn/ári en Þjórsá ber 37 tonn/ári af þungmálmum. Þessi munur getur verið náttúrulegur, t.d. vegna jarðhita eða votlendis, eða manngerður.

Samanlagður árlegur heildarframburður uppleystra efna (TDS) í Ölfusá og Þjórsá er rétt rúmlega heildarframburður uppleystra efna í Grímsvatnahlaupinu 1996 sem stóð í tæpa tvo sólarhringa eftir Gjálpargosið 1996 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2002b).

## Styrkbreytingar með rennsli

Á eftir töflunum fyrir hvert vatnsfall, og rennslismynd er ein opna með svokölluðum efnalyklum fyrir ólífrænan og lífrænan svifaur og valin uppleyst efni. Efnalyklarnir eru ekki hefðbundnir aurburðarlyklar sem eru venjulega gefnir með svokölluðu q-falli, þar sem svifaustyrkurinn er margfaldaður með rennsli og fæst þá aurburður í kg/sek. Vensl aurburðar og rennslis eru síðan bestuð með annarrar gráðu veldisfalli og vex þá fylgnin,  $R^2$ , framburðarins við fallið (t.d. Haukur Tómasson o.fl. 1974; Svanur Pálsson o.fl. 2000; Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006; Sigurður R. Gíslason o.fl., 2009). Á þessu stigi eru einungis bein vensl styrks og rennslis skoðuð og þeim lýst með annarrar gráðu veldisfalli svipað og gert hefur verið fyrir q-fallið (t.d. Svanur Pálsson o.fl. 2000). Veldisfallið (lykillinn) og fylgnin ( $R^2$ ) er sýnt við hverja mynd. Efnalyklarnir fyrir uppleystu aðalefnin sem rekja uppruna sinn til bergs og úrkomu eru tvenns konar: 1. Vensl styrks uppleystu efnanna og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt vinstra megin á opnunni. 2. Vensl augnabliksrennslis við styrk uppleystra efna sem rekja má til veðrunar bergs er sýnt á myndunum á hægri hluta opunnar (þ.e. heildarstyrkur efnanna, leiðréttur fyrir efnum sem koma inn á vatnasviðið með úrkomu). Öll efnin á hægri síðunni rekja uppruna sinn eingöngu til bergs. Gagnagrunnurinn fyrir aur- og efnalykla einstakra vatnsfalla á Suðurlandi er misstór. Samfelldar mælingar hafa staðir yfir í Þjórsá og Ölfusá frá 1996 til 2010 en frá 1998 til 2010 í Sogi.

*Sogið við Prastarlund.* Eins og sjá má á 3. og 4. mynd þá var rennsli Sogs við Prastarlund frekar stöðugt og hefur flestum sýnum verið safnað á rennslisbilinu 90 – 120  $\text{m}^3/\text{s}$  en nokkrum við lítilsháttar hærra rennsli. Eitt sýni var tekið í flóði við 181

m<sup>3</sup>/s. Rennslið hafði lítil áhrif á styrk efna í Sogi, en það er dæmigert fyrir lindár. Útrennslið úr Þingvallavatni, sem fæðir Sogið, er stöðugt, bæði rennsli og efnastyrkur (Eydís Salome Eiríksdóttir, 2011).

*Ölfusá við Selfoss.* Ölfusá við Selfoss er blanda tveggja vatnsfalla, Sogs og Hvítár. Rennsli Sogs getur verið allt að helmingur rennslis í Ölfusá við lágrennsli að vetri. Á sumrin eru áhrif Hvítár meiri vegna bráðnunar Langjökuls. Ölfusá er því að stórum hluta lindá og áhrif rennslis á styrk uppleystra efna voru fremur lítil í Ölfusá (myndir 6 og 7) sem er í samræmi við aðrar lindár, t.d. Brúará og Tungufljót (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003). Flóðasýnið sem náðist 9. mars 2004 (1375 m<sup>3</sup>/sek; Tafla 5) vegur þungt á þessum myndum og breytti sviðsmyndinni. Styrkur svifaus í Ölfusá jókst með rennsli en fylgnin er lítil ( $R^2$ : 0,12). Styrkur flestra uppleystra efna lækkaði lítillega með rennsli og er skýringarhlutfallið hæst fyrir Na, 0,49 og 0,55, og alkalinity, 0,43. Annars var það á milli 0,05 og 0,29.

*Þjórsá við Urriðafoss.* Á vatnasviði Þjórsár eru mörg miðlunarlón þar sem rennsli er jafnað yfir árið. Þar af leiðandi er rennslinu stýrt. Rennsli Þjórsár við Urriðafoss er þó töluvert breytilegt og hefur það áhrif á styrk uppleystra efna (myndir 10 og 11). Styrkur svifaus, lífræns og ólífræns óx með rennsli í Þjórsá við Urriðafoss og styrkur uppleystra efna minnkaði reglulega með rennsli. Fylgni rennslis ( $R^2$ ) og uppleystra efna yfirleitt á bilinu 0,3 – 0,4 en lægst var hún fyrir klór, 0,1. Það hafði aftur áhrif á styrk uppleystra efna sem höfðu verið leiðrétt fyrir úrkomu og var fylgnin lakari eftir úrkomuleiðréttingu.

## Breytingar með tíma

*Sog við Þrastarlund.* Styrkur uppleystra efna var fremur stöðugur í Sogi við Þrastarlund (myndir 4 og 5) eins og við var að búast þar sem Sogið er lindá. Það var helst að sjá sveiflur í styrk SO<sub>4</sub> og snefilefnunum Fe, Mn og Co. Einnig var áberandi lækkun á S-samsætum frá árinu 2006 til 2007. Frekari gögn um S-samsætur hafa ekki borist þannig að því miður er ekki hægt að sjá hver þróunin hefur verið frá 2008 til 2010. Í þessari skýrsluröð, sem og í skýrsluröðum frá Austurlandi og Vesturlandi, hafa gögn um heildarstyrk uppleysts brennisteins, mældur á ICP-AES, verið notaður til að sýna breytingar á styrk brennisteins í tímaröð (myndir 4, 5, 8, 9, 12 og 13). Langmestur hluti brennisteins er á formi SO<sub>4</sub> í andrúmslofti og samanburður á heildarstyrk brennisteins og SO<sub>4</sub> hafði alltaf staðfest að svo væri einnig í þessum rannsóknnum. Því var ekki gerður greinarmunur á þessu tvennu, heildarstyrk brennisteins og styrk SO<sub>4</sub> í tímaröðunum. Frekari athuganir á nýrri gögnunum af Suðurlandi og Vesturlandi gefa hins vegar til kynna að breyting sé orðin á þessu. Heildarstyrkur brennisteins í Sogi við Þrastarlund (mælt á ICP-AES) hækkaði frá árinu 2005 til 2010 á meðan styrkur efnasambandsins SO<sub>4</sub> sýnir áframhaldandi lækkun, eins og verið hafði fram til ársins 2005. Það bendir til aukningar á styrk brennisteins sem er á öðru formi en algengasta efnasambandsins í yfirborðsvatni, SO<sub>4</sub>, t.d. H<sub>2</sub>S og/eða SO<sub>2</sub>. Svipaða þróun er að sjá í Norðurá og Andakílsá á Vesturlandi (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2011b), en ekki á Austurlandi (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2011c). Styrkur brennisteins (SO<sub>4</sub>) minnkaði mikið í öllum



straumvötnunum til ársins 2004 miðað við rannsóknina 1972-1973 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Minnkunin var minnst í Þjórsá eða 10%, en milli 37% og 73% í hinum vatnsföllum og mest í Tungufljóti og Brúará (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Þetta er afgerandi breyting sem líklega stafar af minnkandi brennisteini í úrkomu. Útblástur brennisteins náði hámarki 1970 til 1980 í Norður Ameríku og Evrópu en hefur minnkað síðan (AMAP, 1997; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Hlutföll stöðugu brennisteinssamsætanna  $^{32}\text{S}$  og  $^{34}\text{S}$  geta hjálpað til við að rekja uppruna brennisteins í straumvötnum. Algengasta stöðuga samsæta brennisteins er  $^{32}\text{S}$  eða um 95% brennisteins á yfirborði jarðar. Hún hefur massann 32 g/mól. Um 4,2% brennisteins hefur massann 34 g/mól. Hlutföllin eru gefin upp í prómill ( $\delta^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  ‰) miðað við hlutföllin í Canon Diabolo-loftsteininum. Hlutföll samsætanna er um 20‰ í sjó, um 18‰ í Dimethylsulphide (DMS) sem er brennisteinn ættaður úr lífrænum efni í yfirborðslögum sjávar. Brennisteinn úr lífrænu eldsneyti er um 2‰ til 5 ‰ og brennisteinn úr basalti um 0‰, en ef brennisteinn er upprunninn í súlfíðum eins og hveragasi ( $\text{H}_2\text{S}$ ) eða súlfíðsteindum (FeS), þá eru hlutföllin lægri en í basalti og jafnvel neikvæð. Ef brennisteinninn er að uppruna fyrst og fremst frá basalti og sjó, þ.e. sjávarættaður brennisteinn í úrkomu, ættu hlutföll brennisteinsins að vera á milli 0‰ og 20‰.

Ef litið er á styrk brennisteins í tímaröð (5., 11. og 16. mynd) má sjá að frá árinu 1998 til ársloka 2004 lækkaði styrkur brennisteins í öllum vatnsföllum. Síðan þá hefur styrkur brennisteins í Sogi og Ölfusá hækkað á meðan styrkbreytingarnar í Þjórsá eru óljósari. Hlutföll stöðugra samsæta brennisteins hækkaði á árunum 1998 til 2004, sem má rekja til minnkandi hnattrænnar brennisteinmengunar (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006), en ný gögn úr Sogi og Ölfusá sýna lækkun á samsætu hlutfalli brennisteins frá miðbiki ársins 2006 og ársloka 2007. Þessi lækkun bendir til aukinnar innkomu bergættaðs brennisteins, brennisteins frá hverasvæðum eða málmbræðslu. Hlutfallið í Þjórsá var stöðugt á milli 1998 til 2004 þar sem mestur styrkur brennisteins í Þjórsá er bergættaður þar sem Þjórsá rennur að miklu leyti á gosbeltinu (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006).

Ekki sjást merki um kísillægð í Soginu á vorin þegar kísilþörungur eru í hámarki. Í byrjun árs 2005 óx kísilstyrkur snarlega í Soginu um 19% að meðaltali (6. mynd) og einnig mátti sjá hækkun um 6% í alkalinity (basavirkni). Á árinu 2007 lækkaði alkalinity í Soginu aftur niður í svipað gildi og var á árunum 1998 – 2004 en styrkur kísils hefur haldist hár til loka núverandi rannsóknartímabils. Vangaveltur hafa verið uppi um ástæðu þessarar hækkunar og hefur Grímsnesveita komið upp í umræðuna, en hún tók til starfa árið 2006. Tvær heitar kísilríkar vinnsluholur eru tengdar Grímsnesveitu, ÖJ-18 og ÖJ-29. Um 20% vatnsins kemur úr ÖJ-18 en 80% úr ÖJ-29. Vatnsnotkun hefur aukist mjög síðustu ár í takt við stækkun sumarbústaðabyggðar á svæðinu (Auður Anna Aradóttir 2010).

Eftirfarandi gögn um styrk  $\text{SiO}_2$  og rennsli vinnsluhola í Grímsnesveitu eru fengin úr skýrslu eftir Auði Önnu Aradóttur (2010). Styrkur uppleystra efna er ólíkur í holunum tveimur, ÖJ-18 og ÖJ-29, sem og hitastigið í þeim. Styrkur á uppleystum brennisteini í holu ÖJ-18 er hærri (0,58 á móti 0,34 mól/kg  $\text{SO}_4$ ) en styrkur  $\text{SiO}_2$  í holu ÖJ-29 er hærri (1,6 mmól/l  $\text{SiO}_2$  á móti 1,0 mmól/l) (Auður Anna Aradóttir 2010). Árið 2009 nam vinnsla úr ÖJ-29 1,2 milljón  $\text{m}^3$  en úr ÖJ-18 var vinnslan um 300 þúsund  $\text{m}^3$ . Ef þessar tölur eru notaðar með upplýsingum um styrk uppleystra efna er hægt að reikna út efnaburð Grímsnesveitu. Framburður kísils í báðum holunum var samtals 116 tonn á árinu 2009. Vatnið í báðum vinnsluholunum var mettað/yfirmettað m.t.t. myndlauss kísils (skv. PhreeqC reiknilíkaninu). Því má búast við að eitthvað af kíslinum falli út í leiðslum eða eftir að vatnið fer út úr vatnskerfum sumarhúsanna. Minni kísill er því enn í upplausn þegar hann kemst út í Sogið. Framburður Sogsins á  $\text{SiO}_2$  frá árinu 1998 – 2004 var 37074 tonn/ári (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2005) en frá árinu 2005 til 2010 reiknast framburðurinn vera 42000 tonn/ári miðað við fyrirliggjandi gögn. Aukningin er því um 5000 tonn  $\text{SiO}_2$  á ári sem er miklu meira en kemur úr borholum Grímsnesveitu (sem er um 116 tonn  $\text{SiO}_2$  /ári). Það er því ljóst að aukningin er ekki aðeins komin þaðan.

Meðalstyrkur kísils í útfalli Þingvallavatns við Steingrímsstöð var 0,208 mmól/l frá 2007 – 2010 (Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason, 2011), en meðalstyrkur kísils í Sogi við Þrastarlund á sama tímabili var 0,213 mmól/l. Styrkurinn er sambærilegur og virðist réttmætt að geta sér til að kísilaukningin í Sogi sé til komin vegna aukningar í Þingvallavatni. Styrkur  $\text{SiO}_2$  í sýnum sem safnað var við vatnsyfirborð á stöð 1 í Þingvallavatni frá maí til september 1975 (Jón Ólafsson, 1992) var frá 0,160 – 0,182 mmól/l. Styrkur  $\text{SiO}_2$  í sýnum sem safnað var á stöð 2 í Þingvallavatni frá maí til ágúst 1981 var frá 0,189 til 0,199 mmól/l (Jón Ólafsson, 1992). Styrkur  $\text{SiO}_2$  í útfalli Þingvallavatns við Steingrímsstöð á árunum 2007 – 2010 var frá 0,192 til 0,219 mmól/l (Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2011). Það mætti búast við lægri  $\text{SiO}_2$  styrk á sumrin en á veturna vegna upptöku þess af kísilþörungum en skv. nýju gögnunum úr Þingvallavatni, sem tekin eru jafnt að sumri sem vetri, er ekki mikil regla á styrk kísils. Lægsta gildið var t.d. í desember 2008 en ekki yfir sumartímamann eins og við hefði mátt búast (Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2011). Þessi samanburður við eldri gögn gefur til kynna aukningu á  $\text{SiO}_2$  í Þingvallavatni sjálfu og beinir því sjónum að Nesjavallavirkjun. Affallsvatn frá virkjuninni er ríkt af uppleystum efnum og frá því að virkjunin var opnuð árið 1990 til 2004 rann það um Nesjavallalæk og undir basalhraun og að endanum í Þingvallavatn. Árið 2004 hófst niðurdæling á skiljuvatninu í 800 m djúpa borholu (Bergur Sigfússon o.fl. 2011) en vatnið frá því áður en niðurdælingin hófst hefur enn áhrif á lindir á áhrifasvæði virkjunarinnar, skv. hitamælingum (Daði Þorbjörnsson munnl. upplýsingar). Samkvæmt nýlegri rannsókn (Bergur Sigfússon o.fl. 2011) tók það 10 ár, frá 1990 – 2000, fyrir klór úr skiljuvatninu að komast í gegn um hraunlagastaflann og út í Þingvallavatn. Klór er mjög hreyfanlegt efni og hefur lítil samskipti við umhverfi sitt. Önnur efni sem eru ekki eins hreyfanleg hafa meiri taftíma í hrauninu og koma því seinna fram. Kísill er minna hreyfanlegur en klór og

og hugsanlegt er að kísillinn úr skiljuvatninu hafi komið fram í kring um áramótin 2004 – 2005. Samkvæmt gögnum um hita og efnasamsetningu á vatni úr Varmagjá í Þorsteinsvík við Þingvallavatn (Einar Gunnlaugsson OR, óbirt gögn) fór hitastig vatnsins smám saman vaxandi frá árinu 1999 – 2006. Á sama tíma óx styrkur uppleysts SiO<sub>2</sub> í Varmagjá um 60%. Þessar breytingar voru hins vegar hægar og ekkert stökk í líkingu við hækkunina í Sogi árið 2005 og skýra því ekki þessa snöggu breytingu í styrk SiO<sub>2</sub> í Soginu. Frá árinu 2006 til 2009 hefur hitastig og kísill lækkað smátt og smátt, um 15 % frá því sem styrkurinn varð mestur.

*Ölfusá við Selfoss.* Árstíðabundnar sveiflur í styrk uppleystra efna og svifaurs er auðsjáanlegur í Ölfusá við Selfoss (myndir 8 og 9). Styrkur svifaurs var hærri yfir sumartímamann en þá var styrkur uppleystra efna lægri. Skýringin á því er aukið rennsli yfir sumartímamann og þó svo að rennsli hafi ekki mikil áhrif á styrk þessara efna í Ölfusá (myndir 6 og 7) eru áhrifin þó til staðar. Við aukið rennsli vex styrkur svifaurs vegna meiri burðargetu vatnsins. Styrkur uppleystra efna lækkar hins vegar vegna þynningaráhrifa, sérstaklega vegna jökulvatnsins í Hvítá. Hækkun kísils í Soginu hefur áhrif á Ölfusá, en kísilstyrkurinn var 15% hærri í Ölfusá á tímabilinu 2005 – 2010 en hann var á tímabilinu 1998 - 2005 (9. mynd).

*Þjórsá við Urriðafoss.* Árstíðabundnar sveiflur í styrk uppleystra efna og svifaurs eru einnig í Þjórsá við Urriðafoss (myndir 12 og 13). Styrkur svifaurs var hærri yfir sumartímamann vegna aukinnar burðargetu árinna og uppleyst efni lækkuðu á sama tíma vegna þynningaráhrifa vegna aukinnar jökulbráðar. Þessar árstíðabundnu styrkbreytingar eru jafnar og stöðugar.

Í tengslum við þessa umfjöllun er vert að taka fram að tíðni sýnasöfnunar er mun minni nú en hún var á fyrstu árum vöktunarinnar. Á árunum 1996 – 2005 var safnað 5 til 12 sinnum yfir árið en árin 2006 til 2010 hefur verið farið 4 sinnum yfir árið. Það getur skipt máli þegar verið er að túlka svona gögn þar styrksveifla gæti tapast þegar tíðnin er svona lág eins og verið hefur sl. 5 ár. Eins getur það haft áhrif á niðurstöður á tölfæðilegri úrvinnslu á gögnunum.

### Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni.

Styrkur efna í stóránum Ölfusá og Þjórsá er nokkuð frábrugðinn heimsmeðaltalinu sem ber mjög keim af efnahvarfarofti á kalksteini. Styrkur kísils er meiri í straumvötnum á Suðurlandi en að meðaltali í ám meginlandanna vegna auðleysanlegs basalts og basaltglers. Styrkur natríums er einnig hærri hér og vegur þar mest seltan frá sjónum, en rúmlega 30% natríums í straumvötnum á Suðurlandi eru ættaður frá sjó (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996). Kalí, kalsíum, magnesíum, kolefni og brennisteinn eru í lægri styrk í sunnlenskum ám en að meðaltali í heiminum. Styrkur klórs er svipaður heimsmeðaltalinu og heildarstyrkur uppleystra efna er um helmingi minni á Suðurlandi en að meðaltali á meginlöndunum. Að undanskildu járninu eru öll snefilefni,

þar með talin næringarsölt, í minni styrk í sunnlenskum ám en í meðaltali ómengaðra straumvatna á meginlöndunum.

## **ÞAKKARORÐ**

Landsvirkjun og Umhverfisráðuneytið (AMSUM) kostuðu rannsóknina og hafa fulltrúar hennar sýnt verkefninu mikinn áhuga og stuðning. Sérstaklega viljum við þakka Óla Grétari Blöndal Sveinssyni og Hákonu Aðalsteinssyni frá Landsvirkjun og Helga Jenssyni og Gunnari Steini Jónssyni frá Umhverfisstofnun (AMSUM).

## HEIMILDIR

- Auður Anna Aradóttir 2010. Vatnsvinnsla Grímsnesveitu 2009. Nýjar virkjanir 19-2010. Orkuveita Reykjavíkur, 19 bls.
- Bergur Sigfússon, Sigurdur R. Gíslason, Andrew A. Meharg. A field and reactive transport model study of arsenic in a basaltic rock aquifer. *Applied Geochemistry*, 26, 553-564.
- Davíð Egilsson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacíus, Krístín Ólafsdóttir, Sigurdur R. Gíslason og Jörundur Svavarsson 1999. Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga. Starfshópur um mengunarmælingar, mars 1999, Reykjavík. 138 bls.
- Eugster, H. P. 1970. Chemistry and origin of the brines of Lake Magadi, Kenya. *Mineral. Soc. Am. Spec. Paper* 3, bls. 213-235.
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurdur Reynir Gíslason 2011a. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2010. RH-07-2011, 27 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Kristjana G. Eyþórsdóttir 2011b. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Vesturlandi V. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-06-2011, 46 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Egill Axelsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir 2011c. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi VIII. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-04-2011, 24 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir og Peter Torssander, 2010. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XIII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-22-2010.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason og Ingvi Gunnarsson 1999. Næringarefni straumvatna á Suðurlandi. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-18-99, 36 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Kristjana G. Eyþórsdóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir og Peter Torssander 2008. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XI. RH-05-2008, 50 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Sigríður Magnea Óskarsdóttir, Njáll Fannar Reynisson og Peter Torssander 2009. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XII. RH-21-2009, 52 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, 2010. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2009. RH-21-2010, 20 bls.
- Flaathen, Therese and Sigurdur R. Gíslason 2007. The effect of volcanic eruptions on the chemistry of surface waters: The 1991 and 2000

- eruptions of Mt. Hekla, Iceland. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 164, bls 293–316
- Flaathen Therese, Sigurður R. Gíslason, Eric H. Oelkers, Árný E. Sveinbjörnsdóttir 2009. Chemical evolution of the Mt. Hekla, Iceland, groundwaters: A natural analogue for CO<sub>2</sub> sequestration in basaltic rocks. *Applied Geochemistry*, 24(2), 463-474.
- Halldór Ármannsson, Helgi R. Magnússon, Pétur Sigurðsson og Sigurjón Rist 1973. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjórásar við Urriðafoss: Orkustofnun, OS - RI, Reykjavík, 28 bls.
- Haukur Tómasson, Hrefna Kristmannsdóttir, Svanur Pálsson og Páll Ingólfsson 1974. Efnisflutningar í Skeiðarárhlaupi 1972, Orkustofnun, OS-ROD-7407, 20 bls.
- Hardy, L. A. og Eugster, H. P. 1970. The evolution of closed-basin brines. *Mineral. Soc. Am. Spec. Pub.* 3, bls. 273-290.
- Jones, B. F., Eugster H. P. og Rettig S. L. 1977. Hydrochemistry of the Lake Magadi basin, Kenya. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 41, bls. 53-72.
- Jón Ólafsson 1992. Chemical characteristics and trace elements of Thingvallavatn. *Oikos*, 64, 151-161.
- Jórunn Harðardóttir & Svava Björk Þorláksdóttir 2002. Total sediment transport in the lower reaches of Þjórásá at Krókur. Orkustofnun, OS-2002/020, 50 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2005. Total sediment transport in the lower reaches of river Þjórásá. Results from the year 2004. Orkustofnun, OS-2005/010, 59 bls.
- Koroleff F. 1983. *Methods of Seawater Analysis*. Grasshoff K, Ehrhardt M. Kremling K. (Eds.). 2nd edition Verlag Chemie GmbH, Weinheim. Bls. 163-173.
- Martin, J.M., og Meybeck, M. 1979. Elemental mass-balance of material carried by world major rivers: *Marine Chemistry*, v. 7, bls. 173 206.
- Martin, J.M., og Whitfield, M. 1983. The significance of the river input of chemical elements to the ocean, Í Wong, S.S.,ritstj., *Trace Metals in Seawater*, Proceedings of the NATO Advanced Research Institute on Trace Metals in Seawater, March 1981: Erice, Plenum Press, bls. 265-296.
- Meybeck, M. 1979. Concentrations des eaux fluviales en éléments majeurs et apports en solution aux océans: *Rev. Geologie Dynamique et Geographie Physique* 21, bls. 215 246.
- Meybeck, M. 1982. Carbon, nitrogen, and phosphorus transport by world rivers: *American Journal of Science* 282, bls. 401-450.
- Plummer, N.L., og Busenberg, E. 1982. The solubility of calcite, aragonite and vaterite in CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO<sub>3</sub>-CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O: *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46, 1011 1040.
- Roig B., Gonzalez C., Thomas O. 1999. Measurement of dissolved total nitrogen in wastewater by UV photooxidation with peroxodisulphate. *Analytica Chimica Acta* 389, 267-274.
- Sigurður R. Gíslason, Auður Andrésdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Níels Óskarsson, Þorvaldur Þórðarson, Peter Torssander, Martin Novák og Karel Zák 1992. Local effects of volcanoes on the hydrosphere: Example

- from Hekla, southern Iceland. Í; Water-Rock Interaction, Kharaka, Y. K og Maest, A. S. (ritstj.). Balkema, Rotterdam, bls. 477-481.
- Sigurður Reynir Gíslason, Stefán Arnórsson og Halldór Ármannsson, 1996. Chemical weathering of basalt in southwest Iceland: Effects of runoff, age of rocks and vegetative/glacial cover. *American Journal of Science*, 296, 837 – 907.
- Sigurður R. Gíslason, Jón Ólafsson og Árni Snorrason 1997. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnunar skýrsla, RH-25-97, 28 bls.
- Sigurður R. Gíslason, Eric H. Oelkers, Eydis S. Eiríksdóttir, Marin I. Kardjilov, Gudrun Gísladóttir, Bergur Sigfusson, Árni Snorrason, Sverrir Elefsen, Jorunn Hardardóttir, Peter Torssander, Niels Oskarsson, 2009. Direct evidence of the feedback between climate and weathering. *Earth and Planetary Science Letters*, 277, (1-2), bls. 213-222.
- Stefán Arnórsson og Hörður Svavarsson, 1982. The chemistry of geothermal waters in Iceland. I. Calculation of aqueous speciation from 0°C to 370°C. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 46, pp. 1513 - 1532.
- Sweeton R. H., Mesmer R. E. og Baes C. R. Jr. 1974. Acidity measurements at elevated temperatures. VII. Dissociation of water. *J. Soln. Chem.* 3, nr. 3 bls. 191-214.



## **TÖFLUR OG MYNDIR**

Tafla 1. Meðalefnasamsetning og langtíma meðalrennsli straumvatna á Suðurlandi. Byggt á gögnum frá árunum 1998 til 2010 úr Sogi og frá 1996 til 2010 úr Ölfusá og Þjórsá

| Vatnsfall          | Rennsli Vatns-      |         | Loft-<br>hiti °C | pH   | Leiðni<br>µS/sm | SiO <sub>2</sub><br>mmól/l | Na<br>mmól/l | K<br>mmól/l | Ca<br>mmól/l | Mg<br>mmól/l | Alkalinity<br>meq./kg<br>(a) | DIC<br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>ICP-AES | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>I.chrom | δ <sup>34</sup> S<br>‰<br>(b) | Cl<br>mmól/l<br>I.chrom | F<br>µmól/l<br>I.chrom | TDS<br>mg/l<br>mælt | TDS<br>mg/l<br>reiknað |
|--------------------|---------------------|---------|------------------|------|-----------------|----------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
|                    | m <sup>3</sup> /sek | hiti °C |                  |      |                 |                            |              |             |              |              |                              |               |                                      |                                      |                               |                         |                        |                     |                        |
| Sog v. Þrastarlund | 110                 | 6,34    | 7,98             | 7,74 | 74,0            | 0,194                      | 0,364        | 0,0149      | 0,104        | 0,059        | 0,480                        | 0,492         | 0,024                                | 0,023                                | 8,43                          | 0,180                   | 3,61                   | 52                  | 64                     |
| Ölfusá, Selfoss    | 387                 | 5,24    | 6,65             | 7,52 | 70,3            | 0,232                      | 0,335        | 0,014       | 0,100        | 0,060        | 0,474                        | 0,513         | 0,025                                | 0,024                                | 7,68                          | 0,146                   | 4,57                   | 52                  | 65                     |
| Þjórsá, Urriðafoss | 354                 | 5,14    | 6,91             | 7,63 | 83,5            | 0,223                      | 0,396        | 0,0131      | 0,120        | 0,071        | 0,562                        | 0,602         | 0,057                                | 0,056                                | 2,89                          | 0,105                   | 8,52                   | 59                  | 73                     |
| Heimsmeðaltal      |                     |         |                  |      |                 | 0,173                      | 0,224        | 0,033       | 0,334        | 0,138        |                              | 0,853         | 0,090                                | 0,090                                |                               | 0,162                   | 5,26                   | 100                 | 100                    |

| Vatnsfall          | DOC    |        | POC<br>µg/kg | PON<br>µg/kg | C/N<br>mól | Svifaur<br>mg/l | P <sub>total</sub><br>µmól/l | DIP    | DOP    | TDN    |        | NO <sub>3</sub> -N<br>µmól/l | NO <sub>2</sub> -N<br>µmól/l | NH <sub>4</sub> -N<br>µmól/l | DIN<br>µmól/l | DON<br>µmól/l | DIN/<br>DON | POC/<br>Svifaur<br>(DOC+POC)<br>% | DOC/<br>(DOC+POC)<br>% |
|--------------------|--------|--------|--------------|--------------|------------|-----------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|-------------|-----------------------------------|------------------------|
|                    | mmól/l | µmól/l |              |              |            |                 |                              | µmól/l | µmól/l | µmól/l | µmól/l |                              |                              |                              |               |               |             |                                   |                        |
| Sog v. Þrastarlund | <0,024 | 303    | 34,6         | 12,4         | 14,9       | 0,333           | 0,246                        | 0,087  | 3,83   | 4,05   | <0,48  | 0,054                        | <0,564                       | <1,10                        | >2,95         | <0,372        | 2,02        | <49                               |                        |
| Ölfusá, Selfoss    | <0,030 | 539    | 61,7         | 12,4         | 53,19      | 0,424           | 0,313                        | 0,114  | 3,75   | 5,17   | <1,66  | <0,072                       | <0,796                       | <2,53                        | >2,64         | <0,96         | 1,01        | <40                               |                        |
| Þjórsá, Urriðafoss | <0,022 | 315    | 36,4         | 12,6         | 94,2       | 1,08            | 0,728                        | 0,352  | 3,07   | 4,39   | <1,460 | <0,065                       | <0,763                       | <2,29                        | >2,10         | <1,09         | 0,33        | <45                               |                        |
| Heimsmeðaltal      |        |        |              |              |            | 0,323           |                              |        | 0,67   |        | 7,14   | 0,065                        | 1,14                         | 8,57                         | 18,60         | 0,46          | 1           | 60                                |                        |

| Vatnsfall          | Al     | Fe     | B      | Mn     | Sr     | As     | Ba     | Cd     | Co     | Cr     | Cu     | Ni     | Pb     | Zn     | Hg     | Mo     | Ti     | V      |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | µmól/l | µmól/l | µmól/l | µmól/l | µmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | nmól/l | µmól/l |
| Sog v. Þrastarlund | 0,411  | 0,262  | 0,637  | 0,034  | 0,060  | <1,47  | 0,864  | <0,028 | 0,240  | 16,4   | <3,12  | <2,51  | <0,092 | <11,4  | <0,011 | 1,49   | 2,46   | 0,328  |
| Ölfusá, Selfoss    | 0,820  | 1,037  | <0,507 | 0,121  | 0,068  | <1,25  | 0,894  | <0,031 | 0,582  | 11,5   | 5,44   | <3,31  | <0,118 | <18,2  | <0,011 | 2,24   | 28,2   | 0,256  |
| Þjórsá, Urriðafoss | 0,606  | <0,309 | 0,970  | 0,065  | 0,066  | <1,34  | 0,530  | <0,025 | 0,334  | 3,83   | 3,84   | <2,83  | <0,084 | <10,3  | <0,011 | 4,27   | 23,2   | 0,269  |
| Heimsmeðaltal      | 1,85   | 0,716  |        | 1,85   | 0,716  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 209    |        |

(a) Alkalinity eða basavirkni, (b) gögn fyrir δ<sup>34</sup>S eru frá 1998-2007, (c) gögnum frá ágúst 2006 til febrúar 2007 sleppt, (d) Vanadium (V) frá 2004.

Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna, (tonn/ári), á Suðurlandi miðað við gögn frá árunum 1998 til 2010.

| Vatnsfall          | Langtímameðal-<br>rennsli m <sup>3</sup> /s | SiO <sub>2</sub> | Na     | K     | Ca     | Mg    | CO <sub>2</sub> | SO <sub>4</sub><br>ICP-AES | SO <sub>4</sub><br>IC | Cl     | F    | TDS<br>mælt | TDS<br>reiknað | DOC    | POC   |
|--------------------|---|------------------|--------|-------|--------|-------|-----------------|----------------------------|-----------------------|--------|------|-------------|----------------|--------|-------|
| Sog v. Þrastarlund | 119   | 43932            | 31364  | 2191  | 15663  | 5362  | 81207           | 8596                       | 8213                  | 23860  | 251  | 202766      | 240946         | <1075  | 1150  |
| Ölfusá, Selfoss    | 387   | 165931           | 90568  | 6389  | 47609  | 17299 | 277601          | 28503                      | 28074                 | 63240  | 1053 | 632467      | 787660         | <6396  | 8216  |
| Þjórsá, Urriðafoss | 364,4                                       | 150033           | 100861 | 5776  | 53873  | 19098 | 299452          | 60570                      | 60071                 | 41544  | 1812 | 668048      | 826638         | <2969  | 3826  |
| Samtals            | 871   | 359897           | 222793 | 14356 | 117145 | 41759 | 658261          | 97669                      | 96358                 | 128644 | 3116 | 1503280     | 1855243        | <10440 | 13192 |

| Vatnsfall          | PON  | Svifaur | P   | PO <sub>4</sub> -P | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | N <sub>total</sub> | Al  | Fe    | B     | Mn   | Sr   |
|--------------------|------|---------|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-------|-------|------|------|
| Sog v. Þrastarlund | 133  | 68344   | 38  | 33                 | 24,7               | 2,8                | 72,5               | 218                | 41  | 54,8  | <25,0 | 7,2  | 19,6 |
| Ölfusá, Selfoss    | 910  | 795063  | 156 | 125                | <290               | <13,1              | <194               | 947,4              | 259 | 698   | <62,3 | 79,2 | 70,9 |
| Þjórsá, Urriðafoss | 446  | 1112351 | 360 | 260                | <232               | <10,6              | <125,0             | 705                | 189 | 187,1 | <117  | 39,4 | 63,4 |
| Samtals            | 1489 | 1975759 | 553 | 418                | <547               | <27                | <392               | 1870               | 488 | 940   | <204  | 126  | 154  |

| Vatnsfall          | As     | Ba    | Cd<br>(a) | Co    | Cr   | Cu    | Ni    | Pb<br>(a) | Zn     | Hg     | Mo   | Ti    | V<br>(b) | Þungmálmar<br>(c) |
|--------------------|--------|-------|-----------|-------|------|-------|-------|-----------|--------|--------|------|-------|----------|-------------------|
| Sog v. Þrastarlund | <0,422 | 2,14  | <0,012    | 0,051 | 3,19 | <0,76 | <0,54 | <0,071    | <3,51  | <0,008 | 0,56 | 0,46  | 41,5     | <11,7             |
| Ölfusá, Selfoss    | <1,19  | 7,682 | <0,040    | 0,410 | 6,83 | 4,33  | <2,35 | <0,288    | <14,75 | <0,026 | 2,88 | 15,83 | 160      | <56,6             |
| Þjórsá, Urriðafoss | <1,14  | 0,801 | <0,032    | 0,217 | 2,20 | 2,78  | <1,89 | <0,191    | <10,4  | <0,024 | 4,82 | 12,05 | 288      | <36,6             |
| Samtals            | <2,75  | 10,6  | <0,0846   | 0,678 | 12,2 | <7,87 | <4,77 | <0,550    | <28,7  | <0,058 | 8,26 | 28,3  | 489      | <105              |

Langtímameðalrennsli í Sogi er fundið út frá rennsli árunna 2005 - 2009, Ölfusá frá 1998 - 2009 og Þjórsá frá 2000 - 2009.

(a) gögnum frá ágúst 2006 til apríl 2007 sleppt, (b) Vanadium (V) mælt frá 2004 (c) Þungmálmar eru As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, Mo og Ti. V er ekki reiknað með þungmálmum.

Tafla 3a. Tímaröð fyrir styrk uppleystra aðalefna, lífræns kolefnis, lífræns níturs og svifauris í vöktuðum ám á Suðurlandi 2009 - 2010.

| Vatnsfall | Sýna Dags.<br>númer | Kl.        | Rennsli<br>m <sup>3</sup> /sek | Vatns-<br>hiti °C | Loft-<br>hiti °C | pH   | T °C<br>(pH og<br>leiðni) | Leiðni<br>µS/sm | SiO <sub>2</sub><br>mmól/l | Na<br>mmól/l | K<br>mmól/l | Ca<br>mmól/l | Mg<br>mmól/l | Alk (a)<br>meq/kg | DIC<br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>ICP-AES | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>I.C. | δ <sup>34</sup> S<br>‰ | Cl<br>mmól/l<br>I.C. | F<br>µmól/l<br>I.C. | Hleðslu-<br>jafnvægi | Skekkja<br>% | TDS<br>mg/l<br>mælt | TDS<br>mg/kg<br>reiknað | DOC<br>mmól/l | POC<br>µg/kg | PON<br>µg/kg | C/N<br>mól | Svifaur<br>mg/l |
|-----------|---------------------|------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------|---------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|-----------------|
| Ölfusá    | 09H001              | 21.4.2009  | 11:20                          | 479,2             | 4,6              | 6,0  | 7,51                      | 20,5            | 59,3                       | 0,245        | 0,297       | 0,0127       | 0,086        | 0,055             | 0,394         | 0,394                                | 0,0238                            | 0,0199                 | 0,124                | 3,97                | 0,03                 | 2,54         | 50                  | 59                      | 0,059         | 899          | 97,7         | 10,7       | 38,9            |
| Þjórsá    | 09H002              | 21.4.2009  | 12:55                          | 341               | 3,9              | 6,2  | 7,66                      | 19,9            | 83,6                       | 0,280        | 0,461       | 0,0156       | 0,123        | 0,081             | 0,596         | 0,595                                | 0,0596                            | 0,0503                 | 0,113                | 7,63                | 0,07                 | 3,95         | 68                  | 81                      | 0,070         | 544          | 49,0         | 13,0       | 75,7            |
| Sog       | 09H003              | 21.4.2009  | 15:40                          | 134               | 4,2              | 6,6  | 7,65                      | 20,3            | 73,2                       | 0,223        | 0,378       | 0,0167       | 0,106        | 0,062             | 0,467         | 0,466                                | 0,0275                            | 0,0217                 | 0,185                | 3,28                | 0,03                 | 2,26         | 58                  | 67                      | 0,081         | 479          | 60,5         | 9,2        | 12,8            |
| Ölfusá    | 09H004              | 8.7.2009   | 10:50                          | 350               | 11,4             | 12,5 | 7,47                      | 22,2            | 66,1                       | 0,256        | 0,314       | 0,0130       | 0,096        | 0,055             | 0,456         | 0,456                                | 0,0269                            | 0,0246                 | 0,122                | 4,17                | 0,00                 | 0,23         | 49                  | 65                      | 0,072         | 1562         | 335,8        | 5,4        | 33,2            |
| Þjórsá    | 09H005              | 8.7.2009   | 11:45                          | 471               | 13,2             | 14,1 | 7,7                       | 22,2            | 72,8                       | 0,234        | 0,333       | 0,0151       | 0,110        | 0,059             | 0,509         | 0,507                                | 0,0571                            | 0,0561                 | 0,078                | 8,65                | 0,02                 | 1,45         | 56                  | 68                      | 0,039         | 775          | 82,7         | 10,9       | 126,6           |
| Sog       | 09H006              | 8.7.2009   | 14:30                          | 106,1             | 12,4             | 17,7 | 8,14                      | 22,4            | 74                         | 0,218        | 0,364       | 0,0183       | 0,103        | 0,058             | 0,482         | 0,479                                | 0,0225                            | 0,0221                 | 0,180                | 3,44                | 0,01                 | 0,42         | 54                  | 66                      | 0,030         | 354          | 29,6         | 14,0       | 30,4            |
| Þjórsá    | 09H007              | 8.10.2009  | 10:35                          | 313               | 0,0              | 3,6  | 7,7                       | 21,8            | 87,6                       | 0,286        | 0,465       | 0,0154       | 0,142        | 0,084             | 0,657         | 0,655                                | 0,0699                            | 0,0664                 | 0,112                | 9,08                | 0,02                 | 1,18         | 59                  | 88                      | 0,051         | 592          | 63,2         | 10,9       | 67,8            |
| Ölfusá    | 09H008              | 8.10.2009  | 11:45                          | 277               | 1,5              | 3,4  | 7,58                      | 21,7            | 69,9                       | 0,273        | 0,366       | 0,0153       | 0,111        | 0,065             | 0,513         | 0,512                                | 0,0259                            | 0,0244                 | 0,151                | 4,09                | 0,02                 | 1,14         | 50                  | 72                      | 0,046         | 698          | 46,7         | 17,4       | 23              |
| Sog       | 09H009              | 8.10.2009  | 13:20                          | 103,7             | 4,3              | 4,0  | 7,62                      | 21,6            | 70,8                       | 0,214        | 0,377       | 0,0179       | 0,107        | 0,060             | 0,489         | 0,488                                | 0,0232                            | 0,0216                 | 0,180                | 3,41                | 0,01                 | 0,92         | 40                  | 67                      | 0,047         | 308          | 33,8         | 10,6       | 12,7            |
| Ölfusá    | 09H010              | 26.11.2009 | 10:45                          | 218               | 0,0              | -1,3 | 7,63                      | 21,3            | 89,6                       | 0,292        | 0,478       | 0,0165       | 0,147        | 0,092             | 0,689         | 0,688                                | 0,0777                            | 0,0705                 | 0,110                | 9,37                | 0,03                 | 1,33         | 64                  | 92                      | 0,027         | 248          | 24,7         | 11,7       | 27,5            |
| Sog       | 09H011              | 26.11.2009 | 13:10                          | 102,2             | 2,3              | -0,9 | 7,52                      | 21              | 71                         | 0,216        | 0,368       | 0,0173       | 0,109        | 0,061             | 0,490         | 0,489                                | 0,0254                            | 0,0216                 | 0,178                | 3,43                | 0,01                 | 0,80         | 48                  | 68                      | 0,025         | 414          | 32,8         | 14,7       | 3,9             |
| Þjórsá    | 09H012              | 26.11.2009 | 14:20                          | 229               | 1,2              | -1,1 | 7,48                      | 21              | 72,6                       | 0,280        | 0,378       | 0,0156       | 0,114        | 0,066             | 0,526         | 0,525                                | 0,0292                            | 0,0239                 | 0,158                | 4,16                | 0,02                 | 1,13         | 57                  | 74                      | 0,023         | 352          | 22,3         | 18,5       | 16,2            |
| Þjórsá    | 10H001              | 12.5.2010  | 10:30                          | 479,2             | 4,6              | 6,0  | 7,51                      | 20,5            | 59,3                       | 0,245        | 0,297       | 0,0127       | 0,086        | 0,055             | 0,394         | 0,394                                | 0,0238                            | 0,0199                 | 0,124                | 3,97                | 0,03                 | 2,54         | 50                  | 59                      | 0,059         | 899          | 97,7         | 10,7       | 38,9            |
| Ölfusá    | 10H002              | 12.5.2010  | 11:30                          | 341               | 6,8              | 9,1  | 7,57                      | 22,4            | 69,4                       | 0,205        | 0,323       | 0,0113       | 0,100        | 0,060             | 0,443         | 0,442                                | 0,0564                            | 0,0526                 | 0,087                | 6,81                | 0,01                 | 0,94         | 49                  | 62                      | 0,037         | 480          | 29,2         | 19,1       | 22              |
| Sog       | 10H003              | 12.5.2010  | 13:25                          | 304               | 8,1              | 9,3  | 7,62                      | 22,4            | 61,2                       | 0,237        | 0,318       | 0,0141       | 0,093        | 0,052             | 0,450         | 0,449                                | 0,0264                            | 0,0227                 | 0,131                | 3,53                | 0,01                 | 0,61         | 48                  | 67                      | 0,053         | 424          | 38,6         | 12,8       | 25,1            |
| Ölfusá    | 10H004              | 6.7.2010   | 10:35                          | 99,8              | 6,6              | 10,1 | 7,73                      | 22,1            | 70,3                       | 0,217        | 0,371       | 0,0153       | 0,108        | 0,058             | 0,502         | 0,501                                | 0,0277                            | 0,0220                 | 0,180                | 3,11                | 0,01                 | 0,75         | 53                  | 76                      | 0,043         | 269          | 33,2         | 9,4        | 18,7            |
| Þjórsá    | 10H005              | 6.7.2010   | 11:30                          | 307               | 11,5             | 14,1 | 7,53                      | 21,9            |                            | 0,223        | 0,301       | 0,0119       | 0,096        | 0,049             | 0,426         | 0,425                                | 0,0318                            | 0,0245                 | 0,113                | 3,28                | 0,01                 | 1,03         | 45                  | 63                      | 0,045         | 377          | 48,7         | 9,1        | 38,5            |
| Sog       | 10H006              | 6.7.2010   | 13:45                          | 292               | 11,8             | 13,0 | 7,62                      | 21,1            |                            | 0,157        | 0,243       | 0,0088       | 0,099        | 0,042             | 0,429         | 0,336                                | 0,0308                            | 0,0249                 | 0,046                | 5,71                | 0,01                 | 0,92         | 46                  | 46                      | 0,068         | 481          | 63,2         | 8,9        | 221             |
| Ölfusá    | 10H007              | 6.9.2010   | 10:00                          | 97                | 12,0             | 13,4 | 8,14                      | 20,7            |                            | 0,218        | 0,373       | 0,0159       | 0,107        | 0,057             | 0,468         | 0,465                                | 0,0272                            | 0,0221                 | 0,179                | 3,15                | 0,02                 | 1,65         | 55                  | 74                      | 0,037         | 160          | 17,7         | 10,6       | 8,6             |
| Þjórsá    | 10H008              | 6.9.2010   | 11:15                          | 320               | 8,9              | 9,2  | 7,56                      | 22,2            | 67,9                       | 0,252        | 0,328       | 0,0129       | 0,113        | 0,059             | 0,507         | 0,506                                | 0,0318                            | 0,0255                 | 0,129                | 3,50                | 0,01                 | 0,39         | 59                  | 73                      | 0,022         | N/A          | N/A          | N/A        | 57,3            |
| Sog       | 10H009              | 6.9.2010   | 14:00                          | 448               | 6,8              | 11,6 | 7,7                       | 21,5            | 80,4                       | 0,249        | 0,374       | 0,0128       | 0,153        | 0,067             | 0,566         | 0,565                                | 0,0783                            | 0,0726                 | 0,080                | 8,51                | 0,03                 | 1,65         | 69                  | 76                      | 0,028         | 345          | <15,1        | >26,8      | 339             |
| Þjórsá    | 10H010              | 1.12.2010  | 10:50                          | 107               | 8,7              | 10,0 | 7,85                      | 21,6            | 70,4                       | 0,216        | 0,369       | 0,0160       | 0,109        | 0,058             | 0,484         | 0,483                                | 0,0276                            | 0,0212                 | 0,175                | 3,06                | 0,01                 | 1,00         | 54                  | 74                      | 0,020         | 179          | <6,5         | >31,9      | 38,5            |
| Ölfusá    | 10H011              | 1.12.2010  | 11:35                          | 277               | 0,0              | 0,4  | 7,56                      | 22,1            | 89,7                       | 0,254        | 0,435       | 0,013709     | 0,136        | 0,087             | 0,672         | 0,671                                |                                   | 0,0635                 | 0,089                | 7,36                | 0,00                 | 0,08         | 70                  | 84                      | 0,017         | 168          | 20,0         | 9,8        | 48              |
| Sog       | 10H012              | 1.12.2010  | 13:30                          | 219               | 1,0              | 1,1  | 7,52                      | 21,6            | 73,6                       | 0,271        | 0,350       | 0,013709     | 0,109        | 0,060             | 0,498         | 0,497                                |                                   | 0,0247                 | 0,140                | 3,73                | 0,01                 | 0,81         | 65                  | 75                      | 0,019         | 444          | 47,0         | 11,0       | 128,5           |

a) Alkalinity

Tafla 3b. Tímaröð fyrir styrk uppleystra næringarsalta, þungmálma og annarra snefilefna í ám vöktuðum á Suðurlandi 2009 - 2010.

| Vatnsfall | Sýna-<br>númer | Dags.      | Kl.   | P<br>µmól/l | PO <sub>4</sub> -P<br>µmól/l | NO <sub>3</sub> -N<br>µmól/l | NO <sub>2</sub> -N<br>µmól/l | NH <sub>4</sub> -N<br>µmól/l | N <sub>total</sub><br>µmól/l | Al<br>µmól/l | Fe<br>µmól/l | B<br>µmól/l | Mn<br>µmól/l | Sr<br>µmól/l | As<br>nmól/l | Ba<br>nmól/l | Cd<br>nmól/l | Co<br>nmól/l | Cr<br>nmól/l | Cu<br>nmól/l | Ni<br>nmól/l | Pb<br>nmól/l | Zn<br>nmól/l | Hg<br>nmól/l | Mo<br>nmól/l | Ti<br>nmól/l | V<br>µmól/l |
|-----------|----------------|------------|-------|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Ölfusá    | 09H001         | 21.4.2009  | 11:20 | 0,326       | <0,1                         | 1,70                         |                              | <0,2                         | 12,6                         | 1,412        | 2,149        | 0,331       | 0,090        | 0,067        | <0,67        | 0,925        | <0,018       | 0,670        | 9,77         | 5,82         | 2,10         | 0,097        | 8,625        | <0,01        | 1,94         | 75,8         | 0,212       |
| Þjórská   | 09H002         | 21.4.2009  | 12:55 | 0,920       | 0,490                        | 0,339                        |                              | <0,2                         | 3,4                          | 1,571        | 1,520        | 0,816       | 0,090        | 0,080        | 0,916        | 0,703        | <0,018       | 0,653        | 5,21         | 4,86         | 1,53         | 0,094        | 6,132        | <0,01        | 4,35         | 140          | 0,314       |
| Sog       | 09H003         | 21.4.2009  | 15:40 | 0,323       | <0,1                         | 0,441                        |                              | <0,2                         | 2,3                          | 0,415        | 0,333        | 0,522       | 0,036        | 0,063        | 0,813        | 1,580        | <0,018       | 0,280        | 17,3         | 2,45         | 1,25         | 0,097        | 9,680        | <0,01        | 1,46         | 5,85         | 0,357       |
| Ölfusá    | 09H004         | 8.7.2009   | 10:50 | 0,426       | 0,190                        | 1,28                         |                              | <0,2                         | 4,0                          | 3,01         | 1,710        | 0,302       | 0,072        | 0,063        | 0,786        | 1,056        | 0,028        | 0,959        | 15,0         | 8,86         | 2,266        | 0,080        | 38,7         | <0,01        | 2,18         | 157          | 0,306       |
| Þjórská   | 09H005         | 8.7.2009   | 11:45 | 0,823       | 0,570                        | 1,56                         |                              | <0,2                         | 3,3                          | 0,726        | 0,100        | 0,962       | 0,099        | 0,055        | 1,935        | 0,585        | 0,024        | 0,358        | 2,69         | 4,78         | 0,998        | 0,072        | 17,7         | <0,01        | 4,11         | 12,6         | 0,239       |
| Sog       | 09H006         | 8.7.2009   | 14:30 | 0,268       | <0,1                         | 0,286                        |                              | <0,2                         | 2,2                          | 0,504        | 0,204        | 0,529       | 0,015        | 0,058        | 0,710        | 0,801        | 0,035        | 0,112        | 16,7         | 2,66         | <0,852       | 0,086        | 14,4         | <0,01        | 1,40         | 1,38         | 0,359       |
| Þjórská   | 09H007         | 8.10.2009  | 10:35 | 0,949       | 0,580                        | 0,985                        |                              | <0,2                         | 3,7                          | 0,493        | 0,175        | 1,110       | 0,075        | 0,076        | 1,297        | 0,375        | 0,032        | 0,495        | 4,50         | 3,02         | 1,789        | 0,061        | 3,24         | <0,01        | 4,75         | 23,0         | 0,298       |
| Ölfusá    | 09H008         | 8.10.2009  | 11:45 | 0,352       | <0,1                         | 1,01                         |                              | <0,2                         | 2,0                          | 2,74         | 2,543        | 0,428       | 0,164        | 0,073        | 0,849        | 1,107        | 0,041        | 1,076        | 14,6         | 6,20         | 2,181        | 0,095        | 12,9         | <0,01        | 2,20         | 123          | 0,277       |
| Sog       | 09H009         | 8.10.2009  | 13:20 | 0,243       | <0,1                         | 0,620                        |                              | <0,2                         | 3,6                          | 0,287        | 0,621        | 0,517       | 0,061        | 0,062        | 0,910        | 0,689        | 0,034        | 0,338        | 14,2         | 2,01         | <0,852       | <0,048       | 3,32         | <0,01        | 1,38         | 2,94         | 0,326       |
| Ölfusá    | 09H010         | 26.11.2009 | 10:45 | 1,08        |                              | 2,04                         |                              | 0,667                        | 6,7                          | 1,75         | 1,23         | 1,17        | 0,094        | 0,081        | 1,292        | 0,743        | <0,018       | 0,706        | 3,90         | 5,29         | 1,874        | 0,090        | 16,1         | <0,01        | 4,98         | 148          | 0,318       |
| Sog       | 09H011         | 26.11.2009 | 13:10 | 0,29        |                              | 0,474                        |                              | <0,2                         | 1,69                         | 0,235        | 0,251        | 0,568       | 0,057        | 0,054        | 0,928        | 0,837        | <0,018       | 0,436        | 15,2         | 1,92         | <0,852       | 0,084        | 10,5         | <0,01        | 1,49         | 2,49         | 0,310       |
| Þjórská   | 09H012         | 26.11.2009 | 14:20 | 0,37        |                              | 2,06                         |                              | 0,833                        | 6,2                          | 1,35         | 1,97         | 0,556       | 0,200        | 0,068        | <0,67        | 0,983        | <0,018       | 0,920        | 14,8         | 4,1          | 1,428        | 0,064        | 9,30         | <0,01        | 2,41         | 60,8         | 0,296       |
| Þjórská   | 10H001         | 12.5.2010  | 11:20 | 0,119       | 0,556                        | 0,119                        | <0,02                        | 2,13                         | 2,97                         | 0,723        | 0,546        | 0,908       | 0,044        | 0,059        | 0,980        | 0,364        | <0,018       | 0,492        | 3,50         | 3,38         | 1,82         | 0,097        | 7,19         | <0,01        | 3,10         | 43,2         | 0,196       |
| Ölfusá    | 10H002         | 12.5.2010  | 12:55 | 0,166       | 0,206                        | 0,166                        | 0,0272                       | 1,27                         | 3,53                         | 1,338        | 1,844        | 0,429       | 0,062        | 0,059        | <0,67        | 0,903        | 0,025        | 0,441        | 13,7         | 4,56         | 1,69         | 0,101        | 7,94         | <0,01        | 1,96         | 57,6         | 0,294       |
| Sog       | 10H003         | 12.5.2010  | 15:40 | 0,090       | 0,213                        | <0,1                         | 0,0425                       | 1,82                         | 4,23                         | 0,382        | 0,190        | 0,594       | 0,031        | 0,058        | 0,726        | 0,779        | <0,018       | 0,171        | 16,1         | 3,10         | 1,79         | 0,105        | 8,37         | <0,01        | 1,34         | <2,09        | 0,355       |
| Ölfusá    | 10H004         | 6.7.2010   | 10:50 | 0,049       | 0,155                        | <0,1                         | 0,0214                       | 1,10                         | 2,63                         | 0,693        | 0,141        | 0,401       | 0,039        | 0,053        | 0,714        | 0,375        | <0,018       | 0,246        | 12,3         | 3,79         | 1,96         | 0,082        | 12,97        | <0,01        | 1,93         | 11,8         | 0,300       |
| Þjórská   | 10H005         | 6.7.2010   | 11:45 | 0,370       | 0,324                        | 0,370                        | 0,0425                       | 1,64                         | 2,44                         | 0,545        | 0,038        | 0,408       | 0,089        | 0,024        | 0,853        | 0,120        | <0,018       | 0,168        | 1,96         | 2,63         | 1,64         | 0,091        | 5,44         | <0,01        | 2,87         | 3,30         | 0,178       |
| Sog       | 10H006         | 6.7.2010   | 14:30 | 0,043       | <0,1                         | <0,1                         | 0,0301                       | 2,04                         | 3,21                         | 0,523        | 0,195        | 0,612       | 0,016        | 0,056        | 1,085        | 0,917        | <0,018       | 0,166        | 20,2         | 1,73         | 1,23         | 0,084        | 11,0         | <0,01        | 1,47         | <2,09        | 0,373       |
| Ölfusá    | 10H007         | 6.9.2010   | 10:35 | 1,245       | 0,162                        | 1,245                        | 0,0245                       | 1,47                         | 3,49                         | 0,671        | 0,245        | 0,426       | 0,072        | 0,058        | 0,757        | 0,411        | <0,018       | 0,285        | 11,7         | 4,74         | 1,77         | 0,103        | 23,4         | <0,01        | 1,98         | 12,78        | 0,247       |
| Þjórská   | 10H008         | 6.9.2010   | 11:45 | 1,298       | 0,462                        | 1,298                        | <0,02                        | 2,40                         | 3,37                         | 0,571        | 0,082        | 0,999       | 0,064        | 0,054        | 1,401        | 0,232        | <0,018       | 0,249        | 2,73         | 3,21         | 2,49         | 0,106        | 21,1         | <0,01        | 4,33         | 12,07        | 0,212       |
| Sog       | 10H009         | 6.9.2010   | 13:20 | 0,161       | 0,118                        | 0,161                        | 0,0206                       | 2,56                         | 2,71                         | 0,324        | 0,319        | 0,574       | 0,034        | 0,059        | <0,67        | 1,194        | <0,018       | 0,195        | 15,5         | 2,72         | 1,15         | 0,113        | 25,5         | <0,01        | 1,46         | <2,09        | 0,312       |
| Þjórská   | 10H010         | 1.12.2010  | 10:45 | 1,23        | 0,656                        | 1,601                        | 0,0275                       |                              | 4,69                         | 0,448        | 0,079        | 1,156       | 0,038        | 0,060        | 1,070        | 0,202        | 0,036        | 0,200        | 7,50         | 3,30         | 1,48         | 0,092        | 5,81         | <0,01        | 5,00         | <1,0         | 0,397       |
| Ölfusá    | 10H011         | 1.12.2010  | 13:10 | 0,378       | 0,199                        | 2,395                        | 0,0240                       |                              | 5,13                         | 1,464        | 1,264        | 0,496       | 0,181        | 0,061        | <0,67        | 0,837        | <0,018       | 0,462        | 15,7         | 4,99         | 2,15         | 0,086        | 9,07         | <0,01        | 2,58         | 62,0         | 0,304       |
| Sog       | 10H012         | 1.12.2010  | 14:20 | 0,329       | 0,134                        | 0,208                        | 0,0258                       |                              | 2,75                         | 0,251        | 0,299        | 0,568       | 0,072        | 0,058        | <0,67        | 0,859        | <0,018       | 0,336        | 17,8         | 2,75         | 1,63         | 0,105        | 17,9         | <0,01        | 1,55         | 2,40         | 0,330       |

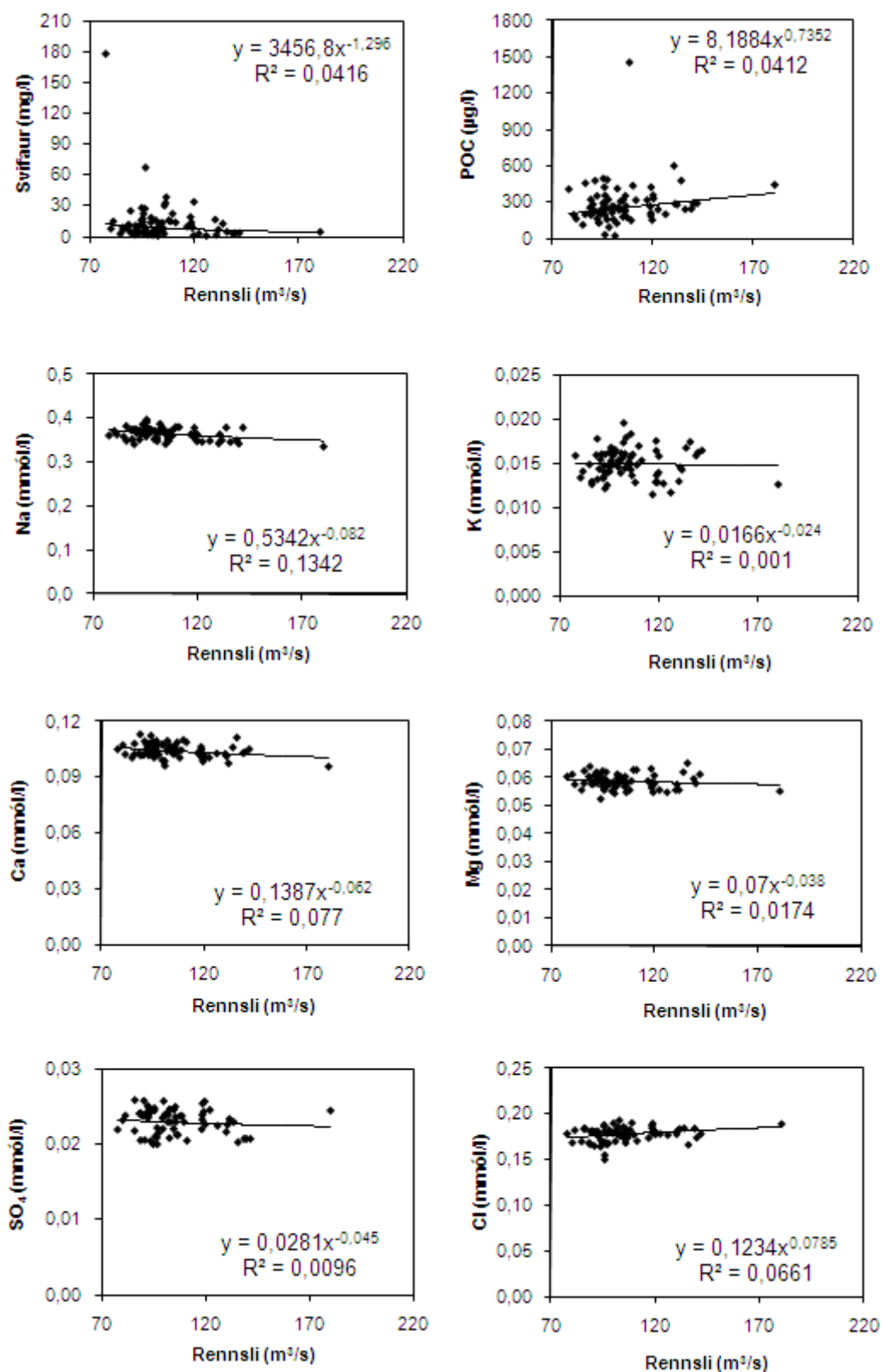


Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Prastarlund 2007 - 2010.

| Sýna<br>númer              | Dagsetning       | Rennsli<br>m <sup>3</sup> /sek | Vatns-<br>hiti °C | Loft-<br>hiti °C             | pH                           | T °C<br>(pH og<br>leiðni)    | Leiðni<br>µS/sm              | SiO <sub>2</sub><br>mmól/l   | Na<br>mmól/l | K<br>mmól/l  | Ca<br>mmól/l | Mg<br>mmól/l | Alk<br>meq./kg | DIC<br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>ICP-AES | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>I.chrom | δ <sup>34</sup> S<br>‰ | Cl<br>mmól/l<br>I.chrom | F<br>µmól/l<br>I.chrom | Hleðslu-<br>jafnvægi | Skekkja<br>% | TDS<br>mg/l<br>mælt | TDS<br>mg/kg<br>reiknað | DOC<br>mmól/l | POC<br>µg/kg | PON<br>µg/kg | C/N<br>mól |  |
|----------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|--|
| 07H003                     | 17.4.2007 13:15  | 139                            | 3,3               | 3,7                          | 7,74                         | 18,6                         | 77                           | 0,218                        | 0,350        | 0,016        | 0,103        | 0,060        | 0,472          | 0,471         | 0,023                                | 0,0207                               | 7,64                   | 0,185                   | 3,48                   | -0,02                | 1,1          | 47                  | 64                      | <0,008        | 246          | 28,9         | 10,0       |  |
| 07H006                     | 9.7.2007 15:30   | 103                            | 16,4              | 22,4                         | 8,14                         | 20,5                         | 76,3                         | 0,204                        | 0,374        | 0,016        | 0,105        | 0,058        | 0,471          | 0,468         | 0,026                                | 0,0208                               | 7,26                   | 0,177                   | 3,56                   | 0,01                 | 0,8          | 55                  | 64                      | 0,051         | 238          | 31,6         | 8,8        |  |
| 07H009                     | 8.10.2007 14:05  | 142                            | 7,2               | 9,6                          | 7,77                         | 22,5                         | 70,9                         | 0,216                        | 0,378        | 0,0164       | 0,105        | 0,061        | 0,472          | 0,471         | 0,024                                | 0,0207                               | 7,12                   | 0,179                   | 3,50                   | 0,02                 | 1,7          | 52                  | 65                      | 0,038         | 293          | 41,6         | 8,2        |  |
| 07H012                     | 5.12.2007 15:00  | 140                            | 3,5               | 3,2                          | 7,60                         | 20                           | 72,8                         | 0,201                        | 0,343        | 0,0162       | 0,103        | 0,058        | 0,464          | 0,463         | 0,024                                | 0,0207                               | 6,71                   | 0,174                   | 3,43                   | -0,01                | 0,6          | 51                  | 62                      | 0,017         | 288          | 40,9         | 8,2        |  |
| 08H003                     | 28.4.2008 14:00  | 105                            | 3,2               | 9,6                          | 7,73                         | 21,3                         | 74,5                         | 0,222                        | 0,342        | 0,015        | 0,103        | 0,059        | 0,471          | 0,492         | 0,026                                | 0,0245                               |                        | 0,187                   | 3,94                   | 0,03                 | 2,24         | 91                  | 66                      | 0,018         | 319          | 49,8         | 7,5        |  |
| 08H006                     | 31.5.2008 17:00  | 90                             | 8,5               | 8,8                          | 7,58                         | 22,5                         | 72,9                         | 0,207                        | 0,342        | 0,014        | 0,102        | 0,058        | 0,471          | 0,500         | 0,025                                | 0,0237                               |                        | 0,182                   | 3,96                   | 0,03                 | 2,30         | 155                 | 65                      | 0,016         | 284          | 31,9         | 10,4       |  |
| 08H009                     | 10.9.2008 16:20  | 105                            | 10,3              | 12,5                         | 7,88                         | 21                           | 73,3                         | 0,206                        | 0,364        | 0,0148       | 0,102        | 0,059        | 0,475          | 0,490         | 0,0250                               | 0,0220                               |                        | 0,174                   | 3,96                   | 0,00                 | 0,18         | 42                  | 65                      | 0,065         | 181          | 25,7         | 8,2        |  |
| 08H012                     | 2.12.2008 15:46  | 110                            | 0,7               | -3,7                         | 7,56                         | 20,3                         | 75,1                         | 0,209                        | 0,380        | 0,0169       | 0,110        | 0,063        | 0,489          | 0,521         | 0,0269                               | 0,0229                               |                        | 0,178                   | 3,93                   | 0,02                 | 1,23         | 55                  | 68                      | 0,085         | 437          | 39,6         | 12,9       |  |
| 09H003                     | 21.4.2009 15:40  | 134                            | 4,2               | 6,6                          | 7,65                         | 20,3                         | 73,2                         | 0,223                        | 0,378        | 0,0167       | 0,106        | 0,062        | 0,467          | 0,466         | 0,0275                               | 0,0217                               |                        | 0,185                   | 3,28                   | 0,03                 | 2,26         | 58                  | 67                      | 0,081         | 479          | 60,5         | 9,2        |  |
| 09H006                     | 8.7.2009 14:30   | 106                            | 12,4              | 17,7                         | 8,14                         | 22,4                         | 74                           | 0,218                        | 0,364        | 0,0183       | 0,103        | 0,058        | 0,482          | 0,479         | 0,0225                               | 0,0221                               |                        | 0,180                   | 3,44                   | 0,01                 | 0,42         | 54                  | 66                      | 0,030         | 354          | 29,6         | 14,0       |  |
| 09H009                     | 8.10.2009 13:20  | 104                            | 4,3               | 4,0                          | 7,62                         | 21,6                         | 70,8                         | 0,214                        | 0,377        | 0,0179       | 0,107        | 0,060        | 0,489          | 0,488         | 0,0232                               | 0,0216                               |                        | 0,180                   | 3,41                   | 0,01                 | 0,92         | 40                  | 67                      | 0,047         | 308          | 33,8         | 10,6       |  |
| 09H011                     | 26.11.2009 13:10 | 102                            | 2,3               | -0,9                         | 7,52                         | 21                           | 71                           | 0,216                        | 0,368        | 0,0173       | 0,109        | 0,061        | 0,490          | 0,489         | 0,0254                               | 0,0216                               |                        | 0,178                   | 3,43                   | 0,01                 | 0,80         | 48                  | 68                      | 0,025         | 414          | 32,8         | 14,7       |  |
| 10H003                     | 12.5.2010 13:25  | 99,8                           | 6,6               | 10,1                         | 7,73                         | 22,1                         | 70,3                         | 0,217                        | 0,371        | 0,0153       | 0,108        | 0,058        | 0,502          | 0,501         | 0,0277                               | 0,0220                               |                        | 0,180                   | 3,11                   | 0,01                 | 0,75         | 53                  | 76                      | 0,043         | 269          | 33,2         | 9,4        |  |
| 10H006                     | 6.7.2010 13:45   | 97                             | 12,0              | 13,4                         | 8,14                         | 20,7                         |                              | 0,218                        | 0,373        | 0,0159       | 0,107        | 0,057        | 0,468          | 0,465         | 0,0272                               | 0,0221                               |                        | 0,179                   | 3,15                   | 0,02                 | 1,65         | 55                  | 74                      | 0,037         | 160          | 17,7         | 10,6       |  |
| 10H009                     | 6.9.2010 14:00   | 107                            | 8,7               | 10,0                         | 7,85                         | 21,6                         | 70,4                         | 0,216                        | 0,369        | 0,0160       | 0,109        | 0,058        | 0,484          | 0,483         | 0,0276                               | 0,0212                               |                        | 0,175                   | 3,06                   | 0,01                 | 1,00         | 54                  | 74                      | 0,020         | 179          | <6,5         | >31,9      |  |
| 10H012                     | 1.12.2010 13:30  | 78                             | 3,3               | 1,5                          | 7,55                         | 21,9                         | 74,8                         | 0,208                        | 0,361        | 0,0158       | 0,105        | 0,060        | 0,482          | 0,481         |                                      | 0,0219                               |                        | 0,179                   | 3,12                   | 0,00                 | 0,01         | 51,5                | 74                      | 0,072         | 409          | 50,0         | 9,5        |  |
| <b>Meðaltal 1998-2010</b>  |                  | 110                            | 6,34              | 7,98                         | 7,74                         | 21,3                         | 74,0                         | 0,194                        | 0,364        | 0,0149       | 0,104        | 0,059        | 0,480          | 0,492         | 0,024                                | 0,023                                | 8,43                   | 0,180                   | 3,61                   | 0,0045               | 1,73         | 52                  | 64                      | <0,024        | 303          | 34,6         | 12,4       |  |
|                            |                  |                                |                   |                              |                              |                              |                              |                              |              |              |              |              |                |               |                                      |                                      |                        |                         |                        |                      |              |                     |                         |               |              |              |            |  |
|                            |                  |                                |                   |                              |                              |                              |                              |                              |              |              |              |              |                |               |                                      |                                      |                        |                         |                        |                      |              |                     |                         |               |              |              |            |  |
|                            |                  |                                |                   |                              |                              |                              |                              |                              |              |              |              |              |                |               |                                      |                                      |                        |                         |                        |                      |              |                     |                         |               |              |              |            |  |
| Sýna-<br>númer             | Dagsetning       | Svifaur<br>mg/l                | P<br>µmól/l       | PO <sub>4</sub> -P<br>µmól/l | NO <sub>3</sub> -N<br>µmól/l | NO <sub>2</sub> -N<br>µmól/l | NH <sub>4</sub> -N<br>µmól/l | N <sub>total</sub><br>µmól/l | Al<br>µmól/l | Fe<br>µmól/l | B<br>µmól/l  | Mn<br>µmól/l | Sr<br>µmól/l   | As<br>nmól/l  | Ba<br>nmól/l                         | Cd<br>nmól/l                         | Co<br>nmól/l           | Cr<br>nmól/l            | Cu<br>nmól/l           | Ni<br>nmól/l         | Pb<br>nmól/l | Zn<br>nmól/l        | Hg<br>nmól/l            | Mo<br>nmól/l  | Ti<br>nmól/l | V<br>µmól/l  |            |  |
| 07H003                     | 17.4.2007 13:15  | 2,8                            | 0,302             | 0,659                        | <0,2                         | 0,030                        | <0,2                         | 6,64                         | 0,397        | 0,206        | 0,714        | 0,030        | 0,058          | 1,27          | 0,638                                | <b>1,076</b>                         | 0,271                  | 13,3                    | 5,43                   | 1,34                 | <b>6,81</b>  | 18,7                | <0,01                   | 1,66          | 4,87         | 0,279        |            |  |
| 07H006                     | 9.7.2007 15:30   | 5,3                            | 0,262             | 0,879                        | <0,2                         | 0,027                        | 0,854                        | 3,83                         | 0,523        | 0,396        | 0,549        | 0,017        | 0,055          | 2,54          | 0,743                                | <0,018                               | 0,149                  | 16,4                    | 2,91                   | 2,47                 | <0,048       | 6,58                | <0,01                   | 1,70          | 2,53         | 0,353        |            |  |
| 07H009                     | 8.10.2007 14:05  | 3,8                            | 0,270             | 0,476                        | 0,22                         | 0,021                        | 0,260                        | 8,71                         | 0,441        | 0,423        | 0,559        | 0,048        | 0,061          | <2,67         | 1,84                                 | <0,018                               | 0,251                  | 15,5                    | 3,53                   | 2,11                 | <0,048       | 7,69                | <0,01                   | 1,64          | 10,2         | 0,334        |            |  |
| 07H012                     | 5.12.2007 15:00  | 3,7                            | 0,315             | 0,702                        | 0,56                         | 0,044                        | <0,2                         | 4,84                         | 0,214        | 0,158        | 0,636        | 0,029        | 0,058          | <1,33         | 1,25                                 | <0,018                               | 0,246                  | 14,5                    | 1,999                  | 1,39                 | <0,048       | 8,732               | <0,01                   | 1,553         | 2,51         | 0,293        |            |  |
| 08H003                     | 28.4.2008 14:00  | 7,7                            | 0,349             |                              | 0,618                        | <0,02                        | 1,01                         |                              | 0,374        | 0,229        | 0,770        | 0,033        | 0,058          | 1,108         | 1,12                                 | <0,018                               | 0,173                  | 16,9                    | 2,61                   | 4,41                 | <0,048       | 4,86                | <0,01                   | 1,69          | 1,71         | 0,357        |            |  |
| 08H006                     | 29.5.2008 17:00  | 25,2                           | 0,342             | 0,214                        | 0,395                        | <0,04                        | 0,969                        | 3,82                         | 0,467        | 0,279        | 0,808        | 0,033        | 0,056          | 1,123         | 1,20                                 | <0,018                               | 0,214                  | 17,3                    | 2,86                   | 5,49                 | <0,048       | 6,48                | <0,01                   | 1,75          | 3,72         | 0,371        |            |  |
| 08H009                     | 10.9.2008 16:20  | 13,8                           | 0,265             | 0,167                        | 0,287                        | <0,04                        | 1,09                         | 7,59                         | 0,313        | 0,408        | 0,559        | 0,0482       | 0,060          | 0,832         | 0,917                                | <0,018                               | 0,255                  | 21,3                    | 2,34                   | 4,14                 | <0,048       | 16,4                | <0,01                   | 1,77          | 2,61         | 0,340        |            |  |
| 08H012                     | 2.12.2008 15:46  | 22,5                           | 0,333             |                              | 0,574                        | <0,04                        | 0,232                        | 5,11                         | 0,242        | 0,210        | 0,701        | 0,037        | 0,066          | <0,67         | 0,685                                | <0,018                               | 0,273                  | 16,1                    | 2,30                   | 2,03                 | 0,085        | 15,02               | <0,01                   | 1,49          | 2,53         | 0,336        |            |  |
| 09H003                     | 21.4.2009 15:40  | 12,8                           | 0,323             | <0,1                         | 0,441                        | 0,033                        | <0,2                         | 2,3                          | 0,415        | 0,333        | 0,522        | 0,036        | 0,063          | 0,813         | 1,580                                | <0,018                               | 0,280                  | 17,3                    | 2,45                   | 1,25                 | 0,097        | 9,680               | <0,01                   | 1,46          | 5,85         | 0,357        |            |  |
| 09H006                     | 8.7.2009 14:30   | 30,4                           | 0,268             | <0,1                         | 0,286                        | 0,054                        | <0,2                         | 2,2                          | 0,504        | 0,204        | 0,529        | 0,015        | 0,058          | 0,710         | 0,801                                | 0,035                                | 0,112                  | 16,7                    | 2,66                   | <0,852               | 0,086        | 14,360              | <0,01                   | 1,40          | 1,38         | 0,359        |            |  |
| 09H009                     | 8.10.2009 13:20  | 12,7                           | 0,243             | <0,1                         | 0,620                        | 0,039                        | <0,2                         | 3,6                          | 0,287        | 0,621        | 0,517        | 0,061        | 0,062          | 0,910         | 0,689                                | 0,034                                | 0,338                  | 14,2                    | 2,01                   | <0,852               | <0,048       | 3,319               | <0,01                   | 1,38          | 2,94         | 0,326        |            |  |
| 09H011                     | 26.11.2009 13:10 | 3,9                            | 0,29              |                              | 0,474                        | 0,040                        | <0,2                         | 1,69                         | 0,235        | 0,251        | 0,568        | 0,057        | 0,054          | 0,928         | 0,837                                | <0,018                               | 0,436                  | 15,2                    | 1,920                  | <0,852               | 0,084        | 10,506              | <0,01                   | 1,49          | 2,485        | 0,310        |            |  |
| 10H003                     | 12.5.2010 13:25  | 18,7                           | 0,090             | 0,213                        | <0,1                         | 0,043                        | 1,82                         | 4,23                         | 0,382        | 0,190        | 0,594        | 0,031        | 0,058          | 0,726         | 0,779                                | <0,018                               | 0,171                  | 16,1                    | 3,10                   | 1,79                 | 0,105        | 8,37                | <0,01                   | 1,34          | <2,09        | 0,355        |            |  |
| 10H006                     | 6.7.2010 13:45   | 8,6                            | 0,043             | <0,1                         | <0,1                         | 0,030                        | 2,04                         | 3,21                         | 0,523        | 0,195        | 0,612        | 0,016        | 0,056          | 1,085         | 0,917                                | <0,018                               | 0,166                  | 20,2                    | 1,73                   | 1,23                 | 0,084        | 10,95               | <0,01                   | 1,47          | <2,09        | 0,373        |            |  |
| 10H009                     | 6.9.2010 14:00   | 38,5                           | 0,161             | 0,118                        | 0,161                        | 0,021                        | 2,56                         | 2,71                         | 0,324        | 0,319        | 0,574        | 0,034        | 0,059          | <0,67         | 1,194                                | <0,018                               | 0,195                  | 15,5                    | 2,72                   | 1,15                 | 0,113        | 25,54               | <0,01                   | 1,46          | <2,09        | 0,312        |            |  |
| 10H012                     | 1.12.2010 13:30  | 177,7                          | 0,329             | 0,134                        | 0,208                        | 0,026                        |                              | 2,75                         | 0,251        | 0,299        | 0,568        | 0,072        | 0,058          | <0,67         | 0,859                                | <0,018                               | 0,336                  | 17,8                    | 2,75                   | 1,63                 | 0,105        | 17,89               | <0,01                   | 1,55          | 2,40         | 0,330        |            |  |
| <b>Meðaltal 1998 -2010</b> |                  | 14,9                           | 0,333             | 0,246                        | <0,48                        | 0,054                        | <0,564                       | 4,05                         | 0,411        | 0,262        | 0,637        | 0,034        | 0,060          | <1,47         | 0,864                                | <0,028                               | 0,240                  | 16,4                    | <1,12                  | <2,51                | <0,092       | <11,4               | <0,011                  | 1,49          | 2,46         | 0,328        |            |  |

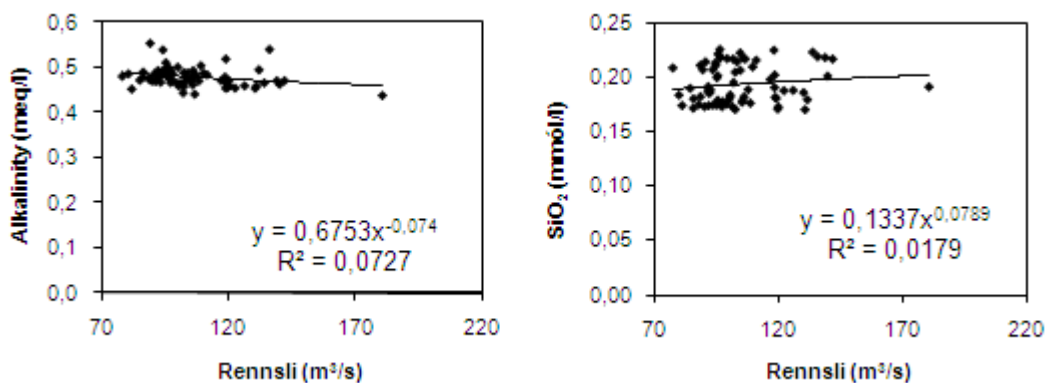


## Sogið við Þrastarlund

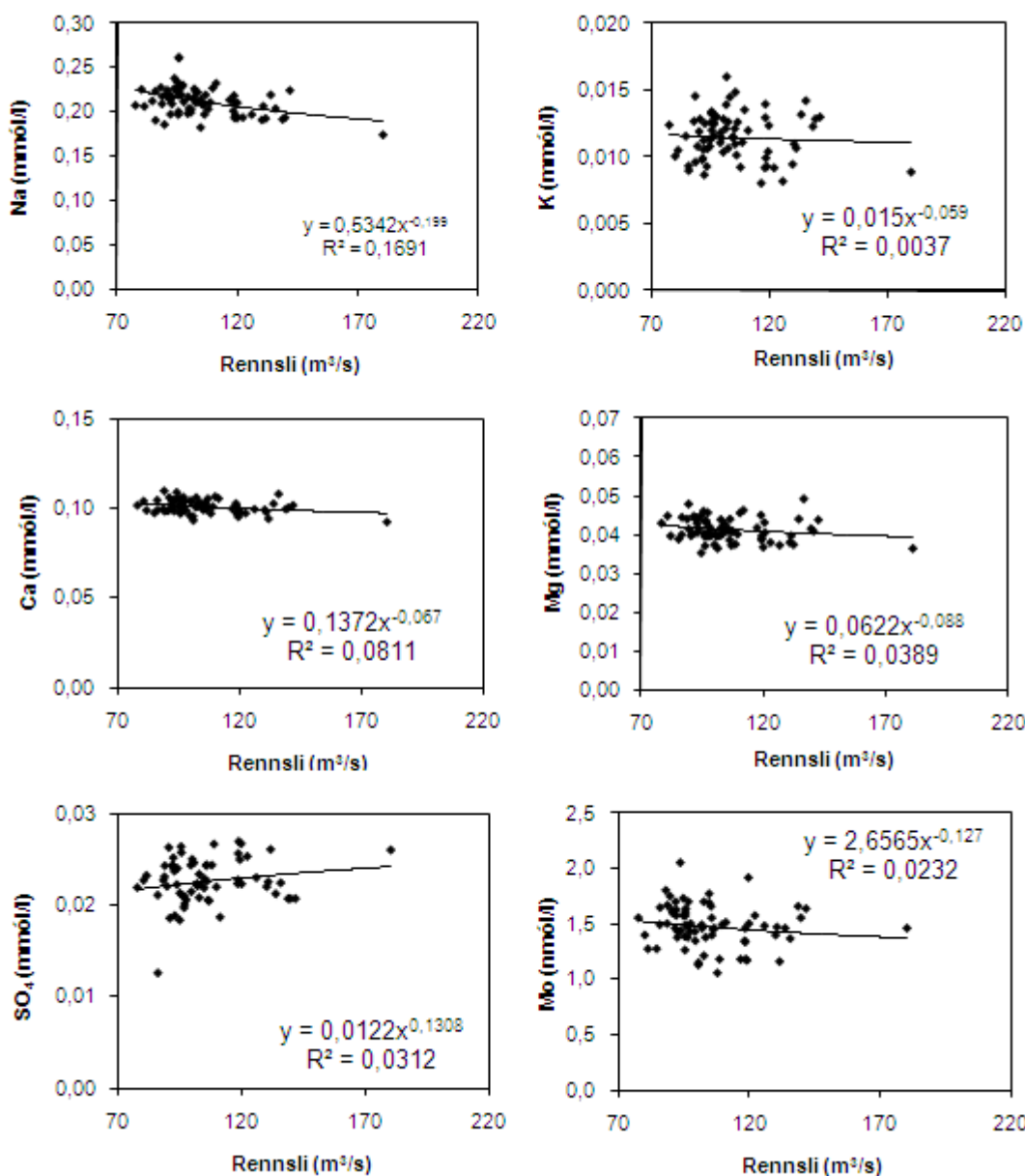


Mynd 2. Vensl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Sogi við Þrastarlund á árunum 1998 - 2010.

### Sogið við Þrastarlund

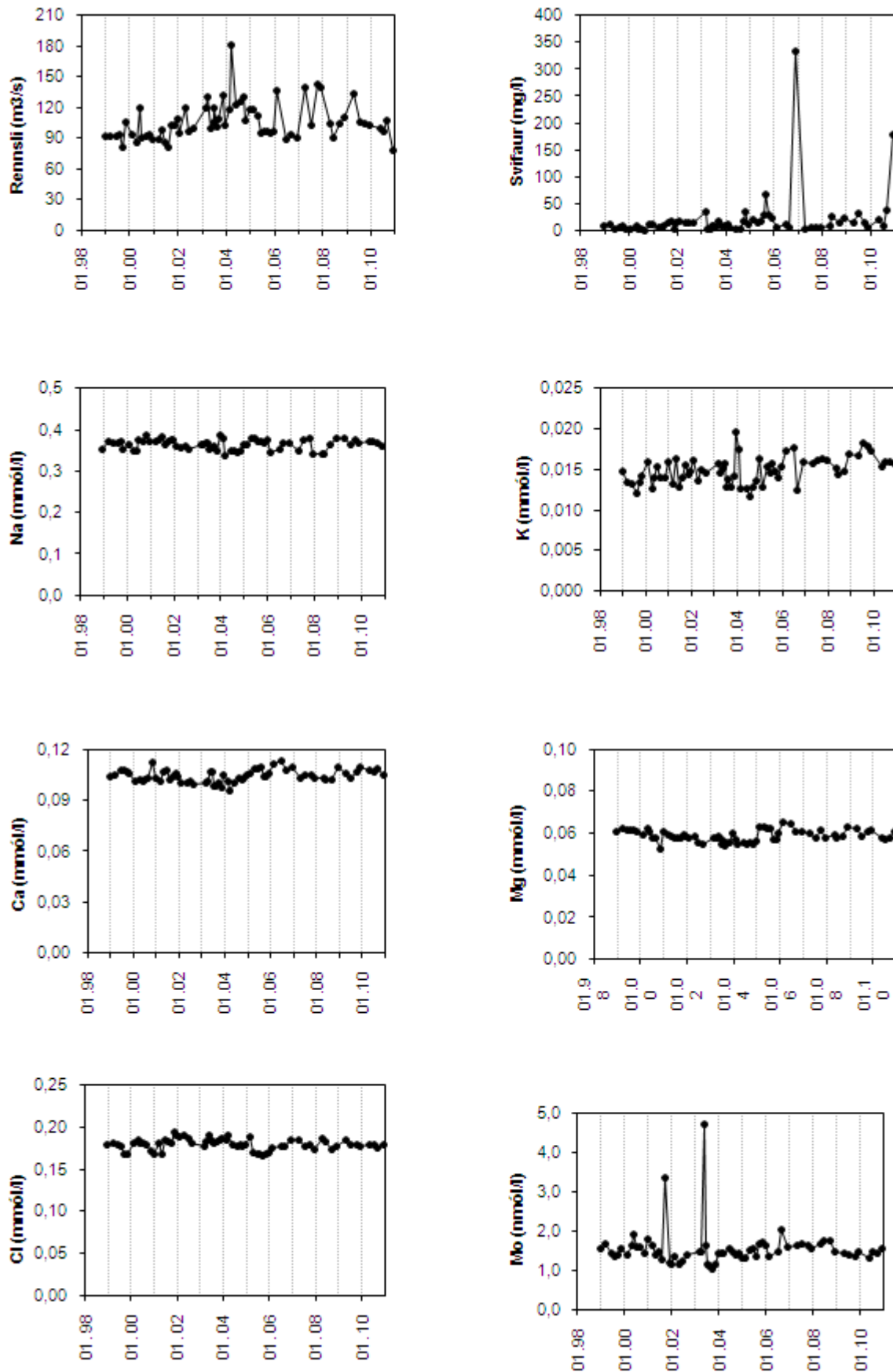


Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



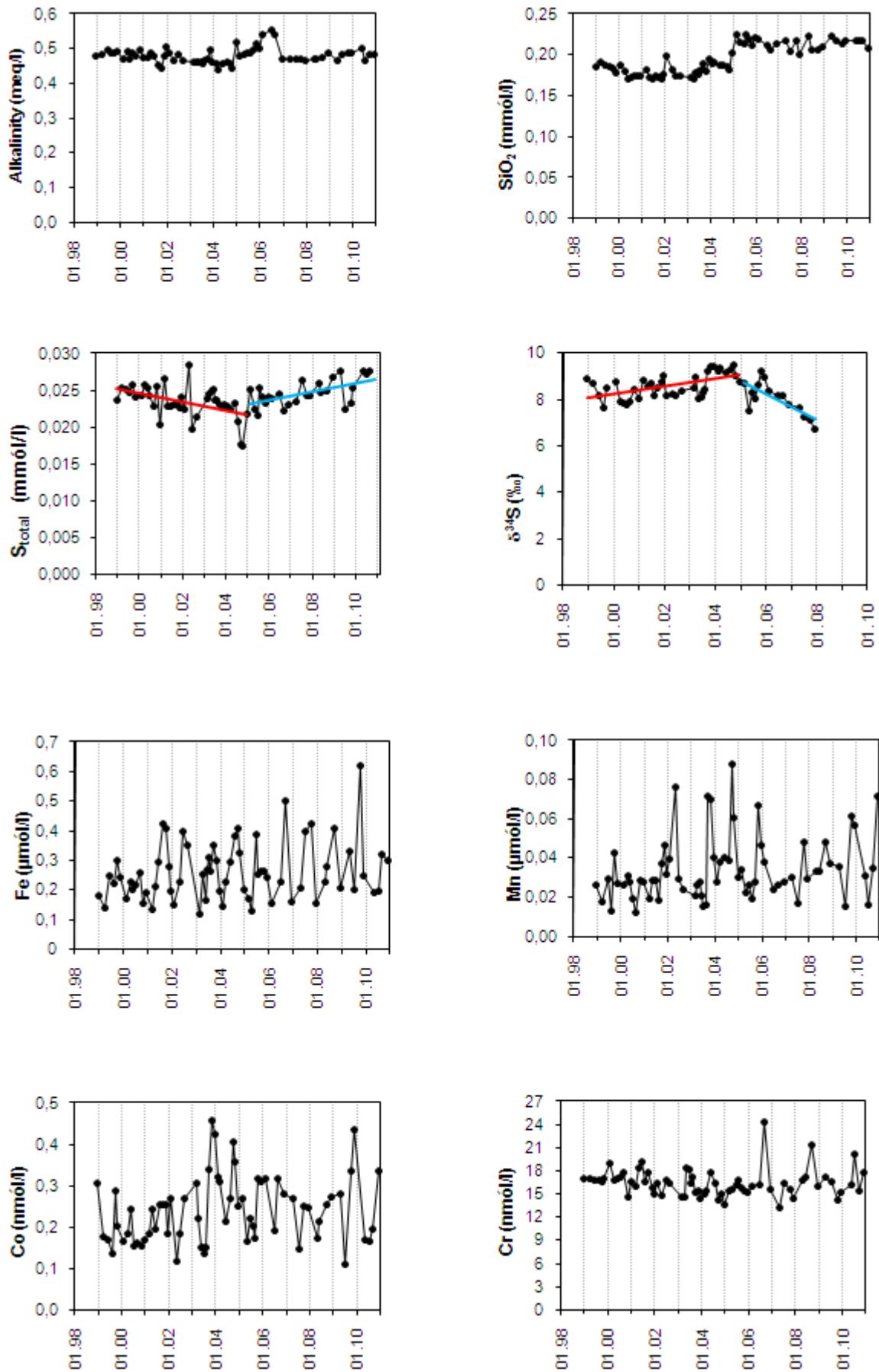
Mynd 3. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Sogi við Þrastarlund á árunum 1998 - 2010

### Sogið við Þrastarlund



Mynd 4. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Sogi við Þrastarlund 1998 - 2010.

## Sogið við Þrastarlund



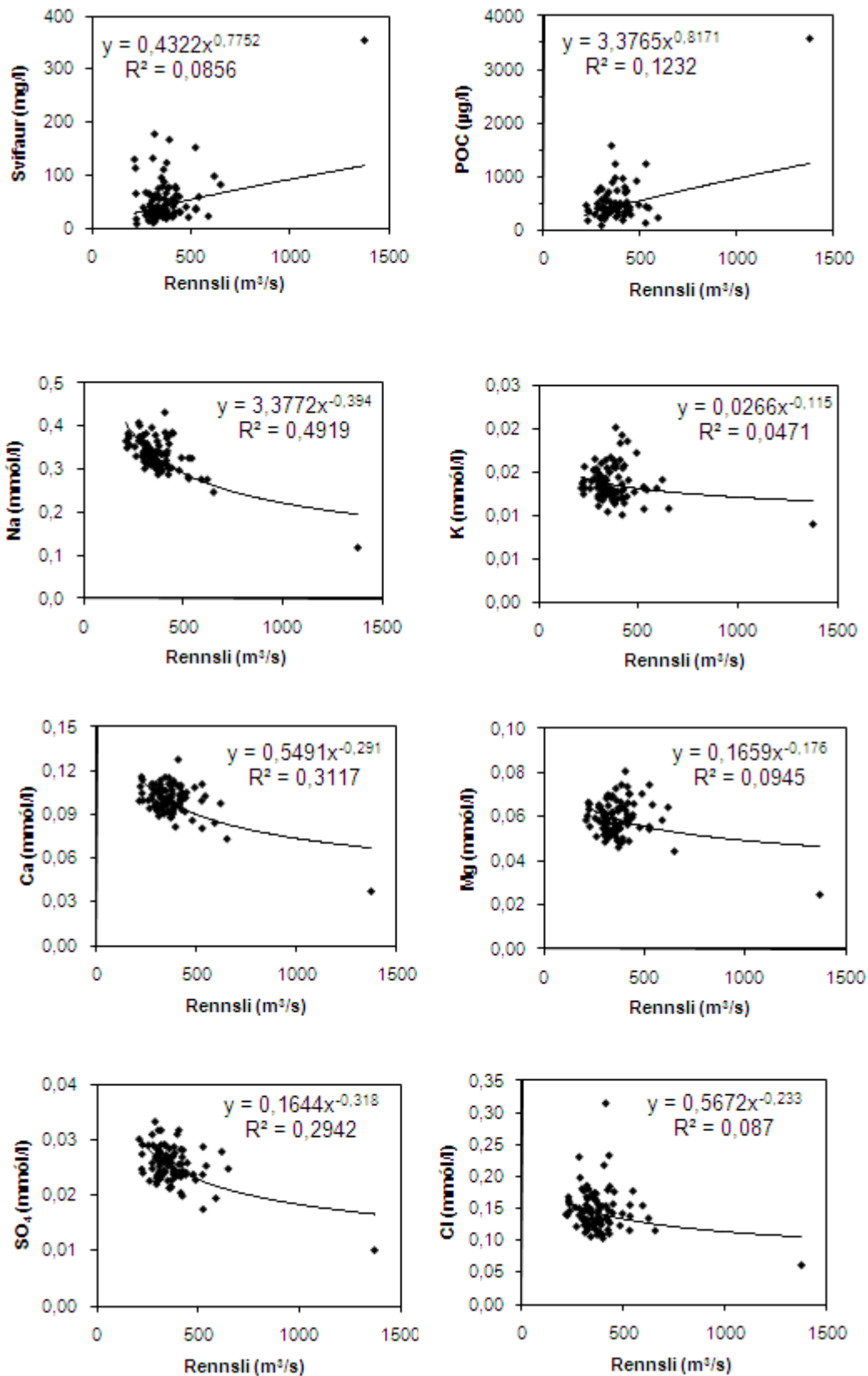
Mynd 5. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Sogi við Þrastarlund 1998 - 2010



Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2007-2010.

| Sýna-<br>númer              | Dagsetning       | Rennsli<br>m <sup>3</sup> /sek | Vatns-<br>hiti °C            | Loft-<br>hiti °C             | pH                           | T °C<br>(pH og<br>leiðni)    | Leiðni<br>µS/sm              | SiO <sub>2</sub><br>mmól/l   | Na<br>mmól/l | K<br>mmól/l  | Ca<br>mmól/l | Mg<br>mmól/l | Alk<br>meq./kg | DIC<br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l | δ <sup>34</sup> S<br>‰ | Cl<br>mmól/l | F<br>µmól/l  | Hleðslu-<br>jafnvægi | Skekkja<br>% | TDS<br>mg/l  | TDS<br>mg/kg | DOC<br>mmól/l | POC<br>µg/kg | PON<br>µg/kg | C/N<br>mól | Svifaur<br>mg/kg |  |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------------|------------------|--|
|                             |                  |                                |                              |                              |                              |                              |                              |                              |              |              |              |              |                |               | ICP-AES                   | l.chrom                   |                        | l.chrom      | l.chrom      |                      |              | mælt         | reiknað      |               |              |              |            |                  |  |
| 07H001                      | 17.4.2007 10:20  | 591                            | 3,6                          | 5,1                          | 7,48                         | 18,9                         | 64,4                         | 0,226                        | 0,276        | 0,013        | 0,084        | 0,058        | 0,388          | 0,387         | 0,019                     | 0,0176                    | 8,45                   | 0,155        | 3,40         | -0,01                | 1,0          | 42           | 56           | 0,025         | 211          | 29,8         | 8,3        | 21,4             |  |
| 07H004                      | 9.7.2007 10:45   | 322                            | 13,7                         | 17,4                         | 7,54                         | 21,4                         | 67,9                         | 0,220                        | 0,335        | 0,014        | 0,095        | 0,050        | 0,447          | 0,446         | 0,026                     | 0,0210                    | 6,04                   | 0,123        | 4,13         | 0,01                 | 1,0          | 52           | 60           | 0,053         | 274          | 45,0         | 7,1        | 11,4             |  |
| 07H007                      | 8.10.2007 11:10  | 528                            | 3,5                          | 5,2                          | 7,42                         | 22,9                         | 69,6                         | 0,280                        | 0,326        | 0,0131       | 0,111        | 0,074        | 0,485          | 0,485         | 0,029                     | 0,0236                    | 7,02                   | 0,139        | 3,95         | 0,02                 | 1,7          | 45           | 68           | 0,037         | 419          | 80,4         | 6,1        | 36,5             |  |
| 07H010                      | 5.12.2007 11:00  | 421                            | 1                            | 2,9                          | 7,49                         | 21,2                         | 73,5                         | 0,263                        | 0,342        | 0,0154       | 0,110        | 0,0662       | 0,508          | 0,507         | 0,026                     | 0,0225                    | 6,85                   | 0,148        | 4,25         | 0,00                 | 0,2          | 49           | 68           | 0,013         | 682          | 94,3         | 8,4        | 28,5             |  |
| 08H001                      | 28.4.2008 10:50  | 340                            | 4,7                          | 5,2                          | 7,54                         | 20,9                         | 70,5                         | 0,253                        | 0,322        | 0,013        | 0,099        | 0,062        | 0,453          | 0,484         | 0,024                     | 0,0235                    |                        | 0,173        | 4,60         | 0,02                 | 1,72         | 108          | 66           | 0,030         | 305          | 43,9         | 8,1        | 73,5             |  |
| 08H004                      | 31.5.2008 10:40  | 381                            | 8,7                          | 9,3                          | 7,41                         | 22,5                         | 63,8                         | 0,245                        | 0,294        | 0,012        | 0,092        | 0,055        | 0,430          | 0,468         | 0,024                     | 0,0232                    |                        | 0,131        | 4,72         | 0,01                 | 1,13         | 93           | 62           | 0,010         | 331          | 42,4         | 9,1        | 17,5             |  |
| 08H007                      | 10.9.2008 10:25  | 320                            | 9                            | 11,3                         | 7,56                         | 20,8                         | 65,7                         | 0,225                        | 0,313        | 0,0118       | 0,101        | 0,052        | 0,443          | 0,472         | 0,0291                    | 0,0249                    |                        | 0,117        | 4,23         | 0,01                 | 0,67         | 42           | 62           | 0,066         | 341          | 52,4         | 7,6        | 17,6             |  |
| 08H010                      | 2.12.2008 11:45  | 343                            | 0                            | -3                           | 7,4                          | 19,4                         | 80,8                         | 0,274                        | 0,397        | 0,0155       | 0,115        | 0,070        | 0,535          | 0,586         | 0,0290                    | 0,0254                    |                        | 0,168        | 4,58         | 0,02                 | 1,07         | 67           | 76           | 0,031         | 512          | 35,4         | 16,9       | 27,1             |  |
| 09H003                      | 21.4.2009 11:20  | 479                            | 4,6                          | 6,0                          | 7,51                         | 20,5                         | 59,3                         | 0,245                        | 0,297        | 0,0127       | 0,086        | 0,055        | 0,394          | 0,394         | 0,0238                    | 0,0199                    |                        | 0,124        | 3,97         | 0,03                 | 2,54         | 50           | 59           | 0,059         | 899          | 97,7         | 10,7       | 38,9             |  |
| 09H006                      | 8.7.2009 10:50   | 350                            | 11,4                         | 12,5                         | 7,47                         | 22,2                         | 66,1                         | 0,256                        | 0,314        | 0,0130       | 0,096        | 0,055        | 0,456          | 0,456         | 0,0269                    | 0,0246                    |                        | 0,122        | 4,17         | 0,00                 | 0,23         | 49           | 65           | 0,072         | 1562         | 335,8        | 5,4        | 33,2             |  |
| 09H009                      | 8.10.2009 11:45  | 277                            | 1,5                          | 3,4                          | 7,58                         | 21,7                         | 69,9                         | 0,273                        | 0,366        | 0,0153       | 0,111        | 0,065        | 0,513          | 0,512         | 0,0259                    | 0,0244                    |                        | 0,151        | 4,09         | 0,02                 | 1,14         | 50           | 72           | 0,046         | 698          | 46,7         | 17,4       | 23               |  |
| 09H011                      | 26.11.2009 14:20 | 229                            | 1,2                          | -1,1                         | 7,48                         | 21                           | 72,6                         | 0,280                        | 0,378        | 0,0156       | 0,114        | 0,066        | 0,526          | 0,525         | 0,0292                    | 0,0239                    |                        | 0,158        | 4,16         | 0,02                 | 1,13         | 57           | 74           | 0,023         | 352          | 22,3         | 18,5       | 16,2             |  |
| 10H002                      | 12.5.2010 11:30  | 304                            | 8,1                          | 9,3                          | 7,62                         | 22,4                         | 61,2                         | 0,237                        | 0,318        | 0,0141       | 0,093        | 0,052        | 0,450          | 0,449         | 0,0264                    | 0,0227                    |                        | 0,131        | 3,53         | 0,01                 | 0,61         | 48           | 67           | 0,053         | 424          | 38,6         | 12,8       | 25,1             |  |
| 10H004                      | 6.7.2010 10:35   | 307                            | 11,5                         | 14,1                         | 7,53                         | 21,9                         |                              | 0,223                        | 0,301        | 0,0119       | 0,096        | 0,049        | 0,426          | 0,425         | 0,0318                    | 0,0245                    |                        | 0,113        | 3,28         | 0,01                 | 1,03         | 45           | 63           | 0,045         | 377          | 48,7         | 9,1        | 38,5             |  |
| 10H007                      | 6.9.2010 10:00   | 320                            | 8,9                          | 9,2                          | 7,56                         | 22,2                         | 67,9                         | 0,252                        | 0,328        | 0,0129       | 0,113        | 0,059        | 0,507          | 0,506         | 0,0318                    | 0,0255                    |                        | 0,129        | 3,50         | 0,01                 | 0,39         | 59           | 73           | 0,022         | N/A          | N/A          | N/A        | 57,3             |  |
| 10H011                      | 1.12.2010 11:35  | 219                            | 1,0                          | 1,1                          | 7,52                         | 21,6                         | 73,6                         | 0,271                        | 0,350        | 0,0137       | 0,109        | 0,060        | 0,498          | 0,497         |                           | 0,0247                    |                        | 0,140        | 3,73         | 0,01                 | 0,81         | 65           | 75           | 0,019         | 444          | 47,0         | 11,0       | 128,5            |  |
| <i>Medaltal 1996 - 2010</i> |                  | 387                            | 5,24                         | 6,65                         | 7,52                         |                              | 70,3                         | 0,232                        | 0,335        | 0,014        | 0,100        | 0,060        | 0,474          | 0,513         | 0,025                     | 0,024                     | 7,68                   | 0,146        | 4,64         | -0,002               | 2,00         | 52           | 65           | <0,030        | 539          | 61,7         | 12,4       | 53,19            |  |
| Sýna-<br>númer              | Dagsetning       | P<br>µmól/l                    | PO <sub>4</sub> -P<br>µmól/l | NO <sub>3</sub> -N<br>µmól/l | NO <sub>2</sub> -N<br>µmól/l | NH <sub>4</sub> -N<br>µmól/l | N <sub>total</sub><br>µmól/l | P <sub>total</sub><br>µmól/l | Al<br>µmól/l | Fe<br>µmól/l | B<br>µmól/l  | Mn<br>µmól/l | Sr<br>µmól/l   | As<br>nmól/l  | Ba<br>nmól/l              | Cd<br>nmól/l              | Co<br>nmól/l           | Cr<br>nmól/l | Cu<br>nmól/l | Ni<br>nmól/l         | Pb<br>nmól/l | Zn<br>nmól/l | Hg<br>nmól/l | Mo<br>nmól/l  | Ti<br>nmól/l | V<br>µmól/l  |            |                  |  |
| 07H001                      | 17.4.2007 10:20  | 0,205                          | <0,1                         | 2,26                         | 0,064                        | 0,334                        | 8,11                         |                              | 0,471        | 1,696        | 0,476        | 0,106        | 0,070          | <0,67         | 1,11                      | <b>0,455</b>              | 0,543                  | 7,02         | 5,05         | 1,59                 | <b>2,51</b>  | 46,5         | <0,01        | 1,83          | 24,0         | 0,146        |            |                  |  |
| 07H004                      | 9.7.2007 10:45   | 0,345                          | 0,430                        | <0,2                         | <0,02                        | 0,935                        | 3,18                         |                              | 1,03         | 0,294        | 0,375        | 0,035        | 0,056          | 3,91          | 0,779                     | <0,018                    | 0,166                  | 11,7         | 4,09         | 2,18                 | <0,048       | 21,3         | <0,01        | 2,89          | 26,9         | 0,281        |            |                  |  |
| 07H007                      | 8.10.2007 11:10  | 0,229                          | 0,489                        | 2,79                         | 0,036                        | 0,621                        | 7,39                         |                              | 0,689        | 0,852        | 0,427        | 0,162        | 0,080          | <2,67         | 0,968                     | <0,018                    | 0,865                  | 7,48         | 9,24         | 3,10                 | <0,048       | 51,5         | <0,01        | 2,52          | 24,2         | 0,175        |            |                  |  |
| 07H010                      | 5.12.2007 11:00  | 0,400                          | 0,366                        | 1,34                         | 0,020                        | 0,943                        | 7,66                         |                              | 0,912        | 1,361        | 0,499        | 0,191        | 0,074          | <1,33         | 1,01                      | <0,018                    | 0,675                  | 10,9         | 5,26         | 3,10                 | <0,048       | 22,6         | 0,011        | 2,45          | 37,4         | 0,232        |            |                  |  |
| 08H001                      | 28.4.2008 10:50  | 0,317                          |                              | <0,2                         | 0,023                        | 1,71                         |                              |                              | 0,997        | 2,238        | 0,592        | 0,101        | 0,071          | <1,33         | 1,16                      | <0,018                    | 0,713                  | 9,73         | 6,04         | 4,67                 | <0,048       | 18,5         | <0,01        | 2,28          | 45,3         | 0,241        |            |                  |  |
| 08H004                      | 29.5.2008 10:40  | 0,429                          | 0,274                        | 0,395                        | 0,0765                       | 1,40                         | 3,25                         |                              | 1,43         | 1,420        | 0,573        | 0,076        | 0,064          | 0,790         | 0,954                     | <0,018                    | 0,546                  | 11,4         | 5,35         | 5,50                 | <0,048       | 14,4         | <0,01        | 2,37          | 68,7         | 0,289        |            |                  |  |
| 08H007                      | 10.9.2008 10:25  | 0,310                          | 0,201                        | 0,431                        | 0,0600                       | 1,73                         | 7,66                         |                              | 0,448        | 0,175        | 0,472        | 0,0637       | 0,057          | <0,67         | 0,539                     | <0,018                    | 0,278                  | 17,2         | 3,21         | 4,07                 | <0,048       | 15,0         | <0,01        | 2,52          | 7,14         | 0,289        |            |                  |  |
| 08H010                      | 2.12.2008 11:45  | 0,333                          |                              | 2,729                        | 0,0436                       | 1,40                         | 7,51                         |                              | 1,10         | 1,84         | 0,648        | 0,453        | 0,082          | 0,937         | 1,08                      | <0,018                    | 1,395                  | 13,7         | 5,37         | 2,54                 | 0,107        | <b>231</b>   | <0,01        | 2,44          | 41,4         | 0,259        |            |                  |  |
| 09H003                      | 21.4.2009 11:20  | 0,326                          | <0,1                         | 1,70                         |                              | <0,2                         | 12,6                         |                              | 1,412        | 2,149        | 0,331        | 0,090        | 0,067          | <0,67         | 0,925                     | <0,018                    | 0,670                  | 9,77         | 5,82         | 2,10                 | 0,097        | 8,625        | <0,01        | 1,94          | 75,8         | 0,212        |            |                  |  |
| 09H006                      | 8.7.2009 10:50   | 0,426                          | 0,190                        | 1,28                         |                              | <0,2                         | 4,0                          |                              | 3,01         | 1,710        | 0,302        | 0,072        | 0,063          | 0,786         | 1,056                     | 0,028                     | 0,959                  | 15,0         | 8,86         | 2,27                 | 0,080        | 38,691       | <0,01        | 2,18          | 157          | 0,306        |            |                  |  |
| 09H009                      | 8.10.2009 11:45  | 0,352                          | <0,1                         | 1,01                         |                              | <0,2                         | 2,0                          |                              | 2,74         | 2,543        | 0,428        | 0,164        | 0,073          | 0,849         | 1,107                     | 0,041                     | 1,076                  | 14,6         | 6,20         | 2,181                | 0,095        | 12,907       | <0,01        | 2,20          | 123          | 0,277        |            |                  |  |
| 09H011                      | 26.11.2009 14:20 | 0,37                           |                              | 2,06                         |                              | 0,833                        | 6,2                          |                              | 1,35         | 1,97         | 0,556        | 0,200        | 0,068          | <0,67         | 0,983                     | <0,018                    | 0,920                  | 14,8         | 4,092        | 1,428                | 0,064        | 9,298        | <0,01        | 2,41          | 60,8         | 0,296        |            |                  |  |
| 10H002                      | 12.5.2010 11:30  | 0,166                          | 0,206                        | 0,166                        | 0,0272                       | 1,27                         | 3,53                         |                              | 1,338        | 1,844        | 0,429        | 0,062        | 0,059          | <0,67         | 0,903                     | 0,025                     | 0,441                  | 13,7         | 4,56         | 1,69                 | 0,101        | 7,94         | <0,01        | 1,96          | 57,6         | 0,294        |            |                  |  |
| 10H004                      | 6.7.2010 10:35   | 0,049                          | 0,155                        | <0,1                         | 0,0214                       | 1,10                         | 2,63                         |                              | 0,693        | 0,141        | 0,401        | 0,039        | 0,053          | 0,714         | 0,375                     | <0,018                    | 0,246                  | 12,3         | 3,79         | 1,96                 | 0,082        | 12,97        | <0,01        | 1,93          | 11,8         | 0,300        |            |                  |  |
| 10H007                      | 6.9.2010 10:00   | 1,245                          | 0,162                        | 1,245                        | 0,0245                       | 1,47                         | 3,49                         |                              | 0,671        | 0,245        | 0,426        | 0,072        | 0,058          | 0,757         | 0,411                     | <0,018                    | 0,285                  | 11,7         | 4,74         | 1,77                 | 0,103        | 23,40        | <0,01        | 1,98          | 12,8         | 0,247        |            |                  |  |
| 10H011                      | 1.12.2010 11:35  | 0,378                          | 0,199                        | 2,395                        | 0,0240                       |                              | 5,13                         |                              | 1,464        | 1,264        | 0,496        | 0,181        | 0,061          | <0,67         | 0,837                     | <0,018                    | 0,462                  | 15,69        | 4,99         | 2,15                 | 0,086        | 9,07         | <0,01        | 2,58          | 62,0         | 0,304        |            |                  |  |
| <i>Medaltal 1996-2010</i>   |                  | 0,424                          | <0,313                       | <1,66                        | <0,072                       | <0,796                       | 5,17                         |                              | 0,820        | 1,04         | <0,507       | 0,121        | 0,068          | <1,25         | 0,894                     | <0,031                    | 0,582                  | 11,5         | 5,44         | <3,31                | <0,118       | <18,2        | <0,011       | 2,24          | 23,2         | 0,269        |            |                  |  |

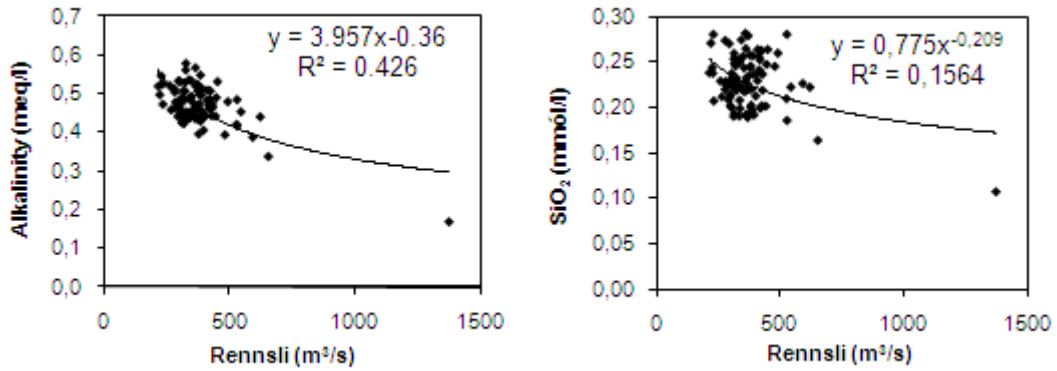
## Ölfusá við Selfoss



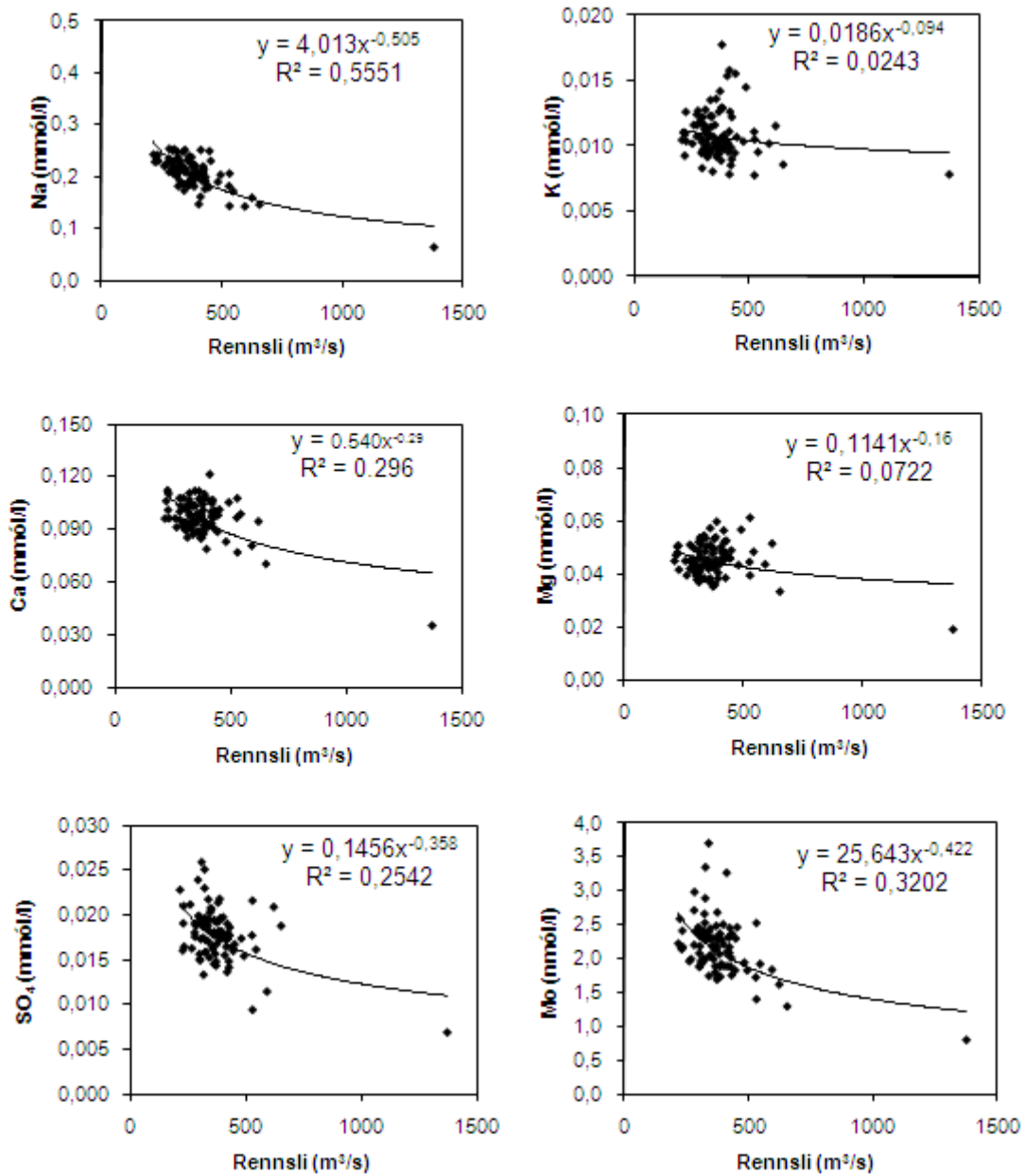
Mynd 6. Venzl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Ölfusá við Selfoss á árunum 1996 – 2010



## Ölfusá við Selfoss

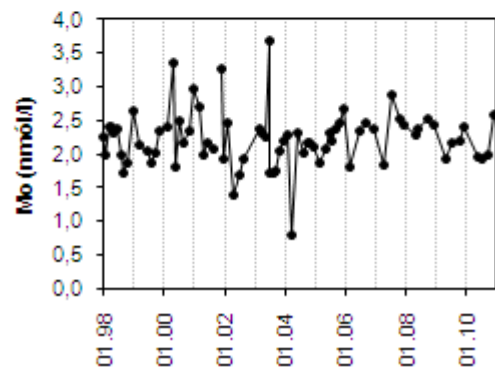
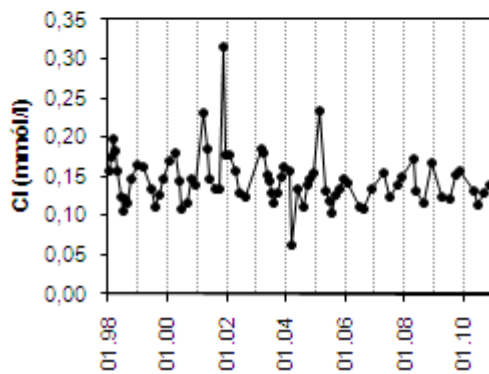
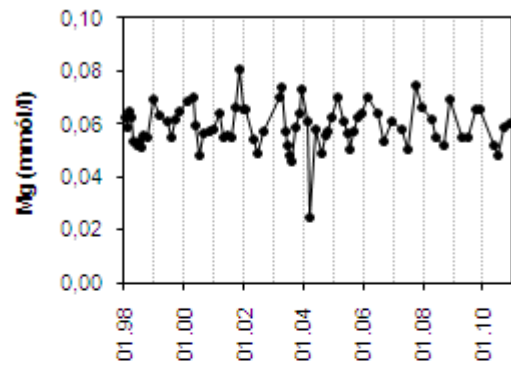
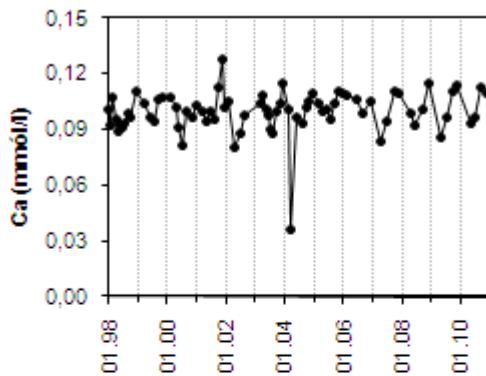
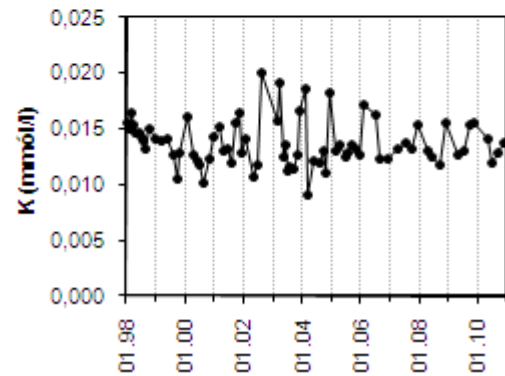
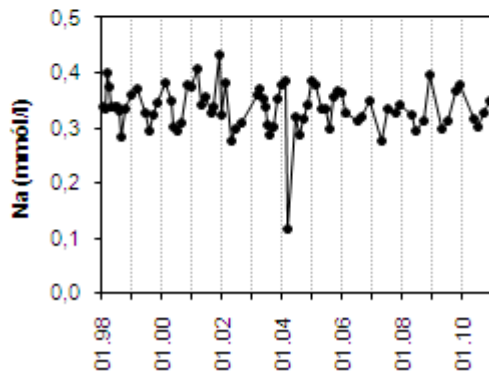
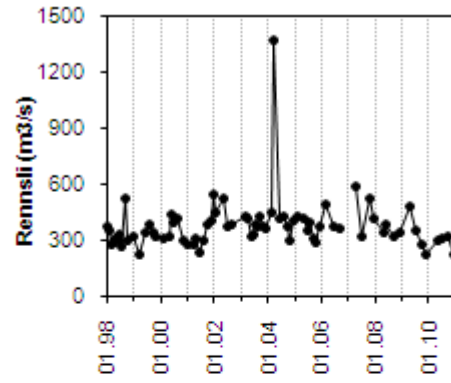
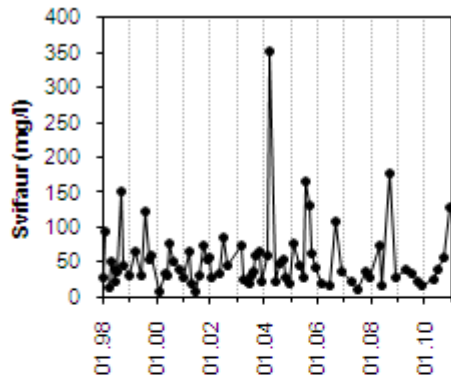


Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



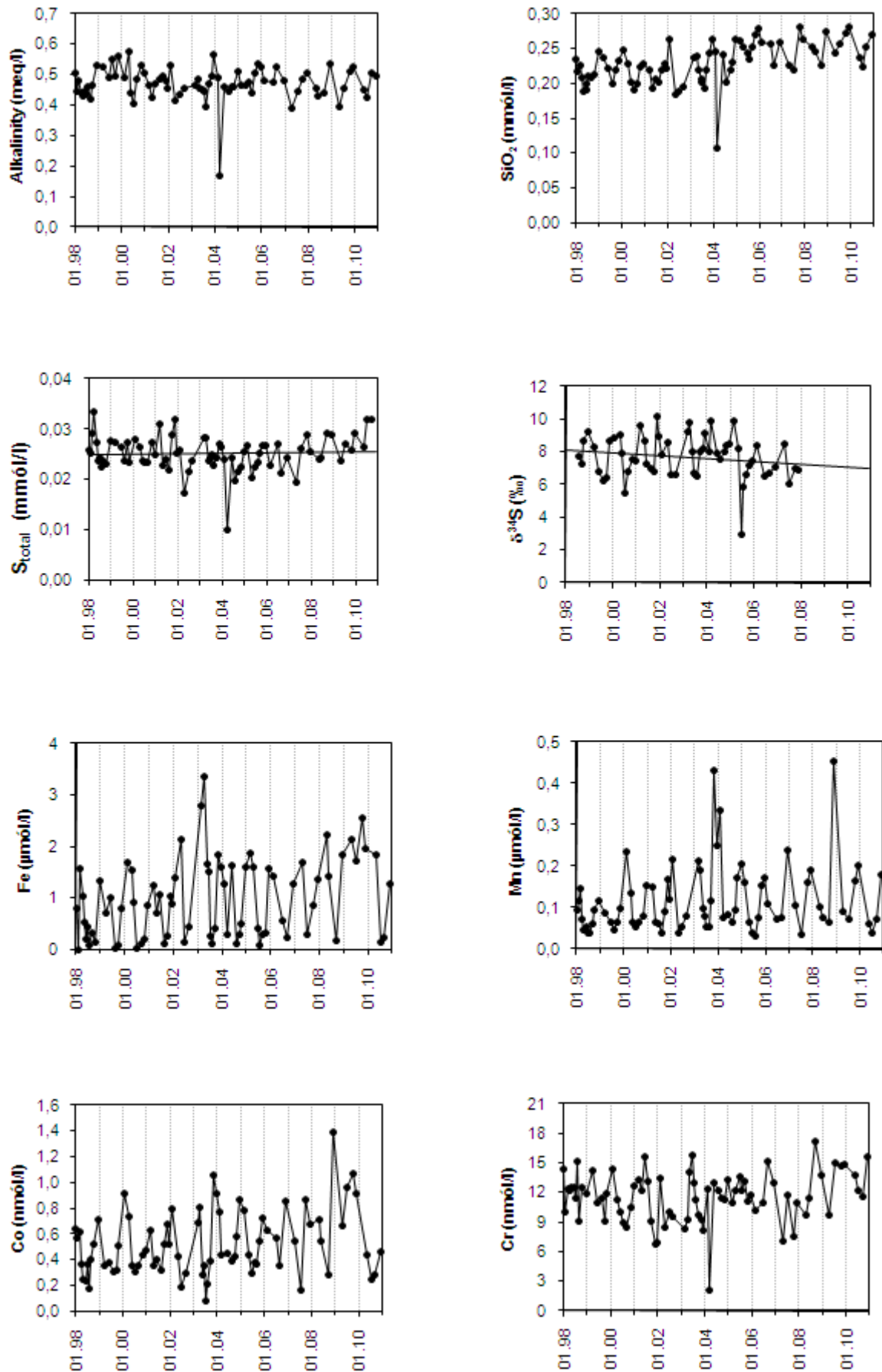
Mynd 7. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Ölfusá við Selfoss á árunum 1996 - 2010

## Ölfusá við Selfoss



Mynd 8. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Ölfusá við Selfoss.

## Ölfusá við Selfoss



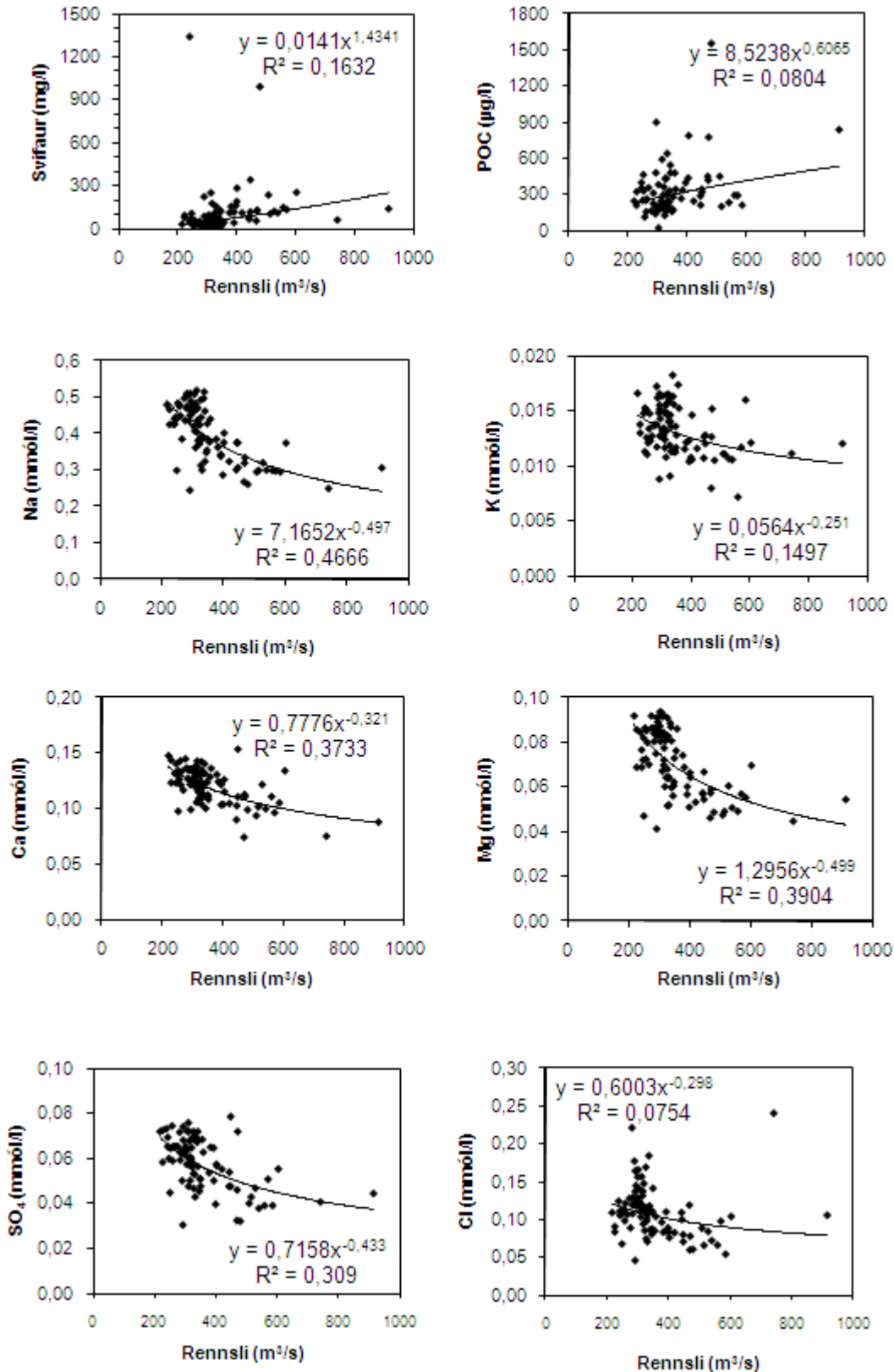
Mynd 9. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Ölfusá við Selfoss.



Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2007-2010.

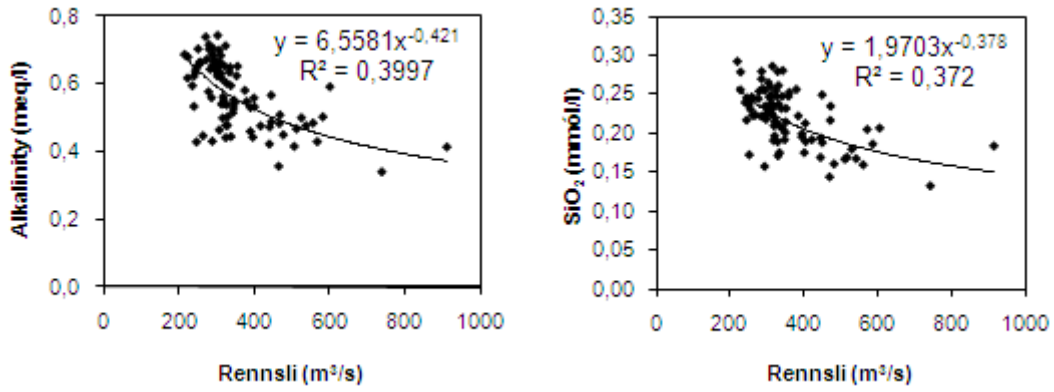
| Sýna<br>númer               | Dagsetning       | Rennsli<br>m <sup>3</sup> /sek | Vatns-<br>hiti °C            | Loft-<br>hiti °C             | pH                           | T °C<br>(pH og<br>leiðni)    | Leiðni<br>µS/sm              | SiO <sub>2</sub><br>mmól/l | Na<br>mmól/l     | K<br>mmól/l  | Ca<br>mmól/l | Mg<br>mmól/l | Alk<br>meq/kg   | DIC<br>mmól/l | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>ICP-AES | SO <sub>4</sub><br>mmól/l<br>I.chrom | δ <sup>34</sup> S<br>‰ | Cl<br>mmól/l<br>I.chrom | F<br>µmól/l<br>I.chrom | Hleðslu-<br>jafnvægi | Skekkja<br>%    | TDS<br>mg/l<br>mælt | TDS<br>mg/kg<br>reiknað | DOC<br>mmól/l | POC<br>µg/kg | PON<br>µg/kg | C/N<br>mól | Svifaur<br>mg/l |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|-----------------|
| 07H002                      | 17.4.2007 11:45  | 350                            | 2,4                          | 3,6                          | 7,64                         | 19                           | 83,2                         | 0,231                      | 0,384            | 0,013        | 0,108        | 0,073        | 0,541           | 0,540         | 0,048                                | 0,0449                               | 3,83                   | 0,142                   | 7,31                   | -0,03                | 1,7             | 52                  | 71                      | 0,021         | 282          | 40,4         | 8,1        | 15,3            |
| 07H005                      | 9.7.2007 12:05   | 250                            | 13,7                         | 19,3                         | 7,9                          | 18,9                         | 74,2                         | 0,172                      | 0,298            | 0,011        | 0,097        | 0,047        | 0,427           | 0,425         | 0,045                                | 0,0381                               | 1,95                   | 0,068                   | 6,86                   | 0,01                 | 0,5             | 51                  | 55                      | 0,040         | 333          | 50,5         | 7,7        | 103,3           |
| 07H008                      | 8.10.2007 12:20  | 378                            | 5,1                          | 5,1                          | 7,56                         | 22,1                         | 79,4                         | 0,256                      | 0,384            | 0,0115       | 0,130        | 0,074        | 0,580           | 0,579         | 0,054                                | 0,0495                               | 2,55                   | 0,097                   | 7,87                   | 0,01                 | 0,8             | 55                  | 75                      | 0,033         | 269          | 51,7         | 6,1        | 108,4           |
| 07H011                      | 5.12.2007 12:15  | 359                            | 1,8                          | 0,6                          | 7,61                         | 20                           | 88,4                         | 0,252                      | 0,439            | 0,0152       | 0,136        | 0,086        | 0,652           | 0,651         | 0,063                                | 0,0569                               | 2,13                   | 0,104                   | 8,31                   | 0,01                 | 0,5             | 65                  | 82                      | 0,016         | 345          | 44,8         | 9,0        | 41,6            |
| 08H002                      | 28.4.2008 12:15  | 305                            | 3,6                          | 4,5                          | 7,66                         | 21,2                         | 86,2                         | 0,246                      | 0,420            | 0,013        | 0,120        | 0,081        | 0,624           | 0,656         | 0,057                                | 0,0547                               |                        | 0,124                   | 7,78                   | 0,04                 | 2,18            | 56                  | 81                      | 0,024         | 216          | 38,2         | 6,6        | 24,6            |
| 08H005                      | 31.5.2008 11:45  | 570                            | 8                            | 9                            | 7,42                         | 22,5                         | 64,7                         | 0,204                      | 0,296            | 0,012        | 0,096        | 0,057        | 0,428           | 0,466         | 0,051                                | 0,0469                               |                        | 0,098                   | 7,03                   | 0,02                 | 1,63            | 91                  | 61                      | 0,012         | 294          | 48,6         | 7,1        | 130,3           |
| 08H008                      | 10.9.2008 13:50  | 383                            | 9,2                          | 11,4                         | 7,64                         | 21,4                         | 77,8                         | 0,222                      | 0,361            | 0,0121       | 0,124        | 0,069        | 0,547           | 0,577         | 0,0649                               | 0,0592                               |                        | 0,084                   | 7,85                   | 0,01                 | 0,56            | 58                  | 73                      | 0,028         | 338          | 45,4         | 8,7        | 151,8           |
| 08H011                      | 2.12.2008 13:50  | 327                            | 0                            | -5,7                         | 7,62                         | 20                           | 100,4                        | 0,279                      | 0,492            | 0,0163       | 0,142        | 0,091        | 0,713           | 0,754         | 0,0717                               | 0,0661                               |                        | 0,116                   | 8,93                   | 0,01                 | 0,31            | 83                  | 93                      | 0,035         | 433          | 42,0         | 12,0       | 79,3            |
| 09H002                      | 21.4.2009 12:55  | 341                            | 3,9                          | 6,2                          | 7,66                         | 19,9                         | 83,6                         | 0,280                      | 0,461            | 0,0156       | 0,123        | 0,081        | 0,596           | 0,595         | 0,0596                               | 0,0503                               |                        | 0,113                   | 7,63                   | 0,07                 | 3,95            | 68                  | 81                      | 0,070         | 544          | 49,0         | 13,0       | 75,7            |
| 09H005                      | 8.7.2009 11:45   | 471                            | 13,2                         | 14,1                         | 7,7                          | 22,2                         | 72,8                         | 0,234                      | 0,333            | 0,0151       | 0,110        | 0,059        | 0,509           | 0,507         | 0,0571                               | 0,0561                               |                        | 0,078                   | 8,65                   | 0,02                 | 1,45            | 56                  | 68                      | 0,039         | 775          | 82,7         | 10,9       | 126,6           |
| 09H007                      | 8.10.2009 10:35  | 313                            | 0,0                          | 3,6                          | 7,7                          | 21,8                         | 87,6                         | 0,286                      | 0,465            | 0,0154       | 0,142        | 0,084        | 0,657           | 0,655         | 0,0699                               | 0,0664                               |                        | 0,112                   | 9,08                   | 0,02                 | 1,18            | 59                  | 88                      | 0,051         | 592          | 63,2         | 10,9       | 67,8            |
| 09H010                      | 26.11.2009 10:45 | 218                            | 0,0                          | -1,3                         | 7,63                         | 21,3                         | 89,6                         | 0,292                      | 0,478            | 0,0165       | 0,147        | 0,092        | 0,689           | 0,688         | 0,0777                               | 0,0705                               |                        | 0,110                   | 9,37                   | 0,03                 | 1,33            | 64                  | 92                      | 0,027         | 248          | 24,7         | 11,7       | 27,5            |
| 10H001                      | 12.5.2010 10:30  | 341                            | 6,8                          | 9,1                          | 7,57                         | 22,4                         | 69,4                         | 0,205                      | 0,323            | 0,0113       | 0,100        | 0,060        | 0,443           | 0,442         | 0,0564                               | 0,0526                               |                        | 0,087                   | 6,81                   | 0,01                 | 0,94            | 49                  | 62                      | 0,037         | 480          | 29,2         | 19,1       | 22              |
| 10H005                      | 6.7.2010 11:30   | 292                            | 11,8                         | 13,0                         | 7,62                         | 21,1                         |                              | 0,157                      | 0,243            | 0,0088       | 0,099        | 0,042        | 0,429           | 0,336         | 0,0308                               | 0,0249                               |                        | 0,046                   | 5,71                   | 0,01                 | 0,92            | 46                  | 46                      | 0,068         | 481          | 63,2         | 8,9        | 221             |
| 10H008                      | 6.9.2010 11:15   | 448                            | 6,8                          | 11,6                         | 7,7                          | 21,5                         | 80,4                         | 0,249                      | 0,374            | 0,0128       | 0,153        | 0,067        | 0,566           | 0,565         | 0,0783                               | 0,0726                               |                        | 0,080                   | 8,51                   | 0,03                 | 1,65            | 69                  | 76                      | 0,028         | 345          | <15,1        | >26,8      | 339             |
| 10H010                      | 1.12.2010 11:50  | 277                            | 0,0                          | 0,4                          | 7,56                         | 22,1                         | 89,7                         | 0,254                      | 0,435            | 0,013709     | 0,136        | 0,087        | 0,672           | 0,671         |                                      | 0,0635                               |                        | 0,089                   | 7,36                   | 0,00                 | 0,08            | 70                  | 84                      | 0,017         | 168          | 20,0         | 9,8        | 48              |
| <b>Meðaltal 1996 - 2010</b> |                  | 354                            | 5,14                         | 6,91                         | 7,63                         | 21,3                         | 83,5                         | 0,223                      | 0,396            | 0,0131       | 0,120        | 0,071        | 0,562           | 0,602         | 0,057                                | 0,056                                | 2,89                   | 0,105                   | 8,52                   | -0,008               | 1,78            | 59                  | 73                      | <0,022        | 315          | 36,4         | 12,6       | 94,2            |
| Sýna-<br>númer              | Dagsetning       | P<br>µmól/l                    | PO <sub>4</sub> -P<br>µmól/l | NO <sub>3</sub> -N<br>µmól/l | NO <sub>2</sub> -N<br>µmól/l | NH <sub>4</sub> -N<br>µmól/l | N <sub>total</sub><br>µmól/l | Al<br>µmól/l               | Fe<br>µmól/l     | B<br>µmól/l  | Mn<br>µmól/l | Sr<br>µmól/l | As<br>nmól/l    | Ba<br>nmól/l  | Cd<br>nmól/l                         | Co<br>nmól/l                         | Cr<br>nmól/l           | Cu<br>nmól/l            | Ni<br>nmól/l           | Pb<br>nmól/l         | Zn<br>nmól/l    | Hg<br>nmól/l        | Mo<br>nmól/l            | Ti<br>nmól/l  | V<br>µmól/l  |              |            |                 |
| 07H002                      | 17.4.2007 11:45  | 0,646                          | 0,873                        | 0,21                         | 0,024                        | 0,510                        | 5,91                         | 0,912                      | 1,280            | 0,777        | 0,083        | 0,062        | <0,67           | 0,614         | <b>0,882</b>                         | 0,575                                | 3,56                   | 4,58                    | 1,49                   | <b>6,61</b>          | 14,8            | <0,01               | 3,74                    | 58,7          | 0,222        |              |            |                 |
| 07H005                      | 9.7.2007 12:05   | 0,617                          | 0,756                        | 0,55                         | <0,02                        | 0,462                        | 5,33                         | 0,801                      | 0,238            | 0,557        | 0,024        | 0,041        | 1,39            | 0,313         | <0,018                               | 0,151                                | 2,31                   | 2,53                    | 1,99                   | <0,048               | <3,06           | <0,01               | 4,94                    | 24,0          | 0,202        |              |            |                 |
| 07H008                      | 8.10.2007 12:20  | 0,668                          | 0,775                        | 1,53                         | 0,040                        | 0,790                        | 5,86                         | 0,374                      | 0,061            | 0,783        | 0,087        | 0,052        | 3,057           | 0,209         | <0,018                               | 0,232                                | 3,02                   | 4,86                    | 3,88                   | <0,048               | 10,7            | <0,01               | 4,98                    | 2,88          | 0,236        |              |            |                 |
| 07H011                      | 5.12.2007 12:15  | 0,907                          | 0,924                        | 2,52                         | 0,026                        | 0,693                        | 5,32                         | 0,351                      | 0,199            | 1,036        | 0,088        | 0,077        | <1,33           | 0,461         | <0,018                               | 0,528                                | 4,443                  | 2,675                   | 2,027                  | <0,048               | 7,356           | <0,01               | 5,149                   | 10,944        | 0,294        |              |            |                 |
| 08H002                      | 28.4.2008 12:15  | 0,894                          |                              | <0,2                         | 0,028                        | 0,717                        |                              | 1,093                      | 0,899            | 1,064        | 0,065        | 0,073        | 0,954           | 0,581         | <0,018                               | 0,479                                | 5,04                   | 5,27                    | 4,94                   | <0,048               | 12,8            | <0,01               | 4,46                    | 83,5          | 0,304        |              |            |                 |
| 08H005                      | 29.5.2008 11:45  | 0,578                          | 0,409                        | 0,287                        | 0,0436                       | 0,581                        | 3,46                         | 0,686                      | 0,482            | 0,875        | 0,031        | 0,058        | 0,966           | 0,419         | <0,018                               | 0,221                                | 2,63                   | 3,53                    | 4,58                   | <0,048               | 6,39            | <0,01               | 3,12                    | 40,9          | 0,196        |              |            |                 |
| 08H008                      | 10.9.2008 13:50  | 0,772                          | 0,459                        | 0,862                        | 0,0559                       | 0,969                        | 7,47                         | 0,430                      | 0,043            | 0,953        | 0,0249       | 0,061        | 1,428           | 0,376         | <0,018                               | 0,171                                | 7,23                   | 2,47                    | 3,80                   | <0,048               | 13,8            | <0,01               | 4,73                    | 3,74          | 0,265        |              |            |                 |
| 08H011                      | 2.12.2008 13:50  | 1,12                           |                              | 2,370                        | 0,0415                       | 0,309                        | 6,53                         | 0,486                      | 0,251            | 1,15         | 0,079        | 0,084        | 1,125           | 0,327         | <0,018                               | 0,361                                | 5,06                   | 2,79                    | 1,89                   | 0,079                | 6,51            | <0,01               | 4,941                   | 19,0          | 0,340        |              |            |                 |
| 09H002                      | 21.4.2009 12:55  | 0,920                          | 0,490                        | 0,339                        |                              | <0,2                         | 3,4                          | 1,571                      | 1,520            | 0,816        | 0,090        | 0,080        | 0,916           | 0,703         | <0,018                               | 0,653                                | 5,21                   | 4,86                    | 1,53                   | 0,094                | 6,132           | <0,01               | 4,35                    | 140           | 0,314        |              |            |                 |
| 09H005                      | 8.7.2009 11:45   | 0,823                          | 0,570                        | 1,56                         |                              | <0,2                         | 3,3                          | 0,726                      | 0,100            | 0,962        | 0,099        | 0,055        | 1,935           | 0,585         | 0,024                                | 0,358                                | 2,69                   | 4,78                    | 0,998                  | 0,072                | 17,740          | <0,01               | 4,11                    | 12,6          | 0,239        |              |            |                 |
| 09H007                      | 8.10.2009 10:35  | 0,949                          | 0,580                        | 0,985                        |                              | <0,2                         | 3,7                          | 0,493                      | 0,175            | 1,110        | 0,075        | 0,076        | 1,297           | 0,375         | 0,032                                | 0,495                                | 4,50                   | 3,02                    | 1,789                  | 0,061                | 3,242           | <0,01               | 4,75                    | 23,0          | 0,298        |              |            |                 |
| 09H010                      | 26.11.2009 10:45 | 1,08                           |                              | 2,04                         |                              | 0,667                        | 6,7                          | 1,75                       | 1,23             | 1,17         | 0,094        | 0,081        | 1,292           | 0,743         | <0,018                               | 0,706                                | 3,904                  | 5,288                   | 1,874                  | 0,090                | 16,058          | <0,01               | 4,98                    | 148           | 0,318        |              |            |                 |
| 10H001                      | 12.5.2010 10:30  | 0,119                          | 0,55545                      | 0,119                        | <0,02                        | 2,13                         | 2,97                         | 0,723                      | 0,546            | 0,908        | 0,044        | 0,059        | 0,980           | 0,364         | <0,018                               | 0,492                                | 3,50                   | 3,38                    | 1,82                   | 0,097                | 7,19            | <0,01               | 3,10                    | 43,2          | 0,196        |              |            |                 |
| 10H005                      | 6.7.2010 11:30   | 0,370                          | 0,3244                       | 0,370                        | 0,0425                       | 1,64                         | 2,44                         | 0,545                      | 0,038            | 0,408        | 0,089        | 0,024        | 0,853           | 0,120         | <0,018                               | 0,168                                | 1,96                   | 2,63                    | 1,64                   | 0,091                | 5,44            | <0,01               | 2,87                    | 3,30          | 0,178        |              |            |                 |
| 10H008                      | 6.9.2010 11:15   | 1,298                          | 0,4619                       | 1,298                        | <0,02                        | 2,40                         | 3,37                         | 0,571                      | 0,082            | 0,999        | 0,064        | 0,054        | 1,401           | 0,232         | <0,018                               | 0,249                                | 2,73                   | 3,21                    | 2,49                   | 0,106                | 21,10           | <0,01               | 4,33                    | 12,07         | 0,212        |              |            |                 |
| 10H010                      | 1.12.2010 11:50  | 1,23                           | 0,6557                       | 1,601                        | 0,0275                       |                              | 4,69                         | 0,448                      | 0,079            | 1,156        | 0,038        | 0,060        | 1,070           | 0,202         | 0,036                                | 0,200                                | 7,50                   | 3,30                    | 1,48                   | 0,092                | 5,81            | <0,01               | 5,00                    | <1,0          | 0,397        |              |            |                 |
| <b>Meðaltal 1996 - 2010</b> |                  | <b>1,08</b>                    | <b>0,728</b>                 | <b>&lt;1,14</b>              | <b>&lt;0,065</b>             | <b>&lt;0,0763</b>            | <b>4,39</b>                  | <b>0,606</b>               | <b>&lt;0,303</b> | <b>0,970</b> | <b>0,065</b> | <b>0,066</b> | <b>&lt;1,34</b> | <b>0,530</b>  | <b>&lt;0,025</b>                     | <b>0,334</b>                         | <b>3,83</b>            | <b>3,84</b>             | <b>&lt;2,83</b>        | <b>&lt;0,084</b>     | <b>&lt;10,3</b> | <b>&lt;0,011</b>    | <b>4,27</b>             | <b>23,2</b>   | <b>0,269</b> |              |            |                 |

### Þjórsá við Urriðafoss

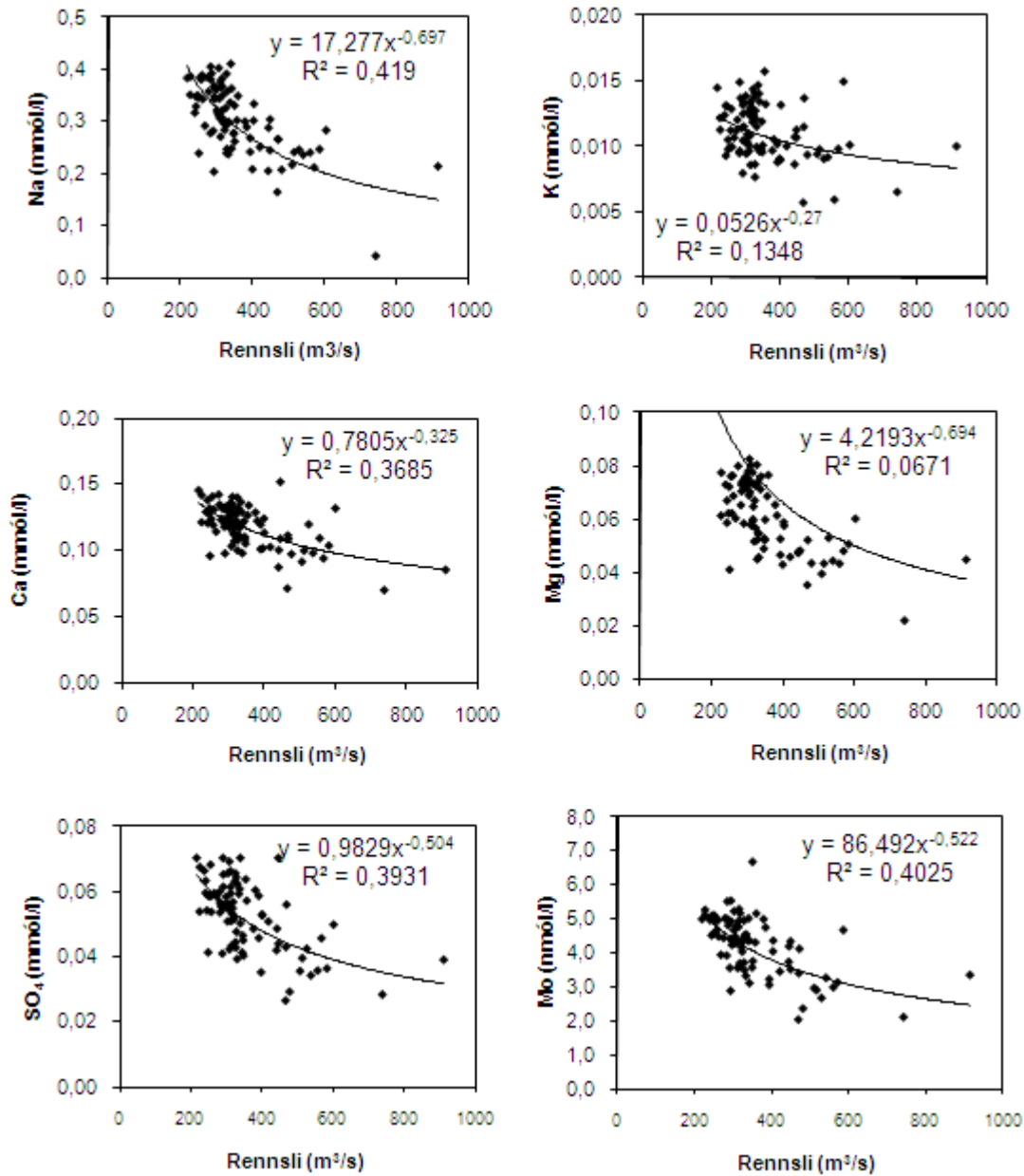


Mynd 10. Vensl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Þjórsá við Urriðafoss á árunum 1996 - 2010

## Þjórsá við Urriðafoss

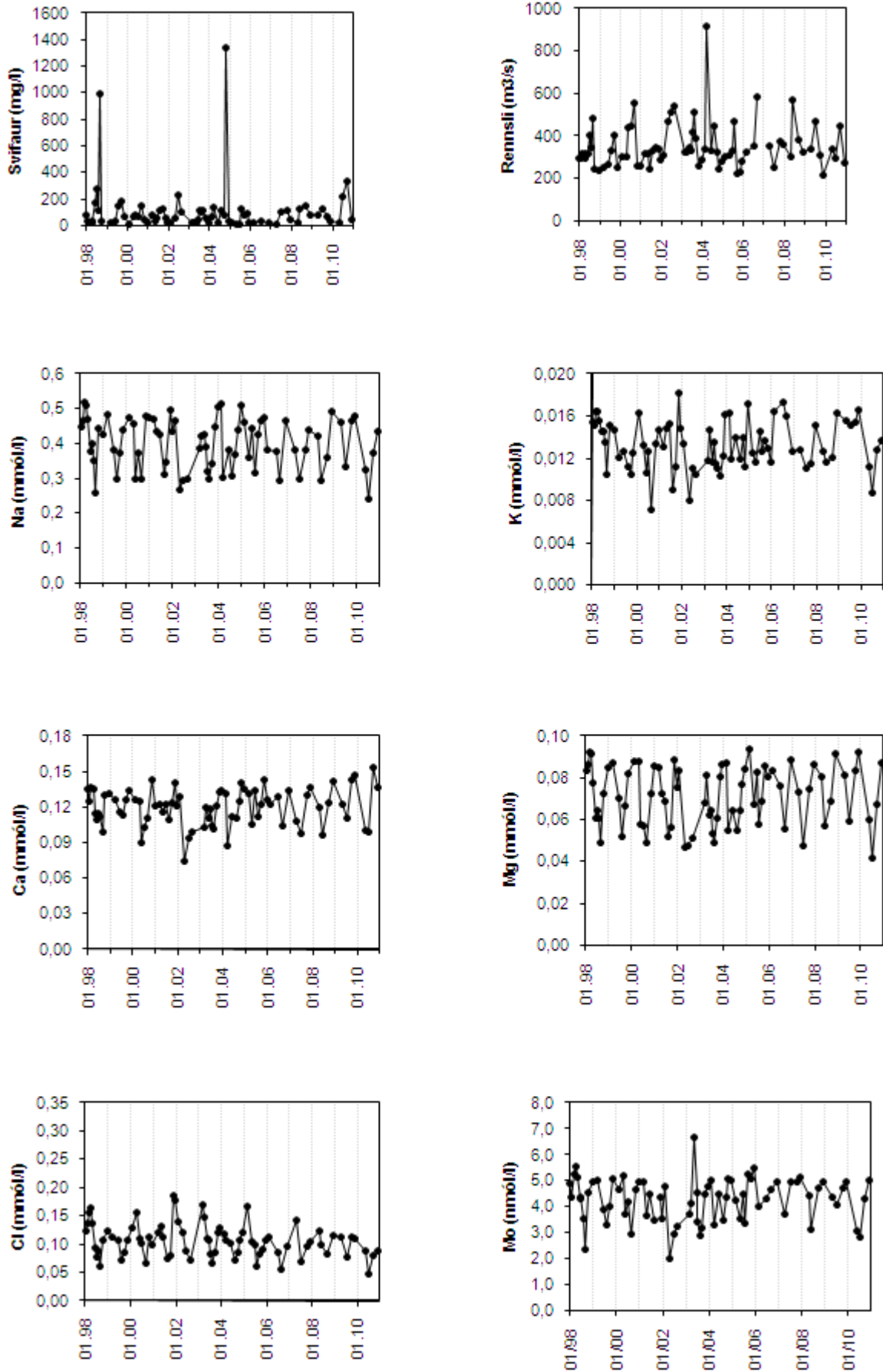


Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 11. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Þjórsá við Urriðafoss á tímabilinu á árunum 1996 - 2010

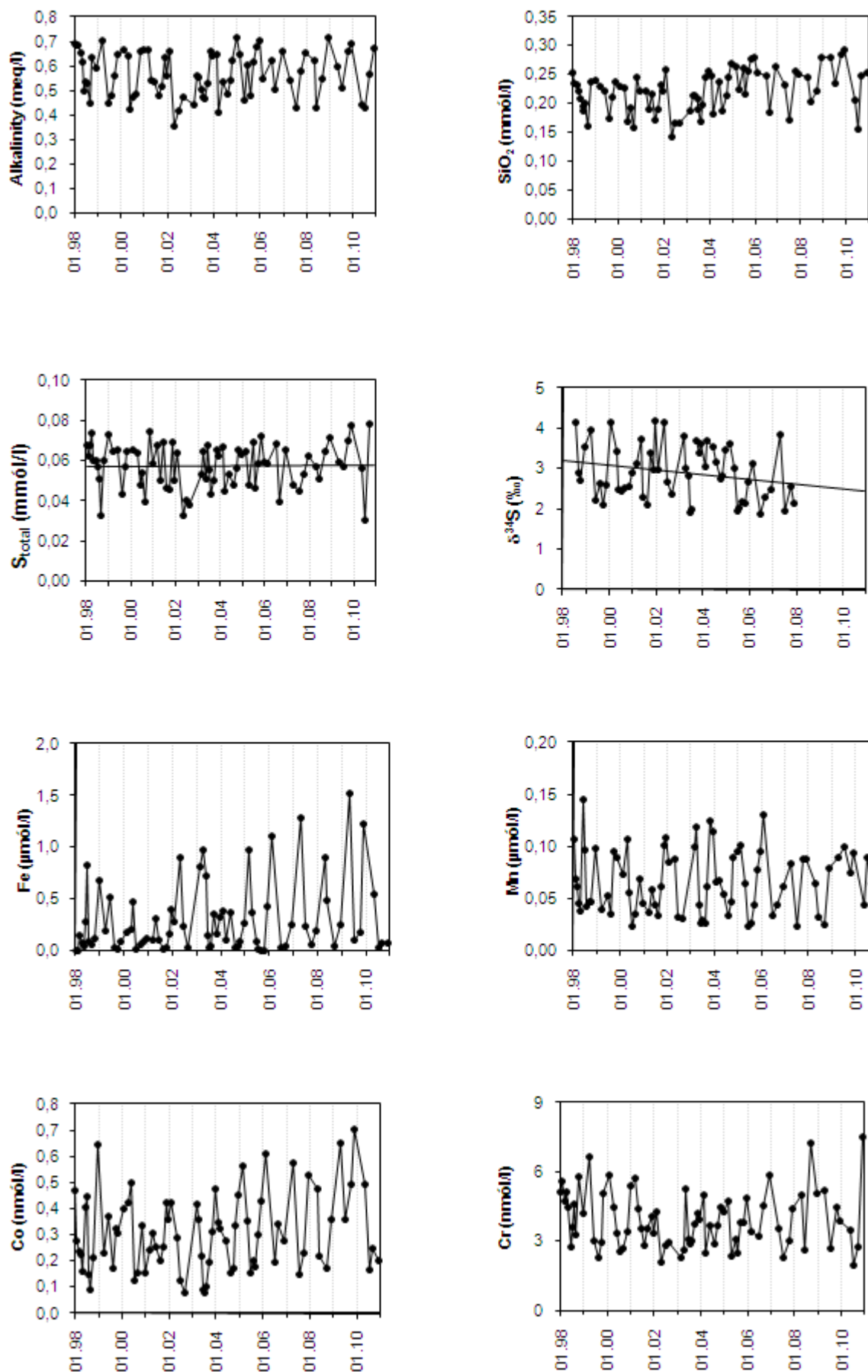
## Þjórsá við Urriðafoss



Mynd 12. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Þjórsá við Urriðafoss.



## Þjórská við Urriðafoss



Mynd 13. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Þjórská við Urriðafoss.

Tafla 7. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.

| Efni                            | Næmi<br>µmól/l | Skekkja<br>hlutfallsleg skekkja                        | Staðal<br>frávik | ICP-<br>SFMS | ICP-<br>AES | AFS | IC | AA | Raf-<br>skaut | Títrun | Auto<br>analyser |
|---------------------------------|----------------|--|------------------|--------------|-------------|-----|----|----|---------------|--------|------------------|
| Leiðni                          |                | ± 1.0  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| T°C                             |                | ± 0,1  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| pH                              |                | ± 0,05   |                  |              |             |     |    |    | x             |        |                  |
| SiO <sub>2</sub> ICP-AES (RH)   | 1,66           | 2,00%  | 1,8              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| SiO <sub>2</sub> ICP-AES (SGAB) | 1              | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Na ICP-AES (RH)                 | 0,435          | 3,30%  | 2,8              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Na ICP-AES (SGAB)               | 4,35           | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| K Jónaskilja (RH)               | 1,28           | 3%   |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| K ICP-AES (RH)                  | 12,8           |  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| K ICP-AES (SGAB)                | 10,2           | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| K AA                            | 1,1            | 4%   |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Ca ICP-AES (RH)                 | 0,025          | 2,60%  | 1,6              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Ca ICP-AES (SGAB)               | 2,5            | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Mg ICP-AES (RH)                 | 0,206          | 1,60%  | 1,6              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Mg ICP-AES (SGAB)               | 3,7            | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Alk.                            |                | 3%   |                  |              |             |     |    |    |               | x      |                  |
| CO <sub>2</sub>                 |                | 3%   |                  |              |             |     | x  |    |               |        |                  |
| SO <sub>4</sub> ICP-AES (RH)    | 10,4           | 10%  | 8,2              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| SO <sub>4</sub> HPCL            | 0,52           | 5%   |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| SO <sub>4</sub> ICP-AES (SGAB)  | 1,67           | 15%  |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Cl                              | 28,2           | 5%   |                  |              |             |     | x  |    |               |        |                  |
| F                               | 1,05           | 1,05-1,58 µmól/l ±10%<br>>1,58µmól/l ±3%               |                  |              |             |     | x  |    |               |        |                  |
| P ICP-MS (SGAB)                 | 0,032          | 3%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| P-PO <sub>4</sub>               | 0,065          | 0,065-0,484 µmól/l ±1 µmól/l<br>>0,484 µmól/l ±5%      |                  |              |             |     |    |    |               |        | x                |
| N-NO <sub>2</sub>               | 0,04           | 0,040-0,214 µmól/l ±0,014 µmól/l<br>>0,214 µmól/l ±5%  |                  |              |             |     |    |    |               |        | x                |
| N-NO <sub>3</sub>               | 0,143          | 0,142-0,714 µmól/l ±0,071 µmól/l<br>>0,714 µmól/l ±10% |                  |              |             |     |    |    |               |        | x                |
| N-NH <sub>4</sub>               | 0,2            | 10%  |                  |              |             |     |    |    |               |        | x                |
| Al ICP-AES (RH)                 | 0,371          | 3,80%  | 3,2              |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| B ICP-AES (SGAB)                | 0,925          |  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| B ICP-MS (SGAB)                 | 0,037          |  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Sr ICP-AES (RH)                 | 0,023          | 15%  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Sr ICP-MS (SGAB)                | 0,023          | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Ti ICP-MS (SGAB)                | 0,002          | 4%   |                  |              | x           |     |    |    |               |        |                  |
| Fe ICP-AES (RH)                 | 0,358          | 12%  | 15               |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Fe ICP-AES (SGAB)               | 0,143          | 10%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Mn ICP-AES (RH)                 | 0,109          | 26%  | 24               |              |             |     |    |    |               |        |                  |
|                                 |                | <b>nmól/l</b>  |                  |              |             |     |    |    |               |        |                  |
| Mn ICP-MS (SGAB)                | 0,546          | 8%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Al ICP-MS (SGAB)                | 7,412          | 12%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| As ICP-MS (SGAB)                | 0,667          | 9%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Cr ICP-MS (SGAB)                | 0,192          | 9%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Ba ICP-MS (SGAB)                | 0,073          | 6%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Fe ICP-MS (SGAB)                | 7,162          | 4%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Co ICP-MS (SGAB)                | 0,058          | 8%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Ni ICP-MS (SGAB)                | 0,852          | 8%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Cu ICP-MS (SGAB)                | 1,574          | 8%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Efni                            | Næmi<br>µmól/l | Skekkja<br>hlutfallsleg skekkja                        | Staðal<br>frávik | ICP-<br>SFMS | ICP-<br>AES | AFS | IC | AA | Raf-<br>skaut | Títrun | Auto<br>analyser |
| Zn ICP-MS (SGAB)                | 3,059          | 12%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Mo ICP-MS (SGAB)                | 0,521          | 12%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Cd ICP-MS (SGAB)                | 0,018          | 9%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Hg ICP-AF (SGAB)                | 0,01           | 4%   |                  |              |             | x   |    |    |               |        |                  |
| Pb ICP-MS (SGAB)                | 0,048          | 8%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| V ICP-MS (SGAB)                 | 0,098          | 5%   |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Th ICP-MS (SGAB)                | 0,039          |  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| U ICP-MS (SGAB)                 | 0,002          | 12%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Sn ICP-MS (SGAB)                | 0,421          | 10%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |
| Sb ICP-MS (SGAB)                | 0,082          | 15%  |                  | x            |             |     |    |    |               |        |                  |

ICP-SFMS: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry  
 ICP-AES: Inductively coupled plasma optical emission spectrometer  
 AFS: Atomic Fluoriscence  
 IC2000 Ion Chromatograph Dionex 2000  
 AA: Atomic adsorption