

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

**RH-03-2016**

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

<sup>1</sup>Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 7, 101 Reykjavík.

<sup>2</sup>Veðurstofa Íslands, Bústaðavegi 7-9, 150 Reykjavík.



**Júní 2016**

# EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	4
1.1 Tilgangur	4
1.2 Rannsóknin 1996-2015	5
2. AÐFERÐIR	6
2.1 Mælingar á rennsli	6
2.2 Söfnun og meðhöndlun sýna	6
2.3 Greiningar á leystum efnum og svifaur.	8
2.4 Reikningar á efnaframburði	10
3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA	11
3.1 Um efnagreiningarnar.	11
3.2 Meðalstyrkur svifaurs og leystra efna í vatnsföllum.	14
3.3 Árlegur framburður vaktæra vatnsfalla á Suðurlandi.	16
3.4 Niðurstöður úr einstökum vatnsföllum.	18
4. ÞAKKARORÐ	25
HEIMILDIR	26

Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Suðurlandi 1998-2015 .....	32
Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna á Suðurlandi .....	33
Tafla 3a. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2010-2015.....	34
Tafla 3b. Niðurstöður mælinga á Suðurlandi í tímaröð 2010-2015 .....	35
Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Þrastarlund 2008-2015 .....	37
Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2008-2015.....	43
Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2008-2015 .....	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 .....	3
Mynd 2.1. Tímasería: styrkur brennisteinssambanda .....	18
Mynd 2.2 Hlutfallslegur styrkur brennisteinssambanda og samsætur brennisteins í Sogi...19	
Mynd 3. Sporðöldulón og Búðarhálsvirkjun.....	22
Mynd 4. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þrastarlund í tímaröð 1998-2015 .....	38
Mynd 5. Niðurstöður mælinga í Sogi við Þrastarlund í tímaröð 1998-2015 .....	39
Mynd 6. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2015.....	40
Mynd 7. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2015.....	41
Mynd 8. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1996-2015 .....	44
Mynd 9. Niðurstöður mælinga í Ölfusá við Selfoss í tímaröð 1996-2015 .....	45
Mynd 10. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2015 .....	46
Mynd 11. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2015 .....	47
Mynd 12. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1996-2015.....	50
Mynd 13. Niðurstöður mælinga í Þjórsá við Urriðafoss í tímaröð 1996-2015.....	51
Mynd 14. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2015.....	52
Mynd 15. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2015.....	53
Mynd 16. Niðurstöður mælinga á vatni við Búðarháls .....	56
Mynd 17. Niðurstöður mælinga á vatni við Búðarháls .....	57



VHM	Nafn	Vatnasvið í km <sup>2</sup>	þar af á jökli (km <sup>2</sup> )
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

**30** C 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 leystum og föstum efnum á rannsóknartímabilinu.
- skilgreina líkingar sem lýsa styrk leystra og fastra efna sem falli af rennsli, svokallaða efnalykla miðað við gögn frá 1996 til 2015 úr Ölfusá og Þjórsá og frá 1998 til 2015 úr Soginu.
- gera grein fyrir árstíðabundnum breytingum á styrk efna í straumvötnunum. Tímaraðir Sogs eru miðaðar við gögn frá 1998 – 2015 en 1996 – 2015 fyrir Ölfusá og Þjórsá.

Sýni voru tekin fjórum sinnum árið 2015 á eftirfarandi stöðum: (mynd 1); Ölfusá við Selfoss, Sog við Þrastarlund, og Þjórsá við Urriðafoss. Einnig var safnað úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar og Búðarhálsvirkjunar. Verkefnið er kostað af Landsvirkjun og Umhverfisráðuneytinu (AMSUM). Rannsóknin er framhald rannsókna sem gerðar voru á Suðurlandi 1996 til 2014 (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, 2014 og 2015). Rannsóknin hefur víðtækt 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 sýnum safnað úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar og inntaki og útfalli Búðarhálsvirkjunar frá ágúst 2012 til 2015 og í útfalli Hrauneyjafoss- og Búðarhálsvirkjunar frá 2015 til 2016. Sporðöldulón er nýlega myndað inntakslón Búðarhálsvirkjunar (myndir 1 og 3). Inntak og útfall Búðarhálsvirkjunar endurspeglar efnasamsetningu Sporðöldulóns. Söfnun hófst fyrst úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar í ágúst 2012 og úr inntaks- og útfallsvatni Búðarhálsvirkjunar í mars 2014 þegar rekstur virkjunarinnar hófst. Gerð er grein fyrir þessum sýnum í töflu og myndum þar sem við á. Sýnatöku var hætt úr inntaki

Búðarhálsvirkjunar í nóvember 2014, og í janúar 2016 úr útföllum beggja virkjananna. Safnað var 4 sinnum á vöktunartímabilinu 2014 – 2015 (þó var einu sýni safna í janúar 2016).

Þessi áfangaskýrsla er fyrst og fremst ætluð til þess að gera grein fyrir aðferðum og niðurstöðum mælinga rannsóknartímabilsins. Í lok sýrslunnar er viðauki sem sýnir samanburð á gögnum frá 1972–1973 og gögnum úr núverandi rannsókn.

## 1.2 Rannsóknin 1996-2015

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, Þjorsá af brú á Þjóðvegi 1, Ytri-Rangá ofan við Árbæjarfoss, Þjorsá 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 öðrum vatnsföllum sem vöktuð voru.

Í desember 1998 hófst annar áfangi vöktunar Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar á styrk leystra og fastra efna Ölfusár við Selfoss, Sogs við Þrastarlund, Hvítár við Brúarhlöð og Þjorsár við Urriðafoss. Nokkur óvissa var um verkið á fyrri hluta tímabilsins en Landsvirkjun kostaði rannsókn Sogs við Þrastarlund og Þjorsár 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 Ölfusár, Sogs og Þjorsár, 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 svifaurs og leystra efna 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. 2015)

## 2. AÐFERÐIR

### 2.1 Mælingar á rennsli

Aurburðar- og efnasýni voru tekin nærri sítitandi vatnshæðarmælum í rekstri Veðurstofu Íslands. Vatnshæðarmælarnir eru reknir 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 nálæggra vatnsfalla.

Öll sýni, sem hér eru til umfjöllunar, voru tekin nærri sítitandi 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 2015 og 1998 – 2015 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 brúnni frá október 1996 til apríl 2003 en þá var fyrsta vatnssýnið tekið af bakka neðan gömlu brúar. Sýnatöku af gömlu Þjórsárbrú var hætt vegna slyshættu.

Svifaursýni 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 leystum efnum voru meðhöndluð strax á sýnatökustað. Vatnið var síað í gegnum 142 mm sellulósa asetat-síu með 0,2  $\mu$ m porustærð. Peristaltik dæla með sílikon slöngum var notuð til að dæla sýninu í gegn um 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 reikulum efnum (pH, leiðni og basavirkni) var safnað í tvær dökkan 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 millilítra af fullsterkri hreinsaðri saltþéturssýru bætt út í sýnin.
5. Sýnum til mælinga á næringarsöltunum  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$  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 á heildarmagni leysts köfnunarefnis (N-total) var safnað í sýrupvegna 100 ml flösku. Sýnin voru geymd í kæli á meðan leiðangri stóð og fryst í lok hvers leiðangurs.
7. Sýnum til mælinga á leystu lífrænu kolefni (DOC) var síað í 30 ml sýrupvegna polycarbonate flösku. Flöskurnar voru sýrupvegna 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 leystum 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 leystra efna.

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

Aðalefni og snefilefni voru mæld af 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 frá árinu 2011.

Næringarsöltin  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$  og heildarmagn afleystu lífrænu og ólífrænu nitri,  $\text{N}_{\text{total}}$ , voru upphaflega greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar („autoanalyzer“). Frá 2007 – 2012 var styrkur  $\text{PO}_4$  greindur með jónaskilju og frá 2009 til 2012 var styrkur  $\text{NO}_3$  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. Gerður var samanburður á efnagreiningum á  $\text{NO}_3$



og PO<sub>4</sub> með jónaskilju annars vegar og litrófsmæli hins vegar ( Eydís Salome Eiríksdóttir, 2016). Greiningar á NO<sub>3</sub> komu nokkuð vel út með báðum tækjum þó litrófsmælirinn sé næmari. En mælingar á PO<sub>4</sub> komu illa út með jónaskilju og verður sú aðferð ekki notuð hér eftir.

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<sup>+</sup> 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. Sýni sem safnað var árið 2015 til næringarefnagreininga voru send til efnagreininga hjá ALS í Svíþjóð. Næmi og samkvæmni þessara mælinga er gefið í töflu 8. Þessi sýni voru mæld með litrófsmælingu („autoanalyser“) eins og gert hafði verið á Jarðvísindastofnun Háskólans.

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

Heildarmagn leysts kolefnis (DOC) var mælt greind hjá Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð. Notaður var Shimadzu TOC-5000 kolefnisgreinir sem staðlaður var með kalíum hydrogen phtalate. Fram til ársins 2012 var heildarmagn lífræns svifaus (POC og PON) einnig greint þar. POC og PON sýni frá 2013 hafa ekki verið greind enn sem komið er þar sem sérfræðingur Svíanna fór á eftirlaun og ekki hafði fengist annar í staðin.

### 2.3.2 Magngreining á svifaur.

Magn svifaus og heildarmagn leystra efna (TDS<sub>mælt</sub>) 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 sýrupvegna aurburðarflöskur, voru síuð í gegnum glersíur með 0,7 µm porustærð á Jarðvísindastofnun eftir leiðangra.

Glersíurnar og álpappír sem notaður var til þess að geyma síurnar í voru „brennd“ við 450 °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 °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 rennslisveginn meðalstyrk efna og langtíma meðalrennslis hvers vatnsfalls:

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

þar sem  $C_i$  er styrkur aurburðar eða leysta efna fyrir sýnið  $i$  (mg/kg),  $Q_i$  er rennslisstraumvatns þegar sýnið  $i$  var tekið ( $m^3/sek$ ),  $Q_r$  er langtímameðalrennslis 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 2010–2015 og úr innrennsli og útfalli Sporðöldulóns frá 2012–2015 (myndir 1 og 2)

Í töflu 1 er meðalstyrkur leystra efna í vatnsföllunum sýndur. Í töflu 2 er gert grein fyrir framburði svifaurs og leystra efna. Niðurstöður mælinga frá júní 2010 til janúar 2016 eru í tímaröð í töflum 3a og 3b. Niðurstöður fyrir hvert vatnsfall frá júní 2010 til janúar 2016 eru gefnar í töflum 4 – 6. Í töflu 7 má sjá niðurstöður mælinga úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar og úr 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, 2015).

#### 3.1 Um efnagreiningarnar.

Í þessum kafla er fjallað almennt um mælingar á leystum efnum og vandkvæðum á mælingum ef einhverjar eru.

Styrkur leystra aðalefna er gefinn í millimólum í lítra vatns (mmól/l, mmól/kg, mM), styrkur næringarefna og snefilefna sem míkromól ( $\mu\text{mól/l}$ ,  $\mu\text{mól/kg}$ ,  $\mu\text{M}$ ) eða nanómól í lítra vatns (nmól/l, nmól/kg, nM). Basavirkni eða „alkalinity“ (skammstöfuð Alk í töflum 1, 3, - 7), er gefin upp sem „milliequivalent“ í lítra sem jafngildir efnahleðslu. Meðalstyrkur svifaurs í árvatninu er gefinn í milligrömmum í lítra (mg/l).

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

Basavirkni (Alkalinity, skammstafað Alk í töflum í skýrslunni) í vatni ræðst að mestu leyti á magni leysts 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 bíkARBÓNAT ( $\text{HCO}_3^-$ ) sem er sú anjón

sem er í mestum styrk í fersku yfirborðsvatni. Bíkarbónat myndast við klofnun kolsýru,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  í  $\text{H}^+$  og  $\text{HCO}_3^-$  (bíkarbónat). Kolsýra er veik sýra sem hvarfast við berggrunninn og leysir út þær jónir sem eru leysanlegastar á hverjum tíma. Þær jónir fara í lausn og berast með vatni 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 kílóí 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.

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

$K_1$  er hitastigsháður kleyfnistuðull kolsýru (Plummer og Busenberg 1982),  $K_2$  er hitastigsháður kleyfnistuðull bíkarbónats (Plummer og Busenberg 1982),  $K_{\text{Si}}$  er hitastigsháður kleyfnistuðull kísilsýru (Stefán Arnórsson og Hörður Svavarsson, 1982),  $K_w$  er hitastigsháður kleyfnistuðull vatns (Sweeton o.fl. 1974) og  $S_{\text{T}}$  er mældur styrkur Si í vatnslausn (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 leystra efna (TDS) er minni en u.þ.b. 100 mg/l. Við hærra 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 leystra efna (TDS: „total dissolved solids“) er samanlagður styrkur leystra 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 leysts 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 ( $\text{CO}_3$ ) í jöfnu 3. Ástæðan fyrir þessu er að þegar heildarmagn leystra efna er mælt eftir síun í gegnum 0,45  $\mu\text{m}$  porur með því að láta ákveðið magn sýnis gufa upp breytist leyst ólífrænt kolefni að

mestu í karbónat áður en það fellur út sem kalsít ( $\text{CaCO}_3$ ) og loks sem tróna ( $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{NaHCO}_3$ ). Áður en að útfellingu trónu kemur tapast yfirleitt töluvert af leystu koltvíoxíði ( $\text{CO}_2$ ) úr vatninu til andrúmslofts (Eugster 1970, Jones o.fl., 1977 og Hardy og Eugster, 1970). Vegna þess að  $\text{CO}_2$  tapast til andrúmslofts er  $\text{TDS}_{\text{mælt}}$  yfirleitt alltaf minna en  $\text{TDS}_{\text{reikn}}$  í efnagreiningartöflunum.

Kísill í vatnslausn ( $\text{SiO}_2$ ) 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 í Svíþjóð, 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 í Svíþjóð og hins vegar með jónaskilju á Jarðvísindastofnun Háskólans. ICP-AES mælir heildarstyrk brennisteins en jónaskiljan mælir algengasta efnasamband brennisteins í köldu súrefnisríku vatni, sulfat ( $\text{SO}_4$ ). Mælingum ber vel saman (töflur 1, 3 - 7), sem gefur til kynna að önnur efnasambönd en  $\text{SO}_4$  eru í lágum styrk í vatninu. Í töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og eru niðurstöðurnar 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:

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

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

Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í töflu 3 og töflum 4 til 7. Mismunurinn er lítil, að meðaltali um 1,9%, 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 efnagreiningaraðferða Jarðvísindastofnunar og minna en „accredited value“ („LOQ, Limit of Quantification“) ALS í Svíþjóð er hann skráður sem minni en (<) tölugildi LOQ. 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<sub>total</sub>, er lakari en fyrir aðrar næringasaltgreiningar (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 leystra efna í vatnsföllunum.

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 Tungnaá við Hrauneyjafossvirkjun (2012–2015) og í innflæði og útrennsli Búðarhálsvirkjunar (2013 – 2015). Meðaltal mældra þátta, fyrir tímabilið 1996 til 2015 fyrir Þjórsá og Ölfusá, 1998-2015 í Sogi og Tungnaá 2013-2015 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 = 87; Ölfusá, n = 112; Þjórsá, n = 112.

Sogið er lindá með stöðugt rennsli og styrkur leystra efna er stöðugur yfir árið (myndir 4 – 5). Það hefur áhrif á styrk efna í Ölfusá sem er einnig tiltölulega svipaður yfir árið (myndir 8 – 9). Styrkur leystra efna í þessum vatnsföllum viku því lítið frá

meðalstyrk. Hins vegar er styrkur leystra efna í Þjórsá mun breytilegri yfir árið (myndir 12 – 13) og vikur því meira frá meðalstyrk.

Meðalstyrkur flestra leystra aðalefna var yfirleitt hæstur í Þjórsá; Na, Ca, Mg og DIC (sem var að mestu  $\text{HCO}_3^-$ ) var um 20% hærri í Þjórsá en í Ölfusá og Sogi og meðalstyrkur  $\text{SO}_4$  og F var ríflega tvöfalt hærri. Meðalstyrkur  $\text{SiO}_2$  var hæstur í Ölfusá og meðalstyrkur Cl var hæstur í Sogi. Tungnaá, sem er á vatnasviði Þjórsár, rennur um jarðhitasvæði á Torfajökulssvæðinu og litast öll efnafræði Tungnaár 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 o.fl., 2011).

Meðalstyrkur næringarefnisins  $\text{PO}_4$  og P-total var um tvöfalt hærri í Þjórsá en í Sogi og Ölfusá en önnur næringarefni voru hæst í Ölfusá. Styrkur  $\text{NO}_3$  var lægstur í Sogi en hann var aðeins um þriðjungur styrksins í Ölfusá og Þjórsá. Nítrat ( $\text{NO}_3$ ) er takmarkandi fyrir frumframleiðni 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 við Kljáfoss 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 herra 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. Meðalstyrkurinn er hærri 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 leystum



málmum. 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 1996-2015 fyrir Þjórsá og Ölfusá, 1998 til 2015 fyrir Sog og 2012-2015 fyrir Tungnaá. Þar sem styrkur leystra efna hefur í einhverju tilfelli eða tilfellum mælst minni en næmi aðferðarinnar er meðalframburður á rannsóknartímabilinu gefinn sem minni en (<) reiknaður framburður (jafna 1). Framburður svifaurs og leystra efna er reiknaður á sama hátt, en aðferðin er góð fyrir reikninga á framburði flestra uppleystra efna en vanmetur framburð svifaurs.

Í Suðurlandskýrslu 2014 var gögnum um Þjórsá og Ölfusá frá 1996–1998 bætt við framburðarreikninga og því ná reikningar á framburði Þjórsár og Ölfusár nú yfir lengra tímabil en í fyrri skýrslum. Fjöldi sýna í reikningunum eru eftirfarandi: Sog, n = 87; Ölfusá, n = 112; Þjórsá, n = 112, Tungnaá, n = 12.

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 – 2015 í Þjórsá og Ölfusá en 1998-2015 í Sogi.

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 leystra efna (TDS)

Ölfusár og Þjórsár er 1,4 milljónir tonna á ári sem skiptist nánast til helminga á þessi tvö vatnsföll. Samanlagður árlegur heildarframburður leystra efna (TDS) í Ölfusá og Þjórsá er um 80% af heildarframburði leystra efna í Grímsvatnahlaupinu 1996, sem var 1,8 milljónir tonna og stóð í tæpa tvo sólarhringa eftir Gjalpargosið 1996 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2002b).

Samanlagt magn leystra 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 járnri 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).

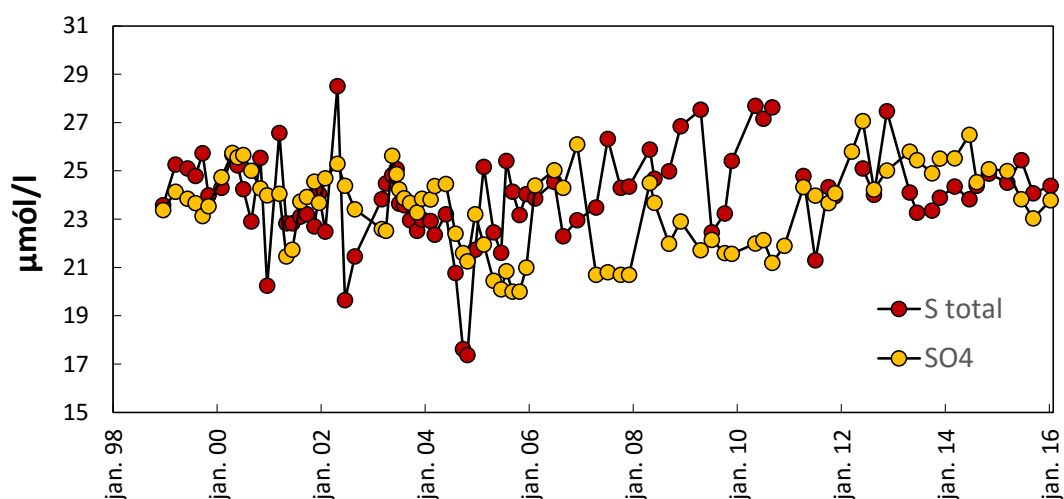
Styrkur svifaurs í Þjórsá breyttist mjög hratt við byggingu Búrfellsvirkjunar. Fyrir 1970, áður en virkjunarframkvæmdir hófust, var áætlað að framburður Þjórsár af svifaurs næmi um 3 milljónir tonna á ári en árið 1987 var framburðurinn um 1,7 milljónir tonna (Haukur Tómasson 1987). Heildar framburður 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 rennsli 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.

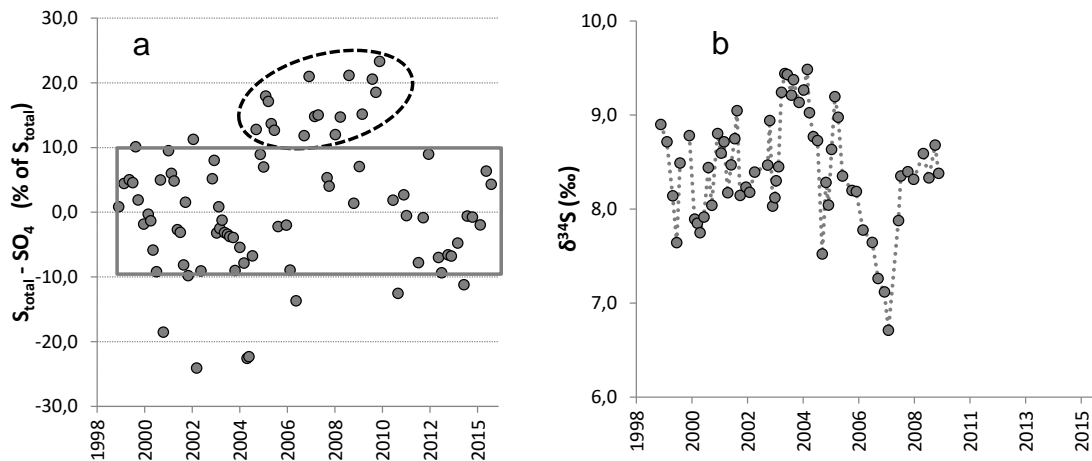
#### 3.4.1 Sog við Þrastarlund.

Niðurstöður mælinga úr Sogi frá júní 2010 til janúar 2016 eru í töflu 4. Styrkur leystra efna var stöðugur yfir árið í Sogi við Þrastarlund (myndir 4 og 5) líkt og þekktist fyrir lindár. Þó hækkar pH yfir sumartímamann 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 2.1 (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 áberandi lækkun á S-samsætum sem stóð frá árinu 2005 til 2007. Það má betur sjá á mynd 2.2 hér að neðan sem sýnir hlutfallslegan mismun  $S_{total}$  og  $SO_4$  ásamt brennisteinssamsætum.



Mynd 2.1. Heildarstyrkur brennisteins og styrkur  $SO_4$ , algengasta efnasambands brennisteins, í Sogi við Þrastarlund frá 1998 til 2015.



Mynd 2.2. Munur S-total og SO<sub>4</sub> 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 SO<sub>4</sub>. Um það leiti lækkaði hlutfall δ<sup>34</sup>S (brennisteinssamsætur) í átt að bergættuðu/jarðhitaættuðum brennisteini.

Á mynd 2.2a má sjá mismun á heildarstyrk brennisteins (S-total) og SO<sub>4</sub> sem hlutfall af S-total. Gert er ráð fyrir 10% greiningarskekkju sem rammast inn í kassanum sem dreginn er á grafið. Á mynd 2.2b eru brennisteinssamsætur sem endurspeglar uppruna brennisteinsins í sýnunum. Hlutföll stöðugu brennisteinssamsætanna <sup>32</sup>S og <sup>34</sup>S geta hjálpað til við að rekja uppruna brennisteins í straumvötnum en sjávarættuður brennisteinn er með samsætu hlutföllin 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. sjávarættuður brennisteinn í úrkomu, ættu hlutföll brennisteinsins að vera á milli 2‰ og 20‰. Á árinu 2007 urðu brennisteinssamsæturnar í Sogi hlutfallslega léttari en áður hafði verið. Leiða má líkur að því að lækkunin 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 ljóstillífandi lífverum í hlutföllunum 1P:16N. Skortur á öðru hvoru leiðir til takmörkunar á frumframleiðni. Köfnunarefni er að mestu komið úr andrúmslofti en fosfór er bergættað. Á vatnasviði Sogs er berggrunnurinn ungur og glerkenndur 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, en eftir það virðist styrkurinn fara hækkandi sem bendir til hins öndverða.

Kísill var endurmældur í sýnum frá 2005 – 2012 þar sem efasemdir vöknuðu 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 lækkaði styrkur kísils, með nokkrum óreglum og síðar hækkandi fram til janúar 2016.

Á myndum 6 og 7 er beint samband rennslis og efnastyrks í Sogi 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  $80 - 140 \text{ m}^3/\text{s}$  en nokkrum hefur þó verið safnað við lítilsháttar hærra rennsli. Eitt sýni var tekið í flóði við  $181 \text{ m}^3/\text{s}$ . 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 júní 2010 til janúar 2016 úr Ölfusá eru í töflu 5. Ölfusá er blanda tveggja vatnsfalla, Sogs og Hvítár, og ber merki beggja (Myndir 8 og 9; einnig 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). Auk þess er

Brúará að mestu lindá og Tungufljót að hluta (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003), en þær falla í Hvítá. 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.

Árstíðasveifla í Ölfusá er ekki áberandi en þó meiri en í Soginu (myndir 8 og 9). Aukið rennslí veldur því að styrkur svifaurs hækkar, vegna aukinnar burðargetu vatnsins, og styrkur uppleystra efna lækkar, vegna þynningaráhrifa (myndir 10 og 11). Rennslí Ölfusár eykst yfir sumartímann og þar af leiðir eykst styrkur svifaurs en styrkur uppleystra efna lækkaði. Einnig má sjá lökkun í styrk  $\text{NO}_3$  yfir sumartímann vegna næringarefnanáms ljóstíllífandi 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 brennisteinslökkun 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 lökkun sem varð á árunum 1996 til 2005.

### 3.4.3 Þjórsá við Urriðafoss.

Niðurstöður mælinga úr Þjórsá, frá júní 2010 til janúar 2016 eru í töflu 6. Árstíðabundinna sveiflna í styrk leystra aðalefna og svifaurs gætir í Þjórsá við Urriðafoss (myndir 12 og 13). Aukið rennslí veldur auknum styrk svifaurs, vegna aukinnar burðargetu vatnsins, og lökkun á styrk leystra efna, vegna þynningaráhrifa (myndir 14 og 15). Fylgni ( $R^2$ ) á milli rennslis og styrks leystra aðalefna í Þjórsá var yfirleitt á milli 0,3 – 0,4 en lakari á milli rennslis og svifaurs. Niðurstöður mælinga úr Tungnaá, sem sýndar eru í töflu 7, í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar og inntaki og útfalli Búðarhálsvirkjunar, frá ágúst 2010 til janúar 2016 eru sýndar með rauðum punktum á myndum 12 til 15 til samanburðar við gögnin úr Þjórsá við Urriðafoss.

Rennslí Þjórsár 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 sumra þessa málma er háður oxunarstigi umhverfisins. Eftir því sem minna verður af lausu

súrefni, því leysanlegri eru t.d. Fe og Mn (Stumm og Morgan, 1996). Upptaka ljóstillífanði lífvera á uppleystum næringarefnum veldur styrklækkun á næringarefnum PO<sub>4</sub> og NO<sub>3</sub> 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 (Tungnaá) og Kaldaklofskvísl. Vatninu er veitt í gegnum Búðarháls 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.



Mynd 3. Sporðöldulón og næsta nágrenni þess. Kaldakvísl og frárennsli 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. Afstöðu Tungnaár, Þjórsár, Búðarhálsvirkjunar og Hrauneyjafossvirkjunar má sjá í stóru samhengi á mynd 1.

Uppsett afl hennar er 95 MW sem gerir hana að sjöundu stærstu vatnsaflsvirkjun landsins (<http://www.landsvirkjun.is>). Inntakslón Búðarhálsvirkjunar, Sporðöldulón, er 7 km<sup>2</sup> í hæstu vatnsstöðu. Það var byrjað að fylla í Sporðöldulón í lok ársins 2013 og í mars 2014 hófst rekstur Búðarhálsvirkjunar. Vatni úr því er veitt í gegn um



fjögurra km göng um Búðarháls, þar sem stöðvarhúsið er staðsett (mynd 3). 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 Búðarhálsvirkjunar 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 Tungnaá á myndum 12 til 15 sem sýna niðurstöður úr Þjórsá við Urriðafoss. Ástæða söfnunar í inntaki og útfalli Búðarhálsvirkjunar var að sjá hvort styrkur uppleystra efna breyttist við það að fara um göng og túrbínur virkjunarinnar.

Á myndum 16 og 17 má sjá mælda þætti í vatni í innrennsli og útfalli Sporðöldulóns og útfalli Búðarhálsvirkjunar. Vatnið í inntakinu er sama vatn og kemur úr útfalli Hrauneyjafossvirkjunar (Tungnaá), 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 23. júní 2014 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 útfæði 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 lítið er á grafið sem sýnir DIC („dissolved inorganic carbon“, leyst ólífrænt kolefni) sést að það er lítillega hærra (~20%) í útfalli en innflæði Sporðöldulóns. Styrkur DOC („dissolved organic carbon“, leyst lífrænt kolefni) var hæst í fyrsta sýninu sem safnað var í mars 2014 og það var tvöfalt hærra í útfalli Sporðöldulóns en í innflæði lónsins. Styrkur næringarefnisins  $\text{NO}_3$  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 í árslok 2013 voru allmörg jarðvegssýni tekin og eiginleikar þeirra mældir (Guðrún Gísladóttir o.fl., 2014). Niðurstöður þeirrar rannsóknar voru m.a. að jarðvegurinn væri óþroskaður og lítt frjósamur. Skoltíraunir leiddu í ljós litla losun á nýtanlegum næringarefnum fyrir plöntur. Eins, að losun ólífræns kolefnis á formi koltvíoxíðs,  $\text{CO}_2$ , úr jarðveginum væri í réttu hlutfalli við magn lífræns efnis í jarðveginum, sem var lágt. Þar af leiðandi var losun  $\text{CO}_2$  lág. Eftir 80 daga tíraun hafði um 0,5% af heildarkolefni jarðvegsins, lífræns og ólífræns, farið í upplausn sem ólífrænt kolefni. Jarðvegsgerðin veldur því að lítið skolest úr lónastæðinu í Sporðöldulóni og því mælist lítil 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. Breytingin kemur fyrst fram í leystu lífrænu kolefni (DOC), en síðar og hlutfallslega minna í styrkbreytingu ólífræns kolefnis, DIC. Athugið að magnbreytingin við rennsli í gegnum lónið er þó meiri í leystu ólífrænu kolefni ( $\Delta\text{DIC} \approx 100 \mu\text{M}$ ) en leystu lífrænu kolefni ( $\Delta\text{DOC} \approx 4 \mu\text{M}$ ). Hluti af ólífræna kolefninu getur þó verið ættað úr andrúmslofti. Dvölin í lóninu virðist ekki heldur hafa mikil áhrif á styrk svifaurs í vatninu (mynd 17).

## 4. ÞAKKARORÐ

Landsvirkjun og Umhverfisráðuneytið (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, Krístín 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 Þingvallavatns 2007 – 2013. RH-04-2014, 36 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Árni Sigurdsson, Sigurður 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
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Jórunn Harðardóttir, Sigurður Reynir Gíslason, 2015a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi XVIII. Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar. RH-03-2015, 67 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, 2016. Weathering and riverine fluxes in pristine and controlled river catchments in Iceland. Doktorsritgerð Háskóli Íslands, <http://hdl.handle.net/1946/23831>.
- Esther Hlíðar Jensen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir, Snorri Zóphóníasson, Sigríður Magnea Óskarsdóttir, 2013. Heildarframburður í neðri hluta Þjórsár árin 2001-2010. VÍ 2013-007, 103 bls.
- Flaathen, Therese and Sigurður R. Gíslason 2007. The effect of volcanic eruptions on the chemistry of surface waters: The 1991 and 2000 eruptions of Mt. Hekla, Iceland. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 164, bls 293–316
- Flaathen Therese, Sigurður R. Gíslason, Eric H. Oelkers, Árný E. Sveinbjörnsdóttir 2009. Chemical evolution of the Mt. Hekla, Iceland, groundwaters: A natural analogue for CO<sub>2</sub> sequestration in basaltic rocks. *Applied Geochemistry*, 24(2), 463-474.
- 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. Geologie 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 CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO<sub>3</sub>-CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O: Geochimica et Cosmochimica Acta 46, 1011-1040.
- Roig B., Gonzalez C., Thomas O. 1999. Measurement of dissolved total nitrogen in wastewater by UV photooxidation with peroxodisulphate. Analytica Chimica Acta 389, 267-274.
- Sigríður Magnea Óskarsdóttir, Sigurður 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 CO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> 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 vaktadra straumvatna á Suðurlandi.

Vatnsfall	Rennsli* m <sup>3</sup> /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	Leiðni µS/sm	SiO <sub>2</sub> mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alkalinity meq/l (a)	DIC mmól/l	SO <sub>4</sub> mmól/l ICP-AES	SO <sub>4</sub> mmól/l I.C	δ <sup>34</sup> S ‰ (b)	Cl mmól/l I.C	F µmól/l I.C	TDS mg/l mælt	TDS mg/l reikn.
Sog	109	6,57	7,87	7,75	73,4	0,188	0,367	0,0151	0,104	0,059	0,483	0,493	0,024	0,023	8,42	0,179	3,6	52	64
Ölfusá	374	5,22	6,38	7,51	68,8	0,228	0,334	0,014	0,099	0,06	0,471	0,504	0,026	0,025	7,66	0,146	4,35	55	65
Þjórsá	357	5,04	6,76	7,62	78,9	0,222	0,403	0,013	0,121	0,072	0,574	0,607	0,058	0,057	2,88	0,109	8,38	64	74
Tungnaá	208	5,66	4,67	7,65	76,24	0,231	0,440	0,014	0,136	0,085	0,638	0,652	0,080	0,078		0,085	9,26	62	77
Heimsmeðaltal						0,173	0,224	0,033	0,334	0,138		0,853	0,09	0,09		0,162	5,26	100	100
Vatnsfall	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l	P <sub>total</sub> µmól/l	DIP PO <sub>4</sub> -P µmól/l	DOP P <sub>tot</sub> -DIP µmól/l	DIP/ DOP	TDN N <sub>total</sub> µmól/l	NO <sub>3</sub> -N µmól/l	NO <sub>2</sub> -N µmól/l	NH <sub>4</sub> -N µmól/l	DIN µmól/l	DON µmól/l	DIN/ DON	POC/ Svifaur %	DOC/ (DOC+POC) %	reiknað
Sog	<0,027	303	33,8	12,6	13,2	0,317	0,241	0,077	4,12	3,6	<0,47	0,054	<0,544	<1,07	>2,67	<0,400	2,28	<52	
Ölfusá	<0,037	529	62,5	12,4	54,7	0,396	0,287	0,108	3,68	4,53	<1,79	<0,072	<0,749	<2,61	>1,98	<1,32	0,95	<46	
Þjórsá	<0,029	347	36,2	12,8	105	1,01	0,734	0,291	3,5	3,79	<1,53	<0,069	<0,719	<2,32	>1,47	<1,47	0,33	<50	
Tungnaá	<0,017	180			39,0	0,980	0,922	0,058	15,8	2,22	1,268	<0,052	<0,364	<1,69	>0,526	<3,21			
Heimsmeðaltal						0,323			0,67		7,14	0,065	1,14	8,57	18,6	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	(d)
Sog	0,395	0,265	0,656	0,034	0,06	<1,39	0,843	<0,026	0,232	16,3	<2,93	<2,25	<0,088	<10,1	<0,010	1,51	<2,46	0,326	
Ölfusá	0,806	1,098	0,501	0,118	0,068	<0,998	0,886	<0,035	0,549	11,5	5,54	<3,33	0,119	<14,7	<0,011	2,17	29,7	0,252	
Þjórsá	0,741	<0,327	0,979	0,068	0,066	<1,27	0,661	<0,047	0,335	4,08	4,31	<2,90	<0,095	<9,01	<0,013	4,23	<26,6	0,265	
Tungnaá	0,668	0,222	1,26	0,020	0,096	<1,39	0,340	<0,020	0,151	3,90	<2,48	<1,44	<0,063	<5,48	<0,010	4,20	35,3	0,283	
Heimsmeðaltal	1,85	0,716		1,85	0,716													209	

Sog, n = 87; Ölfusá, n = 112; Þjórsá, n = 112.

Rennsli\*: langtíma meðalrennsli frá 1996 til 2015 (Ölfusá og Þjórsá) 1998 til 2015 (Sog).

a) Alkalinity eða basavirkni, (b) gögn fyrir δ<sup>34</sup>S 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 úr Ölfusá og Þjórsá (1996–2015), Sogi (1998–2015) og Tungnaá (2012–2015).

Vatnsfall	Rennsli*	SiO <sub>2</sub>	Na	K	Ca	Mg	CO <sub>2</sub>	S total	SO <sub>4</sub>	Cl	F	TDS	TDS	DOC												
	m <sup>3</sup> /s																									
													ICP-AES	IC	mælt	reiknað										
Sog við Prastarlund	109	40.034	29.162	2.033	14.325	4.938	74.798	7.928	7.694	21.910	231	183.699	220.191	1.120												
Ölfusá við Selfoss	374	156.952	86.874	6.186	45.321	16.657	261.507	28.253	25.541	61.022	959	585.027	666.900	7.301												
Þjórsá við Urriðafoss	357	151.575	104.354	5.912	55.073	19.676	304.835	62.320	56.289	42.569	1.799	724.608	763.656	4.436												
Tungnaá, Hrauneyjafossv.	208**	91.515	66.082	3.675	35.714	13.450	186.968	50.185	48.735	19.786	1.153	404.466	512.402	976												
Samtals Ölfusá og Þjórsá	731	308.526	191.228	12.098	100.395	36.333	566.342	90.573	81.830	103.591	2.758	1.309.635	1.430.555	11.737												
Tungnaá/Þjórsá (%)	58	60	63	62	65	68	61	81	87	46	64	56	67	22												
													POC	PON	Svifaur	P	PO <sub>4</sub> -P	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>tot</sub>	Al	Fe	B	Mn	Sr
Sog við Prastarlund	1.056	119	54.273	33,2	28,8	21,5	2,5	55,9	176	36,1	51,0	23,8	6,4	18,2												
Ölfusá við Selfoss	7.045	735	841.842	127	106	301	12	157	772	246	701	53,7	76,6	68,2												
Þjórsá við Urriðafoss	3.569	338	1.314.079	314	257	241	11	110	625	196	213	108	41,9	64,5												
Tungnaá, Hrauneyjafossv.			267.465	200	176	113	4	34	202	120	82	89	7,4	55,5												
Samtals Ölfusá og Þjórsá	10.615	1.074	2.155.921	440	363	542	23	267	1.398	442	914	162	119	133												
Tungnaá/Þjórsá (%)			20	64	68	47	36	31	32	61	38	82	18	86												
													As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V	Pungmálmur
Sog við Prastarlund	0,36	1,61	0,010	0,045	2,91	0,650	0,445	0,063	2,79	0,007	0,516	0,419	42,9	9,8												
Ölfusá við Selfoss	0,92	4,82	0,044	0,374	6,57	4,28	2,28	0,283	11,4	0,025	2,35	16	138	49,8												
Þjórsá við Urriðafoss	1,06	0,88	0,031	0,228	2,37	3,09	1,93	0,226	6,36	0,024	4,70	14	223	35,4												
Tungnaá, Hrauneyjafossv.	0,68	0,305	0,015	0,058	1,32	1,010	0,58	0,086	2,35	0,013	2,66	11	95	20,3												
Samtals Ölfusá og Þjórsá	1,98	5,71	0,076	0,602	8,94	7,37	4,21	0,510	17,8	0,050	7,04	30,9	361	85												
Tungnaá/Þjórsá (%)	116	18	71	61	36	72	85	80	56	97	200	88	162	71												

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

\*Langtímameðalrennsli 1998 – 2015 (Veðurstofa Íslands, 2016)

\*\* Rennsli Tungnaár er meðalrennsli þegar sýnum var safnað

Pungmálmur 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.	Rennslis m <sup>3</sup> /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH)	Leiðni µS/cm	SiO <sub>2</sub> µmól/l	Na µmól/l	K µmól/l	Ca µmól/l	Mg µmól/l	Alkalinity µeq/kg	DIC µmól/l	S-total µmól/l	SO <sub>4</sub> µmól/l	Cl µmól/l	F µmól/l	Hleðslu- % jafnvægi skekkja	TDS mg/l (mælt reiknað)	TDS mg/l	DOC µmól/l	POC µg/l	PON µg/l	C/N mól	Svifaur mg/l	
10FH001	Þjórsá, Urriðafoss	12.5.2010 10:30	341	6,8	9,1	7,57	22,4	69,4	184	323	11	100	60,1	443	442	56,4	52,6	87	6,81	0,01	0,94	49,0	62,4	37,5	480	29	19	22
10FH002	Ölfusá, Selfoss	12.5.2010 11:30	304	8,1	9,3	7,62	22,4	61,2	219	318	14	93	51,8	450	449	26,4	22,7	131	3,53	0,01	0,61	48,0	67,5	53,3	424	39	13	25
10FH003	Sog, Prastarlundur	12.5.2010 13:25	99,8	6,6	10,1	7,73	22,1	70,3	193	371	15	108	58,8	502	501	27,7	22,0	180	3,11	0,01	0,75	53,0	76,0	43,3	269	33	9	19
10FH004	Ölfusá, Selfoss	6.7.2010 10:35	307	11,5	14,1	7,53	21,9		207	301	12	96	48,5	426	425	31,8	24,5	113	3,28	0,01	1,03	45,0	63,0	45,0	377	49	9	39
10FH005	Þjórsá, Urriðafoss	6.7.2010 11:30	292	11,8	13,0	7,62	21,1		143	243	9	99	41,6	429	336	30,8	24,9	46	5,71	0,01	0,92	46,0	45,8	68,3	481	63	9	221
10FH006	Sog, Prastarlundur	6.7.2010 13:45	97	12,0	13,4	8,14	20,7		192	373	16	107	57,2	468	465	27,2	22,1	179	3,15	0,02	1,65	55,0	73,8	37,5	160	18	11	9
10FH007	Ölfusá, Selfoss	6.9.2010 10:00	320	8,9	9,2	7,56	22,2	67,9	230	328	13	113	58,8	507	506	31,8	25,5	129	3,50	0,01	0,39	59,0	72,8	22,5	N/A	N/A	N/A	57
10FH008	Þjórsá, Urriðafoss	6.9.2010 11:15	448	6,8	11,6	7,7	21,5	80,4	221	374	13	153	67,1	566	565	78,3	72,6	80	8,51	0,03	1,65	69,0	76,0	28,3	345	<15,1	>26,8	339
10FH009	Sog, Prastarlundur	6.9.2010 14:00	107	8,7	10,0	7,85	21,6	70,4	195	369	16	109	58,0	484	483	27,6	21,2	175	3,06	0,01	1,00	54,0	74,4	20,0	179	<6,5	>31,9	39
10FH010	Þjórsá, Urriðafoss	1.12.2010 10:50	277	0,0	0,4	7,56	22,1	89,7	239	435	14	136	86,8	672	671	0,0	63,5	89	7,36	0,00	0,08	70,0	84,5	17,5	168	20	10	48
10FH011	Ölfusá, Selfoss	1.12.2010 11:35	219	1,0	1,1	7,52	21,6	73,6	250	350	14	109	60,5	498	497	0,0	24,7	140	3,73	0,01	0,81	65,0	74,8	19,1	444	47	11	129
10FH012	Sog, Prastarlundur	1.12.2010 13:30	78	3,3	1,5	7,55	21,9	74,8	191	361	16	105	60,5	482	481	0,0	21,9	179	3,12	0,00	0,01	51,5	73,9	72,4	409	50	10	178
11FH001	Ölfusá, Selfoss	14.4.2011 10:35	525	4,1	3,7	7,52	19,9	77,2	213	351	16	95	67,5	381	380	28,2	29,0	266	3,04	0,01	1,02	49,0	63,0	72,4	1264	142	10	45
11FH002	Þjórsá, Urriðafoss	14.4.2011 11:55	415	3,5	4,5	7,58	19,5	92,5	212	431	15	115	83,1	496	496	48,6	54,6	251	6,20	0,01	0,58	58,0	74,1	66,6	726	79	11	167
11FH003	Sog, Prastarlundur	14.4.2011 14:15	128	2,4	2,5	7,73	19,4	76,5	186	366	16	99	61,3	459	458	24,8	24,3	208	3,31	0,02	1,15	59,0	63,7	69,9	300	46	11	5
11FH004	Ölfusá, Selfoss	7.7.2011 10:50	314			7,81	21,1	64,4	197	294	13	89	50,2	435	433	25,5	27,6	118	3,79	0,02	1,80	48,0	57,4	143,2	570	61	11	72
11FH005	Þjórsá, Urriðafoss	7.7.2011 12:10	380			7,76	20,9	73	199	333	15	105	59,7	484	483	65,2	69,2	84	8,68	0,03	2,09	56,0	65,1	144,0	566	51	13	93
11FH006	Sog, Prastarlundur	7.7.2011 14:10	92			8,07	20,3	74,5	179	353	17	95	55,1	476	474	21,3	24,0	179	3,36	0,03	2,26	51,0	62,2	124,1	360	25	17	5
11FH007	Ölfusá, Selfoss	7.10.2011 10:00	350	4,2	5,1	7,67	20,9	76,6	235	323	15	100	61,7	474	473	26,9	28,1	139	3,73	0,01	0,67	55,0	64,5	70,8	1432	132	13	81
11FH008	Þjórsá, Urriðafoss	7.10.2011 11:10	323	4,2	6,2	7,74	21,0	74,4	231	389	13	133	74,9	592	591	68,9	78,6	92	8,15	0,01	0,69	65,0	76,9	55,8	297	22	16	61
11FH009	Sog, Prastarlundur	7.10.2011 13:15	102	7,9	7,5	7,77	21,0	91,4	189	368	17	99	59,2	484	482	24,3	23,0	182	3,54	0,02	1,16	49,0	64,4	76,6	316	26	14	5
11FH010	Ölfusá, Selfoss	22.11.2011 10:20	403	1,8	1,1	7,57	22,3	78,5	272	337	13	118	79,8	450	449	34,9	32,5	151	4,01	0,07	4,85	48,0	68,1	44,1	302	10	17	13
11FH011	Þjórsá, Urriðafoss	22.11.2011 11:40	328	1,8	2,0	7,6	22,3	86,6	253	405	14	139	76,1	579	578	70,5	72,1	101	8,81	0,02	1,19	57,0	79,2	20,8	163	13	15	45
11FH012	Sog, Prastarlundur	22.11.2011 13:40	119	4,2	2,7	7,64	22,3	76,2	190	361	16	106	61,3	470	469	24,0	24,1	182	3,24	0,01	0,59	50,0	63,7	17,5	250	21	14	1
12FH001	Ölfusá, Selfoss	20.3.2012 10:00	416	1,1	2,1	7,58	23,1		263	364	13	117	77,8	486	485	28,1	25,9	174	4,52	0,05	3,38	71,0	70,1	90,8	651	71	11	25
12FH002	Þjórsá, Urriðafoss	20.3.2012 11:10	336	0,9	2,5	7,71	22,7		263	483	16	157	101,6	686	685	71,1	65,7	134	9,77	0,05	2,77	72,0	89,6	109,9	506	25	23	25
12FH003	Sog, Prastarlundur	20.3.2012 12:40	119	0,8	1,7	7,74	22,7		189	147	15	130	48,1	461	460	16,6	25,8	180	3,92	0,18	14,60	32,0	56,1	73,3	427	41	12	9
12FH004	Ölfusá, Selfoss	4.6.2012 13:10	420	12,7	18,5	7,63	20,4	53,3	209	303	13	89	53,1	414	413	24,3	25,5	121	4,98	0,01	0,85	42,0	58,2	34,1	312	30	12	22
12FH005	Þjórsá, Urriðafoss	4.6.2012 14:15	445	12,7	15,4	7,74	19,7	60,2	209	344	12	117	60,9	542	541	53,0	52,6	96	8,62	0,04	2,83	48,0	68,9	33,3	360	40	11	61
12FH006	Sog, Prastarlundur	4.6.2012 15:30	108	12,1	15,3	7,89	19,7	63	196	381	14	110	63,0	543	541	25,1	27,1	180	4,21	0,04	2,57	47,0	68,7	35,0	262	16	19	14
12FH007	Ölfusá, Selfoss	21.8.2012 09:50	354	11,6	15,6	7,81	22,0	64,9	280	310	12	98	49,8	449	447	23,5	24,1	114	3,69	0,00	0,10	53,0	58,6	28,3	298	29	12	34
12FH008	Þjórsá, Urriðafoss	21.8.2012 11:10	521	11,3	15,8	7,76	21,8	68,3	236	306	10	115	55,1	488	487	39,3	40,1	57	5,80	0,03	1,95	48,0	59,4	19,1	326	32	12	178
12FH009	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	62,0	75,6	23,3	180	21	10	65
12FH010	Sog, Prastarlundur	21.8.2012 16:20	118	19,2	13,8	8,68	22,2	76,9	197	385	15	107	60,1	477	467	24,0	24,2	173	3,36	0,03	2,28	47,0	63,8	33,3	218	17	15	2
12FH011	Þjórsá, Urriðafoss	20.11.2012 10:15	297	0,0	-2,5	7,6	20,7	102,2	280	548	16	171	101,6	817	816	76,7	66,1	100	8,47	0,05	2,36	69,0	99,2	22,5				11
12FH012	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	0,65	60,0	94,5	15,0				29
12FH013	Ölfusá, Selfoss	20.11.2012 15:10	269	0,1	-0,7	7,47	20,1	80,3	270	397	17	122	71,2	605	604	31,8	29,4	156	3,99	0,02	1,51	61,0	78,2	24,1				24
12FH014	Sog, Prastarlundur	20.11.2012 16:15	85,3	4,0	0,2	7,53	20,1	76,3	196	391	17	117	66,7	558	557	27,5	25,0	174	3,28	0,01	0,60	45,0	70,9	31,6				2
13FH001	Þjórsá, Urriðafoss	26.2.2013 12:20	1309	3,2	8,0	7,3	21,2	64,9	175	318	11	83	52,7	515	515	39,3	41,6	75	6,19	0,08	6,11	52,0	60,2	72,4				240
13FH002	Ölfusá, Selfoss	26.2.2013 13:10	1248	4,2	7,0	7,16	21,2	187,5	119	9	37	26,1	212	212	11,8	12,2	47	2,76	0,03	6,06	28,5	27,0	99,1					406
13FH003	Ölfusá, Selfoss	29.4.2013 10:30	253	3,5	6,7	7,53	21,0	72,6	216	370	13	94	58,8	501	500	26,2	27,2	151	4,26	0,02	1,67	52,0	65,1	11,7				13
13FH004	Þjórsá, Urriðafoss	29.4.2013 11:30	257	2,0	5,9	7,62	21,0	72,6	244	526	12	114	72,0	715	714	52,7	56,3	101	9,14	0,03	1,45	63,0	85,0	<11				81
13FH005	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	66,0	86,8	<11				92
13FH006	Sog, Prastarlundur	29.4.2013 16:30	118	4,5	3,7	7,68	21,0	72,1	173	378	15	96	58,0	477	476	24,1	25,8	174	3,63	0,01	0,38	50,0	62,0	15,8				5
13FH007	Ölfusá, Selfoss	19.6.2013 10:30	327	10,2		7,55	20,2	65,2	219	346	13	95	58,8	488	487	27,2	28,3	126	4,16	0,01	0,65	53,0	63,1	11,7				10
13FH008	Þjórsá, Urriðafoss	19.6.2013 11:15	325	10,2	13,3	7,59	19,6	63,7	204	377	12	111	63,0	469	468	63,												

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

Sýna númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	P	PO <sub>4</sub> -P	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>total</sub>	P <sub>total</sub>	Al	Fe	B	Mn	Sr	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V
10H001	Þjórsá, 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	Öfúsa, SelSS	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	Sog, Þrastarlundur	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	
10H004	Öfúsa, SelSS	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	Þjórsá, UrriðafoSS	6.9.2010	10:30	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	19,26	2,63	1,64	0,091	5,44	<0,01	2,87	3,30	0,178	
10H006	Sog, Þrastarlundur	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	Öfúsa, SelSS	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	Þjórsá, 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	Sog, Þrastarlundur	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	Þjórsá, UrriðafoSS	1.12.2010	10:50	1,233	0,656	1,601	0,028		4,69	0,448	0,079	1,156	0,038	0,060	1,070	0,202	0,036	0,200	7,50	3,30	1,48	0,092	5,81	<0,01	5,00	<1,0	0,397	
10H011	Öfúsa, SelSS	1.12.2010	11:35	0,378	0,199	2,395	0,024		5,73	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	Sog, Þrastarlundur	1.12.2010	13:30	0,329	0,134	0,208	0,026		2,15	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	Öfúsa, SelSS	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	8,02	5,52	2,64	0,115	13,1	<0,01	1,78	37,2	0,153	
11H002	Þjórsá, UrriðafoSS	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	
11H003	Sog, Þrastarlundur	14.4.2011	14:15	0,247	0,321	0,769	0,052	0,614	1,72	0,302	0,317	0,696	0,044	0,065	0,837	1,136	<0,018	0,400	13,3	2,52	1,55	0,090	13,5	<0,01	1,43	4,30	0,257	
11H004	Öfúsa, SelSS	7.7.2011		0,397	0,126	0,760	0,040	0,627	1,66	0,930	0,229	0,734	0,062	0,049	<0,67	0,446	<0,018	0,355	13,4	5,16	1,99	0,093	4,95	<0,01	2,55	20,5	0,322	
11H005	Þjórsá, UrriðafoSS	7.7.2011		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	
11H006	Sog, Þrastarlundur	7.7.2011		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	2,02	2,03	0,410	
11H007	Öfúsa, SelSS	7.10.2011	10:00	0,215	0,366	1,63	0,091	0,672	2,30	0,723	0,664	0,899	0,129	0,058	<0,67	0,983	0,023	0,658	11,4	5,70	3,31	0,094	8,29	<0,01	2,70	23,2	0,259	
11H008	Þjórsá, 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	3,200	<0,018	0,283	3,69	26,3	2,42	0,068	5,38	<0,01	5,25	8,02	0,277	
11H009	Sog, Þrastarlundur	7.10.2011	13:15	0,229	0,246	0,235	0,033	0,718	1,28	0,301	0,498	1,21	0,500	0,052	<0,67	1,034	<0,018	0,249	16,1	2,74	1,81	0,078	4,73	<0,01	1,87	3,97	0,347	
11H010	Öfúsa, SelSS	22.11.2011	10:20	0,329	0,290	3,82	0,046	1,83	4,83	1,04	2,26	0,510	0,186	0,085	<0,67	1,209	<0,018	0,142	9,64	6,23	4,77	0,058	11,4	<0,01	2,397	3,70	0,198	
11H011	Þjórsá, UrriðafoSS	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	
11H012	Sog, Þrastarlundur	22.11.2011	13:30	0,311	0,246	0,923	0,044	0,798	1,38	0,298	0,347	0,607	0,038	0,060	0,980	1,092	<0,018	0,277	16,8	2,30	2,39	0,064	4,63	<0,01	1,574	4,4	0,236	
12H001	Öfúsa, SelSS	20.3.2012	10:00	0,304	0,174	3,57	0,066	1,209	5,81	0,941	3,384	0,449	0,231	0,091	<0,67	1,092	<0,018	0,127	10,2	4,56	3,32	0,056	7,89	<0,01	4,10	4,01	0,202	
12H002	Þjórsá, 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	4,12	3,76	2,57	<0,048	6,30	<0,01	2,39	53,68	0,277	
12H003	Sog, Þrastarlundur	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	1,14	0,087	
12H004	Öfúsa, SelSS	4.6.2012	13:10	0,394	0,162					2,168	2,005	0,390	0,055	0,063	<0,67	1,100	<0,018	0,638	12,4	5,79	2,15	0,052	7,432	<0,01	1,86	113	0,306	
12H005	Þjórsá, 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	0,444	<0,018	0,280	3,25	3,45	1,87	<0,048	3,30	<0,01	3,18	5,6	0,206	
12H006	Sog, Þrastarlundur	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	15,87	2,55	1,98	<0,048	6,15	<0,01	1,47	2,6	0,379	
12H007	Öfúsa, SelSS	21.8.2012	09:50	0,329	0,252	0,82	0,055	1,013	2,57	0,91	0,25	0,422	0,034	0,056	0,697	0,392	<0,018	0,231	12,9	3,86	2,57	<0,048	<3,06	<0,01	1,82	23,6	0,291	
12H008	Þjórsá, 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	1,1	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	1,189	2,48	0,767	0,120	1,011	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	
12H010	Sog, Þrastarlundur	21.8.2012	16:20	0,214	<0,07	0,728	0,054	1,652	3,22	0,560	0,326	0,616	0,013	0,064	1,16	0,808	<0,018	0,183	16,2	2,41	1,87	0,068	4,99	<0,01	1,43	3,26	0,369	
12H011	Þjórsá, UrriðafoSS	20.11.2012	10:15	1,078	0,604	2,515	0,088	1,078	2,77	0,411	0,122	1,073	0,050	0,089	0,886	0,28	<0,018	0,173	5,8	2,14	0,852	0,055	<3,06	<0,01	5,00	9,23	0,369	
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	1,073	0,012	0,081	<0,67	0,166	<0,018	0,097	6,00	2,14	1,97	0,055	3,18	<0,01	4,12	25,5	0,342	
12H013	Öfúsa, SelSS	20.11.2012	15:10	0,358	0,226	3,18	0,070	0,800	3,66	1,394	2,919	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	
12H014	Sog, Þrastarlundur	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	1,852	0,079						



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 Hvítá 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 - 2015.

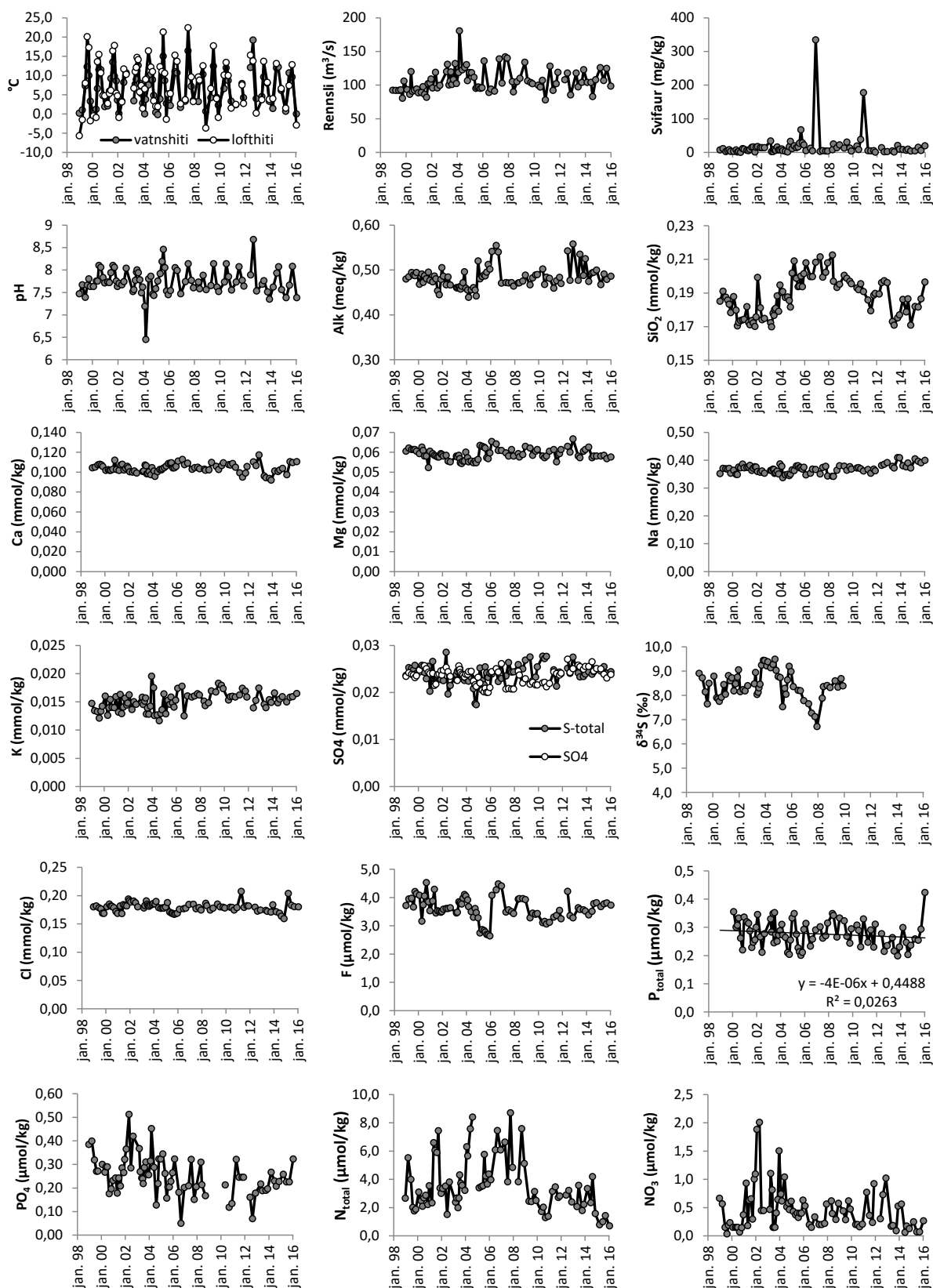
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m <sup>3</sup> /sek	Vatns- hiti °C	Lof- hiti °C	pH	T °C (pH/ leiðni)	Leiðni µS/cm	SiO <sub>2</sub> µmól/l	Na µmól/l	K µmól/l	Ca µmól/l	Mg µmól/l	Alk (a) µeq/kg	DIC µmól/l	S <sub>total</sub> µmól/l	SO <sub>4</sub> µmól/l	Cl µmól/l	F µmól/l	Hleðslu- jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l melt	TDS mg/l reiknað	DOC µmól/l	POC µg/l	PON µg/l	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
15H002	17.3.2015	12:00	126	0,7	1,5	7,38	20,2	52,2	182	405	15,0	97	58,0	467	514	24,5	25,0	204	3,67	0,01	0,39	55	37	26,0				4,5
15H010	22.6.2015	11:00	107	10,7	7,4	7,66	21,5	57,7	182	396	15,8	111	58,4	491	516	25,4	23,8	183	3,77	0,02	1,65	53	65	35,1				14,9
15H022	14.9.2015	16:55	125	9,6	12,8	8,08	20,1	56,8	187	391	15,9	110	56,8	479	489	24,1	23,0	181	3,81	0,03	2,06	48	64					5,8
16H002	14.1.2016	11:05	99	0,0	-2,9	7,38	19,9	63,4	197	399	16,4	111	57,6	486	535	24,4	23,8	180	3,73	0,03	2,35	58	65					19,5

Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µmól/l	PO <sub>4</sub> -P µmól/l	NO <sub>3</sub> -N µmól/l	NO <sub>2</sub> -N µmól/l	NH <sub>4</sub> -N µmól/l	N <sub>tot</sub> µmól/l	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
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	<0,01										

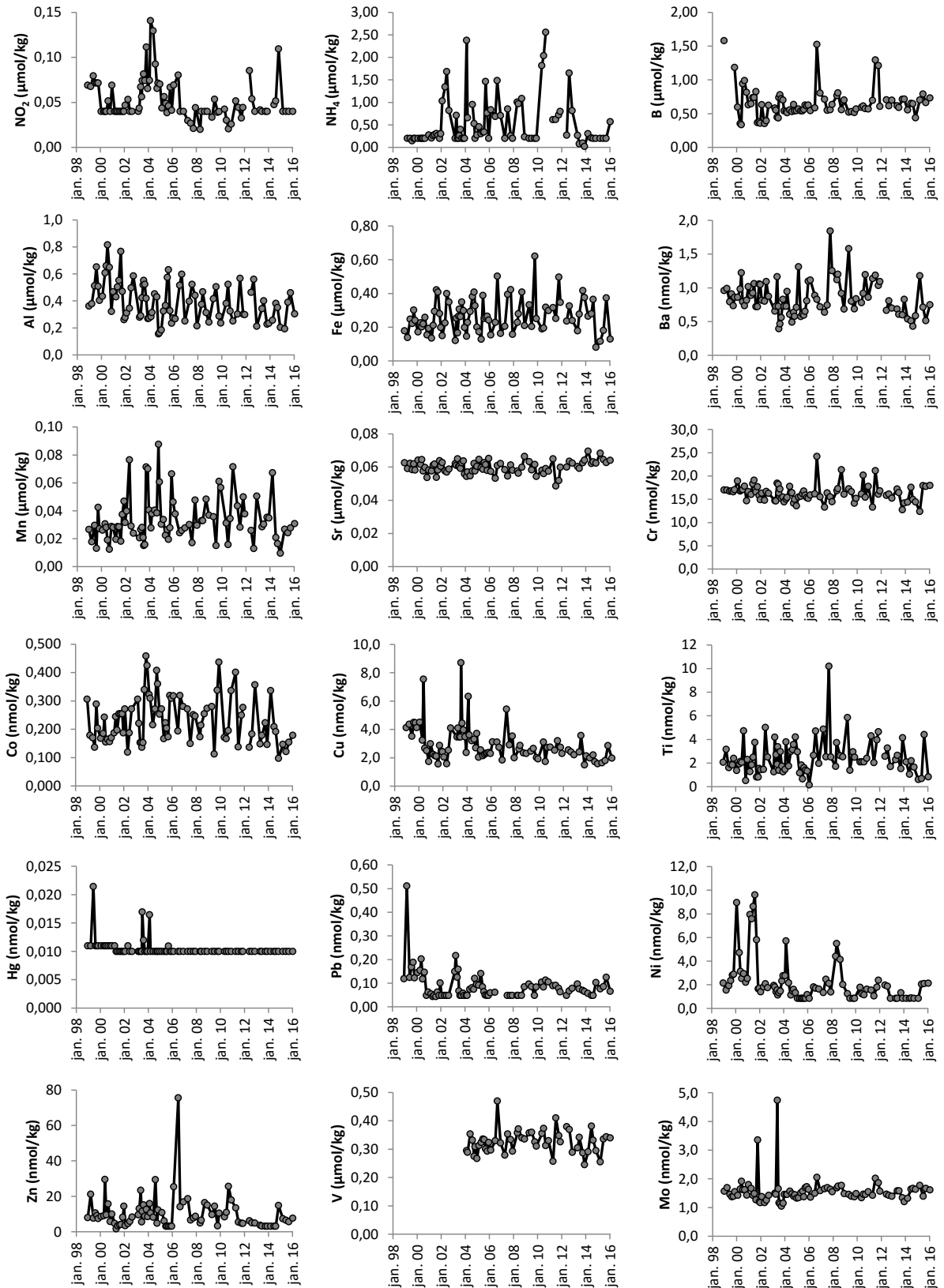


## Sogið við Þrastarlund



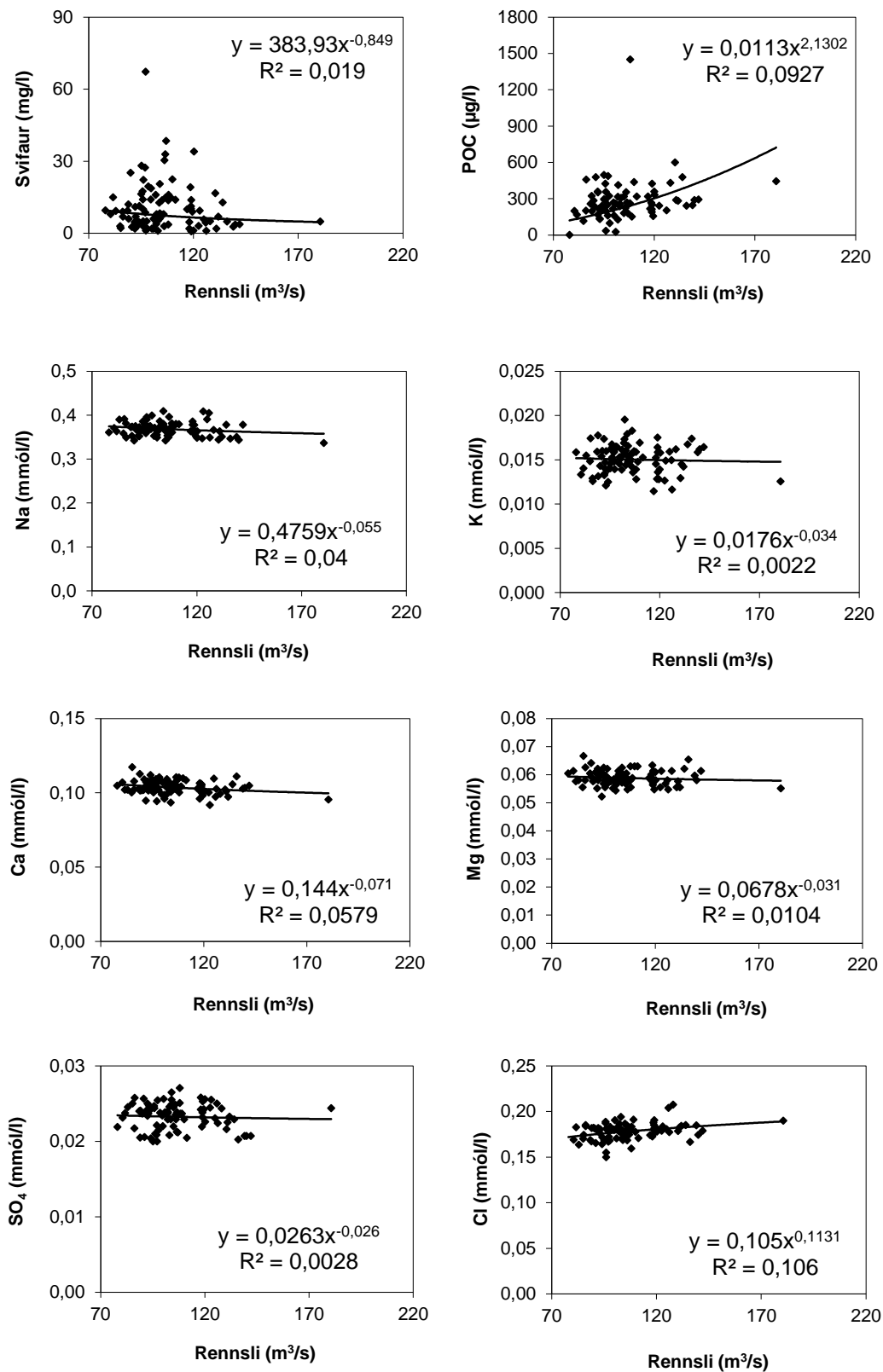
Mynd 4. Styrkur efna í tímaröð í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2015: Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

## Sogið við Prastarlund



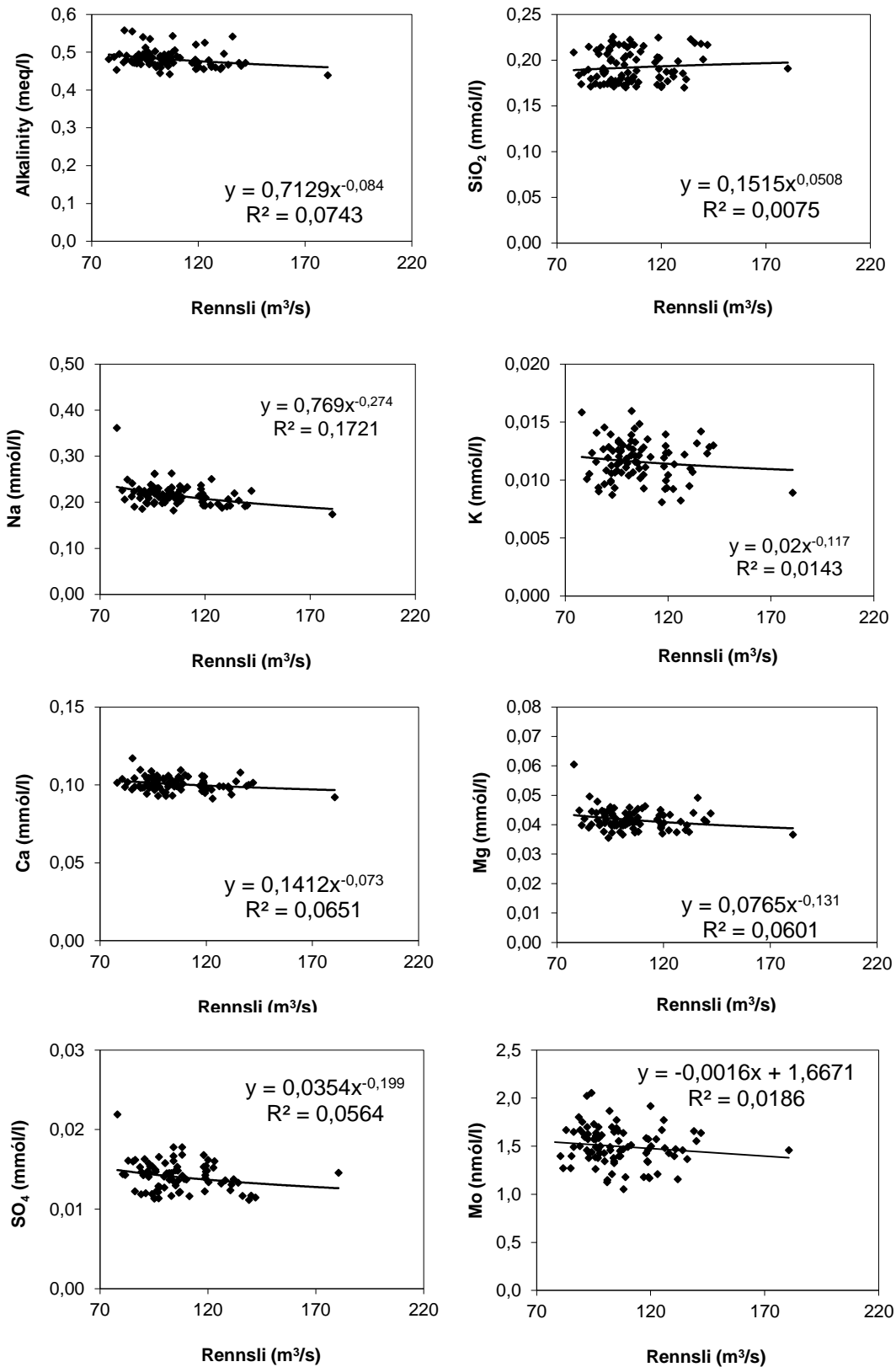
Mynd 5. Styrkur efna í tímaröð í Sogi við Prastarlund 1998 – 2015: Snefilefni.

## Sogið við Þrastarlund



Mynd 6. Samband rennslis og efnastyrks í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2015: svifaur og uppleyst aðalefni.

**Sogið við Þrastarlund**  
Bergættuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



Mynd 7. Samband rennslis og efnastyrks í Sogi við Þrastarlund 1998 – 2015: bergættuð, uppleyst efni (leiðrétt fyrir úrkomu).

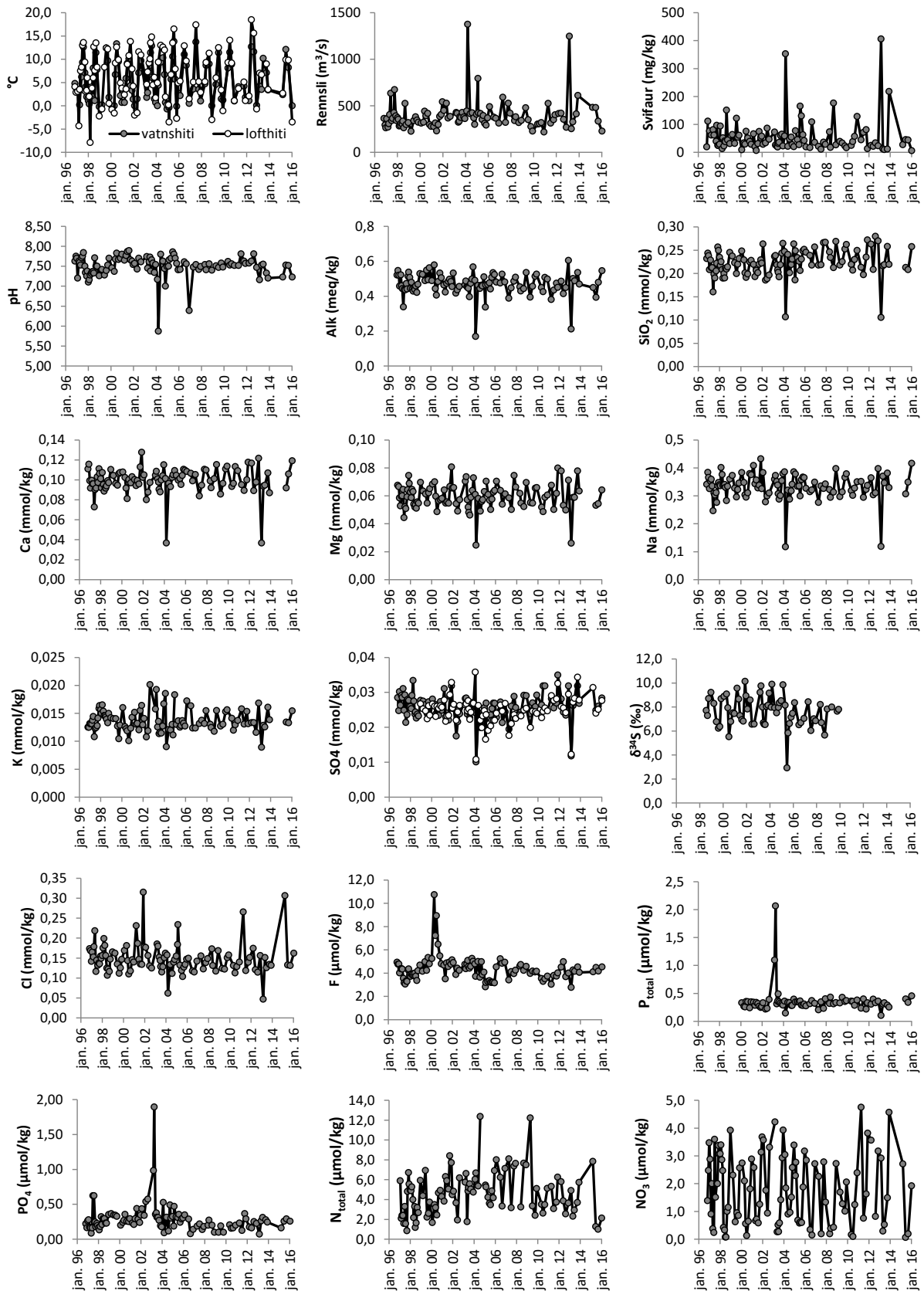


Sýnum úr Ölfusá er safnað af hengibrúnni á Selfossi. Við söfnun þarf aðstoð lögreglu við umferðarstjórnun þar sem loka þarf öðrum vegarhelmingnum á meðan söfnun stendur.

Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2010-2015.

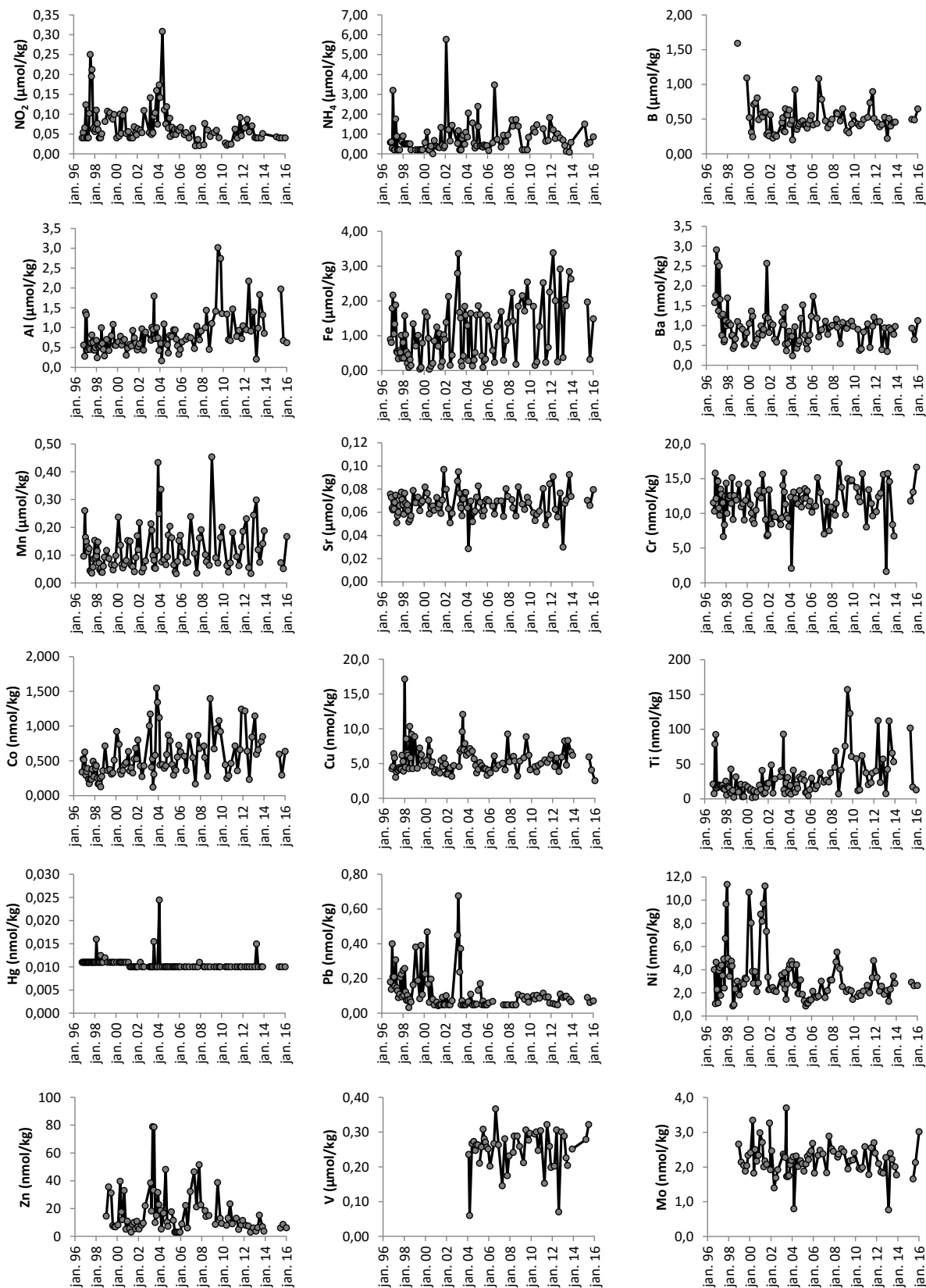
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m <sup>3</sup> /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH/ leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO <sub>2</sub> µmól/l	Na µmól/l	K µmól/l	Ca µmól/l	Mg µmól/l	Alk (a) meq/kg	DIC µmól/l	S <sub>total</sub> µmól/l	SO <sub>4</sub> µmól/l	Cl µmól/l	F µmól/l	Hledslu- jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l mælt	TDS mg/l reiknað	DOC µmól/l	POC µg/l	PON µg/l	C/N mól	Svifaur mg/l	
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µmól/l	PO <sub>4</sub> -P µmól/l	NO <sub>2</sub> -N µmól/l	NO <sub>3</sub> -N µmól/l	NH <sub>3</sub> -N µmól/l	Ntot µmól/l	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			
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	09:50	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	09:50	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	09:50	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	09:25	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	09:40	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	
15H003	17.3.2015	13:00	482,4	2,4	2,7	7,23	20,8	53,9						449	513		31,4	306	4,11			63		44,3				27,4	
15H011	22.6.2015	12:00	481,6	12,1	9,9	7,53	21,4	47,2	213	306	13,4	92	53,1	393	420	24,8	24,0	133	4,47	0,03	2,6	52	56	15,2				45,4	
15H018	14.9.2015	09:30	335,7	8,2	9,8	7,52	19,6	51,2	208	348	13,3	106	54,3	479	514	26,0	25,1	131	4,17	0,02	1,3	48	63					44	
16H003	14.1.2016	12:50	228,8	0,0	-3,5	7,23	20,0	56,5	257	416	15,4	119	64,2	546	623	28,3	27,7	162	4,52	0,03	1,9	58	73					5,9	

## Ölfusá við Selfoss



Mynd 8. Styrkur efna í tímaröð í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2015: Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

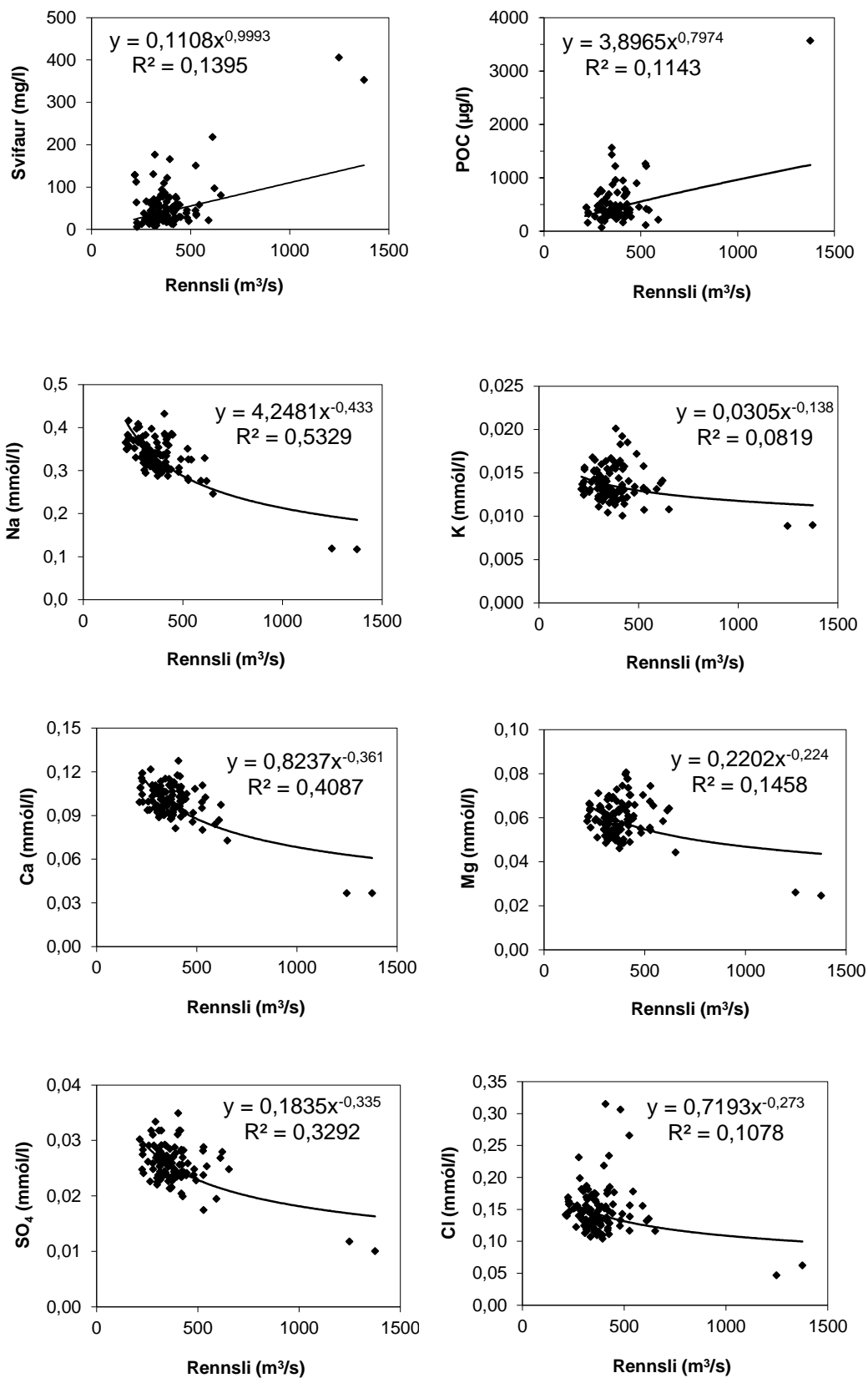
## Ölfusá við Selfoss



Mynd 9. Styrkur efna í tímaröð í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2015: Snefilefni.



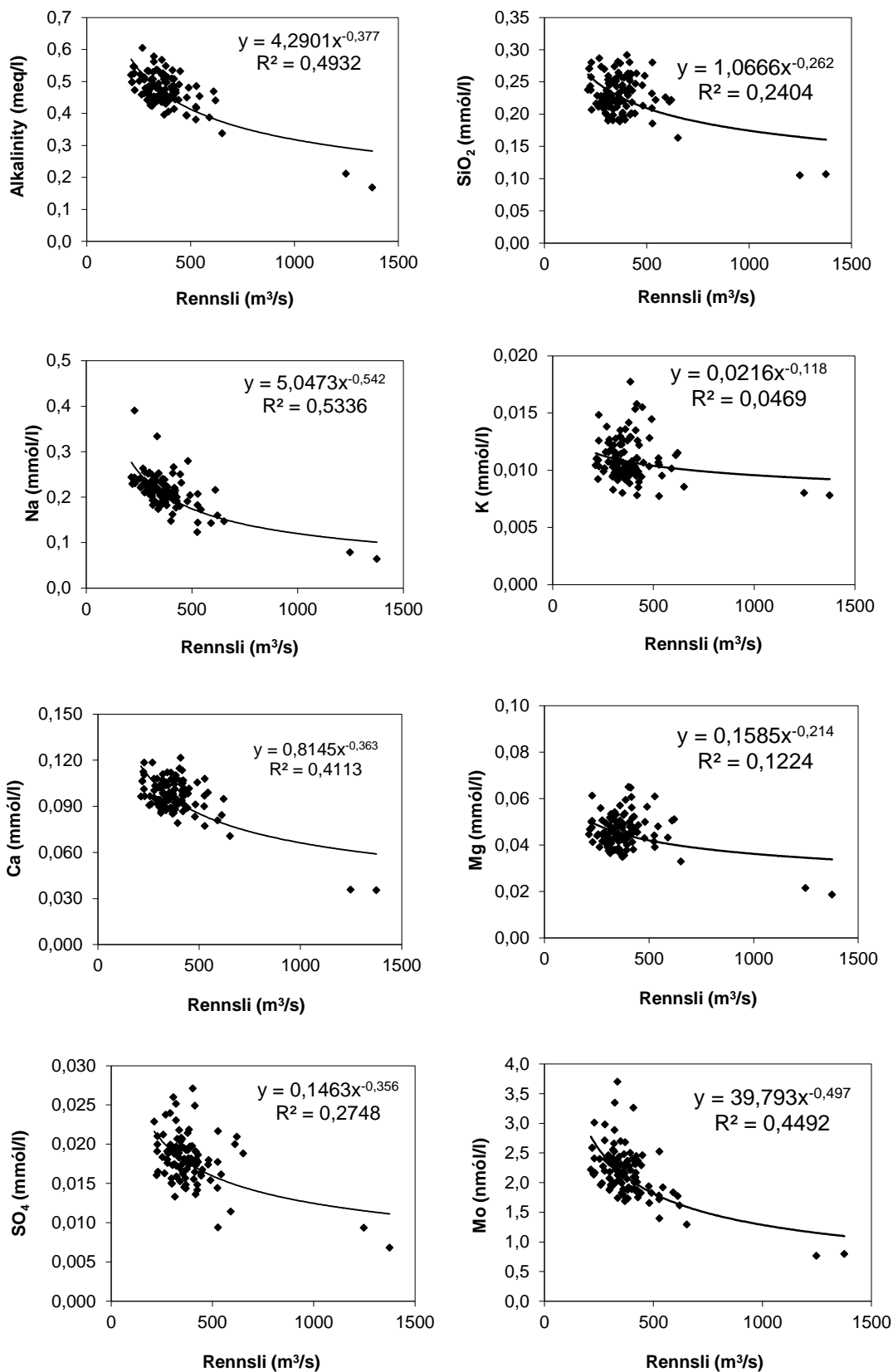
## Ölfusá við Selfoss



Mynd 10. Samband rennslis og efnastyrks í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2015: svifaur og uppleyst aðalefni.

## Ölfusá við Selfoss

### Bergættuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



Mynd 11. Samband rennslis og efnastyrks í Ölfusá við Selfoss 1996 – 2015: bergættuð, uppleyst efni (leiðrétt fyrir úrkomu).

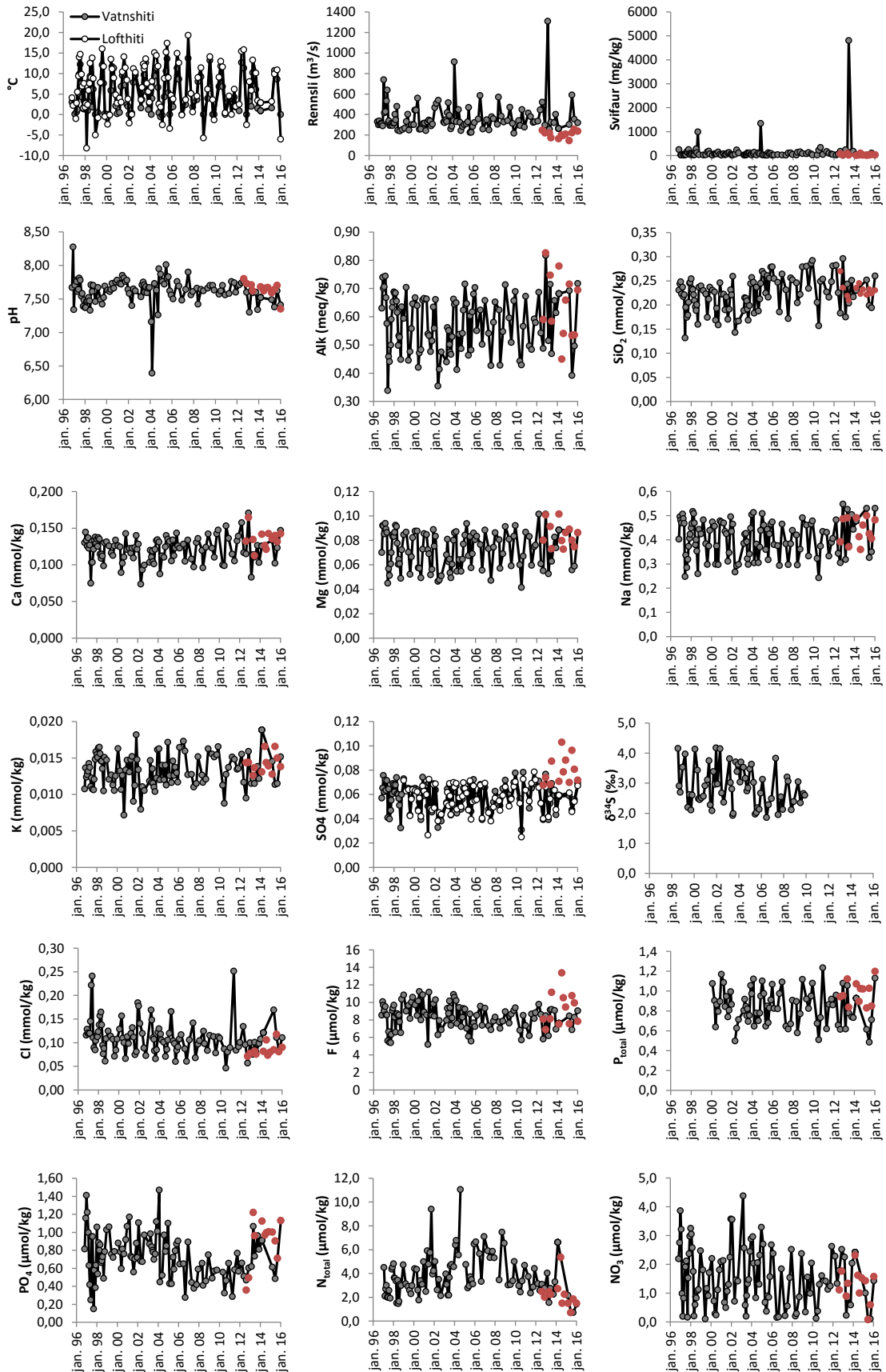


Séð yfir sýnatökustaðinn í Þjórsá. Safnað er af vestari bakka undir gömlu brúnni yfir Þjórsá við þjóðveg nr. 1.

Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2010-2015.

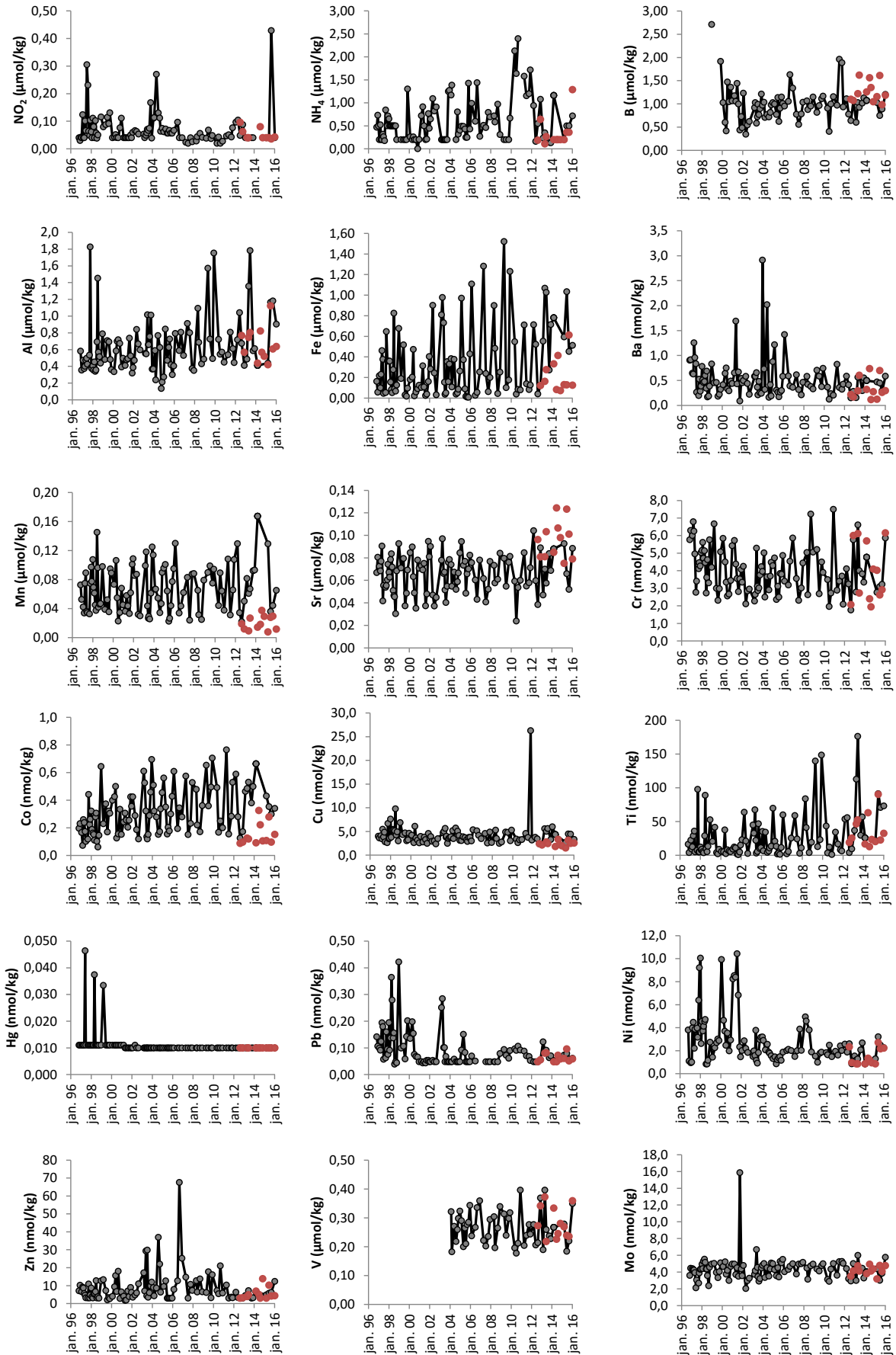
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	Rennsli m <sup>3</sup> /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C	Leiðni (pH/ leiðni)	SiO <sub>2</sub> µmól/l	Na µmól/l	K µmól/l	Ca µmól/l	Mg µmól/l	Alk (a) µeq/kg	DIC µmól/l	S <sub>total</sub> µmól/l	SO <sub>4</sub> µmól/l	Cl µmól/l	F µmól/l	Hleðslu- jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l mælt	TDS mg/l reiknað	DOC µmól/l	POC µg/l	PON µg/l	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
15H004	17.3.2015	14:05	303,5	1,6	3,2	7,49	18,9	69,1	252	531	14,5	133	88,5	692	747	58,9	61,4	169	8,46	0,00	0,2	63	48	22,7				22,1
15H012	22.6.2015	13:30	590	10,7	9,9	7,38	21,7	50,2	199	327	11,4	102	56,0	392	430	47,4	45,7	111	6,88	0,05	4,3	54	57	22,8				21,1
15H019	14.9.2015	11:05	354,4	8,6	10,9	7,62	19,6	55,6	194	351	11,5	123	58,8	496	525	55,8	54,2	83	8,29	0,03	2,1	46	65					105,9
16H004	14.1.2016	14:15	319,9	0,0	-6,0	7,41	20,1	71,7	260	531	15,2	147	86,4	718	785	69,5	67,2	111	9,03	0,04	2,0	69	90					31,6
Sýna- númer	Dagsetning	kl.	P µmól/l	PO <sub>4</sub> -P µmól/l	NO <sub>3</sub> -N µmól/l	NO <sub>2</sub> -N µmól/l	NH <sub>4</sub> -N µmól/l	Ntot µmól/l	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		
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	0,448	0,079	1,156	0,038	0,060	1,070	0,202	0,036	0,200	7,50	3,30	1,48	0,092	5,81	<0,01	5,00	<1,0	0,397		
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		
1																												

## Þjórsá við Urriðafoss 1996-2015 og Tungná við Hrauneyjafosstöð 2012-2015



Mynd 12. Styrkur efna í tímaröð í Þjórsá (svartir punktar) og Tungná (rauðir punktar): Svifaur, uppleyst aðalefni og næringarefni.

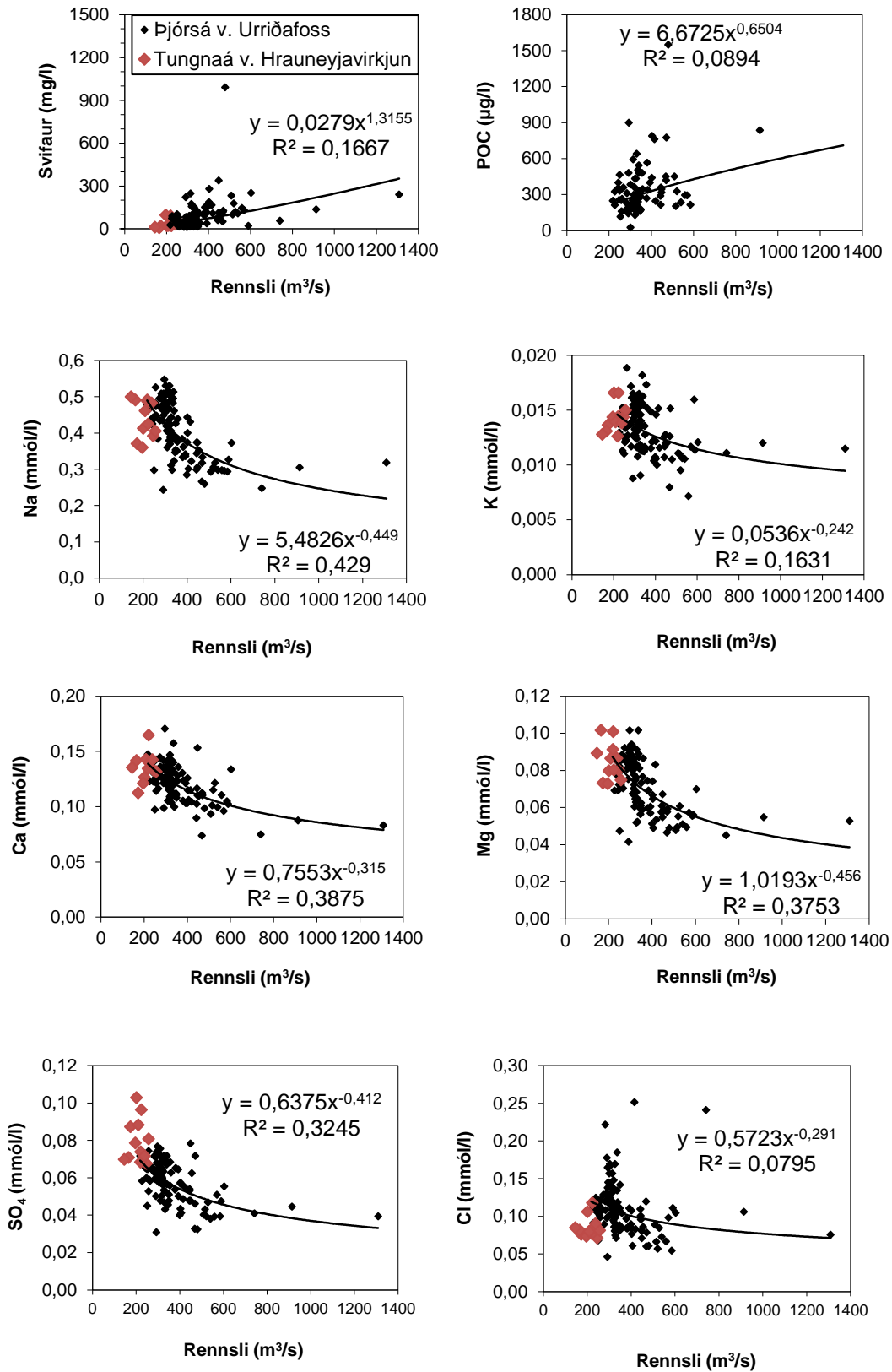
## Pjorsá við Urriðafoss 1996-2015 og Tungná við Hrauneyjafosstöð 2012-2015



Mynd 13. Styrkur efna í tímaröð í Þjorsá og Tungná (rauðir punktar).

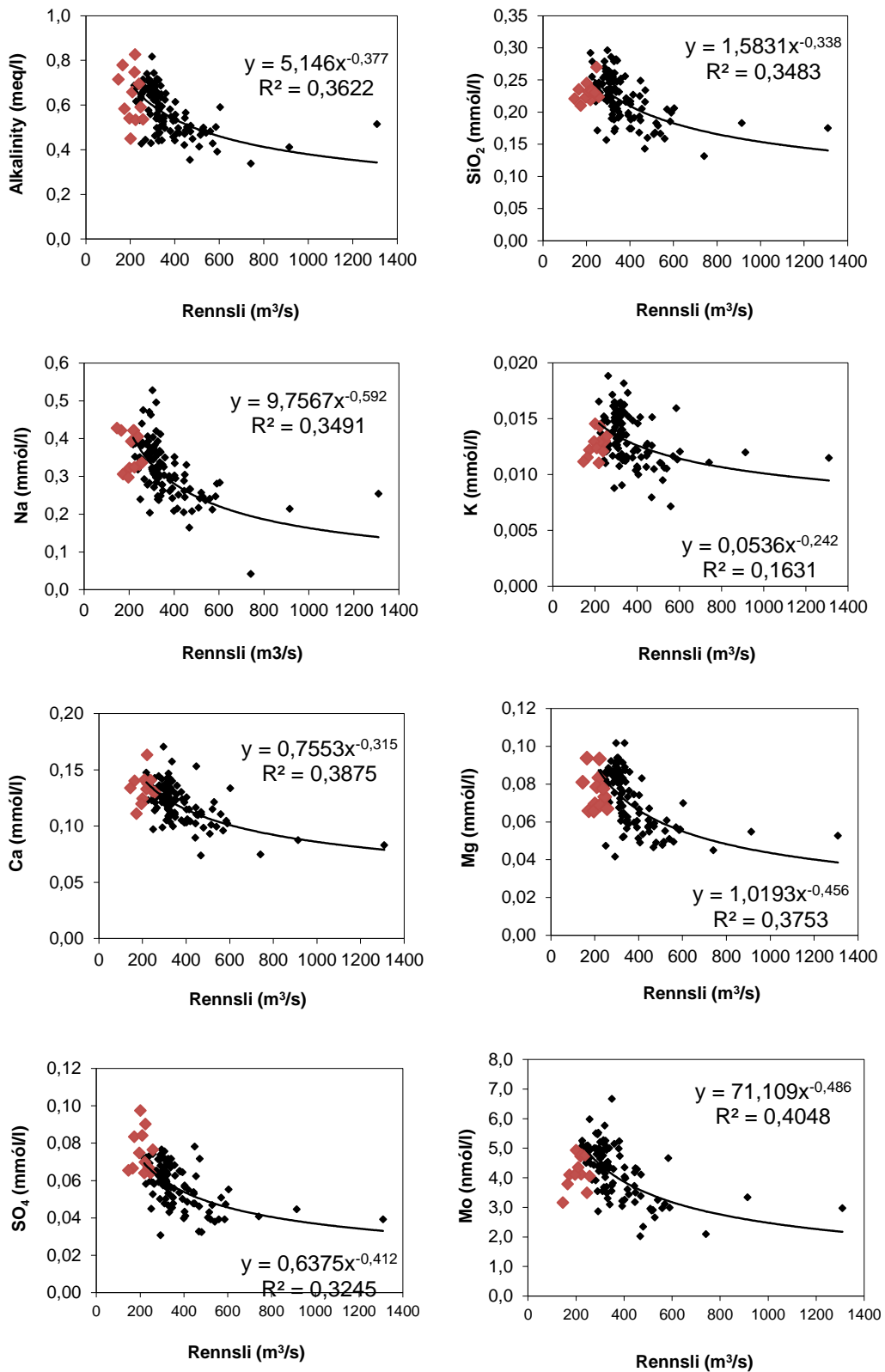


**Þjórsá við Urriðafoss 1996-2015 og Tungná við Hrauneyjafosstöð 2012-2015**



Mynd 14. Samband rennslis og efnastyrks í Þjórsá (svartir tíglar) og Tungná (rauðir tíglar); svifaur og leyst aðalefni. Aðhvarfsgreiningin lýsir sambandi rennslis og styrks í Þjórsá.

**Þjórsá við Urriðafoss 1996-2015 og Tungná við Hrauneyjafosstöð 2012-2015**  
 Bergættuð efni (gögn leiðrétt fyrir úrkomu)



Mynd 15. Samband rennslis og efnastyrks í Þjórsá (svartir tíglar) og Tungná (rauðir tíglar). Aðhvarfsgreiningin lýsir sambandi rennslis og styrks í Þjórsá.

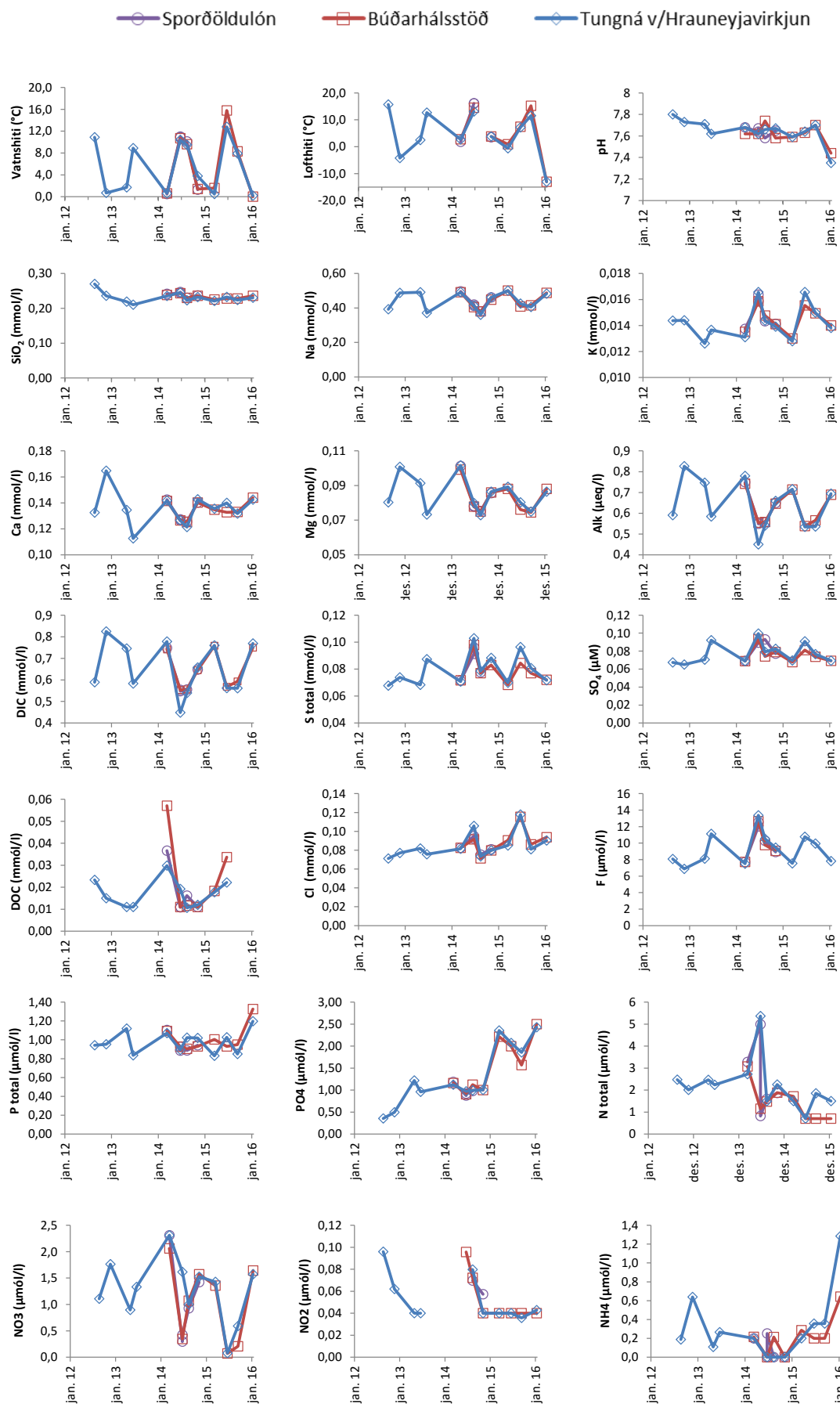




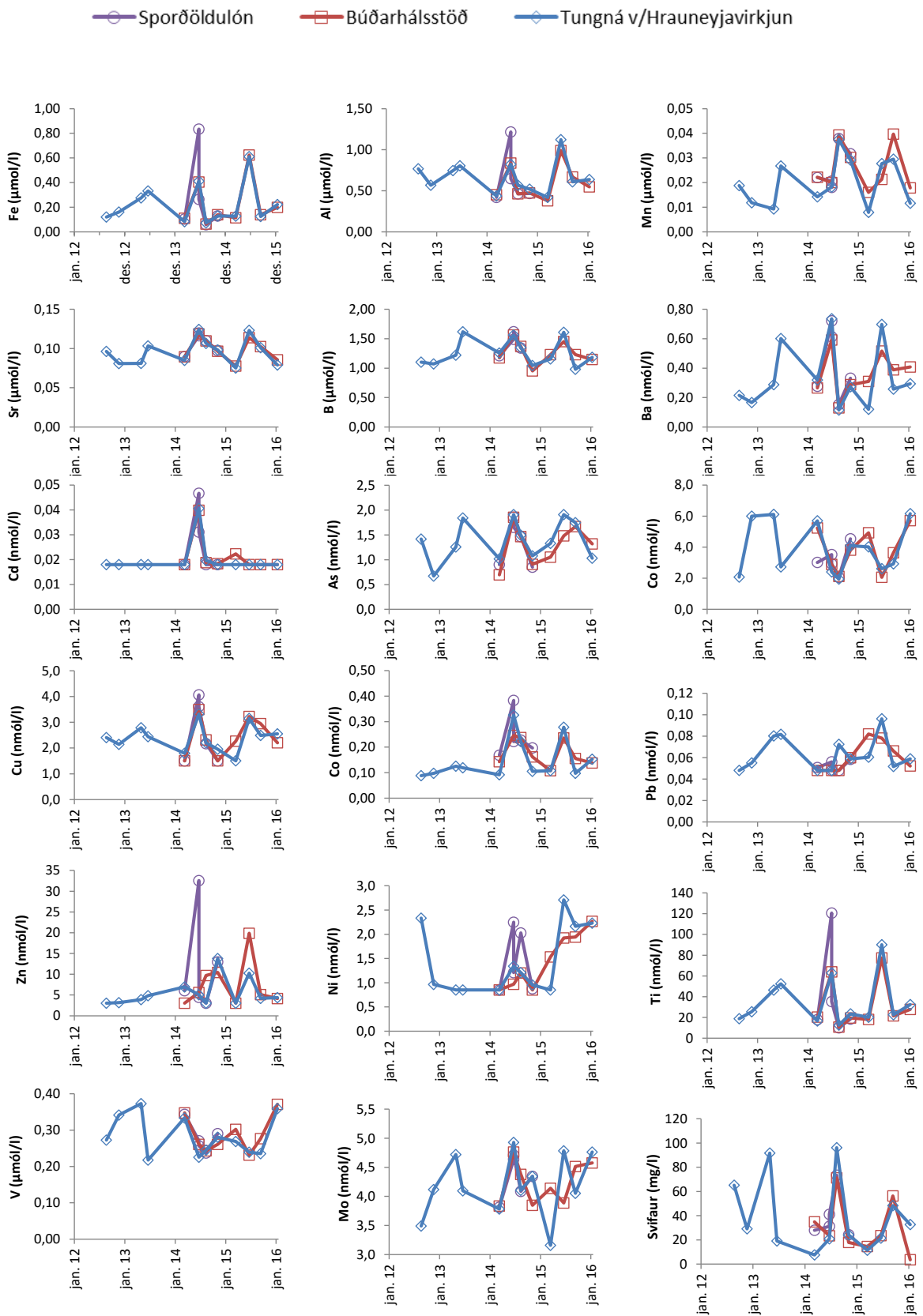
Efri mynd: Söfnunarstaðurinn þar sem vatni úr Sporðöldulóni við inntak Búðarhálsvirkjunar er safnað. Þetta er vatn sem er að mestu ættað úr Tugná, úr affalli Hrauneyjafossvirkjunar, og hefur dvalið í Sporðöldulóni. Neðri mynd: Söfnunarstaður á vatni í útfalli Búðarhálsstöðvar.

Tafla 7. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Tungnaár í útfalli Hrauneyjafossvirkjunar, Sporðöldulóni og útfalli Búðahálsstöðvar.

Sýna númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	Rennsli m <sup>3</sup> /sek	Vatns-hiti °C	Loft-hiti °C	pH	T °C (pH/leiddni)	Leiddni µS/cm	SiO <sub>2</sub> µmól/l	Na µmól/l	K µmól/l	Ca µmól/l	Mg µmól/l	Alk (a) meq/kg	DIC µmól/l	S <sub>total</sub> µmól/l	SO <sub>4</sub> µmól/l	Cl µmól/l	F µmól/l	Hleðslu-jafnvægi	% skekkja	TDS mg/l	TDS2 mg/l malt	DOC µmól/l reiknað	POC µg/l	PON µg/l	C/N mól	Svifaur
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
15H006	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	17.3.2015	17:50	145,37	0,5	-0,6	7,59	19,9	70,8	221	500	13	135	89,3	715	760	69,9	69,6	85	7,55	0,02	0,84	63,00	44	18				11
15H013	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	22.6.2015	15:25	223,42	12,8	7,2	7,64	21,7	67,7	233	425	17	140	80,2	534	562	96,4	90,8	118	10,77	0,04	2,20	71,00	77	22				21
15H020	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	14.9.2015	13:05	256,72	7,9	11,5	7,7	19,9	63	224	405	15	132	74,9	535	561	80,8	76,6	81	9,94	0,05	3,34	62,00	73					48
16H006	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	14.1.2016	17:05	238,51	0,2	-13,0	7,35	20,3	67,2	230	483	14	142	86,4	695	769	71,7	69,3	90	7,83	0,02	1,22	44,00	85					33
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
15H005	Búðarhálsstöð útfall	17.3.2015	16:15	268,19	1,6	0,9	7,59	19,1	67,3	225	500	13	135	88,0	713	758	68,3	67,8	90	7,44	0,01	0,63	57,00	44	18				15
15H014	Búðarhálsstöð útfall	22.6.2015	16:45	272,96	15,8	7,4	7,63	21,8	65,8	228	408	16	133	76,1	538	568	84,5	81,0	115	9,82	0,02	0,97	61,00	75	34				24
15H021	Búðarhálsstöð útfall	14.9.2015	14:25	270,82	8,3	15,2	7,7	19,8	64	228	415	15	133	74,5	566	593	77,0	73,8	86	9,78	0,04	2,16	52,00	75					56
16H005	Búðarhálsstöð útfall	14.1.2016	16:15	240,83	0,0	-13,0	7,44	20,1	66,8	236	487	14	144	88,0	689	749	72,0	69,1	94	8,00	0,04	1,92	68,00	85					4
Sýna númer	Staðsetning	Dagsetning	kl.	P µmól/l	PO <sub>4</sub> -P µmól/l	NO <sub>2</sub> -N µmól/l	NO <sub>3</sub> -N µmól/l	NH <sub>4</sub> -N µmól/l	Ntot µmól/l	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As µmól/l	Ba µmól/l	Cd µmól/l	Co µmól/l	Cr µmól/l	Cu µmól/l	Ni µmól/l	Pb µmól/l	Zn µmól/l	Hg µmól/l	Mo µmól/l	Ti µmól/l	V µmól/l		
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		
15H006	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	17.3.2015	17:50	0,830	1,065	1,428	<0,04	<0,2	1,50	0,419	0,127	1,16	0,008	0,075	<1,33	0,120	<0,018	0,108	4,02	<1,5	<0,852	0,060	<3,06	<0,01	3,16	20,2	0,269		
15H013	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	22.6.2015	15:25	1,027	0,936	0,079	<0,04	0,357	0,71	1,123	0,611	1,61	0,028	0,123	1,91	0,697	<0,018	0,278	2,62	3,15	2,71	0,096	10,3	<0,01	4,78	90,0	0,239		
15H020	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	14.9.2015	13:05	0,849	0,839	0,592	0,036	0,357	1,86	0,608	0,124	0,98	0,029	0,101	1,75	0,257	<0,018	<0,097	2,92	2,49	2,16	0,052	4,2	<0,01	4,05	22,6	0,236		
16H006	Tungnaá v/Hrauneyjavirkjun	14.1.2016	17:05	1,198	1,098	1,570	0,043	1,285	1,50	0,637	0,222	1,18	0,012	0,079	1,03	0,293	<0,018	0,152	6,15	2,55	2,23	0,059	4,4	<0,01	4,76	32,4	0,359		
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		<0,2	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																				



Mynd 16. Tímaraðir mældra þátta í Tungnáa við Hrauneyjavirkjun, Sporðöldulón við inntak og Búðarhálsstöð í útfalli.



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

Tafla 8. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.

Efni	Rannsóknarstofa	Aðferð/Tæki	Einingar	Næmi	Skekkja %
Leiðni	JHÍ	Leiðnimælir	µS/cm		± 1,0
T°C	JHÍ	Hitamælir	°C		± 0,1
pH	JHÍ	pH mælir			± 0,05
SiO <sub>2</sub>	JHÍ	ICP-AES	µmól/l	1,66	2,00%
SiO <sub>2</sub>	ALS	ICP-AES	µmól/l	1	
Na		ICP-AES	µmól/l	0,435	
Na	ALS	ICP-AES	µmól/l	4,35	
K	JHÍ	Jónaskilja	µmól/l	1,28	3%
K	ALS	ICP-AES	µmól/l	10,2	
Ca	ALS	ICP-AES	µmól/l	2,5	
Mg	ALS	ICP-AES	µmól/l	3,7	
Alkalinity	JHÍ	Titrun	meq/l		3%
CO <sub>2</sub>	JHÍ	Jónaskilja	µmól/l		3%
SO <sub>4</sub>	JHÍ	Jónaskilja	µmól/l	10,4	10%
SO <sub>4</sub>	ALS	ICP-AES	µmól/l	1,67	
Cl	JHÍ	Jónaskilja	µmól/l	28,2	5%
F	JHÍ	Jónaskilja	µmól/l	1,05	1,05-1,58 ± 10% >1,58±3%
P	ALS	ICP-AES	µmól/l	0,032	
P-PO <sub>4</sub>	JHÍ	Autoanalyser	µmól/l	0,065	0,065-0,484 ± 1 µmól/l >0,484 ± 5%
P-PO <sub>4</sub>	ALS	Autoanalyser	µmól/l	0,032	
N-NO <sub>2</sub>	JHÍ	Autoanalyser	µmól/l	0,04	0,040-0,214 ± 0,014 µmól/l >0,214 ± 5%
N-NO <sub>2</sub>	ALS	Autoanalyser	µmól/l	0,04	
N-NO <sub>3</sub>	JHÍ	Autoanalyser	µmól/l	0,143	0,142-0,714 ± 0,071 µmól/l >0,714 ± 10%
N-NO <sub>3</sub>	ALS	Autoanalyser	µmól/l	0,04	
N-NH <sub>4</sub>	JHÍ	Autoanalyser	µmól/l	0,2	10%
P-total	ALS	Autoanalyser	µmól/l	0,001	
P-total	ALS	ICP-AES	µmól/l	0,03	
N-total	ALS	Autoanalyser	µmól/l	0,7	
Al	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,007	
B	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,925	
B	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,037	
Sr	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,023	
Ti	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,002	
Fe	ALS	ICP-SFMS	µmól/l	0,007	
Mn	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,546	
Al	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	7,412	
As	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	6,67	
Cr	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,192	
Ba	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,073	
Fe	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	7,162	
Co	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,08	
Ni	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,852	
Cu	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	1,57	
Zn	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	3,06	
Mo	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,52	
Cd	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,018	
Hg	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,01	
Pb	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,09	
V	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,098	
Th	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,039	
U	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,002	
Sn	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,421	
Sb	ALS	ICP-SFMS	nmól/l	0,082	

Greiningar hjá ALS eru LOQ. Allar greiningar eru gerðar undir staðlaðri EPA aðferð nr. 200.7 fyrir ICP-AES og nr. 200.8 fyrir ICP-SFMS.  
Hg greiningar með AFS eru gerðar skv. SS-EN ISO 17852:2008.

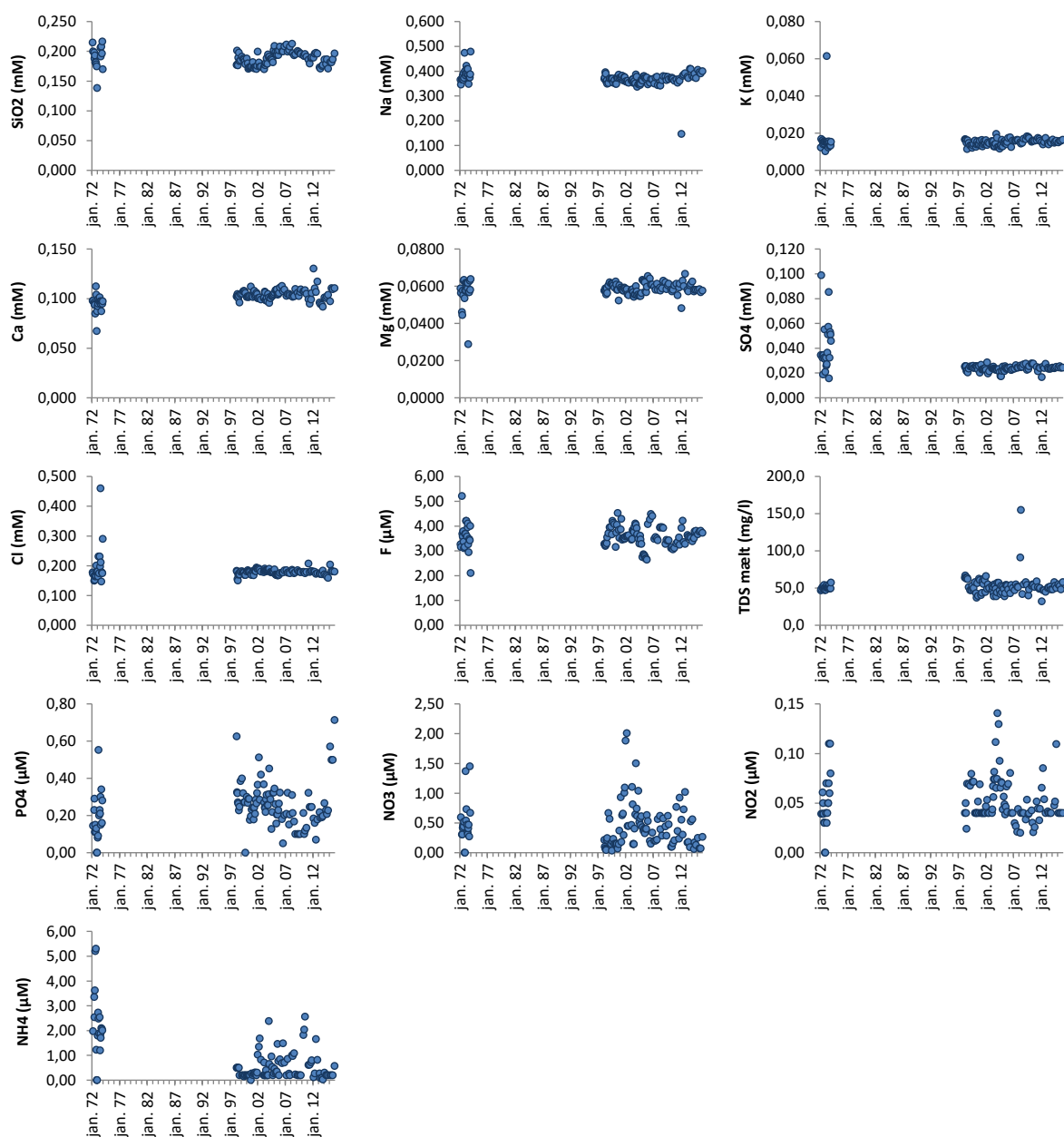
## **VIÐAUKI**

### **Samanburður gagna úr núverandi rannsókn við gögn úr eftirfarandi skýrslum:**

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.

Sigurjón Rist 1974. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjórsár við Urriðafoss: Reykjavík, Orkustofnun, OSV7405, 29 bls.

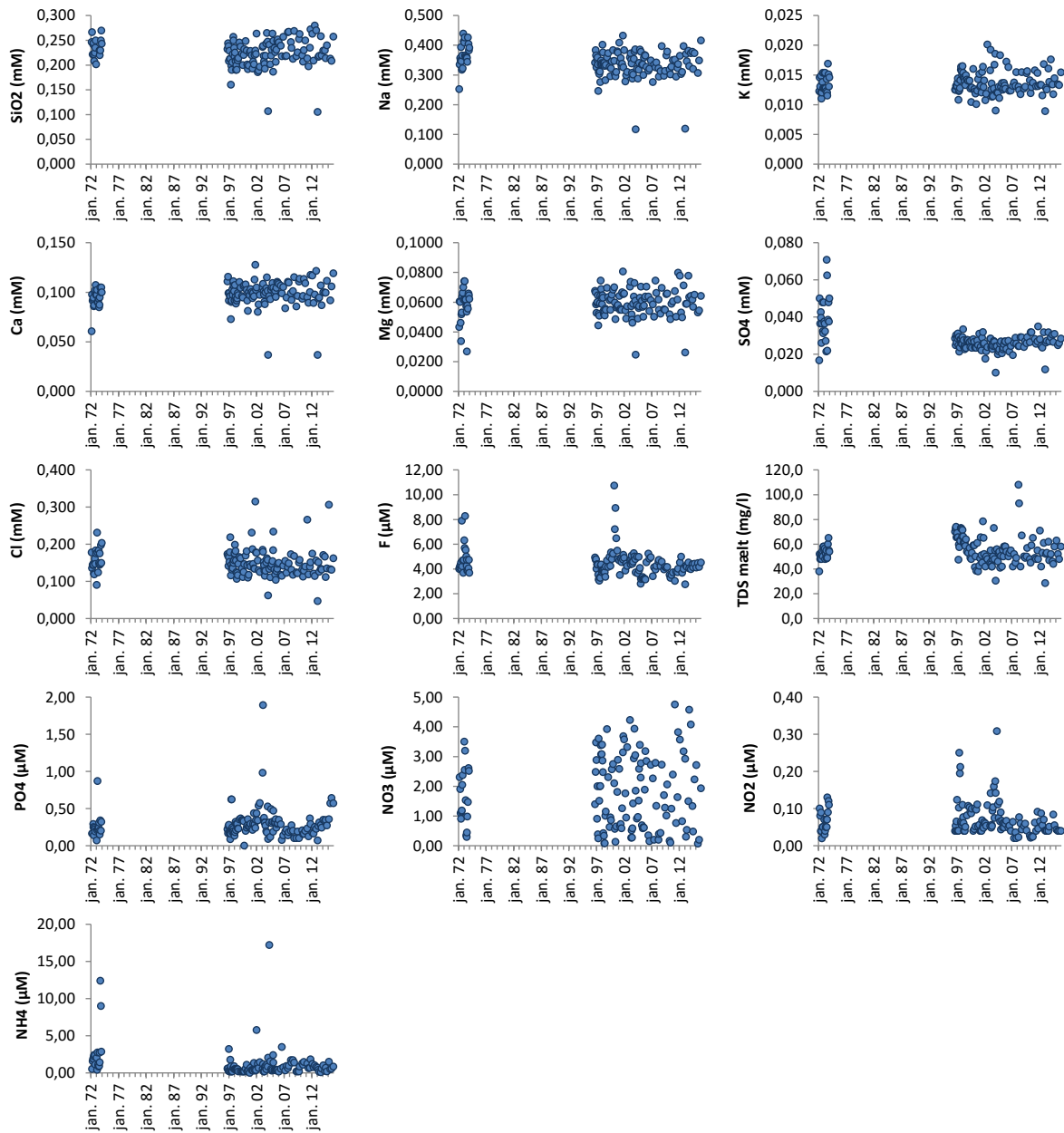
## SOG VIÐ ÞRÁSTARLUND



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



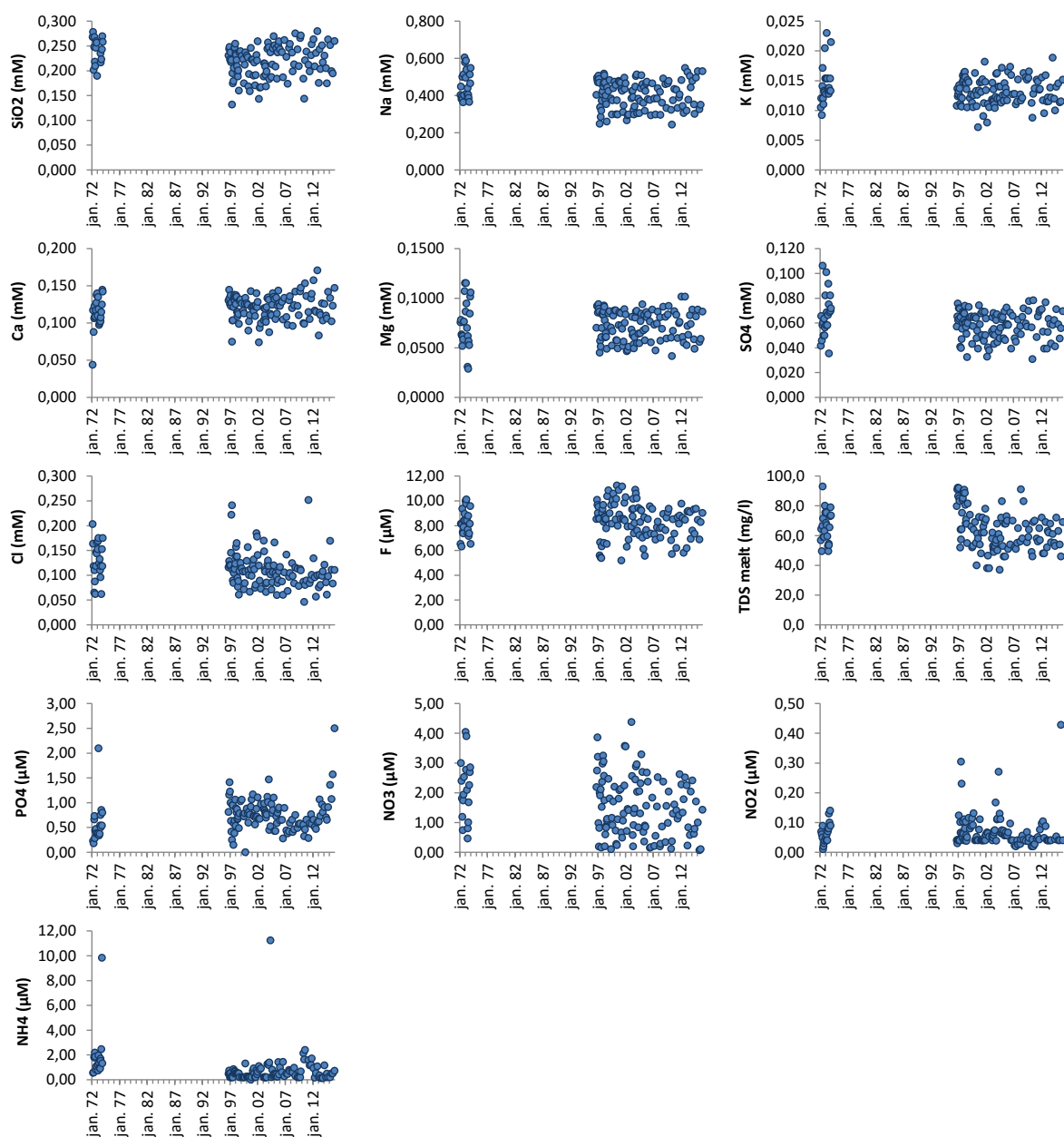
## ÖLFUSÁ VIÐ SELFÖSS



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

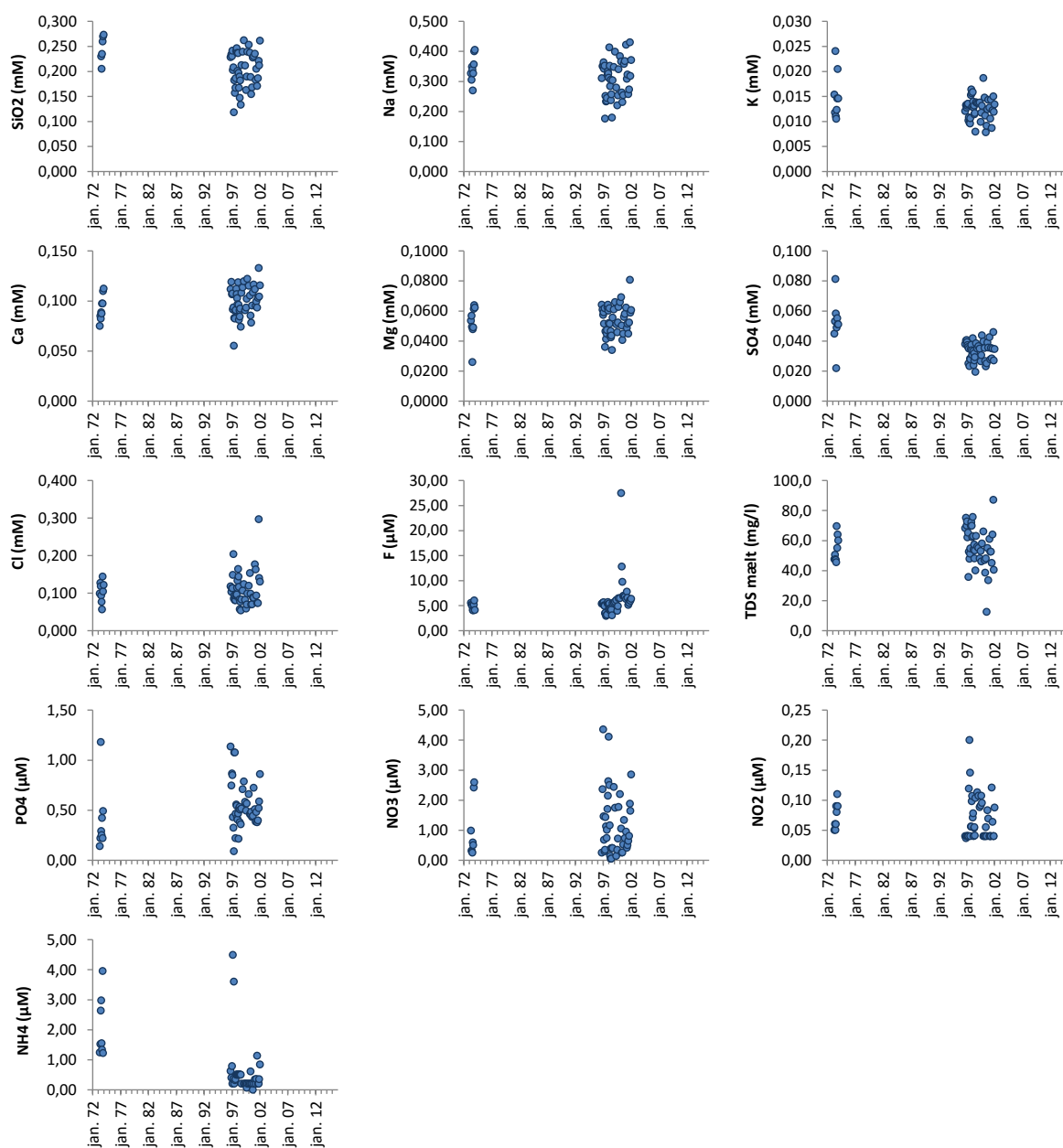


## ÞJÓRSÁ VIÐ URRIÐAFOSS



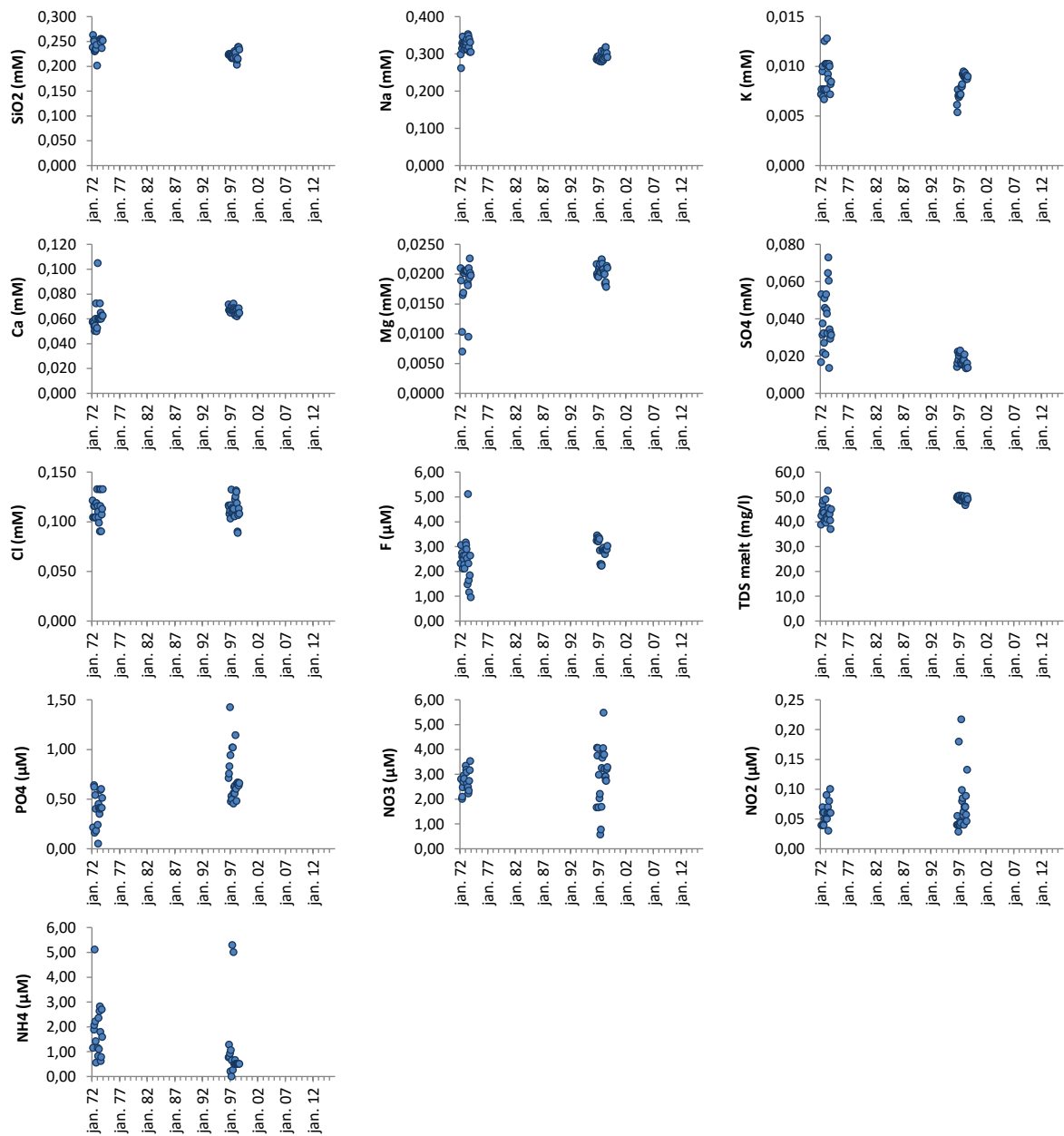
Mynd A3. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

## HVÍTÁ VIÐ BRÚARHLÖÐ



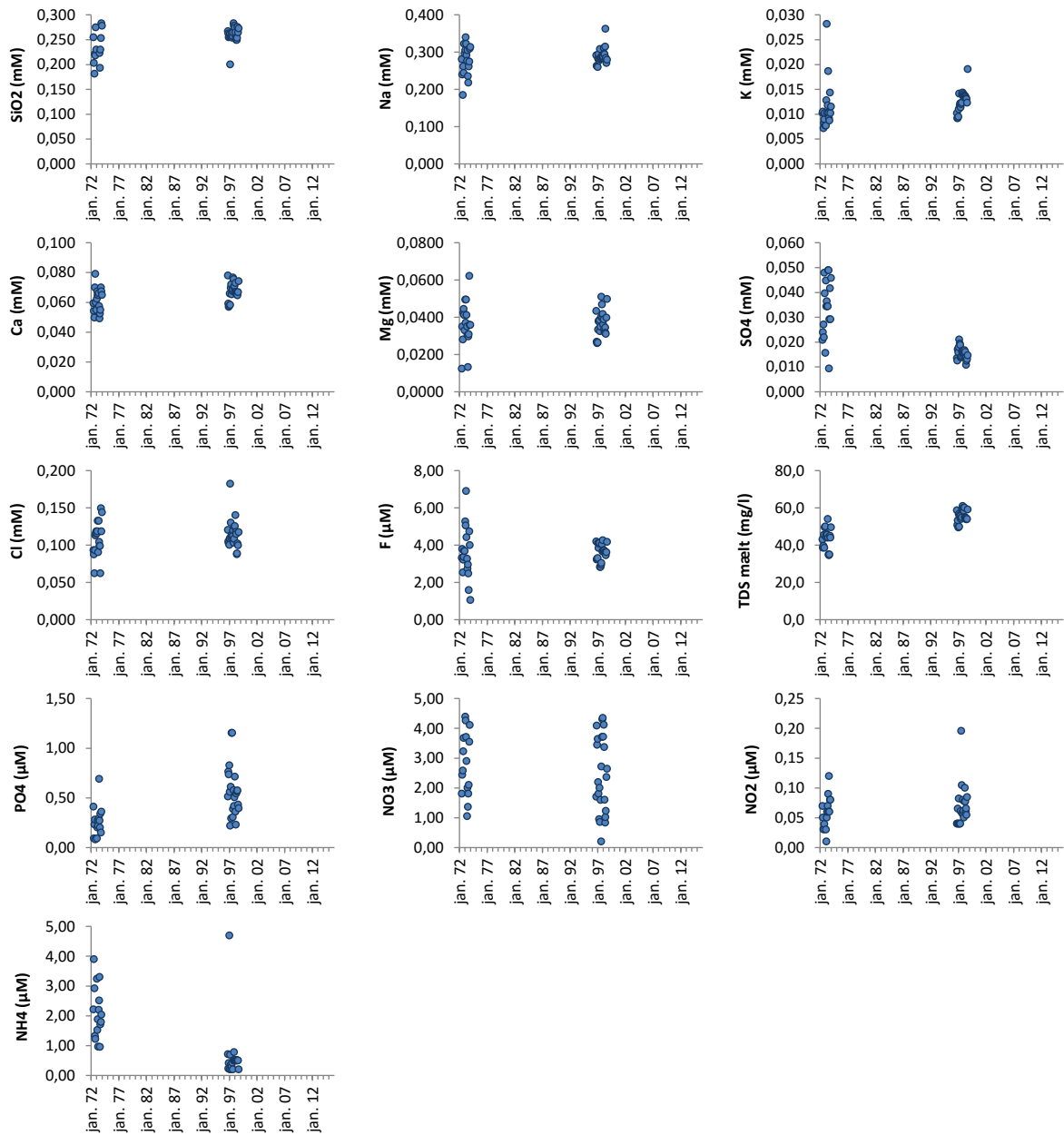
Mynd A4. Samanburður við niðurstöður mælinga á sýnum sem safnað var 1972-1973 (Sigurjón Rist, 1974)

## 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)