

**Efnasamsetning, rennsli og aurburður
straumvatna á Suðurlandi XVIII.
Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar**

RH-03-2015

Eydís Salome Eiríksdóttir¹, Svava Björk Þorláksdóttir², Jórunn
Harðardóttir² og Sigurður Reynir Gíslason¹

¹Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 7, 101 Reykjavík.

²Veðurstofa Íslands, Bústaðavegi 7-9, 150 Reykjavík.



Júní 2015

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	5
1.1 Tilgangur	5
1.2 Rannsóknin 1996-2014	6
2. AÐFERÐIR	7
2.1 Mælingar á rennsli	7
2.2 Söfnun og meðhöndlun sýna	7
2.3 Greiningar á uppleystum efnum og svifaur.	9
2.4 Reikningar á efnaframburði	11
3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA	12
3.1 Um efnagreiningarnar.	12
3.2 Meðalstyrkur svifaurs og uppleystra efna í vatnsföllunum.	15
3.3 Árlegur framburður vaktaðra vatnsfalla á Suðurlandi.	17
3.4 Niðurstöður úr einstökum vatnsföllum.	19
4. ÞAKKARORÐ	25
HEIMILDIR	26
Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Suðurlandi 1998-2012.....	32
Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna á Suðurlandi	33
Tafla 3a. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2010-2012.....	34
Tafla 3b. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2010-2012	37
Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Þrastarlund 2008-2012	35
Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2008-2012.....	43
Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2008-2012	49
Tafla 7. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Tungnár í útfalli Hrauneyjafossv.	55
Tafla 8. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga	58
Mynd 1. Staðsetning sýnatökustaða	4
Mynd 3.1. Tímasearía: styrkur brennisteinssambanda	19
Mynd 3.1 Hlutfallslegur styrkur brennisteinssambanda og samsætur brennisteins í Sogi ...	20
Mynd 2. Sporðöldulón og Búðarhálsvirkjun.....	23
Mynd 4. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þrastarlund í tímaröð 1998-2013	38
Mynd 5. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þrastarlund í tímaröð 1998-2013	39
Mynd 6. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2013.....	40
Mynd 7. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2013.....	41
Mynd 8. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1996-2013	44
Mynd 9. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1996-2013	45
Mynd 10. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2013	46
Mynd 11. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2013	47
Mynd 12. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1996-2013.....	50
Mynd 13. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1996-2013.....	51
Mynd 14. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2013.....	52
Mynd 15. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2013.....	53
Mynd 15. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2013.....	53
Mynd 16. Niðurstöður mælinga á vatni við Búðarháls	53
Mynd 17. Niðurstöður mælinga á vatni við Búðarháls	54



VHM	Nafn	Vatnasvið í km ²	þar af á jökli (km ²)
30	Þjórsá	7.378	969
64	Ölfusá	5.676	643
66	Hvítá	1.668	361
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

C 30 Sýnatökustaður
 Vatnasvið
 Vatnasvið á jökli

ThJ/MT/SMO - Júní 2007

Mynd 1. Vatnasvið og staðsetningar sýnatökustaða á Suðurlandi.

1. INNGANGUR

1.1 Tilgangur

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

- skilgreina rennsli og styrk uppleystra og fastra efna í Sogi, Ölfusá og Þjórsá og hvernig þessir þættir breytast með árstíðum og rennsli. 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.
- reikna árlegan framburð straumvatnanna á uppleystum og föstum efnum á rannsóknartímabilinu.
- skilgreina líkingar sem lýsa styrk uppleystra og fastra efna sem falli af rennsli, svokallaða efnalykla miðað við gögn frá 1996 til 2013 úr Ölfusá og Þjórsá og frá 1998 til 2013 úr Soginu.
- gera grein fyrir árstíðabundnum breytingum á styrk efna í straumvötnunum. Tímaraðir Sogs eru miðaðar við gögn frá 1998 – 2012 fyrir Sog en 1996 – 2012 fyrir Ölfusá og Þjórsá.

Sýni voru tekin fjórum sinnum árið 2014 á eftirfarandi stöðum: (1. mynd); Ölfusá við Selfoss, Sog við Þrastarlund, og Þjórsá við Urriðafoss. Einnig var safnað tveimur sýnum í útfallinu við Hrauneyjafossvirkjun. Verkefnið er kostað af Landsvirkjun og Umhverfissráðuneytinu (AMSUM). Rannsóknin er framhald rannsókna sem gerðar voru á Suðurlandi 1996 til 2011 (Davíð Egilsson o.fl. 1999; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997, 1998, 2000, 2001, 2002a; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 1999; 2008; 2009; 2010a; 2011a, 2012a, 2013). Rannsóknin hefur viðtækt vísindalegt gildi, ekki síst vegna þess hve margir þættir eru athugaðir samtímis og hve löng samfella hefur verið á söfnun úr vatnsföllunum.

Að ósk Landsvirkjunar var fjórum sýnum safnað úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar árið 2012 - 2013. Framkvæmdir við Búðarhálsvirkjun hafa staðið yfir undanfarin misseri og í tengslum við þær er orðið til nýtt lón, Sporðöldulón (myndir 2 og 3). Gerð er grein fyrir þessum sýnum í töflu og myndum þar sem við á.

Þessi áfangaskýrsla er fyrst og fremst ætluð til þess að gera grein fyrir aðferðum og niðurstöðum mælinga rannsóknartímabilsins. Í lok sýrslunnar er viðauki þar sem

gerð er grein fyrir árstíðabundnum breytingum í efnastyrk í Sogi við Þrastarlund, Hvítá við Brúarhlöð, Ölfusá við Selfoss og Þjórsá við Urriðafoss.

1.2 Rannsóknin 1996-2014

Í október 1996 hófu Raunvísindastofnun, Orkustofnun og Hafrannsóknastofnun vöktun á styrk uppleystra og fastra efna í nokkrum straumvötnum á Suðurlandi. Umhverfisráðuneytið (AMSUM) kostaði rannsóknina. Rannsóknunum á Suðurlandi svipar til rannsóknar sem gerð var á árunum 1972-1973 á Suðurlandi (Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974). 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 Faxe og Brúará af brú við Efstadal. Sog við Þrastarlund bættist við í apríl 1998 og kostaði Landsvirkjun þann hluta rannsóknarinnar. Sýnum var safnað mánaðarlega í 24 mánuði. Þessum þætti vöktunar lauk í október 1998. Á því tímabili voru 7 sýni tekin úr Soginu og 24 sýni úr hinum vatnsföllunum sem vöktuð voru.

Í desember 1998 hófst annar áfangi vöktunar Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar á styrk uppleystra og fastra efna 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 Sogs við Þrastarlund og Þjórsár við Urriðafoss. Raunvísindastofnun og Orkustofnun báru annan kostnað af verkinu. Landsvirkjun og Umhverfisráðuneytið (AMSUM) kostuðu rannsóknina frá 2001 til 2002 og var tuttugu sýnum safnað úr hverju ofangreindra straumvatna frá 18. desember 1998 til 31. janúar 2002.

Þriðji og yfirstandandi áfangi vöktunar á Suðurlandi hófst í apríl 2002 með vöktun í Ölfusá, Sogi og Þjórsá, en vöktun Hvítár við Brúarhlöð var hætt. Straumvatnanna var vitjað fimm sinnum á ári til 3. apríl 2003 þegar tíðni sýnatöku var lækkuð enn frekar, í fjögur skipti á ári.

Vöktunin miðar að því að skilgreina styrk lífræns og ólífræns svifaus og uppleystra aðal- og snefilefna í vatnsföllunum, ásamt því að vakta rennsli þeirra til að hægt sé að meta framburð efnanna sem berast með vatnföllunum um sýnatökusniðið. Þannig er hægt að leggja mat á þau efni sem berast með vatnsföllum til sjávar. Frekari lýsing á vöktuninni má sjá í fyrri skýrslum (t.d. Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014)

2. AÐFERÐIR

2.1 Mælingar á rennsli

Aurburðar- og efnasýni voru tekin nærri síritandi vatnshæðarmælum í rekstri Veðurstofu Íslands. Vatnshæðarmælarnir eru reknar samkvæmt samningi fyrir hvern stað. Rennsli fyrir hvert sýni var reiknað út frá rennslislykli, sem segir fyrir um venzl 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. Augnabliksrennsli er gefið í töflum yfir tímaraðir fyrir einstök vatnsföll og meðaltal augnabliksrennslis þegar sýnum er safnað er birt í töflu 1. Augnabliksrennsli getur verið töluvert frábrugðið dagsmeðalrennsli. Langtímameðalrennsli sem notað er til reikninga á framburði Ölfusár og Þjórsár er frá vatnsárunum 1996 til 2014 og 1998 – 2014 í Sogi.

2.2 Söfnun og meðhöndlun sýna

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“ hitamæli og var hitaneminn látinn síga ofan af brú niður í meginál ána. Vatnssýni úr Þjórsá við Urriðafoss voru tekin af gömlu brú frá október 1996 til apríl 2003 en þá var fyrsta vatnssýnið tekið af bakka neðan við gömlu brú. Sýnatöku af gömlu Þjórsárbrú var hætt vegna slyshættu.

Svifaurssýni 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 meginál árinna þar sem aurstyrkur er mestur og því vanmeta þessi sýni heildaraurstyrk árinna (t.d. Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2002; 2005; Esther Hlíðar Jenssen o.fl. 2013). 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.

Svifaurssýni til mælinga á lífrænum svifaur (POC) var tekið með sama hætti og fyrir ólífrænan aurburð. Það var ávallt tekið eftir að búið var að taka sýni fyrir ólífrænan aurburð til að minnka líkur á mengun. Sýninu var safnað í 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 svifaur.

Vatnssýni til rannsókna á uppleystum efnum voru meðhöndluð strax á sýnatökustað. Vatnið var síað í gegnum 142 mm sellulósa asetat-síu með 0,2 μm porustærð. Peristaltik dæla með sílikon slöngum var notuð til að dæla sýninu í gegnum Sartorius® („in line pressure filter holder, SM16540“) teflon síuhaldara. Búnaðurinn var lofttæmdur og þvegin með a.m.k. einum lítra af árvatni áður en söfnun sýnis hófst. Sýnaflöskurnar voru allar þvegnar þrisvar sinnum með síuðu árvatni áður en sýninu var safnað.

Öll sýni til mælinga á uppleystum efnum voru síuð og var sýnasöfnunin framkvæmd á eftirfarandi hátt:

1. Sýnum til mælinga á reikum efnum (pH, leiðni og basavirkni) var safnað í tvær dökkar glerflöskur, 275 ml og 60 ml.
2. Sýnum til mælinga á brennisteinssamsætum var safnað í 1000 ml HDPE flösku.
3. Sýnum til mælinga á anjónum var safnað í 200 ml HDPE plastflösku.
4. Sýnum til mælinga á katjónum og snefilefnum var safnað í tvær 125 ml HDPE sýruþvegnar flöskur. Þessar flöskur voru sýruþvegnar af rannsóknaraðilanum ALS Scandinavia, sem annaðist greiningar á þessum efnum. Að síun lokinni var einum millilíter af fullsterkri hreinsaðri saltpéturssýru bætt út í sýnin.
5. Sýnum til mælinga á næringarsöltunum NO_3 , NO_2 , NH_4 , PO_4 var safnað á fjórar sýruþvegnar 20 ml HDPE flöskur. Sýnin voru geymd í kæli á meðan leiðangri stóð og fryst í lok hvers leiðangurs.
6. Sýnum til mælinga heildarmagni köfnunarefnis (N-total) var safnað í sýruþvegna 100 ml flösku. Sýnin voru geymd í kæli á meðan leiðangri stóð og fryst í lok hvers leiðangurs.
7. Sýnum til mælinga á uppleystu lífrænu kolefni (DOC) var síað í 30 ml sýruþvegna polycarbonate flösku. Flöskurnar voru sýruþvegnar í a.m.k. 4 klst fyrir söfnun. 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.

2.3 Greiningar á uppleystum efnum og svifaur.

Efnagreiningar voru gerðar á Jarðvísindastofnun, ALS Scandinavia í Luleå í Svíþjóð, Umeå Marine Sciences Center, í Umeå í Svíþjóð og við Stokkhólmsháskóla. Magngreining á svifaur var framkvæmd á Veðurstofu Íslands.

2.3.1 Mælingar á styrk uppleystra efna.

Basavirkni („alkalinity“), leiðni og pH var mælt með titrun, rafskauti og leiðnimæli á Jarðvísindastofnun að loknum sýnatökuleiðangri. Endapunktur titrunar var ákvarðaður með Gran-falli (Stumm og Morgan, 1996).

Aðalefni og snefilefni voru mæld af ALS Scandinavia með ICP-AES (Inductively coupled plasma with atomic emission spectroscopy), ICP-MS (Inductively Coupled Plasma with Mass Spectrometry) og AF (Atomic Fluorescence). Kalíum (K) var greint með ICP-AES en styrkur þess var stundum undir greiningarmörkum á ICP-AES og voru þau sýni mæld með litgleypnimælingu (AA) á Íslenskum orkurannsóknnum til ársins 2008 en eftir það, á katjónaskilju Jarðvísindastofnunar.

Styrkur flúors, klórs og súlfats var mældur með anjónaskilju á Jarðvísindastofnun á rannsóknartímabilinu. Alþjóðlegu staðlarnir BIGMOOSE-02 og MAURI 09 hafa verið notaður til kvörðunar á greiningunum síðan árið 2011.

Næringarsöltin NO_3 , NO_2 , NH_4 og heildarmagn af uppleystu lífrænu og ólífrænu nitri, N_{total} , voru upphaflega greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar („autoanalyzer“). Frá 2007 – 2012 var styrkur PO_4 greindur með jónaskilju og frá 2009 til 2012 var styrkur NO_3 einnig greindur með jónaskilju. Árið 2013 var aftur farið að nota autoanalyser til greininga þessara efna eftir yfirhalningu á litrófsmælinum, þar sem þær mælingar eru næmari. Sýni til mælinga á heildastyrk köfnunarefnis (N_{total}) voru geisluð í kísilstautum í útfjólubláu ljósi á Jarðvísindastofnun til að brjóta niður lífrænt efni. Fyrir geislun voru settir 10 μl 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 er að stilla pH sýnanna við 8,5 – 9 því að við geislun klofnar vatn og peroxíð niður í H^+ jónir, sem veldur sýringu sýnisins, og OH radikala, sem hvarfast við lífrænt efni í sýninu og brýtur það niður (Koroleff, 1983; Roig et al., 1999). Oxun efna er mjög háð pH í umhverfinu og hún gengur auðveldar

fyrir sig við hátt pH en lágt (Koroleff, 1983; Roig et al., 1999). Sýnin voru leiðrétt fyrir N sem bættist við með bórsýrubuffernum.

Sýnum til mælinga á brennisteinssamsætum hefur verið safnað en þau hafa ekki verið greind síðan 2009.

Heildarmagn uppleysts kolefnis (DOC) var mælt greind hjá Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð. Notaður var Shimadzu TOC-5000 kolefnisgreinir sem staðlaður var með kalium hydrogen phtalate. Fram til ársins 2012 var heildarmagn lífræns svifaur (POC og PON) einnig greint þar. POC og PON sýni frá 2013 hafa ekki verið greind enn sem komið er.

2.3.2 Magngreining á svifaur.

Magn svifaur og heildarmagn uppleystra efna ($TDS_{mælt}$) var mælt á Veðurstofu Íslands samkvæmt staðlaðri aðferð (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon, 2000).

Sýni til mælinga á lífrænum aurburði (POC, Particle Organic Carbon og PON, Particle Organic Nitrogen) sem safnað var í sýrupvegnar aurburðarflöskur, voru síuð í gegnum glersíur með $0,7\mu m$ porustærð. Glersíurnar og álpappír sem notaður var til þess að geyma síurnar í voru „brennd“ við $450\text{ }^{\circ}C$ í 4 klukkustundir fyrir síun. Síuhaldarar sem notaðar voru við síunina voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl. Allt vatn og svifaur 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 $50\text{ }^{\circ}C$ í einn sólarhring áður en þær voru sendar til Umeå Marine Sciences Center í Svíþjóð þar sem þær voru greindar til ársins 2012.

2.4 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) en þar er notast við rennslisvegin meðalstyrk efna og langtíma meðalrennsli hvers vatnsfalls:

$$F = \frac{Q_r \cdot \sum_{i=1}^n (C_i Q_i)}{\sum_{i=1}^n Q_i} \quad (1)$$

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/sek), Q_r er langtímameðalrennsli fyrir vatnsföllin (m^3/sek), n er fjöldi sýna sem safnað var á tímabilinu.

3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á vatni úr Sogi við Prastarlund, Ölfusá við Selfoss og Þjórsá við Þjóðveg 1, á árabílinu 2010 – 2014 og úr inntaksvatni (Tungná) og útfalli Búðarhálsvirkjunar frá 2012 – 2014.

Í töflu 1 er meðalstyrkur uppleystra efna í vatnsföllunum gefin upp. Í töflu 2 er gert grein fyrir reikningum á árframburði á svifaur og uppleystum efnum. Niðurstöður mælinga frá árunum 2013 og 2014 í tímaröð er í töflum 3a og 3b. Niðurstöður frá árunum 2010 - 2014 hvers vatnsfall eru gefnar í töflum 4 – 6. Í töflu 7 má sjá niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað hefur verið í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar og í inntaki og útfalli Búðarhálsvirkjunar. Að lokum eru næmi og samkvæmni mælinga gefin í Töflu 8. Eldri gögn er að finna í forverum þessarar skýrslu (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 1997; 1998; 2000; 2001; 2002a; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2008; 2009; 2010a; 2011a; 2012,2013,2014).

3.1 Um efnagreiningarnar.

Í þessum kafla er fjallað almennt um mælingar á uppleystum efnum og vandkvæðum á mælingum ef einhverjar eru. Mælieiningar eru útskýrðar og breytingar á þeim.

Styrkur uppleystra aðalefna er gefinn í millimólum í lítra vatns (mmól/l), styrkur næringarefna og snefilefna sem míkromól ($\mu\text{mól/l}$) eða nanómól í lítra vatns (nmól/l). Basavirkni eða „alkalinity“ (skammstöfuð Alk í töflum 1, 3, - 7), er gefin upp sem „milliequivalent“ í kílógrammi vatns, sem jafngildir efnahleðslu. Meðalstyrkur svifaurs í árvatninu er gefinn í milligrömmum í lítra (mg/l). Til að breyta mólum í grömm þarf að margfalda með mólmassa efnanna sem um er að ræða.

Leiðni og pH vatns er hitastigsháð, þess vegna er getið um hitastig vatnsins þegar leiðni og pH voru mæld á rannsóknarstofu, T_{ref} (Töflur 3 – 7).

Basavirkni (Alkalinity, skammstafað Alk í töflum í skýrslunni) í vatni ræðst að mestu leyti á magni uppleysts ólífræns kolefnis, og er óbein mælinga á því hve mikil efnaskipti hafa orðið á milli vatns og bergs. Basavirkni er einnig mælikvarði á það

hve mikla sýringu þarf til að brjóta niður „búffer“ eiginleika vatnsins. Kolefni í andrúmslofti leysist upp í yfirborðsvatni og myndar anjónina bíkarbonat (HCO_3^-) sem er sú anjón sem er í mestum styrk í fersku yfirborðsvatni. Bíkarbonat er veik sýra sem hvarfast við berggrunninn og leysir út þær jónir sem eru leysanlegastar á hverjum tíma. Þær jónir fara í upplausn í vatnið og berast með því af veðrunarstaðnum. Bíkarbonat er sú anjón sem er í mestum styrk í fersku yfirborðsvatni og er yfirleitt reiknuð út frá basavirkni eins og útskýrt er hér að neðan.

Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis (Dissolved Inorganic Carbon, DIC) er gefið sem millimól C í hverju kíló vatns í Töflum 1, 3 - 7. 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.

$$\text{DIC} = 1000 * \frac{\left(\text{Alk} - \frac{K_w}{10^{-\text{pH}}} - \frac{\text{Si}_T}{\left(\frac{10^{-\text{pH}}}{K_{\text{Si}}} + 1 \right)} \right)}{\left(\left(\frac{10^{-\text{pH}}}{K_1} + 1 + \frac{K_1}{10^{-\text{pH}}} \right) + 2 \left(\frac{(10^{-\text{pH}})^2}{K_1 K_2} + \frac{10^{-\text{pH}}}{K_2} + 1 \right) \right)} \quad (2)$$

K_1 er hitastigsháður kleyfnistuðull kolsýru (Plummer og Busenberg 1982), K_2 er hitastigsháður kleyfnistuðull bíkarbónats (Plummer og Busenberg 1982), K_{Si} er hitastigsháður kleyfnistuðull kísilsýru (Stefán Arnórsson og Hörður Svavarsson, 1982), K_w er hitastigsháður kleyfnistuðull vatns (Sweeton o.fl. 1974) og Si_T er mældur styrkur Si (Töflur 1, 3 - 7). 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 herra 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;

$$\text{TDS}_{\text{reiknað}} = \text{Na} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{SiO}_2 + \text{Cl} + \text{SO}_4 + \text{CO}_3 \quad (3)$$

Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis sem gefið er í millimólum DIC í hverjum lítra vatns í Töflum 1, 3, 4 - 7 er umreiknað í mg/l af karbónati (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 ($\text{Na}_2\text{CO}_3\text{NaHCO}_3$). Áður en að útfellingu trónu kemur tapast yfirleitt töluvert af CO_2 úr vatninu til andrúmslofts (Eugster 1970, Jones o.fl., 1977 og Hardy og Eugster, 1970). Vegna þess að CO_2 tapast til andrúmslofts er $\text{TDS}_{\text{mælt}}$ yfirleitt alltaf minna en $\text{TDS}_{\text{reikn}}$ í efnagreiningartöflunum.

Kísill (SiO_2) var endurmældur í sýnum frá 2007 til 2012. Það vöknudu grunsemdir um að kísilstyrkurinn gæti verið of hár í sumum tilfellum og því var farið í þessar endurmælingar. Styrkur kísils í þessum endurmældu sýnum var alltaf lægri en áður hafði verið mælt og nam munurinn frá 2 – 14%. Mestur var munurinn á sýnum frá 2005 – 2006 og 2009 – 2010. Árið 2005 – 2006 var tekið í notkun nýr massagreininir hjá ALS, sem sér um efnagreiningarnar á þessum sýnum, sem virðist hafa gefið of há gildi fyrir kísil. Þrátt fyrir það var þessu ekki veitt eftirtekt innan ALS þar sem gæðastaðallinn sem notaður er hjá ALS var alltaf innan við þau 10% sem þeir gefa sér. Nú hefur verið skipt um tæki og eftir það hefur styrkur kísils í gæðastaðlinum lækkað aftur, til samræmis sem hann var áður.

Á rannsóknartímabilinu 1998-2014 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 (SO_4). Mælingum ber vel saman (Töflur 1, 3 - 7), sem gefur til kynna að önnur efnasambönd en SO_4 eru í lágum styrk í vatninu. Þó var frávik á þessu í Sogi frá 2005 til 2010 þegar heildarstyrkur brennisteins var allt að 24% hærri en SO_4 (mynd 5). Í Töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og eru niðurstöðurnar sambærilegar.

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:

o

$$\text{Hleðslujafnvægi} = (Na + K + 2 * Ca + 2 * Mg) - (Alk + Cl + 2 * SO4 + F) \quad (4)$$

$$\text{Mismunur (\%)} = \frac{\text{Hleðslujafnvægi}}{(\text{k atjónir} + \text{anjónir})} * 100 \quad (5)$$

Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í Töflu 3 og Töflum 4 til 7. Mismunurinn er lítill, að meðaltali um 1,8%, sem verður að teljast gott þar sem skekkja milli einstakra mælinga er oft yfir 3%.

Næmi efnagreiningaraðferða er sýnd í Töflu 8. Þegar styrkur efna mælist minni en næmi efnagreiningaraðferðarinnar er hann skráður sem minni en (<) tölugildið. Öll sýni eru tvímæld á Jarðvísindastofnun. Meðalsamkvæmni milli mælinga er gefin í Töflu 8 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 niturs, og N_{total} , er lakari en fyrir aðrar næringasaltagreiningar (Tafla 8). Þetta stafar af meðhöndlun sýna og geislun í útfjólubláu ljósi fyrir efnagreiningu. Þegar styrkur efna er undir greiningarmörkum aðferðarinnar er tölugildi greiningarmarkanna tekið með í meðaltal- og framburðareikninga, niðurstaðan er þá gefin upp sem minna en (<) tölugildi meðaltalsins.

3.2 Meðalstyrkur svifaurs og uppleystra efna í vatnsföllum.

Vatnssýnum hefur verið safnað í Sogi við Þrastarlund (frá 1998), Ölfusá við Selfoss og Þjórsá við Urriðafoss (frá 1996). Einnig hafa verið tekin nokkur sýni úr Tungná við Hrauneyjafossvirkjun (2012 – 2014) og í innflæði og útrennsli Búðarhálsvirkjunar (2013 – 2014). Meðaltal mældra þátta, fyrir tímabilið 1998 til 2013 er sýnt í Töflu 1. Niðurstöður allra mælinga eru notaðar í meðaltalsreikningna utan einstakra útlaga sem hafa verið teknir út. Fjöldi sýna í reikningunum eru eftirfarandi: Sog, $n = 83$; Ölfusá, $n = 108$; Þjórsá, $n = 108$.

Sogið er lindá með stöðugt rennsli og styrkur uppleystra efna er mjög stöðugur yfir árið (myndir 4 – 5). Það hefur áhrif á styrk efna í Ölfusá sem er einnig tiltölulega svipaður yfir árið (8 – 9). Styrkur uppleystra efna í þessum vatnsföllum vísar því lítið frá meðalstyrk. Hins vegar er styrkur uppleystra efna í Þjórsá mun breytilegri yfir árið (myndir 12 – 13) og vísar því meira frá meðalstyrk.

Meðalstyrkur flestra uppleystra aðalefna var yfirleitt hæstur í Þjórsá; Na, Ca, Mg og CO_3 var um 20% hærrí í Þjórsá en í Ölfusá og Sogi og meðalstyrkur SO_4 og F var ríflega tvöfalt hærrí. Meðalstyrkur SiO_2 var hæstur í Ölfusá og meðalstyrkur Cl var hæstur í Sogi. Tungná, sem er á vatnasviði Þjórsár, rennur um jarðhitasvæði á Torfajökulssvæðinu og litast öll efnafræði Tungnár af því og þar með Þjórsár, en jarðhitavatn er sérstaklega ríkt af brennisteini. Styrkur F breytist landfræðilega og er hæstur næst gosbeltunum (Sigríður Magnea Óskarsdóttir og Sigurður Reynir Gíslason, 2011).

Meðalstyrkur næringarefnisins PO_4 og P-total var um tvöfalt hærrí í Þjórsá en í Sogi og Ölfusá en önnur næringarefni voru hæst í Ölfusá. Styrkur NO_3 var lægstur í Sogi en hann var aðeins um þriðjungur styrksins í Ölfusá og Þjórsá. NO_3 er takmarkandi fyrir frumframleiðendur í Þingvallavatni og er nýtt til hins ítrasta af ljóstillífangi lífverum í Þingvallavatni (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014b).

Meðalstyrkur snefilefna var yfirleitt hæstur í Ölfusá nema meðalstyrkur B og Mo sem var hæstur í Þjórsá og meðalstyrkur Cr og As sem var hæstur í Sogi. Efnin B og Mo eiga uppruna sinn í bergi og hár styrkur þeirra í Þjórsá kemur því líklega til vegna jarðhitaáhrifa sem gætir á því vatnasviði. Háan styrk Cr í Sogi má rekja til mikils styrks Cr í Silfru sem er ein aðalvatnsæð Þingvallavatns (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014b). Það vatn er ættað frá Langjökli. Styrkur Cr er einnig hár í Hvítá í Borgarfirði sem er að stórum hluta ættaður frá Langjökulssvæðinu (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl., 2011c). Má því leiða að því líkur að þar sé Cr ríkt berg í snertingu við vatnið sem rennur síðan fram í þessum tveimur vatnsföllum. Meðalstyrkur As í Sogi er lítillega hærrí en í hinum vatnsföllum en As er m.a. upprunnið í jarðhitagufum.

Ekki er ljóst hvaðan hlutfallslega hár styrkur snefilefna í Ölfusá, miðað við hin vatnsföllin, kemur. Meðastyrkurinn er hærrí en í Sogi og Hvítá við Brúarhlöð (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2003) og er því ljóst að viðbótin kemur eftir að Hvítá rennur um Brúarhlöð og áður en vatnið rennur um sýnatökurstaðinn á brúnni yfir Ölfusá á Selfossi. Á þessu svæði rennur Hvítá um mikil votlendi sem gæti allt eins skýrt þessa hækkun, en mýrarvatn er oft ríkt af lífrænum sýrum og uppleystum málum. Lífrænt kolefni (DOC) er óbein mæling á lífrænum sýrum en styrkur þess er hæstur í Ölfusá.

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 2,22% af heildarstyrk aurburðar. Meðalstyrkur á uppleystu lífrænu kolefni (DOC) var hæstur í Ölfusá, 0,035 mmól/l (0,42 mg/l C).

3.3 Árlegur framburður vaktaðra vatnsfalla á Suðurlandi.

Árlegur framburður straumvatnanna er reiknaður með jöfnu 1 og er sýndur í Töflu 2. Reikningarnir miðast við tímabilið 1998 til 2014. Þar sem styrkur uppleystra efna hefur í einhverju tilfalli 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, en aðferðin er góð fyrir reikninga á framburði flestra uppleystra efna en vanmetur framburð svifaurs.

Í þessari samantekt hefur gögnum frá Þjórsá og Ölfusá frá 1996 – 1998 verið bætt við framburðarreikninga og því ná reikningarnir yfir lengra tímabil í fyrri skýrslum. Fjöldi sýna í reikningunum eru eftirfarandi: Sog, n = 83; Ölfusá, n = 108; Þjórsá, n = 108.

Framburður uppleystra efna er til kominn vegna salta sem berast með loftstraumum og úrkomu á land, vegna efnahvarfarofs, rotnunar lífrænna leifa í jarðvegi og/eða vötnum, svo og mengunar.

Framburður vatnsfalla fer fyrst og fremst eftir rennsli þeirra. Vatnsföll með mikið rennsli bera því yfirleitt meira fram en lítil vatnsföll, þó svo að efnastyrkur litlu vatnsfallanna væri meiri. Við reikninga á framburði straumvatnanna var notað langtímameðalrennsli. Það miðaðist við vatnsárin 1996 – 2014.

Þjórsá 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 og Þjórsár er svipað og því er munurinn á efnaframburði til kominn vegna mismunar á efnainnihaldi vatnsfallanna. Samanlagður framburður uppleystra efna (TDS) Ölfusár og Þjórsár er 1,4 milljónir tonna á ári sem skiptist nánast til helminga á þessi tvö vatnsföll. Samanlagður árlegur heildarframburður uppleystra efna (TDS) í Ölfusá og Þjórsá er 78% af heildarframburði uppleystra efna í Grímsvatnahlaupinu

1996, sem var 1,8 milljónir tonna og stóð í tæpa tvo sólarhringa eftir Gjálpargosið 1996 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2002b).

Samanlagt magn uppleystra þungmálma sem berst fram með Ölfusá er 50 tonn/ári en Þjórsá ber 33 tonn/ári af þungmálmum. Mestur munur er á framburði Fe, Ba og Cr og er framburður Ölfusár á jární um fjórum sinnum hærri en framburður Þjórsár. Framburður Ölfusár á Ba er sexfaldur á við Þjórsá. Þessi munur getur verið náttúrulegur, t.d. vegna jarðhita eða votlendis, eða manngerður.

Vanadíum, V, er ekki tekið með í þungmálmaframburðinum. Vanadíum er léttara en járn og telst því ekki með þungmálmum. Byrjað var að mæla vanadíum 2004 þar sem 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).

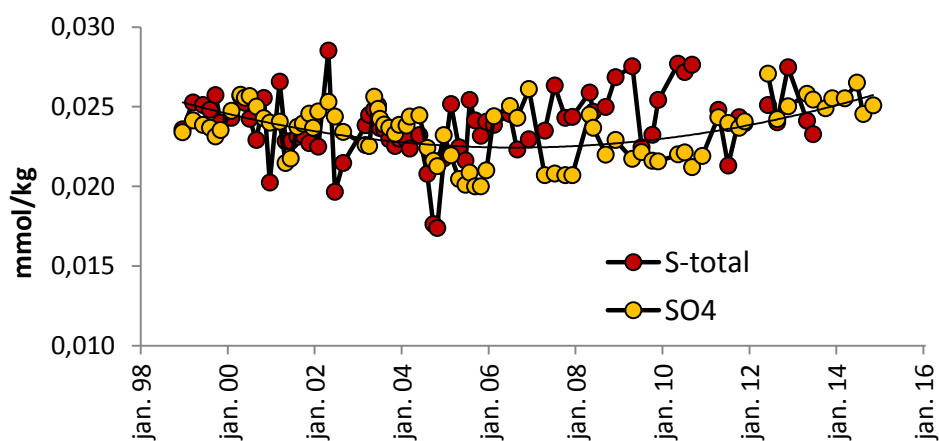
Styrkur svifaurs í Þjórsá breyttist mjög hratt byggingu Búrfellsvirkjunar. Fyrir 1970, áður en virkjunarframkvæmdir hófust, var áætlað að framburður Þjórsár af svifaurlæmi um 3 milljónir tonna á ári en árið 1987 var framburðurinn um 1,7 milljónir tonna (Haukur Tómasson 1987). Heildar framburður svifaurs á tímabilinu 2001 – 2010 í neðri hluta Þjórsár (við Krók) var 1,63 tonn ár ári (Esther Hlíðar Jensen o.fl. 2013). Samkvæmt jöfnu 1 er framburður svifaurs í Þjórsá við Urriðafoss 1.30 tonn á ári. Það er ekki fjarri framburði svifaurs í Þjórsá við Krók, sem reiknað er með því að nota rennslis og samband rennslis og svifaurs (Esther Hlíðar Jensen o.fl. 2013). Mest af svifaurnum er fínkornóttur og því er sambandið á milli rennslis og magns svifaurs ekki mjög sterkt í sýnum sem safnað hefur verið í þessari rannsókn (mynd 14, veldisvísir 1,4 og $R^2=0,19$).

3.4 Niðurstöður úr einstökum vatnsföllum.

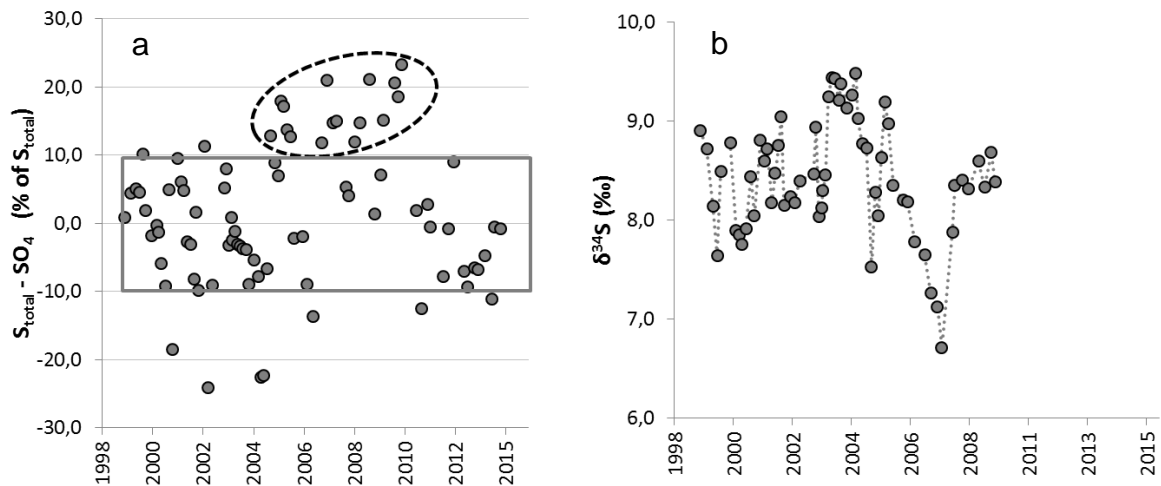
3.4.1 Sog við Þrastarlund.

Niðurstöður mælinga frá 2009 – 2014 úr sýnum úr Sogi eru í Töflu 4. Styrkur uppleystra efna var stöðugur yfir árið í Sogi við Þrastarlund (myndir 4 og 5) líkt og þekkist fyrir lindár. Þó hækkar pH yfir sumartímann vegna ljóstillífunar á vatnasviðinu. Á sama tíma lækkaði styrkur næringarefnanna P_{total} , PO_4 , NO_3 , styrkur snefilefnanna Al, Fe og Cr hækkaði en Mn og Co lækkaði.

Á mynd 3.1 (sem er líka sýnd á mynd 4) er sýndur heildarstyrkur brennisteins (S_{total}) og SO_4 , sem er algengasta form brennisteins í ferskvatni. Ef heildarstyrkur brennisteins (S_{total}) er hærri en SO_4 þýðir það að um fleiri brennisteinssambönd en SO_4 eru til staðar í vatninu. Styrkur S_{total} og SO_4 var sambærilegur í Sogi, sem og öðrum vöktuðum vatnsföllum á Íslandi, fram til ársins 2005. Þá varð vart við allt að 24% aukningu á S_{total} miðað við SO_4 fram til ársins 2010. Á sama tíma varð vart við áberandi lækkun á S-samsætum sem stóð frá árinu 2005 til 2007. Það má betur sjá á mynd 3.2 hér að neðan sem sýnir hlutfallslegan mismun S_{total} og SO_4 ásamt brennisteinssamsætum.



Mynd 3.1. Heildarstyrkur brennisteins og styrkur SO_4 , algengasta efnasambands brennisteins, í Sogi við Þrastarlund frá 1998 til 2014.



Mynd 3.2. Munur S-total og SO₄ sem hlutfall af S-total. Ferhyrningurinn á mynd a tákna 10% efnagreiningaskekkju. Flest gildin liggja innan kassans sem þýðir að yfirleitt er ekki munur á þessum efnasamböndum. Á tímabilinu 2005 til 2010 var hins vegar aukning á heildarstyrk brennisteins miðað við SO₄. Um það leiti lækkaði hlutfall δ³⁴S (brennisteinssamsætur) í átt að bergættuð/jarðhitaættuðum brennisteini.

Á mynd 3.2a má sjá mismun á heildarstyrk brennisteins (S-total) og SO₄ sem hlutfall af S-total. Gert er ráð fyrir 10% greiningarskekkju sem rammast inn í kassanum sem dreginn er á grafið. Á mynd b eru brennisteinssamsætur sem endurspeglar uppruna brennisteinsins í sýnunum. Hlutföll stöðugu brennisteinssamsætanna ³²S og ³⁴S geta hjálpað til við að rekja uppruna brennisteins í straumvötnum en sjávarættaður brennisteinn er með samsætuhlutföllin 21‰, basalt er með 2‰ og súlfíðsteindir hafa neikvæð hlutföll, allt að -10‰ (Marini o.fl. 2011). 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 2‰ og 20‰. Á árinu 2007 varð hlutfall urðu brennisteinssamsætna í Sogi léttari en áður hafði. Leiða má líkur að því að lækkinun stafi af aukningu á jarðhita- eða bergættuðum brennisteini en á sama tíma var verið að vinna að undirbúningi Hellisheiðarvirkjunar, með tilheyrandi borunum og prófunum á jarðhitaborholum (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014).

Fosfór (P) og köfnunarefni (N) eru næringarefni sem eru nauðsynleg ljóstíllífandi lífverum í hlutföllunum 1P:16N. Skortur á öðru hvoru leiðir til takmörkunar á frumframleiðni. Köfnunarefni er komið úr andrúmslofti en fosfór er bergættað. Á vatnasviði Sogs er berggrunnurinn ungun og glerkerndur og er því auðleystur. Leystur fosfór er því í nægu magni í Þingvallavatni (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2013) og Sogi á meðan köfnunarefni er í minna magni. Frumframleiðni er því takmörkuð af köfnunarefni. Aukning á köfnunarefni leiðir því til aukinnar

frumframleiðni þörunga á vatnasviðinu. Þar sem köfnunarefni er takmarkandi nær það oftast að klárast úr upplausn á dvalartíma vatnsins í Þingvallavatni á meðan fosfór er enn til staðar í nokkru magni. Breytingar á frumframleiðni kemur því ekki fram í styrkbreytingum á köfnunarefni í útfalli Þingvallavatns en gæti hins vegar sést í styrkbreytingum á fosfór. Eins og sjá má á mynd 4 er nokkuð eindregin lækkun á fosfórstyrk (P_{total}) í Sogi á rannsóknartímabilinu 1998 til 2014 sem gæti verið merki um aukna frumframleiðni innan vatnasviðsins.

Kísill var endurmældur í sýnum frá 2005 – 2012 þar sem efasemdir vöknudú varðandi eldri greiningar. Það kom í ljós að eldri kísilmælingar á sýnum frá 2005 og frá 2008 til 2011 gáfu allt að 14% of háa niðurstöðu. Ef rýnt er í grafið sem sýnir styrk SiO_2 á mynd 4 má sjá að styrkurinn er töluvert sveiflukenndur. Á tímabilinu 2000 til 2003 var styrkurinn um 170 $\mu\text{mól/kg}$. Á árunum 2005 til 2008 var styrkurinn hærri og þá mátti greina nokkra árstíðasveiflu, lækkun að sumri og hækkun að vetri, vegna upptöku kísilþörunga á aðalbyggingarefni sínu. Frá árinu 2009 til 2014 hefur styrkur kísils verið lækkandi, með nokkrum óreglum þó.

Á myndum 6 og 7 er beint samband rennslis og efnastyrks sýndur. Ekki er neitt samband á milli rennslis og ólífræns svifaurs en nokkur fylgni er á milli rennslis og lífræns svifs (POC). Til að meta áhrif rennslis á bergættuð efni er sambandið milli rennslis og efnanna Na, K, Ca, Mg og SO_4 er sýnt á tvennan hátt, annarsvegar miðað við heildarstyrk efnanna og hins vegar eftir að sá hluti sem upprunninn er úr úrkomu hefur verið dreginn frá. Rennsli Sogs við Þrastarlund var stöðugt og hefur flestum sýnum verið safnað á rennslisbilinu 80 – 140 m^3/s en nokkrum hefur þó verið safnað við lítilsháttar hærra rennslis. Eitt sýni var tekið í flóði við 181 m^3/s . Rennslið hafði lítil áhrif á styrk efna í Sogi, en það er dæmigert fyrir lindár. Útrennslið úr Þingvallavatni, þaðan sem Sogið er ættað, er stöðugt, bæði með tilliti til rennslis og efnastyrks (Eydís Salome Eiríksdóttir, 2012).

3.4.2 Ölfusá við Selfoss.

Niðurstöður mælinga frá 2009 – 2014 úr sýnum úr Ölfusá eru í Töflu 5. Ölfusá er blanda tveggja vatnsfalla, Sogs og Hvítár, og ber merki beggja (Myndir 8 og 9; viðauki). Rennsli Sogs getur verið allt að helmingur rennslis í Ölfusá við lágrennsli að vetri en er að meðaltali um 30% af meðalrennsli Ölfusár (Tafla 1). Ölfusá er því að stórum hluta lindá og áhrif rennslis á styrk uppleystra efna voru fremur lítil í Ölfusá

(myndir 10 og 11) sem er í samræmi við aðrar lindár, t.d. Brúará og Tungufljót (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003).

Árstíðasveifla í Ölfusá er ekki áberandi en þó meiri en í Soginu (myndir 8 og 9, Viðauki 1). Aukið rennsli veldur því að styrkur svifaurs hækkar, vegna aukinnar burðargetu vatnsins, og styrkur uppleystra efna lækkar, vegna þynningaráhrifa (myndir 10 og 11). Rennsli Ölfusár eykst yfir sumartímann og þar af leiðir eykst styrkur svifaurs en styrkur uppleystra efna lækkaði. Einnig má sjá lækkun í styrk NO_3 yfir sumartímann vegna næringarefnanáms ljóstillífandi lífvera og hækkun Fe á vorin. Sýni af tveimur flóðum hefur náðst. Það fyrra var í mars 2004 og það seinna, sem var álíka stórt, í febrúar 2013 (Tafla 5). Þessi flóðasýni vega þungt á myndum 10 og 11 og sýnir vel áhrif flóða á efnaframburð Ölfusár.

Frá 1996 mátti sjá hnattræna brennisteinslækkun í andrúmslofti endurspeglast í styrk brennisteins í Ölfusá en, eins og í Sogi, hefur brennisteinn verið að aukast í Ölfusá frá því ~2006 (mynd 8). Aukningin frá 2006 til 2014 nemur ríflega þeirri lækkun sem varð á árunum 1996 til 2005.

3.4.3 Þjósá við Urriðafoss.

Árstíðabundin sveifla í styrk uppleystra aðalefna og svifaurs gætir í Þjósá við Urriðafoss (myndir 12 og 13). Aukið rennsli veldur auknum styrk svifaurs, vegna aukinnar burðargetu vatnsins, og lækkun á styrk uppleystra efna, vegna þynningaráhrifa (myndir 14 og 15). Fylgni (R^2) á milli rennslis og styrks uppleystra aðalefna var yfirleitt á milli 0,3 – 0,4 en lakari á milli rennslis og svifaurs.

Rennsli Þjósár er meira á sumrin en á veturna og, vegna áhrifa rennslis á styrk efna, eykst svifaurstyrkurinn á sumrin og styrkur aðalefna lækkar. Einnig má sjá árstíðabundnar breytingar í styrk snefilefna sem eru ýmist vegna rennslisáhrifa (Sr) eða annarra breytinga af völdum árstíðanna. Til dæmis var styrkur Fe, Al, Co og Pb hæstur að á vorin sem bendir hugsanlega til frost/þýðu áhrifa, en leysni þessara málma er mjög háður oxunarstigi umhverfisins. Eftir því sem minna verður af lausu súrefni, því leysanlegri eru málmanir (Stumm og Morgan, 1996). Upptaka ljóstillífandi lífvera á uppleystum næringarefnum veldur styrklækkun á næringarefnunum PO_4 og NO_3 í árvatninu.

3.4.4 Sporðöldulón og Búðarhálsvirkjun.

Þjórsá er lengsta vatnsfall landsins og er blanda af jökul-, lind- og dragám. Á vatnasviðinu eru margar vatnsaflsvirkjanir og sú nýjasta er Búðarhálsvirkjun. Miðlunarlónið við hana er kallað Sporðöldulón sem fær vatn sitt úr affalli Hrauneyjafossvirkjunar (Tungná) og Kaldaklofskvísl. Vatninu er veitt í gegn um Búðaháls og fer affall virkjunarinnar í Sultartangalón og nýtist til að knýja hverflana í Sultartangavirkjun. Búðarhálsvirkjun var gangsett í mars 2014 og er nýjasta aflstöðin á Íslandi. Uppsett afl hennar er 95 MW sem gerir hana að sjöundu stærstu vatnsaflsvirkjun landsins (<http://www.landsvirkjun.is>). Lón Búðarhálsvirkjunar er kallað Sporðöldulón og er 7 km² í hæstu stöðu. Vatni úr því er veitt í gegn um fjögurra km göng um Búðarháls, þar sem stöðvarhúsið er staðsett (mynd 3).



Mynd 2. Sporðöldulón og næsta nágrenni þess. Kaldakvísl og frárennslí Hrauneyjafossvirkjunar falla í lónið. Stjörnurnar sýna staðsetningu söfnunarstaða í affalli Hrauneyjafosstöðvar, Sporðöldulóni við inntak Búðarhálsstöðvar og í affalli Búðarhálsstöðvar. Kortið er í grunninn mynd af upplýsingaskilti á virkjanasvæðinu og er í eigu Landsvirkjunar.

Í tengslum við þessar virkjunarframkvæmdir hefur sýnum verið safnað í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar, í Sporðöldulóni við inntak Búðarhálsvirkjunar og í útfalli Búðarhálsvirkjunar. Tilgangur rannsóknarinnar var að meta hugsanleg áhrif Búðahálsvirkjunar á efnastyrk í vatninu. Myndun lóna veldur losun efna úr lónastæðinu sem fara í upplausn og berast fram með vatnsföllunum. Losunin verður því meiri eftir því sem jarðvegurinn í lónastæðinu er lífrænni. Niðurstöður úr þeim

sýnum má sjá í Töflu 7 og myndum 16 og 17, auk þess sem sjá má niðurstöður úr Tungná á myndum sem sýna niðurstöður úr Þjorsá við Urriðafoss. Ástæða söfnunar í inntaki og útfalli Búðarhálsvirkjunar var að sjá hvort styrkur uppleystra efna breyttist við það að fara um göngin og túrbínurnar.

Á myndum 16 og 17 má sjá mælda þætti í vatni í inntaki og útfalli Sporðöldulóns og útfalli Búðarhálsvirkjunar. Vatnið í inntakinu er sama vatn og kemur úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar (Tungná), en það rennur beint inn í Sporðöldulón eftir að það kemur úr Hrauneyjafossvirkjun. Með Búðarhálsvirkjun er búið að virkja nánast allt fall vatnsins sem rennur frá Hofsjökli og Vatnajökli frá Þórisvatni niður fyrir Búrfell, eða um 450 m fallhæð (<http://www.landsvirkjun.is>).

Þegar sýni 14H010 var safnað var áberandi litamismunur á vatninu sem streymdi inn í aðrennslisgöngin í Búðarhálsi. Sýni 14H010a var tekið norðan megin á brúnni yfir aðrennslisgöngin og var ljósara á litin en sýni 14H010b sem var tekið sunnan megin á brúnni. Því var ákveðið að taka tvö sýni, a og b. Þetta var á leysingatíma og greinilega tveir straumar á yfirborðinu. Styrkur aðalefna var svo til sá sami en styrkur snefilefna var ólíkur í sýnunum. Snefilefnastyrkurinn í 14H010b var yfirleitt 50 – 90% af 14H010a nema styrkur Ti og Fe sem var um 30% og styrkur Zn sem var ekki nema 14% af styrk þeirra í nyrðra sýninu.

Niðurstöður mælinga á sýnunum tveimur sem safnað var í júní af brúnni yfir aðrennslisgöngin eru sýnd á mynd 17 sem meðaltal þeirra. Annað sýnið var með háan málmstyrk og það sést á háum toppi í Al, Fe, Zn og Ti miðað við styrk þessara efna í útfallinu úr Búðarhálsvirkjun. Það bendir til þess að nyrðri straumurinn (sá ljósari) hafi verið yfirborðsstraumur sem hefur verið lítill hluti af heildarvatnsmagninu sem fór í gegn um göngin. Styrkur uppleystra aðal- og snefilefna (annarra en framantaldra í sýni 14H010) er svo til hinn sami. Líklega er því réttara að miða frekar við útfallið úr Búðarhálsvirkjun heldur en inntakið. Sýnataka er einnig auðveldari við útfall virkjunarinnar vegna mikilla snjóalaga á Búðarhálsi sem geta hamlað söfnun við inntakið.

Með því að bera saman styrk uppleystra efna í inn- og útflæði Sporðöldulóns má greina hvort efni úr jarðvegi skolist úr lónastæðinu í vatnið. Gögnin á mynd 16 sýna styrk uppleystra aðal- og næringarefna í sýnunum sem safnað var. Einnig er sýndur styrkur uppleysts lífræns kolefnis. Þau efni sem ættu helst að skolest út úr jarðvegi eru kolefni (lífrænt og ólífrænt) og næringarefni. Ef litið er á grafið sem sýnir DIC

(dissolved inorganic carbon) sést að það er lítillega hærra (~20%) í útfallinu en í innflæðinu í Sporðöldulón. Styrkur DOC (dissolved organic carbon) var hæst í fyrsta sýninu sem safnað var í mars 2014 og það var tvöfalt hærra í útfalli Sporðöldulóns en í innflæðinu við Hrauneyjafossvirkjun. Styrkur næringarefnisins NO_3 var lægstur í Sporðöldulóni (við aðrennslisgöngin og í útfalli Búðarhálsvirkjun) í júní 2014. Það getur bent til aukinnar frumframleiðni yfir sumartímamann í Sporðöldulóni, meiri en í lónunum sem eru ofar á vatnasviðinu.

Áður en vatni var hleypt á lónastæði Sporðöldulóns voru allmörg jarðvegssýni tekin og eiginleikar þeirra mældir (Guðrún Gísladóttir o.fl., 2014). Niðurstöður þeirrar rannsóknar voru þær að jarðvegurinn væri óþroskaður og lítt frjósamur. Skoltilraunir leiddu í ljós litla losun á nýtanlegum næringarefnum fyrir plöntur. Eins, að losun CO_2 úr jarðveginum væri í réttu hlutfalli við magn lífræns efnis í jarðveginum sem var lágt. Þar af leiðandi var losun CO_2 lág. Eftir 80 daga tilraun hafði um 0,5% af heildarkolefni jarðvegsins farið í upplausn. Jarðvegsgerðin veldur því að lítið skolast úr lónastæðinu í Sporðöldulóni og því mælist lítil sem engin breyting á innrennslinu í Sporðöldulón og í útfalli Búðarhálsvirkjunar (myndir 16 og 17) eins og fyrstu mælingar á vatni í innflæði lónsins og útfalli úr virkjun gefa til kynna. Dvölin í lóninu virðist ekki heldur hafa mikil áhrif á styrk svifaus í vatninu (mynd 17).

4. ÞAKKARORÐ

Landsvirkjun og Umhverfissráðuneytið (AMSUM) kostuðu rannsóknina og hafa fulltrúar hennar sýnt verkefninu mikinn áhuga og stuðning. Sérstaklega viljum við þakka Hákoni Aðalsteinssyni frá Landsvirkjun og Helga Jenssyni frá Umhverfisstofnun (AMSUM).

HEIMILDIR

- Davíð Egilsson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Práinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacíus, Kristín Ólafsdóttir, Sigurður 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, Sigurður 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, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Kristjana G. Eypórsdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2008. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XI. RH-05-2008, 50 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður 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, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2010a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XIII. RH-22-2010, 45 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2010b. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2009. RH-21-2010, 20 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2011a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XIV. RH-05-2011, 46 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2011b. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2010. RH-07-2011, 27 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Kristjana G. Eypórsdóttir 2011c. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Vesturlandi V. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-06-2011, 46 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Egill Axelsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir 2011d. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi VIII. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-04-2011, 24 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Kristjana G. Eypórsdóttir, 2011. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Vesturlandi V., Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-06-2011.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Peter Torssander 2012a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XV. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-06-2012, 52 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2012b. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2011. RH-04-2012, 29 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2013. Efnasamsetning Þingvallavatns 2007 – 2012. RH-16-2013, 36 bls.

- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Jórunn Harðardóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2013. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XVI. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-14-2013, 70 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Jórunn Harðardóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2014a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XVII. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-03-2014, 67 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2014b. Efnasamsetning Pingvallavatns 2007 – 2013. RH-04-2014, 36 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Árni Sigurdsson, Sigurdur Reynir Gíslason and Peter Torssander. 2014 Chemical composition of precipitation and river water in southern Iceland: effects of Eyjafjallajökull volcanic eruptions and geothermal power plants. *Procedia Earth and Planetary Science*, 10, 358–364
- Esther Hlíðar Jensen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Snorri Zóphóníasson, Sigríður Magna Óskarsdóttir, 2013. Heildarframburður í neðri hluta Þjórsár árin 2001-2010. VÍ 2013-007, 103 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 CO₂ sequestration in basaltic rocks. *Applied Geochemistry*, 24(2), 463-474.
- Guðrún Gísladóttir, Utra Mankasingh og Jóhann Þórsson, 2014. Physical and chemical soil properties of different land cover types, related to soil carbon, at Sporðöldulón. RH-06-2014, 27 bls.
- Halldór Ármannsson, Helgi R. Magnússon, Pétur Sigurðsson og Sigurjón Rist 1973. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjórsár 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.
- Haukur Tómasson, 1987. Áhrif virkjunarframkvæmda á aurburð í Þjórsá. OS82044/VOD07. 40 bls.
- Hardy, L. A. og Eugster, H. P. 1970. The evolution of closed-basin brines. *Mineral. Soc. Am. Spec. Pub.* 3, bls. 273-290.
- Jón Ólafsson 1992. Chemical characteristics and trace elements of Thingvallavatn. *Oikos*, 64, 151-161.
- Jórunn Harðardóttir & Svava Björk Þorlákssdóttir 2002. Total sediment transport in the lower reaches of Þjórsá at Krókur. Orkustofnun, OS-2002/020, 50 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir 2005. Total sediment transport in the lower reaches of river Þjórsá. 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.
- Marini L., Moretti R., Accornero M. 2011. Sulfur isotopes in magmatic-hydrothermal systems, melts, and magmas. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 73, 423 – 492.
- 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. Géologie Dynamique et Géographie 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 CO₂-H₂O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO₃-CO₂-H₂O: 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.
- Sigríður Magnea Óskarsdóttir, Sigurdur Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Stefanía Guðrún Halldórsdóttir, Guðrún Gísladóttir, 2011. Spatial distribution of dissolved constituents in Icelandic river waters. Journal of Hydrology, 397, 175 – 190.
- Sigurður R. Gíslason, Auður Andrésdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Niels 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. RH-25-97, 28 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Jón Ólafsson, Árni Snorrason, Ingvi Gunnarsson og Snorri Zóphóníasson 1998. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, II. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Orkustofnunar. RH-20-98, 39 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson og Peter Torssander 2000. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, III. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-13-2000, 32 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson og Peter Torssander, 2001. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, IV. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-06-2001, 36 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, og Peter Torssander 2002. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, V. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-12-2002, 36 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Hrefna Kristmannsdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Peter Torssander, Jón Ólafsson, Silvie Castet, og Bernard Durpé (2002b). Effects of volcanic eruptions on the CO₂ content of the atmosphere and the oceans: the 1996 eruption and flood within the Vatnajökull Glacier, Iceland. Chemical Geology 190, 181-205. Editors' Choice, Science 298, bls. 1681.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, og Peter Torssander 2003. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, VI. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-03-2003, 85 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson og Peter Torssander 2004. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, VII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-06-2004, 40 bls.

- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Bjarni Kristinsson, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2005. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi VIII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-11-2005, 46 p.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2006. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi IX. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-05-2006.
- Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006. The response of Icelandic river sulfate concentration and isotope composition, to the decline in global atmospheric SO₂ emission to the North Atlantic region. *Environmental Science and Technology* 40, 680-686.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Jórunn Harðardóttir, Kristjana G. Eyþórsdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir, 2007. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi X. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-12-2007, 52 bls.
- Sigurjón Rist 1974. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjórsár við Urriðafoss: Reykjavík, Orkustofnun, OSV7405, 29 bls.
- 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.
- Stumm, W. og Morgan, J. 1996. *Aquatic Chemistry. Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters*, 3rd ed. John Wiley & sons, New York, 1022 bls.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996. Gagnasafn aurburðarmælinga 1963-1995, Orkustofnun OS-96032/VOD-05 B, 270 bls.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 2000. Leiðbeiningar um mælingar á svifaur og úrvinnslu gagna. Greinargerð, SvP-GHV-2000-2, Orkustofnun, Reykjavík.
- 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 vaktaðra straumvatna á Suðurlandi.

Vatnsfall	Rennsli* m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alkalinity meq/kg (a)	DIC mmól/l	SO ₄ mmól/l ICP-AES	SO ₄ mmól/l I.chrom	δ ³⁴ S ‰ (b)	Cl mmól/l I.chrom	F µmól/l I.chrom	TDS mg/l mælt	TDS mg/l reikn.
Sog	109	6,50	7,87	7,75	74,0	0,194	0,366	0,0150	0,104	0,059	0,483	0,493	0,024	0,023	8,42	0,180	3,59	52	64
Ölfusá	378	5,22	6,38	7,51	20,1	68,8	0,228	0,334	0,014	0,099	0,060	0,471	0,504	0,026	0,025	7,66	0,146	55	65
Þjórsá	370	5,04	6,76	7,62	20,0	78,9	0,222	0,403	0,013	0,121	0,072	0,574	0,607	0,058	2,88	0,1089	8,38	64	74
Heims- meðaltal						0,173	0,224	0,033	0,334	0,138		0,853	0,090	0,090		0,162	5,26	100	100
Vatnsfall	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N	Svifaur mg/l	P _{total} µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	P _{tot} -DIP µmól/l	DIP/ DOP	TDN µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	DIN µmól/l	DON µmól/l	DIN/ DON	POC/ Svifaur %	DOC/ (DOC+POC) %	DOC/ (DOC+POC) reiknað
Sog	<0,027	303	33,8	12,6	13,6	0,317	0,224	0,077	4,12	3,73	<0,47	0,054	<0,544	<1,07	>2,67	<0,400	2,28	<52	
Ölfusá	<0,037	529	62,5	12,4	55,6	0,396	0,288	0,108	3,67	4,59	<1,79	<0,072	<0,749	<2,61	>1,98	<1,32	0,95	<46	
Þjórsá	<0,029	347	36,2	12,8	104,5	1,02	0,728	0,291	3,50	3,90	<1,53	<0,069	<0,719	<2,32	>1,58	<1,47	0,33	<50	
Heims- meðaltal						0,323			0,67		7,14	0,065	1,14	8,57	18,60	0,46	1	60	
Vatnsfall	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l	
Sog	0,398	0,268	0,653	0,034	0,060	<1,40	0,845	<0,027	0,236	16,3	<2,97	<2,28	<0,088	<10,3	<0,011	1,50	<2,50	0,326	
Ölfusá	0,798	1,094	0,499	0,119	0,068	<0,995	0,885	<0,036	0,550	11,5	5,57	<3,35	0,120	<15,0	<0,010	2,17	29,3	0,251	
Þjórsá	0,734	<0,396	0,979	0,068	0,066	<1,279	0,669	<0,048	0,334	4,09	4,33	<2,92	<0,096	<9,01	<0,013	4,23	<34,9	0,265	
Heims- meðaltal	1,85	0,716		1,85	0,716												209		

Sog, n = 83; Ölfusá, n = 108; Þjórsá, n = 108.

Rennsli*: langtíma meðalrennsli frá 1996 til 2014 (Ölfusá og Þjórsá) 1998 til 2014 (Sog).

a) Alkalinity eða basavirkni, (b) gögn fyrir δ³⁴S eru frá 1998-2009, (c) gögnum frá ágúst 2006 til febrúar 2007 sleppt, (d) Vanadium (V) frá 2004.

Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna (tonn/ár) á Suðurlandi miðað við gögn frá árunum 1996 til 2014 (Ölfusá og Þjorsá) og 1998 til 2014 (Sog).

Vatnsfall	Rennsli*	SiO ₂	Na	K	Ca	Mg	CO ₂	S total	SO ₄	Cl	F	TDS	TDS	DOC
	m ³ /s							ICP-AES	IC			mælt	reiknað	
Sog við Þrastarlund	109	40.034	28.983	2.024	14.276	4.934	74.504	7.901	7.667	21.816	230	183.356	220.994	1.103
Ölfusá við Selfoss	378	157.302	86.980	6.206	45.346	16.718	258.974	28.310	25.093	60.506	961	583.791	676.319	7.571
Þjorsá við Urriðafoss	370	146.487	100.684	5.722	53.189	19.034	295.006	60.257	53.847	40.967	1.742	702.376	734.579	4.370
Samtals Ölfusá og Þjorsá	748	303.789	187.664	11.927	98.535	35.751	553.980	88.567	78.940	101.473	2.702	1.286.167	1.410.898	11.941
	POC	PON	Svifaur	P	PO ₄ -P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	N _{tot}	Al	Fe	B	Mn	Sr
Sog við Þrastarlund	1.054	119	55.123	33,2	28,9	22,2	2,6	58,1	184	36,7	51,7	23,7	6,5	18,0
Ölfusá við Selfoss	7.345	767	856.453	126	108	308	12	158	787	262	767	60,3	83,5	68,9
Þjorsá við Urriðafoss	3.589	340	1.301.326	302	249	239	11	108	621	185	197	103	40,6	62,0
Samtals Ölfusá og Þjorsá	10.934	1.107	2.157.779	428	357	547	23	265	1.408	447	964	164	124	131
	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V	þungmálmar
Sog við Þrastarlund	0,37	1,67	0,010	0,046	2,90	0,659	0,449	0,062	2,85	0,007	0,514	0,425	42,0	10,0
Ölfusá við Selfoss	0,92	4,90	0,045	0,377	6,55	4,30	2,28	0,286	11,6	0,025	2,35	16	137	49,7
Þjorsá við Urriðafoss	1,03	0,86	0,030	0,220	2,30	2,99	1,88	0,221	6,18	0,024	4,55	13	208	33,3
Samtals Ölfusá og Þjorsá	1,95	5,76	0,075	0,596	8,85	7,30	4,16	0,506	17,7	0,049	6,90	29,1	345	83

skáletraðar tölur tákna framburð sem er minni en tölugildið segir til um.

*Langtímameðalrennsli 1998 – 2014.

Þungmálmar eru As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, Mo og Ti. V er ekki reiknað með þungmálmum.

Tafla 3a. Niðurstöður vatnssýna af Suðurlandi í tímaröð: aðalefni, lífrænt kolefni og lífrænn og ólífrænn svifaur.

Sýna númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	Rennslí Vatns- m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH/leidd)	Leiðni µm/s/cm	SiO ₂ µM	Na µM	K µM	Ca µM	Mg µM	Alk (a) µeq/kg	DIC µM	S _{total} µM	SO ₄ µM	Cl µM	F µM	Hleðslu- jafnvagi	% skekkja	TDS mg/l	TDS mg/kg	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
10H001	Björnsá, Urriðafoðs	12.5.2010	10:30	341	6,8	9,1	7,57	22,4	69,4	184	323	11,3	100	60,1	443	442	56,4	52,6	87	6,81	0,01	0,94	49	62	37,5	480	29	19	22
10H002	Ölfusá, Selfoss	12.5.2010	11:30	304	8,1	9,3	7,62	22,4	61,2	219	318	14,1	93	51,8	450	449	26,4	22,7	131	3,53	0,01	0,61	48	67	53,3	424	39	13	25
10H003	Sog, Prastartundur	12.5.2010	13:25	99,8	6,6	10,1	7,73	22,1	70,3	193	371	15,3	108	58,0	502	501	27,7	22,0	180	3,11	0,01	0,75	53	76	43,3	269	33	9	19
10H004	Ölfusá, Selfoss	6.7.2010	10:35	307	11,5	14,1	7,53	21,9		207	301	11,9	96	48,5	426	425	31,8	24,5	113	3,28	0,01	1,03	45	63	45,0	377	49	9	39
10H005	Björnsá, Urriðafoðs	6.7.2010	11:30	292	11,8	13,0	7,62	21,1		143	243	8,8	99	41,6	429	336	30,8	24,9	46	5,71	0,01	0,92	46	46	68,3	481	63	9	221
10H006	Sog, Prastartundur	6.7.2010	13:45	97	12,0	13,4	8,14	20,7		192	373	15,9	107	57,2	468	465	27,2	22,1	179	3,15	0,02	1,65	55	74	37,5	160	18	11	9
10H007	Ölfusá, Selfoss	6.9.2010	10:00	320	8,9	9,2	7,56	22,2	67,9	230	328	12,9	113	58,8	507	506	31,8	25,5	129	3,50	0,01	0,39	59	73	22,5	N/A	N/A	N/A	57
10H008	Björnsá, Urriðafoðs	6.9.2010	11:15	448	6,8	11,6	7,7	21,5	80,4	221	374	12,8	153	67,1	566	565	78,3	72,6	80	8,51	0,03	1,65	69	76	28,3	345	<15,1	>26,8	339
10H009	Sog, Prastartundur	6.9.2010	14:00	107	8,7	10,0	7,85	21,6	70,4	195	369	16,0	109	58,0	484	483	27,6	21,2	175	3,06	0,01	1,00	54	74	20,0	179	<6,5	>31,9	39
10H010	Björnsá, Urriðafoðs	1.12.2010	10:50	277	0,0	0,4	7,56	22,1	89,7	239	435	13,7	136	86,8	672	671	0,0	63,5	89	7,36	0,00	0,08	70	84	17,5	168	20	10	48
10H011	Ölfusá, Selfoss	1.12.2010	11:35	219	1,0	1,1	7,52	21,6	73,6	250	350	13,7	109	60,5	498	497	0,0	24,7	140	3,73	0,01	0,81	65	75	19,1	444	47	11	129
10H012	Sog, Prastartundur	1.12.2010	13:30	78	3,3	1,5	7,55	21,9	74,8	191	361	15,8	105	60,5	482	481	0,0	21,9	179	3,12	0,00	0,01	52	74	72,4	409	50	10	178
11H001	Ölfusá, Selfoss	14.4.2011	10:35	525	4,1	3,7	7,52	19,9	97,2	213	351	15,8	95	67,5	381	380	28,2	29,0	266	3,04	0,01	1,02	49	63	72,4	1264	142	10	45
11H002	Björnsá, Urriðafoðs	14.4.2011	11:55	415	3,5	4,5	7,58	19,5	72,5	212	431	15,1	115	83,1	496	496	48,6	54,6	251	6,20	0,01	0,58	58	74	66,6	762	79	11	167
11H003	Sog, Prastartundur	14.4.2011	14:15	128	2,4	2,5	7,73	19,4	76,5	186	366	16,2	99	61,3	459	458	24,8	24,3	208	3,31	0,02	1,15	59	64	69,9	430	46	11	5
11H004	Ölfusá, Selfoss	7.7.2011	10:50	314			7,81	21,1	64,4	197	294	13,1	89	50,2	435	433	25,5	27,6	118	3,79	0,02	1,80	48	57	143,2	570	61	11	72
11H005	Björnsá, Urriðafoðs	7.7.2011	12:10	380			7,76	20,9	73,3	199	333	14,8	105	59,7	484	483	65,2	69,2	84	8,68	0,03	2,09	56	65	144,0	566	51	13	93
11H006	Sog, Prastartundur	7.7.2011	14:10	92			8,07	20,3	74,5	179	353	17,4	95	55,1	476	474	21,3	24,0	179	3,36	0,03	2,26	51	62	124,1	360	25	17	5
11H007	Ölfusá, Selfoss	7.10.2011	10:00	350	4,2	5,1	7,63	20,9	76,6	235	323	15,3	100	61,7	474	473	26,9	28,1	139	3,73	0,01	0,67	55	65	70,8	1432	132	13	81
11H008	Björnsá, Urriðafoðs	7.10.2011	11:10	323	4,2	6,2	7,74	21,0	74,4	231	389	13,5	133	74,9	592	591	68,9	78,6	92	8,15	0,01	0,69	65	77	55,8	297	22	16	61
11H009	Sog, Prastartundur	7.10.2011	13:15	102	7,9	7,5	7,77	21,0	91,4	189	368	16,9	99	59,2	484	482	24,3	23,7	182	3,54	0,02	1,16	49	64	76,6	316	26	14	5
11H010	Ölfusá, Selfoss	22.11.2011	10:20	403	1,8	1,1	7,57	22,3	78,5	272	337	13,1	118	79,8	450	449	34,9	32,5	151	4,01	0,07	4,85	48	68	44,1	302	20	17	13
11H011	Björnsá, Urriðafoðs	22.11.2011	11:40	328	1,8	2,0	7,6	22,3	86,6	253	405	13,6	139	76,1	579	578	70,5	72,1	101	8,81	0,02	1,19	57	79	20,8	163	13	15	45
11H012	Sog, Prastartundur	22.11.2011	13:40	119	4,2	2,7	7,64	22,3	76,2	190	361	15,8	106	61,3	470	469	24,0	24,1	182	3,24	0,01	0,59	50	64	17,5	250	21	14	1
12H001	Ölfusá, Selfoss	20.3.2012	10:00	416	1,1	2,1	7,58	23,1		263	361	13,3	117	77,8	486	485	28,1	25,9	174	4,52	0,05	3,38	71	70	90,8	651	71	11	25
12H002	Björnsá, Urriðafoðs	20.3.2012	11:10	336	0,9	2,5	7,71	22,7		263	483	15,5	157	101,6	686	685	71,1	65,7	134	9,77	0,05	2,77	72	90	109,9	506	25	23	25
12H003	Sog, Prastartundur	20.3.2012	12:40	119	0,8	1,7	7,74	22,7		189	147	15,2	130	48,1	461	460	16,6	25,8	180	3,92	0,18	14,60	32	56	73,3	427	41	12	9
12H004	Ölfusá, Selfoss	4.6.2012	13:10	420	12,7	18,5	7,63	20,4	53,3	209	303	13,3	89	53,1	414	413	24,3	25,5	121	4,98	0,01	0,85	42	58	34,1	312	30	12	22
12H005	Björnsá, Urriðafoðs	4.6.2012	14:15	445	12,7	15,4	7,74	19,7	60,2	209	344	11,7	117	60,9	542	541	53,0	52,6	96	8,62	0,04	2,83	48	69	33,3	360	40	11	61
12H006	Sog, Prastartundur	4.6.2012	15:30	108	12,1	15,3	7,89	19,7	63,3	196	381	13,9	110	63,0	543	541	25,1	27,1	180	4,21	0,04	2,57	47	69	35,0	262	16	19	14
12H007	Ölfusá, Selfoss	21.8.2012	9:50	354	11,6	15,6	7,81	22,0	64,9	280	310	11,6	98	49,8	449	447	23,5	24,1	114	3,69	0,00	0,10	53	59	28,3	298	29	12	34
12H008	Björnsá, Urriðafoðs	21.8.2012	11:10	521	11,3	15,8	7,76	21,8	68,3	236	306	9,5	115	55,1	488	487	39,3	40,1	57	5,80	0,03	1,95	48	59	19,1	326	32	12	178
12H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	21.8.2012	13:20	246	10,9	15,7	7,8	21,8	85,2	270	392	14,4	132	80,2	590	589	67,7	67,4	71	8,08	0,03	1,67	62	76	23,3	180	21	10	65
12H010	Sog, Prastartundur	21.8.2012	16:20	118	19,2	13,8	8,68	22,2	76,9	197	385	15,2	107	60,1	477	467	24,0	24,2	173	3,36	0,03	2,28	47	64	33,3	218	17	15	2
12H011	Björnsá, Urriðafoðs	20.11.2012	10:15	297	0,0	-2,5	7,76	20,7	102,2	280	548	15,9	171	101,6	817	816	76,7	66,1	100	8,47	0,05	2,36	69	99	22,5				11
12H012	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	20.11.2012	12:45	221	0,7	-4,2	7,73	20,1	96,3	236	487	14,4	165	100,8	826	825	73,9	65,1	77	6,88	0,01	0,36	65	95	15,0				29
12H013	Ölfusá, Selfoss	20.11.2012	15:10	269	0,1	-0,7	7,47	20,1	80,3	270	397	16,8	122	71,2	605	604	31,8	29,4	156	3,99	0,02	1,51	61	71	24,1				24
12H014	Sog, Prastartundur	20.11.2012	16:15	85,3	4,0	0,2	7,53	20,1	76,3	196	391	17,4	117	66,7	558	557	27,5	25,0	174	3,28	0,01	0,60	45	71	31,6				2
13H001	Björnsá, Urriðafoðs	26.2.2013	12:20	1309	3,2	8,0	7,3	21,2	64,9	175	318	11,5	83	52,7	515	515	39,3	41,6	75	6,19	0,08	6,11	52	60	72,4				240
13H002	Ölfusá, Selfoss	26.2.2013	13:10	1248	4,2	7,0	7,16	21,2	18,7	105	119	8,9	37	26,1	212	212	11,8	12,2	47	2,76	0,03	6,06	29	27	99,1				406
13H003	Ölfusá, Selfoss	29.4.2013	10:30	253	3,5	6,7	7,53	21,0	72,6	216	370	12,8	94	58,8	501	500	26,2	27,2	151	4,26	0,02	1,67	52	65	11,7				10
13H004	Björnsá, Urriðafoðs	29.4.2013	11:30	257	2,0	5,9	7,62	21,0	72,6	244	526	12,2	114	72,0	715	714	52,7	56,3	101	9,14	0,03	1,45	63	85	<11				81
13H005	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	29.4.2013	13:30	219	1,7	2,5	7,71	21,0	73,6	219	492	12,6	134	91,3	747	746	68,3	70,4	82	8,11	0,02	1,13	66	87	<11				92
13H006	Sog, Prastartundur	29.4.2013	16:30	118	4,5	3,7	7,68	21,0	72,1	173	378	14,5	96	58,0	477	476	24,1	25,8	174	3,63	0,01	0,38	50	62	15,8				5
13H007	Ölfusá, Selfoss	19.6.2013	10:30	327	10,2		7,55	20,2	65,2	219	346	12,5	95	58,8	488	487	27,2	28,3	126	4,16	0,01	0,65	53	63	11,7				10
13H008	Björnsá, Urriðafoðs	19.6.2013	11:15	3																									

Tafla 3b. Niðurstöður vatnssýna af Suðurlandi í tímaröð: næringarefni og snefilefni.

Sýna- númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	P _{total} µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{total} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM
10H001	Pjorsá, Urriðafoss	12.5.2010	10:30	0,675	0,555	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
10H002	Ölfúsá, Selfoss	12.5.2010	11:30	0,358	0,206	0,166	0,027	1,27	3,53	1,338	1,844	0,429	0,062	0,059	<0,67	0,903	0,025	0,441	13,69	4,56	1,69	0,101	7,94	<0,01	1,96	57,6	0,294
10H003	Sogið v/Prastarlund	12.5.2010	13:25	0,308	0,213	<0,1	0,043	1,83	4,23	0,382	0,190	0,594	0,031	0,058	0,726	0,779	<0,018	0,171	16,14	3,10	1,79	0,105	8,37	<0,01	1,34	<2,09	0,355
10H004	Ölfúsá, Selfoss	6.7.2010	10:35	0,352	0,155	<0,1	0,021	1,10	2,63	0,693	0,141	0,401	0,039	0,053	0,714	0,375	<0,018	0,246	12,27	3,79	1,96	0,082	12,97	<0,01	1,93	11,8	0,300
10H005	Pjorsá, Urriðafoss	6.9.2010	11:30	0,510	0,324	0,370	0,043	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
10H006	Sogið v/Prastarlund	6.7.2010	13:45	0,289	<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	20,19	1,73	1,23	0,084	10,95	<0,01	1,47	<2,09	0,373
10H007	Ölfúsá, Selfoss	6.9.2010	10:00	0,284	0,162	1,245	0,025	1,47	3,49	0,671	0,245	0,426	0,072	0,058	0,757	0,411	<0,018	0,285	11,65	4,74	1,77	0,103	23,40	<0,01	1,98	12,78	0,247
10H008	Pjorsá, Urriðafoss	6.9.2010	11:15	0,733	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	21,10	<0,01	4,33	12,07	0,212
10H009	Sogið v/Prastarlund	6.9.2010	14:00	0,230	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	15,46	2,72	1,15	0,113	25,54	<0,01	1,46	<2,09	0,312
10H010	Pjorsá, Urriðafoss	1.12.2010	10:50	1,233	0,656	1,601	0,028	4,69	4,48	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	
10H011	Ölfúsá, Selfoss	1.12.2010	11:35	0,378	0,199	2,395	0,024	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	
10H012	Sogið v/Prastarlund	1.12.2010	13:30	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	17,77	2,75	1,63	0,105	17,9	<0,01	1,55	2,40	0,330	
11H001	Ölfúsá, Selfoss	14.4.2011	10:35	0,233	0,233	4,75	0,062	1,26	3,90	0,775	2,525	0,524	0,095	0,081	<0,67	1,041	<0,018	0,713	8,0	5,52	2,64	0,115	13,06	<0,01	1,78	37,2	0,153
11H002	Pjorsá, Urriðafoss	14.4.2011	11:55	0,620	0,286	1,41	0,046	1,58	2,30	0,537	0,709	0,97	0,108	0,085	0,893	0,823	<0,018	0,765	2,88	4,6	1,96	0,088	10,37	<0,01	1,61	34,25	0,204
11H003	Sogið v/Prastarlund	14.4.2011	14:15	0,247	0,321	0,769	0,052	0,614	1,72	0,302	0,317	0,70	0,044	0,065	0,837	1,136	<0,018	0,400	13,3	2,52	1,55	0,090	13,46	<0,01	1,43	3,30	0,257
11H004	Ölfúsá, Selfoss	7.7.2011	0:00	0,397	0,126	0,760	0,040	0,627	1,66	0,93	0,23	0,734	0,062	0,049	<0,67	0,446	<0,018	0,355	13,39	5,16	1,99	0,093	5,0	<0,01	2,554	20,5	0,322
11H005	Pjorsá, Urriðafoss	7.7.2011	0:00	0,865	0,584	1,13	0,051	1,15	0,92	0,808	0,138	1,961	0,031	0,055	1,66	0,358	<0,018	0,154	3,40	3,71	1,62	0,070	<0,06	<0,01	5,232	16,54	0,239
11H006	Sogið v/Prastarlund	7.7.2011	0:00	0,290	0,246	0,36	0,044	0,618	2,03	0,567	0,252	1,295	0,028	0,049	0,976	1,187	<0,018	0,137	21,2	3,19	1,05	0,091	5,38	<0,01	2,022	20,3	0,410
11H007	Ölfúsá, Selfoss	7.10.2011	10:00	0,215	0,366	0,63	0,091	0,672	2,30	0,723	0,66	0,895	0,129	0,058	<0,67	0,98	0,023129615	0,66	11,4	5,70	3,31	0,094	8,29	<0,01	2,70	2,3	0,259
11H008	Pjorsá, Urriðafoss	7.10.2011	11:10	0,917	0,766	1,24	0,043	1,20	1,43	0,612	0,081	1,89	0,066	0,058	1,062	0,320	<0,018	0,283	3,69	26,28	2,42	0,068	3,58	<0,01	5,25	8,0	0,277
11H009	Sogið v/Prastarlund	7.10.2011	13:15	0,229	0,246	0,233	0,033	0,718	1,28	0,301	0,498	1,212	0,050	0,052	<0,67	1,034	<0,018	0,249	16,08	2,74	1,81	0,078	4,73	<0,01	1,87	4,0	0,347
11H010	Ölfúsá, Selfoss	22.11.2011	10:20	0,329	0,290	3,82	0,046	1,83	4,04	2,26	0,510	0,186	0,085	<0,67	1,121	<0,018	1,242	9,6	6,23	4,77	0,058	11,42	<0,01	2,40	37,0	0,198	
11H011	Pjorsá, Urriðafoss	22.11.2011	11:40	0,859	0,566	2,62	0,076	1,72	2,99	0,44	0,125	0,934	0,108	0,071	1,33	0,425	<0,018	0,529	2,10	3,16	2,01	0,053	3,24	<0,01	5,02	6,3	0,243
11H012	Sogið v/Prastarlund	22.11.2011	13:40	0,311	0,246	0,923	0,044	0,798	1,38	0,298	0,347	0,607	0,038	0,060	0,98	1,092	<0,018	0,277	16,8	2,30	2,39	0,064	4,63	<0,01	1,57	4,64	0,326
12H001	Ölfúsá, Selfoss	20.3.2012	10:00	0,304	0,174	3,57	0,066	1,209	5,81	0,94	3,38	0,449	0,231	0,091	<0,67	1,092	<0,018	1,217	10,2	4,56	3,32	0,056	7,89	<0,01	2,10	40,1	0,202
12H002	Pjorsá, Urriðafoss	20.3.2012	11:10	0,959	0,657	2,28	0,096	0,939	3,15	0,719	0,711	1,110	0,129	0,104	0,675	0,585	<0,018	0,589	4,1	3,76	2,57	<0,048	6,30	<0,01	4,39	53,68	0,277
12H003	Sogið v/Prastarlund	20.3.2012	12:40	0,329	0,184	0,55	0,066	0,113	2,41	0,789	0,718	0,354	0,037	0,021	<0,67	0,250	<0,018	0,288	0,89	5,95	1,51	<0,048	4,36	<0,01	1,38	114,5	0,087
12H004	Ölfúsá, Selfoss	4.6.2012	13:10	0,394	0,162	0,087	0,777	3,88	2,168	2,005	0,390	0,055	0,063	<0,67	1,100	<0,018	0,638	12,39	5,79	2,15	0,052	7,43	<0,01	1,855	112,6	0,306	
12H005	Pjorsá, Urriðafoss	4.6.2012	14:15	0,655	0,511	1,33	0,104	0,161	2,57	1,041	0,521	0,778	0,034	0,060	1,152	0,414	<0,018	0,280	3,3	3,45	1,87	<0,048	3,30	<0,01	1,18	55,6	0,206
12H006	Sogið v/Prastarlund	4.6.2012	15:30	0,277	0,160	0,30	0,085	0,269	2,89	0,46	0,236	0,704	0,026	0,060	1,132	0,666	<0,018	0,136	15,83	2,55	1,98	<0,048	6,15	<0,01	4,47	3,3	0,379
12H007	Ölfúsá, Selfoss	21.8.2012	9:50	0,329	0,252	0,82	0,055	1,013	2,57	0,91	0,249	0,422	0,034	0,056	0,697	0,392	<0,018	0,231	12,90	3,86	2,57	<0,048	<3,06	<0,01	1,82	23,6	0,291
12H008	Pjorsá, Urriðafoss	21.8.2012	11:10	0,613	0,468	1,78	0,049	0,547	3,09	0,675	0,039	0,640	0,022	0,038	0,938	0,150	<0,018	0,126	1,8	2,36	2,61	<0,048	<3,06	<0,01	2,91	3,74	0,214
12H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	21.8.2012	13:20	0,943	0,357	1,107	0,096	0,189	2,48	0,767	0,120	1,101	0,019	0,096	1,415	0,215	<0,018	0,088	2,1	2,408	2,33	<0,048	<3,06	<0,01	3,49	18,90	0,273
12H010	Sogið v/Prastarlund	21.8.2012	16:20	0,214	<0,07	0,728	0,054	1,652	3,22	0,560	0,326	0,62	0,013	0,064	1,160	0,808	<0,018	0,183	16,16	2,41	1,87	0,068	4,99	<0,01	1,43	3,3	0,369
12H011	Pjorsá, Urriðafoss	20.11.2012	10:15	0,078	0,604	2,515	0,088	1,078	2,07	0,411	0,12	1,073	0,050	0,089	0,886	0,281	<0,018	0,173	5,77	2,14	<0,852	0,055	<3,06	<0,01	5,00	9,2	0,369
12H012	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	20.11.2012	12:45	0,952	0,494	1,76	0,062	0,639	2,71	0,567	0,161	1,073	0,012	0,081	<0,67	0,166	<0,018	<0,097	6,0	2,14	0,97	0,055	3,18	<0,01	4,12	25,48	0,342
12H013	Ölfúsá, Selfoss	20.11.2012	15:10	0,358	0,226	3,18	0,070	0,800	3,66	1,394	2,919	0,53	0,244	0,077	<0,67	0,939	<0,018	0,840	15,56	5,933	1,87	0,110	6,010	<0,01	2,27	57,2	0,277
12H014	Sogið v/Prastarlund	20.11.2012	16:15	0,235	0,178	1,01	<0,04	0,815	2,39	0,212	0,240	0,70	0,050	0,062	<0,67	0,699	<0,018	0,356	15,27	2,20	<0,852	0,079	4,833	<0,01	1,40	1,7	0,289
13H001	Pjorsá, Urriðafoss	26.2.2013	12:20	0,617	0,619	2,25	<0,04	0,233	4,03	0,486	0,552	0,60	0,082	0,047	0,830	0,154	<0,018	0,463	2,79	5,59	1,55	0,123	4,51	<0,01	2,97	36,8	0,190
13H002	Ölfúsá, Selfoss	26.2.2013	13:10	0,103	0,072	2,920	0,041	0,689	4,92	0,203	0,37	0,220	0,299	0,030	<0,67	0,345	<0,018	1,142	1,6	8,23	2,198	0,091	3,686	<0,01	0,77	7,4	0,070
13H003	Ölfúsá, Selfoss	28.4.2013	10:30	0,308	0,263	0,30	<0,04	0,419	2,31	0,986	2,041	0,51	0,119	0,088	0,882	0,947	<0,018	0,592	15,71	4,75	1,25	0,096	6,224	0,015	2,40	42,4	0,300
13H004	Pjorsá, Urriðafoss	28.4.2013	11:30	1,056	1,065	0,222	<0,04	0																			

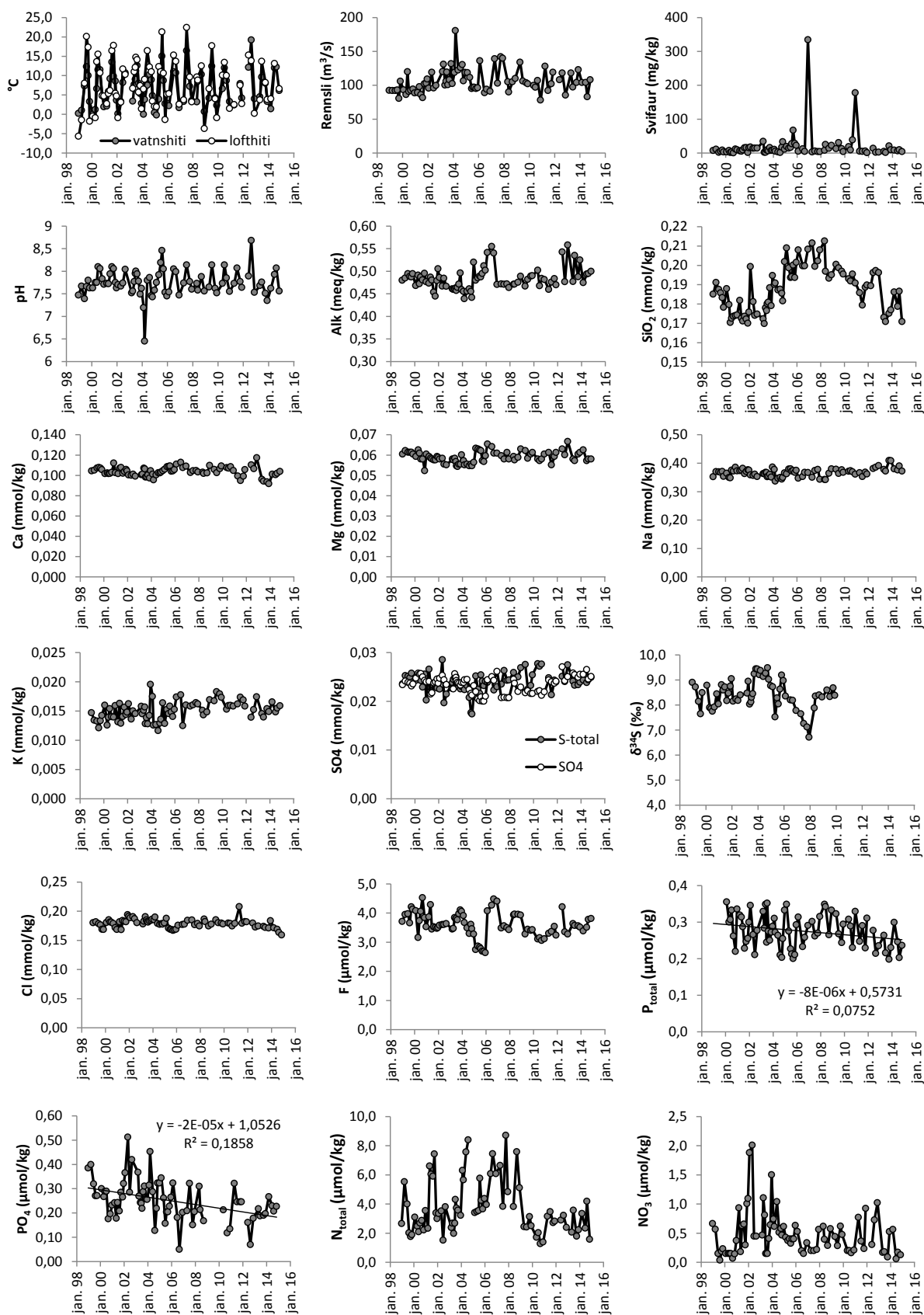


Sýnum er safnað úr Sogi af brú við Þrastalund, rétt ofan við staðinn þar sem þessi mynd er tekin. Litlu neðar á vatnasviðinu rennur Sogið í og saman mynda þær Ölfusá. Sogið er oft um þriðjungur af rennsli Ölfusár við Selfoss.

Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Prastarlund 2010 - 2014.

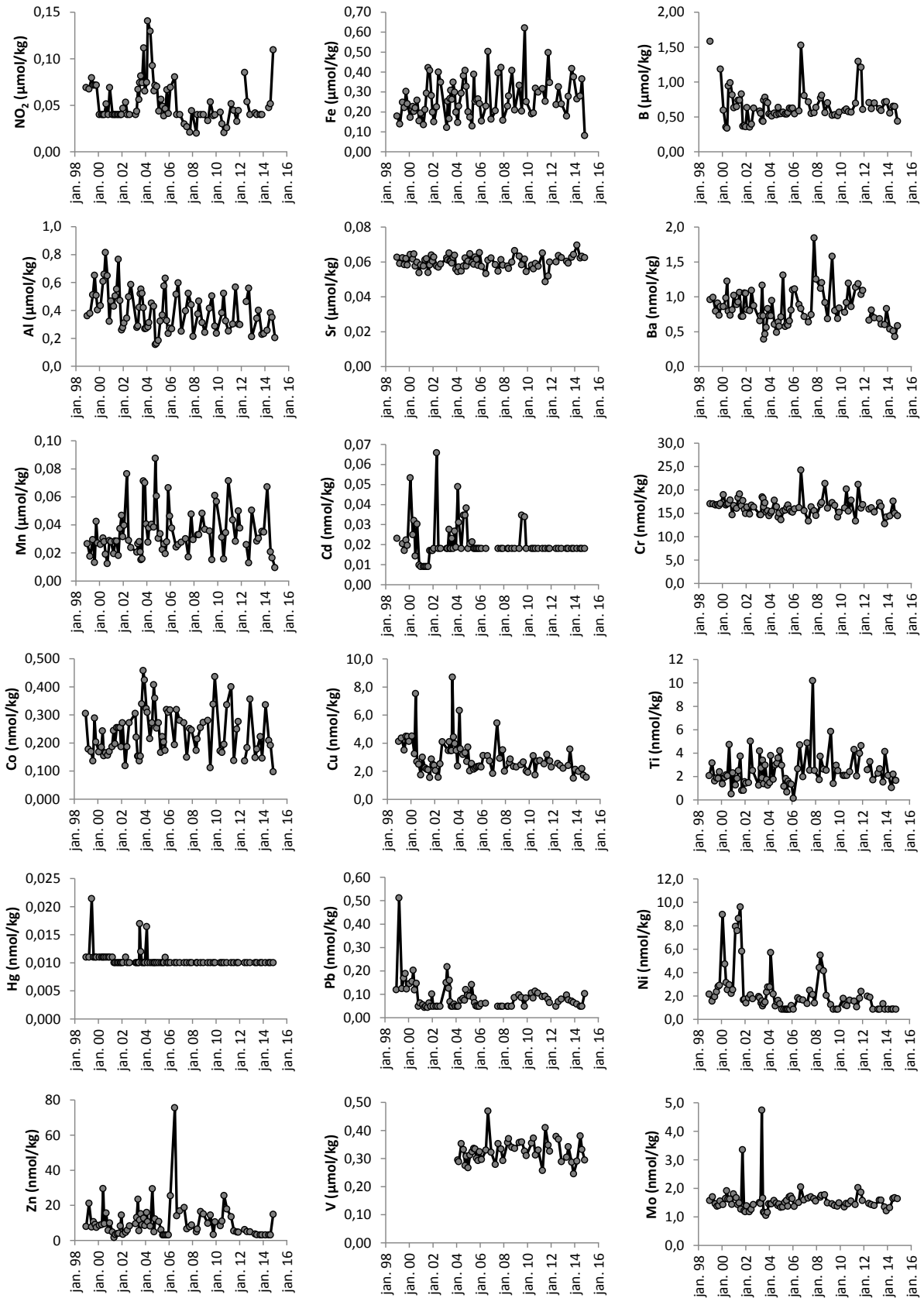
Sýna númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH/ leiðni)	Leiðni µS/cm	SiO ₂ µM	Na µM	K µM	Ca µM	Mg µM	Alk (a) µeq/kg	DIC µM	S _{total} µM	SO ₄ µM	Cl µM	F µM	Hleðslu- jafnvægi	% skekka	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC µM	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l	
10H003	12.5.2010	13:25	99,8	6,6	10,1	7,73	22,1	70,3	193	371	15,3	108	58,0	502	501	27,7	22,0	180	3,11	0,01	0,8	53	76	43,3	269	33,2	9,4	18,7	
10H006	6.7.2010	13:45	97	12,0	13,4	8,14	20,7		192	373	15,9	107	57,2	468	465	27,2	22,1	179	3,15	0,02	1,7	55	74	37,5	160	17,7	10,6	8,6	
10H009	6.9.2010	14:00	107	8,7	10,0	7,85	21,6	70,4	195	369	16,0	109	58,0	484	483	27,6	21,2	175	3,06	0,01	1,0	54	74	20,0	179	<6,5	>31,9	38,5	
10H012	1.12.2010	13:30	78	3,3	1,5	7,55	21,9	74,8	191	361	15,8	105	60,5	482	481	0,0	21,9	179	3,12	0,00	0,0	51,5	74	72,4	409	50,0	9,5	177,7	
11H003	14.4.2011	14:15	128	2,4	2,5	7,73	19,4	76,5	186	366	16,2	99	61,3	459	458	24,8	24,3	208	3,31	0,02	1,1	59	64	69,9	430	46,3	10,8	5	
11H006	7.7.2011	14:10	92			8,07	20,3	74,5	179	353	17,4	95	55,1	476	474	21,3	24,0	179	3,36	0,03	2,3	51	62	124,1	360	24,6	17,1	4,7	
11H009	7.10.2011	13:15	102	7,9	7,5	7,77	21,0	91,4	189	368	16,9	99	59,2	484	482	24,3	23,7	182	3,54	0,02	1,2	49	64	76,6	316	25,9	14,2	5,3	
11H012	22.11.2011	13:40	119	4,2	2,7	7,64	22,3	76,2	190	361	15,8	106	61,3	470	469	24,0	24,1	182	3,24	0,01	0,6	50	64	17,5	250	21,3	13,7	0,8	
12H003	20.3.2012	12:40	119	0,8	1,7	7,74	22,7		189	147	15,2	130	48,1	461	460	16,6	25,8	180	3,92	0,18	14,6	32	56	73,3	427	41,4	12,0	9	
12H006	4.6.2012	15:30	108	12,1	15,3	7,89	19,7	63	196	381	13,9	110	63,0	543	541	25,1	27,1	180	4,21	0,04	2,6	47	69	35,0	262	16,2	18,9	13,7	
12H010	21.8.2012	16:20	118	19,2	13,8	8,68	22,2	76,9	197	385	15,2	107	60,1	477	467	24,0	24,2	173	3,36	0,03	2,3	47	64	33,3	218	16,7	15,2	1,9	
12H014	20.11.2012	16:15	85,3	4,0	0,2	7,53	20,1	76,3	196	391	17,4	117	66,7	558	557	27,5	25,0	174	3,28	0,01	0,6	45	71	31,6				2,2	
13H006	29.4.2013	16:30	118	4,5	3,7	7,68	21,0	72,1	173	378	14,5	96	58,0	477	476	24,1	25,8	174	3,63	0,01	0,4	50	62	15,8				4,7	
13H010	19.6.2013	16:45	97,3	9,6	13,7	7,76	20,2	52,3	171	372	13,9	94	57,2	535	534	23,3	25,4	172	3,57	0,07	5,0	51	65	<11				1,2	
13H013	3.10.2013	14:00	104	8,0	8,2	7,51	20,6	74,2	175	409	15,4	94	60,5	488	487	23,4	24,9	171	3,56	0,02	1,4	52	63	37,8				20,6	
13H016	27.11.2013	13:45	123	3,3	3,8	7,35	22,7	75,3	177	408	14,9	92	61,3	525	525	23,9	25,5	184	3,51	0,03	2,3	48	66	40,1				9,4	
14H006	12.3.2014	13:20	104	1,4	4,0	7,62	21,5	75	186	380	16,5	101	62,5	474	474	24,4	25,5	171	3,38	0,02	1,6	48	63	63,1				8,3	
14H013	23.6.2014	19:15	104	12,0	13,1	7,93	22,1	58,8	179	376	14,8	101	57,2	494	492	23,8	26,5	169	3,51	0,01	0,9	58	63	26,6				6,2	
14H020	14.8.2014	19:00	83	12,2		8,07	20,5	60	187	390	15,5	102	58,0	495	493	24,4	24,5	164	3,78	0,01	1,0	53	64	23,7				9,3	
14H029	6.11.2014	18:30	108	6,1	6,6	7,56	22,2	53,7	171	372	15,9	104	58,0	500	499	24,9	25,1	159	3,81	0,00	0,11	50	63	13,2				3,7	
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{tot} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM			
10H003	12.5.2010	13:25	0,308	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	16,14	3,10	1,79	0,105	8,37	<0,01	1,34	<2,09	0,355			
10H006	6.7.2010	13:45	0,289	<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	20,19	1,73	1,23	0,084	10,95	<0,01	1,47	<2,09	0,373			
10H009	6.9.2010	14:00	0,230	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	15,46	2,72	1,15	0,113	25,54	<0,01	1,46	<2,09	0,312			
10H012	1.12.2010	13:30	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	17,77	2,75	1,63	0,105	17,9	<0,01	1,55	2,40	0,330			
11H003	14.4.2011	14:15	0,247	0,321	0,769	0,052	0,614	1,72	0,302	0,317	0,70	0,044	0,065	0,837	1,136	<0,018	0,400	13,3	2,52	1,55	0,090	13,46	<0,01	1,43	4,30	0,257			
11H006	7.7.2011	14:10	0,290	0,246	0,363	0,044	0,618	2,03	0,567	0,252	1,295	0,028	0,049	0,976	1,187	<0,018	0,137	21,2	3,19	1,05	0,091	5,38	<0,01	2,022	2,03	0,410			
11H009	7.10.2011	13:15	0,229	0,246	0,235	0,033	0,718	1,28	0,301	0,498	1,212	0,050	0,052	<0,67	1,034	<0,018	0,249	16,08	2,74	1,81	0,078	4,73	<0,01	1,87	4,0	0,347			
11H012	22.11.2011	13:40	0,311	0,246	0,92	0,044	0,798	1,38	0,298	0,347	0,607	0,038	0,060	0,98	1,092	<0,018	0,277	16,8	2,30	2,39	0,064	4,63	<0,01	1,57	4,64	0,326			
12H003	20.3.2012	12:40	0,329	0,184	0,55	0,066	0,113	2,41	0,789	0,718	0,354	0,037	0,021	<0,67	0,250	<0,018	0,288	0,89	5,95	1,51	<0,048	4,36	<0,01	1,376	114,5	0,087			
12H006	4.6.2012	15:30	0,277	0,160	0,30	0,085	0,269	2,89	0,463	0,236	0,704	0,026	0,060	1,132	0,666	<0,018	0,136	15,9	2,55	1,98	<0,048	6,15	<0,01	1,47	2,57	0,379			
12H010	21.8.2012	16:20	0,214	<0,07	0,73	0,054	1,652	3,22	0,560	0,326	0,62	0,013	0,064	1,160	0,808	<0,018	0,183	16,16	2,41	1,87	0,068	4,985	<0,01	1,43	3,3	0,369			
12H014	20.11.2012	16:15	0,235	0,178	1,021	<0,04	0,815	2,39	0,212	0,240	0,698	0,050	0,062	<0,67	0,699	<0,018	0,356	15,3	2,20	<0,852	0,079	4,83	<0,01	1,40	1,70	0,289			
13H006	29.4.2013	16:30	0,263	0,217	0,17	0,042	0,267	2,07	0,343	0,179	0,62	0,028	0,060	0,972	0,687	<0,018	0,148	17,21	2,41	<0,852	0,097	3,59	<0,01	1,58	2,3	0,304			
13H010	19.6.2013	16:45	0,216	0,188	0,182	<0,04	0,081	3,57	0,400	0,278	0,59	0,030	0,059	1,006	0,608	<0,018	0,178	16,46	3,57	<0,852	0,076	3,23	<0,01	1,58	2,7	0,342			
13H013	3.10.2013	14:00	0,198	0,190	0,09	<0,04	0,094	1,79	0,228	0,417	0,713	0,035	0,063	<1,33	0,600	<0,018	0,222	12,75	<1,5	1,326	0,070	<3,06	<0,01	1,34	1,5	0,287			
13H016	27.11.2013	13:45	0,230	0,197	0,526	<0,04	0,021	2,23	0,233	0,376	0,717	0,035	0,064	<1,33	0,830	<0,018	0,146	14,2	2,12	<0,852	0,065	<3,06	<0,01	1,21	4,14	0,245			
14H006	12.3.2014	13:20	0,299	0,267	0,562		0,303	3,34	0,256	0,265	0,554	0,067	0,070	<1,33	0,539	<0,018	0,336	14,4	1,98	<0,852	0,057	<3,06	<0,01	1,32	2,09	0,291			
14H013	23.6.2014	19:15	0,246	0,229	<0,06	0,047	0,208	2,34	0,382	0,279	0,651	0,021	0,062	0,926	0,510	<0,018	0,209	17,6	2,19	<0,852	<0,048	<3,06	<0,01	1,65	1,05	0,381			
14H020	14.8.2014	19:00	0,203	0,207	0,173	0,052	<0,2	4,19	0,351	0,365	0,647	0,016	0,063	1,054	0,430	<0,018	0,192	15,0	1,72	0,87	<0,048	<3,06	<0,01	1,67	2,19	0,332			
14H029	6.11.2014	18:30	0,236	0,227	0,128	0,109	<0,2	1,58	0,204	0,081	0,438	0,010	0,062	<1,33	0,586	<0,018	<0,097	14,5	<1,5	<0,852	0,103	14,83	<0,01	1,64	1,65	0,294			

Sogið við Þrastarlund



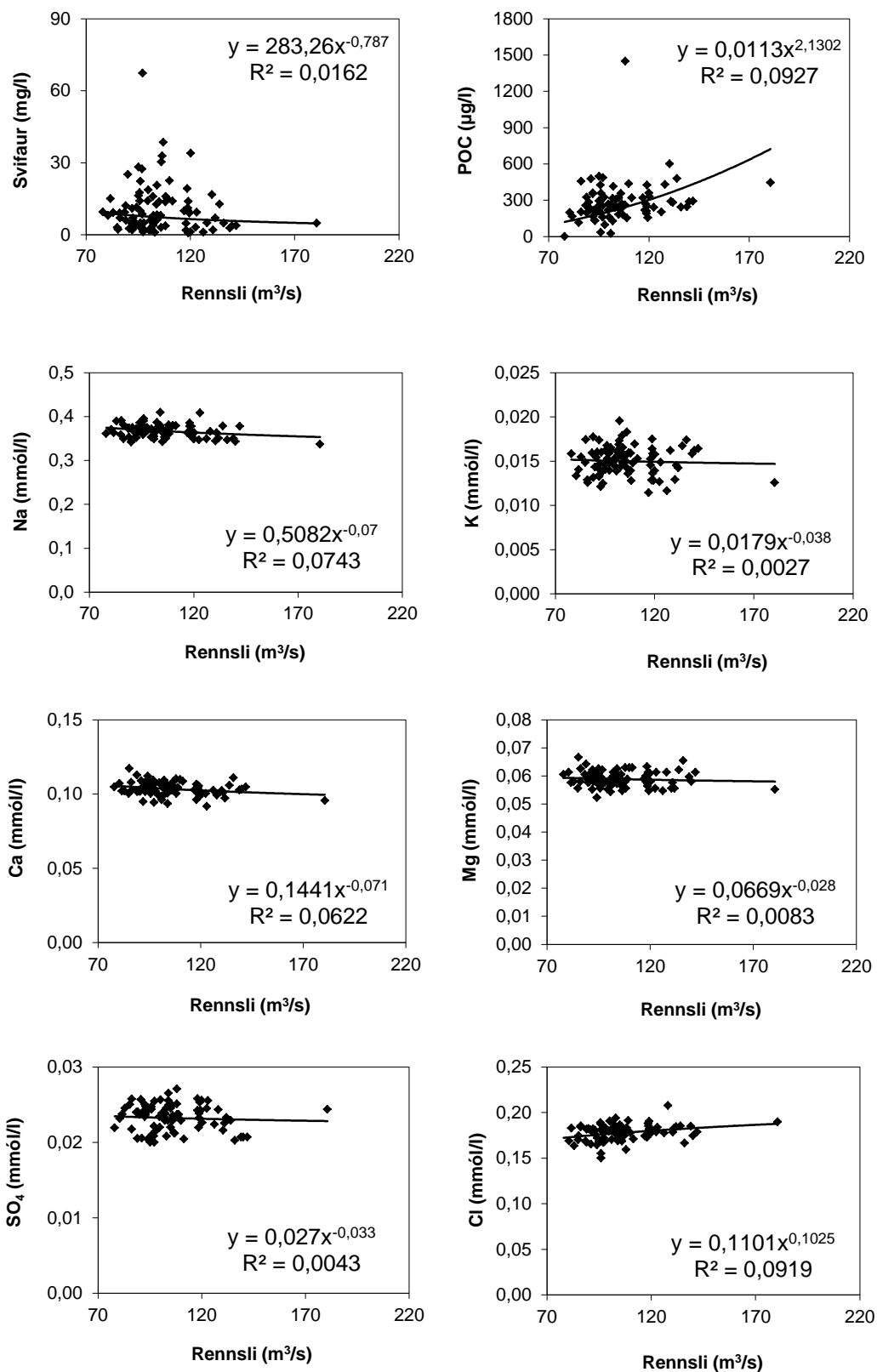
Mynd 4. Styrkur efna í tímaröð í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2014: Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

Sogið við Prastarlund



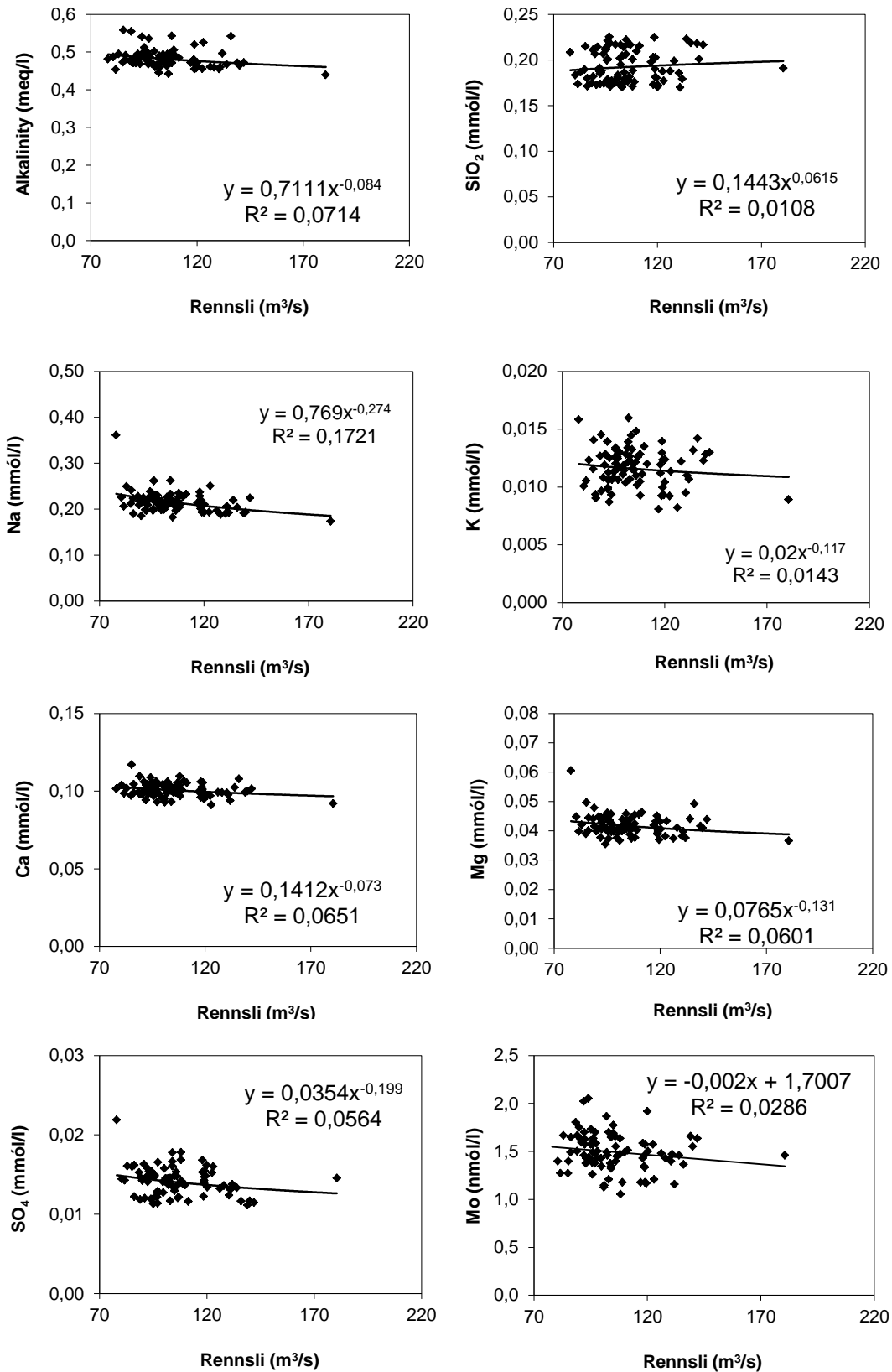
Mynd 5. Styrkur efna í tímaröð í Sogi við Prastarlund 1998 – 2014: Snefilefni.

Sogið við Þrastarlund



Mynd 6. Samband rennslis og efnastyrks í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2014: svifaur og uppleyst aðalefni.

Sogið við Þrastarlund Bergættuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



Mynd 7. Samband rennslis og efnastyrks í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2014: bergættuð, uppleyst efni (leiðrétt fyrir úrkomu).

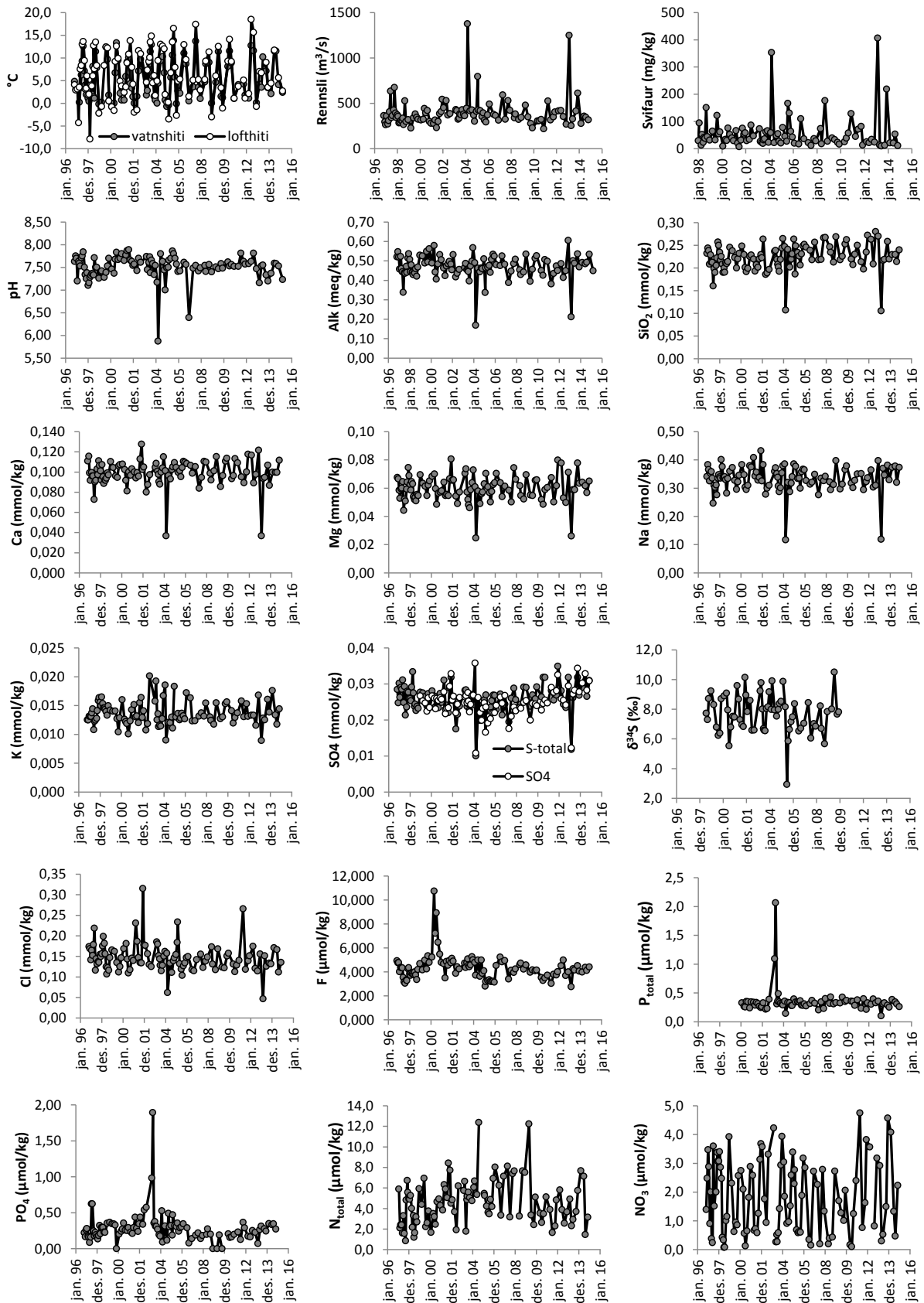


Sýnum úr Ölfusá er safnað af hengibrúnni á Selfossi. Við söfnun þarf aðstoð lögreglu við umferðarstjórnun þar sem loka þarf öðrum vegarhelmingnum á meðan söfnun stendur.

Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2010-2014.

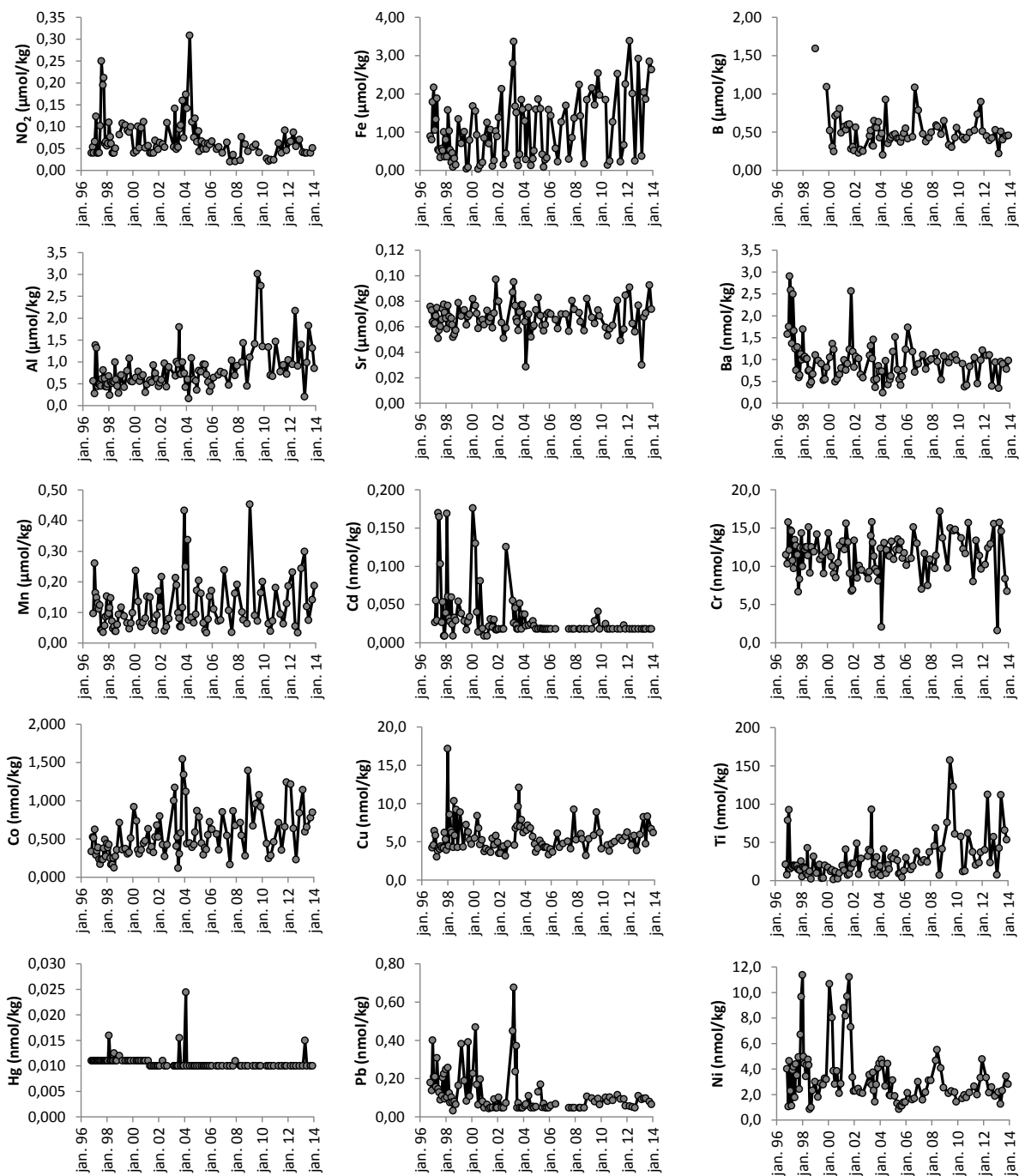
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH/ leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ µM	Na µM	K µM	Ca µM	Mg µM	Alk (a) µeq/kg	DIC µM	S _{total} µM	SO ₄ µM	Cl µM	F µM	Hleðslu- jafnvægi	% skekka	TDS mg/l	TDS mg/kg	DOC µM	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
10H002	12.5.2010	11:30	304	8,1	9,3	7,62	22,4	61,2	219	318	14,1	93,3	51,8	450	449	26,4	22,7	131	3,53	0,01	0,6	48	67	53,3	424	38,6	12,8	25,1
10H004	6.7.2010	10:35	307	11,5	14,1	7,53	21,9		207	301	11,9	96,3	48,5	426	425	31,8	24,5	113	3,28	0,01	1,0	45	63	45,0	377	48,7	9,1	38,5
10H007	6.9.2010	10:00	320	8,9	9,2	7,56	22,2	67,9	230	328	12,9	113	58,8	507	506	31,8	25,5	129	3,50	0,01	0,4	59	73	22,5	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	250	350	13,7	109	60,5	498	497	0,0	24,7	140	3,73	0,01	0,8	65	75	19,1	444	47,0	11,0	128,5
11H001	14.4.2011	10:35	525	4,1	3,7	7,52	19,9	77,2	213	351	15,8	95,1	67,5	381	380	28,2	29,0	266	3,04	0,01	1,0	49	63	72,4	1264	141,9	10,4	44,7
11H004	7.7.2011	10:50	314			7,81	21,1	64,4	197	294	13,1	89,3	50,2	435	433	25,5	27,6	118	3,79	0,02	1,8	48	57	143,2	570	60,9	10,9	71,6
11H007	7.10.2011	10:00	350	4,2	5,1	7,63	20,9	76,6	235	323	15,3	100	61,7	474	473	26,9	28,1	139	3,73	0,01	0,7	55	65	70,8	1432	131,9	12,7	81,2
11H010	22.11.2011	10:20	403	1,8	1,1	7,57	22,3	78,5	272	337	13,1	118	79,8	450	449	34,9	32,5	151	4,01	0,07	4,9	48	68	44,1	302	20,3	17,4	13,1
12H001	20.3.2012	10:00	416	1,1	2,1	7,58	23,1		263	364	13,3	117	77,8	486	485	28,1	25,9	174	4,52	0,05	3,4	71	70	90,8	651	70,9	10,7	25,1
12H004	4.6.2012	13:10	420	12,7	18,5	7,63	20,4	53,3	209	303	13,3	89	53,1	414	413	24,3	25,5	121	4,98	0,01	0,8	42	58	34,1	312	29,6	12,3	21,7
12H007	21.8.2012	9:50	354	11,6	15,6	7,81	22,0	64,9	280	310	11,6	98	49,8	449	447	23,5	24,1	114	3,69	0,00	0,1	53	59	28,3	298	28,9	12,0	34
12H013	20.11.2012	15:10	269	0,1	-0,7	7,47	20,1	80,3	270	397	16,8	122	71,2	605	604	31,8	29,4	156	3,99	0,02	1,5	61	78	24,1				24
13H002	26.2.2013	13:10	1248	4,2	7,0	7,16	21,2	18,7	105	119	8,9	37	26,1	212	212	11,8	12,2	47	2,76	0,03	6,1	28,5	27	99,1				405,8
13H003	29.4.2013	10:30	253	3,5	6,7	7,53	21,0	72,6	216	370	12,8	94	58,8	501	500	26,2	27,2	151	4,26	0,02	1,7	52	65	11,7				12,8
13H007	19.6.2013	10:30	327	10,2		7,55	20,2	65,2	219	346	12,5	95	58,8	488	487	27,2	28,3	126	4,16	0,01	0,6	53	63	11,7				9,7
13H011	3.10.2013	10:08	413	7,1	9,0	7,33	21,1	76,7	258	381	16,1	107	77,8	535	535	31,8	34,3	134	4,52	0,02	1,6	62	71	51,2				12,1
13H015	27.11.2013	11:50	611	3,4	3,5	7,2	22,7	66	219	329	13,8	87	63,4	469	469	26,8	27,8	132	4,05	0,02	1,3	47	62	60,6				218,3
14H004	12.3.2014	9:50	277	2,1	4,4	7,37	21,2	76,5	229	373	17,6	100	64,2	491	490	29,0	30,2	171	3,99	0,01	0,5	52	67	76,2				20,6
14H007	23.6.2014	9:50	357	11,5	11,7	7,59	21,1	58,6	230	378	13,4	100	61,7	485	484	30,4	32,8	166	4,38	0,01	0,5	46	66	37,8				20,5
14H014	14.8.2014	9:25	346	11,5		7,58	19,8	52,7	214	320	11,8	100	56,8	492	491	26,5	28,3	112	4,13	0,02	1,5	44	62	18,4				53,4
14H023	6.11.2014	9:40	317	4,1	5,6	7,53	22,3	58,6	240	373	14,4	112	65,0	534	533	30,9	30,8	135	4,41	0,01	0,4	58	69	<11				10,9
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	Ntot µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM		
10H002	12.5.2010	11:30	0,358	0,206	0,166	0,027	1,27	3,53	1,338	1,844	0,429	0,062	0,059	<0,67	0,903	0,025	0,441	13,69	4,56	1,69	0,101	7,94	<0,01	1,96	57,6	0,294		
10H004	6.7.2010	10:35	0,352	0,155	<0,1	0,021	1,10	2,63	0,693	0,141	0,401	0,039	0,053	0,714	0,375	<0,018	0,246	12,27	3,79	1,96	0,082	12,97	<0,01	1,93	11,8	0,300		
10H007	6.9.2010	10:00	0,284	0,162	1,245	0,025	1,47	3,49	0,671	0,245	0,426	0,072	0,058	0,757	0,411	<0,018	0,285	11,65	4,74	1,77	0,103	23,40	<0,01	1,98	12,78	0,247		
10H011	1.12.2010	11:35	0,378	0,199	2,395	0,024		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		
11H001	14.4.2011	10:35	0,233	0,233	4,75	0,062	1,260	3,90	0,775	2,525	0,524	0,095	0,081	<0,67	1,041	<0,018	0,713	8,0	5,52	2,64	0,115	13,06	<0,01	1,78	37,2	0,153		
11H004	7.7.2011	10:50	0,397	0,126	0,76	0,040	0,63	1,66	0,93	0,23	0,734	0,062	0,049	<0,67	0,446	<0,018	0,355	13,39	5,16	1,99	0,093	5,0	<0,01	2,554	20,5	0,322		
11H007	7.10.2011	10:00	0,215	0,366	1,629	0,091	0,672	2,30	0,723	0,66	0,895	0,129	0,058	<0,67	0,98	0,023	0,66	11,4	5,70	3,31	0,094	8,29	<0,01	2,70	23,2	0,259		
11H010	22.11.2011	10:20	0,329	0,290	3,818	0,046	1,825	4,83	1,04	2,26	0,510	0,186	0,085	<0,67	1,21	<0,018	1,242	9,6	6,23	4,77	0,058	11,42	<0,01	2,40	37,0	0,198		
12H001	20.3.2012	10:00	0,304	0,174	3,57	0,066	1,209	5,81	0,94	3,38	0,449	0,231	0,091	<0,67	1,092	<0,018	1,217	10,2	4,56	3,32	0,056	7,89	<0,01	2,10	40,1	0,202		
12H004	4.6.2012	13:10	0,394	0,162		0,087	0,777	3,88	2,17	2,005	0,390	0,055	0,063	<0,67	1,100	<0,018	0,638	12,39	5,79	2,15	0,052	7,43	<0,01	1,86	112,6	0,306		
12H007	21.8.2012	9:50	0,329	0,252	0,82	0,055	1,013	2,57	0,908	0,249	0,42	0,034	0,056	0,697	0,392	<0,018	0,231	12,90	3,86	2,57	<0,048	<3,06	<0,01	1,82	23,6	0,291		
12H013	20.11.2012	15:10	0,358	0,226	3,18	0,070	0,800	3,66	1,394	2,92	0,528	0,244	0,077	<0,67	0,939	<0,018	0,840	15,56	5,93	1,87	0,110	6,01	<0,01	2,27	57,2	0,277		
13H002	26.2.2013	13:10	0,103	0,072	2,92	0,041	0,689	4,92	0,203	0,372	0,22	0,299	0,030	<0,67	0,345	<0,018	1,142	1,61	8,23	2,20	0,091	3,69	<0,01	0,77	7,4	0,070		
13H003	29.4.2013	10:30	0,308	0,263	0,30	<0,04	0,419	2,31	0,986	2,04	0,508	0,119	0,068	0,882	0,947	<0,018	0,592	15,7	4,75	1,25	0,096	6,2	0,015	2,40	42,4	0,300		
13H007	19.6.2013	10:30	0,329	0,313	0,530	<0,04	0,127	2,94	1,827	1,862	0,40	0,074	0,071	0,828	0,896	<0,018	0,657	14,56	8,32	2,30	0,097	15,17	<0,01	2,22	111,9	0,289		
13H011	3.10.2013	10:08	0,287	0,278	1,49	<0,04	0,081	3,70	1,316	2,847	0,450	0,141	0,093	<1,33	0,779	<0,018	0,777	8,37	6,672	3,442	0,080	7,0	<0,01	2,00	65,79	0,226		
13H015	27.11.2013	11:50	0,251	0,243	4,573	0,051	0,579	5,74	0,852	2,632	0,457	0,187	0,074	<1,33	0,976	<0,018	0,848	6,7	6,20	2,81	0,066	3,7	<0,01	1,77	53,26	0,204		
14H004	12.3.2014	9:50	0,384	0,349	4,080		1,018	7,67	0,927	3,671	0,463	0,213	0,083	0,702	0,990	<0,018	0,752	12,1	5,35	2,08	0,067	3,1	<0,01	2,07	39,06	0,232		
14H007	23.6.2014	9:50	0,345	0,332	1,329		0,275	7,14	1,342	1,361	0,335	0,082	0,081	0,974	1,267	0,047	1,006	11,6	7,02	2,93	0,063	11,0	<0,01	2,49	71,85	0,253		
14H014	14.8.2014	9:25	0,309	0,345	0,47	0,084	0,676	1,46	0,448	0,18	0,376	0,077	0,067	0,769	0,315	<0,018	0,540	10,1	4,48	1,98	<0,048	3,91	<0,01	2,55	5,8	0,267		
14H023	6.11.2014	9:40	0,261	0,271	2,23	0,055	<0,2	3,16	0,331	0,24	0,305	0,141	0,077	<1,33	0,728	0,022	0,312	9,6	2,61	1,82	0,060	22,2	<0,01	2,21	4,7	0,238		

Ölfusá við Selfoss



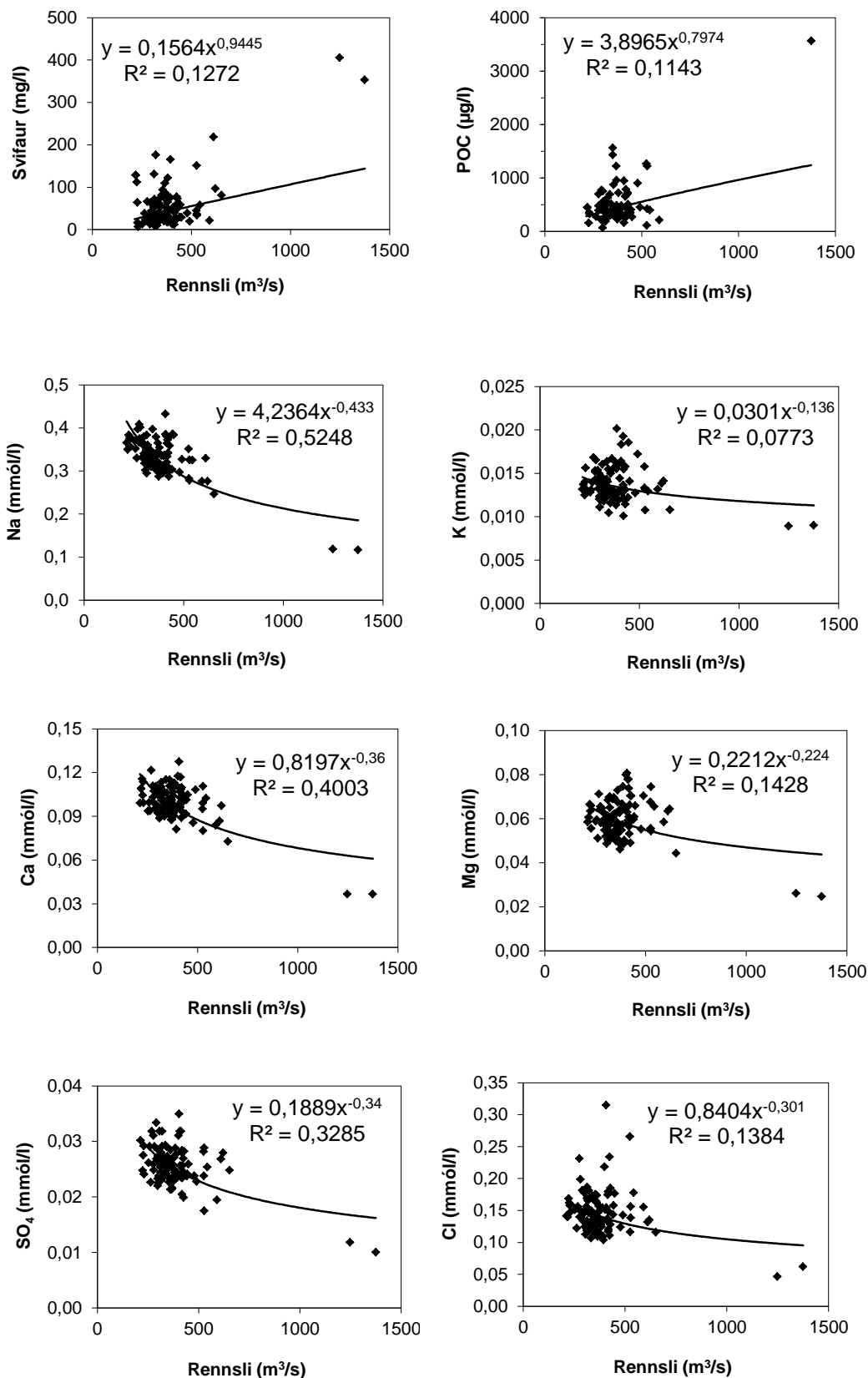
Mynd 8. Styrkur efna í tímaröð í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2014: Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

Ölfusá við Selfoss



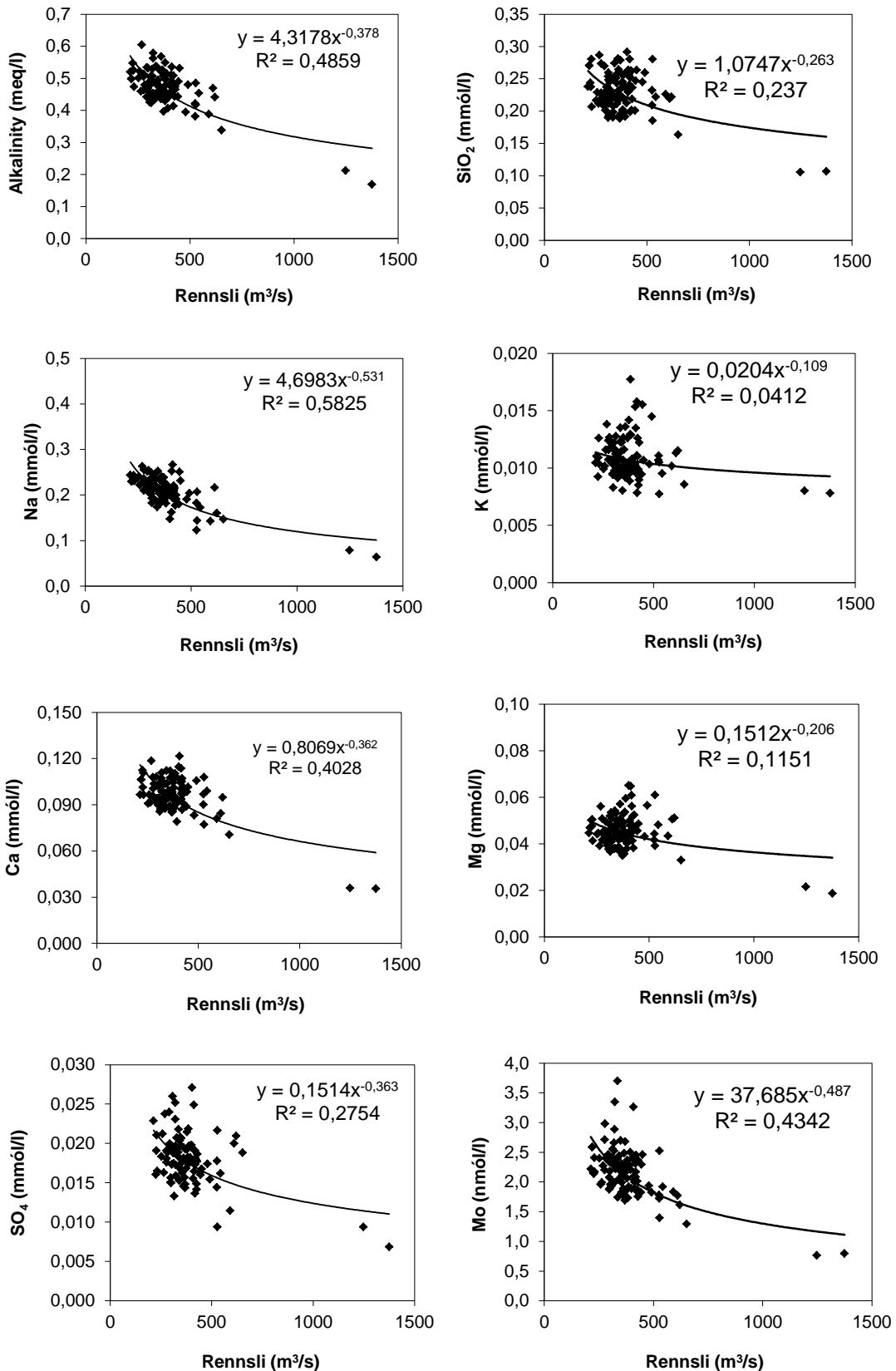
Mynd 9. Styrkur efna í tímaröð í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2014: Snefilefni.

Ölfusá við Selfoss



Mynd 10. Samband rennslis og efnastyrks í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2014: svifaur og uppleyst aðalefni.

Ölfusá við Selfoss
Bergattuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



Mynd 11. Samband rennslis og efnastyrks í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2014: bergattuð, uppleyst efni (leiðrétt fyrir úrkomu).

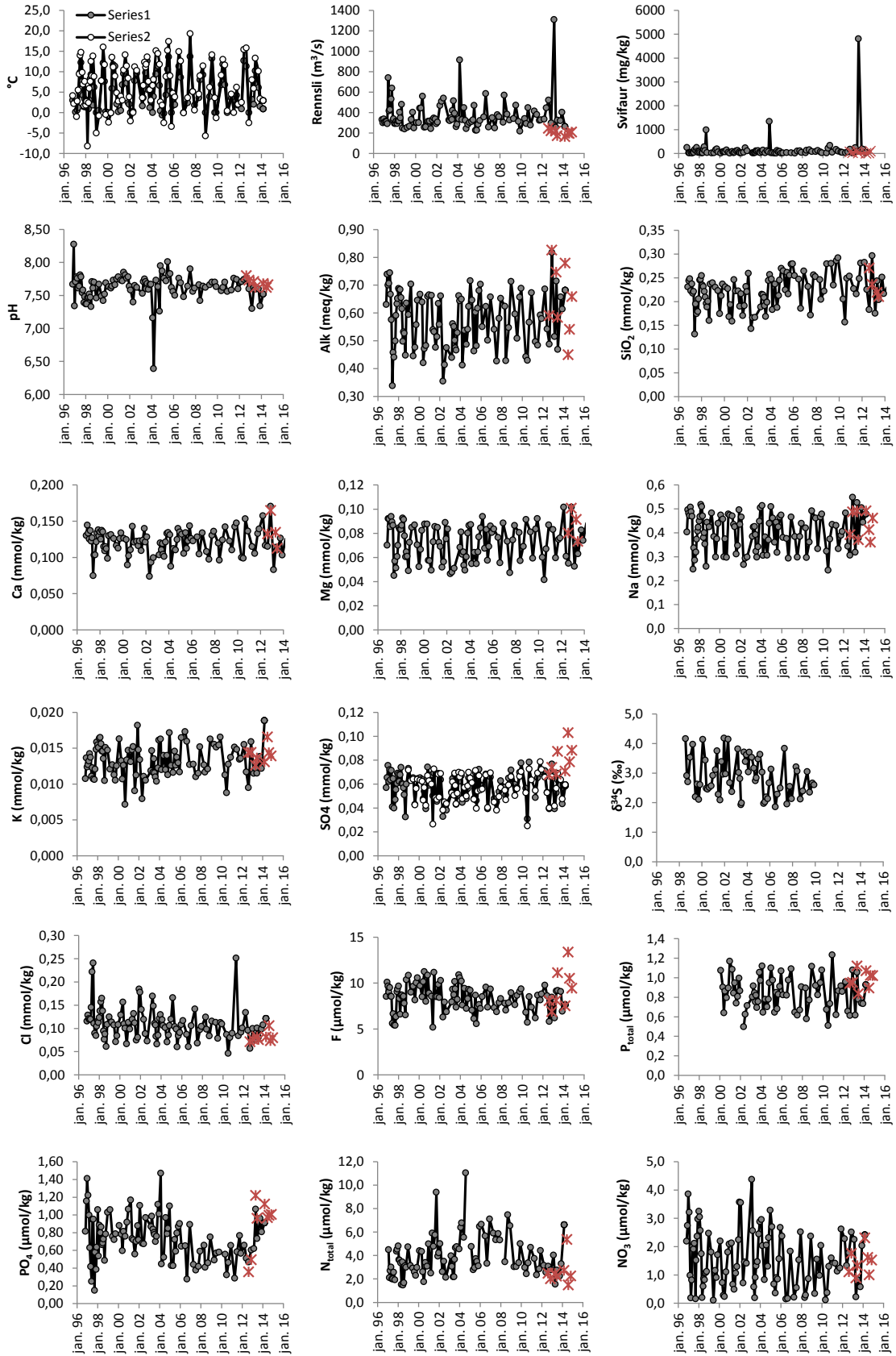


Séð yfir sýnatökustaðinn í Þjórsá. Safnað er af vestari bakka undir gömlu brúnni yfir Þjórsá við þjóðveg nr. 1.

Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2010-2014.

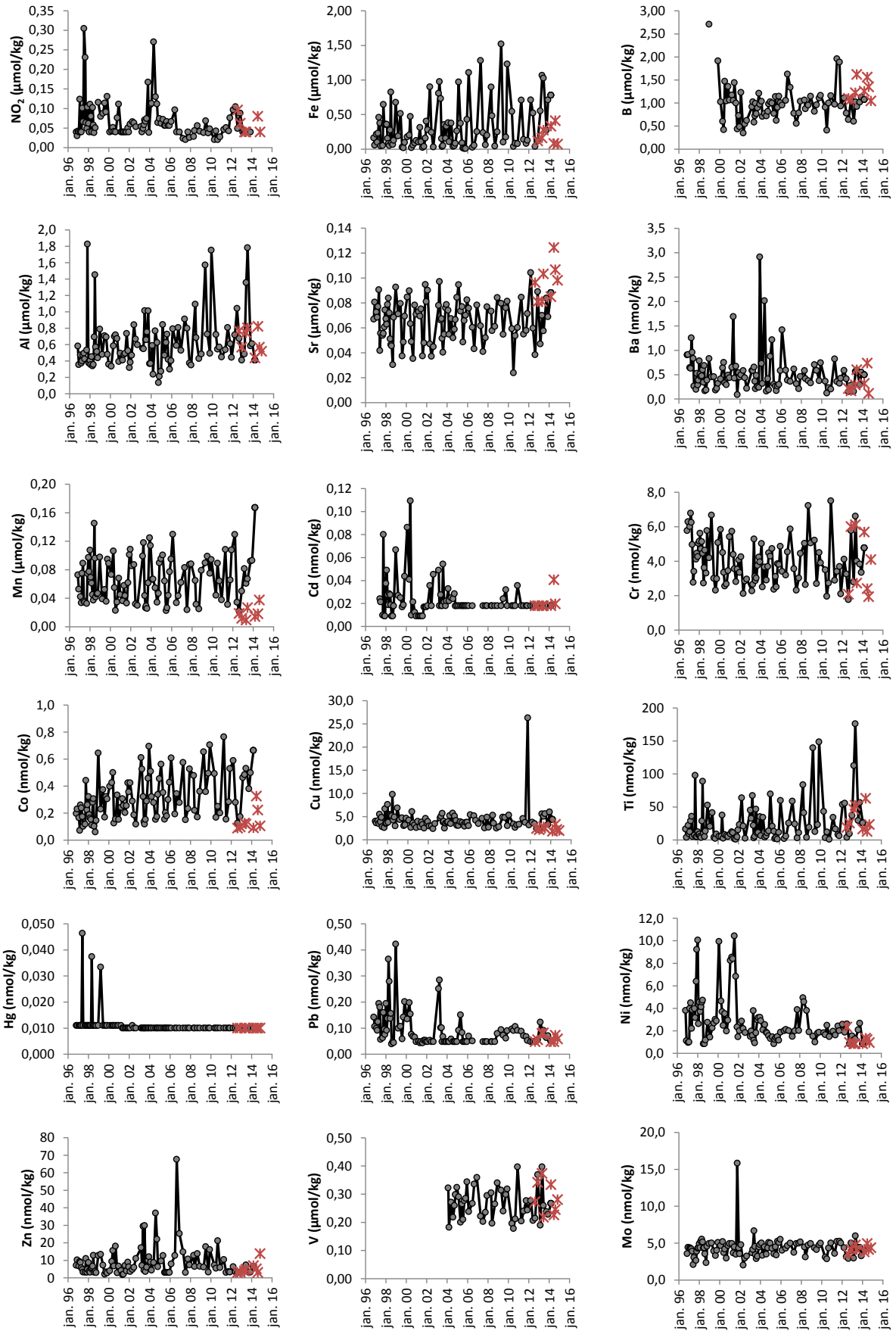
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH/ leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ µM	Na µM	K µM	Ca µM	Mg µM	Alk (a) µeq/kg	DIC µM	S _{total} µM	SO ₄ µM	Cl µM	F µM	Hleðslu- jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
10H001	12.5.2010	10:30	341	6,8	9,1	7,57	22,4	69,4	184	323	11,3	100	60,1	443	442	56,4	52,6	87	6,81	0,01	0,9	49	62	37,5	480	29,2	19,1	22
10H005	6.7.2010	11:30	292	11,8	13,0	7,62	21,1		143	243	8,8	99	41,6	429	336	30,8	24,9	46	5,71	0,01	0,9	46	46	68,3	481	63,2	8,9	221
10H008	6.9.2010	11:15	448	6,8	11,6	7,7	21,5	80,4	221	374	12,8	153	67,1	566	565	78,3	72,6	80	8,51	0,03	1,6	69	76	28,3	345	<15,1	>26,8	339
10H010	1.12.2010	10:50	277	0,0	0,4	7,56	22,1	89,7	239	435	13,7	136	86,8	672	671	0,0	63,5	89	7,36	0,00	0,1	70	84	17,5	168	20,0	9,8	48
11H002	14.4.2011	11:55	415	3,5	4,5	7,58	19,5	92,5	212	431	15,1	115	83,1	496	496	48,6	54,6	251	6,20	0,01	0,6	58	74	66,6	762	78,8	11,3	167
11H005	7.7.2011	12:10	380			7,76	20,9	73	199	333	14,8	105	59,7	484	483	65,2	69,2	84	8,68	0,03	2,1	56	65	144,0	566	50,8	13,0	92,7
11H008	7.10.2011	11:10	323	4,2	6,2	7,74	21,0	74,4	231	389	13,5	133	74,9	592	591	68,9	78,6	92	8,15	0,01	0,7	65	77	55,8	297	21,9	15,8	60,5
11H011	22.11.2011	11:40	328	1,8	2,0	7,6	22,3	86,6	253	405	13,6	139	76,1	579	578	70,5	72,1	101	8,81	0,02	1,2	57	79	20,8	163	12,7	15,0	44,7
12H002	20.3.2012	11:10	336	0,9	2,5	7,71	22,7		263	483	15,5	157	101,6	686	685	71,1	65,7	134	9,77	0,05	2,8	72	90	109,9	506	25,4	23,3	24,9
12H005	4.6.2012	14:15	445	12,7	15,4	7,74	19,7	60,2	209	344	11,7	117	60,9	542	541	53,0	52,6	96	8,62	0,04	2,8	48	69	33,3	360	39,7	10,6	60,9
12H008	21.8.2012	11:10	521	11,3	15,8	7,76	21,8	68,3	236	306	9,5	115	55,1	488	487	39,3	40,1	57	5,80	0,03	1,9	48	59	19,1	326	32,0	11,9	178
12H011	20.11.2012	10:15	297	0,0	-2,5	7,6	20,7	102,2	280	548	15,9	171	101,6	817	816	76,7	66,1	100	8,47	0,05	2,4	69	99	22,5				10,9
13H001	26.2.2013	12:20	1309	3,2	8,0	7,3	21,2	64,9	175	318	11,5	83	52,7	515	515	39,3	41,6	75	6,19	0,08	6,1	52	60	72,4				240
13H004	29.4.2013	11:30	257	2,0	5,9	7,62	21,0	72,6	244	526	12,2	114	72,0	715	714	52,7	56,3	101	9,14	0,03	1,5	63	85	<11				81
13H008	19.6.2013	11:15	325	10,2	13,3	7,59	19,6	63,7	204	377	11,5	111	63,0	469	468	63,3	69,0	81	9,19	0,04	2,7	62	64	<11				4803
13H012	3.10.2013	11:20	320	6,1	10,1	7,6	21,1	68,3	251	505	13,8	127	82,7	657	656	59,3	63,6	98	9,08	0,04	2,4	68	83	82,6				157,7
13H014	27.11.2013	10:30	402	1,5	3,4	7,34	22,9	79,8	217	444	12,2	103	74,1	614	614	43,3	47,6	107	6,93	0,01	0,8	55,5	74	38,8				176,1
14H005	12.3.2014	11:10	262,9	0,9	2,9	7,52	21,2	93,9	230	478	18,8	126	88,5	681	681	58,3	59,4	121	7,61	0,00	0,2	61	83	71,7				34,9
14H008	23.6.2014	11:00	454,2	11,3	13,4	7,61	21,6	59,4	205	352	12,0	110	58,4	502	501	62,4	63,9	86	9,32	0,02	1,7	55	66	20,6				83,2
14H015	14.8.2014	10:50	406,3	10,3		7,42	19,8	49,5	174	301	<10	106	49,0	472	471	41,2	44,9	61	7,34	0,01	0,7	53	58	11,0				177
14H024	6.11.2014	11:00	289,5	2,3	5,9	7,64	21,8	74,2	263	496	14,0	142	81,5	684	683	71,1	67,7	98	9,37	0,03	1,6	72	87	<11				51,8
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	Ntot µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM		
10H001	12.5.2010	10:30	0,675	0,555	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	0,510	0,324	0,370	0,043	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	0,733	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	21,10	<0,01	4,33	12,07	0,212		
10H010	1.12.2010	10:50	1,233	0,656	1,601	0,028	4,69	4,48	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			
11H002	14.4.2011	11:55	0,620	0,286	1,41	0,046	1,58	2,30	0,537	0,709	0,971	0,108	0,085	0,893	0,823	<0,018	0,765	2,88	4,56	1,96	0,088	10,4	<0,01	3,61	34,3	0,204		
11H005	7.7.2011	12:10	0,865	0,584	1,13	0,051	1,15	0,92	0,808	0,138	1,96	0,031	0,055	1,655	0,358	<0,018	0,154	3,40	3,71	1,62	0,070	<3,06	<0,01	5,23	16,5	0,239		
11H008	7.10.2011	11:10	0,917	0,766	1,24	0,043	1,20	1,43	0,612	0,081	1,89	0,066	0,058	1,062	0,320	<0,018	0,283	3,69	26,3	2,42	0,068	3,58	<0,01	5,25	8,02	0,277		
11H011	22.11.2011	11:40	0,859	0,566	2,62	0,076	1,72	2,99	0,445	0,125	0,934	0,108	0,071	1,33	0,425	<0,018	0,529	2,10	3,16	2,01	0,053	3,24	<0,01	5,024	6,29	0,243		
12H002	20.3.2012	11:10	0,959	0,657	2,28	0,096	0,939	3,15	0,719	0,711	1,110	0,129	0,104	0,675	0,585	<0,018	0,589	4,12	3,76	2,57	<0,048	6,30	<0,01	4,39	53,68	0,277		
12H005	4.6.2012	14:15	0,655	0,511	1,33	0,104	0,161	2,57	1,041	0,521	0,778	0,034	0,060	1,152	0,414	<0,018	0,280	3,25	3,45	1,87	<0,048	3,30	<0,01	3,18	55,56	0,206		
12H008	21.8.2012	11:10	0,613	0,468	1,78	0,049	0,547	3,09	0,675	0,039	0,640	0,022	0,038	0,938	0,150	<0,018	0,126	1,77	2,36	2,61	<0,048	<3,06	<0,01	2,91	3,7	0,214		
12H011	20.11.2012	10:15	1,078	0,604	2,515	0,088	1,078	2,77	0,41	0,122	1,073	0,050	0,089	0,886	0,281	<0,018	0,173	5,77	2,14	<0,852	0,055	<3,06	<0,01	5,00	9	0,369		
13H001	26.2.2013	12:20	0,617	0,619	2,251	<0,04	0,233	4,03	0,49	0,552	0,602	0,082	0,047	0,830	0,154	<0,018	0,463	2,79	5,59	1,545	0,123	4,51	<0,01	2,97	37	0,190		
13H004	29.4.2013	11:30	1,056	1,065	0,222	<0,04	0,348	1,55	1,356	1,067	1,03	0,061	0,070	1,668	0,564	<0,018	0,485	6,62	5,04	1,19	0,090	4,17	<0,01	5,98	112,6	0,397		
13H008	19.6.2013	11:15	0,778	0,733	0,84	0,040	0,135	2,75	1,783	1,026	0,92	0,067	0,058	1,762	0,593	<0,018	0,531	4,00	5,60	1,28	0,091	7,26	<0,01	4,48	176,1	0,259		
13H012	3.10.2013	11:20	0,739	0,961	0,58	<0,04	0,138	2,25	0,586	0,272	1,02	0,092	0,084	<1,33	0,292	<0,018	0,380	3,83	3,27	2,08	0,063	<3,06	<0,01	4,43	29,4	0,238		
13H014	27.11.2013	10:30	0,733	0,809	2,038	<0,04	0,130	3,30	0,612	0,713	1,128	0,093	0,069	1,064	0,549	<0,018	0,499	3,35	5,98	2,67	0,070	3,24	<0,01	3,26	56,6	0,228		
14H005	12.3.2014	11:10	0,927	0,909	2,416		1,160	6,61	0,411	0,779	1,073	0,167	0,088	0,897	0,496	<0,018	0,663	4,77	4,37	<0,852	0,052	6,44	<0,01	3,99	25,7	0,267		
14H008	23.6.2014	11:00	0,636	0,702	0,62		<0,2	9,40	0,619	0,103	0,761	0,034	0,055	1,602	0,325	0,049	0,360	2,67	3,966	1,576	0,056	5,1	<0,01	4,28	15,2	0,232		
14H015	14.8.2014	10:50	0,639	0,652	0,79	0,044	0,484	1,27	0,763	0,245	0,63	0,041	0,039	1,074	0,197	<0,018	0,241	2,40	3,10	1,84	<0,048	3,930	<0,01	3,98	36,8	0,214		
14H024	6.11.2014	11:00	0,943	0,911	1,71	0,053	<0,2	2,33	0,397	0,127	0,72	0,082	0,075	0,761	0,281	0,020905613	0,368	4,87	2,52	1,58	0,061	12,586	<0,01	5,47	10,1	0,308		

Þjórsá við Urriðafoss



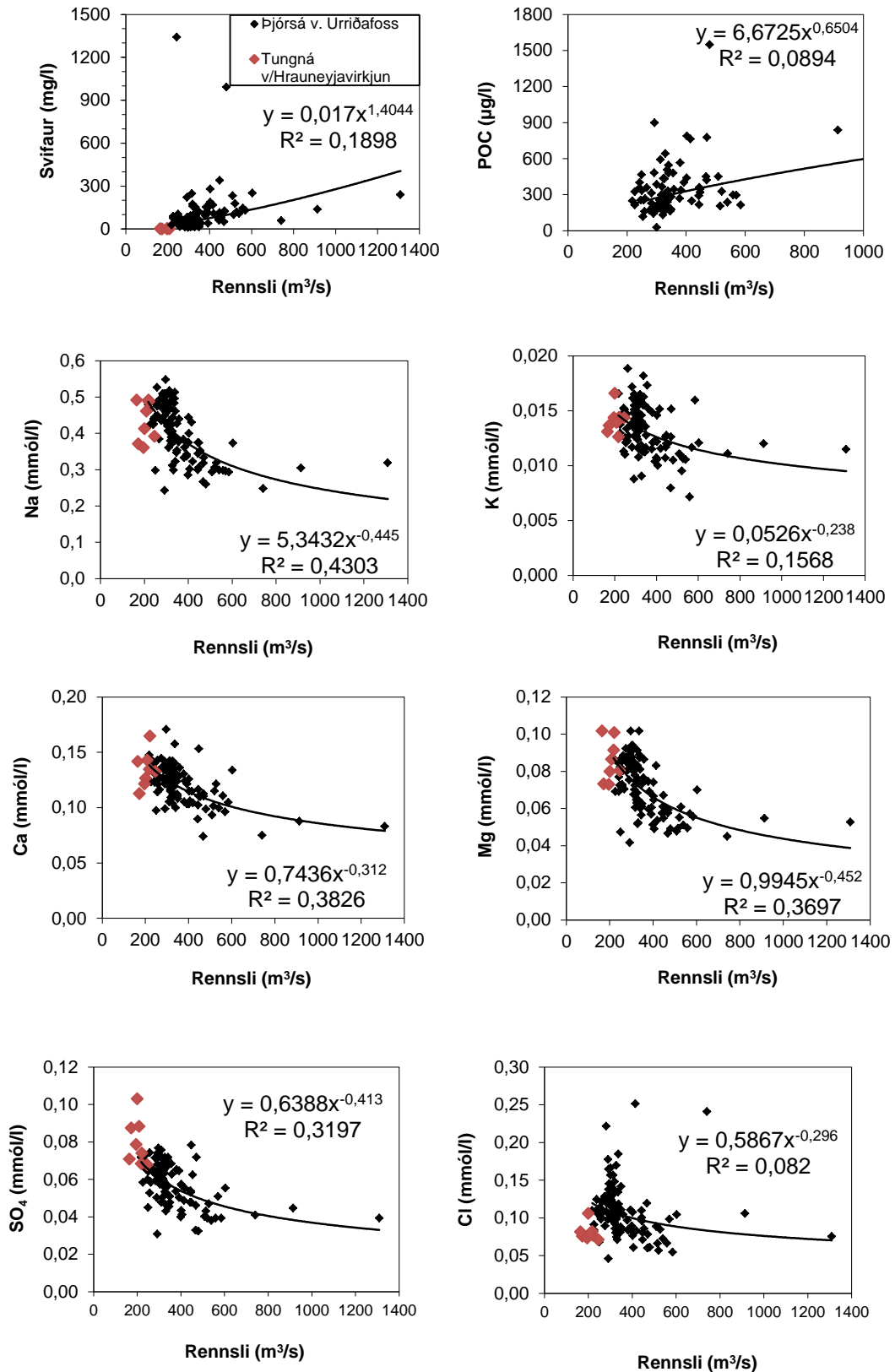
Mynd 12. Styrkur efna í tímaröð í Þjórsá við Urriðafoss 1996 – 2014: Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

Þjorsá við Urriðafoss



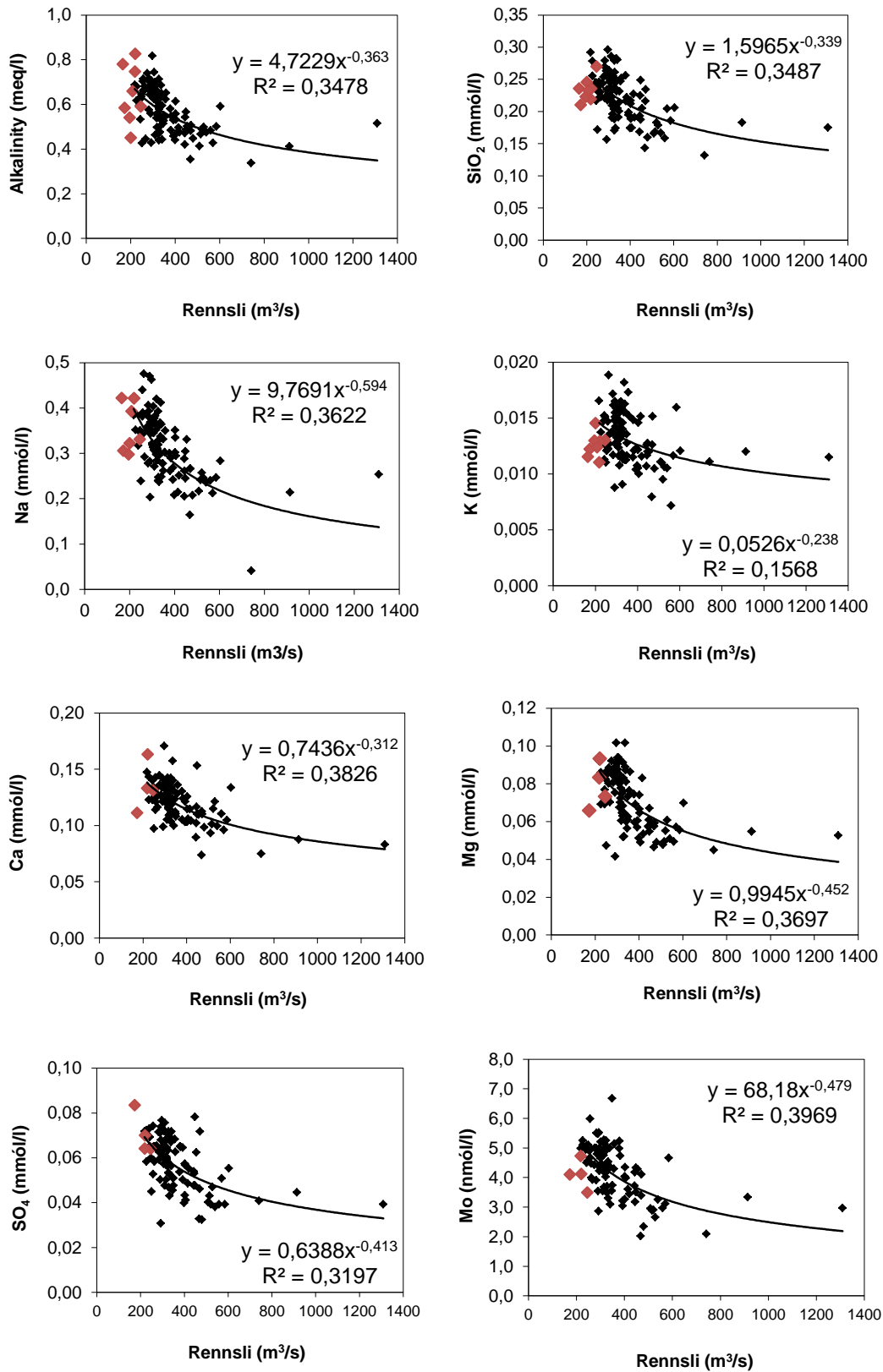
Mynd 13. Styrkur efna í tímaröð í Þjorsá við Urriðafoss 1996 – 2014: Snefilefni.

Þjórsá við Urriðafoss



Mynd 14. Samband rennslis og efnastyrks í Þjórsá við Urriðafoss 1996 – 2014: svifaur og uppleyst aðalefni.

Þjórsá við Urriðafoss
Bergættuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



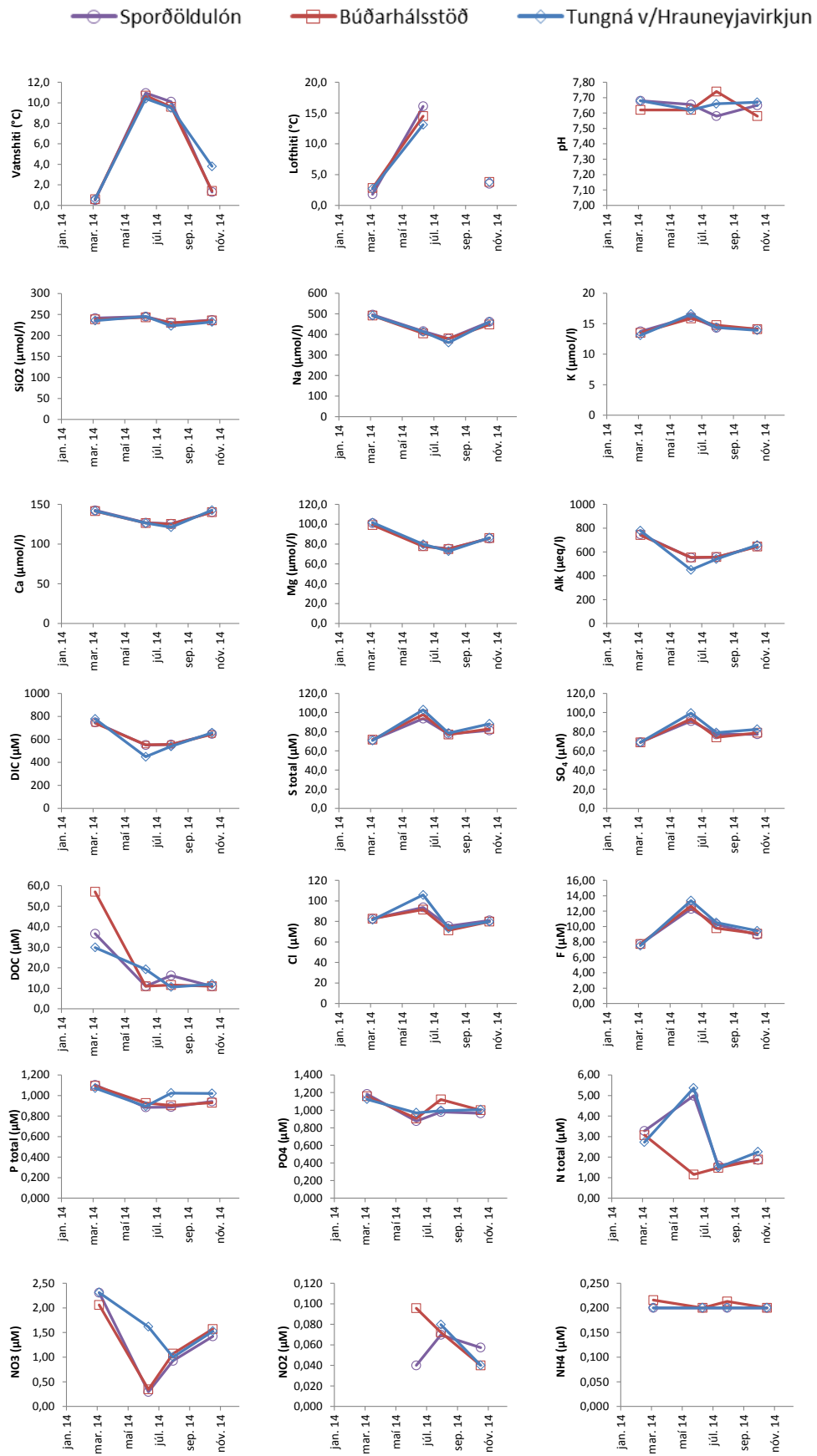
Mynd 15. Samband rennslis og efnastyrks í Þjórsá við Urriðafoss 1996 – 2014: bergættuð efni (leiðrétt fyrir úrkomu).



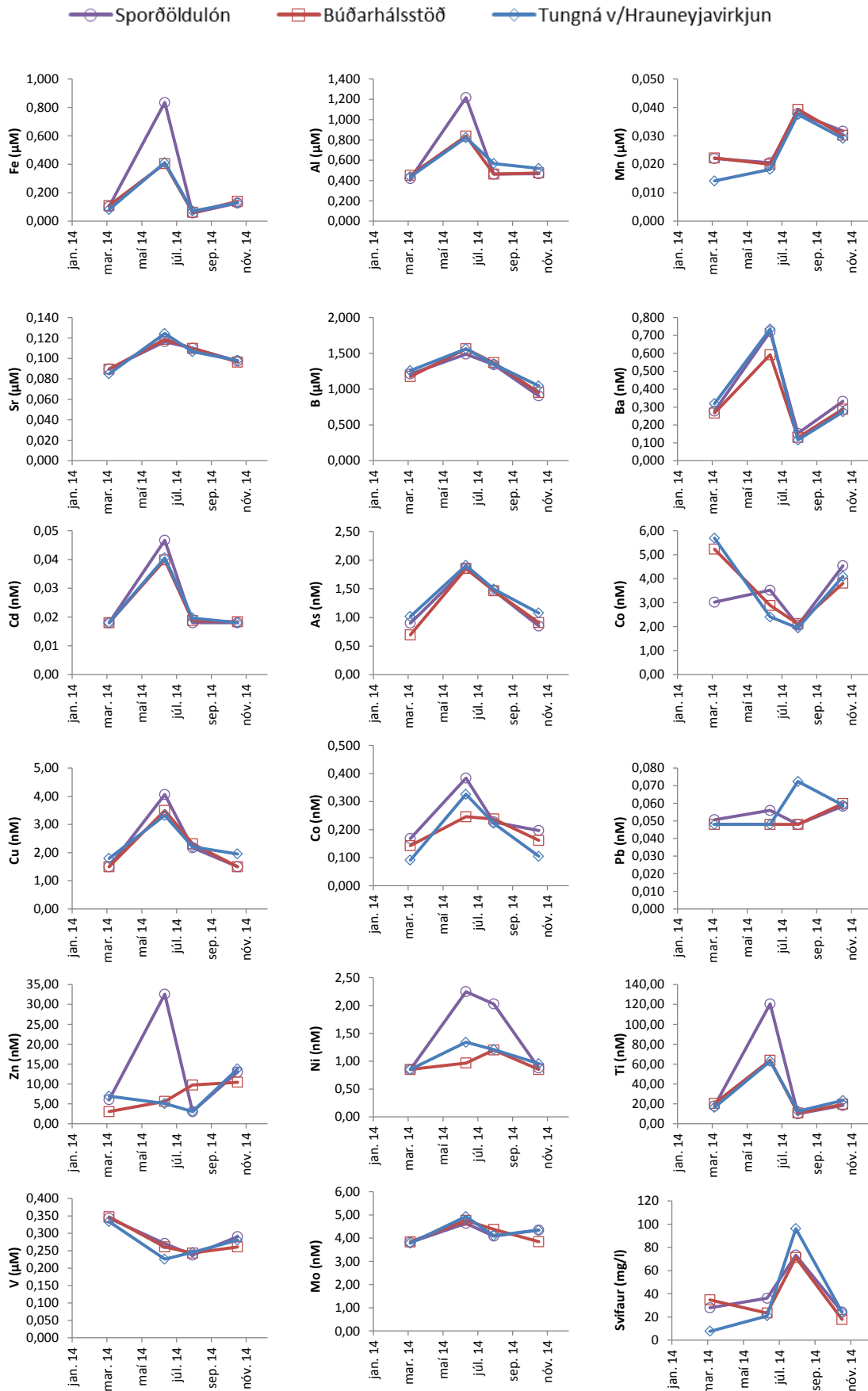
Efri mynd: Söfnunarstaðurinn þar sem vatni úr Sporðöldulóni við inntak Búðarhálsvirkjunar er safnað. Þetta er vatn sem er að mestu ættað úr Tugná, úr affalli Hrauneyjafossvirkjunar, og hefur dvalið í Sporðöldulóni. Neðri mynd: Söfnunarstaður á vatni í útfalli Búðarhálsstöðvar.

Tafla 7. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Tungnár í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar 2012-2014 og Sporðöldulóni og útfalli við Búðahálsstöð 2014.

Sýna númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns-hiti °C	Loft-hiti °C	pH	T °C (pH/leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ µM	Na µM	K µM	Ca µM	Mg µM	Alk (a) µeq/kg	DIC µM	S _{total} µM	SO ₄ µM	Cl µM	F µM	Hleðslu-jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l	TDS2 mg/kg	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
12H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	21.8.2012	13:20	246	10,9	15,7	7,8	21,8	85,2	270	392	14	132	80,2	590	589	67,7	67,4	71	8,08	0,03	1,67	62,00	76	23	180	21	10	65
12H012	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	20.11.2012	12:45	221	0,7	-4,2	7,73	20,1	96,3	236	487	14	165	100,8	826	825	73,9	65,1	77	6,88	0,01	0,36	65,00	95	15				29
13H005	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	29.4.2013	13:30	219	1,7	2,5	7,71	21,0	73,6	219	492	13	134	91,3	747	746	68,3	70,4	82	8,11	0,02	1,13	66,00	87	<11				92
13H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	19.6.2013	13:45	173	8,9	12,7	7,62	19,6	68,9	210	371	14	113	73,2	584	583	87,3	92,1	76	11,13	0,10	6,14	61,00	74	<11				19
14H001	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	11.3.2014	11:40	165	0,6	2,7	7,68	21,2	118,9	235	492	13	142	101,6	779	778	70,8	68,8	82	7,52	0,01	0,74	68,00	90	30				8
14H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	23.6.2014	13:00	201	10,4	13,1	7,62	21,6	69,2	245	413	17	127	79,8	450	449	102,9	99,5	106	13,37	0,07	4,61	54,00	72	19				21
14H016	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	14.8.2014	13:00	196	9,5		7,66	19,8	63	223	360	14	121	72,8	541	540	78,6	79,1	73	10,52	0,02	1,28	59,00	71	11				96
14H025	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	6.11.2014	13:15	209	3,8	3,8	7,67	21,6	71,1	232	461	14	143	86,4	659	658	88,3	82,6	80	9,45	0,02	1,09	68,00	84	12				24
14H002	Sporðöldulón v. Inntak virkjunar	11.3.2014	14:30		0,5	1,8	7,68	21,3	100,2	241	496	14	142	101,2	749	748	71,4	69,1	83	7,71	0,02	1,00	73,00	89	37				28
14H010a	Sporðöldulón v. inntak virkjunar N	23.6.2014	14:15		11,0	16,1	7,64	21,9		244	419	16	127	77,8	555	554	91,4	89,4	95	12,0	0,00	0,20	60,00	77	11				31
14H010b	Sporðöldulón v. inntak virkjunar S	23.6.2014	14:30		10,9	16,1	7,67	22,0	68,1	246	412	16	127	78,2	549	548	96,1	93,0	92	12,5	0,00	0,03	38,00	77	<11				41
14H017	Sporðöldulón v. inntak virkjunar	14.8.2014	14:20		10,1		7,58	20,0	63,7	230	379	14	126	75,3	556	555	77,7	77,2	75	10,3	0,00	0,10	66,00	73	16				73
14H026	Sporðöldulón v. inntak virkjunar	6.11.2014	14:30		1,3	3,5	7,65	21,5	71,5	237	461	14	140	85,6	649	648	81,4	77,3	81	8,93	0,03	1,85	69,00	83	<11				24
14H003	Búðarhálsstöð útfall	11.3.2014	15:05		0,6	2,8	7,62	21,4	99,6	238	492	14	141	99,2	742	741	71,7	68,8	83	7,73	0,02	0,83	65,00	89	57				35
14H011	Búðarhálsstöð útfall	23.6.2014	15:30		10,7	14,5	7,62	22,0	68,9	243	405	16	127	77,8	554	553	97,9	93,4	92	12,66	0,02	0,95	64,00	77	<11				23
14H018	Búðarhálsstöð útfall	14.8.2014	15:25		9,6		7,74	20,5	64,2	230	380	15	125	74,9	557	556	77,0	74,0	71	9,78	0,01	0,56	62,00	73	12				71
14H027	Búðarhálsstöð útfall	6.11.2014	15:15	251	1,4	3,8	7,58	21,5	71,6	236	448	14	140	86,0	645	645	83,0	78,9	80	9,07	0,02	1,24	67,00	82	<11				18
Sýna mg/l	Staðsetning númer	Dagsetning	kl.	P	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	Ntot µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As µM	Ba µM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V nM		
12H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	21.8.2012	13:20	0,943	0,357	1,107	0,096	0,189	2,48	0,767	0,120	1,10	0,019	0,096	1,41	0,215	<0,018	0,088	2,1	2,41	2,33	<0,048	<3,06	<0,01	3,49	18,9	0,273		
12H012	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	20.11.2012	12:45	0,952	0,494	1,76	0,062	0,639	2,01	0,567	0,161	1,07	0,012	0,081	<0,67	0,166	<0,018	<0,097	6,00	2,14	0,97	0,055	3,18	<0,01	4,12	25,5	0,342		
13H005	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	28.4.2013	13:30	1,120	1,219	0,90	<0,04	0,109	2,47	0,74	0,28	1,22	0,009	0,081	1,257	0,288	<0,018	0,126	6,12	2,79	<0,852	0,080	3,88	<0,01	4,72	46,4	0,373		
13H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	19.6.2013	13:45	0,836	0,962	1,33	<0,04	0,265	2,24	0,804	0,33	1,62	0,027	0,103	1,842	0,601	<0,018	0,119	2,73	2,44	<0,852	0,082	4,86	<0,01	4,10	52,4	0,218		
14H001	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	11.3.2014	11:40	1,072	1,123	2,310		<0,2	2,72	0,437	0,082	1,26	0,014	0,085	1,02	0,319	<0,018	0,091	5,69	1,79	<0,852	<0,048	6,94	<0,01	3,78	16,5	0,334		
14H009	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	23.6.2014	13:00	0,894	0,970	1,616		<0,2	5,37	0,823	0,412	1,56	0,018	0,124	1,91	0,735	0,041	0,326	2,40	3,32	1,34	<0,048	5,08	<0,01	4,93	62,9	0,226		
14H016	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	14.8.2014	13:00	1,023	0,995	1,00	0,080	<0,2	1,49	0,567	0,072	1,35	0,037	0,107	1,49	0,116	0,020	0,222	1,94	2,20	1,21	0,072	<3,06	<0,01	4,11	12,7	0,245		
14H025	Tungná v/Hrauneyjavirkjun	6.11.2014	13:15	1,020	1,005	1,526	<0,04	<0,2	2,25	0,519	0,129	1,05	0,029	0,098	1,08	0,273	<0,018	0,105	4,10	1,95	0,96	0,059	13,8	<0,01	4,35	23,4	0,281		
14H002	Sporðöldulón v. Inntak virkjunar	11.3.2014	14:30	1,104	1,184	2,31		<0,2	3,28	0,419	0,104	1,21	0,022	0,090	0,90	0,277	<0,018	0,168	3,02	<1,5	<0,852	0,051	6,06	<0,01	3,81	17,9	0,344		
14H010a	Sporðöldulón v. inntak virkjunar N	23.6.2014	14:15	0,885	0,876	0,295		<0,2	4,99	1,216	0,834	1,49	0,021	0,116	1,86	0,722	0,047	0,383	3,52	4,06	2,25	0,056	32,57	<0,01	4,64	120,5	0,271		
14H010b	Sporðöldulón v. inntak virkjunar S	23.6.2014	14:30	0,927	0,918	0,42		0,251	0,82	0,649	0,263	1,62	0,018	0,120	1,66	0,614	0,031	0,222	2,92	3,60	1,21	<0,048	4,47	<0,01	4,71	35,3	0,257		
14H017	Sporðöldulón v. inntak virkjunar	14.8.2014	14:20	0,888	0,980	0,93	0,070	<0,2	1,59	0,463	0,057	1,34	0,038	0,110	1,47	0,153	<0,018	0,227	2,06	2,17	2,03	<0,048	<3,06	<0,01	4,09	9,96	0,238		
14H026	Sporðöldulón v. inntak virkjunar	6.11.2014	14:30	0,943	0,964	1,422	0,057	<0,2	1,87	0,467	0,128	0,906	0,032	0,097	0,852	0,332	<0,018	0,197	4,54	<1,5	0,88	0,058	13,0	<0,01	4,35	18,4	0,291		
14H003	Búðarhálsstöð útfall	11.3.2014	15:05	1,094	1,159	2,06		0,216	3,07	0,452	0,110	1,17	0,022	0,089	0,70	0,266	<0,018	0,143	5,23	<1,5	<0,852	<0,048	<3,06	<0,01	3,84	20,4	0,347		
14H011	Búðarhálsstöð útfall	23.6.2014	15:30	0,927	0,906	0,346	0,096	<0,2	1,15	0,838	0,405	1,56	0,020	0,119	1,86	0,592	0,040	0,246	2,88	3,49	0,97	<0,048	5,63	<0,01	4,76	63,9	0,261		
14H018	Búðarhálsstöð útfall	14.8.2014	15:25	0,904	1,122	1,07	0,072	0,213	1,48	0,463	0,063	1,37	0,039	0,110	1,47	0,130	0,019	0,238	2,12	2,31	1,20	<0,048	9,7	0,021	4,38	10,8	0,243		
14H027	Búðarhálsstöð útfall	6.11.2014	15:15	0,930	0,999	1,571	<0,04	<0,2	1,88	0,474	0,139	0,953	0,030	0,096	0,910	0,288	0,018	0,162	3,81	<1,5	<0,852	0,060	10,4	<0,01	3,85	19,5	0,261		



Mynd 16. Tímaráðir mældra þátta í Tungná við Hrauneyjafossvirkjun, Sporðöldulón við inntak og Búðarhálsstöð í útfalli.



Mynd 17. Tímaraðir mældra þátta í Tungná við Hrauneyjafossvirkjun, Sporðöldulón við inntak og Búðarhálstöð í útfalli.

Tafla 8. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.

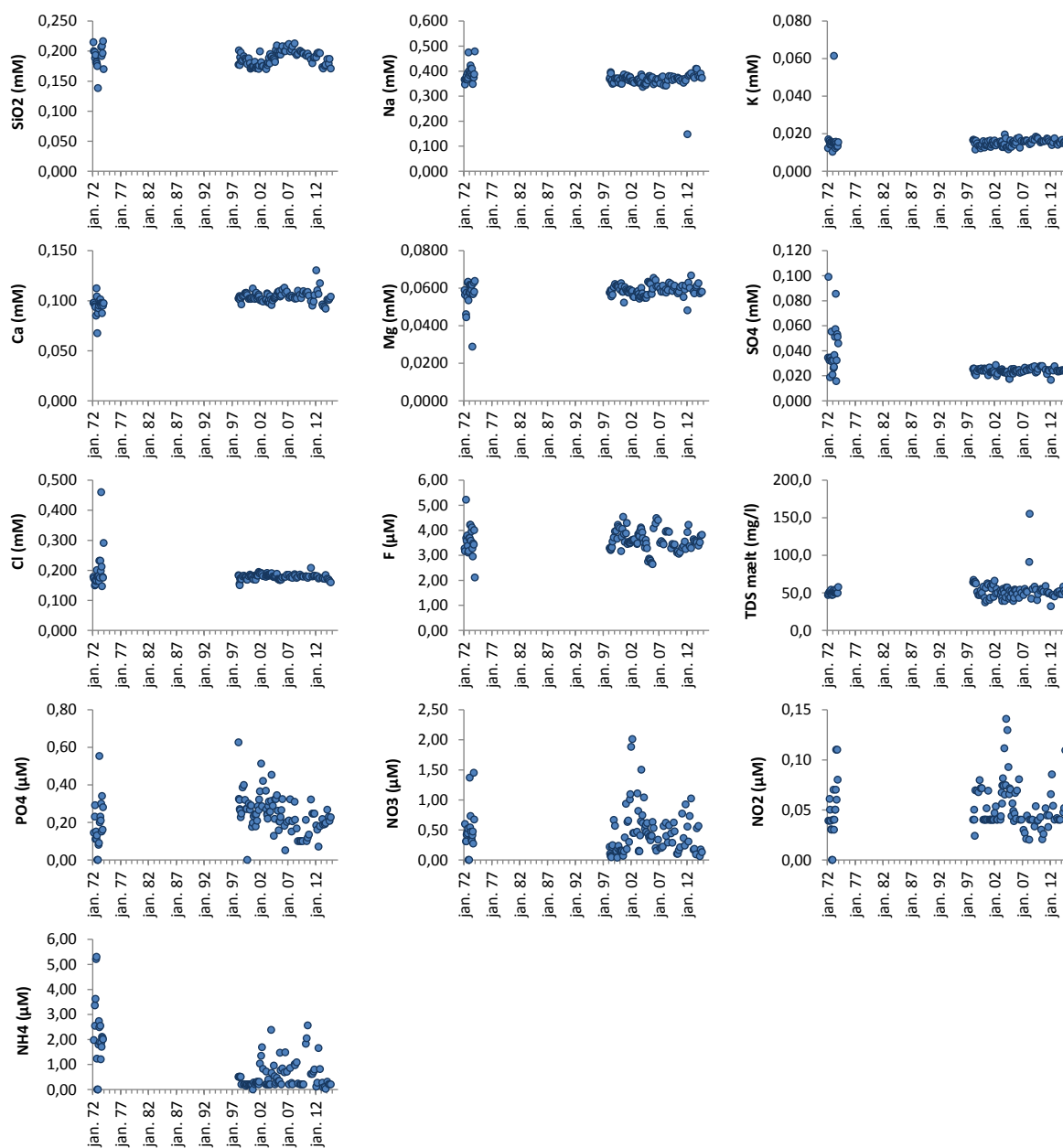
Efni	Næmi µmól/l	Skekkja hlutfallsleg skekkja	Staðal frávik	ICP- SFMS	ICP- AES	AFS	IC	AA	Raf- skaut	Títrun	Auto analyser
Leiðni		± 1.0									
T°C		± 0,1									
pH		± 0,05							x		
SiO ₂ ICP-AES (RH)	1,66	2,00%	1,8								
SiO ₂ ICP-AES (SGAB)	1	4%			x						
Na ICP-AES (RH)	0,435	3,30%	2,8								
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 ₂		3%					x				
SO ₄ ICP-AES (RH)	10,4	10%	8,2								
SO ₄ HPCL	0,52	5%									
SO ₄ ICP-AES (SGAB)	1,67	15%			x						
Cl	28,2	5%					x				
F	1,05	1,05-1,58 µmól/l ±10% >1,58µmól/l ±3%					x				
P ICP-MS (SGAB)	0,032	3%			x						
P-PO ₄	0,065	0,065-0,484 µmól/l ±1 µmól/l >0,484 µmól/l ±5%									x
N-NO ₂	0,04	0,040-0,214 µmól/l ±0,014 µmól/l >0,214 µmól/l ±5%									x
N-NO ₃	0,143	0,142-0,714 µmól/l ±0,071 µmól/l >0,714 µmól/l ±10%									x
N-NH ₄	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								
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 µmól/l	Skekkja hlutfallsleg skekkja	Staðal frávik	ICP- SFMS	ICP- AES	AFS	IC	AA	Raf- skaut	Títrun	Auto 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

VIÐAUKI

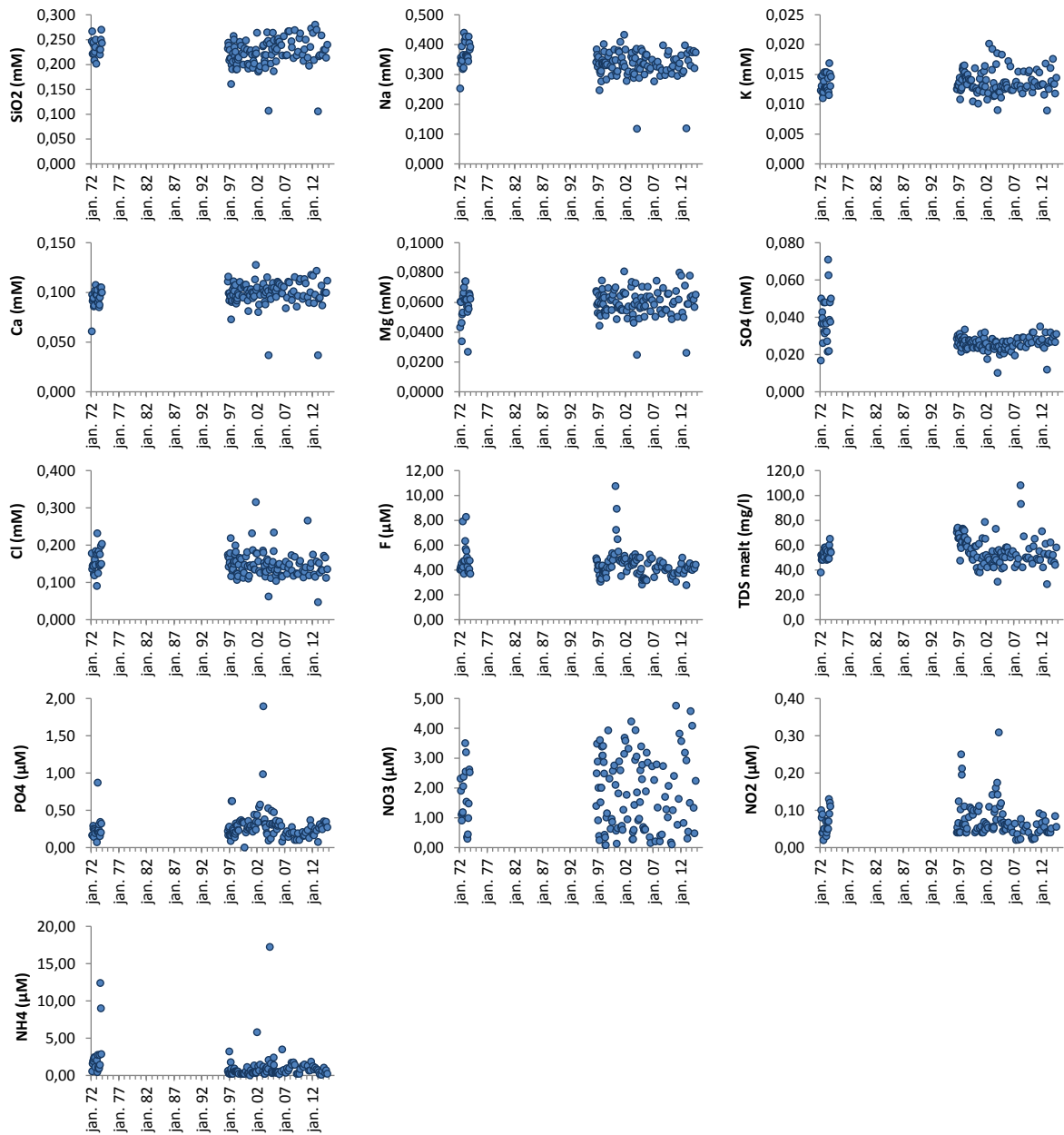
Samanburður við eldri gögn

SOG VIÐ ÞRÁSTARLUND



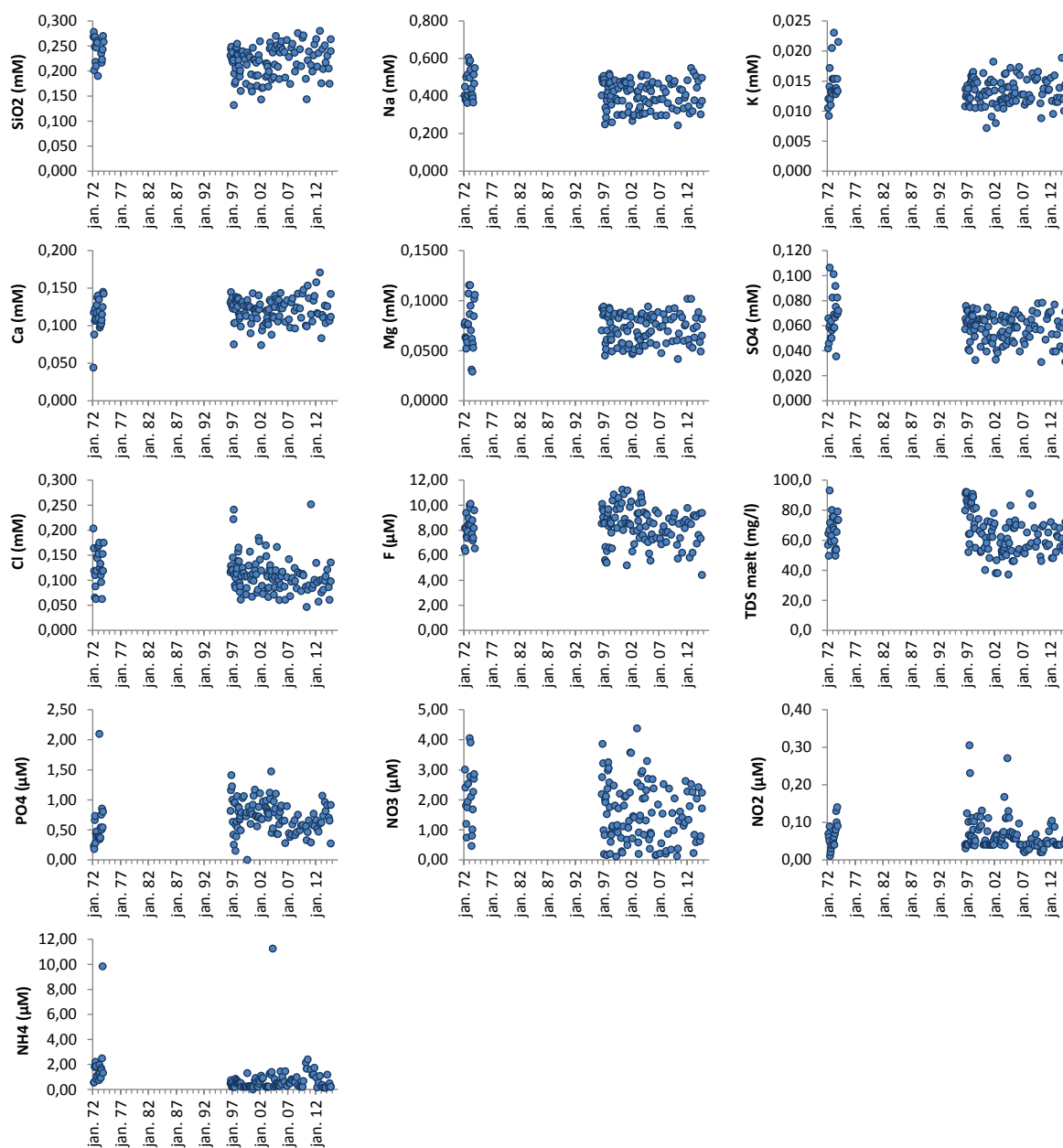
Mynd A1. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

ÖLFUSÁ VIÐ SELFÓSS



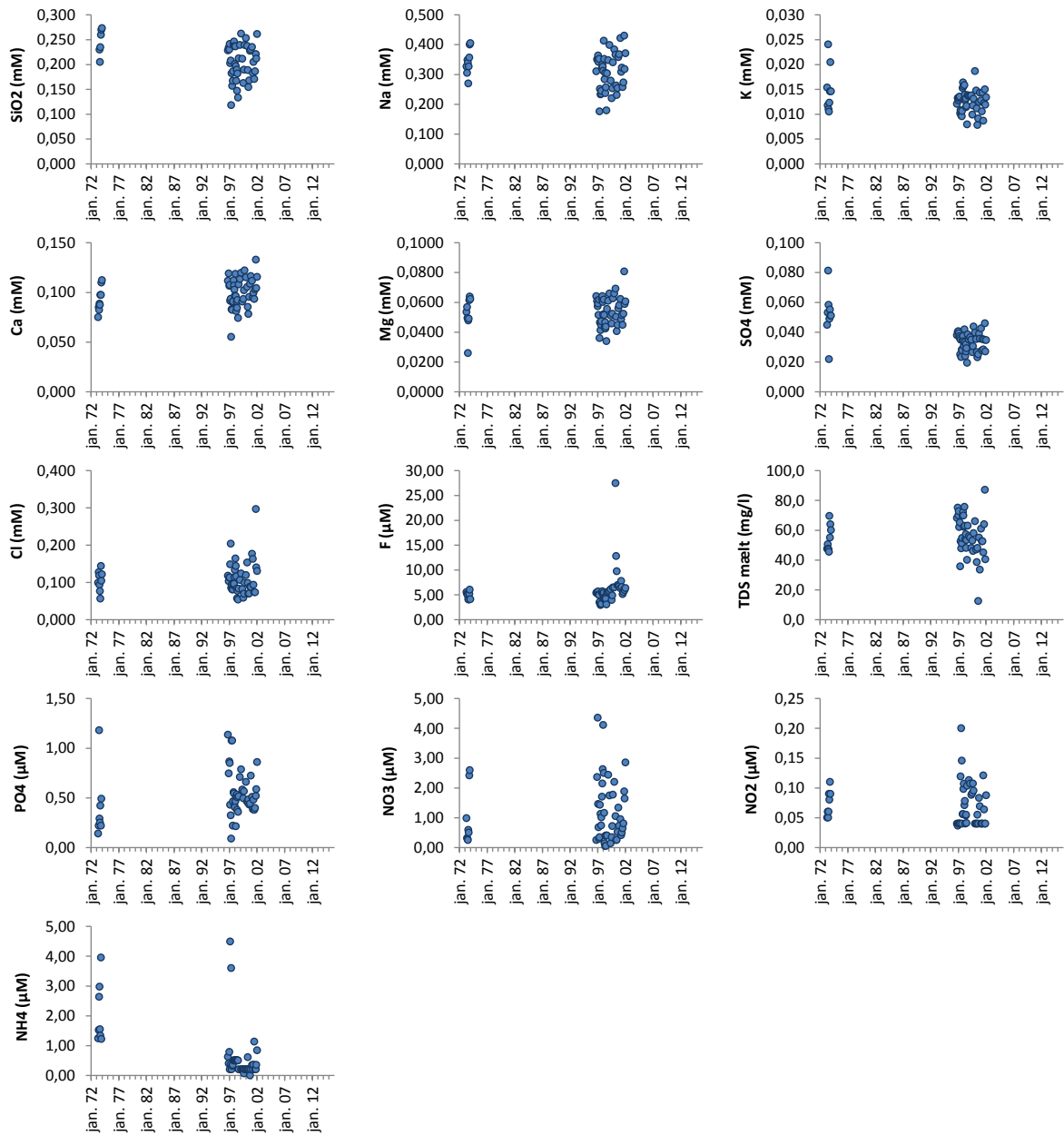
Mynd A2. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

ÞJÓRSÁ VIÐ URRIÐAFOSS



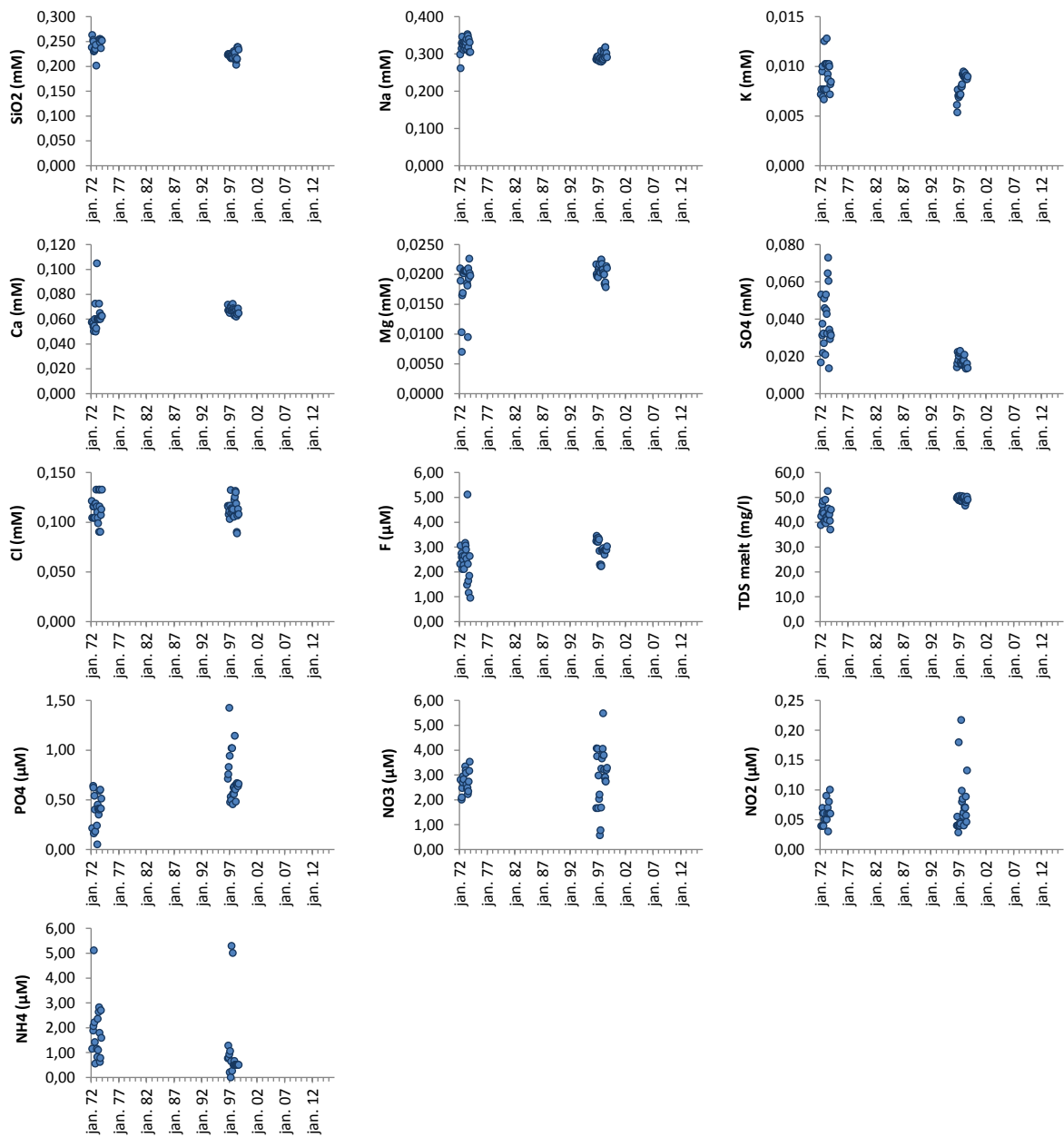
Mynd A3. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

HVÍTÁ VIÐ BRÚARHLÖÐ



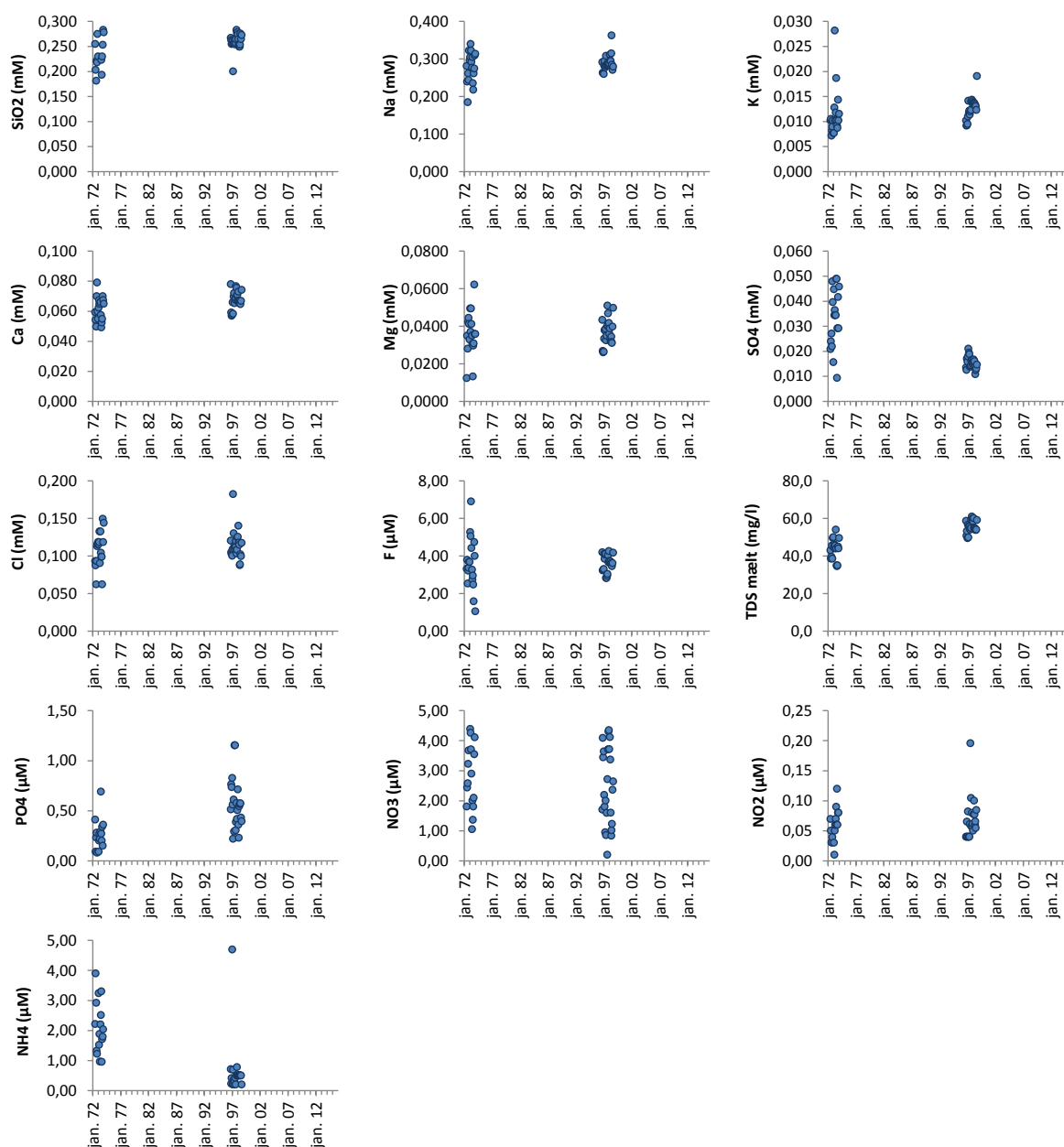
Mynd A4. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

BRÚARÁ VIÐ EFSTADAL



Mynd A5. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

TUNGUFLJÓT VIÐ FAXA



Mynd A6. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)