

**Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi XI.
Gagnagrunnur Jarðvísindastofnunar og Veðurstofunnar**

RH-05-2014

Eydís Salome Eiríksdóttir¹, Sigurður Reynir Gíslason¹, Árni Snorrason²,
Jórunn Harðardóttir², Svava Björk Þorláksdóttir², Árný E. Sveinbjörnsdóttir¹ og
Rebecca A. Neely¹

¹Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 1, 101 Reykjavík.

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



Júní 2014

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR.....	5
1.1 Tilgangur	5
1.2 Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir Austurlandi	6
2. AÐFERÐIR.....	7
2.1 Sýnataka	7
2.2 Meðhöndlun sýna	9
2.3 Greiningar á uppleystum efnum og svifaur	10
3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA.....	12
3.1 Niðurstöður úr einstökum vatnsföllum	15
3.1.1 Háslón og Ufsarlón.	15
3.1.2 Jökulsá á Dal við Brú og Hjarðarhaga.	18
3.1.3 Jökulsá í Fljótsdal við Hól.	20
3.1.4 Affallsskurður við Fljótsdalsstöð.	21
3.1.5 Fellsá við Sturluflöt.	22
3.1.6 Lagarfljót við Lagarfoss.....	23
3.2 Samsætur.	24
3.3 Svifaur	25
3.3.1 Efnasamsetning svifaurs.....	25
3.3.2 Framburður svifaurs	26
3.4 Héraðsflói.....	28
ÞAKKARORÐ	3030
HEIMILDIR	31
VIÐAUKI.....	101

TÖFLUR

Tafla 1. Meðalefnasamsetning vaktaðra vatnsfalla á Austurlandi, 2007 – 2011.....	37
Tafla 1 frh. Meðalefnasamsetning vaktaðra vatnsfalla á Austurlandi, 2007 – 2011.....	38
Tafla 2. Árlegur framburður vaktaðra vatnsfalla á Austurlandi á árunum 2007 - 2011.....	40
Tafla 3a. Styrkur uppleystra aðalefna, lífræns kolefnis, lífræns niturs í ám Austurlandi 2011.	41
Tafla 3b. Styrkur svifaurs, næringarsalta og snefilefna á Austurlandi 2011.....	42
Tafla 4. Styrkur uppleystra efna og svifaurs í Háslóni og Ufsarlóni.....	44
Tafla 5. Styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Dal við Brú	53
Tafla 6. Styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga.....	57
Tafla 7. Styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Fljótsdal við Hól.....	63
Tafla 8. Styrkur uppleystra efna og svifaurs úr frárennslisskurði við Fljótsdalsvirkjun.....	69
Tafla 9. Styrkur uppleystra efna og svifaurs úr Fellsá við Sturluflöt.	75
Tafla 10. Styrkur uppleystra efna og svifaurs úr Lagarfljóti við Lagarfoss.....	83
Tafla 11a. Samsætur kolefnis, súrefnis og vetnis í völdum sýnum af Austurlandi.	88
Tafla 11b. Samsætur kolefnis í völdum sýnum af Austurlandi.....	89
Tafla 12a. Efnasamsetning svifaurs	90
Tafla 12a frh. Efnasamsetning svifaurs	91
Tafla 12b. Efnasamsetning svifaurs	92
Tafla 12c. Efnasamsetning svifaurs	93
Tafla 13. Styrkur uppleystra efna og lífræns svifaurs í Héraðsflóa.....	97
Tafla 15. Næmi efnagreininga á uppleystum efnum og hlutfallsleg skekkja.	100

Myndir

Mynd 1. Yfirlitsmynd af rannsóknarsvæðinu.....	7
Mynd 2. Kort af Héraðsflóa með sýnatökustöðum.....	29
Mynd 3. Myndir úr sýnatöku í Héraðsflóa 2012 og 2013.....	26
Mynd 4. Styrkur mældra þátta í Ufsarlóni og Háslóni	44
Mynd 5. Styrkur mældra þátta í Ufsarlóni og Háslóni	45
Mynd 6. Efnastyrkur uppleystra efna í Háslóni í ágúst 2008.	46
Mynd 7. Efnastyrkur uppleystra efna í Háslóni í ágúst 2008.	47
Mynd 8. Efnastyrkur uppleystra efna í Háslóni í ágúst 2008.	48
Mynd 9. Samsætur kolefnis, súrefnis og vetnis og reiknaður aldur í Háslóni 2008.....	49
Mynd 10. Styrkbreytingar á uppleystum efnum í efstu 40 m í Háslóni 2008 - 2013.....	51
Mynd 11. Hitastig, rennsli og styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Dal við Brú.....	54
Mynd 12. Styrkur uppleystra snefilefna í Jökulsá á Dal við Brú.....	55
Mynd 13. Breytileiki í rennsli, styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá á Dal, Hjarðarh.....	58
Mynd 14. Breytileiki í styrk uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga.....	59
Mynd 15. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarh.....	60
Mynd 16. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarh.....	61
Mynd 17. Breytileiki í styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól.....	64
Mynd 18. Breytileiki í styrk uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól.....	65
Mynd 19. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól.....	66
Mynd 20. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól.....	67
Mynd 21. Breytileiki í styrk svifaurs og uppleystra efna í frárennslisskurði frá Fljótsdalsv.....	70
Mynd 22. Breytileiki í styrk uppleystra efna í frárennslisskurði frá Fljótsdalsvirkjun.....	71
Mynd 23. Samband rennslis og efnastyrk í frárennslisskurði frá Fljótsdalsvirkjun.....	72
Mynd 24. Samband rennslis og efnastyrk í frárennslisskurði frá Fljótsdalsvirkjun.....	73
Mynd 25. Breytileiki í styrk uppleystra efna og svifaurs í Fellsá við Sturluflöt.....	76
Mynd 26. Breytileiki í styrk uppleystra efna og svifaurs í Fellsá við Sturluflöt.....	77
Mynd 27. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt.....	78
Mynd 28. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt.....	79
Mynd 29. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt öll gögnin.....	80
Mynd 30. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt öll gögnin.....	81
Mynd 31. Breytileiki í styrk uppleystra efna og svifaurs í Lagarfljóti við Lagarfoss.....	84
Mynd 32. Breytileiki í styrk uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss.....	85
Mynd 33. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss.....	86
Mynd 34. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss.....	87
Mynd 35. Hlutfall súrefnis og vetnis samsætna á Austurlandi 2008 -2013.....	88
Mynd 36. Mælingar á ¹⁸ O og Deuterium frá árunum 2003 og 2007-2012	88
Mynd 37 Samsætur kolefnis sem mældar voru í sýnum frá 2003	89
Mynd 38. Efnasamsetning svifaurs á móti kornastærð úr Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga	94
Mynd 39. Efnasamsetning svifaurs sem fall af tíma.....	95
Mynd 40. Styrkur snefilefna í svifaur úr Lagarfljóti frá 2002 – 2013.....	96
Mynd 41. Styrkur uppleystra efna í sýnum úr Héraðsflóa.....	98
Mynd 42. Styrkur uppleystra efna í sýnum úr Héraðsflóa.....	99

1. INNGANGUR

1.1 Tilgangur

Með tilkomu Kárahnjúkavirkjunar árið 2007 voru tvær vatnsmestu ár Austurlands virkjaðar með tilheyrandi breytingum á vatnafari. Tilgangurinn með þeim rannsóknum sem hér er greint frá er að skilgreina rennsli og styrk uppleystra og fastra efna í straumvötnum á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Jökulsár í Fljótsdal og Fellsár eftir að framkvæmdum við Kárahnjúkavirkjun var lokið og raforkuvinnsla hófst. Niðurstöðurnar gefa hugmynd um áhrif vatnsflutninga í tengslum við virkjunina á framburði uppleystra og fastra efna.

Fellsá er óröskuð af mannavöldum og endurspeglar náttúrulegar sveiflur í efnisflutningum. Hún er því notuð til viðmiðunar og samanburðar rannsóknunum við straumvötnum sem verða fyrir áhrifum af virkjuninni.

Í þessari lokaskýrslu verður greint frá niðurstöðum sýnasöfnunar sem fór fram á árunum 2007 – 2013. Áður hefur verið gert grein fyrir hluta þeirra gagna sem hér birtast (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2009, 2010, 2011a, 2012, 2013). Þessi rannsókn er framhald af viðamikilli rannsókn sem fór fram á árunum 1998 – 2003 sem miðaði að því að skilgreina náttúrulegt ástand vatnsfallanna áður en framkvæmdirnar við virkjun hófust (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004).

Á rannsóknartímabilinu 2007 – 2013 var 223 sýnum safnað á átta stöðum (1. mynd); Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, Jökulsá á Dal við Brú, Jökulsá í Fljótsdal við Hól, útfallskurði úr Fljótsdalsvirkjun, Fellsá við Sturluflöt, Lagarfljóti við Lagarfoss, Háslóni og Ufsarlóni. Árið 2013 voru farnar átta söfnunarferðir á fjóra af þessum stöðum; Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, útfallsskurðinn úr Fljótsdalsvirkjun, Fellsá við Sturluflöt og Lagarfljót við Lagarfoss og 32 sýnum var safnað. Einnig var fjórum sýnum safnað af mismunandi dýpi úr Háslóni. Jafnframt voru tekin 10 vatns- og aursýni úr Héraðsflóa við mismunandi seltustig, svipað og gert var árið 2012 en nú var bætt við sýnum við lægra seltustig. Markmiðið var að meta áhrif ferskvatnsíblöndunar á efnasamsetningu strandsjávarins.

Verkefnið er unnið til að meta áhrif virkjana norðan Vatnajökuls og er kostað af Landsvirkjun. Það hefur víðtækt vísindalegt gildi vegna þess hve margir þættir eru athugaðir samtímis.

1.2 Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir Austurlandi

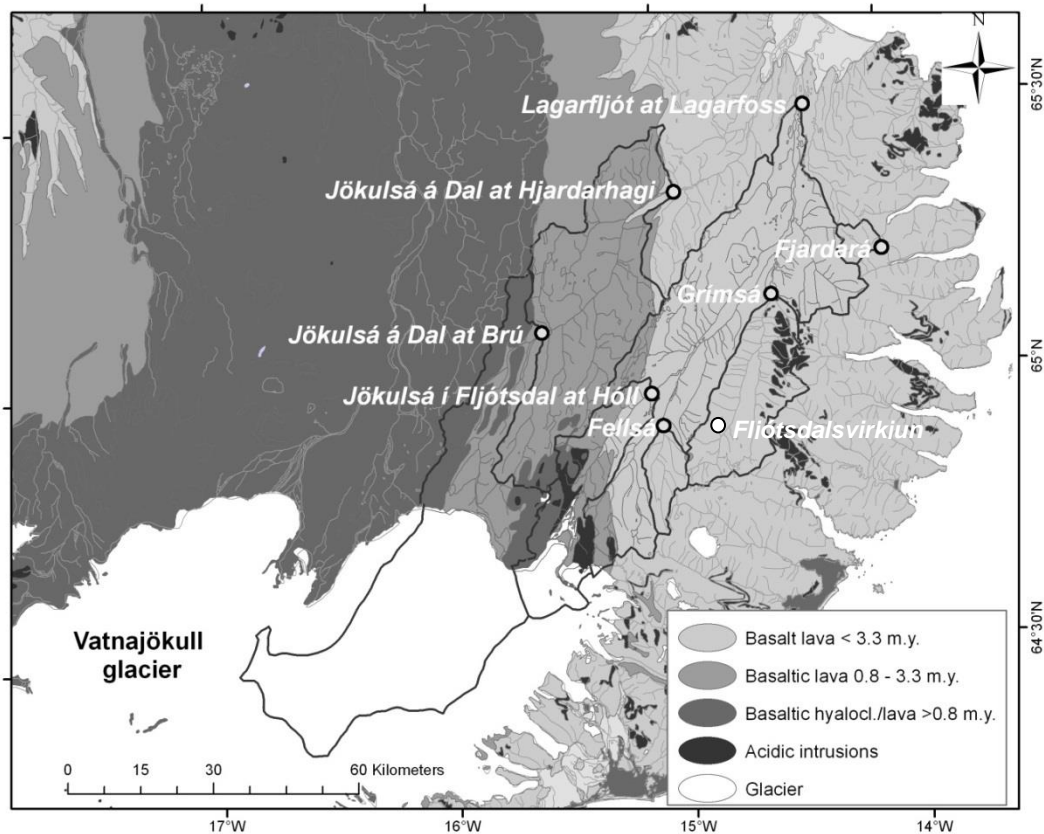
Á árunum 1998 – 2003 var efnasamsetning vatns og svifaurs, efnaframburður, efnalyklar, kolefnisbinding, aflrænt rof og efnahvarfarof rannsakað í Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði, Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, Jökulsá á Dal við Brú, Jökulsá í Fljótsdal við Hól, Fellsá við Sturluflöt, Grímsá við Brú, Lagarfljót við Lagarfoss og Fjarðará í Seyðisfirði ofan virkjunar (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2004).

Gögnin hafa verið notuð til ýmissa mismunandi rannsókna, s.s. á uppruna kolefnisframburðar af Íslandi (Marin I Kardjilov o.fl. 2006; Marin I Kardjilov, 2008), á aflrænni veðrun og -rofi og efnahvarfaveðrun og -rofi á Austurlandi (Eydís S. Eiríksdóttir o.fl. 2008), áhrif svifaurs á kolefnishringrás jarðar (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006) og áhrif loftslags á efnahvarfarof og samspil efnahvarfaveðrunar og loftslags (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2009).

Gögn úr rannsókninni hafa einnig verið notuð til að rannsaka áhrif rennslis og hitastigs á hraða efnahvarfaveðrunar (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2011b, 2013) og áhrif loftslags á framburð uppleystra efna til sjávar, þar með talið næringarefna (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014). Þá hafa áhrif aurburðar einnig verið skoðuð með tilliti til áhrifa á efnasamsetningu og samsætuhlutföll sjávar (Oelkers o. fl. 2011; 2012; Jones o.fl. 2012).

Styrkur uppleystra efna í vatnsföllum á Íslandi var kortlagður út frá fyrirbyggjandi gögnum, þ.á.m. gögnum frá rannsókninni frá 1998 til 2003 á Austurlandi (Sigríður M. Óskarsdóttir o.fl. 2011).

Viðamikil gögn eru til um aurburð straumvatna á Austurlandi og um heildarmagn uppleystra efna (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996; Haukur Tómasson o.fl. 1996; Svanur Pálsson o.fl. 2000; Hákon Aðalsteinsson 2000; Jórunn Harðardóttir og Ásgeir Gunnarsson 2001; 2002a; 2002b; VST og Orkustofnun 2002; Jórunn Harðardóttir o.fl. 2003).



Mynd 1. Yfirlitsmynd af rannsóknarsvæðinu. Sýnatökustaðir er merktir með hvítum hring. Sýnum var ekki var safnað úr Fjarðará eða Grímsá í núverandi rannsókn. Sýnum var einnig safnað úr Hérðasflóa (sjá mynd 2).

2. AÐFERÐIR

2.1 Sýnataka

Sýnum til efnarannsókna var safnað úr meginál ána þar sem mestar líkur voru á fullri blöndun. Safnað var af brú úr Jökulsá á Dal en af bakka úr Fellsá, Lagarfljóti og úr frárennslis skurðinum við Fljótsdalsvirkjun. Vatni var safnað úr straumvötnum með plastfötu og hellt í 5 l brúsa. Áður höfðu fatan og brúsarnir verið skoluð vandlega með árvatninu. Vatni úr Háslóni og Ufsarlóni var safnað með 5 lítra Niskin safnara á mismunandi dýpi. Sýnunum var safnað eftir að vatn hafði runnið í nokkurn tíma í gegn um safnarann til hreinsunar. Hitastig var mælt með „thermistor-“mæli. Fyrir kom að ekki var hægt að taka sýni af brú Jökulsár á Dal vegna íss undir brúnni, en þá var tekið af bakka eins nálægt brúnni og hægt var.

Sýni til aurburðarrannsóknna voru tekin með aurburðar sýnataka úr meginál ána þannig að sýnið endurspeglaði aurburð frá yfirborði til botns í ánni. Tvenns konar sýnatarar voru notaðir við aurburðarsýnatöku á Austurlandi. Við venjulegar aðstæður var aurburðarfiskur á spili (S49) notaður í sýnatöku við Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga en handsýnataka á stöng (DH48) notaður við Lagarfoss, Fellsá og útfall úr Kárahnjúkavirkjun. Handsýnatakinn var einnig notaður ef ís var undir brúnni við Hjarðarhaga.

Sýni 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. Sýninu var safnað í sýrupvegna aurburðarflöskur sem höfðu verið þvegna á tilraunastofu í 4 klst. í 1 N HCl sýru. Flöskurnar voru merktar að utan, en ekki með pappírsmarki inni í flöskuhálsinum eins og tíðkast fyrir ólífrænan aurburð.

Svifaur sýni til rannsókna á efnasamsetningu, steindasamsetningu og yfirborði aurburðar í útfallsskurði úr Kárahnjúkavirkjun og Lagarfljóti voru tekin með plastfötum.

Uppleyst súrefni í Háslóni var mælt árið 2011 og 2012 með YSI 6600 multi probe sondu Veiðimálastofnunar sem nýlega hafði verið yfirfarin. Sondan tekur tillit til hitastigs og þrýstings við mælingu á uppleystu súrefni. Ekki var mögulegt að mæla súrefni í sýnum úr Háslóni frá 2013 vegna bilunar í Sondu.

Á rannsóknartímabilinu 2008 – 2013 hefur verið farið í sjö söfnunarleiðangra í Háslón og þrjá í Ufsarlón. Árið 2008 var farið í tvo leiðangra í Háslón, í maí og ágúst. Safnað var í gegnum ís í fyrri leiðangrinum (hnit N64°56.404' A15°47.541') en siglt á sýnatökustaðinn (N65°14,74' A49°72,40') í ágústferðinni. Sá staður var heppilegri til sýnatöku því þar er dýpið mest í lónastæðinu. Þá var sýnum safnað af mismunandi dýpi til að rannsaka lagskiptingu lónsins. Árin 2011 og 2012 var aftur tekinn hitaprófíll á svipuðum stað og í ágúst 2008 (N65°14,74' A49°72,40') og þá var sýnum safnað á mismunandi dýpi úr Háslóni. Veðurfar var óhagstætt í Háslónssöfnuninni 2012, norðan hvassviðri og kalt. Það gerði alla vinnu mjög erfiða en vindinn lögði undir lokin þannig að hægt var að ljúka söfnuninni. Vindur var einnig fremur mikill í söfnunarleiðangrinu 2013, af norðri. Norðanátt er heppileg til söfnunar á Háslóni þegar það er á yfirfalli þar sem mikið rek er á bátum og heppilegra að reka frá yfirfallinu frekar en að því, ef báturinn bilar.

Í september 2012 var siglt frá Borgarfirði Eystri yfir í Héraðsflóa á fiskibátum Emil með gúmmibát í eftirdragi. Í Héraðsflóa var svo siglt á gúmmibátum meðfram ströndinni og sýnum af mismunandi seltustigi safnað til að meta afdrif uppleystra efna sem berast til sjávar með vatnsföllunum. Sýni voru tekin beint í 10 lítra brúsa úr yfirborði, hitastig og leiðni mæld. Sýnin voru meðhöndluð þegar komið var í land. Reynt var að ná í setsýni af botninum

en vegna mikilla strauma var botninn mjög þéttþakkaður og ekki tókst að ná sýni. Þó komu upp nokkur sandkorn sem voru fremur gróf. Þarna var enginn eðja þannig að ljóst er að fínkornótta setið helst í upplaun og sest til fjær ósunum. Ætlunin var að sigla upp í ósinn og freista þess að ná í sýni af minni seltu en það var ekki talið öruggt sökum straums, öldugangs, þrátt fyrir lygnan sjó, og sandrifs í ósnum.

Í september 2013 var farið með gúmmibát Veðurstofunnar niður að ósi Lagarfljóts. Keyrt var niður á sandinn hjá Hóli, en þar er slóði sem notaður hefur verið. Báturinn var settur á flot þegar bíllinn komst ekki lengra og siglt í átt að ósnum. Sýnum var safnað við mismunandi seltubil sem var mun lægra en fékkst í sýnum frá 2012. Ekki þótti óhætt að sigla út fyrir ósinn vegna mikilla strauma sem þarna eru.

2.2 Meðhöndlun sýna

Sýni til rannsókna á uppleystum efnum voru meðhöndluð strax á sýnatökustað að undanskildum sjósýnum, sem voru meðhöndluð við komu í land. Vatnið var síað í gegnum sellulósa asetat-síu með 0,2 μm porustærð. Þvermál síu var 142 mm og notaður var Sartorius® („in line pressure filter holder, SM16540“) síuhaldari úr tefloni. Sýninu var dælt í gegnum síuna með „peristaltik“-dælu. Slöngur voru úr sílikoni. Síur, síuhaldari og slöngur voru þvegnar með því að dæla a.m.k. einum lítra af árvatni í gegnum síubúnaðinn og lofti var hleypt af síuhaldara með þar til gerðum loftventli.

Áður en sýninu var safnað voru sýnaflöskurnar þvegnar þrisvar sinnum hver með síuðu árvatni. Fyrst var vatn sem ætlað var til mælinga á reikulum efnum, pH, leiðni og basavirkni, síað í tvær dökkar, 275 ml og 60 ml, glerflöskur. Var dæluslangan látin ná í botn á glerflöskunum og fyllt frá botni og upp. Næst var safnað í 1000 ml HDPE flösku til mælinga á brennisteinssamsætum. Síðan var vatn síað í 190 ml HDPE flösku til mælinga á styrk anjóna. Þá var safnað í tvær 125 ml HDPE sýruþvegnar flöskur til snefilefnagreininga. Þessar flöskur voru sýruþvegnar af rannsóknaraðilanum ALS Scandinavia, sem annaðist snefilefnagreiningarnar og sumar aðalefnagreiningar. Út í þessar flöskur var bætt einum millilítra af fullsterkri hreinsaðri saltpéturssýru í lok söfnunar á hverjum stað. Þá var síuðu árvatni safnað á fjórar sýruþvegnar 20 ml plastflöskur. Flöskurnar voru þvegnar með 1 N HCl fyrir hvern leiðangur. Ein flaska var ætluð fyrir hverja mælingu eftirfarandi næringarsalta; NO_3 , NO_2 , NH_4 , PO_4 . Sýni til mælinga á NH_4 var sýrt með 0,5 ml af þynntri (1/100) brennisteinssýru. Sýran sem notuð var í sýni frá árinu 2011 reyndist menguð og var NH_4 því mælt úr ósýrðum sýnum sem höfðu verið geymd í frysti. Frá árinu 2012 hafa NH_4

sýnin ekki verið sýrð. Vatn ætlað til mælinga á heildarmagni á lífrænu og ólífrænu uppleystu köfnunarefni (N_{total}) var síað í sýrupvegna 100 ml flösku. Þessi sýni voru geymd í kæli söfnunardaginn en fryst í lok hvers dags. Sýni til mælinga á DOC var síað í 30 ml sýrupvegna polycarbonate flösku. Sýrulausnin (1 N HCl) stóð a.m.k. 4 klst. í flöskunum fyrir söfnun, en þær tæmdar rétt fyrir leiðangur og skolaðar með afjónuðu vatni. Þessi sýni voru sýrð með 0,4 ml af 1,2 N HCl og geymd í kæli þar til þau voru send til Svíþjóðar þar sem þau voru greind. Sýnum til greininga á kolefnissamsætum var síað í 1 líters, brúnar glerflöskur. Sýninu var dælt úr söfnunarbrúsanum frá botni glerflöskunnar og upp til að sem minnst samskipti væru á milli lofts og vatns. Að lokinni söfnun voru settir fimm dropar af $HgCl_2$ til að drepa hugsanlegar lífverur úr sýninu. Sýnum til mælinga á súrefnis- og vetnissamsætum var safnað í 60 ml brúnar glerflöskur, frá botni og upp.

Aurburðarflöskur sem notaðar voru til söfnunar á POC voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl sýru áður en farið var í söfnunarleiðangur, sem og allar flöskur og sprautur sem komu í snertingu við sýnin fyrir POC og DOC.

Sýni úr Héraðsflóa voru meðhöndluð þegar komið var í land, daginn eftir söfnun. Þau voru síuð eins og lýst hefur verið hér að framan. Sýnum af svifaur til efnagreininga var safnað á sömu stöðum og vatnssýnunum.

2.3 Greiningar á uppleystum efnum og svifaur

Sýni voru efnagreind á Jarðvísindastofnun, ALS Global í Luleå í Svíþjóð, Umeå Marine Sciences Center, í Umeå í Svíþjóð, við Stokkhólmsháskóla og Háskólann í Árósum. Samsætur kísils, járns og molibdeums verða greindar í völdum sýnum við Oxford og Durham háskóla.

2.3.1 Uppleyst efni.

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

Aðalefni og snefilefni voru mæld af Analytica með ICP-AES, ICP-MS („Inductively Coupled Argon Plasma with Atomic Emission Spectrometry or Mass Spectrometry“) og atómljómun; AF (Atomic Fluorescence). Anjónirnar flúor, klór og súlfat voru mældar með anjónaskilju (IC2000) á Jarðvísindastofnun. Kalíum (K) var greint með ICP-AES en þegar styrkur þess var

undir greininarmörkum aðferðarinnar og var kalíum mælt með katjónaskilju á Jarðvísindastofnun.

Næringarsöltin NO_3 , NO_2 , NH_4 sem og heildarmagn af uppleystu lífrænu og ólífrænu nitri, N_{tot} , voru upphaflega greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar („autoanalyzer“). Frá 2007 – 2012 var styrkur PO_4 greindur með jónaskilju og frá 2009 til 2012 var styrkur NO_3 einnig greindur með jónaskilju. Árið 2013 var aftur farið að nota autoanalyser til greininga þessara efna eftir lagfæringar á litrófsmælinum, þar sem þær mælingar eru næmari. Sýni til mælinga á N_{total} voru geisluð í kísilstautum útfjólubláu ljósi til að brjóta niður lífrænt efni í sýnunum. Fyrir geislun voru settir 0,17 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.

Heildarmagn uppleysts kolefnis (DOC) var mælt hjá Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð. Notaður var Shimadzu TOC-5000 kolefnisgreinir sem staðlaður var með kalíum hydrogen phtalate.

Sýni til mælinga á brennisteinssamsætum voru látin seytla í gegnum jónaskiptasúlu með sterku „anjóna-jónaskiptaresini“ og sendar til Peter Torssander í Stokkhólmsháskóla til greiningar. Brennisteinssamsætur hafa ekki verið mældar síðan 2009 en það stendur vonandi til bóta.

Samsætur kolefnis voru mældar á rannsóknarstofu eðlisfræðeildar Háskólans í Árósum en samsætur vetnis og súrefnis voru mældar á massagreini Jarðvísindastofnunar.

2.3.2 Svifaur.

Magn svifaurs og heildarmagn uppleystra efna ($\text{TDS}_{\text{mælt}}$) var mælt á Orkustofnun 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 tekin voru í sýruþvegnar aurburðarflöskur, voru síuð í gegnum glersíur með 0,7 μm porustærð. Glersíur og álpappírs umslög til geymslu á sýnunum voru „brennd“ við 450 °C í 4 klukkustundir og síuhaldarar þvegnir í 4 klukkustundir í 1 N HCl fyrir síun. Allt vatn og aurburður sem var í aurburðarflöskunum var síað í gegnum glersíurnar og magn vatns og aurburðar mælt með því að vigta flöskurnar fyrir og eftir síun. Síurnar voru þurrkaðar í álumslögum við um 50 °C í einn sólarhring áður en þær voru, til ársins 2012, sendar til Umeå Marine Sciences Center í Svíþjóð þar sem þau voru efnagreind á

Carlo Erba 1108 frumefnagreini. POC og PON sýni frá 2013 hafa ekki verið greind enn sem komið er, en það stendur til bóta þar sem verið er að setja upp C/N frumefnagreini á Jarðvísindastofnun.

Sýnum til rannsókna á efna- og steindasamsetningu og til mælinga á yfirborðsflatarmáli var safnað tvisvar á ári í útfalli Fljótsdalsvirkjunar og í Lagarfljóti við Lagarfoss til að meta breytingar á framburði efna á föstu formi eftir virkjun. Svifaurssýnin frá árinu 2008 voru síuð með svokallaðri „tangental filtration“ tækni (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2004), sett í skilvindu og frostþurrkuð. Að því loknu voru svifaurssýnin send til efnagreiningar til Analytica ALS í Svíþjóð. Svifaurssýnin frá 2009 til 2013 voru meðhöndluð á annan hátt. Fyrst var megnið af vatninu síað ofan af þeim og aurnum sem settist á síurnar var safnað. Því næst var það sem eftir var af sýninu sett í stóra skilvindu til að aðskilja aurinn frá vatninu. Sýnunum var snúið á 9000 RPM í 10 mínútur. Hreinu vatninu var hellt ofan af aursýninu og þess gætt að hella ekki svifaurnum með. Meira sýni (vatn + svifaur) var bætt í skilvinduglasið og þeytt aftur. Þetta var gert svo lengi sem eitthvað var eftir af sýninu og þannig bættist sífellt meira af svifaur í skilvinduglasið. Að síðustu voru dreggjarnar frystar og frostþurrkaðar yfir nótt. Eftir stóð svo þurrt svifaurssýni tilbúið til efnagreininga.

3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Niðurstöður þeirra mælinga sem gerðar hafa verið er að finna í töflum 1 - 11 og á myndum 4 - 41 sem og í viðauka aftast í skýrslunni. Í töflu 1 er að finna meðatal mældra efnis- og eðlisþátta yfir rannsóknartímabilið og í töflu 2 er reiknaður framburður vatnsfallanna sýndur. Niðurstöður sýnagreininga frá 2013 eru í töflu 3 í tímaröð og í töflum 4 – 10 eru niðurstöður hvers vatnsfalls sýnd. Ýmis eldri gögn og niðurstöður eru til sem ekki eru sýndar hér í töflunum og er vísað til fyrri skýrslna í þessari skýrsluröð (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2008; 2009; 2010). Niðurstöður mælinga úr hverju vatnsfalli eru einnig settar fram myndrænt á eftir gagnasafni hvers vatnsfalls. Fyrst er gerð grein fyrir árstíðabundnum breytingum á styrk uppleystra efna og svifaurs. Þá koma myndir sem sýna áhrif rennslis á styrk uppleystra efna og svifaurs. Gögnin frá 1998 – 2003 eru sýnd með opnum hringjum en gögnin frá 2007 – 2013, fylltir hringir, hafa verið sett ofan á þau til þess að geta betur gert sér grein fyrir þeim breytingum sem orðið hafa eftir að virkjunarframkvæmdum lauk. Í viðauka eru niðurstöður allra sýna sem safnað var 1998 – 2003 og 2007 – 2013 sýndar eftir árstíma til að sjá sem best árstíðabundnar breytingar sem verða á vatnsföllunum.

Árlegur framburður straumvatna, F, (Tafla 2) 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 meðalrennsli 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 uppleystra efna fyrir sýnið í (mg/kg), Q_i er rennsli straumvatns þegar sýnið i var tekið (m^3/sec), Q_r er langtímameðalrennsli fyrir vatnsföllin (m^3/sec), n er fjöldi sýna sem safnað var á tímabilinu.

Leiðni og pH vatns er hitastigsháð, þess vegna er getið um hitastig vatnsins þegar leiðni og pH voru mæld á rannsóknarstofu (Tafla 1, Ref. T °C). Gildi pH sem gefið er upp í töflunni hefur ekki verið leiðrétt m.t.t. hitastigs vatnsins þegar sýnunum var safnað. Styrkur svifaus er gefinn upp sem mg svifaur í lítra vatns (mg/l), styrkur uppleystra aðalefna í millimólum í hverju kílóí vatns (mM), styrkur snefilefna sem míkrómól (μM) eða nanómól í lítra vatns (nM). Basavirkni, eða alkalinity (Alk) í Töflu 1, er gefin upp sem „milliequivalent“ í kílógrammi vatns. Það jafngildir því magni af sýru (H^+) sem vatnið gat tekið við án þess að missa búffer eiginleika sína. Það er í réttu hlutfalli við það magn kolefnis sem er í vatninu. Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis (Dissolved Inorganic Carbon, DIC) er gefið sem millimól C í kílóí af vatni í Töflu 1. Styrkur DIC var reiknaður 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.

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

K_1 er hitastigsháður kleyfnistuðull kolsýru (Plummer og Busenberg 1982), K_2 er hitastigsháður kleyfnistuðull bíkarbónats (Plummer og Busenberg 1982), K_{Si} er hitastigsháður kleyfnistuðull kísilsýru (Stefán Arnórsson o.fl. 1982), K_w er hitastigsháður kleyfnistuðull vatns (Sweeton o.fl. 1974) og Si_T er mældur styrkur Si í sýnunum (Töflur 4, 5 og 6). Allar styrktölur eru í mólum á lítra nema „alkalinity“ sem er í „equivalentum“ á lítra. Þessi jafna gildir svo lengi sem pH vatnsins er lægra en 9 og heildarstyrkur uppleystra efna (TDS) er minni en u.þ.b. 100 mg/l. Við 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 uppleystra efna ($TDS_{mælt}$; „total dissolved solids“) er samanlagður styrkur uppleystra aðalefna (mg/l) og reiknaður á eftirfarandi hátt:

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

Gæði efnagreininga er hægt að meta með reikningum á hleðslujafnvægi og hlutfallslegri skekkju (Tafla 3a) sem er reiknað með eftirfarandi jöfnum:

$$\text{Hleðslujafnv.} = \text{Katjónir} - \text{Anjónir} =$$

$$(Na + K + 2 * Ca + 2 * Mg) - (Alk + Cl + 2 * SO_4 + F) \quad (4)$$

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

Hlutfallsleg skekkja á anjónum og katjónum í sýnum af Austurlandi var oftast 0 til 3% sem telst mjög gott.

Kísill (SiO_2) hefur verið endurmældur í sýnum frá 2007 til 2012. Þau gögn eru skáletruð í töflu 3a. Það vöknudu efasemdir 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 lækkunin að meðaltali $6,03 \pm 3,7\%$. Árið 2005 – 2006 var tekið í notkun nýr massagreininir hjá ALS, sem sér um efnagreiningarnar á þessum sýnum, sem virðist hafa gefið of há gildi fyrir kísil. Þrátt fyrir það var þessu ekki veitt eftirtekt innan ALS þar sem gæðastaðallinn sem notaður er hjá ALS var alltaf innan við þau 10% sem þeir gefa sér. Nú hefur verið skipt um tæki og eftir það hefur styrkur kísils í gæðastaðlinum lækkað aftur, til samræmis sem hann var áður.

3.1 Niðurstöður úr einstökum vatnsföllum

3.1.1 Háslón og Ufsarlón.

Niðurstöður mælinga sem hafa farið fram á Háslóni er að finna í töflu 4 og á myndum 3 – 10. Alls hefur 27 sýnum verið safnað úr Háslóni í sjö sýnatökuferðum á rannsóknartímabilinu 2007 - 2013.

Tveimur sýnum var safnað af mismunandi dýpi í maí 2008 en þá var safnað í gegnum 80 cm þykkkan ís. Fjórum sýnum var svo safnað af báti af mismunandi dýpi í ágúst 2008. Árið 2009 var farið í tvígang og safnað úr Háslóni, á um 5 m dýpi, í ágúst og september, og í ágúst 2010 var einu sýni safnað af yfirborði lónsins. Sýnum safnað af af báti á fjórum mismunandi dýptarbilum í september 2011, 2012 og 2013, þegar Háslón var á yfirfalli. Öryggisins vegna er vert að geta þess að fara ekki út á Háslón á yfirfalli í suðlægum vindáttum en velja sér frekar í norðanátt til þess. Rekið á bátnum er það mikið að ef hann drepur á sér þá tekur ekki langan tíma að reka í átt að yfirfallinu ef um suðlægar áttir er að ræða.

Tveimur sýnum var safnað árið 2009. Í ágúst var safnað af báti en í september af bakka þar sem ekki taldist öruggt að fara á báti út á lónið. Árið 2010 var vatni úr botnrás Ufsarlóns safnað þar sem verið var að skola botnrás lónsins daginn sem leiðangurinn var farinn. Mæliniðurstöður svifaurisins er þar af leiðandi ekki sambærilegar við það sem annars hefði verið og verða ekki teknar með í þessari skýrslu.

Niðurstöður úr yfirborðssýnum frá Háslóni og Ufsarlóni hafa verið settar inn á myndir 4 og 5 en gögnin má finna í skýrslu frá 2010 (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2010). Vatnið í Háslóni og Ufsarlóni er ólíkt að mörgu leiti. Styrkur svifauris, alkalinity, Ca, SO₄, Sr, As og Mo var hærri í Ufsarlóni. Önnur efni voru svipuð og í Háslóni nema styrkur Cl og fosfórs (P_{total}, PO₄) sem var lítillaga lægri í Ufsarlóni en í Háslóni. Það má benda á að meðalstyrkur nokkurra snefilmálma var hærri í Ufsarlóni og Háslóni en hann var í Jökulsá á Dal við Brú og Hjarðarhaga á fyrra rannsóknartímabili.

3.1.1.1. Breytileiki sýna með dýpi.

Á myndum 6 til 8 má sjá pH, leiðni og styrk uppleystra efna og svifauris í sýnum sem safnað var á mismunandi dýpi í Háslóni að vori og hausti 2008 og að hausti 2011, 2012 og 2013. Greinilegt er að styrkur uppleystra efna og samsætur vetnis og súrefnis er breytilegt á milli leiðangra. Það er töluverður munur á ýmsum mæligildum í sýnum frá sama dýpi í haustleiðöngrunum 2008 og 2011. Ein aðalbreytan er pH og var gildi þess mismunandi á milli þessara tveggja gagnasafna og leiða má líkur að því að hitalagskipting hafi sitt að segja

varðandi efnastyrk og strauma innan lónsins. Árið 2008 var safnað í ágúst en í hinum tveimur leiðöngrunum var safnað í september, þegar farið var að kólna. Í leiðöngrunum 2012 og 2013 hafði verið hvasst í nokkra daga og sjá má á hitaferlinum á mynd 8 að hitastig er það sama í gegn um alla vatnssúluna. Það má því sjá að veðurfar hefur töluverð áhrif á lónið, blöndun þess og efnasamsetningu.

pH gildi í sýnum úr Háslóni var breytilegt, bæði með dýpi og á milli ára. Sýni sem tekin voru 2011 og 2013 sýndu heilmikla pH hækkun með dýpi á meðan sýni frá 2008 og 2012 voru með svipað pH frá yfirborði niður á botn. Þær súrefnismælingar sem gerðar hafa verið í Háslóni benda til þess að vatnið sé mettað af súrefni niður á botn Háslóns. Styrkur ýmissa efna er mjög háður pH gildi og súrefnismettun vatnsins. Margir málmar verða hreyfanlegri við hátt og lágt pH og þeir málmar sem eru háðir oxunarstigi, við lága súrefnismettun. Aðalefni og mörg snefilefni í Háslóni voru yfirleitt í svipuðum styrk í gegn um vatnsbolinn nema hvað styrkur þeirra í sýnum frá 2011 jókst lítillega með dýpi, líkt og pH. Styrkur margra málma jókst hins vegar mikið með dýpi í sýnasettum frá 2011 og 2013 í tengslum við pH aukningu. Styrkur PO_4 , Al, Fe, Mn, Co, Cr, Cu, Ni, Ti, Zn og V jókst með auknu pH gildi vatnsins (Myndir 6 – 8). Þegar járn fellur út úr lausn ásogast fosfór á yfirborð þess. Leysni járnns hefur því mikil áhrif styrk uppleysts fosfórs. Í dýpsta sýninu í Háslóni var pH hæst og járn og fosfór á uppleystu formi.

Styrkur uppleysts lífræns kolefnis (DOC) með dýpi var hærri í sýnum frá árinu 2011 en árin 2008, 2012 og 2013 en styrkur næringarefnanna N_{total} , NO_3 og NH_4 var svipaður. Safnað hefur verið nokkrum sýnasettum til mælinga á styrk lífræns (POC og PON) og ólífræns svifauris í vatnsbol Háslóns. Styrkur POC, PON og svifauris óx með dýpi og var styrkur ólífræns svifauris um 3 sinnum hærri á 160 m dýpi en hann var á 40 m dýpi.

Samsætur kolefnis ($\delta^{13}\text{C}$ og $\delta^{14}\text{C}$), súrefnis ($\delta^{18}\text{O}$) og vetnis (Deuterium, δD) voru mældar í sýnum úr Háslóni frá árinu 2008 og samsætur súrefnis og vetnis frá árinu 2011 til 2013 (Töflur 11a og 11b; Myndir 9, 34 – 36). Samsætur geta hjálpað til við að skilja lagskiptingu og strauma í lóninu. Geislavirkt kolefni (^{14}C) er gefið upp sem hlutfall ^{14}C í andrúmslofti eins og það var fyrir tilraunir með kjarnorku á sjötta áratug síðustu aldar (pMC, „percent modern carbon“) og segir til um ^{14}C aldur vatnsins. Vegna tilrauna með kjarnorku á sjötta og sjöunda áratug síðustu aldar hækkaði styrkur ^{14}C í andrúmsloftinu og hafði nær tvöfaldast á Norðurhveli jarðar árið 1963, þegar bann við kjarnorkutilraunum tók gildi. Síðan þá hefur styrkur ^{14}C í andrúmslofti lækkað jafnt og þétt og er nú kominn niður í um 105%. Kolefnissamsæturnar ^{13}C og ^{12}C er stöðugar, en hlutfall þeirra ($\delta^{13}\text{C}$) er hægt að nota til að

átta sig á hvaðan kolefni er ættað þar sem að kolefni ættað úr andrúmslofti, karbónötum og lífrænu efni hefur ólík samsætuhlutföll. Um 99% af kolefni er með massann 12 (^{12}C) en um 1% hefur massann 13 (^{13}C). Plöntur kjósa frekar að taka upp léttari samsætuna og hafa því léttara kolefnishlutfall en andrúmsloft. Þegar lífverurnar deyja og rotna skilast því hlutfallslega meira af léttu kolefni inn í hringrásina og setur mark sitt á samsætuhlutfall vatnsins. Samsætur vetnis og súrefnis ($\delta\text{ D}$ og $\delta\text{ }^{18}\text{O}$) endurspeglar þyngd úrkomu. Náttúrulegt vatn hefur breytilega þyngd sem ræðst af hitastigi þegar úrkoman féll og staðsetningu. Þyngd regnvatns eykst með hita en lækkar með aukinni hæð yfir sjávarmáli og fjarlægð frá strönd (Árný E. Sveinbjörnsdóttir, 1993).

Kolefnis-, súrefnis- og vetnissamsætur úr sýnum úr Háslóni eru sýndar á mynd 9. Þær sýna glöggan mun á vatninu eftir dýpi. Styrkur geislavirks kolefnis (^{14}C) úr efstu metrum lónsins var 97% pMC (nálægt nútíma kolefni) en lækkaði niður í 85% og 82 % pMC í sýnum af 40 og 70 m dýpi, en það bendir til eldra vatns á þessu bili. Á 130 m dýpi hækkar styrkur ^{14}C svo lítillega aftur (90% pMC). Niðurstöður $\delta\text{ }^{13}\text{C}$ sýnir svipaða lagskiptingu, þar sem efsta og neðsta sýnið gefa svipuð gildi eða -8,7‰ og -8,6‰, en miðsýnin gefa -7,9‰ og -7,8‰. Samsætur vetnis og súrefnis sýna að vatnið var léttast um miðbik vatnsbolsins í öllum sýnasettunum nema árið 2012, en þá var einungis örlítill þynging alveg niðri við botninn.

Hitamæling í gegnum vatnsbolinn frá ágúst 2008 (myndir 6 til 9) sýndi ákveðna lagskiptingu á um 60 m dýpi, frá um 6 °C niður í ~3,6 °C, (mynd 6) og svo aðra minni hitabreytingu á milli 80 til 100 m dýpi, frá 3,6 °C í um 2,7 °C. Hitamæling á sama stað í september 2011, 2012 og 2013 sýndi stöðugan vatnshita 3 - 4 °C frá yfirborði niður 70 til 100 metra dýpi þar sem hæg kólnun niður í um 2,7 °C átti sér stað. Inntak virkjunarinnar er u.þ.b. á því dýptarbili þegar lónið er fullt. Það má leiða líkur að því að veðurfar ráði miklu um lagskiptingu vatnsins en gott veður var þegar sýnin voru tekin í ágúst 2008 en haustið hafði hafið innreið sína þegar sýnum var safnað úr Háslóni 2011 – 2013, og virðist sem mikill vindur dagana áður en mælingin var gerð hafi haft sitt að segja við blöndun vatnsins.

3.1.1.2. Útskolun efna úr lónastæði.

Þegar þurrlendi fer undir vatn verður útskolun efna úr jarðveginum. Næringarefni fara þá úr föstu formi í uppleyst form og annað hvort nýtist lífverum í vatninu eða rennur með vatnsföllum til sjávar. Jarðvegi á virkjanasvæðinu við Kárahnjúka er eldfjallajörð (Andosol) og má skipta í þrjá flokka: jarðvegur þurrlendis/mólendis, jarðveg votlendis og jarðveg auðna (Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir, 2001). Meðalþykkt jarðvegsins var 2,2 m og var hann tiltölulega lítið þróaður vegna mikils áfoks. Kolefnisinnihald var lágt, 10% efst,

1,5 – 2,5% um miðbikið og 3,8 – 4,8% neðst í sniðum sem lýst var af Ólafi Arnalds og Fanneyju Ósk Gísladóttur (2001).

Á mynd 10 má sjá styrkbreytingar á uppleystum efnum í efstu 40 metrum í Háslóni frá 2008 til 2013. Sjá má að styrkur allra aðalefna hefur lækkað með tíma frá því að vatni var veitt á lónastæðið. Einnig hefur styrkur næringarefnanna NH_4 og N_{total} lækkað en PO_4 og P_{total} hefur hækkað á sama tíma. Breytingar á styrk snefilefna er ekki eins afgerandi en þó má sjá lækkun í Mo og Ni. Önnur snefilefni en sýnd eru á mynd 10 voru annað hvort undir greiningarmörkum eða sýndu engar breytingar með tíma. Þessar breytingar benda til þess að útskolun efna hefur verið mest fyrst eftir að vatni var hleypt á lónastæðið og að útskolunin hafi minnkað með tímanum. Ekki er gott að segja til um hvort útskoluninni sé lokið, en þó er hægt að bera saman styrk í Háslóni við gagnasettið frá 1998 til 2003 í Jökulsá á Dal þegar rennsli var rennsli mest. Sýni 00A059 frá 9. ágúst 2000 var safnað við Hjarðarhaga við 493 m^3/s rennsli, sem var mesta rennsli sem sýni náðist af. Heildarstyrkur uppleystra efna (TDS; jafna 3) var 9% hærri í sýni 13A025, sem safnað var af 40 m dýpi í Háslóni árið 2013, en í sýni 00A059, við mesta rennsli við Hjarðarhaga. Mismiklu munaði á einstökum efnum en styrkur allra efnanna nema Ca og DIC var hærri í Háslóni 2013 en við hæsta rennslið við Hjarðarhaga fyrir virkjun. Líklegt þykir að sá munur stafi af útskolun og efnahvörfum innan Háslóns. Það má þó taka fram að vatnið í Háslóni er mjög efnasnautt og meðaltal $\text{TDS}_{\text{mælt}}$ er ekki nema 47 mg/l og $\text{TDS}_{\text{reiknað}}$ var 29 mg/l.

3.1.2 Jökulsá á Dal við Brú og Hjarðarhaga.

Alls var safnað sex sýnum úr Jökulsá á Dal við Brú á tímabilinu 2007 – 2010 (Tafla 5 og myndir 11 – 12), þremur sýnum í lágrennsli (fylltir hringir) og þremur sýnum við hátt rennsli, þegar Háslón hafði yfirfyllst (opnir hringir). Árin 2011 og 2012 var ekki safnað úr Jökulsá á Dal við Brú.

Sýni sem safnað var í lágrennsli höfðu háan heildarstyrk uppleystra aðalefnaefna (TDS) og hátt alkalinity, líkt því sem það var á veturna áður en rennsli Jökulsár var truflað, en sýnin sem safnað var þegar Háslón var á yfirfalli voru eins og sumarsýnin í rannsókninni 1998 – 2003, með lágt TDS, lágt alkalinity og háan styrk svifaus (Sigurður Reynir Gíslason 2004). Styrkur málma B, Sr, Ba, Cr, Cu og Mo, var lægra við hátt rennsli en rennsli hafði ekki áhrif á styrk annarra málma. Rennsli vatnsfallsins var alltaf lægra en það var áður en virkjun tók til starfa.

Aðaláhersla hefur verið lögð á að vakta Jökulsá á Dal af brúnni við Hjarðarhaga. Þar hefur 43 sýnum verið safnað á tímabilinu 2007 – 2013, þar af 36 sýnum við lágrennsli en sjö sýnum þegar Háslón hefur verið á yfirfalli (Tafla 6, myndir 13 – 16). Þrátt fyrir að safnað hafi verið á yfirfalli hefur rennslið þó aldrei verið í líkingu við sumarrennsli Jökulsár á Dal fyrir virkjun. Á yfirstandandi rannsóknartímabili var sýni safnað við mest 240 m³/s en á tímabilinu 1998 – 2003 var safnað við mest 510 m³/s rennsli.

Á myndum 13 – 14 má sjá styrk efnanna í tímaröð og þar eru sýnin sem safnað var á yfirfalli táknuð með opnum hringjum. Eins og við mátti búast var styrkur aðalefna og nokkurra snefilefna lægri í sýnum sem safnað var við mikið rennsli á yfirfalli. Hins vegar var styrkur Al, V, PO₄ og heildarstyrkur fosfórs (P_{total}) hærri í yfirfallssýnunum. Vanadium (V) og PO₄ eru mikilvæg næringarefni fyrir ljóstillífandi lífverur og lækkun á framburði þeirra getur haft áhrif á afkomu ljóstillífandi lífvera á vatnasviðinu. Áhrifa gæti einnig gætt út í sjó en hafa ber í huga að vatnið úr Háslóni fer í gegnum Lagarfljót sem fellur til sjávar, á sama stað og Jökulsá á Dal sem vegur að hluta til upp minnkandi framburð Jökulsár á Dal á uppleystum fosfór.

Á árunum 2007 – 2013 var mesta rennsli við sýnasöfnun 240 m³/s á meðan safnað var við allt að 500 m³/s á árunum 1998-2003. Þó má sjá að styrkur efnanna er rennslisháður á sama hátt og hann var fyrir virkjun (myndir 15 og 16). Við lágt rennsli, þegar afrennslið var ættað af heiðarlöndunum í kring og grunnvatni, var styrkur uppleystra aðalefna og nokkurra snefilefna (Sr, Cr og Mo) hár og lækkaði með vaxandi rennsli. Styrkur svifaus var lítill við lágt rennsli en jókst með auknu rennsli, eins og við var að búast. Vensl uppleystra efna og rennslis eru svipuð fyrir og eftir virkjun (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004; 2006). Þó var styrkur Na, Ca, Mg, SiO₂ og alkalinity hærri 2007 – 2012 en hann varð hæstur á fyrra tímabili.

Gott er að skoða árstíðasveifluna í Jökulsá á Dal sem sýnd er í viðauka til að gera sér grein fyrir þeim breytingum sem orðið hafa á vatnfallinu eftir virkjun. Meðalstyrkur uppleystra aðalefna hefur hækkað um 16 – 118%, nema styrkur brennisteins sem hefur ekki breyst (Tafla 1). Af aðalefnum hefur Mg hækkað mest. Meðalstyrkur DOC hefur lækkað um 126%, og POC og PON um 13% og 14%. Meðalstyrkur næringarefnanna PO₄, P-total, NO₃, NO₂, NH₄ og N-total hefur lækkað um 3 til 47%. Meðalstyrkur flestra snefilefna hefur hækkað um 7 til 75% en styrkur Fe, Ti og Sr hefur hækkað um 700, 208 og 159%. Meðalstyrkur Ni, Pb, Cd og V hefur lækkað um 28 – 75%.

Framburður efna með vatnsföllum er háður styrk efna í vatninu og rennsli vatnsfallsins. Meðalrennsli við Hjarðarhaga var 145 m³/s árin 1998 – 2003 en 59 m³/s árin 2007 – 2013. Það

er lækkun rennslis um 59%. Framburður allra mældra uppleystra efna nema Sr, Fe og Ti hefur lækkað, en styrkur þeirra efna hækkað mest í Jökulsá á Dal eftir virkjun. Framburður aðalefna hefur minnkað um 3 – 55%, næringarefna um 15 – 77% og snefilefna (utan Sr, Fe og Ti) um 5 – 84%. Framburður Sr hefur aukist um 16%, járns um 230% og títans um 30%. Samband rennslis og styrks svifaurs er veldisfall og svifaur er mjög rennslisháður. Því er jafna 1 sem notuð er til að reikna framburð ekki góð til að meta framburð svifaurs þó allt í lagi sé að nota hana til reikninga uppleystum efnum. En reikningar á framburði svifaurs með jöfnu 1 gefa til kynna að hann hafi minnkað um 94% eftir virkjun.

3.1.3 Jökulsá í Fljótsdal við Hól.

Snemma árs 2009 var Hraunaveita tekin í notkun og þá var lokað fyrir rennsli Jökulsár í Fljótsdal við Ufsarstíflu. Yfir sumartímann er vatn úr Ufsarlóni notað til að knýja hverflana í Fljótdalsvirkjun á meðan Háslón fyllist. Þar af leiðandi minnkar rennslið við sýnatökustaðinn við Hól. Vatnið var þó mjög gruggugt þar sem Jökulsá í Fljótsdal er rík af mjög fíngerðum svifaur (Hákon Aðalsteinsson, 2000) og ekki þarf mikið rennsli til að halda því í upplausn. Alls var 21 sýni safnað þar á árunum 2007 til 2011 og þá var sýnatöku hætt við Hól. Niðurstöður úr þessum mælingum er að finna í töflu 7 og á myndum 16 – 19.

Rennsli við sýnatöku árin 2007 – 2011 var að meðaltali 17 m³/s en 39 m³/s á árunum fyrir virkjun, 1998 – 2003. Meðalstyrkur uppleystra efna var hærri en hann var á árunum 1998 – 2003 (Tafla 1) nema styrkur Ca og SO₄ sem var mun lægri (Töflur 1 og 7). Aukin styrkur Ca og SO₄ getur bent til að karbónat og súlfíð veðrun hafi haft áhrif á vatnsfallið fyrir virkjun en áhrifa þess hafi hætt að gæta eftir virkjun. Karbónat og súlfíð útfellingar fylgja háhitasvæðum og eru frekar auðleystar steindir sem hafa mikil áhrif á efnasamsetningu vatns sem kemst í snertingu við þær.

Árstíðabundnar sveiflur á uppleystum efnum og svifaur voru áberandi á meðan vatnsfallið var ótruflað en eftir að Hraunaveita var tekin í notkun árið 2009 hefur árstíðasveiflan orðið minna áberandi.

Ef litið er á myndir 18 og 19 má sjá áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleyst efni. Þar sést að efnastyrkur Jökulsá í Fljótsdal við Hól eftir virkjun fellur ekki alltaf vel að eldri gagnagrunninum sem safnað var fyrir virkjun (opnir hringir). Sérstaklega hefur styrkur brennisteins (SO₄) lækkað mikið m.v. það sem hann var 1998-2003. Styrkur SO₄ í sýnum frá

2007 og 2008, áður en Hraunaveita var tekin í notkun, fellur vel að efnalyklinum frá 1998-2003 en sýni frá 2009-2011 hafa oftast fallið neðan við hann.

Framburður flestra efna lækkaði um 30 – 70% á milli rannsóknartímabilanna 1998-2003 og 2007-2011 nema framburður Fe og Ti sem jókst um 150 og 130%.

3.1.4 Affallsskurður við Fljótsdalsstöð.

Niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið í affallsskurðinum við Fljótsdalsstöð eru í Töflu 8 og á myndum 20 og 21.

Uppruni vatns í affallsskurðinum við Fljótsdalsstöð er ekki alltaf sá sami. Megnið af árinu rennur vatn beint úr Háslóni, en yfir sumartímann, á meðan Háslón er að fyllast, er uppruni vatnsins að stórum hluta úr Ufsarlóni og Háslóni. Hlutfall vatns úr Ufsarlóni var frá 5 til 76%. Mest var notað af vatni úr Ufsarlóni frá maí til júlí.

Efnasamsetning Ufsarlóns og Háslóns er ólík (Myndir 4 og 5). Mestur munur er á alkalinity, Ca, SO₄, Sr og Mo en styrkur þessara efna er hærrí í Ufsarlóni en í Háslóni. Þar af leiðandi vex framburður þeirra efna í frárennisskurðinum við Fljótsdalsstöð eftir því sem hlutfallslega meira vatn upprunið úr Ufsarlóni fer í gegnum virkjunina.

Árlegur framburður svifaurs um frárennisskurðinn var reiknaður skv. jöfnu 1 miðað við þau gögn sem liggja fyrir og meðalrennslí um skurðinn frá 2008 – 2013, og var hann um 826 þúsund tonn á ári yfir þetta tímabil. Við framburðarútreikningana (jafna 1) er notað rennslisveginn meðastykur svifaurs og meðalrennslí um skurðinn. Þessi jafna er kannski ekki sú besta til að meta framburð svifaurs en þar sem styrkur svifaurs í útfallsskurðinum er ekki rennslíháður (mynd 23) ætti jafna 1 að ganga ágætlega til reikninga á framburði í svifaur um skurðinn.

Árið 2000 var gefin út skýrsla sem miðaði að því að endurmeta magn svifaurs við Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga (Svanur Pálsson o.fl. 2000). Samkvæmt skýrslunni var áreiðanlegasta mat á meðalframburði svifaurs Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga 5,8 milljónir tonna á ári á árunum 1970 til 1999. Munurinn á þessum framburðartölum er rétt tæplega 5 milljónir tonna af svifaur á ári, sem hlýtur því að vera nálægt því magni af svifaur sest til í Háslóni. Eitthvað af svifaur fer með yfirfallsvatni á haustin en það er mjög lítið þegar á heildina er litið. Þetta mat á setmyndun í Háslóni ætti þó að taka með varúð þar sem framburður vatnsfalla er mjög rennslíháður og fer því mikið eftir loftslagi á hverjum tíma.

3.1.5 Fellsá við Sturluflöt.

Fellsá er mikilvægur vöktunarstaður á svæðinu þar sem það er eina óraskaða vatnfallið í rannsókninni. Hún er því tenging við náttúrulegar breytingar á svæðinu. Á árunum 1964 - 2004 hækkaði hiti og afrennsli á svæðinu umtalsvert sem olli breytingum á hraða efnahvarfaveðrunar og rofs (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2009) og þar með styrk og framburði uppleystra efna og agna í vatnsföllum. Niðurstöður úr mælingum sem gerðar hafa verið í Fellsá eru í töflu 9 og á myndum 25 – 28.

Styrkur aðalefna í Fellsá sveiflaðist fremur reglulega yfir árið, var hærri á veturna en á sumrin (Tafla 9, myndir 25 og 26, viðauki). Meðalstyrkur uppleystra efna var sambærilegur í sýnum frá báðum rannsóknartímabilum (Tafla 1) og var meðalstyrkur uppleystra efna ($TDS_{mælt}$; Tafla 1) t.d. 33 mg/l á árunum 1998 – 2003 en 36 mg/l á tímabilinu 2007 – 2012.

Aukið rennsli í Fellsá veldur styrklækkun á uppleystum efnum en getur aukið styrk svifaurs (myndir 26 og 27). Kornastærð bergmylsnu í farvegi Fellsár er þó mjög gróf og því þarf mikið rennsli til að hreyfa við þeim. Í raun er það ekki fyrr en í miklum flóðum sem aurframburður eykst eitthvað að ráði í Fellsá.

Styrkur efna miðað við rennsli frá 2007 - 2013 er svipaður og hann var frá 1998 - 2003 (mynd 26) og gögnin bæta því við efnalykilinn sem skilgreindur var fyrir vatnsfallið eins og það var í lok þess rannsóknartímabilsins (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004; 2009). Því hefur verið bætt við tveimur myndum með efnalyklum fyrir Fellsá þar sem öll gögn sem safnað hefur verið frá 1998 eru notuð til að skilgreina lyklana (myndir 29 og 30).

Loftslagsbreytingar hafa mikil áhrif á framburð efna með vatnsföllum. Aukinn lofthiti veldur auknum loftraka sem aftur veldur meiri rigningu. Á síðastliðnum 40 árum hefur afrennsli Fellsár aukist um 15% við hverja gráðu (°C) sem meðalhitastigið hefur hækkað (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2009). Sömuleiðis hefur framburður uppleystra efna með Fellsá aukist um 13-19% (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2014).

3.1.6 Lagarfljót við Lagarfoss

Sýnum var safnað úr Lagarfljóti við Lagarfoss á svipuðum stað og í rannsókninni 1998 – 2003. Ekki reyndist mögulegt að safna á nákvæmlega sama stað vegna mikilla breytinga sem orðið hafa á umhverfinu vegna stækkunar á Lagarfossvirkjunar á árunum 2005 til 2007, en þá var farveginum við virkjunina breytt til að auðvelda vatnsrennsli að virkjuninni. Niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið í Lagarfljóti er að finna í töflum 1, 2 og 10 og á myndum 26 – 29.

Rennsli um Lagarfoss hefur tvöfaldast frá því á árunum 1998 – 2003 og hefur langtímameðalrennslið farið úr 114 m³/s 1998 – 2003 í 218 m³/s á árunum 2008 – 2012 (Tafla 2). Meðalstyrkur svifaurs á árunum 1998 – 2003 var 28 mg/kg (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2003, ath. villa í Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004) en er nú 103 mg/kg (Tafla 1). Það er nærri fjórföldun á styrk svifaurs.

Meðalstyrkur uppleystu aðalefnanna SiO₂, Na, K og F hefur hækkað frá fyrra tímabili miðað við fyrirbyggjandi gögn, á meðan alkalinity, styrkur SO₄, Cl og Mg hefur lækkað. Þá hefur heildarstyrkur uppleystra aðalefna (TDS) lækkað. Flest aðalefnin hafa aðeins breyst lítillega en SO₄ hefur lækkað um 15% að meðaltali og styrkur Mg og Cl um 2 og 28%. Meðalstyrkur næringarefnisins NH₄ er 138% hærri en hann var, styrkur P_{total} hefur hækkað um 100% og N_{total} og NO₃ hefur lækkað um 19 og 11%. Meðalstyrkur snefilefnanna Ti, Fe, Al, V, Co, Zn, Cr, Mo hefur hækkað. Styrkur Al og Fe er tvisvar til þrisvar sinnum hærri en fyrir virkjun og styrkur Ti hefur fjórfaldast frá 1998 – 2003. Styrkur snefilefnanna Mn, B, Cu, Pb, Sr og Ni hefur lækkað um 14 til 65%, í hækkingu röð.

Sýni sem safnað var 8. mars 2012 var tekið af brú við inntak Lagarfossvirkjunar vegna mikillar ísstíflu við venjulegan sýnatökustað (mynd E, efst til hægri). Það sýni reyndist mengað af mörgum efnum og var ekki tekið með í útreikninga á meðaltali á styrk efna. Mengunin er auðséð toppum í t.d. Na, SiO₂, N_{total}, Sr, Ba, og B á myndum 26 og 27.

Eins og áður sagði hefur rennsli Lagarfljóts nær tvöfaldaðist eftir virkjun og er nú dvalartíminn í Lagarfljóti um helmingur þess sem hann var áður, um hálf t. ári í stað eins árs fyrir virkjun (Gunnar Guðni Tómasson og Jórunn Harðardóttir, 2001). Þó að lofthiti hafi að jafnaði verið lægri þegar safnað var eftir virkjun var vatnshiti hærri. Líklegt verður að teljast að þessi munur skrifist á tímasetningu söfnunarferða. Vatnshiti fylgir lofthita en hitabreytingar koma svolítið seinna fram í vatninu (Victor Kristinn Helgason og Egill Axelsson 2009). Hitalækkunnar á vatni í Lagarfljóti hefur orðið vart efst á vatnasviði þess eftir virkjun en fyrir miðju Lagarfljóti hefur vatnið hitnað upp að því sem það var fyrir

virksjun. Hitastig vatns neðarlega á vatnasviði Lagarfljóts stjórnast því af lofthita (Viktor Kristinn Helgason og Egill Axelsson, 2009) og hitamælingar sem Veðurstofan hefur staðið fyrir á Lagarfljóti gefa ekki til kynna neinar breytingar á vatnshita á tveimur mælistöðvum, út af Freysnesi og Hafursá (Egill Axelsson, 2011).

Framburður Lagarfljóts á uppleystum efnum og svifaur hefur verið reiknaður fyrir tímabilið 2007 – 2013. Niðurstöður þeirra reikninga er í Töflu 2 og þar eru einnig framburðargögn frá tímabilinu 1998 – 2003 til samanburðar. Framburður Lagarfljóts á öllum uppleystum efnum og lífrænum- og ólífrænum svifaur hefur aukist. Framburður flestra efna hefur 2 til 3 faldast en framburður P_{total} , V, Al, Fe og Ti hefur 4 til 8 faldast (í hækkandi röð). Framburður lífræns og ólífræns svifaurs hefur aukist mest. Framburður ólífræns svifaurs hefur tæplega 10 faldast og POC hefur 36 faldast. Framburður uppleystra næringarefna er mikilvægur strandsjónum og samantekt á samanlögðum framburði Jökulsár á Dal og Lagarfljóts, fyrir og eftir virksjun, er nauðsynlegur til að meta breytingar á framburði næringarefna til sjávar.

3.2 Samsætur.

Samsætur kolefnis ($\delta^{13}C$ og ^{14}C) voru mældar í sýnum frá 2003 og í nokkrum sýnum frá 2007 og 2008 og samsætur súrefnis ($\delta^{18}O$) og vetnis (Deuterium, δD úr flestum sýnum sem safnað hefur verið frá 2008 til 2012. Gögnin eru í töflum 11a og 11b og á myndum 30–32.

Mælingar á styrk ^{14}C hafa einungis verið gerðar í nokkrum sýnum frá 2007 og 2008 og ítarlega er fjallað um þær mælingar í fyrri skýrslu (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2011a). Í töflu 11a og á myndum 35 og 36 eru niðurstöður mælinga sem gerðar voru á samsætum súrefnis og vetnis.

Úrkoma sem fellur langt inni í landi er léttari en úrkoma sem fellur nálægt ströndinni. Eins léttist úrkoma með hæð yfir sjávarmáli. Samsætur súrefnis ($\delta^{18}O$) og vetnis (Deuterium, δD) voru alltaf léttastar í vatni Jökulsár á Dal, við Brú og Hjarðarhaga og Útfalli Kárahnúkavirkjunar (lægstu gildin) en þyngstar í dragánum Grímsá og Fellsá (myndir 35 og 36). Þetta endurspeglar fjarlægð vatnasviða þessara straumvatna frá sjó og hæð yfir sjávarmáli. Samsætur súrefnis og vetnis í vatni Jökulsá á Dal eru léttastar seinni part sumars, þegar gamall ís ættaður ofarlega á Vatnajökli, tekur að bráðna. Eins og sést á mynd 35 fylgja samsætur vetnis og súrefnis á vatnasviðum á Austurlandi úrkomulínunni sem gildir á Íslandi (Stefán Arnórsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir, 1998).

3.3 Svifaur

3.3.1 Efnasamsetning svifaurs

Á rannsóknartímabilinu 2007 – 2013 hefur 34 svifaurssýnum verið safnað til efnagreininga. Niðurstöður þeirra mælinga er að finna í töflu 12a, 12b og 12c og á myndum 38 – 340.

Á mynd 38 er gerð grein fyrir efnastyrk valdra efna í svifaur úr Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga sem fall af hlutfallslegu magni leirs (kornastærð < 0,002 mm) í svifaurssýninu. Leir er fíngerðasti hluti svifaurssýnanna og hefur mesta yfirborðsflatarmálið. Styrkur auðleystu efnanna Na og Ca lækkaði með auknum hluta leirkorna í svifaurnum á meðan styrkur torleystu efnanna Fe og P hækkaði. Styrkur Mg hækkaði með minnkandi kornastærð, væntanlega þar sem Mg binst hratt í leirsteindum. Styrkur Cu hækkaði mjög mikið eftir því sem svifaurssýnin urðu fíngerðari, en málmar eins og Cu hafa þá tilhneigingu til að sogast á yfirborð leirkorna vegna rafhleðslna. Ásoguð efni geta svo skolast af yfirborði kornanna þegar umhverfisaðstæður breytast, t.d við sjávarblöndun.

Berggerð svifaurs einkennist af því bergi sem er á hverju vatnasviði fyrir sig og á mynd 39 er styrkur aðalefna í svifaur Lagarfoss, Jökulsár á Dal við Hjarðarhaga, Jökulsár í Fljótsdal og útfallsskurði við Fljótsdalsvirkjun sýndur sem fall af tíma. Á punktaritunum er einnig aðfallslína sem sýnir breytingar á efnasamsetningu á svifaur úr Lagarfljóti. Í heildina á litið hefur styrkur þeirra efna sem var svipaður í svifaur Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal fyrir virkjun haldist óbreyttur í Lagarfljóti eftir virkjun. En styrkur efna sem var ólíkur í svifaur Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal hefur hins vegar annað hvort aukist eða minnkað í svifaur Lagarfljóts eftir virkjun, eftir því hvort efnin voru í meiri eða minni styrk í svifaur Jökulsár á Dal miðað við svifaur Jökulsár í Fljótsdal. Eftirfarandi breytingar í efnasamsetningu Lagarfljóts eru sýnilegar:

- SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO og Ti: lítilsháttar styrklækkun í svifaur eftir virkjun. Styrkur þessara efna var svipaður í svifaur í Lagarfljóti, Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal og lítil breyting hefur orðið á þessum eignum.
- CaO, MgO: óbreyttur styrkur í svifaur. Styrkur Ca var lægri í svifaur úr Lagarfljóti og Jökulsá í Fljótsdal en úr Jökulsá á Dal og styrkur þess hefur ekki breyst þrátt fyrir aukið magn svifaurs sem ættaður er af vatnasviði Jökulsár á Dal. Styrkur Mg í svifaur

Jökulsár á Dal var hærri en í Jökulsá í Fljótsdal sem nú hefur aukið styrk svifaurs Lagarfljóts.

- K_2O og P_2O_5 : styrkur þessara efna hefur lækkað í svifaur Lagarfljóts eftir virkjun. Styrkur þeirra er hærri í ísúru bergi en í basísku bergi. Berggrunnur Jökulsár í Fljótsdal er að hluta til súr/ísúr og því er styrkur þessara efna í svifaur Jökulsár í Fljótsdal meiri en í svifaur Jökulsár á Dal. Nú má sjá að styrkur efnanna ber meiri keim af styrk þeirra í svifaur af vatnasviðið Jökulsár á Dal.
- Athygli vekur að styrkur Na_2O hefur einnig minnkað í Lagarfljóti þrátt fyrir að styrkur þess í svifaur Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fljótsdal hafi verið svipaður fyrir virkjun en lítillega lægri í Lagarfossi. Nú er styrkur Na_2O í útfalli Lagarfljóts um ~45% lægri en hann var fyrir virkjun. Lækkunina má hugsanlega rekja þess hve háð Na er kornastærð í Jökulsá á Dal (mynd 38), því fíngerðari svifaur þeim mun auðveldar skolast Na út úr svifaurnum og lækkar þá hlutfallslega Na styrk í svifaur Lagarfljóts.

3.3.2 Framburður svifaurs

Stíflugerð á vatnasviði eykur dvalartíma vatns á landi og veldur aukinni setmyndun á landi. Það verður til þess að framburður svifaurs til sjávar minnkar. Svifaur í jökulám er að mestu leyti ólífrænn, korn og bergmolar sem eru upprunnir úr berggrunni vatnasviðsins. Þar af leiðandi endurspeglar efnasamsetning svifaursins meðalefnasamsetningu bergs á vatnasviðinu (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2008).

Samkvæmt Aller (1998) er set í árósum endurunnið aftur og aftur í daga og mánuði eftir að það berst af landi þannig að það gefst töluverður tími til efnaskipta á milli sets og sjávar. Tilraunir á rannsóknarstofum með efnaskipti bergs og sjávar sýna að styrkur uppleystra efna hækkar í lausn sem bendir til þess að svifaurinn leysist í sjónum (t.d. Matthildur B. Stefánsdóttir og Sigurður R. Gíslason, 2006; Jones o.fl., 2012). Þó aukast ekki öll efni jafnt í lausninni við efnaskiptin heldur virðast sum efnin ná yfirmettun m.t.t. ummyndunarsteinda eða sogast á yfirborð svifaursins og við það lækkar styrkur þeirra eða stendur í stað í lausninni.

Tilraunir með leysingu svifaurs úr Hvítá í Borgarfirði í sjó sýnir að styrkur uppleysts SiO_2 , Ca, Mg, Mn, and Ni hækkar á meðan styrkur Li og K lækkar (Jones o.fl. 2012). Samkvæmt Oelkers o.fl. (2011) nægir leysnihraði upp á $1 \cdot 10^{-16}$ mól $SiO_2/cm^2/s$ til að leysa upp 1% af árlegum framburði svifaurs til sjávar. Leysnihraði basalts í vatnsföllum á Austurlandi hefur verið reiknaður út frá leysnilíkani (Gíslason and Oelkers, 2003) og er hann frá $4 \cdot 10^{-15}$ til $5 \cdot 10^{-14}$

mól $\text{SiO}_2/\text{cm}^2/\text{s}$ eða er 1 – 2 stærðargráðu meiri leysnihraði en Oelkers og félagar (2011) notuðu í sinni nálgun.

Svifaur í jökulám er yfirleitt fínkornóttur sem þýðir að yfirborðsflatarmál hans er mikið. Yfirborðsflatarmálið eykst eftir því sem setið verður fínna. Yfirborðsflatarmál svifaurs hefur verið mælt áður en Fljótsdalsvirkjun tók til starfa og er frá 26 til 80 m^2/g í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, 19 til 64 m^2/g í Jökulsá í Fljótsdal við Hól og allt niður í 10 til 31 m^2/g í Lagarfljóti við Lagarfoss (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 2004). Eftir virkjun hefur yfirborðsflatarmál verið mælt í svifaur Lagarfljóts, 70 – 92 m^2/g (meðaltal 75,5 m^2/g), og í útfalli Fljótsdalsvirkjunar, 44 – 110 m^2/g (meðaltal 76 m^2/g). Framburður yfirborðsflatarmál svifaurs í Lagarfljóti var 0,018 km^2/s en er nú 1 til 2 km^2/s . Þetta er 80 földun á framburði á yfirborðsflatarmáli svifaurs í Lagarfljóti. Yfirborðsflatarmál svifaurs í Jökulsá á Dal fyrir virkjun var mjög breytilegt eftir árstíma, frá því að vera 5000 m^2/s ($1 \cdot 10^{-3}$ km^2/s) veturinn 1999 til 2000 í það að vera 27 km^2/s í ágúst 2000.

Snertiflötur vatns og bergs, og þar með samspil þeirra, eykst með stærð yfirborðsflatarmáls. Fínustu kornin í svifaurnum geta, vegna rafkrafta á yfirborði kornanna, einnig sópað til sín uppleystum efnum úr vatninu og þannig lækkað styrk efnanna í vatninu en aukið hann hlutfallslega í korninu sjálfu. Við breyttar aðstæður, t.d. ef svifaur fellur til sjávar, geta þessi efni skolast af yfirborði kornanna og nýst sem næringarefni í sjónum (Jón Ólafsson o.fl., 2008; Matthildur B. Stefánsdóttir og Sigurður R. Gíslason, 2006). Í rannsókn sem var gerð við ósa Þjórsár, 1996, var mikill munur á styrk snefilefnanna Cu, Cd og Zn í sýnum sem tekin voru út eftir ósnum. Mestur var styrkur efnanna þegar blanda árvatns og sjávar var um það bil 1:3 (Jón Ólafsson o.fl. 2008), líklega vegna skolunar þessara efna af yfirborði svifaursins í upplausn. Í þessari sömu rannsókn komu fram vísbendingar um að gruggið hefði áhrif til lækkunar á fosfatstyrk. Það er þekkt að uppleyst fosfór hefur tilhneigingu til að sogast á yfirborð svifaurs. Orthophosphate (PO_4) ásogast í meira mæli á yfirborð járnhýdroxíðs en önnur efnasambönd fosfórs, eins og lífrænar fosfórkeðjur (Ruttenberg og Sulakm, 2011). Ásog fosfórs á yfirborð svifaurs getur því leitt til hlutfallslegrar aukningar á uppleystum lífrænum fosfór í vatninu. Rogers og Bennett (2004) hafa sýnt fram á að örverur geta losað um næringarefni sem eru í litlum mæli í upplausn, eins og Fe og P, sem eru í föstu formi og nýtt sér þau við orkuöflun.

Athafnir mannsins hafa haft valdið mikilli aukningu á framburð næringarefna til sjávar með áburðardreifingu og skógarhöggi, en einnig hefur stíflugerð valdið lækkun á framburði fosfórs vegna setmyndunar á landi. Setið fellur þar til botns og, þar með, allt það fosfór sem

er ásogað á yfirborð kornanna. Það grefst í lónastæðinu en getur orðið hreyfanlegt við réttar aðstæður (t.d. við súrefnisfirrð) og skilað sér aftur í vatnsbolinn (Ruttenberg, 2003) ef styrkmunur er á milli styrks fosfórs í setvatninu og í vatnsbolnum. Almennt séð þá vegur það upp á móti lækkun á framburði fosfórs en líklegt verður þó að teljast að það falli nú fljótt út á svifaur í Háslóni og á botn Háslóns, nái aldrei til sjávar, heldur haldi áfram í innri næringarefnahringrás við botn lónsins.

3.4 Héraðsflói

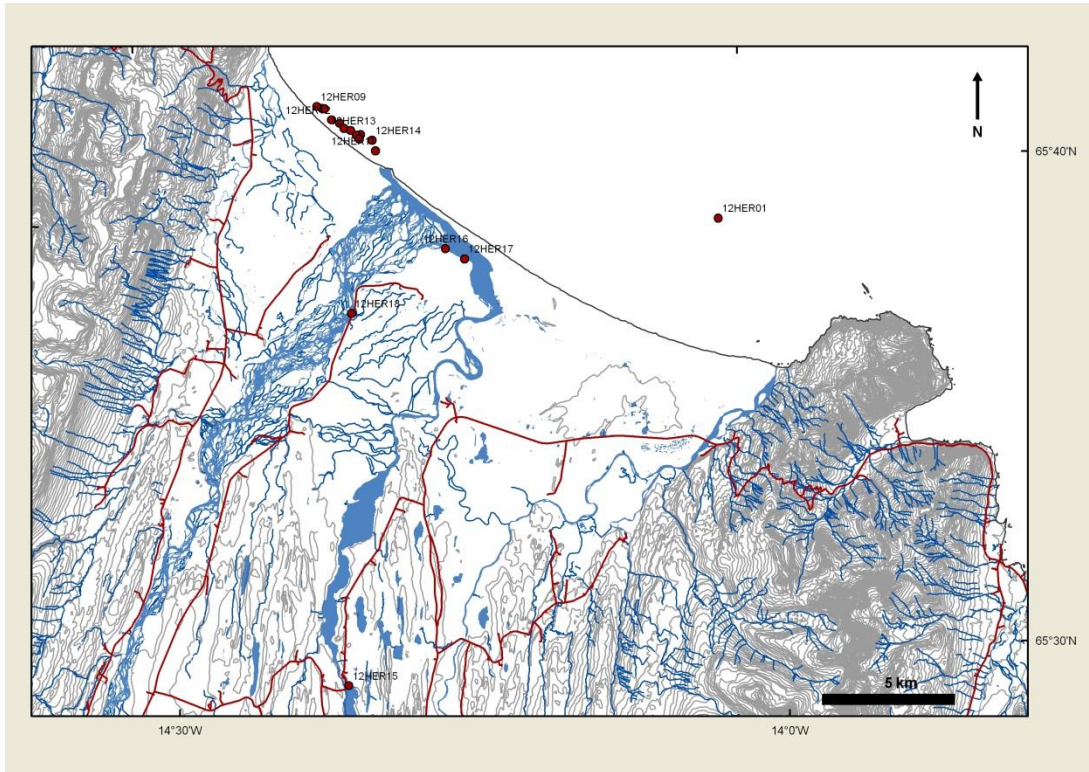
Í lok september 2012 var safnað úr Héraðsflóa, utan við mynni Lagarfljóts og Jökulsár á Dal (mynd 2). Siglt var frá Borgarfirði Eystri á Emil NS-5 með útgerðarmanninum Karli Sveinssyni og skipstjóranum Jóni S. Sigmarssyni. Gúmmítuðra var dregin á eftir bátnum til að nota við söfnun sýnanna. Markmiðið var að safna sýnum með mismikilli blöndun ferskvatns og sjávar til að meta áhrif íblöndunarinnar á uppleyst efni sjávarins. Ætlunin hafði verið að sigla upp í ósinn en horfið var frá því þar sem grynningar í ósnum voru miklar og töluvert brot á þeim, þrátt fyrir gott veður.

Önnur ferð var farin í ósa Lagarfljóts í september 2013. Þá var farið niður eftir Lagarfljóti, gúmmíbátur settur út og siglt niður að ósum. Safnað var á lágu seltubili og leitast við að ná sýnum með mun minni seltu en í söfnunarferðinni 2013.

Niðurstöðurnar úr söfnuninni eru í töflu 13 og á myndum 41 og 42 þar sem styrkur einstakra efna er sýndur sem fall af klór, til að sýna sem best áhrif blöndunar ferskvatns og sjávar.

Styrkur efnanna ýmist vex eða minnkar með aukinni seltu (Cl). Línulegir blöndunarferlar benda til þess að einungis sé um aflfræðilega (mekaníska) blöndun að ræða en ef blöndunarferillinn víkur frá línulegum ferli þá er um að ræða uppleysingu fastra agna eða afsog/ásog efnanna á agnir í upplausn. Efnagreiningum á svifaur er ekki lokið.

Reynt var að ná sýnum af seti af botni Héraðsflóa með sérstökum botnsýnataka árið 2012 en það gekk ekki þar sem setið er bæði gróft og samþjappað vegna mikilla strauma sem þarna eru. Norðan við ós var straumurinn í norður en sunnan óss var straumurinn sterkur til suðausturs.



Mynd 2. Kort af Héraðsflóa sem sýnir sýnatökustaðina úti fyrir mynni Lagarfljóts og Jökulsár á Dal. Árósnir hafa færst töluvert til norðurs miðað við það sem kortið sýnir. Sýnum frá 2013 var safnað á þessum slóðum, lítillega nær landi.

Yfirlit yfir helstu niðurstöður úr sýnum úr Héraðsflóa:

- Styrkur allra aðalefna vex með auknum klórstyrk nema styrkur kísils. Kísill er nýttur af ljóstíllífandi kísilþörungum og er því í lægri styrk í sjó en ferskvatni. Kísill er eitt af takmarkandi þáttum frumframleiðni í sjónum.
- Styrkur næringarefnanna fosfats (P_{total} og PO_4) N_{total} og NO_2 vex með aukinni seltu sem þýðir að þau efni eru ekki takmarkandi fyrir frumframleiðni í Héraðsflóa. Það er í samræmi við aðrar athuganir við Íslandsstrendur (Jón Ólafsson o.fl. 2008), en þar er kísill takmarkandi.
- Athygli vekur að styrkur SO_4 og heildarstyrkur brennisteins er ekki sá sami við háa seltu.
- Styrkur uppleysts lífræns kolefnis (DOC) eykst með aukinni seltu en styrkur lífræns svifaurs (POC) minnkar, sem og styrkur svifaurs.
- Styrkur Fe snarlækkar um leið og seltan eykst (Cl úr 0,03 í 0,05 mmól/kg) og helst mjög lágur í sjósýnunum.

- Styrkur snefilefnanna B, Sr, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb og Mo hækkar með vaxandi seltu
- Styrkur snefilefnanna Mn og V lækkar með aukinni seltu og það var áhugavert að sjá að gögnin frá 2012 og 2013 voru ólík (myndir 41 og 42).
- Styrkur snefilefnanna Al, Ti og Hg var óreglulegur.



Mynd 3.

Efri t.v. Jón og Becca við söfnun á Héraðsflóa 2012.

Efri t.h. Gúmmíbáturinn sem notaður var við söfnunina úr Héraðsflóa

Neðri t.v. Vilhjálmur og Jón Ottó mæla og safna sýnum 2013. Sökum þess hve miklir straumar voru á svæðinu var ákveðið að sigla upp á sandeyri og safna þaðan.

Neðri t.h. Séð yfir ós Lagarfljóts og Jökulsár á Dal.

ÞAKKARORÐ

Landsvirkjun kostaði rannsóknina og hafa fulltrúar hennar sýnt verkefninu mikinn áhuga og stuðning. Sérstakar þakkir fá Hákon Aðalsteinsson og Óli Grétar Blöndal Sveinsson.

HEIMILDIR

- Aller R. (1998) Mobile deltaic and continental shelf muds as suboxic, fluidized bed reactors. *Marine Chemistry*, 61, 143–155.
- Árný E. Sveinbjörnsdóttir 1993. Fornveðurfar lesið úr ískjörnum. *Náttúrufræðingurinn* 62 (1-2), bls. 99-108.
- Egill Axelsson, 2011. Hitamælingar í Lagarfljóti 2010. EA-2011/01, 9 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Pascale Louvat, Sigurður R. Gíslason, Niels Óskarsson, Jórunn Harðardóttir, 2008. Temporal variation of chemical and mechanical weathering in NE Iceland: Evaluation of a steady-state model of erosion. *Earth and Planetary Science Letters*, 272 (1-2), bls 78-88
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Egill Axelsson og Peter Torssander, 2009. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi VI. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar*, RH-06-2009, 19 bls
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Egill Axelsson og Peter Torssander, 2010. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi VII. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar*, RH-24-2010, 54 bls
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Egill Axelsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir, 2011a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi VIII. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar*, RH-04-2011, 74 bls
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason and Eric H. Oelkers, 2011b. Does runoff or temperature control chemical weathering rates. *Applied Geochemistry*, doi: 10.1016/j.apgeochem.2011.03.056
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Egill Axelsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir, 2012. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi IX. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar*, RH-05-2012, 84 bls
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason og Eric H. Oelkers, 2013. Does temperature or runoff control the feedback between chemical denudation and climate? Insights from NE Iceland. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 107, bls. 65–81.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir og Rebecca A. Neely, 2013. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi X. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar*, RH-05-2013, 123 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason og Eric H. Oelkers, 2014. Direct evidence of the feedback between climate and nutrient, major, and trace element transport to the oceans. Submitted to *Geochimica et Cosmochimica Acta* 2014.
- Gunnar Guðni Tómasson og Jórunn Harðardóttir 2001. Kárahnjúkavirkjun : áhrif á lit Lagarfljóts : niðurstöður tilrauna. OS-2001/016, 19 bls.

- Hákon Aðalsteinsson 2000. Aurframburður á Eyjabökkum. OS-2000/071.
- Haukur Tómasson, Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon, 1996 Framburður svifauers í jökulsánum norðan Vatnajökuls 13658 Orkustofnun OS-96024/VOD-02 93
- Jones M.T., Christopher R. Pearce, Catherine Jeandel, Sigurður R. Gíslason, Eydis S. Eiríksdóttir, Vasileios Mavromatis og Eric H. Oelkers, 2012. Riverine particulate material dissolution as a significant flux of strontium to the oceans. *Earth and Planetary Science Letters*, 355-366, bls. 51 – 59.
- Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir og Jóhannes Briem (2008). Vatnsföll og vistkerfi strandsjávar, *Náttúrufræðingurinn* 76 (3–4), bls. 95–108
- Jórunn Harðardóttir og Ásgeir Gunnarsson 2001. Heildaraurburður Jökulsár á Fjöllum. Niðurstöður ársins 2000. Orkustofnun, JHa-ÁG-2001/01, 25 bls.
- Jórunn Harðardóttir & Ásgeir Gunnarsson 2002a. Heildaraurburður Jökulsár á Fjöllum. Niðurstöður ársins 2001. Orkustofnun, greinargerð, JHa-ÁG-2002/01, 30 bls.
- Jórunn Harðardóttir & Ásgeir Gunnarsson 2002b. Mælingar á rennsli og svifaur í Jökulsá á Dal árið 2001. Orkustofnun, OS-2002/034, 23 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson & Svava Björk Þorlákisdóttir 2003. Mælingar á rennsli, svifaur og skriðaur í Jökulsá á Dal árið 2002. OS-2003/001.
- Marin Ivanov Kardjilov, Sigurður Reynir Gíslason, Guðrún Gísladóttir, 2006. The effect of gross primary production, net primary production and net ecosystem exchange on the carbon fixation by chemical weathering of basalt in northeastern Iceland. *Journal of Geochemical Exploration*, 88 (1-3), bls. 292-295
- Marin Ivanov Kardjilov, 2008. Riverine and terrestrial carbon fluxes in Iceland. Doktorsritgerð frá Háskóla Íslands, Reykjavík, júní 2008. '.
- Matthildur B. Stefánsdóttir og Sigurður R. Gíslason, 2006. Suspended basaltic glass–seawater interactions. *Journal of Geochemical Exploration*, 88, 332–335
- Oelkers, Eric H., Sigurður R. Gíslason, Eydis Salome Eiríksdóttir, Morgan Jones, Christopher R. Pearce, Catherine Jeandel, 2011. The role of riverine particulate material on the global cycles of the elements, *Applied Geochemistry*, 26, S365–S369
- Oelkers, Eric H., Morgan T. Jones, Christopher R. Pearce, Catherine Jeandel, Eydis Salome Eiríksdóttir, Sigurður R. Gíslason, 2012. Riverine particulate material dissolution in seawater and its implications for the global cycles of the elements. *Comptes Rendus Geoscience*, 344, bls 646 – 651.
- Oslo and Paris Commissions 1995. Implementation of the Joint Assessment and Monitoring Programme, 68 bls. Parkhurst D.L, Appelo C.A.J. 1999. User's guide to PHREEQC (Version 2) – a computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations. Water resources investigations report 99-4259. Lakewood: US Geological Survey.
- Ólafur Arnalds og Fanney Ósk Gísladóttir 2001. Háslón, jarðvegur og jarðvegsrof. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, 70 bls.
- Plummer, N.L., og Busenberg, E. 1982. The solubility of calcite, aragonite and vaterite in CO₂-H₂O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO₃-CO₂-H₂O: *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46, bls. 1011 1040.

- Rogers J.R., Bennett P.C., 2004. Mineral stimulation of subsurface micro-organisms: release of limiting nutrients from silicates. *Chemical Geology*, 203, 91-108.
- Ruttenberg K.C., 2003. The global phosphorus cycle. In *Biogeochemistry* (ed. W.H. Schlesinger) Vol. 8 *Treaties of Geochemistry* (eds. H.D. Holland and K.K. Turekian), Elsevier – Pergamon, Oxford.
- Ruttenberg K.C., Sulak D.J., 2011. Sorption and desorption of dissolved organic phosphorus onto iron (oxyhydr)oxides in seawater. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 75, 4095–4112
- Sigrídur Magna Oskarsdóttir, Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Stefania Gudrun Halldorsdóttir, Gudrun Gísladóttir, 2011. Spatial distribution of dissolved constituents in Icelandic river waters. *Journal of Hydrology*, 397, 175–190.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson, Peter Torssander, Marin I. Kardjilov og Níels Örn Óskarsson, 2003. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi IV. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-04-2003, 97 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Bergur Sigfússon, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson, Peter Torssander, Níels Örn Óskarsson og Eric Oelkers, 2004. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi V. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-05-2004, 101 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Eric H. Oelkers og Árni Snorrason 2006. Role of river-suspended material in the global carbon cycle. *Geology*, 34, bls 49-52.
- Sigurður R. Gíslason, Eric H. Oelkers, Eydís S. Eiríksdóttir, Marin I. Kardjilov, Gudrun Gísladóttir, Bergur Sigfússon, Árni Snorrason, Sverrir Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Peter Torssander, Niels Óskarsson, 2009. Direct evidence of the feedback between climate and weathering. *Earth and Planetary Science Letters*, 277, (1-2), bls. 213-222.
- Stefán Arnórsson, Sven Sigurðsson og Hörður Svavarsson 1982. The chemistry of geothermal waters in Iceland. I. Calculation of aqueous speciations from 0° to 370 °C: *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46, bls. 1513-1532.
- Stefán Arnórsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir 1998. Uppruni jarðhitavats á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn*, 68, bls. 55 -67.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 2000. Leiðbeiningar um mælingar á svifaur og úrvinnslu gagna. Greinargerð, SvP-GHV-2000-2, Orkustofnun, Reykjavík.
- Svanur Pálsson, Jórunn Harðardóttir, Guðmundur H. Vigfússon og Árni Snorrason 2000. Reassessment of suspended sediment load of river Jökulsá á Dal at Hjarðarhagi. Orkustofnun OS-2000/070.
- Sweewton 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.
- Victor Kr. Helgason og Egill Axelsson, 2009. Vatnshitamælingar Landsvirkjunar og Vatnamælinga á Austurlandi árin 1995-2007, LV2009/062, 67 bls.

TÖFLUR OG MYNDIR

Tafla 1. Meðaltal vaktaðra efna- og eðlisþátta á mælitimabilinu 2007 – 2013. Til samanbuðar eru gögn sem aflað var fyrir virkjun, árin 1998-2003.

Söfnunarstaður	Tímabil	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alkalinity meq./kg (a)	DIC mmól/l	SO ₄	SO ₄	δ ³⁴ S ‰ (b)	Cl	F	TDS	TDS
														mmól/l ICP-AES	mmól/l I.C.		mmól/l I.C.	µmól/l I.C.	mg/l mælt	mg/l reiknað
Háslón	2008-2013		1,91	6,83	7,71	35,8	0,083	0,125	0,004	0,077	0,013	0,258	0,263	0,008	0,008		0,023	1,59	47	29
Ufsarlón	2008-2010		2,83	6,43	8,10	54,6	0,080	0,113	0,005	0,196	0,023	0,460	0,459	0,036	0,032		0,016	1,302	51	47
Brú	2007-2010	81	5,52	6,17	7,84	58,4	0,195	0,286	0,007	0,119	0,037	0,514	0,524	0,025	0,023		0,035	3,548	68	59
Brú	2000-2003	112	2,23	2,62	7,67	54,6	0,144	0,255	0,005	0,112	0,031	0,456	0,477	0,023	0,023	2,32	0,043	3,49	55	53
Hjarðarhagi	2007-2013	54,3	4,27	4,66	7,77	90,4	0,282	0,302	0,010	0,195	0,133	0,854	0,854	<0,018	0,017		0,061	3,682	68	92
Hjarðarhagi	1998-2003	163	1,74	4,39	7,61	61,8	0,160	0,230	0,006	0,133	0,061	0,540	0,572	<0,018	0,018	3,30	0,045	3,17	55	60
Hóll	2007-2012	17	3,19	4,46	7,71	85,4	0,278	0,232	0,010	0,210	0,128	0,789	0,792	0,026	0,016		0,052	3,28	67	85
Hóll	1998-2003	39	2,86	5,54	7,64	77,4	0,151	0,170	0,006	0,230	0,076	0,640	0,676	0,053	0,053	1,96	0,045	3,10	55	73
Útfallssk.	2007-2013	114	3,09	5,05	7,76	40,7	0,097	0,144	0,004	0,104	0,019	0,331	0,331	0,015	0,015		0,027	1,67	42	37
Fellsá	2007-2013	5,95	3,91	5,00	7,43	38,3	0,174	0,111	0,006	0,075	0,056	0,298	0,299	<0,007	0,005		0,060	0,995	36	39
Fellsá	1998-2003	8,71	3,57	5,69	7,39	36,5	0,152	0,110	0,004	0,070	0,050	0,282	0,309	<0,007	0,007	10,3	0,058	1,05	33	38
Lagarfoss	2007-2013	225	4,80	4,63	7,47	50,7	0,142	0,146	0,006	0,127	0,046	0,402	0,404	0,017	0,016		0,055	1,689	42	47
Lagarfoss	1998-2003	124	4,57	6,01	7,51	55,6	0,148	0,137	0,005	0,133	0,065	0,422	0,456	0,020	0,020	4,89	0,076	1,76	46	52
Heimsmeðaltal							0,173	0,224	0,033	0,334	0,138		0,853	0,090	0,090		0,162	5,26	100	100
Söfnunarstaður	Tímabil	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l	DIP			DOP		TDN		DIN		DON		DIN/ DON	POC/ Svifaur (DOC+POC) %	DOC/ Svifaur (DOC+POC) %
							P _{total} µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	P _{tot} -DIP µmól/l	DIP/ DOP	N _{total} µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	µmól/l	µmól/l	µmól/l	µmól/l	reiknað	
Háslón	2008-2013	<0,029	508	<45,6	>13,8	290	0,637	0,490	0,147	4,33	4,11	1,91	0,058	0,87	2,84	1,27	2,23	0,175	41	
Ufsarlón	2008-2010	<0,018	441	<26	>19,7	486	0,470	0,304	0,167	2,82	2,91	1,95	0,040	1,36	3,35			0,961	33	
Brú	2007-2010	<0,027	441	<35	>12,5	486	0,55	0,459	0,086	6,34	5,17	2,74	0,047	1,33	4,12	1,05	3,94	0,069	49	
Brú	2000-2003	<0,020	300	<28,9	20,4	327	0,624	0,608	-0,017		7,22	3,86	<0,087	<0,902	4,85	2,37	2,05	0	44	
Hjarðarhagi	2007-2013	<0,070	382	<30	>15,9	40	0,343	<0,284	0,059	5,81	4,67	<2,95	<0,077	<0,978	4,01	0,67	5,99	0,965	69	
Hjarðarhagi	1998-2003	0,031	332	32,4	10,2	325	0,499	0,533			5,23	2,6	0,072	0,619	3,29	1,94	1,70	0,10	53	
Hóll	2007-2012	<0,073	415	<40	>15,5	87,8	0,27	<0,138	0,128	2,08	5,24	<2,97	<0,051	<0,985	<4,00	>1,23	3,24	0,472	68	
Hóll	1998-2003	0,03	458	33,7	13,6	267	0,312	0,305	<0,33		4,6	2,52	<0,074	<0,628	<3,22	>1,38	2,34	0,17	44	
Útfallssk.	2007-2013	0,059	423	<47,1	<11,7	236	0,536	0,446	0,112	4,98	3,92	2,75	<0,052	<0,991	3,79	0,13	29,4	0,179	61	
Fellsá	2007-2013	<0,046	141	<9,7	18,3	9,8	<0,055	<0,118	-0,063	-0,87	3,16	1,35	0,047	<1,07	2,47	0,70	3,55	1,44	80	
Fellsá	1998-2003	<0,020	178	<12	>14,8	10,0	<0,141	<0,133	<0,008	16,6	5,21	<2,50	<0,056	<0,315	<2,87	>2,34	1,23	1,78	57	
Lagarfoss	2007-2013	<0,045	459	<46,5	>12,4	103	0,346	0,267	0,079	4,38	4,00	2,05	0,046	1,05	3,40	0,60	5,67	0,445	54	
Lagarfoss	1998-2003	0,031	391	33,2	11,8	28	0,199	0,264	-0,065		4,73	1,9	<0,064	0,839	2,80	1,93	1,45	0,45	49	
Heimsmeðaltal							0,323			0,67		7,14	0,065	1,14	8,57	18,6	0,46	1	60	

Tafla 1 frh. Meðalstyrkur snefilefna í vöktuðum vatnsföllum á Austurlandi, 2007 – 2013.

Söfnunarstaður	Tímabil	Al	Fe	B	Mn	Sr	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V
		μmól/l	μmól/l	μmól/l	μmól/l	μmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l	nmól/l
Hálsión	2008-2013	2,48	0,888	0,124	0,028	<0,013	<0,670	<0,309	<0,026	<0,496	<0,993	<5,66	<1,73	<0,054	<7,26	<0,010	0,775	134,9	0,206
Ufsarlón	2008-2010	1,29	0,242	0,083	0,096	0,046	2,269	0,248	<0,024	0,244	0,435	2,59	<1,09	<0,048	<12,9	<0,010	3,88	57,6	0,131
Brú	2007-2010	0,856	0,611	0,250	0,027	<0,025	<0,798	0,239	<0,019	0,345	2,02	5,31	1,93	<0,048	<3,91	<0,010	3,18	56,9	0,269
Brú	2000-2003	0,707	0,193	0,232	0,029	0,018	<0,490	0,235	<0,168	0,178	1,89	4,63	4,33	0,055	4,04	<0,011	3,24	18,9	0,256
Hjarðarhagi	2007-2013	0,674	1,617	0,226	0,074	<0,088	<0,791	0,433	<0,019	0,446	2,41	8,42	2,21	<0,056	<9,24	<0,011	2,80	54,9	0,151
Hjarðarhagi	1998-2003	0,657	0,201	0,217	0,047	0,034	<0,435	<0,248	<0,042	0,264	2,03	6,64	8,82	<0,117	8,72	<0,011	2,73	17,8	0,212
Hóll	2007-2012	0,577	1,569	0,246	0,101	0,110	<1,00	0,408	<0,020	0,474	1,38	6,58	2,03	<0,055	<8,37	<0,010	4,02	73,3	0,065
Hóll	1998-2003	0,398	0,257	0,198	0,103	0,092	<1,05	0,327	<0,031	0,257	<1,04	5,27	4,01	<0,083	<7,20	<0,011	4,97	21,6	0,108
Útfallssk.	2007-2013	1,45	0,531	0,128	0,030	<0,014	<0,859	0,219	<0,019	<0,301	1,04	3,91	1,59	<0,054	<6,05	<0,010	2,02	87,3	0,185
Fellsá	2007-2013	0,156	0,186	0,128	0,006	0,038	<0,701	0,183	<0,020	<0,125	<0,632	4,56	<1,16	<0,051	<6,57	<0,010	<0,560	8,46	0,024
Fellsá	1998-2003	0,150	0,107	0,165	0,005	0,033	<0,423	0,216	<0,030	<0,113	<0,868	5,36	3,74	<0,094	<8,09	<0,012	<0,61	4,0	0,032
Lagarfoss	2007-2013	0,676	0,400	0,147	0,028	0,022	<0,722	<0,240	<0,025	0,269	1,12	5,54	1,74	<0,059	9,0	<0,011	1,62	65,3	0,097
Lagarfoss	1998-2003	0,660	0,374	0,154	0,027	0,022	<0,695	<0,244	<0,026	0,265	1,13	5,40	1,71	<0,051	10,0	<0,011	1,61	61,1	0,098
Heimsmeðaltal		1,85	0,716		1,85	0,716												209	

Tafla 2. Árlegur framburður vaktaðra vatnsfalla á Austurlandi (tonn/ár) fyrir og eftir Kárahnjúkavirkjun.

Söfnunarstaður	Tímabil	Langtímameðal- rennsli m ³ /s	SiO ₂	Na	K	Ca	Mg	CO ₂	SO ₄ ICP-AES	SO ₄ IC	Cl	F	TDS mælt	TDS reiknað	DOC	POC
Hjarðarhagi	2007-2013	59	23762	9059	654	10667	4016	49432	2249	2071	3157	94	102536	120765	1191	9142
Hjarðarhagi	1998-2003	145	29395	15921	879	17754	4166	78370	4524	4663	5480	175	198496	189699	1748	22144
Hóll	2007-2012	23,3	7197	2412	248	5415	1218	18057	1834	1545	953	33	37565	43772	416	4924
Hóll	1998-2003	34	6583	2827	200	1083	1168	22641	2860	2878	1246	46	44485	52468	370	8142
Útfallsskurður	2007-2013	112	21539	11565	534	14561	1639	50575	5219	4757	3178	108	147356	123777	2297	17272
Fellsá	2007-2013	8,3	2510	543	47	633	285	2715	176	133	516	4,95	7907	8375	132	396
Fellsá	1998-2003	8,30	2440	544	46	616	281	2731	172	125	511	4,59	9220	8305	124	396
Lagarfoss	2007-2013	226	64979	24002	1641	35551	7943	124990	11343	11412	13988	221	296911	329264	3729	38688
Lagarfoss	1998-2003	114	31110	10849	720	18473	5492	68499	6432	6776	9712	114	134888	177038	1231	1080

Söfnunarstaður	Tímabil	PON	Svifaur	P	PO ₄ -P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	N _{total}	Al	Fe	B	Mn	Sr
Hjarðarhagi	2007-2013	<1622	159776	19,5	<16,8	35,6	<1,4	<31,1	111	36,3	171,8	3,38	8,79	9,76
Hjarðarhagi	1998-2003	<2662	2581741	64,0	73,5	129	4,5	<36,4	278	86,6	52,1	6,25	12,2	8,4
Hóll	2007-2012	<656	113494	6,77	3,17	20,14	0,581	<12,93	47,2	12,7	37,1	1,26	4,92	4,78
Hóll	1998-2003	<699	501789	11,0	<11,5	28,8	<1,11	<10,8	39,5	13,7	14,9	2,85	6,62	5,76
Útfallsskurður	2007-2013	<2215	825746	59,8	47,5	155	<2,26	47,6	191	138	104	4,84	5,69	4,24
Fellsá	2007-2013	<32,7	3863	0,34	<0,86	<2,99	<0,16	3,92	9,77	1,27	3,56	0,349	0,118	0,765
Fellsá	1998-2003	<67,4	4356	1,45	<0,83	4,93	<0,18	1,16	11,2	1,02	2,12	0,474	0,145	0,520
Lagarfoss	2007-2013	<218	704822	74	55	190	<4,2	<114	431	129	155	11,8	10,7	13,7
Lagarfoss	1998-2003	103	73106	17	<23	73	2,92	46,4	161	22,2	25,1	7,9	5,2	16,8

Söfnunarstaður	Tímabil	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V	Þungmálmar
Hjarðarhagi	2007-2013	<0,100	<0,086	<0,010	<0,048	0,153	0,835	0,235	<0,022	<1,13	<0,004	0,30	4,58	12,7	<7,5
Hjarðarhagi	1998-2003	<0,105	<0,308	<0,026	0,069	0,33	1,65	1,44	<0,090	2,25	<0,010	0,59	3,54		<10,4
Hóll	2007-2012	<0,076	0,028	<0,003	0,017	0,042	0,227	0,081	<0,008	<0,38	<0,001	0,21	3,00	2,75	<4,1
Hóll	1998-2003	<0,081	0,067	0,004	<0,017	<0,050	0,298	0,264	<0,019	<0,52	<0,002	0,276	1,32		<2,92 <3,78
Útfallsskurður	2007-2013	<0,222	<0,105	<0,014	0,063	0,190	0,878	<0,310	<0,038	<1,36	<0,007	0,668	14,7	32,8	<18,6 <18,5
Fellsá	2007-2013	<0,013	0,007	<0,001	<0,002	<0,013	0,064	<0,018	<0,003	<0,129	<0,001	<0,013	0,137	0,279	<0,401 <0,41
Fellsá	1998-2003	<0,006	0,012	<0,001	<0,002	<0,010	0,061	<0,072	<0,005	<0,172	<0,001	<0,006	0,053	0,291	<0,401 <0,37
Lagarfoss	2007-2013	<0,380	<0,228	<0,033	0,111	0,498	2,51	0,736	<0,089	<4,68	<0,015	1,07	20,9	35,2	<31,3 <31,7
Lagarfoss	1998-2003	<0,177	0,12	<0,018	0,044	0,18	1,52	1,15	0,063	2,12	<0,008	0,42	2,46	6,0	<8,28 <8,40

Stráumvötn á Austurlandi

Tafla 3a. Styrkur uppleystra aðalefna, lífræns kolefnis, lífræns niturs í vöktuðum ám Austurlandi 2013.

Sýna númer	Söfnunarstaður	Dags.	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mM	Na mM	K mM	Ca mM	Mg mM	Alk (a) meq./kg	DIC mM	SO ₄ mM ICP-AES	SO ₄ mM I.C.	Cl mM I.C.	F µM I.C.	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mM	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól
13A001	Útfallsskurður	18.3.2013	10:40	124	0,5	-2,5	7,23	21	41,2	0,101	0,143	0,0035	0,094	0,021	0,325	0,325	0,0145	0,0138		0,025	1,25	0,00	0,4	33,5	36	0,037		
13A002	Fellsá	18.3.2013	12:00	1,97	0,0	-2,8	7,19	21	55,2	0,173	0,151	0,0050	0,090	0,072	0,332	0,332	0,0076	0,0067		0,149	0,62	0,02	1,7	40	45	0,016		
13A003	Jökulsá á Dal	18.3.2013	15:25	14,4	0,0	-2,4	7,85	21	137,6	0,346	0,401	0,0114	0,262	0,209	1,258	1,255	0,0210	0,0205		0,098	3,74	0,04	1,6	89	127	0,020		
13A004	Lagarfljót	18.3.2013	17:30	182	0,0	-2,5	7,53	21,1	55,7	0,138	0,158	0,0046	0,121	0,047	0,416	0,416	0,0162	0,0156		0,063	1,35	0,01	1,2	43	47	0,052		
13A005	Jökulsá á Dal	23.4.2013	10:15	12,16	1,3	3,0	7,71	19,9	126,2	0,329	0,448	0,0114	0,243	0,174	1,200	1,198	0,0276	0,0272		0,076	4,42	0,04	1,6	93	122	0,063		
13A006	Lagarfljót	23.4.2013	12:00	139	2,9	3,5	7,50	19,2	51,0	0,126	0,153	0,0049	0,116	0,042	0,417	0,416	0,0151	0,0149		0,054	1,37	0,03	2,9	57	45	0,017		
13A007	Útfallsskurður	23.4.2013	14:10	128	0,7	3,6	7,47	19,4	39,0	0,098	0,153	0,0036	0,088	0,019	0,340	0,339	0,0115	0,0109		0,020	1,49	0,01	1,7	42	36	<0,011		
13A008	Fellsá	23.4.2013	15:30	0,74	2,3	3,0	7,47	19,4	54,8	0,187	0,152	0,0049	0,097	0,074	0,395	0,394	0,0069	0,0062		0,108	0,89	0,02	1,8	40	49	0,047		
13A009	Jökulsá á Dal	28.5.2013	10:15	136,7	2,6	5,6	7,44	19,2	92,1	0,163	0,163	0,0100	0,118	0,099	0,544	0,543	0,0075	0,0068		0,065	1,63	0,02	1,4	48	57	0,065		
13A010	Lagarfljót	28.5.2013	12:00	348	5,6	9,8	7,39	19,5	53,9	0,141	0,157	0,0053	0,113	0,049	0,404	0,404	0,0152	0,0150		0,081	1,31	0,03	2,9	54	47	0,025		
13A011	Útfallsskurður	28.5.2013	13:45	104	0,9	10,0	7,47	19,5	55,7	0,110	0,174	0,0044	0,139	0,030	0,446	0,446	0,0288	0,0294		0,033	1,73	0,02	2,2	53	48	<0,011		
13A012	Fellsá	28.5.2013	14:50	11,3	3,6	11,4	7,43	19,7	48,8	0,183	0,124	0,0050	0,086	0,066	0,329	0,329	0,0066	0,0059		0,110	0,75	0,02	2,3	52	43	0,017		
13A013	Jökulsá á Dal	2.7.2013	10:25	47,83	7,0	8,8	7,68	19,9	75,1	0,255	0,221	0,0094	0,137	0,106	0,661	0,660	0,0099	0,0090		0,051	2,66	0,02	1,1	51	71	0,045		
13A014	Lagarfljót	2.7.2013	12:15	338	7,9	16,0	7,49	19,5	44,7	0,127	0,131	0,0046	0,097	0,041	0,344	0,344	0,0135	0,0125		0,052	1,19	0,01	1,2	41	39	<0,011		
13A015	Útfallsskurður	2.7.2013	15:15	121	3,9	15,4	7,65	20,1	43,8	0,102	0,136	0,0040	0,108	0,026	0,349	0,349	0,0171	0,0169		0,034	1,45	0,01	1,3	39	38	<0,011		
13A016	Fellsá	2.7.2013	16:20	14,8	4,1	12,5	7,32	20,2	23,8	0,120	0,070	0,0035	0,039	0,032	0,180	0,180	<0,006	0,0033		0,038	0,58	0,01	1,6	106	24	<0,011		
13A017	Jökulsá á Dal	18.7.2013	10:30	30,68	10,3	13,3	7,59	22	88,1	0,267	0,278	0,0106	0,146	0,113	0,797	0,796	0,0124	0,0109		0,049	3,38	0,07	3,9	75	82	0,089		
13A018	Lagarfljót	18.7.2013	12:40	294	10,4	17,8	7,38	21,7	45,6	0,130	0,143	0,0055	0,095	0,043	0,423	0,423	0,0148	0,0132		0,046	1,19	0,07	8,0	42	45	0,063		
13A019	Útfallsskurður	18.7.2013	15:30	127	5,5	12,6	7,53	21,5	44,6	0,087	0,140	0,0039	0,108	0,022	0,388	0,388	0,0164	0,0155		0,028	1,38	0,05	5,4	36	39	0,048		
13A020	Fellsá	18.7.2013	18:55	18,5	7,3	10,2	7,38	21,4	17,1	0,105	0,065	0,0038	0,030	0,025	0,195	0,195	<0,006	0,0023		0,021	0,56	0,04	10,6	22	23	0,048		
13A021	Jökulsá á Dal	9.9.2013	10:15	64,51	6,4	8,4	7,97	21,1	46,6	0,125	0,204	0,0053	0,091	0,032	0,416	0,415	0,0123	0,0113		0,026	1,83	0,01	1,3	48	44	0,032		
13A022	Lagarfljót	9.9.2013	12:15	180			7,75	20,9	28,6	0,124	0,139	0,0050	0,106	0,039	0,365	0,364	0,0152	0,0146		0,039	1,31	0,00	0,0	56	41	0,046		
13A023	Útfallsskurður	9.9.2013	15:15	110	5,3	13,7	7,74	20,6	23,0	0,074	0,136	0,0033	0,066	0,012	0,250	0,249	0,0084	0,0070		0,019	1,08	0,01	1,9	47	27	0,029		
13A024	Fellsá	9.9.2013	16:50	0,94	9,6	16,0	7,62	20,6	28,2	0,148	0,113	0,0045	0,054	0,044	0,265	0,264	<0,006	0,0039		0,038	0,80	0,00	0,5	36	33	0,041		
13A025	Háslón 40 m	10.9.2013	12:42			11,0	7,66	20,6	29,6	0,071	0,128	0,0033	0,064	0,011	0,237	0,237	0,0075	0,0067		0,018	1,00	0,01	2,1	41	26	0,033		
13A026	Háslón 80 m	10.9.2013	12:54			11,0	7,79	20	29,9	0,075	0,141	0,0032	0,067	0,010	0,246	0,246	0,0076	0,0063		0,019	1,01	0,02	3,5	46	27	0,033		
13A027	Háslón 120 m	10.9.2013	13:08			11,0	7,98	20,2	29,5	0,076	0,150	0,0031	0,068	0,010	0,254	0,254	0,0074	0,0061		0,017	0,95	0,02	3,9	90	28	0,031		
13A028	Háslón 160 m	10.9.2013	13:25			11,0	8,70	20,5	29,6	0,076	0,139	0,0031	0,065	0,010	0,258	0,255	0,0069	0,0058		0,016	0,92	0,00	0,8	48	27	0,033		
13A029	Jökulsá á Dal	24.10.2013	10:10	30,43	1,8	2,2	7,69	20,6	104,4	0,323	0,371	0,0104	0,207	0,175	1,018	1,016	0,0175	0,0164		0,062	3,38	0,03	1,3	78	106	0,071		
13A030	Lagarfljót	24.10.2013	12:10	160	3,9	3,5	7,50	20,5	48,5	0,130	0,154	0,0048	0,115	0,044	0,380	0,379	0,0164	0,0145		0,046	1,28	0,02	2,1	38	43	0,036		
13A031	Útfallsskurður	24.10.2013	14:45	122	3,0	3,4	7,40	20,5	33,2	0,082	0,148	0,0034	0,074	0,014	0,268	0,268	0,0113	0,0098		0,019	1,19	0,02	3,3	33	30	0,030		
13A032	Fellsá	24.10.2013	16:30	2,38	1,6	2,2	7,28	20,5	42,6	0,199	0,139	0,0043	0,081	0,066	0,364	0,364	0,0059	0,0047		0,043	0,89	0,02	2,2	40	44	0,050		
13A033	Jökulsá á Dal	10.12.2013	10:40	16	0,0	-1,9	7,63	20,9	118,1	0,344	0,461	0,0107	0,221	0,169	1,108	1,107	0,0251	0,0250		0,062	4,12	0,03	1,1	83	116	0,055		
13A034	Lagarfljót	10.12.2013	13:15	153	-0,1	-2,8	7,38	20,5	52,3	0,135	0,165	0,0048	0,119	0,046	0,396	0,395	0,0172	0,0157		0,045	1,31	0,03	2,7	37	45	0,034		
13A035	Fellsá	10.12.2013	15:40	1,7	-0,1	-1,2	7,35	20,5	47,7	0,204	0,145	0,0045	0,087	0,071	0,378	0,378	0,0060	0,0048		0,051	0,91	0,03	2,8	38	46	0,032		
13A036	Útfallsskurður	10.12.2013	16:50	126	1,2	-1,2	7,41	20,5	36,9	0,097	0,143		0,089	0,018	0,291	0,291	0,0132	0,0120		0,020	1,31			48		0,026		

Feit og skáletraðar rennslistölur eru við ístruflað rennsli

Tafla 3b. Styrkur svifaur, uppleystra næringarsalta, þungmálma og annarra snefilefna á Austurlandi 2013.

Sýna númer	Sófnunarstaður	Dags.	Kl.	Svifaur m/l	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{total} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µMl
13A001	Útfallsskurður	18.3.2013	10:40	148,8	0,484	0,429	3,68	0,040	0,304	3,97		2,357	2,005	0,091	0,044	<0,02	<0,67	0,458	<0,018	0,889	1,85	9,14	2,32	0,069	8,59	<0,010	1,82	317,4
13A002	Fellsá	18.3.2013	12:00	4,1	0,036	<0,07	1,90	<0,04	<0,2	3,78		0,123	0,424	0,122	0,007	0,052	<0,67	0,174	<0,018	<0,085	<0,19	4,91	<0,852	0,075	5,12	<0,010	<0,521	5,68
13A003	Jökulsá á Dal	18.3.2013	15:25	8,5	0,358	0,288	1,31	0,054	0,350	3,97		0,460	1,481	0,220	0,181	0,144	<0,67	0,910	<0,018	0,487	3,19	8,42	2,37	0,064	5,60	<0,010	3,72	39,47
13A004	Lagarfljót	18.3.2013	17:30	92,1	0,314	0,355	2,51	0,088	0,214	3,39		0,370	0,294	0,095	0,046	<0,02	<0,67	0,195	<0,018	0,154	1,02	4,74	1,58	0,138	<3,06	<0,010	3,16	36,13
13A005	Jökulsá á Dal	23.4.2013	10:15	14,7	0,365	0,343	0,66	<0,04	0,359	4,03		0,337	0,716	0,244	0,089	0,112	<0,67	0,619	<0,018	0,412	3,42	9,68	2,35	0,070	6,07	<0,010	5,35	30,28
13A006	Lagarfljót	23.4.2013	12:00	109,9	0,333	0,340	2,23	0,054	0,388	7,59		0,441	0,303	0,111	0,056	<0,02	0,762	0,242	<0,018	0,197	0,91	5,08	1,44	0,095	3,84	<0,010	1,79	38,22
13A007	Útfallsskurður	23.4.2013	14:10	139,3	0,404	0,423	2,88	<0,04	0,249	3,14		0,314	0,118	0,090	0,012	<0,02	<0,67	0,092	<0,018	<0,085	0,33	1,86	1,48	0,058	<3,06	<0,010	1,88	13,32
13A008	Fellsá	23.4.2013	15:30	29,2	<0,032	0,149	2,27	<0,04	0,610	3,22		0,115	0,111	0,117	0,003	0,049	<0,67	0,128	<0,018	<0,085	0,26	5,71	1,29	<0,04	<3,06	<0,010	0,80	6,43
13A009	Jökulsá á Dal	28.5.2013	10:15	33,1	0,141	0,230	0,73	0,114	<0,2	3,29		0,556	4,262	0,129	0,370	0,075	<0,67	0,394	<0,018	0,903	1,45	8,21	2,95	0,098	13,84	<0,010	0,92	51,59
13A010	Lagarfljót	28.5.2013	12:00	73,6	0,274	0,255	2,34	<0,04	0,336	3,25		0,508	0,412	0,117	0,050	0,025	0,679	0,087	<0,018	0,151	1,21	5,68	2,35	0,230	3,62	<0,010	1,36	33,42
13A011	Útfallsskurður	28.5.2013	13:45	169,7	0,455	0,441	3,31	<0,04	0,221	3,55		0,730	0,324	0,092	0,055	<0,02	0,709	0,317	<0,018	0,176	1,32	3,81	1,75	0,084	<3,06	<0,010	3,11	38,64
13A012	Fellsá	28.5.2013	14:50	5,2	<0,032	<0,07	1,11	0,041	0,232	2,02		0,169	0,448	0,086	0,028	0,051	<0,67	0,385	<0,018	0,180	0,64	4,83	1,43	<0,04	9,47	<0,010	<0,521	10,32
13A013	Jökulsá á Dal	2.7.2013	10:25	9,1	0,200	0,181	0,36	0,043	0,241	2,36		0,334	2,686	0,122	0,071	0,084	<0,67	0,553	<0,018	0,277	1,61	7,98	2,10	<0,04	11,24	<0,010	1,74	23,39
13A014	Lagarfljót	2.7.2013	12:15	66,5	0,278	0,221	1,51	<0,04	0,216	2,30		0,804	0,550	0,082	0,021	<0,02	<0,67	0,208	<0,018	0,226	1,02	6,22	1,93	<0,04	4,80	<0,010	1,45	76,02
13A015	Útfallsskurður	2.7.2013	15:15	167,1	0,355	0,350	2,62	<0,04	0,210	2,91		0,752	0,278	0,094	0,046	<0,02	1,207	0,089	<0,018	0,143	0,32	4,00	1,59	0,069	<3,06	<0,010	2,41	48,04
13A016	Fellsá	2.7.2013	16:20	40	<0,065	<0,07	0,18	<0,04	1,07	1,09		0,155	0,204	0,059	0,005	0,028	<0,67	0,114	<0,018	<0,085	0,36	2,86	1,02	<0,04	<3,06	<0,010	<0,521	9,65
13A017	Jökulsá á Dal	18.7.2013	10:30	15,9	0,240	0,194	0,93	<0,04	0,298	3,51		0,333	1,411	0,190	0,029	0,094	<0,67	0,548	<0,018	0,322	2,23	13,90	2,91	0,103	16,52	<0,010	2,43	9,96
13A018	Lagarfljót	18.7.2013	12:40	54,9	0,257	0,219	1,57	<0,04	0,290	3,26		0,675	0,333	0,123	0,018	<0,02	<0,67	0,398	<0,018	0,251	1,44	8,81	2,79	0,087	6,12	<0,010	1,13	52,01
13A019	Útfallsskurður	18.7.2013	15:30	284,8	0,484	0,491	3,03	0,047	0,240	3,92		1,505	0,446	0,109	0,045	0,024	<0,67	0,175	<0,018	0,239	1,00	5,82	1,58	0,065	<3,06	<0,010	2,36	106,5
13A020	Fellsá	18.7.2013	18:55	19,2	0,033	<0,07	0,05	<0,04	0,237	1,19		0,166	0,118	0,078	0,005	0,024	<0,67	0,117	<0,018	0,104	0,50	4,77	1,02	0,057	8,72	<0,010	<0,521	7,89
13A021	Jökulsá á Dal	9.9.2013	10:15	153,1	0,597	0,532	2,44	0,045	<0,2	3,18		0,708	0,247	0,140	0,028	<0,02	<0,67	0,146	<0,018	0,217	1,32	4,52	1,26	<0,04	7,17	<0,010	1,55	40,73
13A022	Lagarfljót	9.9.2013	12:15	84,9	0,394	0,303	1,30	<0,04	<0,2	2,12		1,846	1,336	0,117	0,033	<0,02	<0,67	0,262	<0,018	0,560	1,38	8,09	2,01	<0,04	8,50	<0,010	1,49	265,2
13A023	Útfallsskurður	9.9.2013	15:15	203,3	0,591	0,593	2,60	0,040	<0,2	3,04		1,842	0,960	0,090	0,031	<0,02	<0,67	0,238	<0,018	0,521	1,23	5,11	2,13	<0,04	4,05	<0,010	1,00	144,1
13A024	Fellsá	9.9.2013	16:50	4,7	0,058	0,081	<0,06	<0,04	0,399	2,02		0,164	0,059	0,116	0,002	0,035	<0,67	0,145	<0,018	0,115	0,61	5,71	1,59	<0,04	6,25	<0,010	0,56	9,52
13A025	Háslón 40 m	10.9.2013	12:42	212,3	0,623	0,563	2,59	<0,04	<0,2	3,35		2,328	1,432	0,083	0,045	<0,02	<0,67	0,339	<0,018	0,893	1,73	7,71	2,39	0,052	8,32	<0,010	0,73	213,0
13A026	Háslón 80 m	10.9.2013	12:54	342,9	0,710	0,667	2,59	<0,04	0,365	3,16		2,535	0,491	0,080	0,014	<0,02	<0,67	<0,073	<0,018	0,226	0,74	3,21	0,93	<0,04	<3,06	<0,010	0,65	72,26
13A027	Háslón 120 m	10.9.2013	13:08	376,4	0,717	0,723	2,45	0,028	0,467	2,97		3,495	0,740	0,074	0,015	<0,02	<0,67	0,158	<0,018	0,355	0,95	5,10	1,09	<0,04	<3,06	<0,010	0,65	99,00
13A028	Háslón 160 m	10.9.2013	13:25	595,4	0,781	0,690	2,35	<0,04	<0,2	3,16		6,894	3,384	0,080	0,061	<0,02	<0,67	0,757	<0,018	1,405	2,58	12,56	2,74	0,051	6,76	<0,010	0,59	528,4
13A029	Jökulsá á Dal	24.10.2013	10:10	7,3	0,234	0,209	0,24	<0,04	0,787	3,29		0,626	1,697	0,242	0,119	0,116	<0,67	0,417	<0,018	0,502	2,54	7,03	2,30	0,052	4,82	<0,010	2,60	55,35
13A030	Lagarfljót	24.10.2013	12:10	119,7	0,309	0,398	1,95	<0,04	0,419	3,40		0,715	0,475	0,136	0,037	0,020	1,36	0,178	<0,018	0,305	0,76	4,91	1,35	<0,04	<3,06	<0,010	1,39	92,52
13A031	Útfallsskurður	24.10.2013	14:45	213,4	0,539	0,610	2,75	0,032	0,420	3,26		0,723	0,174	0,117	0,024	0,006	<1,33	0,128	<0,018	0,158	0,33	1,81	1,74	<0,04	<3,06	<0,010	1,30	22,97
13A032	Fellsá	24.10.2013	16:30	7,9	0,066	0,103	0,18	<0,04	0,981	2,06		0,112	0,131	0,109	0,003	0,043	<1,20	0,076	<0,018	0,087	0,31	4,86	1,70	<0,04	<3,06	<0,010	<0,521	2,57
13A033	Jökulsá á Dal	10.12.2013	10:40	13,4	0,458	0,469	2,92	0,044	0,285	6,08		0,715	0,958	0,309	0,033	0,107	<1,07	0,668	<0,018	0,455	3,35	8,91	1,75	<0,04	4,30	<0,010	4,00	67,67
13A034	Lagarfljót	10.12.2013	13:15	107,1	0,358	0,389	1,74	<0,04	0,221	3,73		0,586	0,381	0,151	0,032	0,019	<1,20	0,216	<0,018	0,446	0,79	5,73	1,46	<0,04	<3,06	<0,010	1,49	69,13
13A035	Fellsá	10.12.2013	15:40	6,3	0,090	0,133	4,03	<0,04	0,245	5,04		0,149	0,115	0,111	0,002	0,045	<1,20	0,127	<0,018	0,100	0,36	4,56	<0,852	<0,04	<3,06	<0,010	0,57	10,51
13A036	Útfallsskurður	10.12.2013	16:50	161	0,475	0,523	2,60	0,040	0,773	2,76		0,519	0,208	0,105	0,027	0,007	<0,67	0,141	<0,018	0,227	<0,19	2,14	<0,852	<0,04	<3,06	<0,010	1,37	35,71

*Útfallsskurður úr Fljótsdalsvirkjun

Sýni 12A003* er ekki tekið með í meðaltals- og framburðarreikningum vegna mengunar.



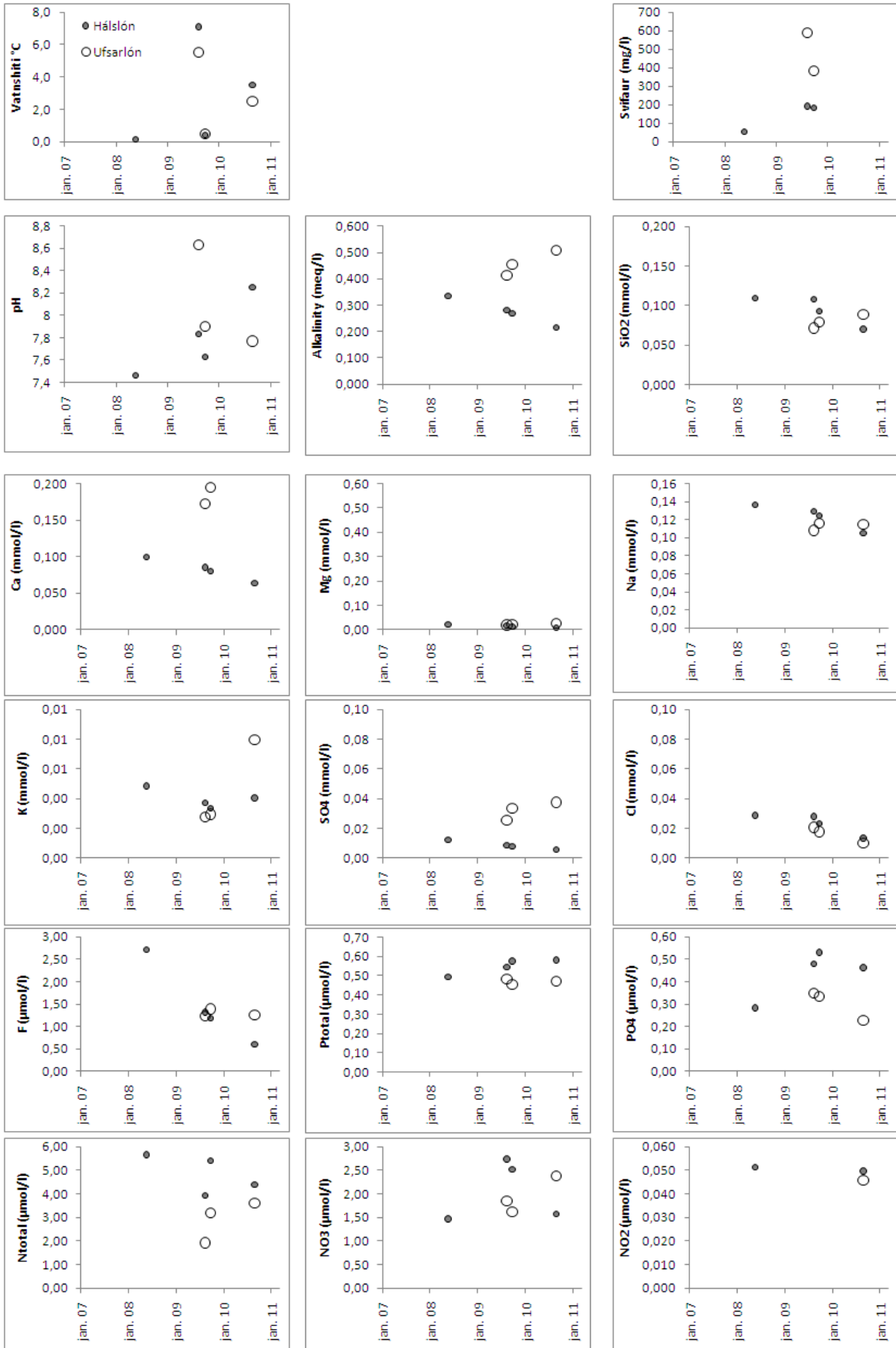
Myndir C. Efri myndirnar voru teknar við söfnun úr Háslóni 4. september 2012 þegar sýnum nr. 13A017 – 13A020 var safnað. Vindurinn við það að detta niður, lónið yfirfullt og fossinn Hverfandi skartaði sínu fegursta. Neðri tvær myndirnar voru teknar þann 10. September 2013, þegar sýnum 13A025-13A028 var safnað.

Tafla 4. Styrkur uppleystra efna og svifauers í Háslóni 2009-2013.

Sýna númer	Dags	Kl.	Dýpi m	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alk meq./kg	DIC mmól/l	S _{total} mmól/l	SO ₄ mmól/l I.C.	Cl mmól/l I.C.	F µmól/l I.C.	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
Háslón																												
09A021	11.8.2009	12:00	5	7,1	8,0	7,83	20,9	34,8	0,108	0,130	0,004	0,086	0,018	0,281	0,280	0,009	0,008	0,028	1,32	0,01	2,1	39,5	32	0,019	355	<22,9	>18	191
09A031	22.9.2009	16:15	5	0,4	4,6	7,63	21,5	32,4	0,093	0,124	0,003	0,080	0,013	0,270	0,269	0,008	0,008	0,024	1,19	0,00	0,8	46	30	<0,008	279	<25	>13,0	181
10A026	25.8.2010	11:00	5	3,5	3,3	8,25	23	24,8	0,070	0,105	0,0041	0,064	0,008	0,215	0,214	0,0061	0,0058	0,013	0,61	0,01	2,5	26	23	0,047	357	<22,8	>18,3	
11A024	15.9.2011	12:09	20	3,59		7,89	22,9	37,5	0,084	0,120	0,0037	0,075	0,012	0,259	0,259	0,0084	0,0083	0,025	1,81	0,01	0,8	44	28	0,050	406	<34,4	>13,8	179
11A025	15.9.2011	13:33	40	3,59		7,76	22,9	37,5	0,083	0,122	0,0033	0,075	0,012	0,258	0,257	0,0094	0,0084	0,025	1,83	0,01	0,9	41	28	0,061				261
11A026	15.9.2011	13:48	80	3,55		8,00	22	59,7	0,082	0,122	0,0035	0,074	0,012	0,263	0,263	0,0072	0,0081	0,025	1,79	0,01	1,4	40	28	0,065	450	<36,5	>14,4	204
11A027	15.9.2011	14:10	130	2,72		8,82	22	39,5	0,112	0,140	0,0039	0,085	0,016	0,295	0,288	0,0080	0,0096	0,027	1,96	0,00	0,7	43	33	0,058	633	62,4	11,8	560
12A017	4.9.2012	17:35	93	2,9		7,50	20,7	26,7	0,069	0,109	0,0021	0,070	0,010	0,224	0,224	0,0075	0,0071	0,015	1,01	0,02	3,0		24	0,017				288,5
12A018	4.9.2012	18:25	158	2,9		7,81	20,7	26,1	0,072	0,112	0,0027	0,071	0,010	0,226	0,226	0,0077	0,0067	0,015	0,98	0,02	3,8		25	0,019				486,2
12A019	4.9.2012	18:55	149	2,8		7,77	20,1	25,5	0,070	0,109	0,0029	0,072	0,010	0,222	0,221	0,0067	0,0064	0,014	0,95	0,03	5,0		24	0,019				
12A020	4.9.2012	19:45	37	3,5		7,35	20,1	28,5	0,073	0,111	0,0020	0,076	0,011	0,231	0,231	0,0077	0,0069	0,015	0,98	0,03	4,6		25	0,026				267,3
13A025	10.9.2013	12:42	40	3,86		7,66	20,6	29,6	0,071	0,128	0,0033	0,064	0,011	0,237	0,237	0,0075	0,0067	0,018	1,00	0,01	2,1	41	26	0,033				212,3
13A026	10.9.2013	12:54	80	3,60		7,79	20	29,9	0,075	0,141	0,0032	0,067	0,010	0,246	0,246	0,0076	0,0063	0,019	1,01	0,02	3,5	46	27	0,033				342,9
13A027	10.9.2013	13:08	120	2,93		7,98	20,2	29,5	0,076	0,150	0,0031	0,068	0,010	0,254	0,254	0,0074	0,0061	0,017	0,95	0,02	3,9	90	28	0,031				376,4
13A028	10.9.2013	13:25	160	2,82		8,70	20,5	29,6	0,076	0,139	0,0031	0,065	0,010	0,258	0,255	0,0069	0,0058	0,016	0,92	0,00	0,8	48	27	0,033				595,4

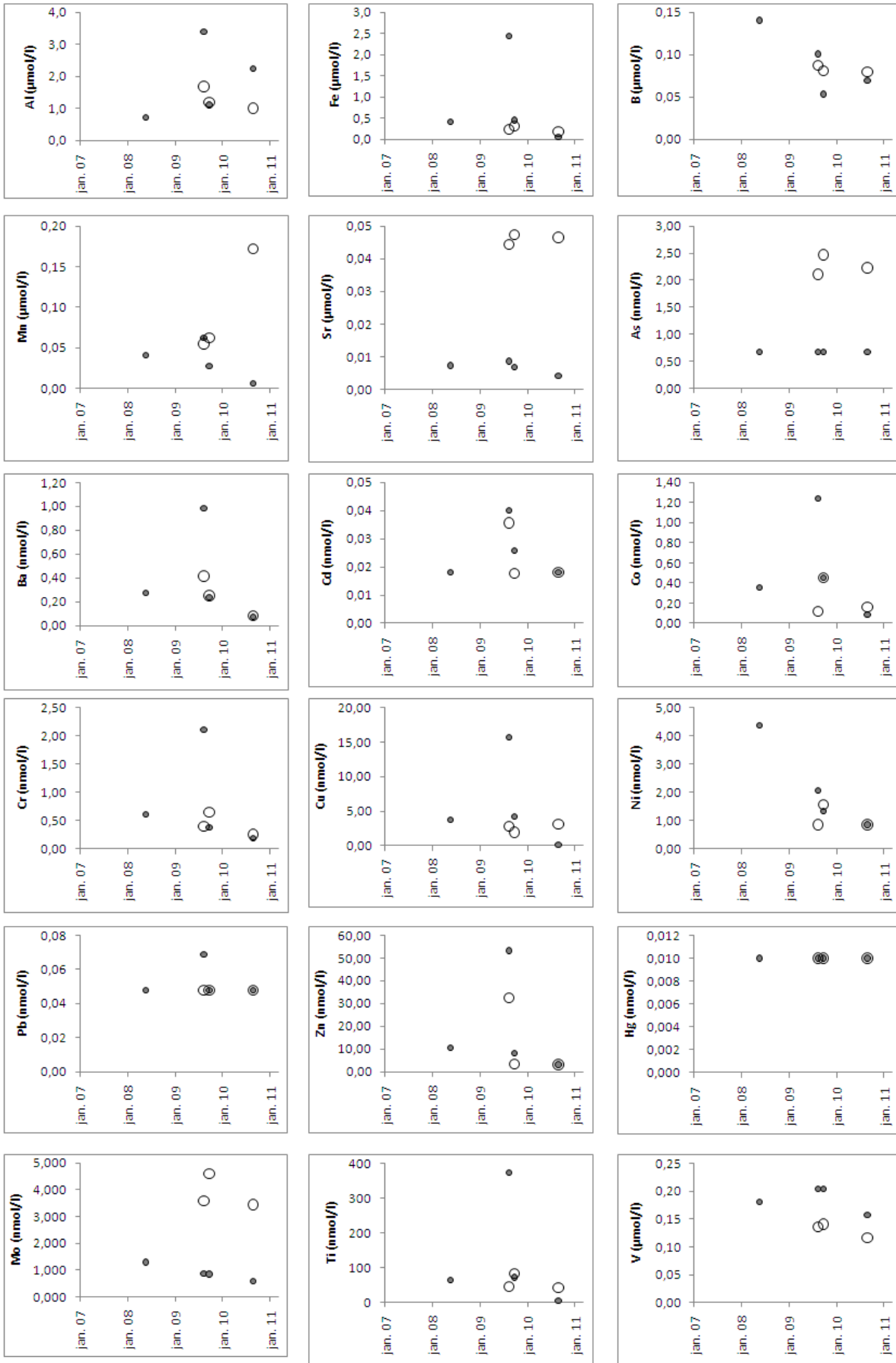
Sýna- númer	Dags.	Dýpi m	P µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	N _{total} µmól/l	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l	
Háslón																											
09A021	11.8.2009	12:00	5	0,546	0,479	2,74	0,028	0,453	3,93	3,388	2,435	0,101	0,062	0,009	<0,67	0,983	0,040	1,239	2,116	15,74	2,06	0,069	53,4	<0,010	0,88	374	0,204
09A031	22.9.2009	16:15	5	0,575	0,532	2,53	0,082	1,16	5,42	1,112	0,451	0,053	0,027	0,007	<0,67	0,240	0,026	0,451	0,375	4,22	1,34	<0,048	8,2	<0,010	0,85	72,7	0,204
10A026	25.8.2010	11:00	5	0,581	0,463	1,58	0,050	1,71	4,41	2,239	0,057	0,069	0,006	0,004	<0,67	<0,07	<0,018	<0,085	<0,192	<0,157	<0,852	<0,048	<3,06	<0,010	0,59	6,33	0,157
11A024	15.9.2011	12:09	20	0,586	0,743	0,53	1,54	0,088	1,62	2,36	0,833	0,225	0,030	0,007	<0,67	0,429	<0,018	0,436	1,415	5,02	1,41	<0,048	<3,06	<0,010	0,87	137,4	0,238
11A025	15.9.2011	13:33	40	1,060	0,710	0,60	1,22	0,069	1,93	1,72	0,376	0,226	0,023	0,007	<0,67	0,129	<0,018	0,210	0,658	3,67	0,89	<0,048	<3,06	<0,010	0,88	56,6	0,236
11A026	15.9.2011	13:48	80	2,731	0,746	0,55	1,74	0,133	3,28	2,47	0,408	0,220	0,020	0,006	<0,67	0,178	<0,018	0,221	<0,192	3,67	<0,852	<0,048	<3,06	<0,010	0,77	64,1	0,241
11A027	15.9.2011	14:10	130	0,184	0,933	0,70	1,97	0,106	3,53	10,30	5,497	0,217	0,074	0,010	<0,67	1,580	<0,018	3,224	5,135	28,80	5,21	0,059	11,03	<0,010	0,70	819	0,312
12A017	4.9.2012	17:35	93	0,568	0,527	1,93	<0,04		2,96	1,520	0,043	0,074	0,010	0,006	<0,67	<0,07	<0,018	<0,085	0,463	<1,57	1,28	<0,048	<3,06	<0,010	<0,52	5,51	0,166
12A018	4.9.2012	18:25	158	0,604	0,443	2,02	0,059	0,645	3,17	2,357	0,297	0,155	0,015	0,005	<0,67	0,224	0,162	0,170	0,648	4,19	1,44	0,138031	7,43	<0,010	<0,52	46,6	0,171
12A019	4.9.2012	18:55	149	0,539	0,355	1,85	0,057	0,379	8,54	1,264	0,138	0,073	0,013	0,005	<0,67	<0,07	<0,018	<0,085	0,483	<1,57	<0,852	<0,048	<3,06	<0,010	0,53	19,1	0,166
12A020	4.9.2012	19:45	37	0,494	0,383	2,10	0,026	0,929	0,99	0,460	0,093	0,074	0,021	0,006	<0,67	<0,07	<0,018	<0,085	0,504	<1,57	<0,852	<0,048	<3,06	<0,010	0,57	15,1	0,170
13A025	10.9.2013	12:42	40	0,623	0,563	2,59	<0,04	<0,2	3,35	2,328	1,432	0,083	0,045	<0,023	<0,67	0,339	<0,018	0,893	1,73	7,71	2,39	0,052	8,32	<0,010	0,73	213,03	0,198
13A026	10.9.2013	12:54	80	0,710	0,667	2,59	<0,04	0,365	3,16	2,535	0,491	0,080	0,014	<0,023	<0,67	<0,073	<0,018	0,226	0,74	3,21	0,93	<0,048	<3,06	<0,010	0,65	72,26	0,216
13A027	10.9.2013	13:08	120	0,717	0,723	2,45	0,028	0,467	2,97	3,495	0,740	0,074	0,015	<0,023	<0,67	0,158	<0,018	0,355	0,95	5,10	1,09	<0,048	<3,06	<0,010	0,65	99,00	0,228
13A028	10.9.2013	13:25	160	0,781	0,690	2,35	<0,04	<0,2	3,16	6,894	3,384	0,080	0,061	<0,023	<0,67	0,757	<0,018	1,405	2,58	12,56	2,74	0,051	6,76	<0,010	0,59	528,40	0,253

Straumvötn á Austurlandi



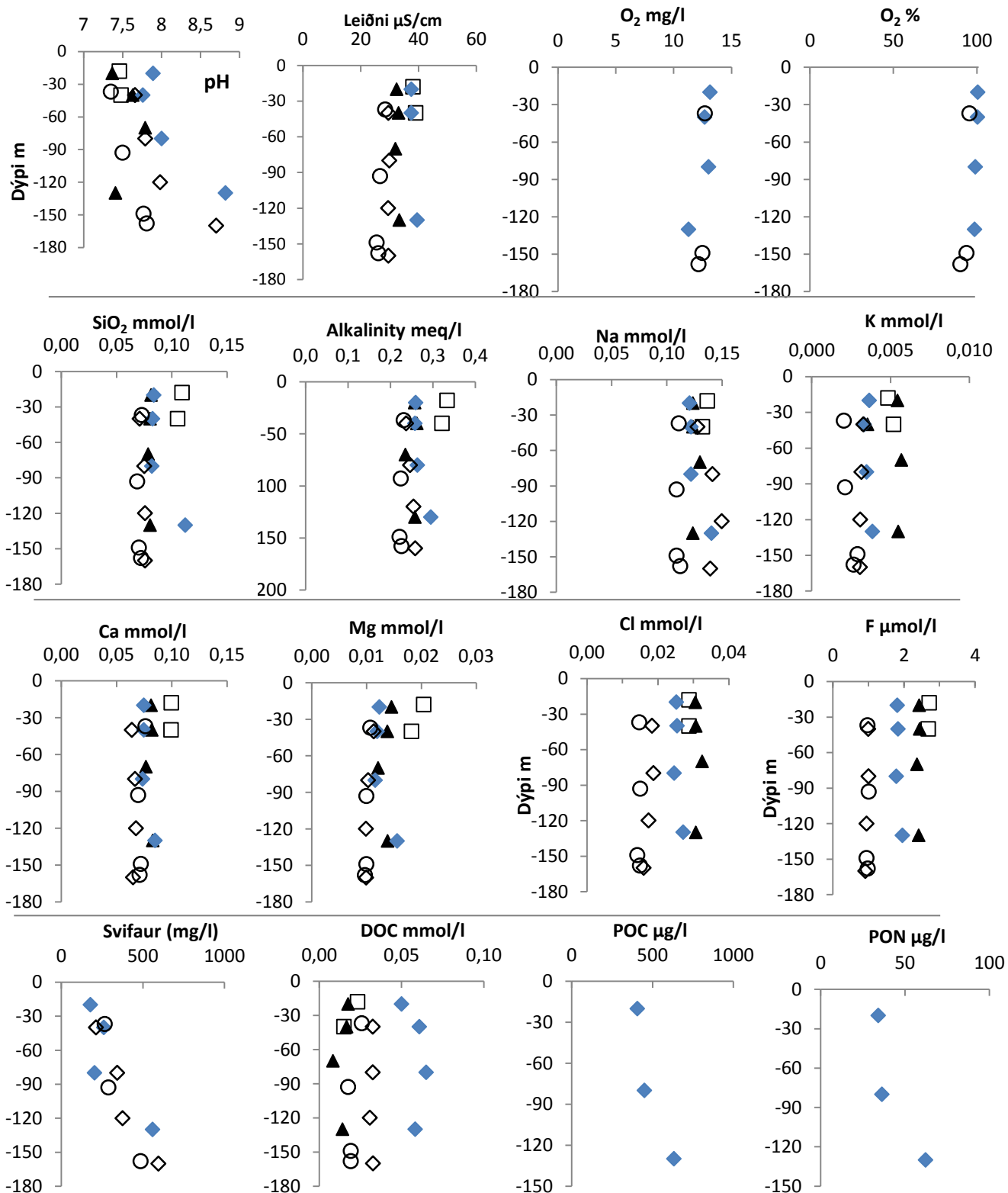
Mynd 4. Styrkur mældra þátta í Ufsarlóni (opnir hringir) og Háslóni (fylltir hringir)

Straumvötn á Austurlandi



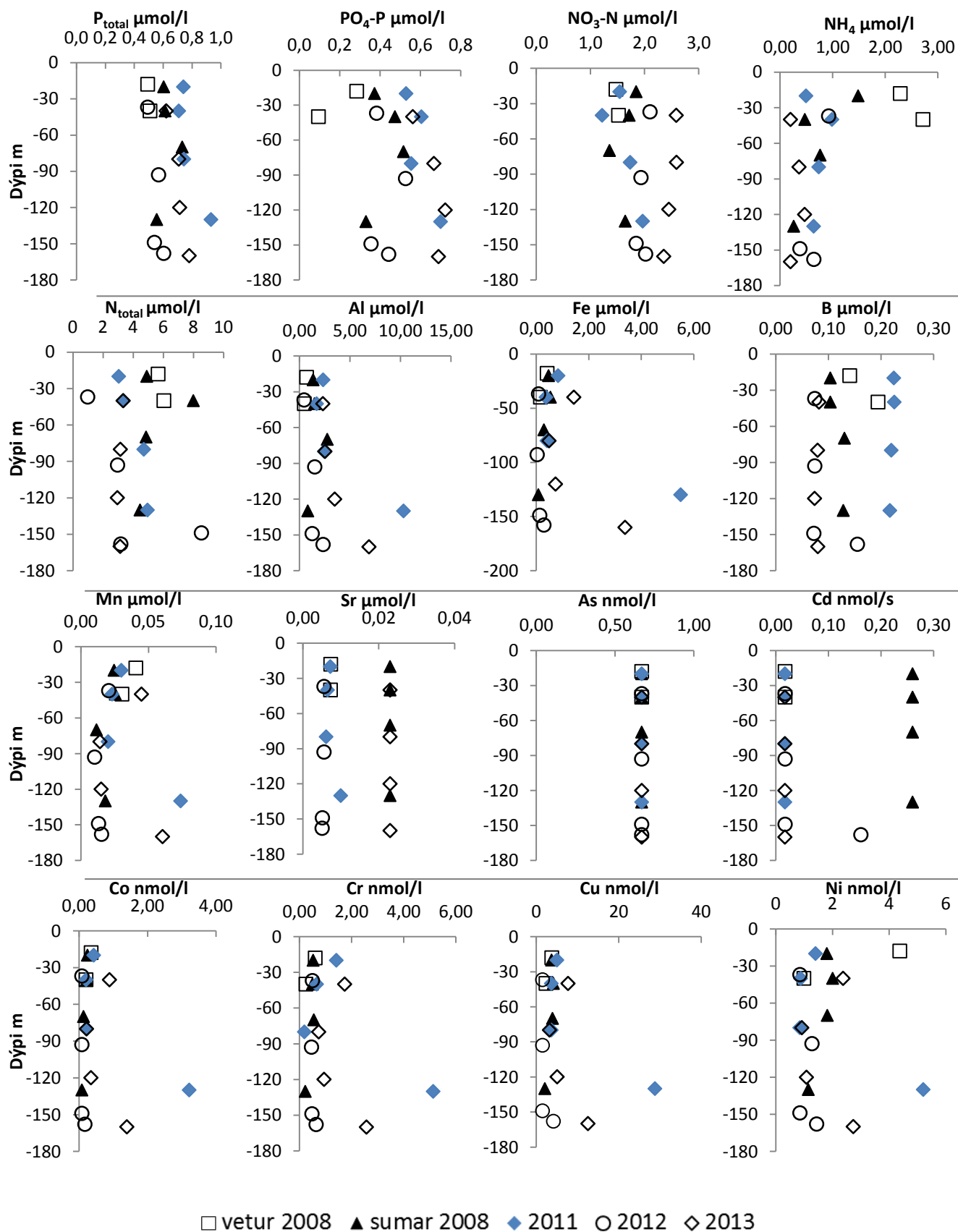
Mynd 5. Styrkur mældra þátta í Ufsarlóni (opnir hringir) og Hálslóni (fylltir hringir)

Straumvötn á Austurlandi

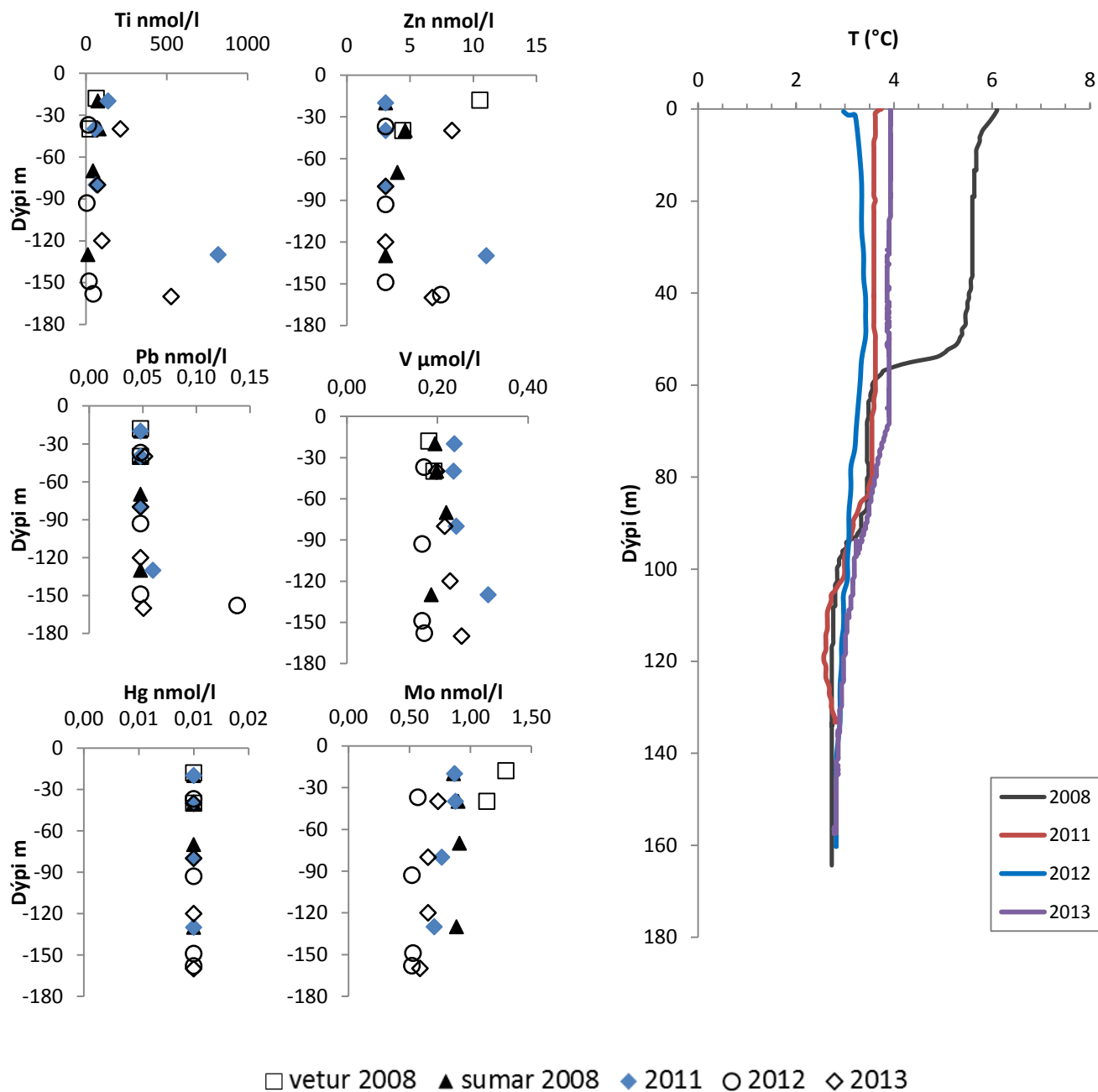


□ vetur 2008 ▲ sumar 2008 ◆ 2011 ○ 2012 ◇ 2013

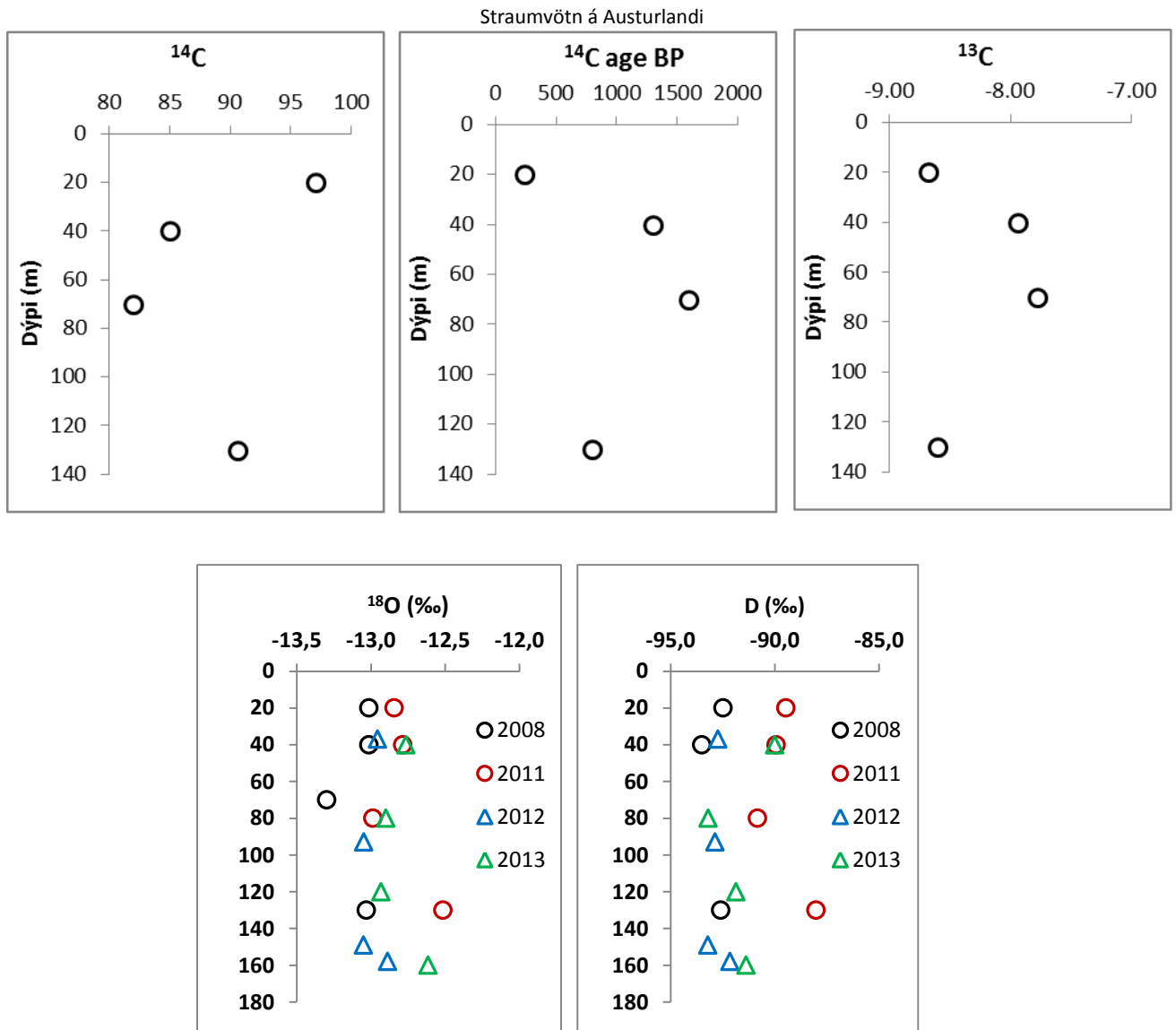
Mynd 6. Efnastyrkur uppleystra efna í sýnum sem safnað var á mismunandi dýpi í Háslóni í maí 2008, ágúst 2008 og september 2011 og 2012. Hitaprófilar sem teknir voru samtímis sýnunum eru á mynd 8.



Mynd 7. Efnastyrkur uppleystra efna í sýnum sem safnað var á mismunandi dýpi í Háslóni í maí 2008, ágúst 2008 og september 2011 og 2012. Hitaprófiðlar sem teknir voru samtímis sýnunum eru á mynd 6.

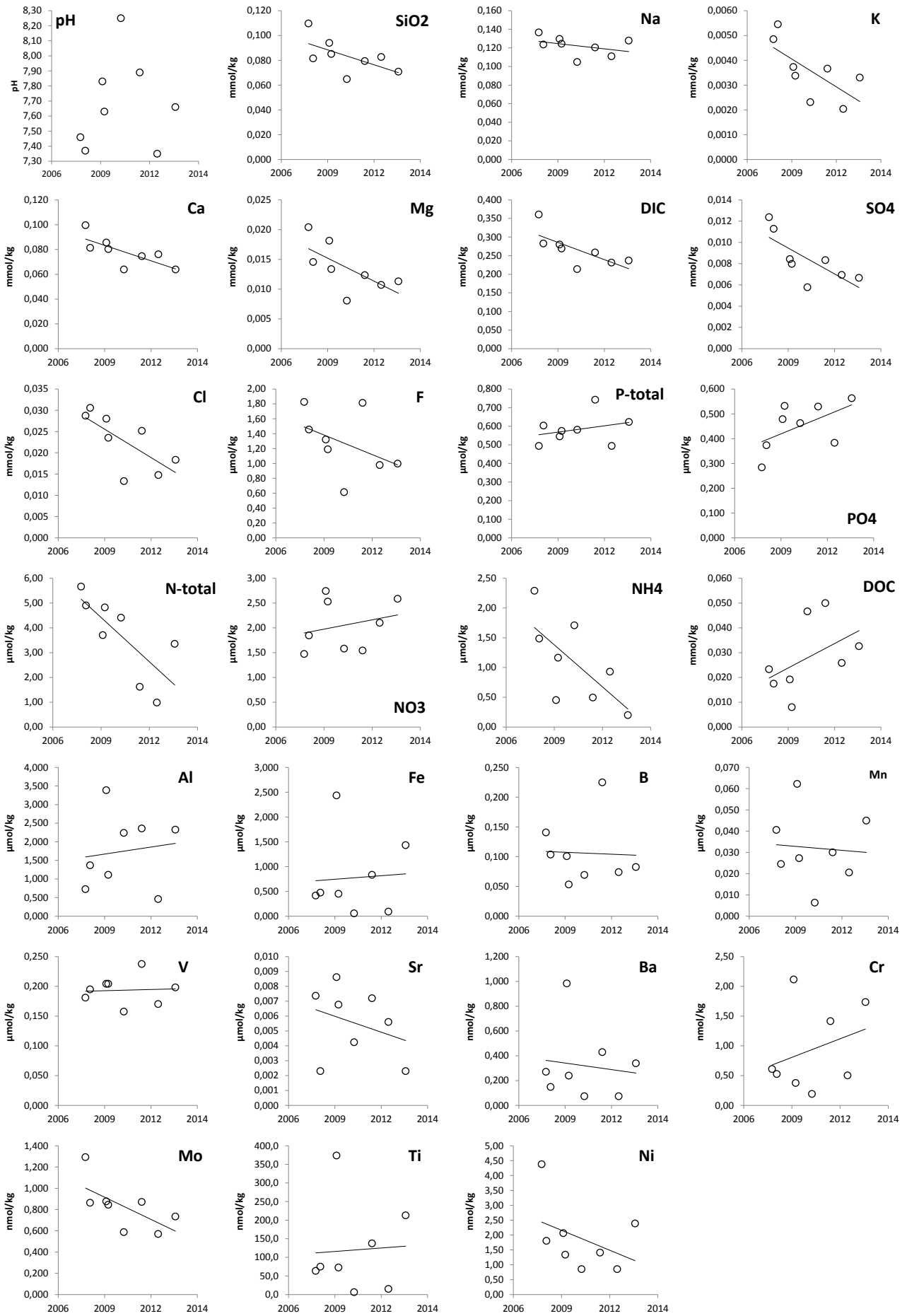


Mynd 8. Efnastyrkur uppleystra efna í sýnum sem safnað var á mismunandi dýpi í Háslóni í maí og ágúst 2008 og september 2011, 2012 og 2013 Hitaprófilar sem teknir voru samtímis sýnunum eru einnig sýndir á myndinni.



Mynd 9. Samsætur kolefnis, súrefnis ($\delta^{18}\text{O}$) og vetnis (D, deuterium, $\delta^2\text{H}$) og reiknaður aldur vatnsins í sýnum sem safnað var á mismunandi dýpi í Háslóni í ágúst árið 2008 og september 2011, 2012 og 2013. Gögnin eru í töflu 11.

Straumvötn á Austurlandi

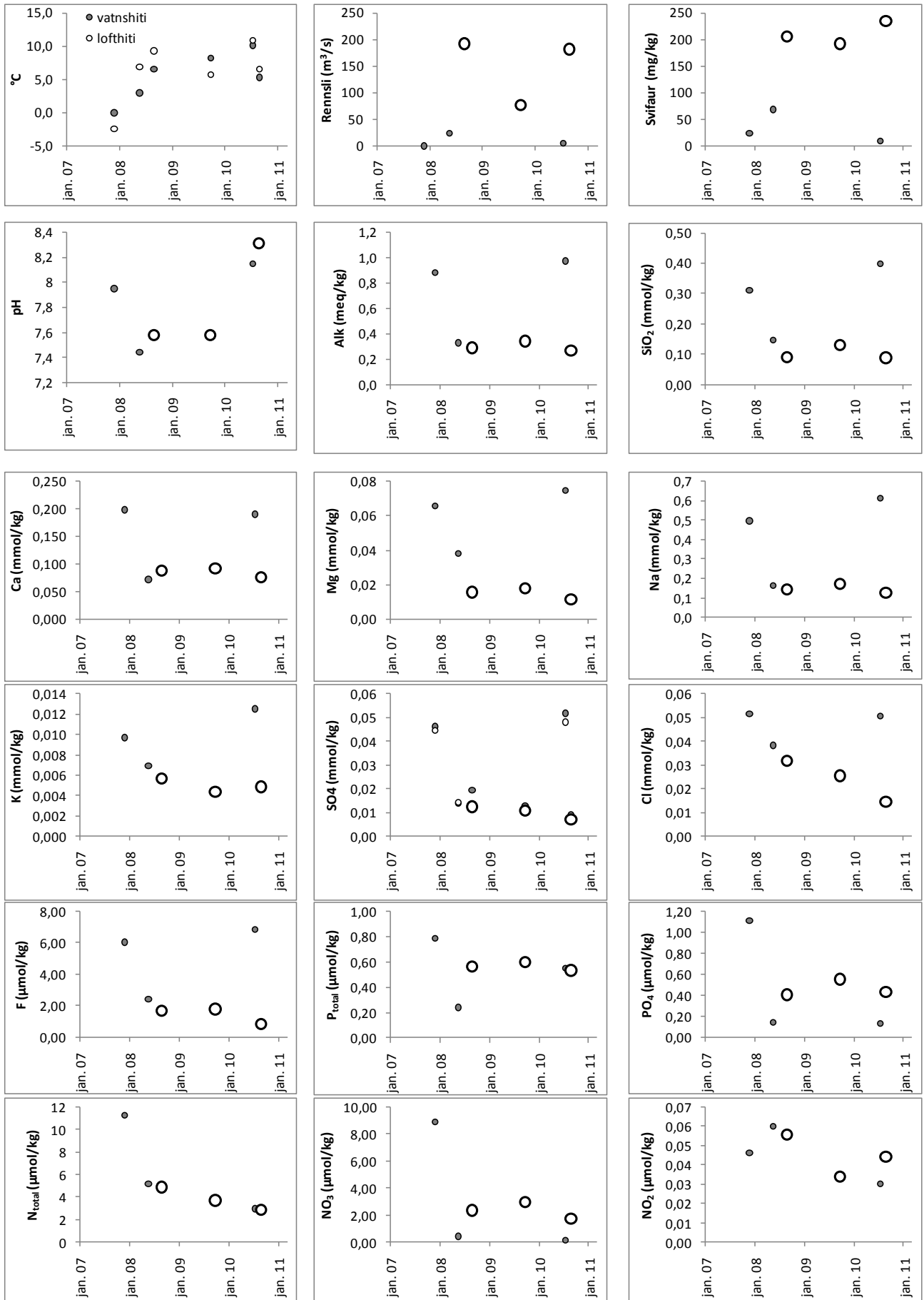


Mynd 10. Styrkbreytingar á uppleystum efnum í efstu 40 m í Háslóni 2008 – 2013.

Tafla 5. Styrkur uppleystra efna og svifauris í Jökulsá á Dal við Brú

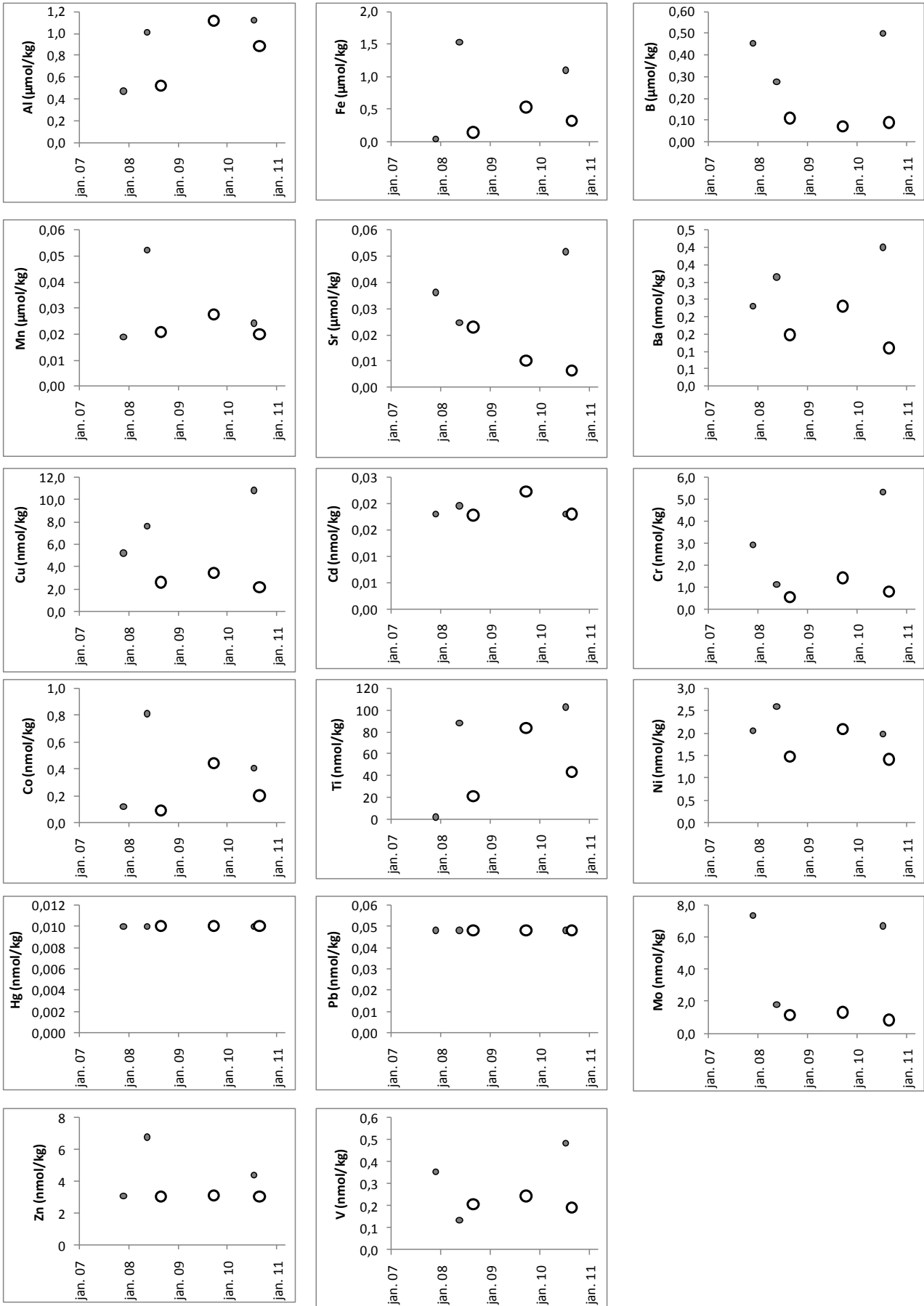
Sýna númer	Dags	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alk meq/kg	DIC mmól/l	S _{total} mmól/l ICP-AES	SO ₄ mmól/l I.C.	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l I.C.	F µmól/l I.C.	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l
Brú																												
07A001	27.11.2007 13:05	5	0,0	-2,4	7,95	20,1	98,8	0,312	0,496	0,010	0,198	0,066	0,882	0,906	0,046	0,045		0,052	6,08	0,00	0,1	85	101	0,023	442	48,5	10,6	23,4
08A003	20.5.2008 10:15	24,1	3,0	6,9	7,44	23,6	40,4	0,148	0,165	0,007	0,072	0,038	0,329	0,356	0,014	0,014		0,038	3,16	0,01	0,8	137	41	0,030	342	44,8	8,9	68,8
08A013	28.8.2008 11:45	192	6,5	9,3	7,58	22,9	37,0	0,091	0,143	0,006	0,088	0,016	0,291	0,309	0,019	0,012		0,032	2,60	0,01	1,1	32	34	0,015	331	55,1	7,0	205,1
09A033	23.9.2009 13:45	77,4	8,2	5,7	7,58	21,3	40,1	0,130	0,173	0,004	0,092	0,018	0,342	0,342	0,013	0,011		0,025	1,78	0,01	0,9	41	38	<0,008	363	<25,5	>16,6	192,1
10A017	14.7.2010 09:20	5,3	10,1	10,9	8,15	22,8	103,7	0,399	0,613	0,0125	0,190	0,074	0,975	0,969	0,0518	0,0481	0,051	6,82	0,03	1,1	77	113	0,060	0,060	254	21,0	14,1	9,8
10A028	26.8.2010 09:30	182	5,3	6,6	8,31	23,1	30,5	0,089	0,128	0,0048	0,076	0,011	0,267	0,265	0,0093	0,0069	0,015	0,85	0,01	1,7	35	29	0,024	0,024	268	<17,8	>17,5	234,3
Sýna- númer	Dags.	P µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	N _{total} 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			
Brú																												
07A001	27.11.2007 13:05	0,785	1,107	8,86	0,046	0,137	11,26	0,474	0,043	0,454	0,019	0,036	<1,20	0,230	<0,018	0,117	2,92	5,22	2,04	<0,048	<3,06	<0,010	7,36	2,32	0,353			
08A003	20.5.2008 10:15	0,240	0,138	0,421	0,0599	3,21	5,16	1,012	1,526	0,277	0,052	0,025	<0,67	0,315	0,020	0,811	1,12	7,63	2,59	<0,048	6,76	<0,010	1,78	88,1	0,133			
08A013	28.8.2008 11:45	0,562	0,403	2,35	0,0557	0,692	4,86	0,526	0,143	0,109	0,021	<0,023	<0,67	0,149	0,018	0,092	0,539	2,60	1,47	<0,048	<3,06	<0,010	1,13	21,5	0,208			
09A033	23.9.2009 13:45	0,601	0,552	2,95		0,689	3,92	1,116	0,532	0,069	0,028	0,010	<0,67	0,231	0,022	0,445	1,421	3,41	2,10	<0,048	3,1	<0,010	1,30	83,5	0,243			
10A017	14.7.2010 09:20	0,552	0,129	0,14	0,030	1,46	2,96	1,123	1,099	0,500	0,024	0,052	0,910	0,400	<0,018	0,406	5,308	10,83	1,98	<0,048	4,37	<0,010	6,69	103	0,483			
10A028	26.8.2010 09:30	0,533	0,428	1,73	0,044	1,81	2,87	0,882	0,324	0,089	0,020	0,006	<0,67	0,110	<0,018	0,202	0,808	2,16	1,42	<0,048	<3,06	<0,010	0,84	43,2	0,191			

Straumvötn á Austurlandi



Mynd 11. Hitastig, rennsli og styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Dal við Brú. Opnu hringirnir eru á yfirfalli.

Straumvötn á Austurlandi



Mynd 12. Styrkur uppleystra snefilefna í Jökulsá á Dal við Brú. Opnu hringirnir eru á yfirfalli.



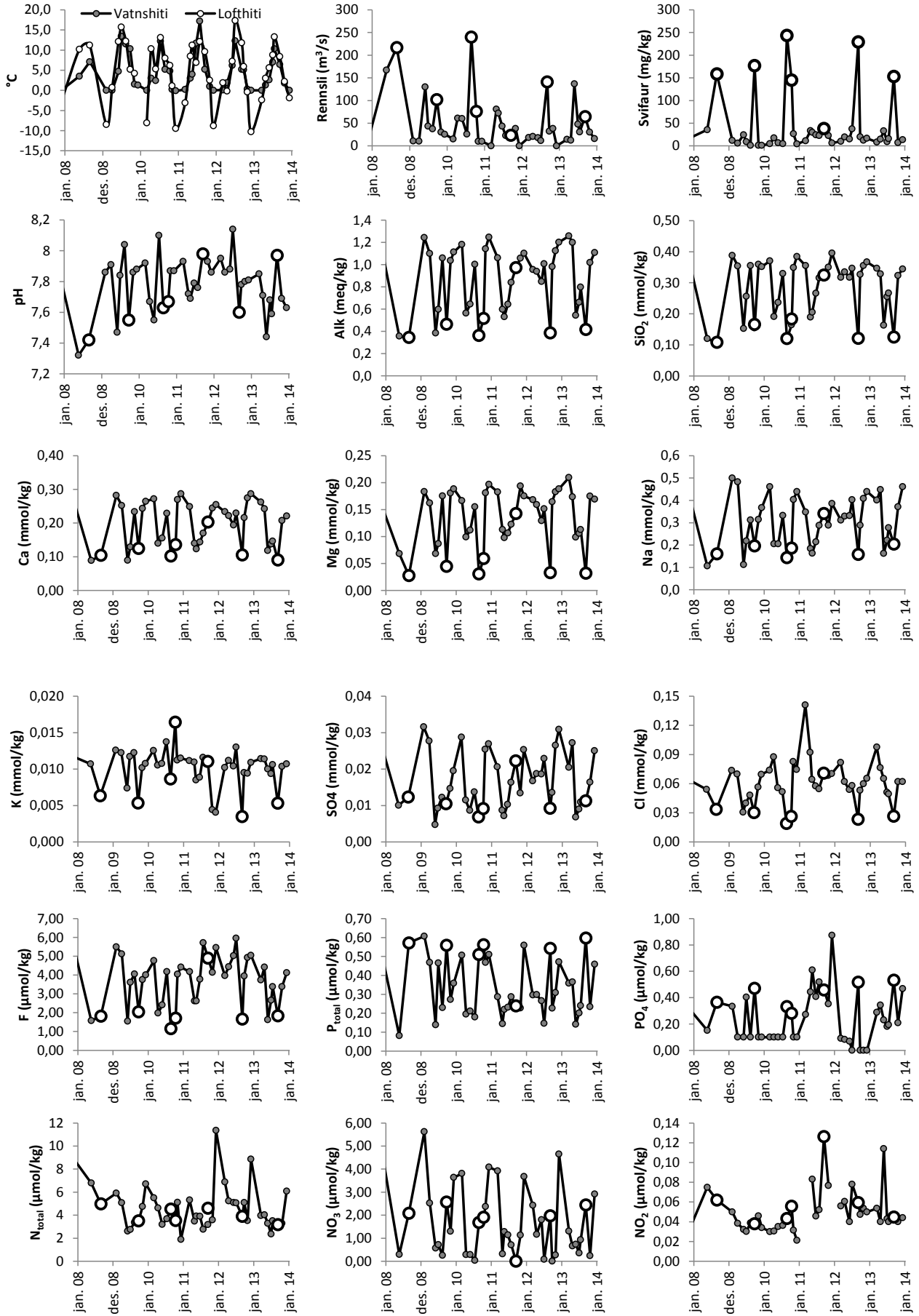
Mynd D. Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga í ártíðarbúningum. Myndin frá júní sýnir dæmigert sumarrennsli. Myndin frá í september er tekin þegar Háslón var orðið fullt og vatn flæddi í yfirfallsrennuna. Sýnum er safnað af brúnni við Hjarðarhaga nema þegar ís er undir brúnni. Þá er safnað ofan við flúðir, rétt ofan brúar, sbr. neðsta myndin.

Straumvötn á Austurlandi

Tafla 6. Styrkur uppleystra efna og svifaurs í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga.

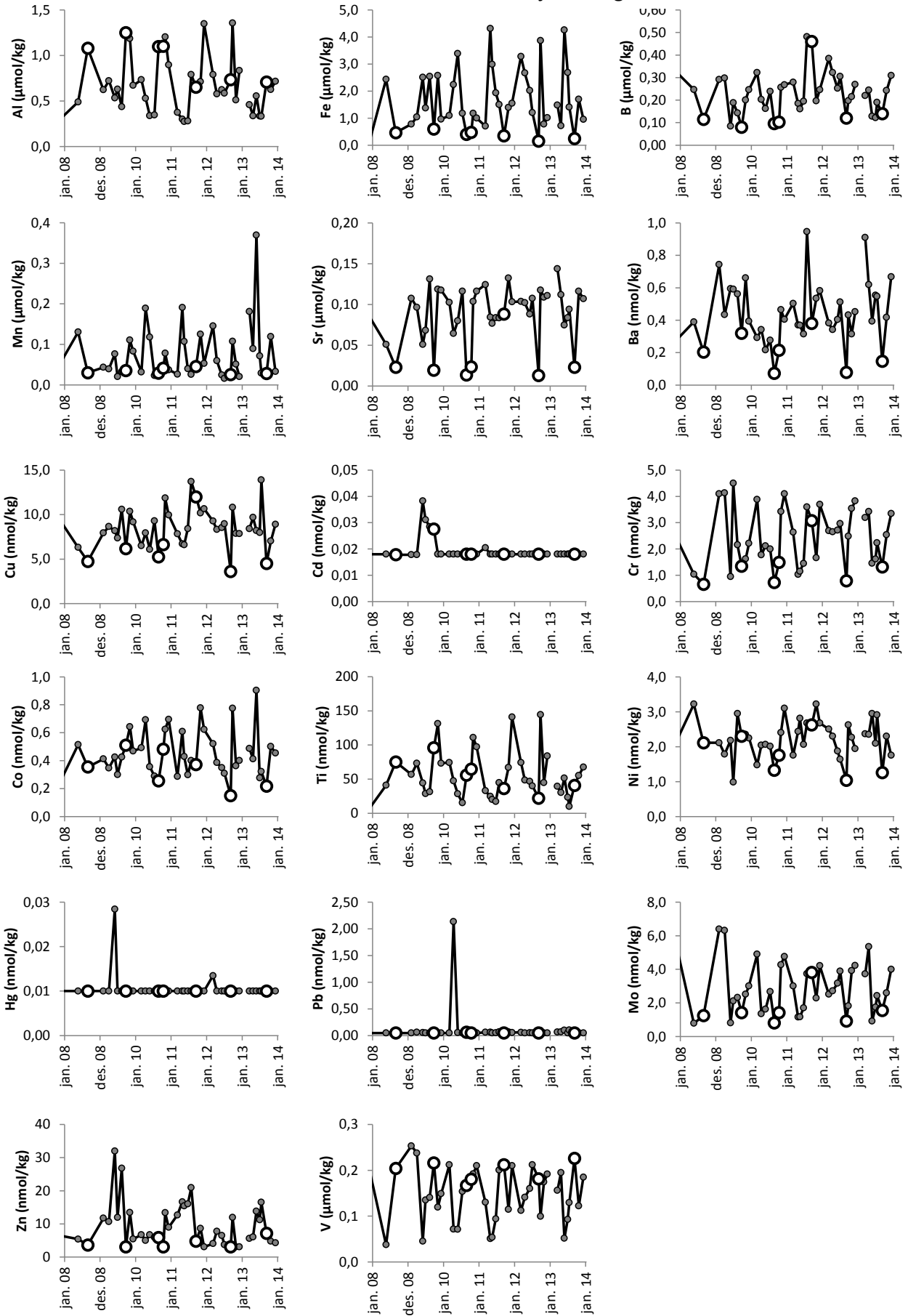
Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	pH/leiðn- T °C	Leiðni µS/cm	SiO ₂ mM	Na mM	K mM	Ca mM	Mg mM	Alk meq./kg	DIC mM	S total mM	SO ₄ mM	δ ³⁴ S ‰	Cl mM	F µM	Hleðslu- jafnvægi meq/kg	% skekkja	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmol/kg	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaurs mg/l
11A004	8.3.2011	15:45	9,52	0,2	-3,1	7,93	20,1	132,1	0,355	0,348	0,0112	0,249	0,183	1,061	1,058	0,0211	0,0206		0,141	4,18	0,03	1,1	80	116	0,087	225	25,2	10,4	11,2
11A009	28.4.2011	16:00	80,9	3,0	8,5	7,72	21,4	72,4	0,189	0,184	0,0110	0,140	0,113	0,598	0,597	0,0086	0,0087		0,092	2,63	0,01	0,7	54	65	0,123	436	48,4	10,5	33,4
11A013	16.5.2011	13:50	72,2	4,0	11,2	7,69	19,5	64,6	0,205	0,164	0,0085	0,123	0,098	0,530	0,529	0,0077	0,0072		0,064	2,63	0,00	0,1	41	60	0,069	332	35,7	10,8	30
11A017	23.6.2011	15:00	43,3	11,7	6,9	7,79	20,7	73,1	0,266	0,214	0,0089	0,143	0,107	0,643	0,641	0,0100	0,0103		0,058	3,77	0,00	0,1	57	73	0,042	231	27,7	9,7	24,3
11A019	28.7.2011	10:30	22,7	17,2	12,1	7,76	23,5	93,5	0,315	0,288	0,0116	0,170	0,123	0,840	0,838	0,0155	0,0164		0,055	5,72	0,05	2,6	67	90	0,062				22,7
11A028	15.9.2011	20:20	23,5	5,2	9,6	7,98	22,1	102,2	0,322	0,341	0,0111	0,203	0,143	0,973	0,970	0,0219	0,0223		0,071	4,90	0,05	2,3	71	102	0,097	282	23,4	14,1	38,4
11A031	1.11.2011	10:25	38,4	1,0	2,5	7,93	20,5	112,0	0,350	0,288	0,0044	0,244	0,194	1,057	1,054	0,0156	0,0134		0,069	4,15	0,01	0,3	73	110	0,092	187	12,5	17,5	22,7
11A037	7.12.2011	15:25	14,9	0,0	-8,8	7,86	21	117,7	0,395	0,386	0,0041	0,255	0,175	1,102	1,099	0,0249	0,0253		0,070	5,46	0,02	0,9	75	119	0,054	107	<7,9	15,7	6,4
12A004	8.3.2012	16:00	18,4	0,1	1,9	7,95	19,2		0,318	0,311	0,0102	0,234	0,168	0,955	0,952	0,0178	0,0167		0,082	3,97	0,05	2,3	73	103	0,106	210	<8,9	27,5	9,9
12A005	17.4.2012	10:00	20,8	1,9	-0,2	7,86	21,9	98,4	0,335	0,329	0,0112	0,222	0,159	0,939	0,936	0,0188	0,0187		0,062	4,44	0,06	2,8	71	102	0,086	253	18,7	15,8	19,6
12A009	6.6.2012	14:30	17,9	6,2	7,2	7,88	20,2	90,2	0,318	0,331	0,0104	0,194	0,129	0,847	0,845	0,0185	0,0186		0,054	5,02	0,04	2,3	62	94	0,052	193	15,8	14,2	15,2
12A013	4.7.2012	10:15	11,5	12,3	17,3	8,14	22,3		0,346	0,403	0,0130	0,229	0,151	1,008	1,002	0,0241	0,0229		0,058	5,95	0,06	2,6	79	109	0,071	240	19,5	14,3	37,4
12A023	5.9.2012	17:30	141	5,2	11,8	7,60	20,5	42,1	0,115	0,159	0,0035	0,105	0,033	0,386	0,385	0,0100	0,0093		0,023	1,66	0,01	1,1	32,5	41	0,033	351	<18,5	22,2	229,1
12A027	25.9.2012	14:10	32,3	5,1	5,9	7,78	20,3	91,4	0,327	0,289	0,0095	0,216	0,165	0,981	0,979	0,0126	0,0136		0,053	3,95	0,01	0,3	55	102	0,072	310	25,9	14,0	20,1
12A031	30.10.2012	14:15	38,3	0,3	-0,4	7,80	21	118,3	0,355	0,408	0,0094	0,274	0,183	1,125	1,122	0,0274	0,0265		0,060	4,93	0,09	3,5	83	121	0,053				12,5
12A033	5.12.2012	10:00	19	0,0	-10,3	7,81	19,9		0,367	0,439	0,0109	0,287	0,188	1,201	1,199	0,0315	0,0309		0,065	5,05	0,07	2,5	81	128	0,047				16,6
13A003	18.3.2013	15:25	14,4	0,0	-2,4	7,85	21	137,6	0,346	0,401	0,0114	0,262	0,209	1,258	1,255	0,0210	0,0205		0,098	3,74	0,04	1,6	89	127	0,020				8,5
13A005	23.4.2013	10:15	12,16	1,3	3,0	7,71	19,9	126,2	0,329	0,448	0,0114	0,243	0,174	1,200	1,198	0,0276	0,0272		0,076	4,42	0,04	1,6	93	122	0,063				14,7
13A009	28.5.2013	10:15	136,7	2,6	5,6	7,44	19,2	92,1	0,163	0,163	0,0100	0,118	0,099	0,544	0,543	0,0075	0,0068		0,065	1,63	0,02	1,4	48	57	0,065				33,1
13A013	2.7.2013	10:25	47,83	7,0	8,8	7,68	19,9	75,1	0,255	0,221	0,0094	0,137	0,106	0,661	0,660	0,0099	0,0090		0,051	2,66	0,02	1,1	51	71	0,045				9,1
13A017	18.7.2013	10:30	30,68	10,3	13,3	7,59	22	88,1	0,267	0,278	0,0106	0,146	0,113	0,797	0,796	0,0124	0,0109		0,049	3,38	0,07	3,9	75	82	0,089				15,9
13A021	9.9.2013	10:15	64,51	6,4	8,4	7,97	21,1	46,6	0,125	0,204	0,0053	0,091	0,032	0,416	0,415	0,0123	0,0113		0,026	1,83	0,01	1,3	48	44	0,032				153,1
13A029	24.10.2013	10:10	30,43	1,8	2,2	7,69	20,6	104,4	0,323	0,371	0,0104	0,207	0,175	1,018	1,016	0,0175	0,0164		0,062	3,38	0,03	1,3	78	106	0,071				7,3
13A033	10.12.2013	10:40	16	0,0	-1,9	7,63	20,9	118,1	0,344	0,461	0,0107	0,221	0,169	1,108	1,107	0,0251	0,0250		0,062	4,12	0,03	1,1	83	116	0,055				13,4
Feit- og skáletrað rennsli = istrúflun																													
Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{tot} µM	P _{tot} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM		
11A004	8.3.2011	15:45	0,287	0,27	3,92		1,06	5,31		0,374	0,705	0,279	0,027	0,124	<0,67	0,503	0,020	0,287	2,63	7,84	1,75	0,061	12,69	<0,010	3,012	33,0	0,130		
11A009	28.4.2011	16:00	0,145	0,44	0,32		0,842	3,48		0,300	4,315	0,185	0,191	0,085	<0,67	0,370	<0,018	0,609	1,03	6,70	2,44	0,060	16,67	<0,010	1,157	24,6	0,051		
11A013	16.5.2011	13:50	0,220	0,61	1,29	0,083	0,668	3,92		0,274	2,990	0,161	0,107	0,077	<0,67	0,368	<0,018	0,429	1,15	6,61	2,81	<0,048	15,45	<0,010	1,167	20,1	0,054		
11A017	23.6.2011	15:00	0,231	0,41	1,14	0,046	0,993	3,90		0,281	1,934	0,195	0,040	0,084	<0,67	0,315	<0,018	0,299	1,45	8,42	2,06	0,051	16,06	<0,010	1,699	17,3	0,094		
11A019	28.7.2011	10:30	0,286	0,52	0,71	0,052	0,936	2,77		0,789	1,504	0,481	0,026	0,084	<0,67	0,947	<0,018	0,400	3,60	13,72	2,67	0,069	20,95	<0,010	3,73	44,7	0,200		
11A028	15.9.2011	20:20	0,239	0,46	<0,06	0,126	0,511	3,18		0,652	0,346	0,460	0,045	0,088	<0,67	0,380	<0,018	0,372	3,08	11,99	2,62	<0,048	4,77	<0,010	3,81	36,3	0,212		
11A031	1.11.2011	10:25	0,228	0,35	1,13	0,077	1,13	3,59		0,712	1,397	0,196	0,125	0,132	<0,67	0,535	<0,018	0,777	1,66	10,18	3,22	0,067	8,67	<0,010	2,29	67,0	0,115		
11A037	7.12.2011	15:25	0,258	0,87	3,68		0,42	11,36		1,349	1,552	0,246	0,053	0,103	<0,67	0,582	<0,018	0,623	3,69	10,65	2,67	0,056	<3,06	<0,010	4,21	141	0,210		
12A004	8.3.2012	16:00	0,296	0,090	2,43	0,056	0,810	6,89		0,789	3,277	0,385	0,145	0,104	<0,67	0,382	<0,018	0,521	2,69	9,27	2,50	0,060	4,05	0,0135	2,52	74,4	0,112		
12A005	17.4.2012	10:00	0,298	0,083	1,17	0,061	0,953	5,24		0,578	2,668	0,322	0,060	0,102	5,09	0,342	<0,018	0,387	2,65	8,32	2,30	<0,048	7,78	<0,010	2,71	48,7	0,141		
12A009	6.6.2012	14:30	0,265	0,069	1,80	<0,04	0,674	5,09		0,623	2,023	0,253	0,025	0,088	<0,67	0,404	<0,018	0,350	2,71	8,53	1,87	0,053	6,50	<0,010	3,17	46,6	0,160		
12A013	4.7.2012	10:15	0,146	<0,07	0,09	0,078	0,681	5,06		0,586	1,203	0,305	0,016	0,108	<0,67	0,513	<0,018	0,309	2,96	8,97	1,64	<0,048	3,73	<0,010	3,89	40,10	0,212		
12A023	5.9.2012	17:30	0,542	0,517	1,97	0,059	0,467	3,90		0,734	0,154	0,120	0,025	0,013	<0,67	0,078	<0,018	0,149	0,79	3,60	1,04	<0,048	<3,06	<0,010	0,92	21,93	0,181		
12A027	25.9.2012	14:10	0,227	<0,07	<0,06	0,047	0,703	5,10		1,356	3,868	0,197	0,108	0,118	<0,67	0,433	<0,018	0,775	2,48	10,81	2,62	0,093	11,97	<0,010	1,82	144,32	0,100		
12A031	30.10.2012	14:15	0,309	<0,07	0,27	0,054	0,433	3,53		0,511	0,781	0,216	0,051	0,109	<0,67	0,315	<0,018	0,363	3,54	7,88	2,27	<0,048	<3,06	<0,010	3,92	44,90	0,174		
12A033	5.12.2012	10:00	0,471	<0,07	4,65	0,050	1,047	8,85		0,834	1,019	0,269	0,020	0,111	<0,67	0,453	<0,018	0,400	3,83	7,85	1,94	<0,048	<3,06	<0,010	4,22	83,96	0,192		
13A003	18.3.2013	15:25	0,358	0,288	1,31	0,054	0,350	3,97		0,460	1,481	0,220	0,181	0,144	<0,67	0,910	<0,018	0,487	3,19	8,42	2,37	0,064	5,60	<0,010	3,72	39,47	0,156</		

Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga



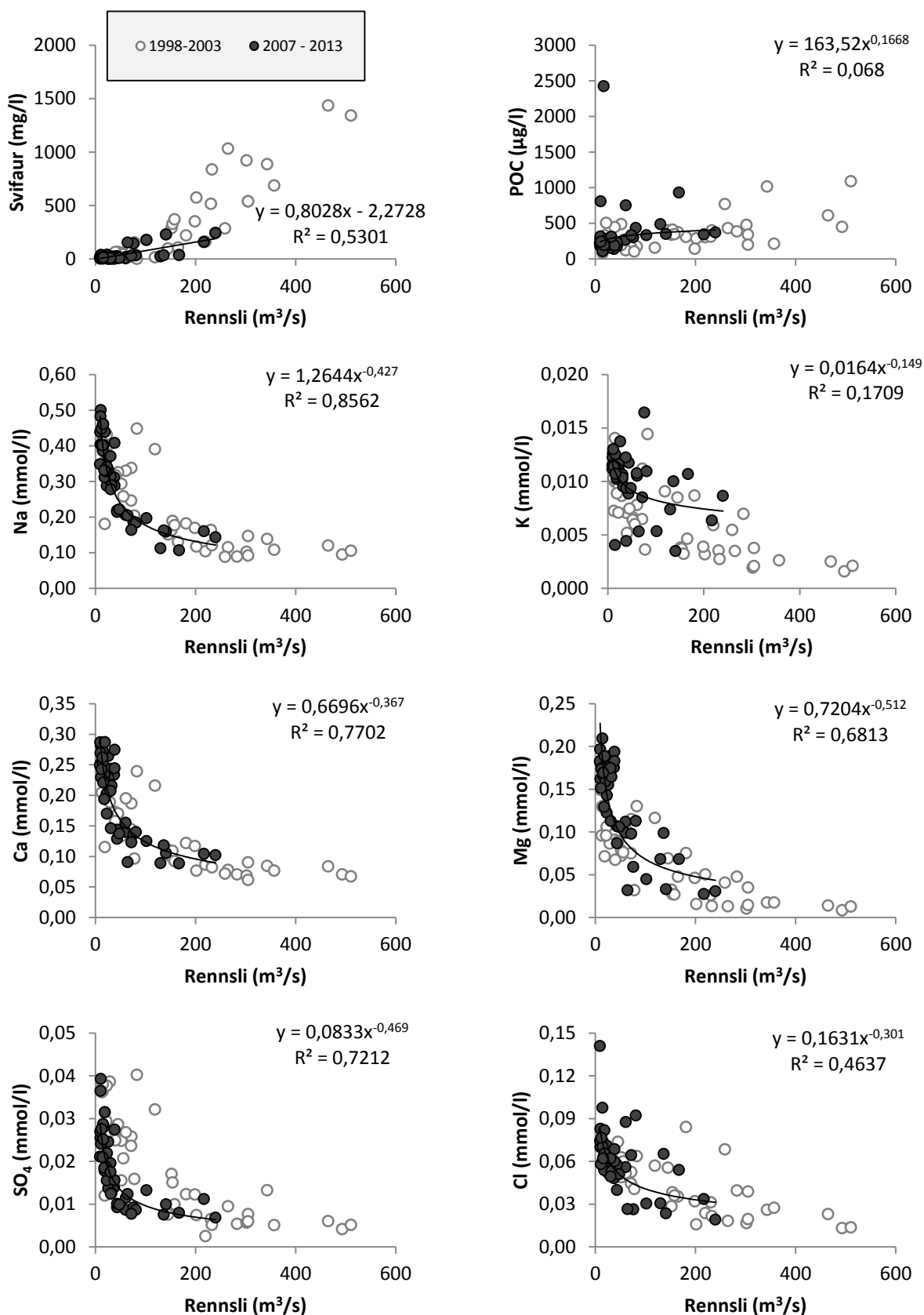
Mynd 13. Árstíðarsveiflur í rennsli, styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga. Opnir hringir tákna sýni tekin þegar Háslón er á yfirfalli.

Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga



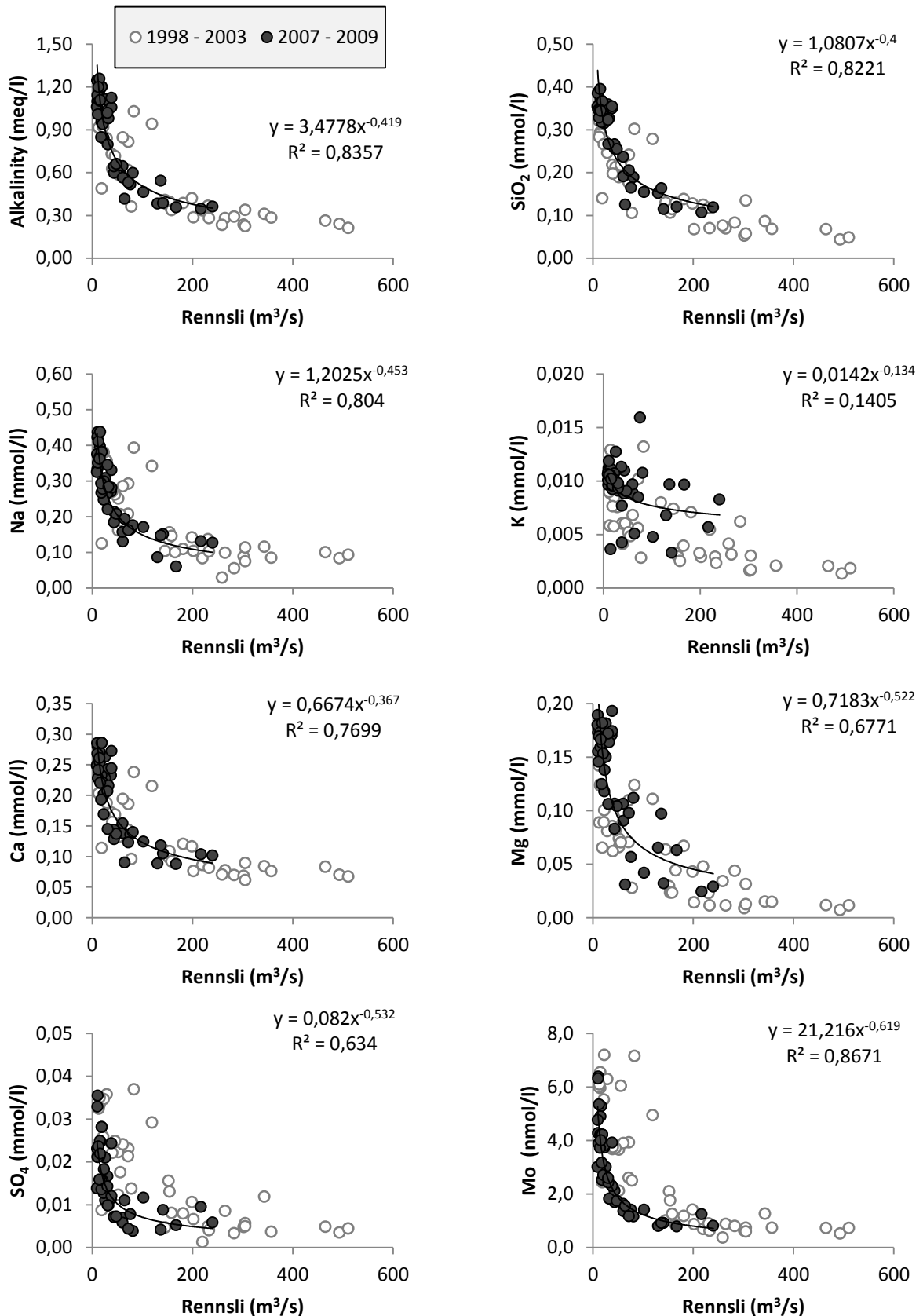
Mynd 14. Árstíðarsveiflur í styrk uppleystra snefilefna í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga. Opnir hringir tákna sýni tekin þegar Háslón er á yfirfalli.

Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga



Mynd 15. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga
Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)



Mynd 16. Áhrif rennslis á styrk svifaus og uppleystra efna í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

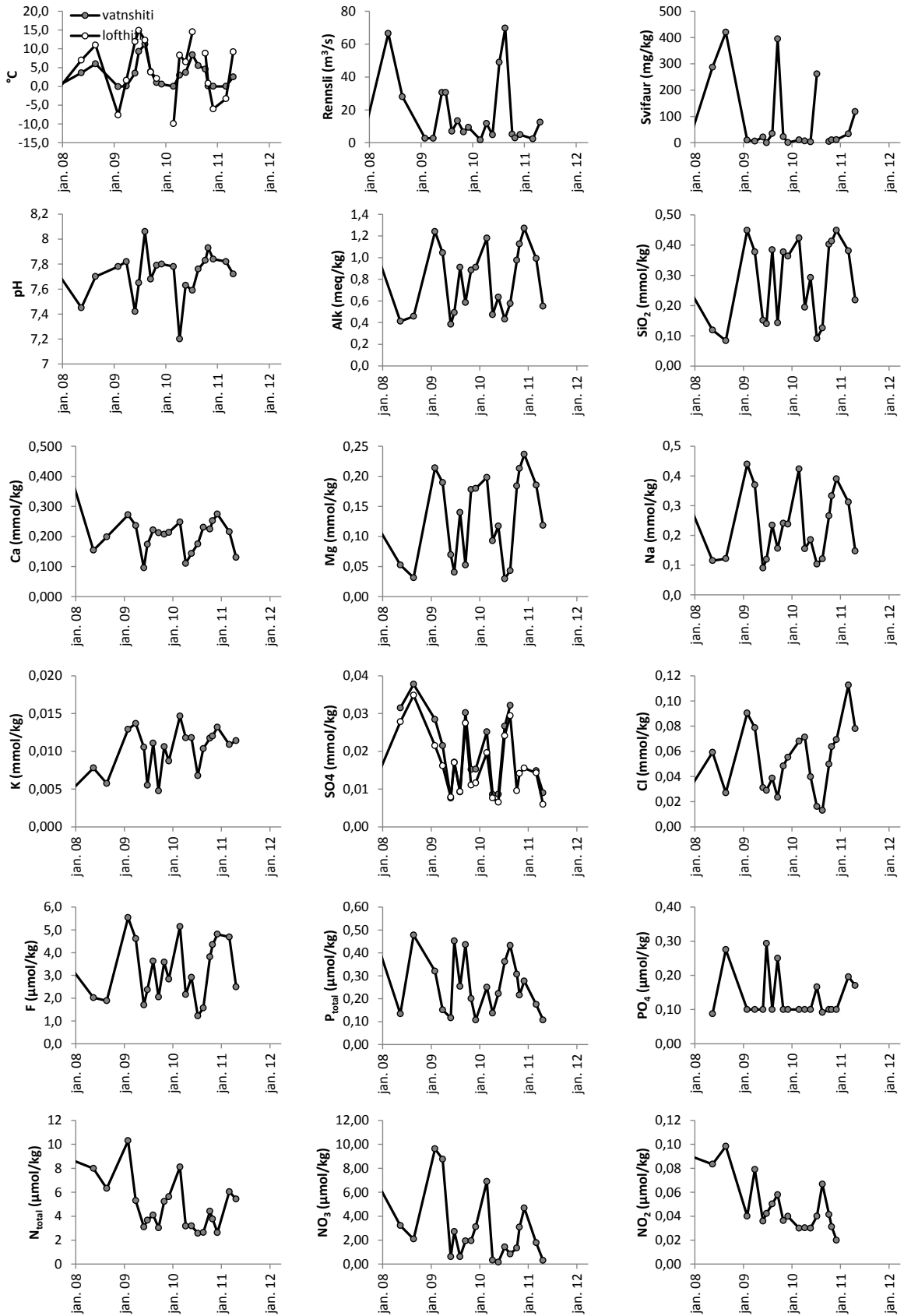
Straumvötn á Austurlandi

Tafla 7. Styrkur uppleystra efna og svifauers í Jökulsá á Fljótsdal við Hól

Sýna númer	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns-hiti °C	Loft-hiti °C	pH	pH/leioni T °C	Leiðni µS/cm	SiO ₂ mM	Na mM	K mM	Ca mM	Mg mM	Alk meq./kg	DIC mM	S total mM	SO ₄	δ ³⁴ S	Cl	F	Hleðslu- jafnvægi	%	TDS	TDS	DOC	POC	PON	C/N	Svifaur	
																	mM	‰	mM	µM	meq/kg	mg/l	mg/kg	mmol/kg	µg/kg	µg/kg	mól	mg/l		
ICP-AES																lon ex														
07A004	20.5.2008	11:35	4,20	0,0	-1,2	7,74	20,5	131,3	0,256	0,304	0,0047	0,409	0,118	1,033	1,079	0,1322	0,01	1,57	0,030	3,38	0,03	1,2	100	120	0,025	872	<68,8	>12,7	10,10	
08A005	28.8.2008	15:30	66,5	3,6	7,0	7,45	22,5	55,5	0,117	0,115	0,0078	0,154	0,053	0,412	0,446	0,0315	0,028	2,97	0,059	2,02	0,00	0,0	64	49	0,032	870	98,1	10,3	287,3	
08A016	4.2.2009	19:00	28	6,0	11,0	7,70	22,3	58,9	0,084	0,122	0,0058	0,199	0,031	0,458	0,479	0,0377	0,035	0,52	0,027	1,88	0,02	2,2	49	50	0,016	598	59,5	11,7	420,2	
09A002	3.4.2009	13:00	2,7	-0,1	-7,6	7,78	19,3	131,0	0,402	0,439	0,0129	0,272	0,214	1,240	1,237	0,0284	0,021	14,05	0,090	5,54	0,05	1,6	92	133	0,214	132	<6,4	>23,9	9,8	
09A009	3.6.2009	11:15	2,7	0,1	1,6	7,82	21	115,1	0,328	0,370	0,0137	0,237	0,190	1,044	1,041	0,0215	0,016	0,47	0,079	4,61	0,08	3,2	83	113	0,182	157	12,3	14,8	6,1	
09A014	30.6.2009	09:55	30,6	3,5	11,9	7,42	19,8	44,0	0,139	0,090	0,0105	0,096	0,070	0,384	0,384	0,0076	0,008	3,76	0,031	1,70	0,00	0,2	35	42	0,074	353	38,3	10,8	21,4	
09A019	12.8.2009	13:30	30,5	9,3	14,9	7,65	21,9	56,5	0,124	0,119	0,0055	0,174	0,040	0,492	0,491	0,0171	0,017	1,77	0,029	2,37	0,00	0,4	na	51	0,031	597	44,1	15,8	na	
09A026	22.9.2009	13:40	7	11,2	12,3	8,06	20,8	91,8	0,346	0,234	0,0111	0,221	0,140	0,910	0,906	0,0092	0,009	6,23	0,039	3,63	0,00	0,2	74	98	0,074	162	9,5		34,8	
09A028	3.11.2009	10:50	13,3	3,9	3,8	7,68	21,6	65,9	0,124	0,156	0,0048	0,212	0,053	0,586	0,585	0,0302	0,027	1,00	0,023	2,05	0,02	1,8	58,5	61	0,014	361	<30,4	>20	395	
09A037	8.12.2009	14:25	6,6	1	2,1	7,79	20,4	88,8	0,330	0,241	0,0106	0,208	0,178	0,885	0,882	0,0152	0,011	6,84	0,048	3,58	0,06	3,2	62	97	0,055	176	<10,7	>19,2	22,6	
09A042	2.3.2010	12:50	9,4	0,6		7,80	22,1		0,332	0,238	0,0087	0,214	0,180	0,911	0,909	0,0153	0,012	8,85	0,055	2,83	0,04	2,0	83	98	0,065	361	38,9	10,8	0,8	
10A002	14.4.2010	12:40	1,74	0,0	-9,9	7,78	21,5	110,9	0,374	0,423	0,0147	0,248	0,198	1,180	1,177	0,0251	0,0196		0,068	5,14	0,04	1,5	92	125	0,098	265	20,7	14,9	10,4	
10A007	27.5.2010	11:15	11,7	3,0	8,3	7,20	21,4	55,3	0,175	0,155	0,0118	0,111	0,093	0,473	0,473	0,0086	0,0076		0,071	2,16	0,01	1,0	47	54	0,099	623	40,8	17,8	6,4	
10A014	14.7.2010	12:50	4,86	3,7	6,5	7,63	21,6	67,6	0,262	0,186	0,0118	0,143	0,117	0,634	0,633	0,0086	0,0065		0,040	2,91	0,03	2,1	54	71	0,065	103	<6,5	>18,6	3,1	
10A020	24.8.2010	14:50	48,9	8,4	14,5	7,59	23,2	50,4	0,082	0,104	0,0041	0,175	0,030	0,432	0,432	0,0266	0,0241		0,016	1,22	0,02	2,2	35,5	45	0,040	370	35,5	12,2	261,7	
10A023	13.10.2010	15:35	69,7	5,5		7,76	23,5	62,1	0,116	0,121	0,0037	0,231	0,043	0,575	0,575	0,0321	0,0294		0,013	1,57	0,03	2,3	59	59	0,038	718	113,0	7,4		
10A033	2.11.2010	14:05	5,12	4,6	8,8	7,83	20,2	100,7	0,356	0,266	0,0116	0,224	0,184	0,976	0,973		0,0096		0,050	3,81	0,05	2,1	83	105	0,089	N/A	N/A	N/A	4,9	
10A037	8.12.2010	13:30	2,9	0,1	0,8	7,93	22,2	113,5	0,374	0,333	0,0122	0,252	0,213	1,126	1,123		0,0141		0,064	4,35	0,05	2,1	50	119	0,089	119	13,8	10,0	10,7	
10A042	8.3.2011	14:55	4,93	0,0	-6,0	7,84	20,9	126,0	0,409	0,390	0,0136	0,274	0,237	1,271	1,268		0,0155		0,069	4,81	0,05	1,8	88	133	0,045	112	<7,5	>17,4	11,5	
11A002	28.4.2011	10:00	2,39	0,0	-3,3	7,82	20,1	114,9	0,350	0,312	0,0109	0,216	0,186	0,992	0,989	0,0148	0,0143		0,113	4,69	0,01	0,6	72	108	0,084	813	102,9	9,2	33,6	
11A007		11:45	12,5	2,5	9,2	7,72	21,3	67,9	0,208	0,147	0,0114	0,130	0,118	0,552	0,550	0,0090	0,0060		0,078	2,49	0,01	0,5	52	62	0,100	535	48,7	12,8	118,3	

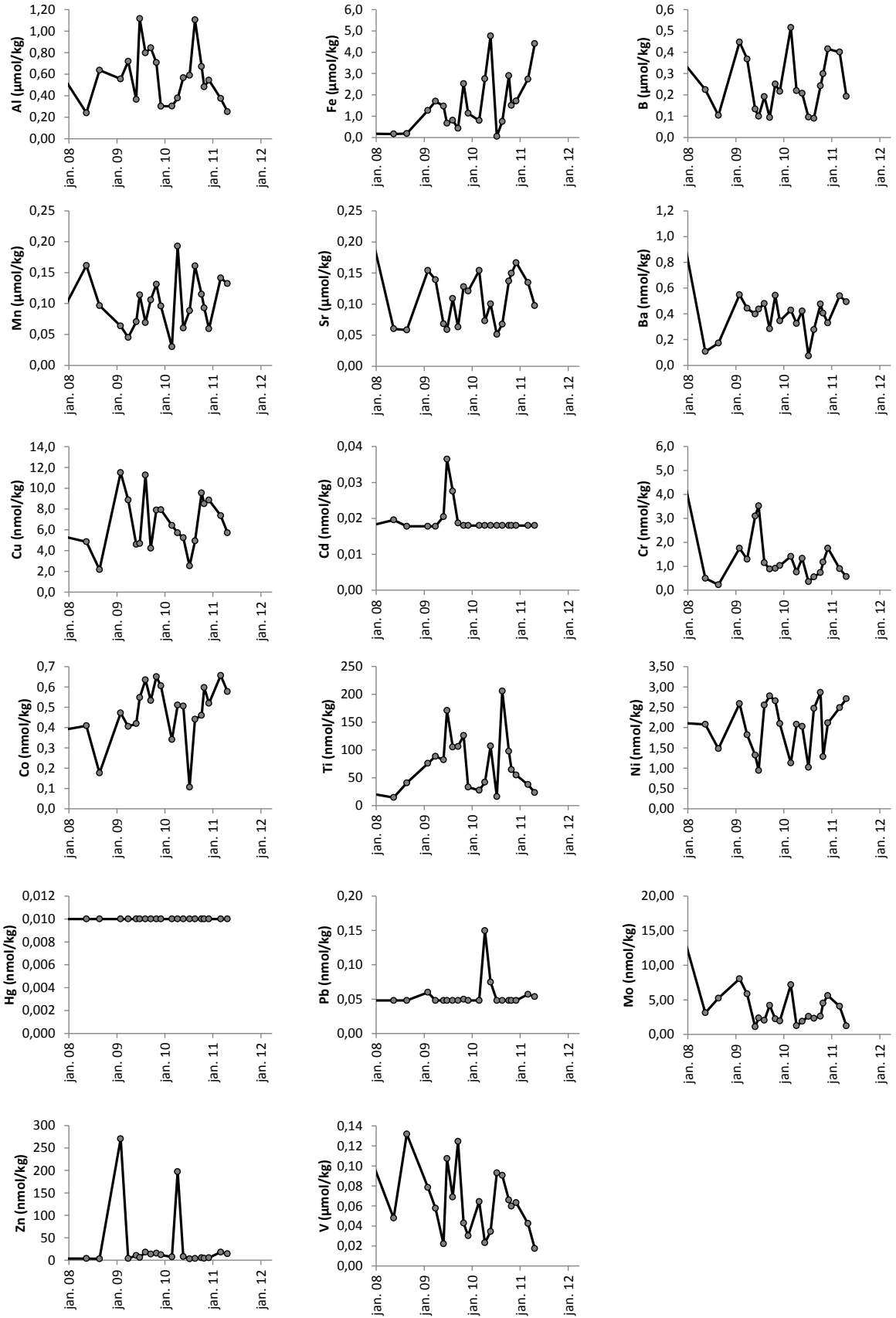
Sýna númer	Dagsetning	Kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{tot} µM	P _{tot} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM	Zn nM	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µM
07A004	28.11.2007	11:35	0,442		6,80	0,091	0,611	8,75		0,571	0,179	0,358	0,091	0,218	<0,19	1,041	<0,018	0,389	4,96	5,37	2,11	<0,048	3,58	<0,010	14,91	21,5	0,108
08A005	20.5.2008	15:30	0,134	0,087	3,22	0,083	1,15	7,98		0,241	0,167	0,225	0,161	0,060	1,348	0,107	0,020	0,409	0,50	4,85	2,08	<0,048	3,78	<0,010	3,13	14,5	0,048
08A016	28.8.2008	19:00	0,478	0,275	2,09	0,098	0,655	6,31		0,637	0,186	0,104	0,097	0,058	2,18	0,173	0,018	0,176	0,23	2,17	1,48	<0,048	<3,06	<0,010	5,24	40,7	0,132
09A002	4.2.2009	13:00	0,320	<0,1	9,62	0,040	1,12	10,31		0,556	1,271	0,448	0,064	0,154	<0,67	0,548	0,018	0,472	1,76	11,50	2,59	0,060	270,68	<0,010	8,05	75,8	0,079
09A009	3.4.2009	11:15	0,151	<0,1	8,76	0,079	1,17	5,29		0,719	1,703	0,368	0,045	0,139	<0,67	0,443	0,018	0,406	1,29	8,88	1,82	<0,048	3,70	<0,010	5,86	88,6	0,058
09A014	3.6.2009	09:55	0,117	<0,1	0,61	0,036	0,579	3,10		0,365	1,474	0,133	0,070	0,068	<0,67	0,398	0,020	0,419	3,10	4,60	1,32	<0,048	10,45	<0,010	1,10	82,1	0,022
09A019	30.6.2009	13:30	0,452	0,294	2,72	0,042	0,595	3,66		1,116	0,671	0,100	0,114	0,059	2,055	0,437	0,036	0,548	3,52	4,67	0,94	<0,048	6,24	<0,010	2,39	171	0,107
09A026	12.8.2009	13:40	0,254	<0,1	0,63	0,050	0,540	4,09		0,797	0,806	0,191	0,069	0,109	0,677	0,479	0,028	0,635	1,15	11,27	2,56	<0,048	17,74	<0,010	2,05	105	0,069
09A028	22.9.2009	10:50	0,436	0,250	1,93	0,058	0,592	3,03		0,845	0,435	0,094	0,106	0,063	2,496	0,284	0,019	0,533	0,88	4,22	2,78	<0,048	13,69	<0,010	4,20	106	0,124
09A037	3.11.2009	14:25	0,200	<0,1	1,95	0,036	1,57	5,23		0,708	2,525	0,251	0,131	0,128	0,775	0,543	<0,018	0,650	0,92	7,90	2,66	0,050	15,45	<0,010	2,25	126	0,043
09A042	8.12.2009	12:50	0,107	<0,1	3,12	0,040	0,622	5,63		0,302	1,135	0,216	0,096	0,121	<0,67	0,345	<0,018	0,606	1,03	7,93	2,10	<0,048	11,91	<0,010	1,94	33,2	0,030
10A002	2.3.2010	12:40	0,250	<0,1	6,90	<0,03	0,939	8,11		0,303	0,797	0,516	0,030	0,154	<0,67	0,428	<0,018	0,341	1,41	6,42	1,13	<0,048	7,26	<0,010	7,19	27,36	0,064
10A007	14.4.2010	11:15	0,137	<0,1	0,33	0,030	0,420	3,17		0,378	2,758	0,219	0,193	0,073	<0,67	0,325	<0,018	0,511	0,76	5,71	2,08	0,150	197,28	<0,010	1,25	41,77	0,023
10A014	27.5.2010	12:50	0,222	<0,1	0,16	<0,03	1,02	3,19		0,567	4,763	0,207	0,060	0,100	<0,67	0,422	<0,018	0,506	1,33	5,24	2,03	0,075	8,03	<0,010	1,89	107	0,034
10A020	14.7.2010	15:00	0,362	0,166	1,43	<0,04	1,30	2,57		0,589	0,057	0,095	0,088	0,051	1,762	<0,073	<0,018	0,107	0,36	2,52	1,02	<0,048	<3,06	<0,010	2,61	16,2	0,093
10A023	24.8.2010	15:35	0,433	0,092	0,84	0,067	2,84																				

Jökulsá í Fljótsdal við Hól



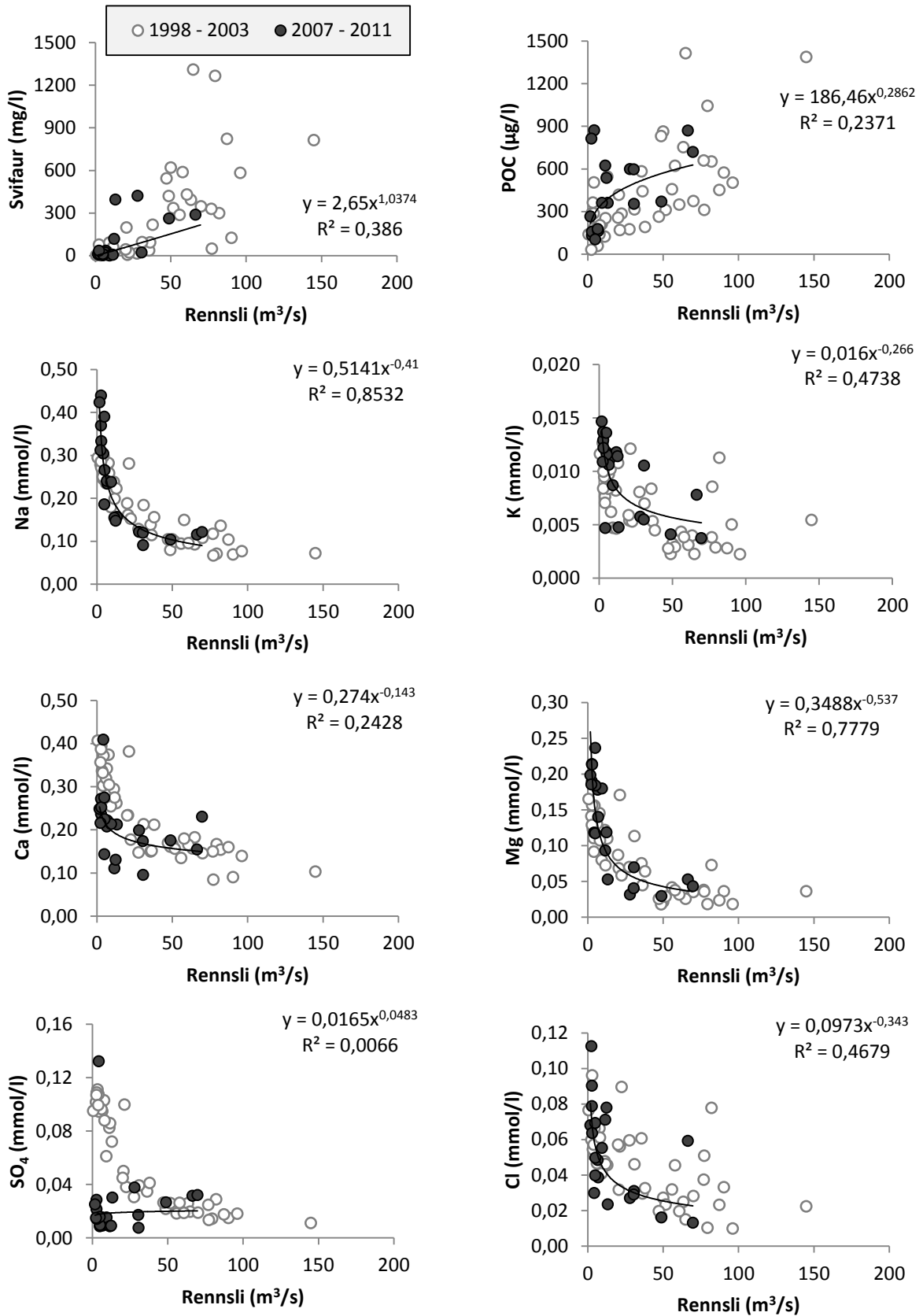
Mynd 17. Árstíðasveiflur í styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól. Styrkur SO₄ er táknað með opnum hringjum og heildarstyrkur brennisteins með gráum.

Jökulsá í Fljótsdal við Hól



Mynd 18. Árstíðasveiflur í styrk uppleystra snefilefna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól

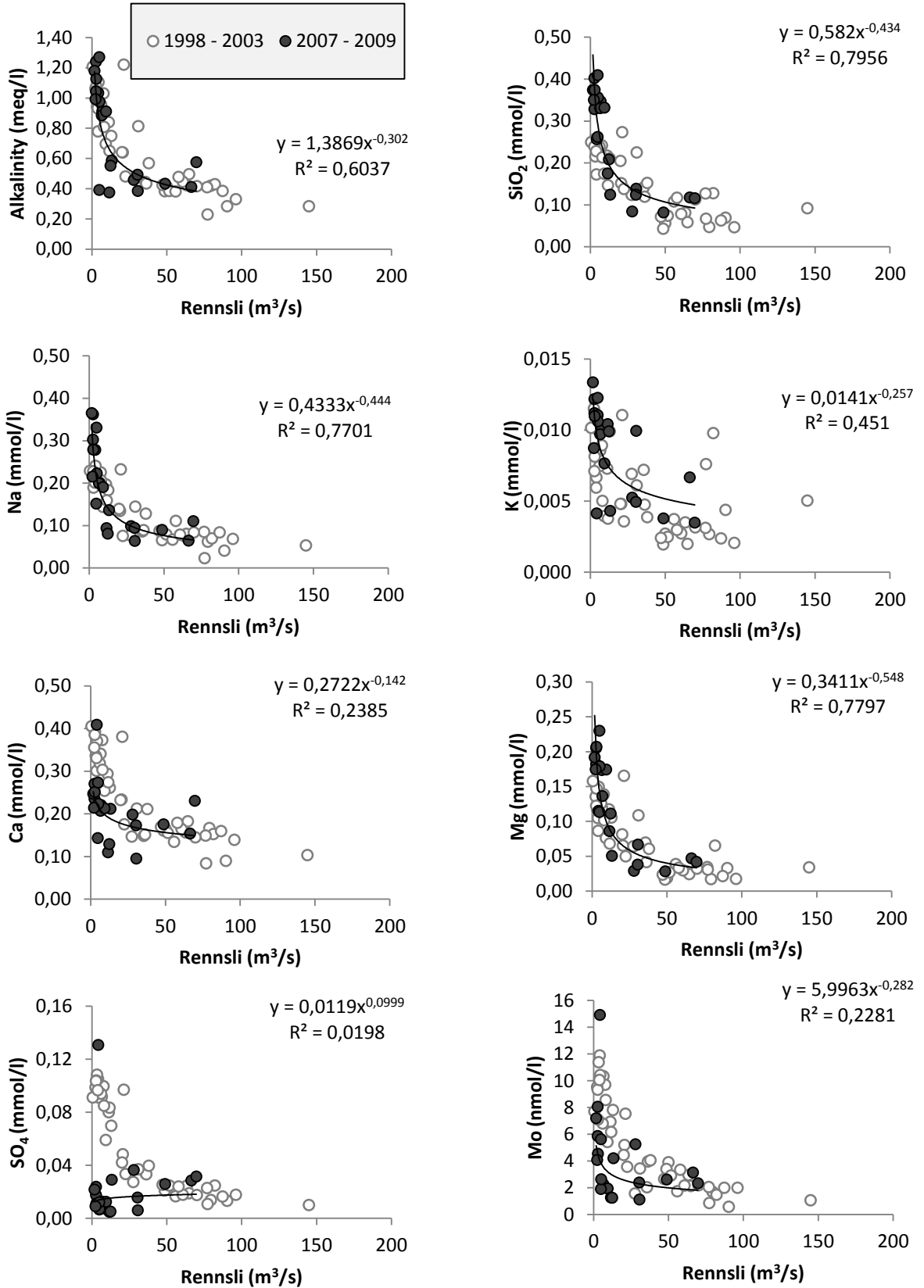
Jökulsá í Fljótsdal við Hól



Mynd 19. Áhrif rennslis á styrk svifaurs og uppleystra efna í Jökulsá í Fljótsdal við Hól. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

Jökulsá í Fljótssdal við Hól

Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)

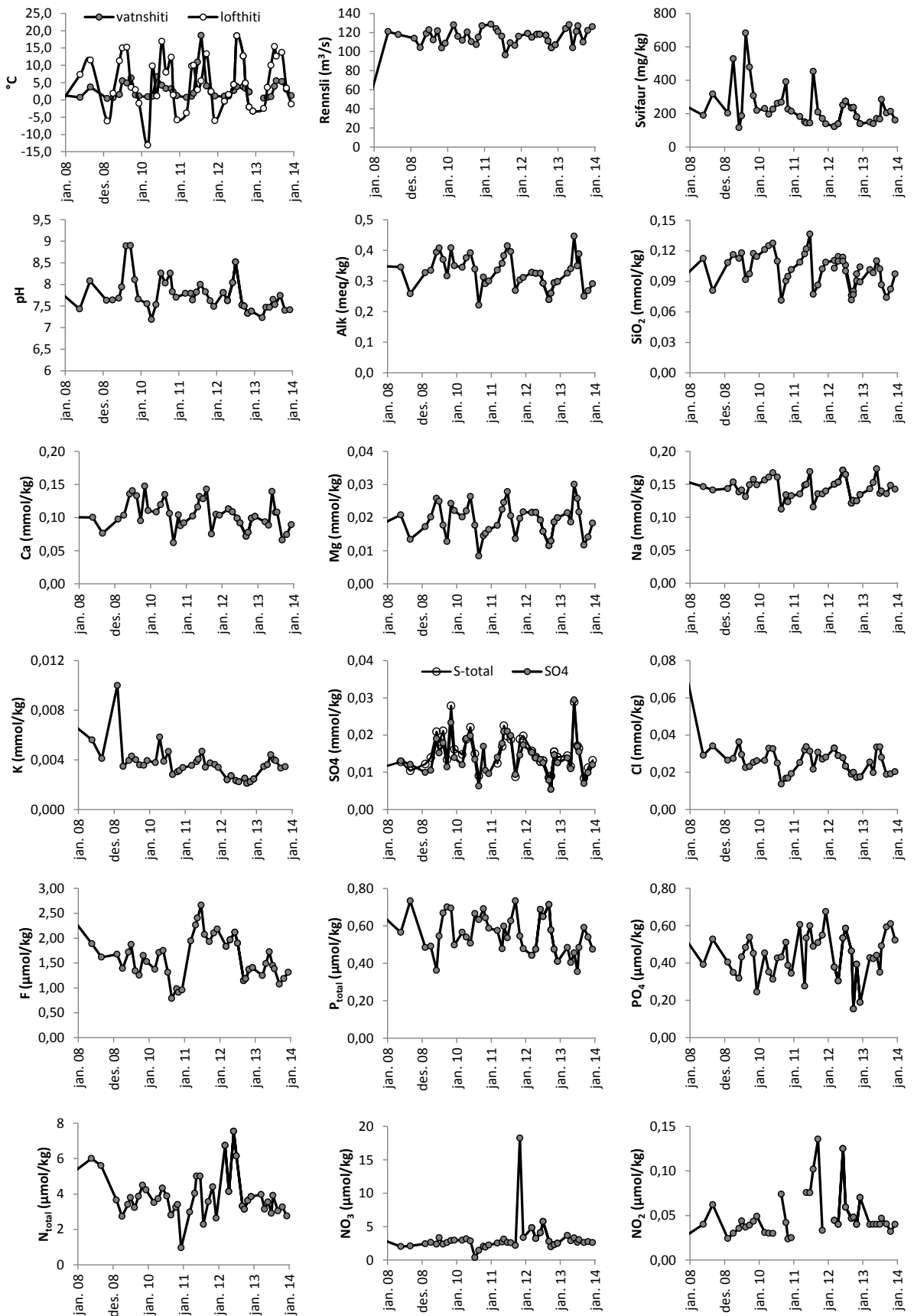


Mynd 20. Áhrif rennsli á styrk uppleystra efna í Jökulsá í Fljótssdal við Hól. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.



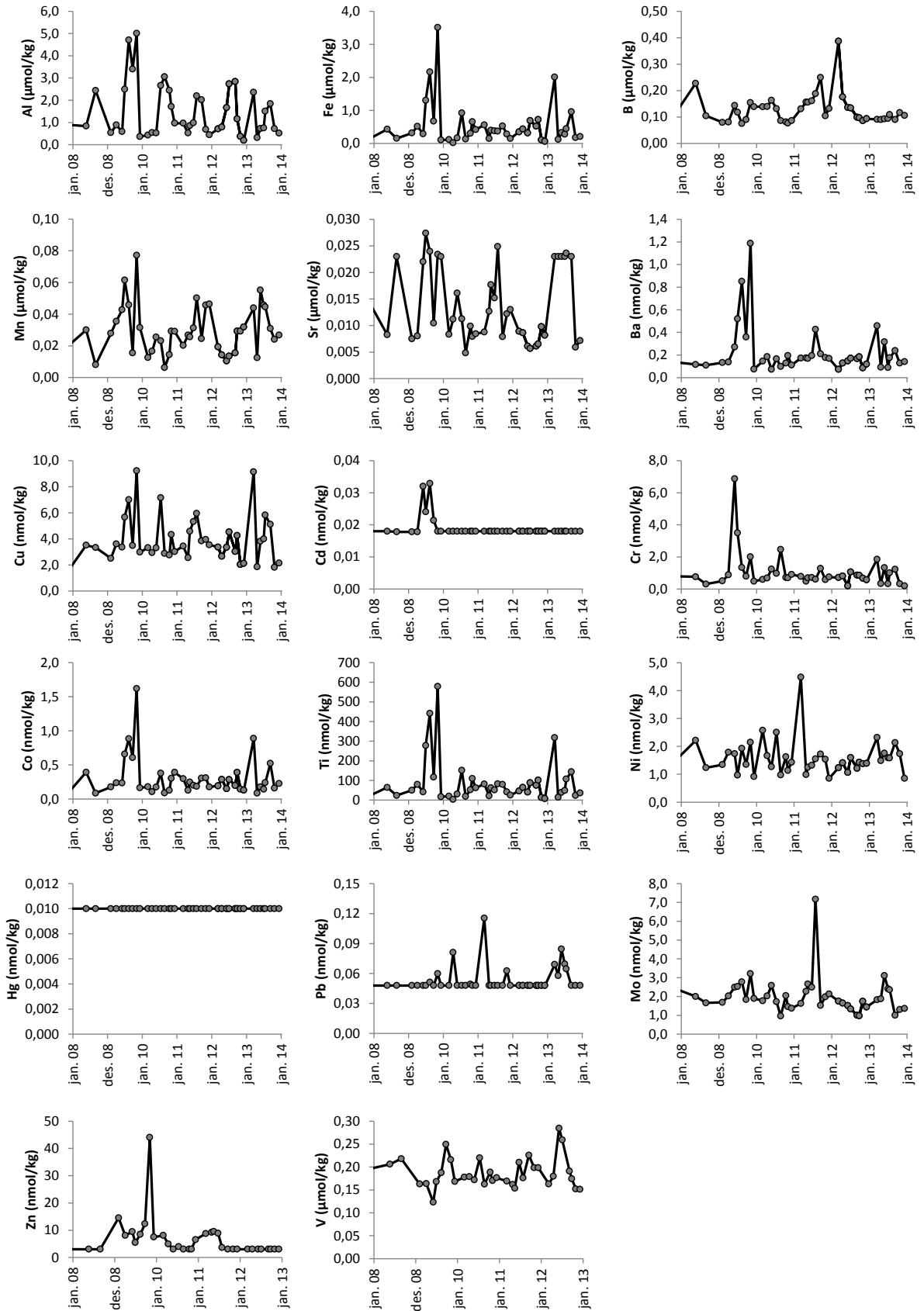
Mynd E. Yfirlitsmynd af Fljótsdalsstöð og affallsskurðinum sem safnað er úr. Safnað er af bakka, beint neðan við myndatökustaðinn með því að kasta fötu út í skurðinn til að ná vatni þar sem straumurinn er mestur.

Affallsskurður Fljótsdalsstöð

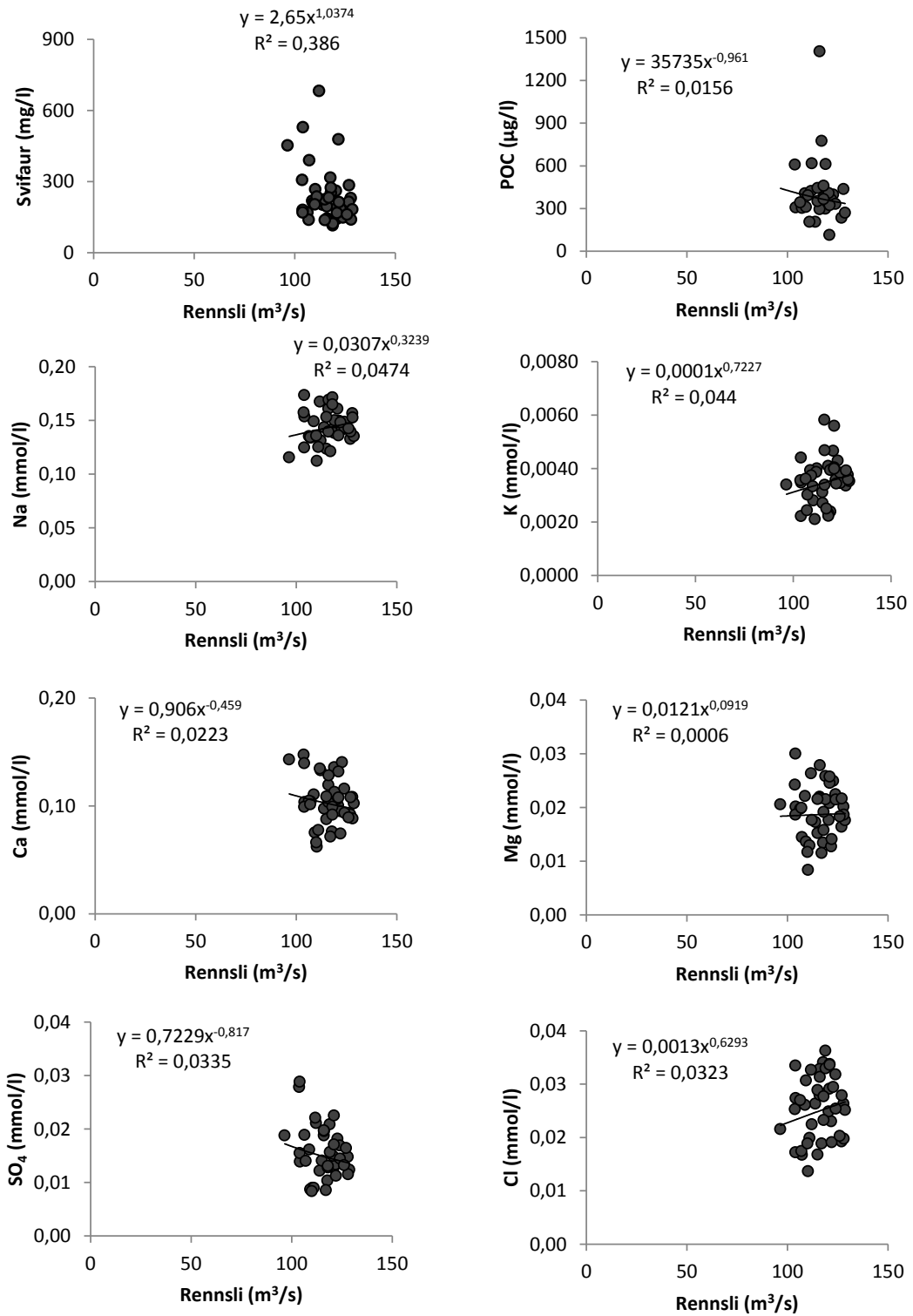


Mynd 21. Árstíðasveiflur í styrk svifaurs og uppleystra efna í affallsskurði frá Fljótsdalsvirkjun.

Afallsskurður Fljótsdalsstöð

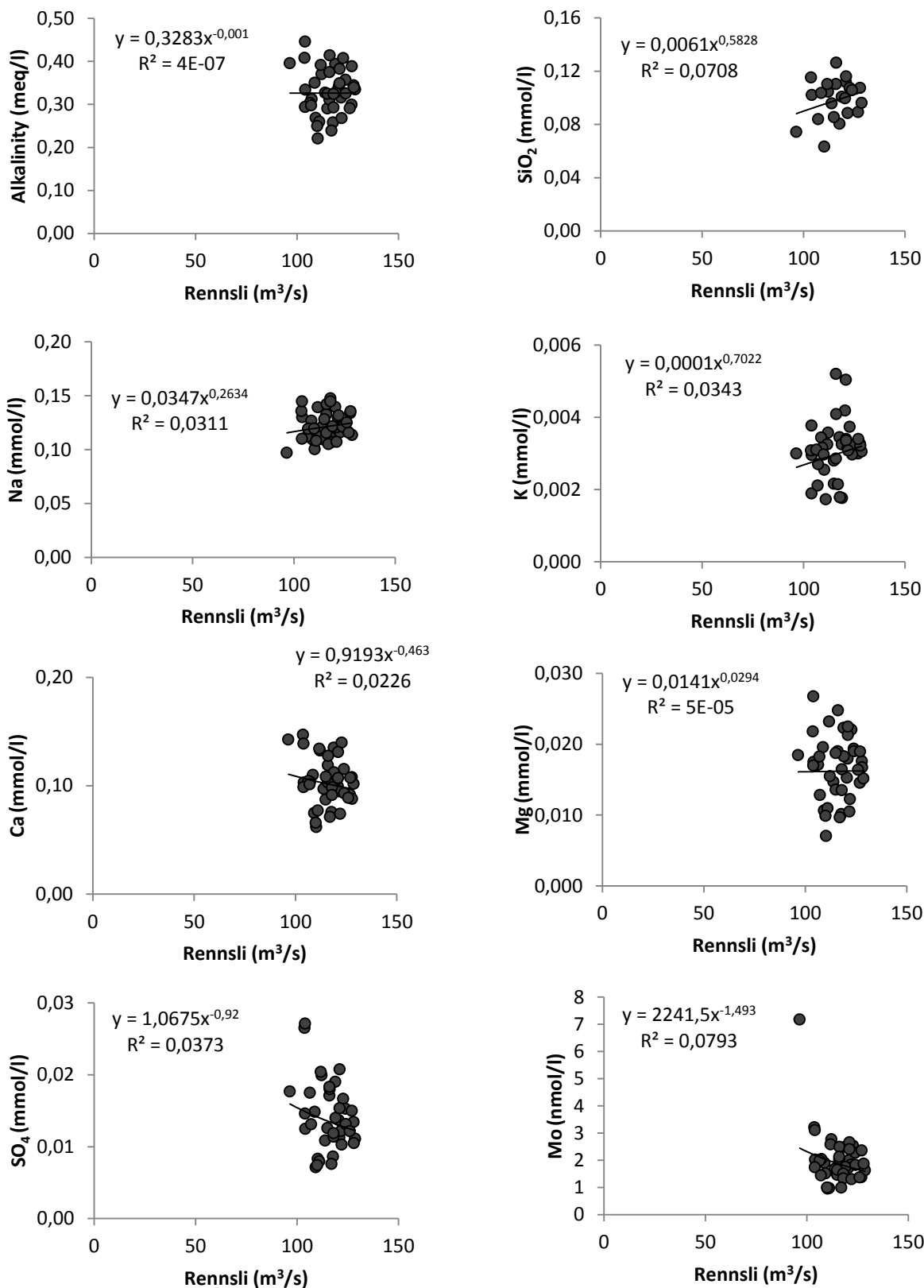


Mynd 22. Árstíðabundnar breytingar á styrk uppleystra snefilefna í afallsskurði frá Fljótsdalsvirkjun.

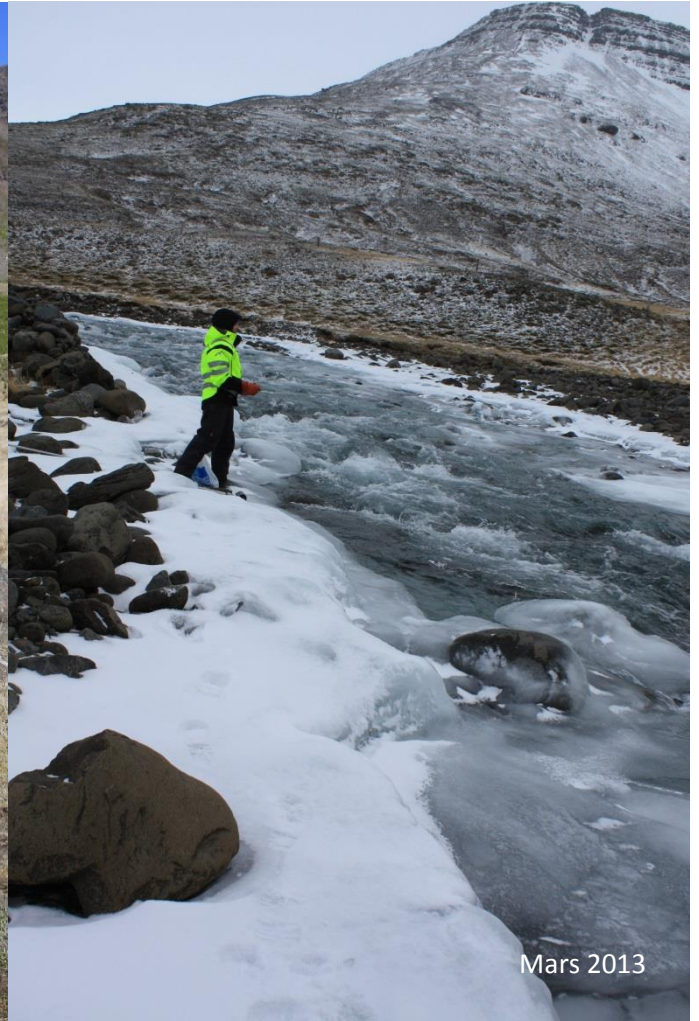


Mynd 23. Samband rennslis og styrks efna í affallsskurði við Fljótsdalsstöð

Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)

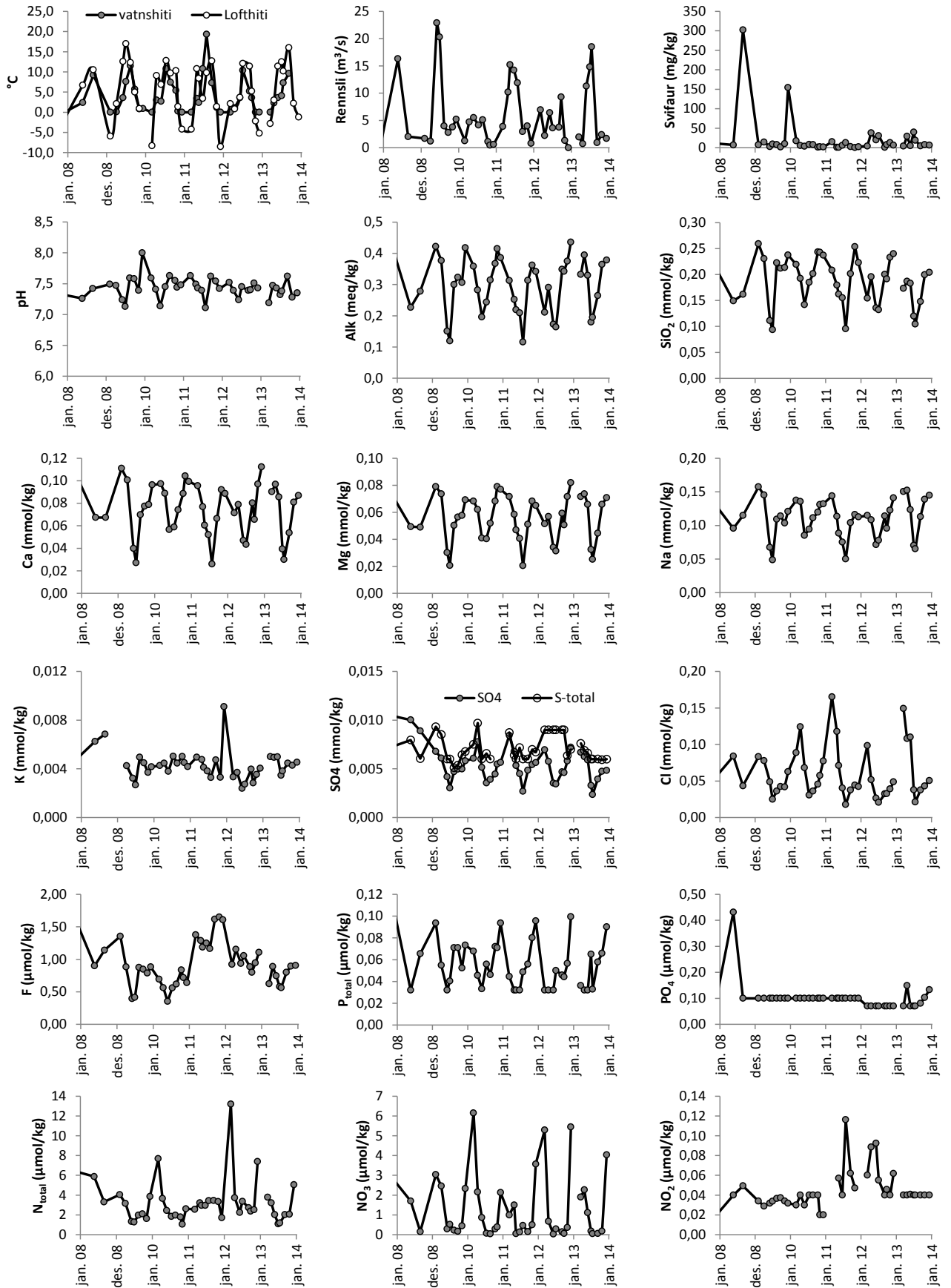


Mynd 24. Rennsli og styrkur efna í affallsskurði við Fljótsdalsstöð



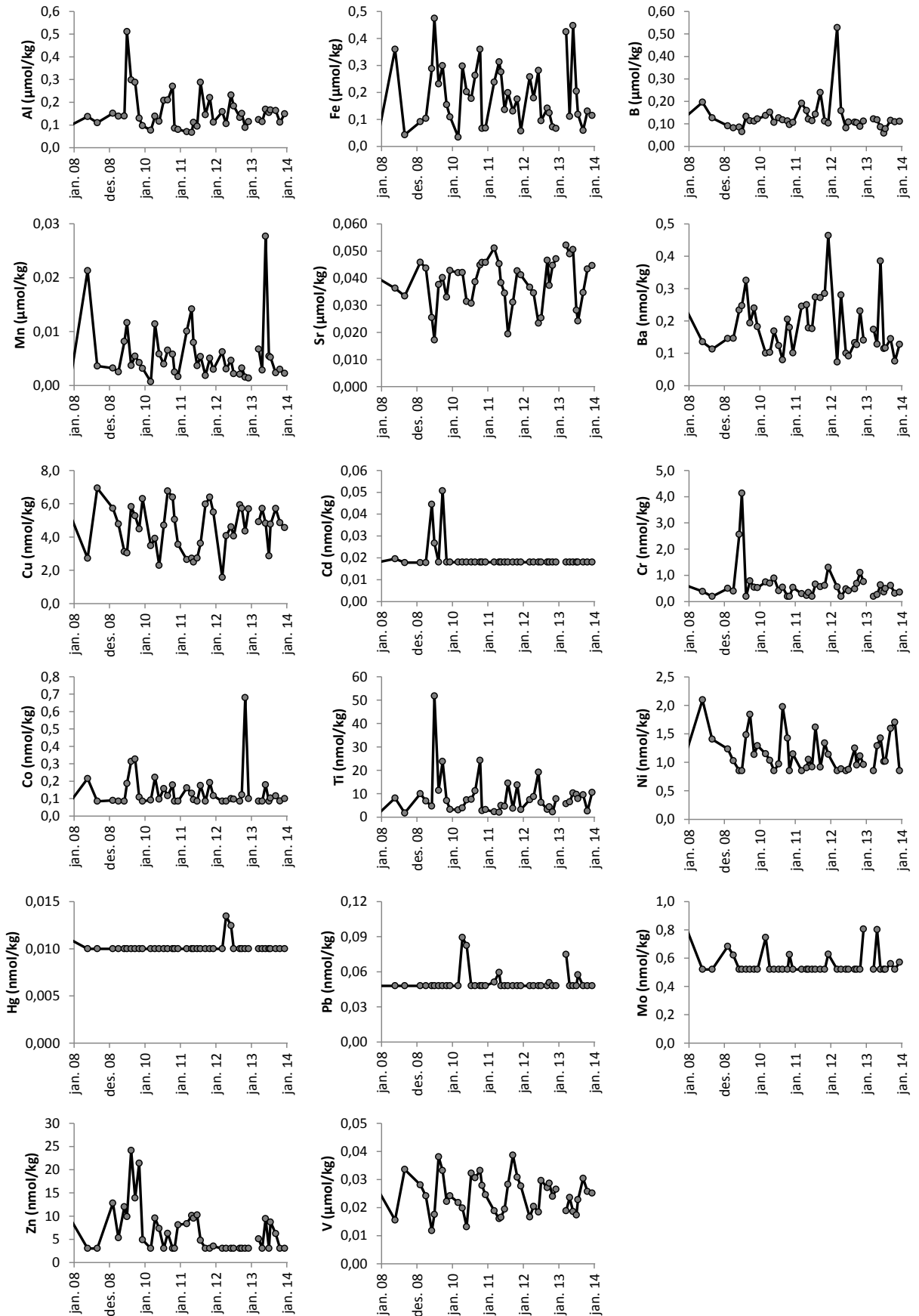
Mynd F. Fellsá við Sturluflöt

Fellsá við Sturluflöt



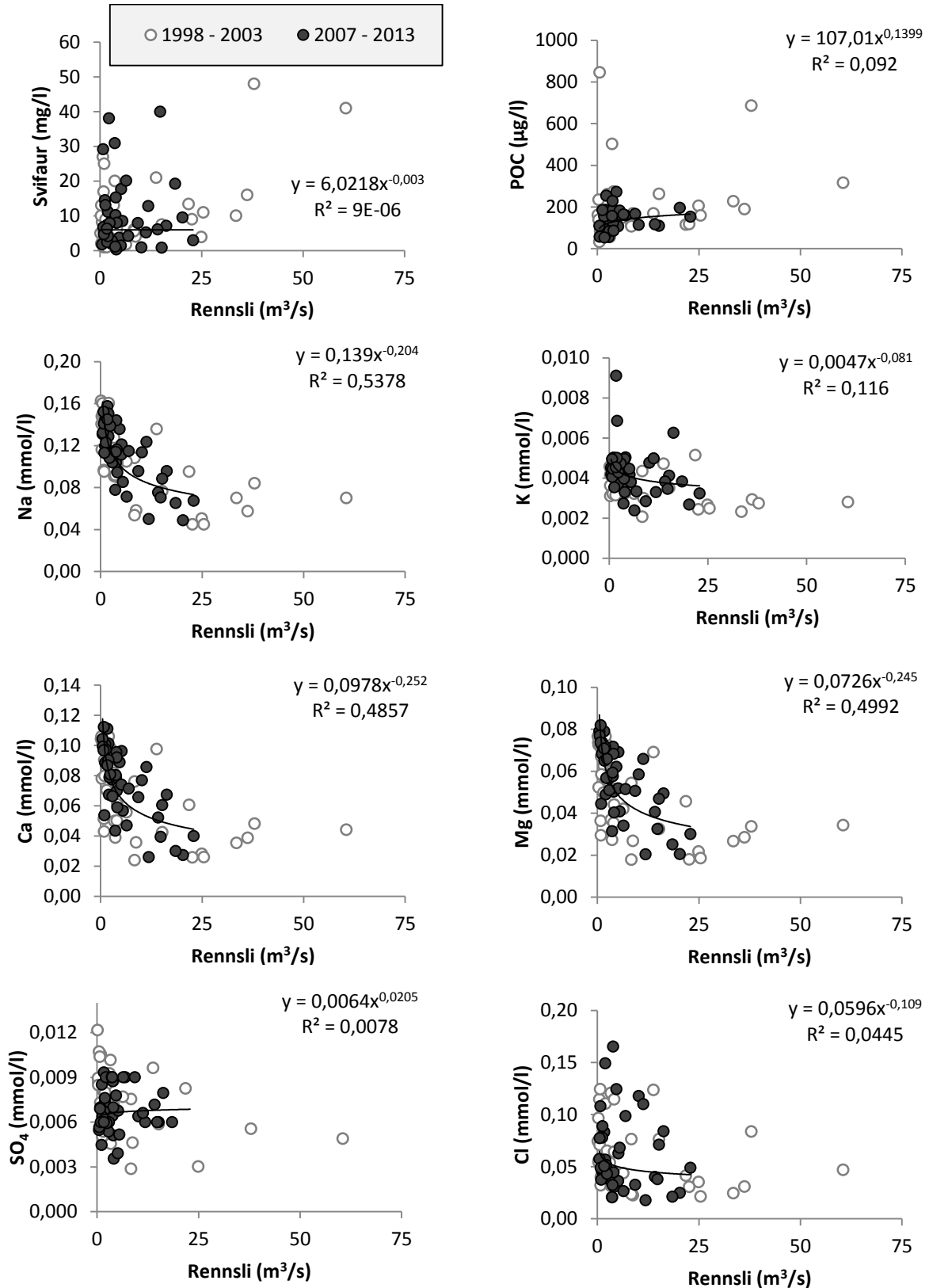
Mynd 25. Breytileiki í styrk uppleystra efna og svifurs í Fellsá við Sturluflöt.

Fellsá við Sturluflöt



Mynd 26. Breytileiki í styrk uppleystra snefilefna í Fellsá við Sturluflöt

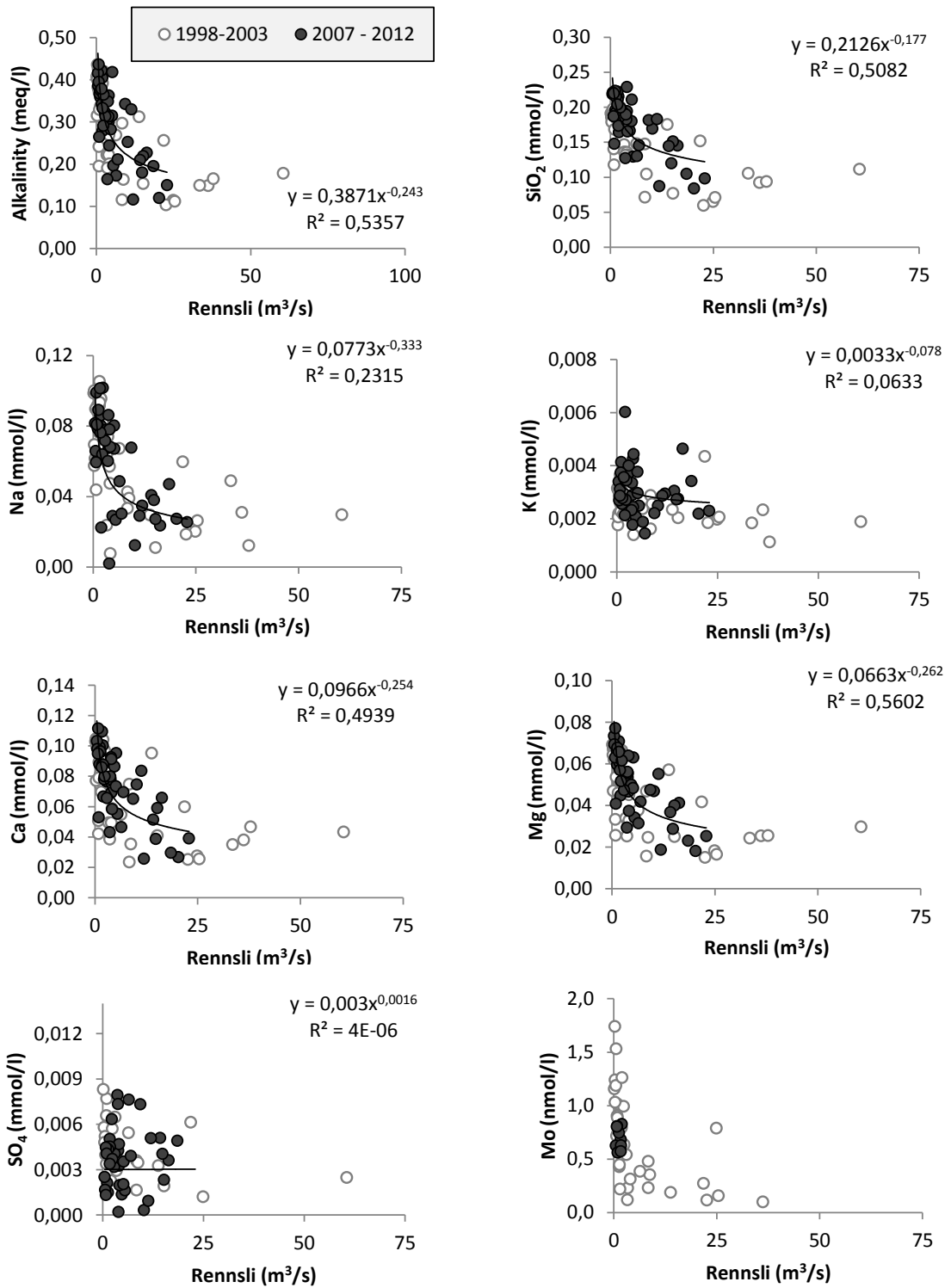
Fellsá við Sturluflöt



Mynd 27. Áhrif rennsli á styrk svifaurs og uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

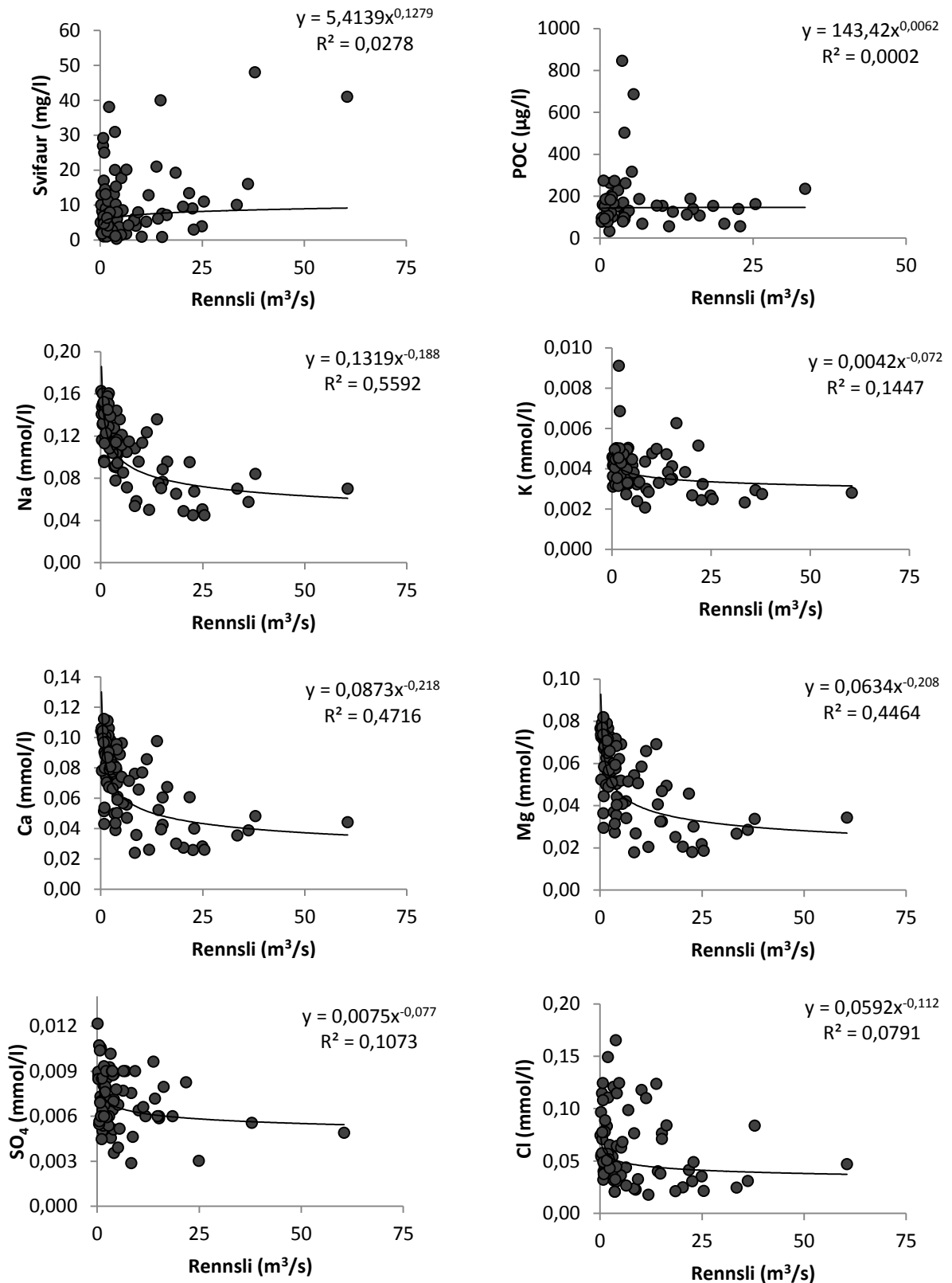
Fellsá við Sturluflöt

Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)



Mynd 28. Áhrif rennsli á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

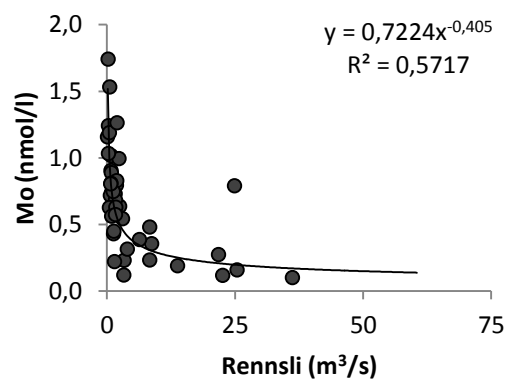
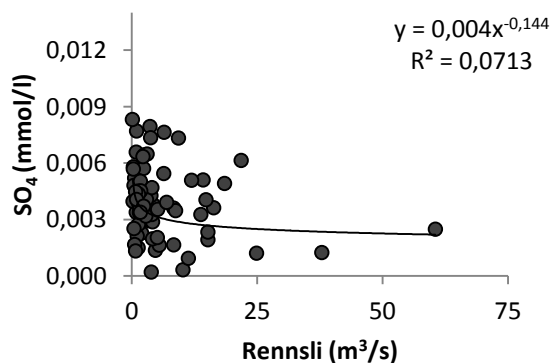
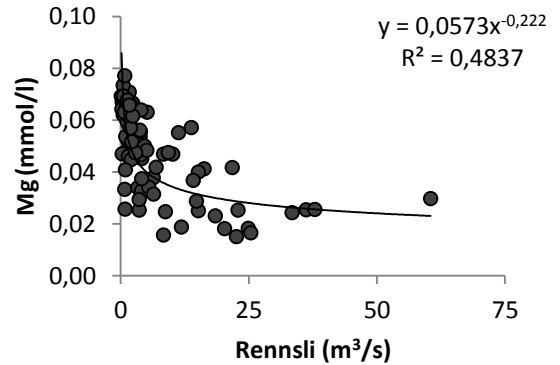
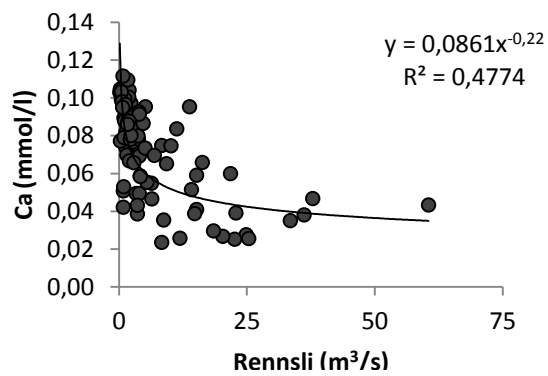
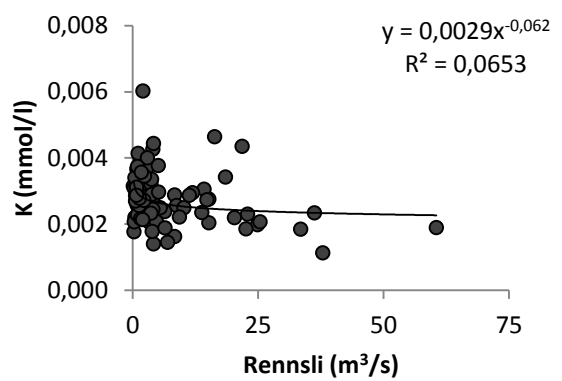
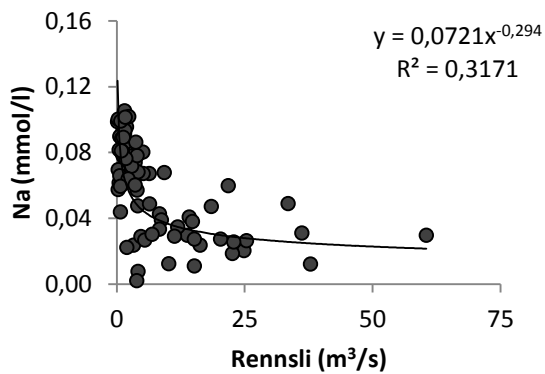
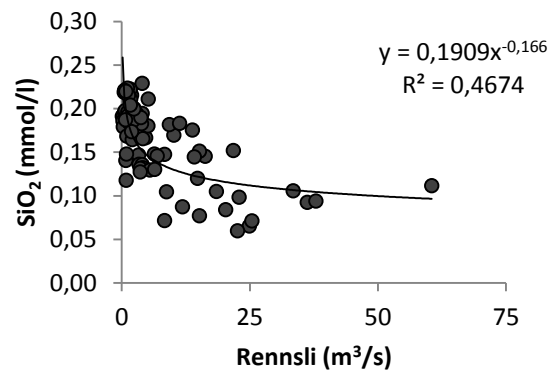
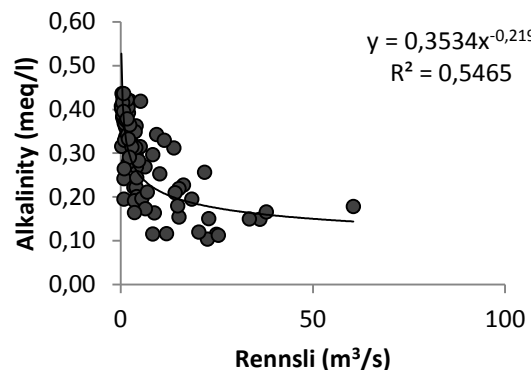
Fellsá við Sturluflöt 1998 – 2013



Mynd 29. Áhrif rennsli á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt 1998 - 2013. Gögn frá upphafi mælinga sýnd saman þar sem breytingar af manna völdum hafa ekki átt sér stað á vatnasviðinu.

Fellsá við Sturluflöt 1998 – 2013

Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)

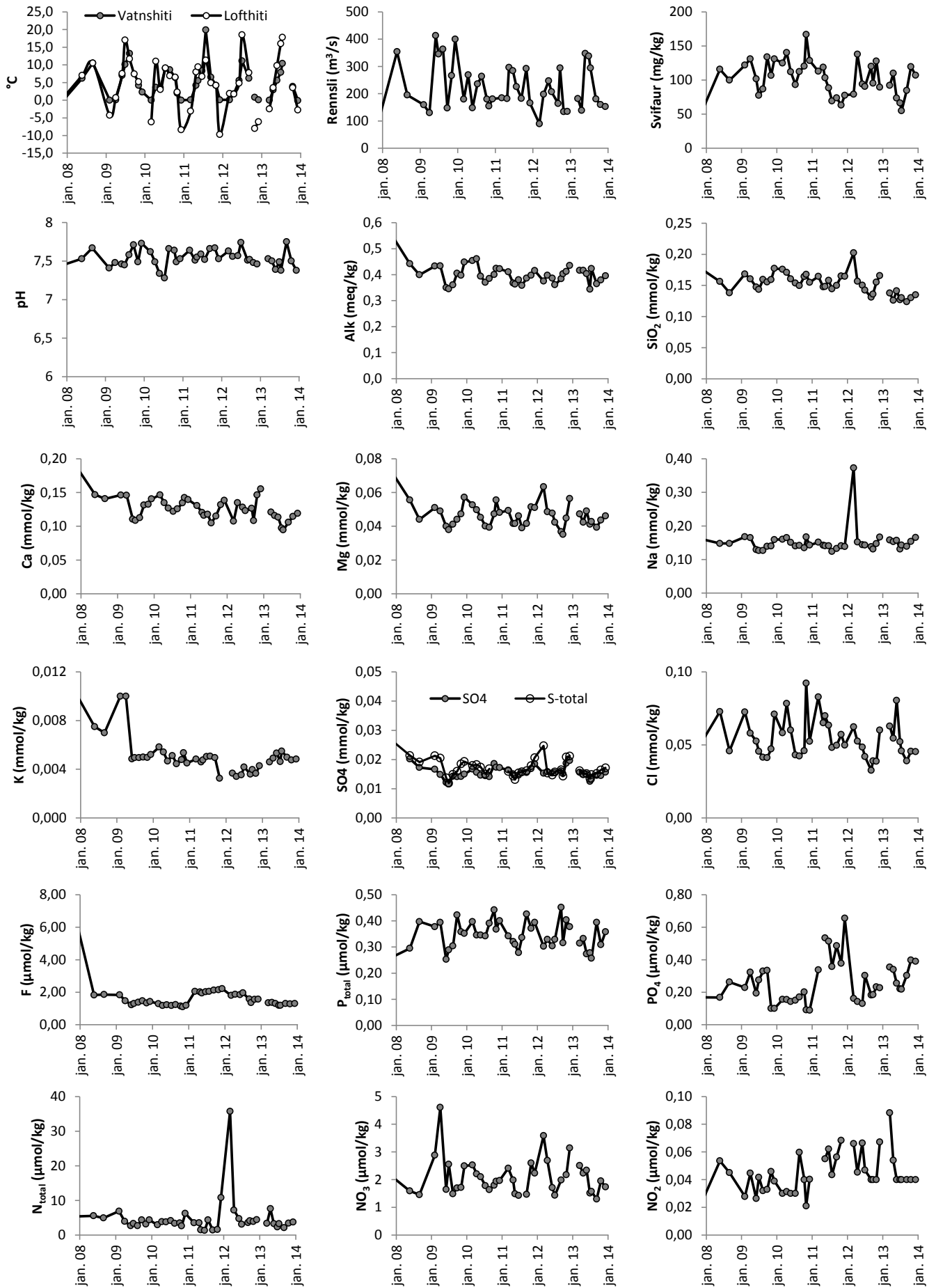


Mynd 30. Áhrif rennsli á styrk uppleystra efna í Fellsá við Sturluflöt 1998 - 2013. Gögn frá upphafi mælinga sýnd saman þar sem breytingar af manna völdum hafa ekki átt sér stað á vatnasviðinu.



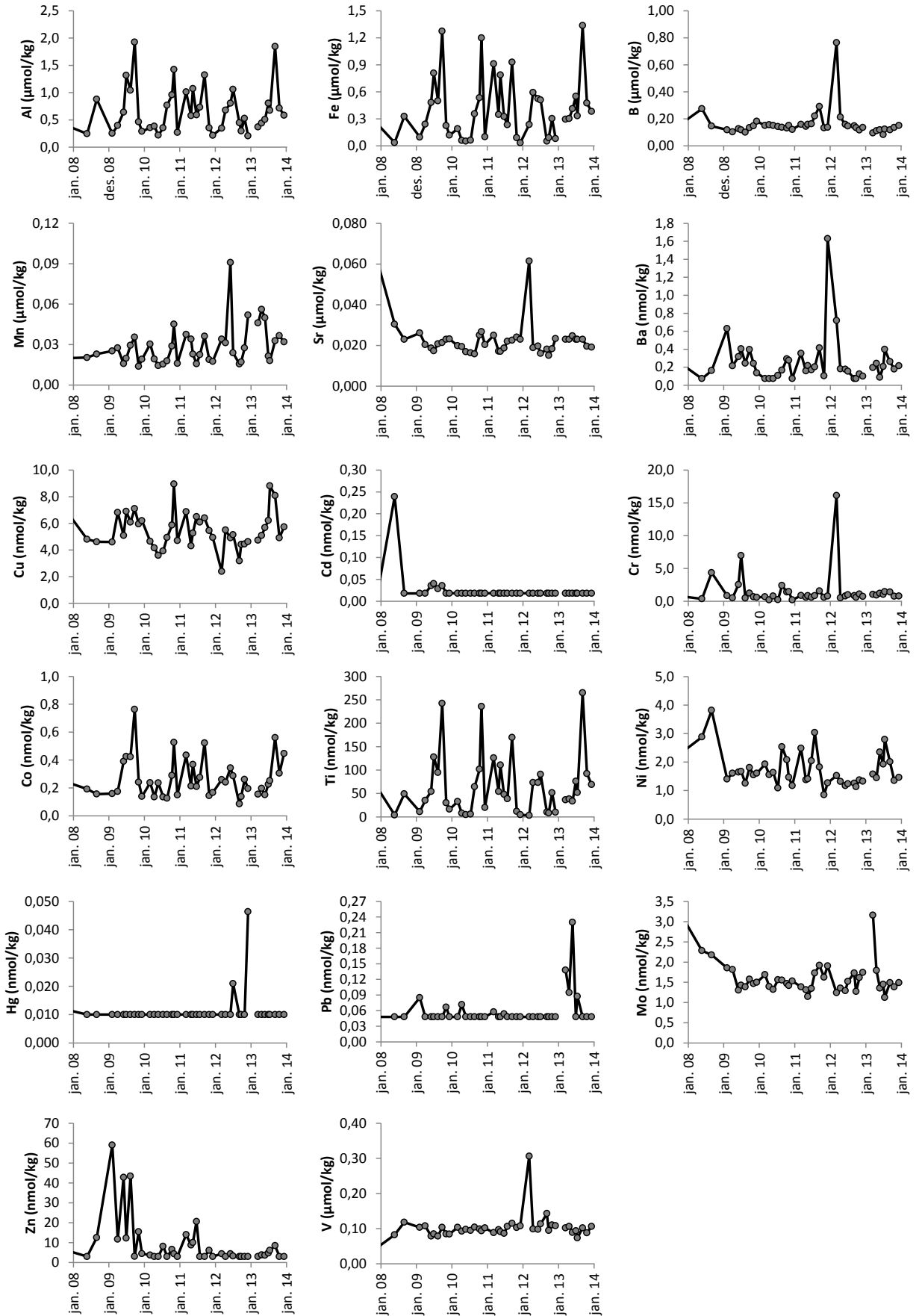
G. Lagarfljót og Lagarfoss við ýmis tækifæri.

Lagarfljót við Lagarfoss



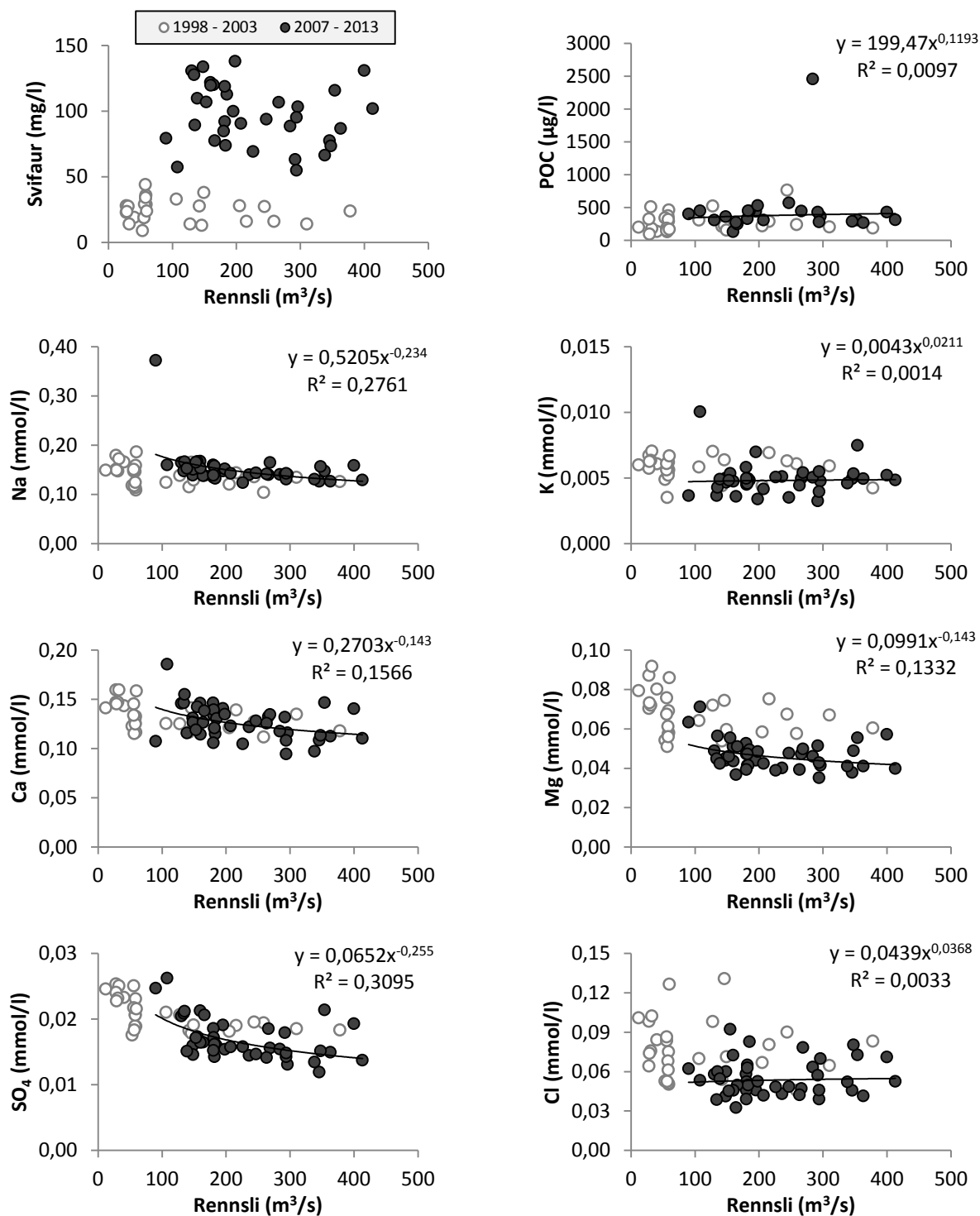
Mynd 31. Breytileiki í styrk uppleystra efna og svifaurs í Lagarflióti við Lagarfoss.

Lagarfljót við Lagarfoss



Mynd 32. Breytileiki í styrk uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss

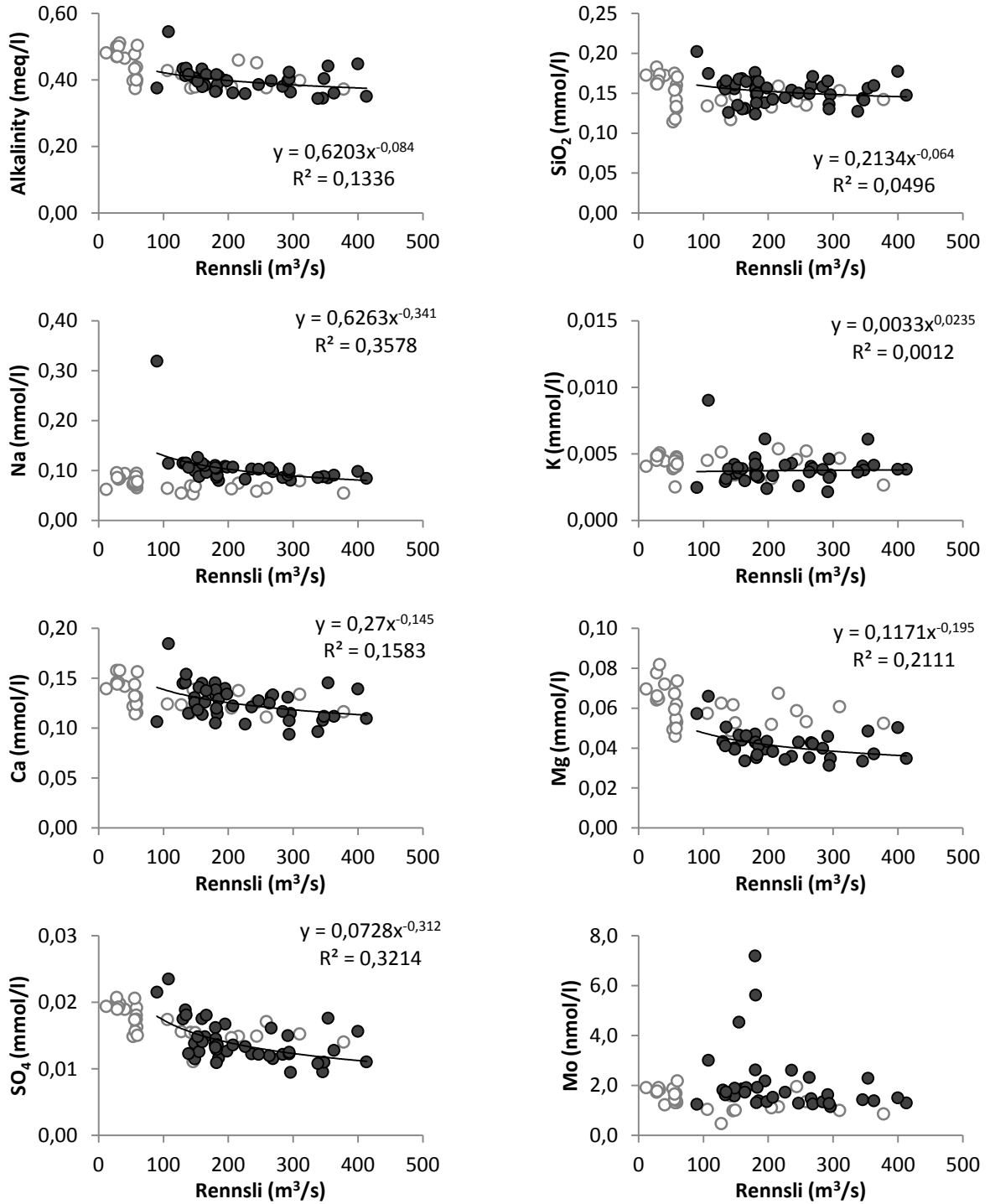
Lagarfljót við Lagarfoss



Mynd 33. Áhrif rennslis á styrk svifauris og uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun.

Lagarfljót við Lagarfoss

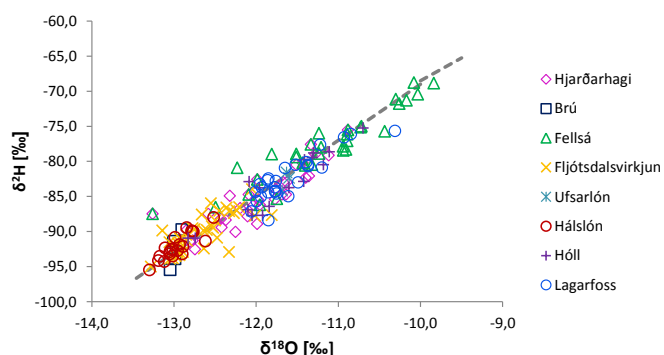
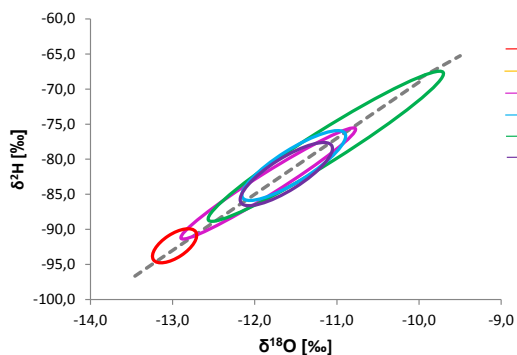
Bergættuð efni (anjónir leiðréttar fyrir úrkomu)



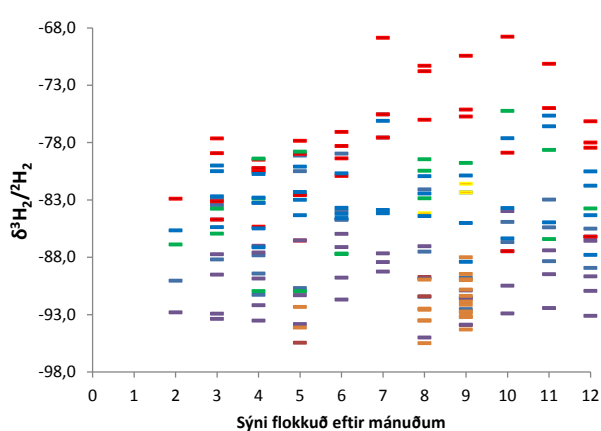
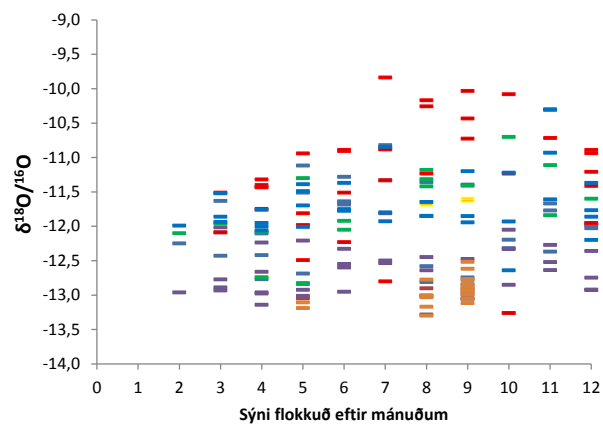
Mynd 34. Áhrif rennslis á styrk uppleystra efna í Lagarfljóti við Lagarfoss. Opnir hringir tákna sýni sem tekin voru fyrir virkjun

Tafla 11a. Súrefnis og vetnissamsætur í sýnum frá 2013 af Austurlandi.

Sýnanr.	Staðsetn.	dags.	$\delta^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	Stdev	$\delta^3\text{H}_2/\text{H}_2$	Stdev
13A001	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	18.3.2013	-12,93	0,05	-93,38	0,73
13A002	Fellsá	18.3.2013	-12,09	0,02	-84,72	0,43
13A003	Jökulsá á Dal	18.3.2013	-12,43	0,04	-91,51	0,19
13A004	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	18.3.2013	-11,94	0,01	-85,37	0,49
13A005	Jökulsá á Dal	23.4.2013	-11,99	0,08	-88,50	0,34
13A006	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	23.4.2013	-12,00	0,07	-85,49	0,76
13A007	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	23.4.2013	-12,98	0,06	-93,53	0,37
13A008	Fellsá	23.4.2013	-11,43	0,04	-80,23	0,92
13A009	Jökulsá á Dal	28.5.2013	-12,39	0,03	-86,30	0,06
13A010	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	28.5.2013	-11,70	0,04	-82,31	0,49
13A011	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	28.5.2013	-12,92	0,08	-91,01	0,13
13A012	Fellsá	28.5.2013	-11,98	0,06	-82,57	0,30
13A013	Jökulsá á Dal	2.7.2013	-11,73	0,01	-83,60	0,24
13A014	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	2.7.2013	-11,93	0,06	-84,17	0,27
13A015	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	2.7.2013	-12,50	0,04	-88,42	0,48
13A016	Fellsá	2.7.2013	-11,33	0,01	-77,57	0,31
13A017	Jökulsá á Dal	18.7.2013	-11,63	0,07	-84,67	0,10
13A018	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	18.7.2013	-11,80	0,01	-83,88	0,92
13A019	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	18.7.2013	-12,54	0,01	-89,26	0,66
13A020	Fellsá	18.7.2013	-10,88	0,01	-75,54	0,15
13A025	Háslón 40 m	10.9.2013	-12,76	0,01	-90,00	0,90
13A026	Háslón 80 m	10.9.2013	-12,90	0,08	-93,20	0,79
13A027	Háslón 120 m	10.9.2013	-12,93	0,07	-91,86	0,00
13A028	Háslón 160 m	10.9.2013	-12,62	0,05	-91,37	0,90
13A030	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	24.10.2013	-12,64	0,04	-86,37	0,98
13A031	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	24.10.2013	-12,33	0,04	-92,91	0,97
13A032	Fellsá	24.10.2013	-13,26	0,01	-87,47	0,58
13A033	Jökulsá á Dal	10.12.2013	-24,66	0,04	-90,64	0,94
13A034	Lagarfljót v/ Lagarfossvirkjun	10.12.2013	-12,20	0,01	-87,80	0,56
13A035	Fellsá	10.12.2013	-11,95	0,08	-86,20	0,73
13A036	Útfall úr Kárahnjúkavirkjun	10.12.2013	-12,92	0,02	-93,11	0,15



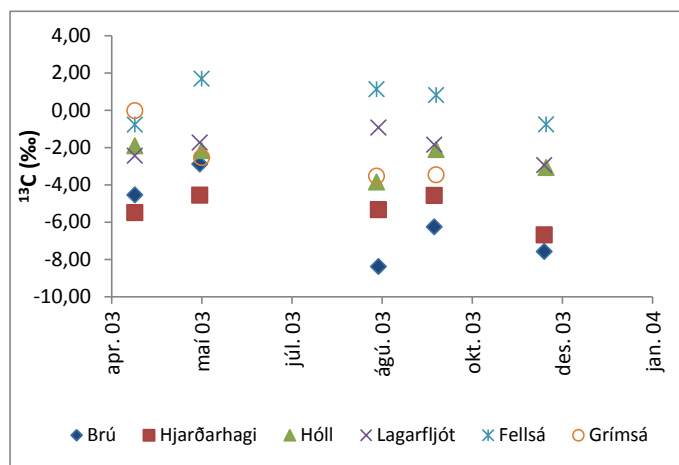
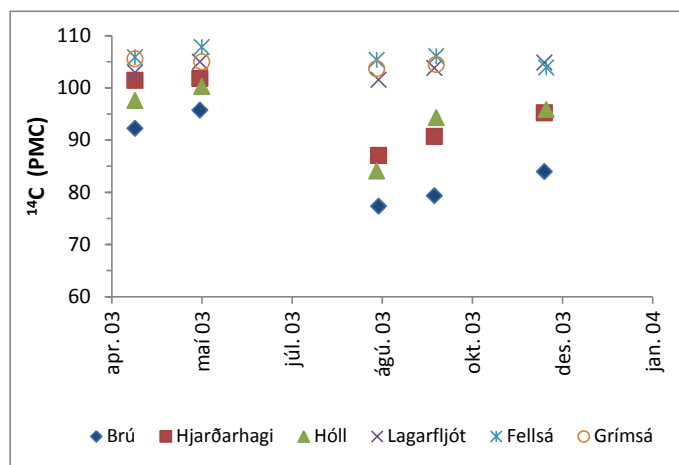
Mynd 35. Hlutföll súrefnis og vetnis samsætna á Austurlandi 2008 – 2013.



Mynd 36. Árstíðabundnar breytingar í samsætum, súrefnis (^{18}O) og vetnis (Deuterium, D) sem mældar voru í sýnum frá 2008 til 2013.

Tafla 11b. Samsætur kolefnis í völdum sýnum af Austurlandi.

Sýni nr.	Dagsetning	dýpi	14C age					Sýni nr.	Dagsetning	14C age						
			BP		14C		AAR-nr			13C	BP		14C		AAR-nr	13C
Jökulsá á Brú																
					‰											
03-A007	14.4.2003		650	±43	92,23	±0,49	8691	-4,54	Fellsá							
03-A013	20.5.2003		352	±40	95,71	±0,48	8897	-2,89	03-A011	14.4.2003	-455	±40	105,83	±0,53	8695	-0,77
03-A034	27.8.2003		2065	±50	77,35	±0,49	8995	-8,39	03-A017	21.5.2003	-604	±41	107,82	±0,55	8901	1,69
03-A037	27.9.2003		1860	±38	79,33	±0,38	8997	-6,25	03-A033	26.8.2003	-416	±35	105,32	±0,46	8911	1,13
03-A043	27.11.2003		1405	±70	83,96	±0,75	8998	-7,58	03-A042	28.9.2003	-471	±44	106,04	±0,58	8909	0,81
07-A001	27.11.2007		825	±60	90,23	±0,66	12719	-8,24	03-A047	28.11.2003	-310	±80	103,88	±1,04	9002	-0,76
08-A013	28.8.2008		1975	±45	78,20	±0,45	12729	-8,92	07A003	28.11.2007	-25	±55	100,32	±0,66	12721	-0,92
Jökulsá á Dal							Grímsá									
03-A008	14.4.2003		-113	±44	101,42	±0,56	8692	-5,50	03-A012	14.4.2003	-434	±46	105,56	±0,61	8696	-0,03
03-A014	20.5.2003		-141	±35	101,77	±0,44	8898	-4,56	03-A018	21.5.2003	-388	±47	104,95	±0,62	8902	-2,54
03-A035	27.8.2003		1116	±46	87,03	±0,5	8904	-5,34	03-A032	26.8.2003	-286	±38	103,62	±0,49	8903	-3,54
03-A038	27.9.2003		785	±47	90,69	±0,54	8905	-4,57	03-A040	28.9.2003	-349	±35	104,44	±0,45	8907	-3,47
03-A044	27.11.2003		395	±44	95,20	±0,52	8999	-6,69	03-A048	28.11.2003						
07-A002	28.11.2007		105	±50	98,68	±0,64	12720	-8,21	Lagarfljót							
08-A014	28.8.2008		485	±35	94,14	±0,41	12730	-6,59	03-A009	14.4.2003	-230	±50	102,93	±0,66	8693	-2,44
Jökulsá í Fjótssdal							Útfallsskurður									
03-A010	14.4.2003		199	±47	97,56	±0,57	8694	-1,91	03-A015	20.5.2003	-390	±46	104,97	±0,6	8899	-1,74
03-A016	21.5.2003		-20	±50	100,27	±0,65	8900	-2,17	03-A036	27.8.2003	-122	±47	101,53	±0,59	8996	-0,93
03-A031	26.8.2003		1393	±50	84,08	±0,52	8910	-3,86	03-A039	27.9.2003	-298	±41	103,78	±0,53	8906	-1,85
03-A041	28.9.2003		474	±43	94,27	±0,5	8908	-2,11	03-A045	27.11.2003	-380	±55	104,83	±0,75	9000	-2,94
03-A046	28.11.2003		-341	±43	95,85	±0,51	9001	-3,07	07A006	28.11.2007	19	±30	99,76	±0,38	12724	-1,23
07A004	28.11.2007		850	±60	89,98	±0,67	12722	-4,96	08A018	29.8.2008	289	±38	96,46	±0,46	12732	-4,07
Hálslón																
08A011	27.8.2008	20	239	±39	97,07	±0,47	12727	-8,68	07A005	28.11.2007	1201	±35	86,12	±0,38	12723	-3,29
08A012	27.8.2008	40	1304	±36	85,01	±0,38	12728	-7,94	08A015	28.8.2008	-130	±33	101,63	±0,42	12731	-6,86
08A009	27.8.2008	70	1593	±50	82,02	±0,51	12725	-7,78								
08A010	27.8.2008	130	796	±34	90,56	±0,39	12726	-8,60								

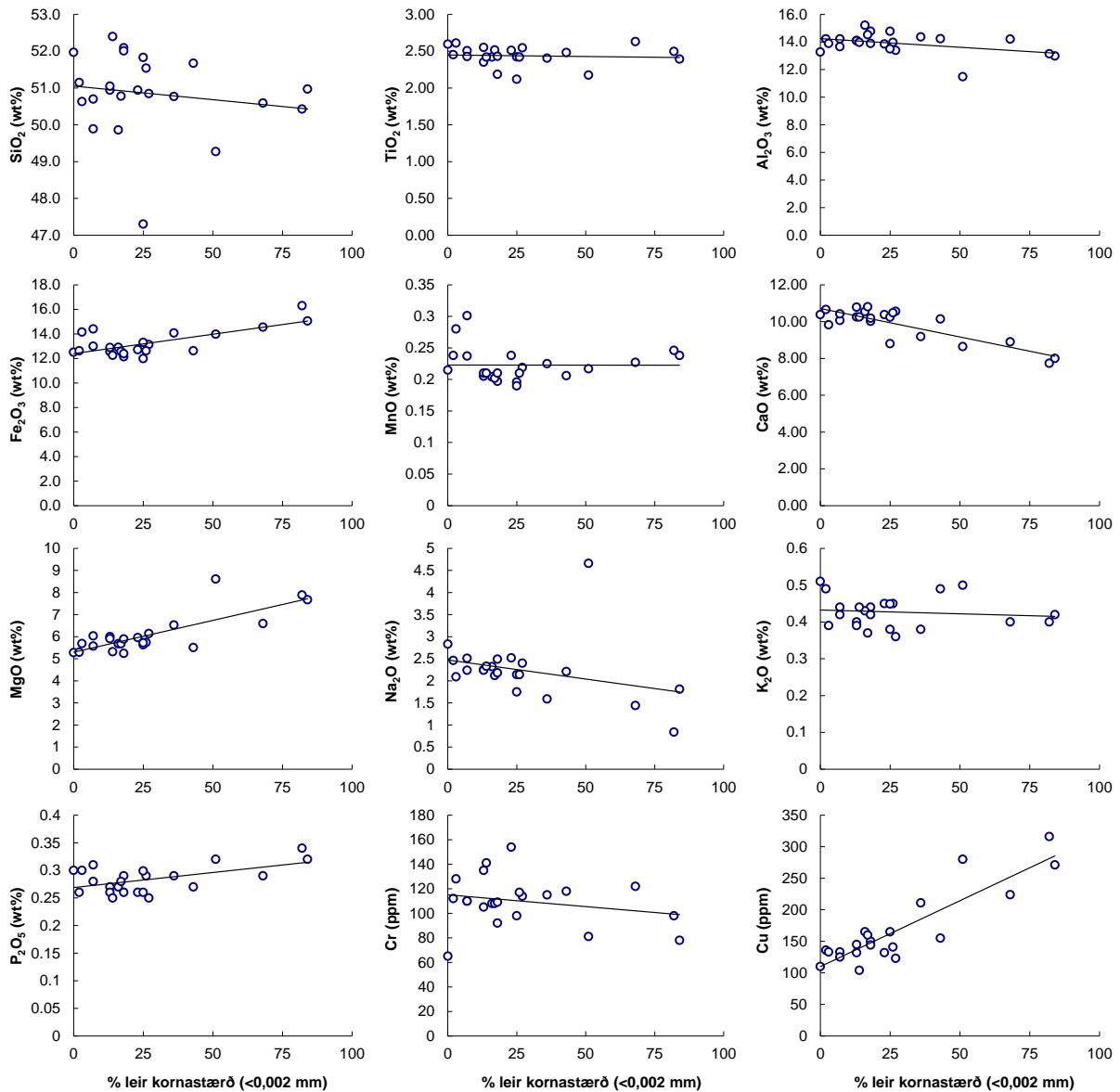


Mynd 37. Samsætur kolefnis (¹⁴C og ¹³C) sem mældar voru í sýnum frá 2003.

Straumvötn á Austurlandi

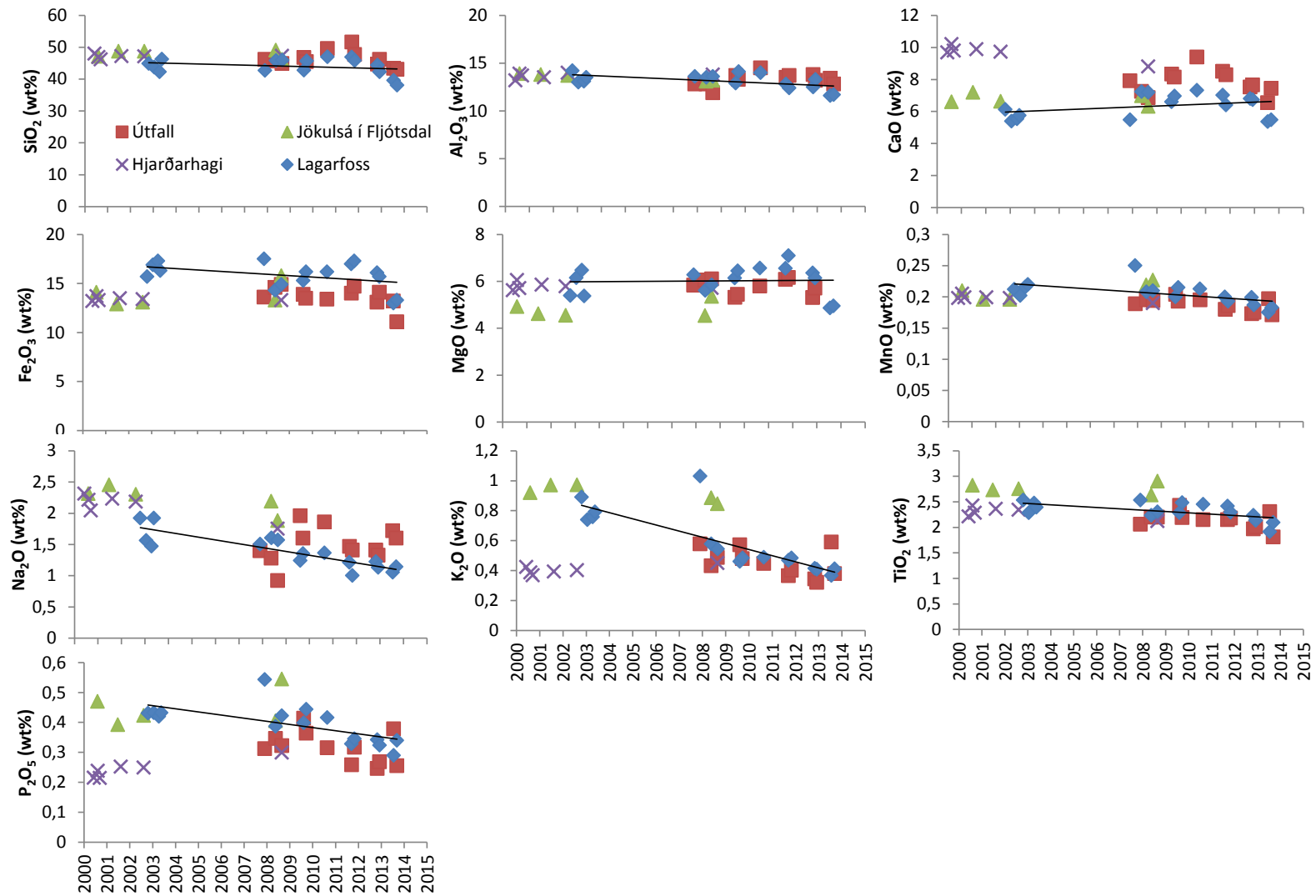
Tafla 12a. Efnasamsetning svifaura í sýnum sem safnað var á árunum 1999-2013. Sýnin voru mæld á rannsóknarstofu ALS í Svíþjóð.

Sýna númer	Dags.	Rennsli m ³ /s	Svifaur mg/l	Analyze GO																																			
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂	Summa	Ba	Be	Co	Cr	Cs	Ga	Hf	Mo	Nb	P	Rb	Sc	Sn	Sr	Ta	Th	U	V	W	Y	Zr				
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg				
Jökulsá á Fjöllum																																							
99A059	3.11.1999	109,0	528	50	14	11	14,3	0,42	6	0,22	2,61	0,26	2,4	100,6	91,9	0,749	47,5	74,4		16,8	4,89	0,74	14,5		9,17	38,7	20,3	219	1,46	1,14	0,37	375	0,18	32,3	169				
00A025	11.4.2000	127,0	634	50	14,1	11	14,3	0,42	6,2	0,22	2,61	0,26	2,4	101	84,5	0,803	46,9	84		16,4	5,45	1,92	12,8		8,62	39,2	3,16	216	1,21	1,08	0,343	377	0,19	32,3	164				
00A042	7.6.2000	162,0	991	49	14,1	10	13,8	0,49	5,6	0,21	2,58	0,26	2,4	99	97,8	0,89	42,8	80,4		16,9	6,87	0,76	20,1		10,9	39	1,71	221	1,3	1,32	0,392	351	0,197	33,8	179				
00A060	9.8.2000	536,0	5990	48	13,9	9,8	14,1	0,48	5,8	0,21	2,49	0,31	2,5	97,3	96,6	0,848	47,8	104		17,2	3,07	1,96	15,6		10,7	38,9	4,61	221	0,817	1,2	0,393	342	0,179	33,6	176				
01A040	15.8.2001	274,0	1860	49	14,3	10	13,6	0,4	6	0,2	2,49	0,26	2,2	98,4	79,3	0,834	48,3	121		18,4	2,61	1,66	15		9,01	40,1	1,77	201	0,731	1,35	0,352	335	0,174	32,6	158				
00A055	8.8.2000	48,8	419	47	13,9	6,6	14,1	0,92	4,9	0,21	2,31	0,47	2,8	93,4	188	1,42	42,1	66,3		17,6	5,07	0,749	22,8		19,7	26,7	1,65	283	1,16	1,39	0,769	301	0,283	45,2	281				
01A037	26.6.2001	76,9	329	49	13,8	7,2	12,9	0,97	4,6	0,2	2,45	0,39	2,7	94	187	1,42	40,1	60,8		17,6	4,87	0,826	24,8		22,2	32,2	3,12	303	1,19	1,98	0,66	292	0,273	42,6	257				
02A028	13.8.2002	60,8	429	49	13,7	6,6	13,1	0,97	4,6	0,2	2,3	0,42	2,8	93,3	192	1,65	36,2	56,3		17,9	4,02	0,791	28,6		22,3	30,9	13,1	292	1,14	2,48	0,815	287	0,304	45,2	275				
08A005	19.5.2008	66,5	287	49	13,1	7	13,3	0,88	4,5	0,22	2,19	0,41	2,6	93,3	179	1,3	35,8	64,6		18,4	5,22	<2	23,1		16,1	32,3	11,1	309	1,63	0,747	0,562	297	1,12	40,2	258				
08A016	27.8.2008	28	420	46	13,2	6,3	15,8	0,85	5,4	0,23	1,88	0,55	2,9	93,3	168	1,45	41,4	53,6		21,6	6,97	2,5	27,1		17,3	31,9	10,2	257	1,89	1,02	0,723	305	0,495	44,8	319				
Jökulsá á Dal, Brú																																							
01A041	15.8.2001	334,0	621	47	13,9	10	13,8	0,39	6,1	0,21	2,23	0,25	2,4	96,7	78,5	0,826	44,7	129		16,1	2,58	1,72	14,8		8,44	40,5	3,95	214	0,708	1,18	0,333	355	0,122	33,3	154				
02A025	13.8.2002	299,0	622	47	13,9	10	14	0,41	6	0,21	2,17	0,25	2,5	96,6	80,7	0,867	44,6	113		16,8	2,45	0,648	14,5		8,22	40,1	3,15	218	0,555	1,13	0,33	357	0,119	31,9	150				
08A013	27.8.2008	192	205	48	13,6	8,8	13,2	0,42	5,7	0,19	1,72	0,3	2,1	93,5	83	0,868	39,6	89,4		16,5	4,22	3,97	14,7		11,2	35,1	10,2	226	1,04	0,529	0,366	270	0,376	35,6	182				
Jökulsá á Dal, Hjarðarh																																							
00A041	7.6.2000			48	13,9	9,7	13,2	0,42	5,6	0,2	2,31	0,22	2,2	95,8	87,3	0,925	41,8	80,2		17,6	6,37	0,55	15,4		9,76	37,3	3,56	214	1,19	1,28	0,394	337	0,15	34,5	169				
00A059	9.8.2000	493,0	1771	47	13,7	10	13,7	0,39	6,1	0,21	2,21	0,24	2,4	96	74,2	0,787	43,9	126		17	2,8	0,673	12,7		8,2	40,6	1,82	212	0,633	1,05	0,296	356	0,103	32,6	147				
00A068	14.9.2000	202,0	575	46	13,5	9,8	13,3	0,37	5,7	0,2	2,04	0,21	2,3	93,6	72,1	0,772	43	84,5		16	6,18	0,461	15,5		8,62	36,9	5,26	214	1,05	1,07	0,312	345	0,102	31,9	152				
01A042	15.8.2001	305,0	540	47	14	9,9	13,5	0,39	5,9	0,2	2,23	0,25	2,4	95,9	78,4	0,861	43,8	127		16,4	2,76	0,794	14,6		8,39	39,2	3,03	220	0,729	1,21	0,334	343	0,118	33,5	155				
02A026	13.8.2002	357,0	689	47	13,8	9,7	13,4	0,4	5,8	0,2	2,18	0,25	2,3	95,2	75,2	0,913	43,1	118		16,9	2,21	0,666	14,6		8,35	38,1	3,63	213	0,581	1,18	0,328	336	0,124	33,5	154				
08A014	27.8.2008	217	159	47	13,5	8,8	13,3	0,45	5,7	0,19	1,75	0,3	2,1	93,4	83,5	0,861	38,2	86,6		17,2	4,02	<2	13,4		12,5	35,3	7,65	226	0,974	0,459	0,344	276	0,395	33,7	181				



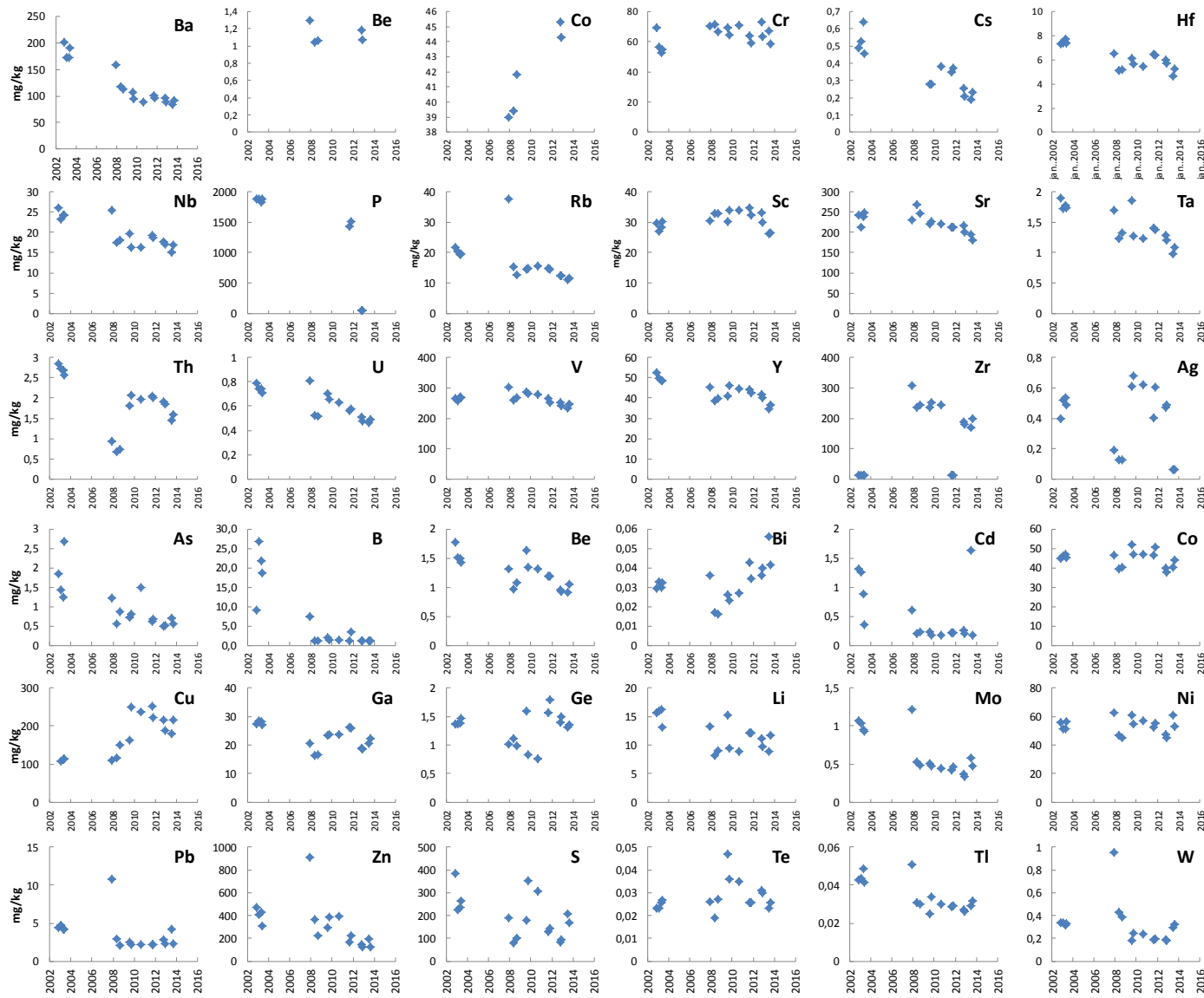
Mynd 38. Efnastyrkur valdra efna í svifaur úr Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga sem fall af hlutfallslegu magni leirs (kornastærð < 0,002 mm) í svifaursýninu. Leir er fíngræðasti hluti svifaursýnanna og hefur mesta yfirborðsflatarmálið. Styrkur auðleystu efnanna Na og Ca lækkaði með auknum hluta leirkorna í svifaurnum á meðan styrkur torleystu efnanna Fe og P hækkaði. Styrkur Cu hækkar mjög mikið eftir því sem svifaursýnin verða fíngræðari, en málmar eins og Cu hafa þá tilhneigingu til að sogast á yfirborð leirkorna vegna rafhleðslna. Ásoguð efni geta svo skolast af yfirborði kornanna þegar umhverfisaðstæður breytast, t.d við sjávarblöndun.

Straumvötn á Austurlandi



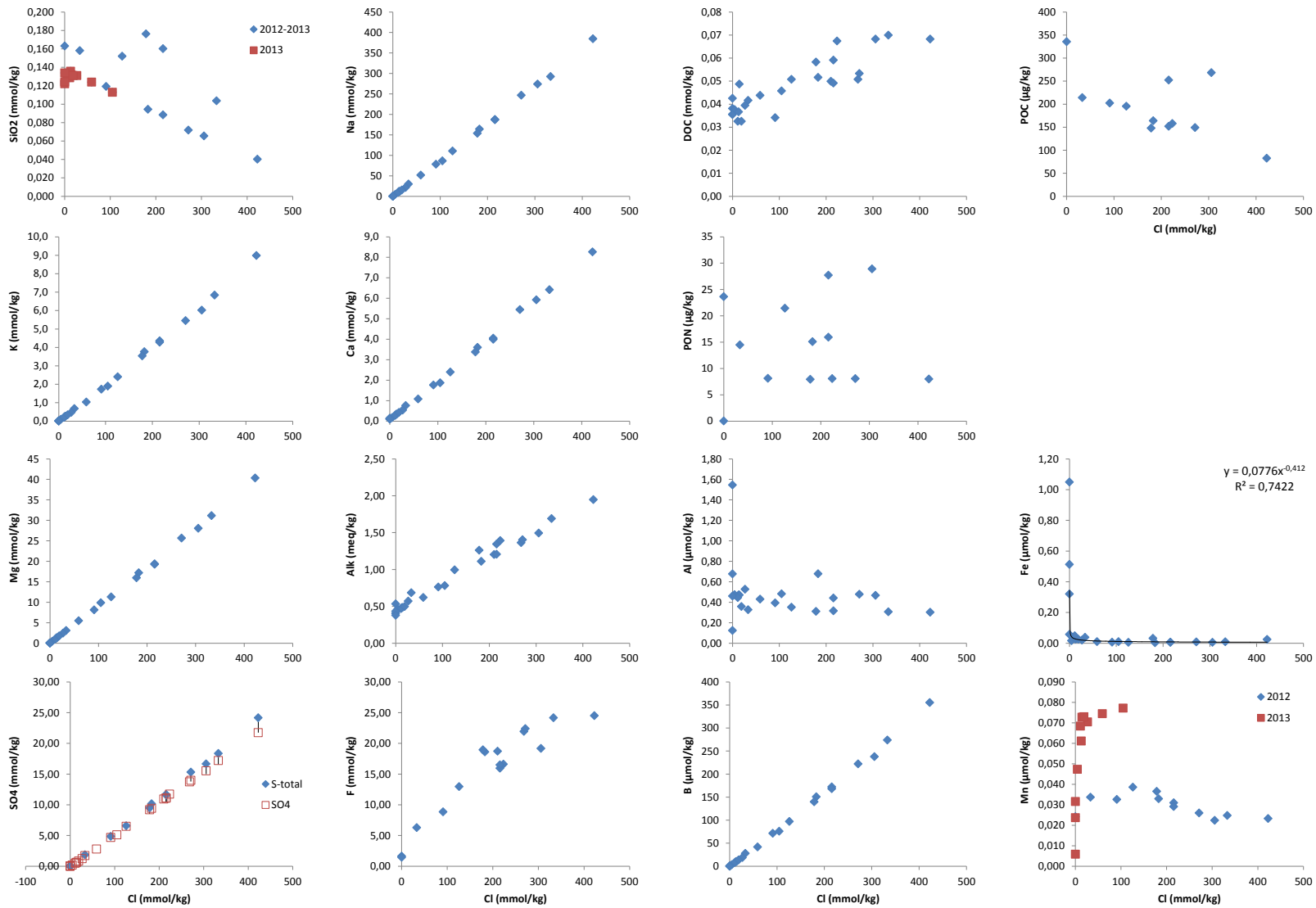
Mynd 39. Efnasamsetning svifurs í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, Jökulsá í Fljótsdal við Hól, Útfallsskurðinum við Fljótsdalsvirkjun og Lagarflióti við Lagarfoss. Aðfallslínurnar eru að gögnunum úr Lagarfossi til að undirstrika þær breytingar sem orðið hafa á efnasamsetningu svifursins sem nú fellur til sjávar frá Lagarfossi.

Straumvötn á Austurlandi



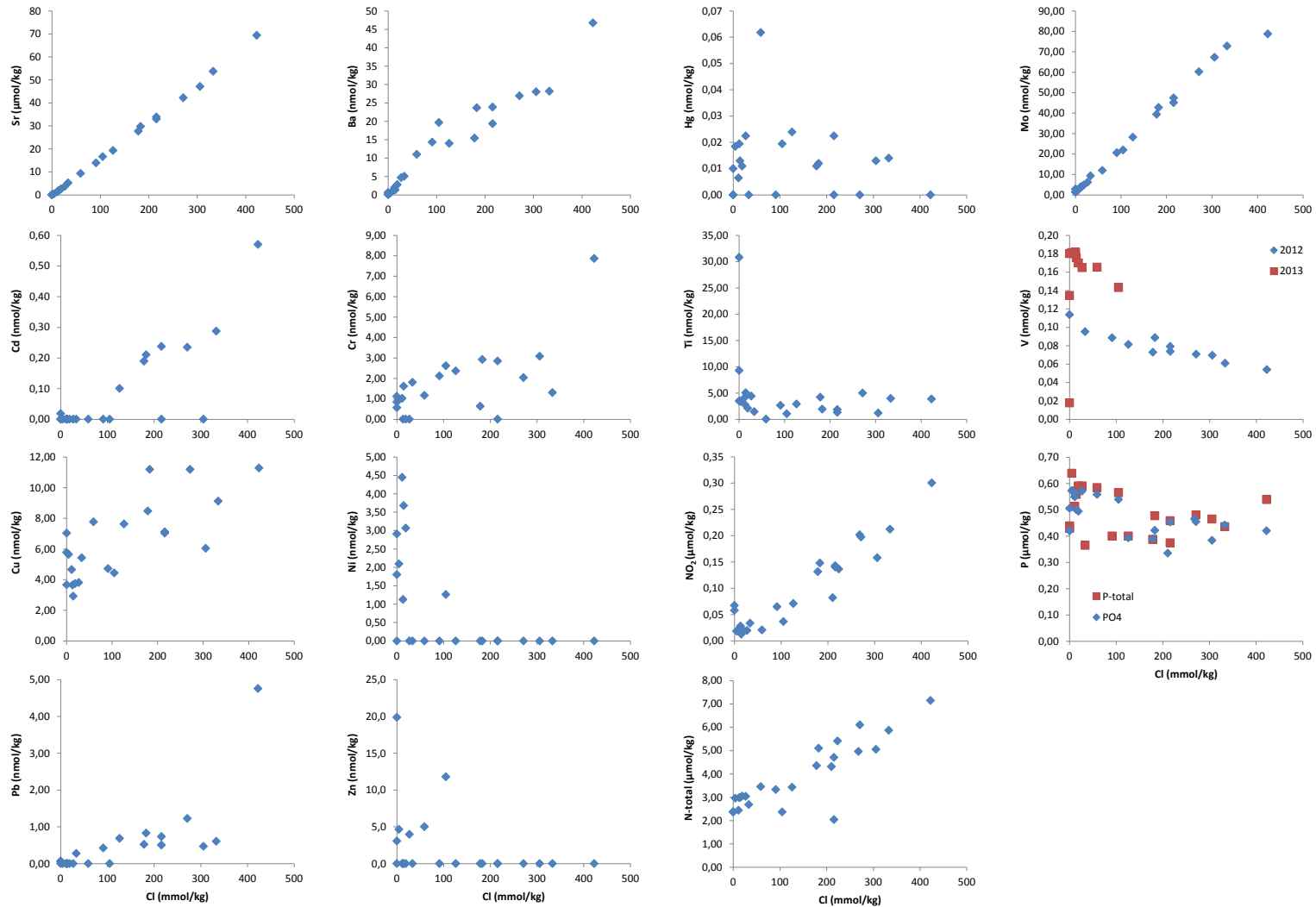
Mynd 40. Styrkur snefilefna í svifaur sem safnað var í Lagarfjöti við Lagarfoss á árunum 2002 – 2013

Héraðsflói



Mynd 41. Niðurstöður mælinga á sýnum úr Héraðsflóa við mismunandi seltu (Cl styrk).

Héraðsflói



Mynd 42. Niðurstöður mælinga á sýnum úr Héraðsflóa við mismunandi seltu (Cl styrk).

Tafla 14. Næmi efnagreininga á uppleystum efnum og hlutfallsleg skekkja.

Measured element	Detection limit µmol/l	Error proportional error	Std. dev.
Conductivity		± 1.0	
T °C		± 0.1	
pH		± 0.05	
SiO ₂ ICP-AES (RH)	1.66	2%	1.8
SiO ₂ ICP-AES (SGAB)	1.00	4%	
Na ICP-AES (RH)	0.435	3.3%	2.8
Na ICP-AES (SGAB)	4.35	4%	
K Ion Chromatograph (RH)	1.28	3%	
K ICP-AES (RH)	12.8		
K ICP-AES (SGAB)	10.2	4%	
K AA	1.10	4%	
Ca ICP-AES (RH)	0.025	2.6%	1.6
Ca ICP-AES (SGAB)	2.50	4%	
Mg ICP-AES (RH)	0.206	1.6%	1.6
Mg ICP-AES (SGAB)	3.70	4%	
Alk.		3%	
CO ₂		3%	
SO ₄ ICP-AES (RH)	10.4	10%	8.2
SO ₄ HPLC	0.520	5%	
SO ₄ ICP-AES (SGAB)	1.67	15%	
Cl	28.2	5%	
F	1.05	1.05-1.58 µmol/l ±10% >1.58 µmol/l ±3%	
P ICP-MS (SGAB)	0.032	3%	
P-PO ₄	0.065	0.065-0.484 µmol/l ±1 µmol/l >0.484 µmol/l ±5%	
N-NO ₂	0.040	0.040-0.214 µmol/l ±0.014 µmol/l >0.214 µmol/l ±5%	
N-NO ₃	0.143	0.142-0.714 µmol/l ±0.071 µmol/l >0.714 µmol/l ±10%	
N-NH ₄	0.200	10%	
Al ICP-AES (RH)	0.371	3.8%	3.2
B ICP-AES (SGAB)	0.925		
B ICP-MS (SGAB)	0.037		
Sr ICP-AES (RH)	0.023	15%	
Sr ICP-MS (SGAB)	0.023	4%	
Ti ICP-MS (SGAB)	0.002	4%	
Fe ICP-AES (RH)	0.358	12%	15
Fe ICP-AES (SAGB)	0.143	10%	
Mn ICP-AES (RH)	0.109	26%	24
		nmol/l	
Mn ICP-MS (SGAB)	0.546	8%	
Al ICP-MS (SGAB)	7.412	12%	
As ICP-MS (SGAB)	a.m.k 0.667 (a)	9%	
Cr ICP-MS (SGAB)	0.192	9%	
Ba ICP-MS (SGAB)	0.073	6%	
Fe ICP-MS (SAGB)	7.162	4%	
Co ICP-MS (SGAB)	0.058	8%	
Ni ICP-MS (SGAB)	0.852	8%	
Cu ICP-MS (SGAB)	1.574	8%	
Zn ICP-MS (SGAB)	3.059	12%	
Mo ICP-MS (SGAB)	0.521	12%	
Cd ICP-MS (SGAB)	0.018	9%	
Hg ICP-AF (SGAB)	0.010	4%	
Pb ICP-MS (SGAB)	0.048	8%	
V ICP-MS (SGAB)	0.098	5%	
Th ICP-MS (SGAB)	0.039		
U ICP-MS (SGAB)	0.002	12%	
Sn ICP-MS (SGAB)	0.421	10%	
Sb ICP-MS (SGAB)	0.082	15%	

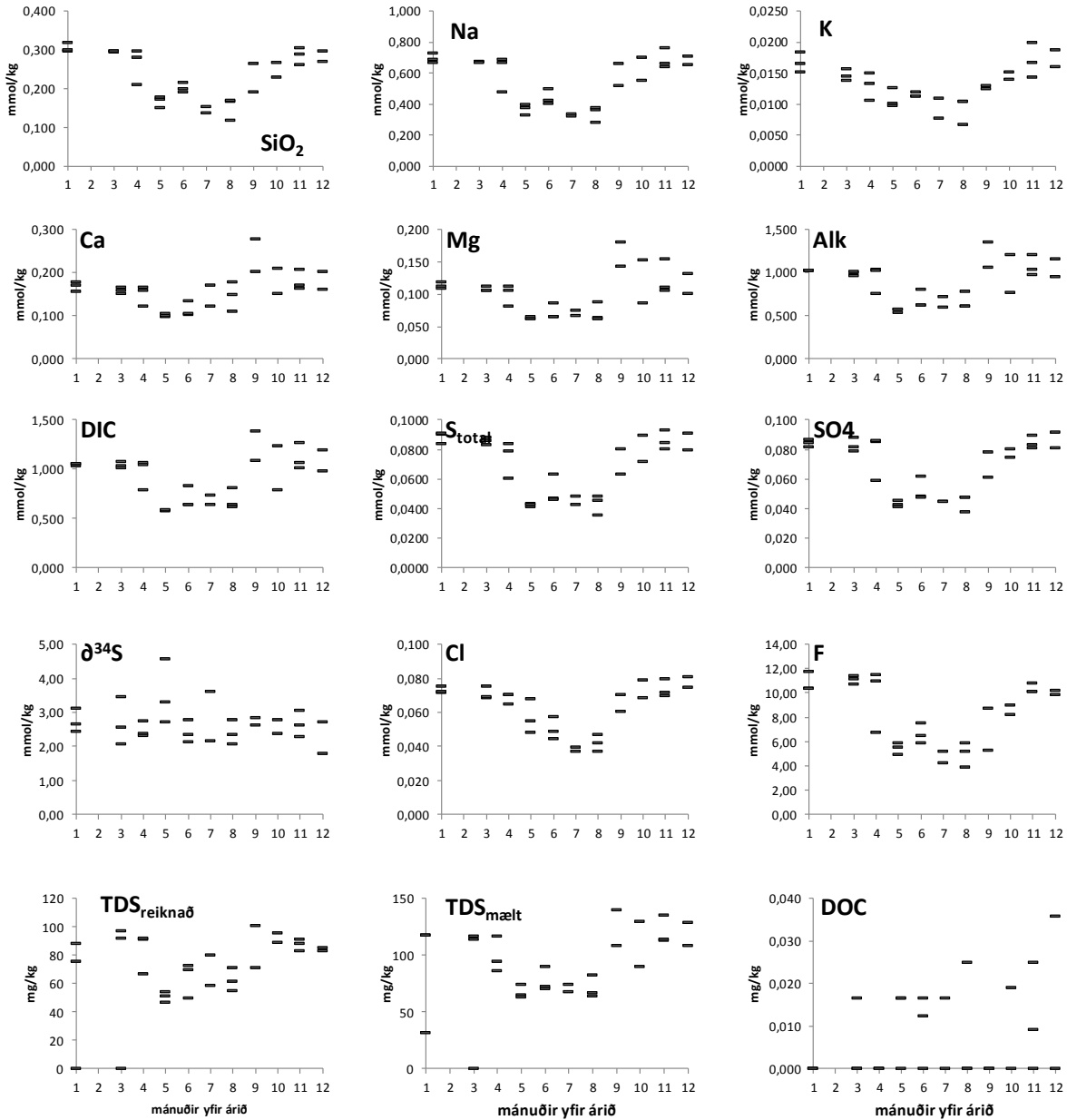
(a) Klóríð hefur áhrif á efnagreiningu arsens og getur hækkað greiningarmörk.

Viðauki

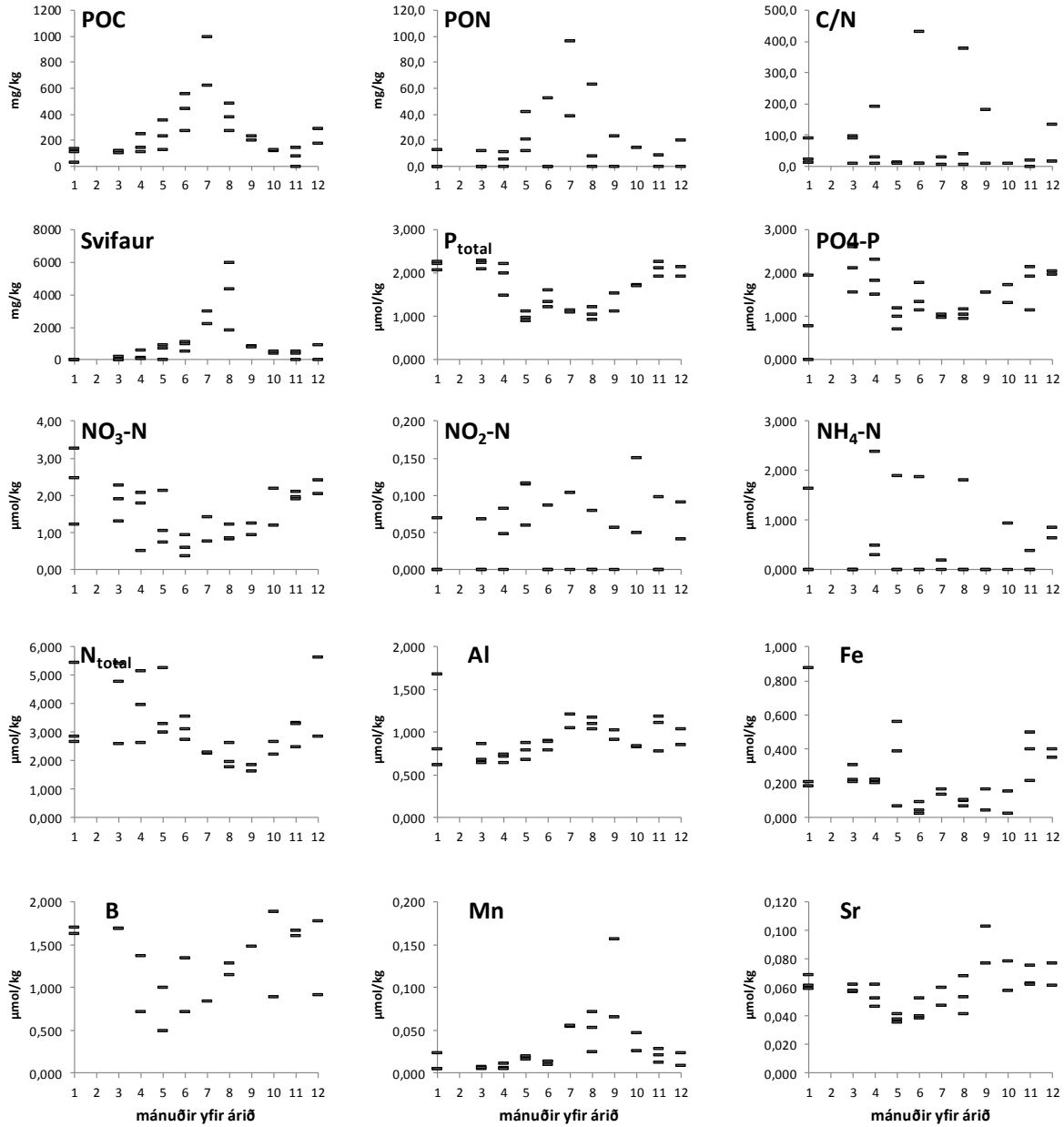
Árstíðabundinn styrkur eftir mánuðum í:

1. Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði 1998-2000
2. Jökulsá á Dal við Brú 2000 - 2003
3. Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga 1998 – 2003 og 2007- 2012
4. Jökulsá í Fljótsdal við Hól 1998 – 2003 og 2007 - 2011
5. Útfallsskurður við Fljótsdalsstöð 2007 - 2012
6. Fellsá við Sturluflöt 1998 – 2003 og 2007 - 2012
7. Grímsá neðan Grímsárvirkjunar 1998 - 2003
8. Lagarfljót við Lagarfoss 1998 – 2003 og 2007 - 2012
9. Fjarðará við Fjarðarselsvirkjun 1998 - 2000

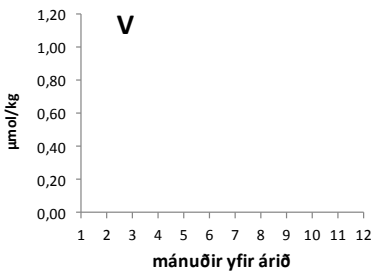
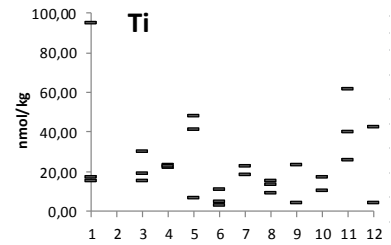
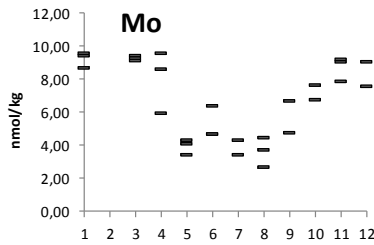
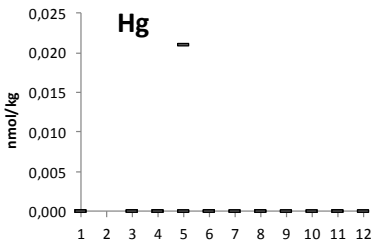
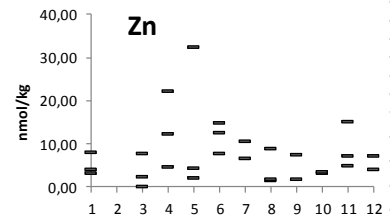
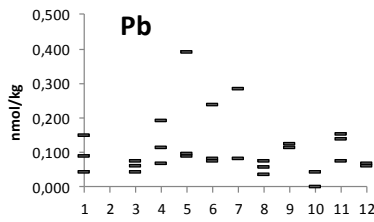
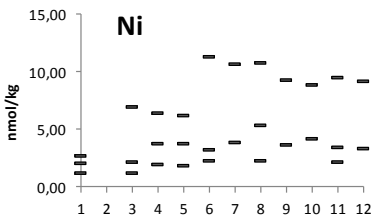
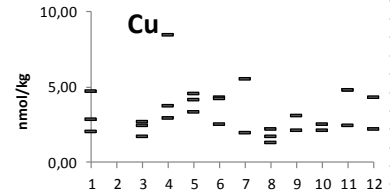
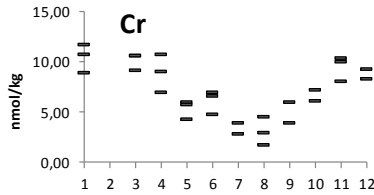
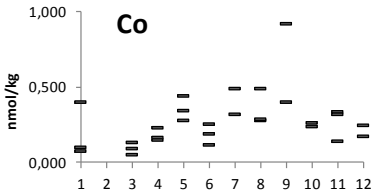
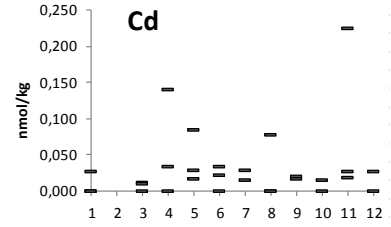
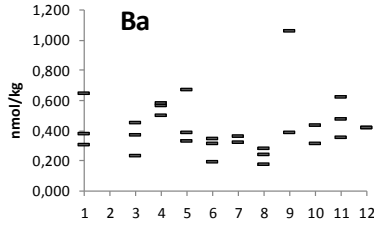
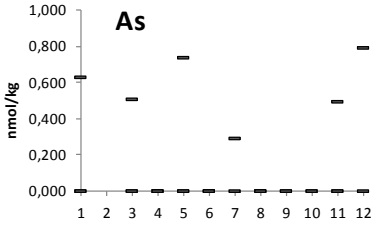
Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði 1998 - 2001



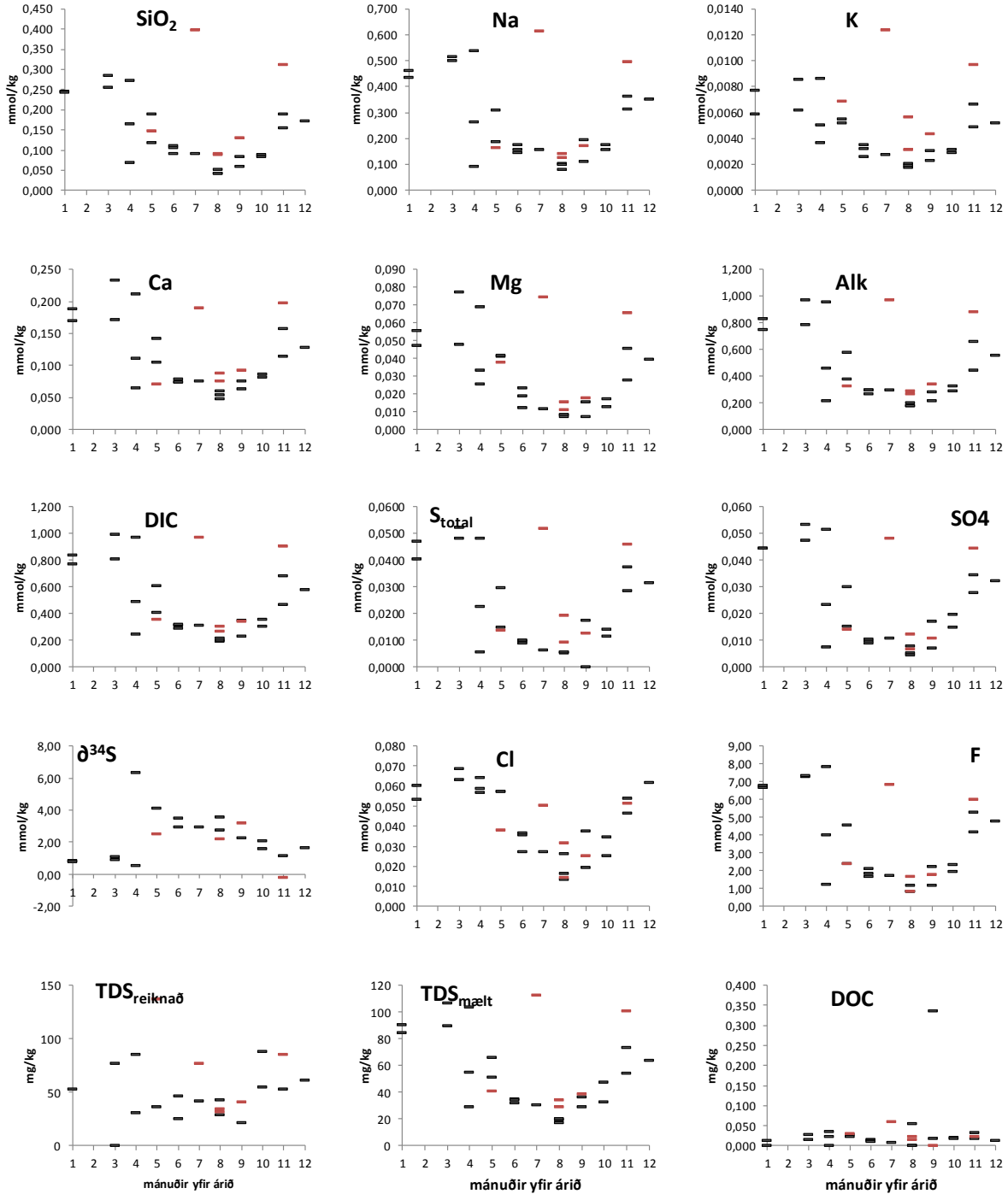
Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði 1998 - 2001



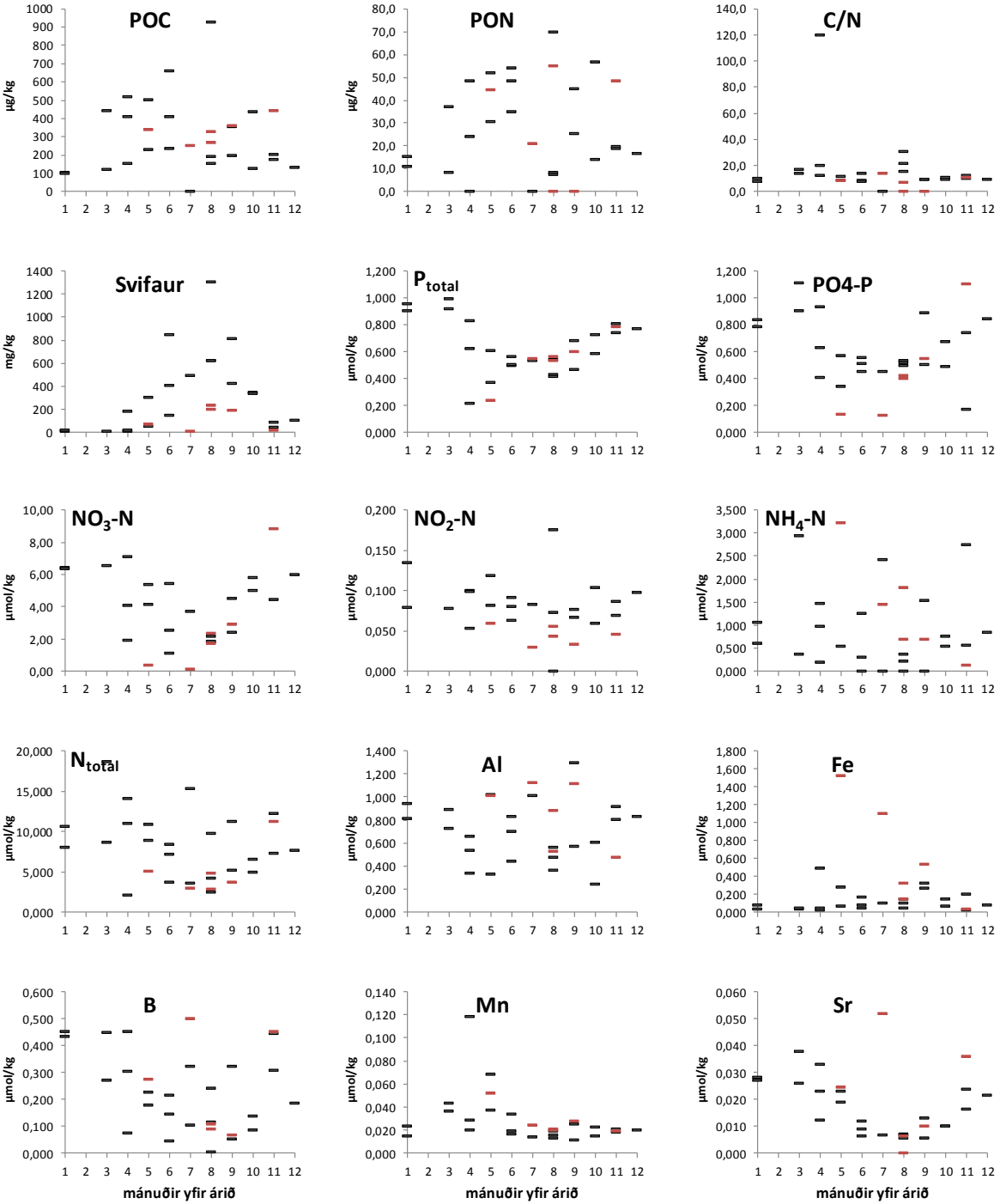
Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði 1998 - 2001



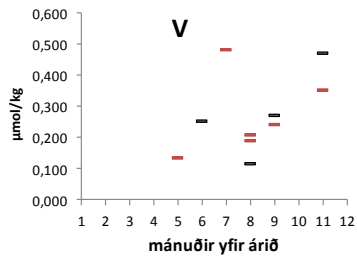
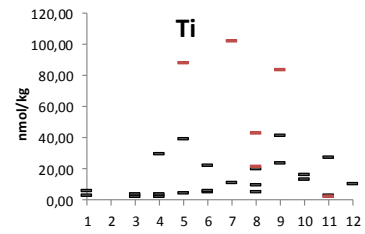
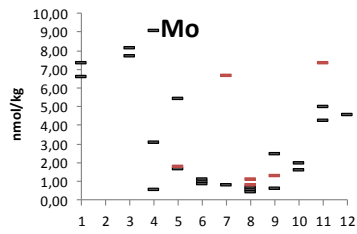
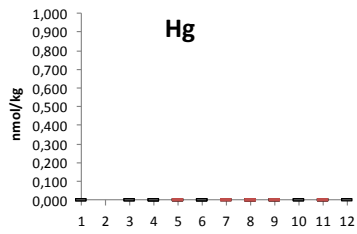
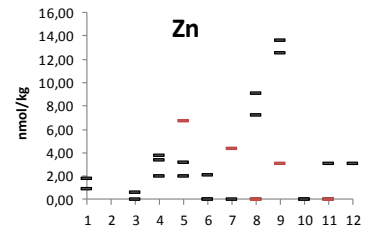
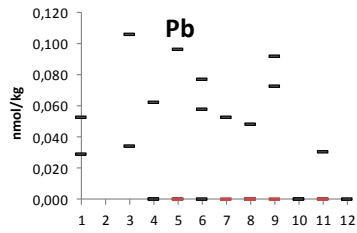
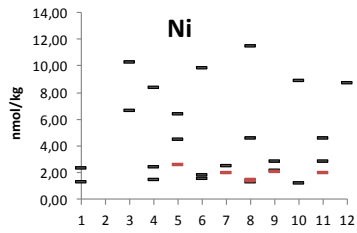
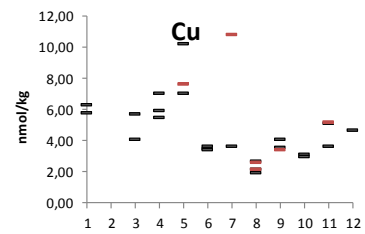
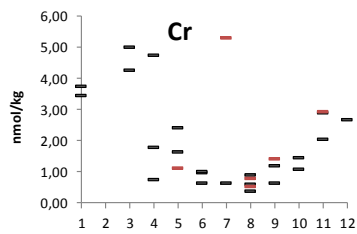
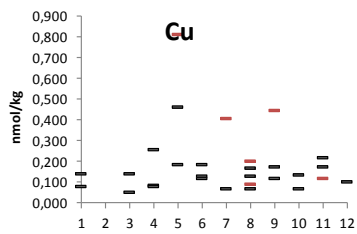
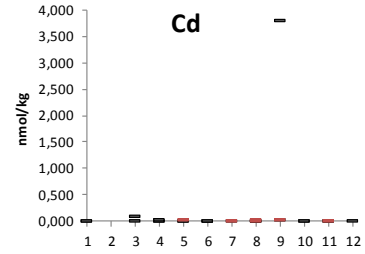
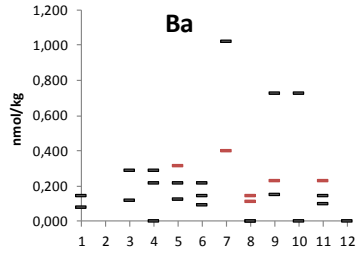
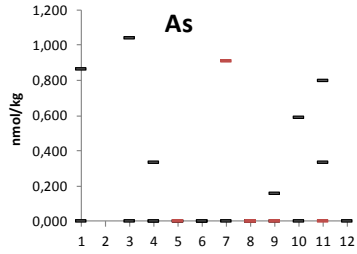
Jökulsá á Dal við Brú
2000 – 2003 svart
2007 – 2010 rautt



Jökulsá á Dal við Brú
2000 – 2003 svart
2007 – 2010 rautt

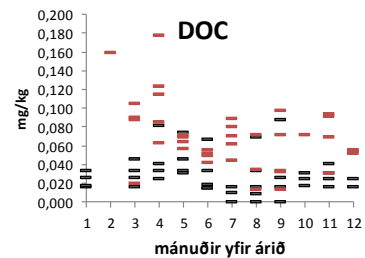
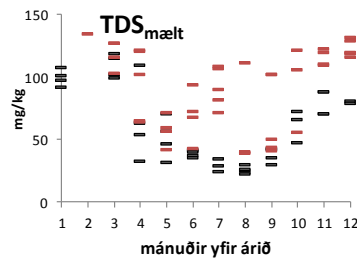
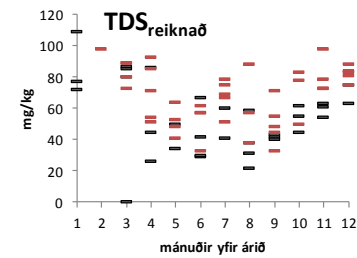
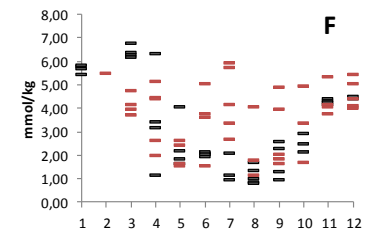
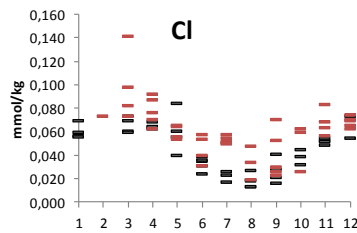
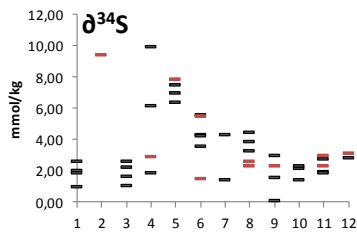
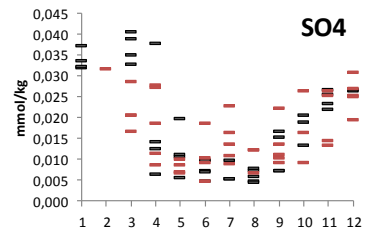
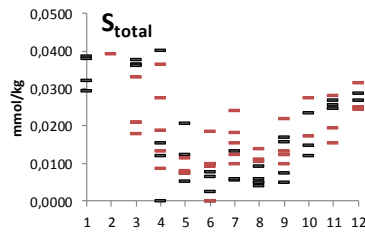
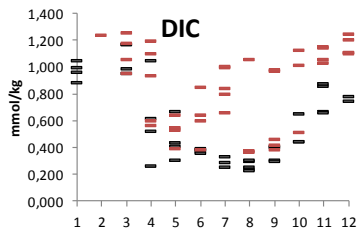
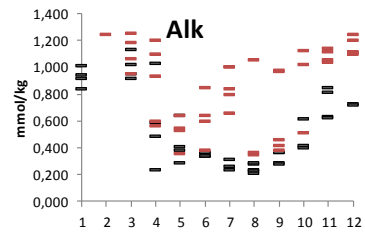
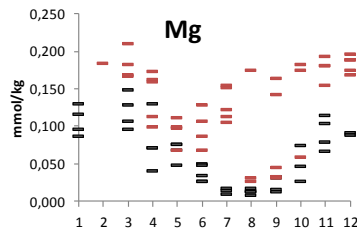
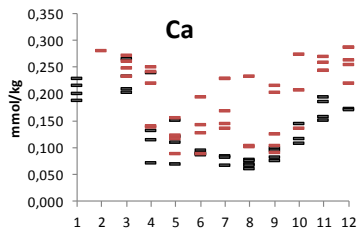
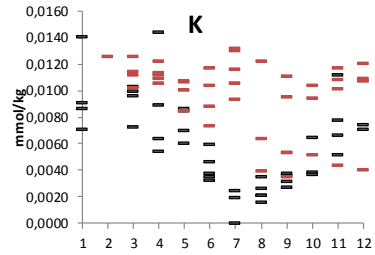
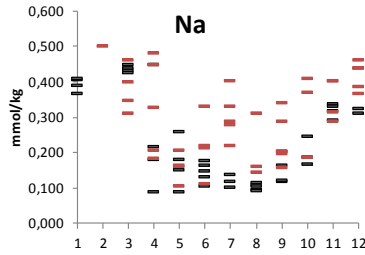
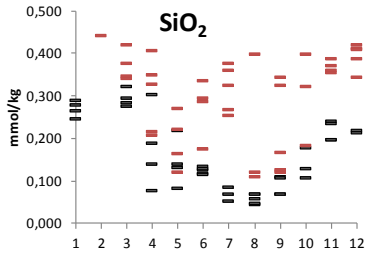


Jökulsá á Dal við Brú
2000 – 2003 svart
2007 – 2010 rautt

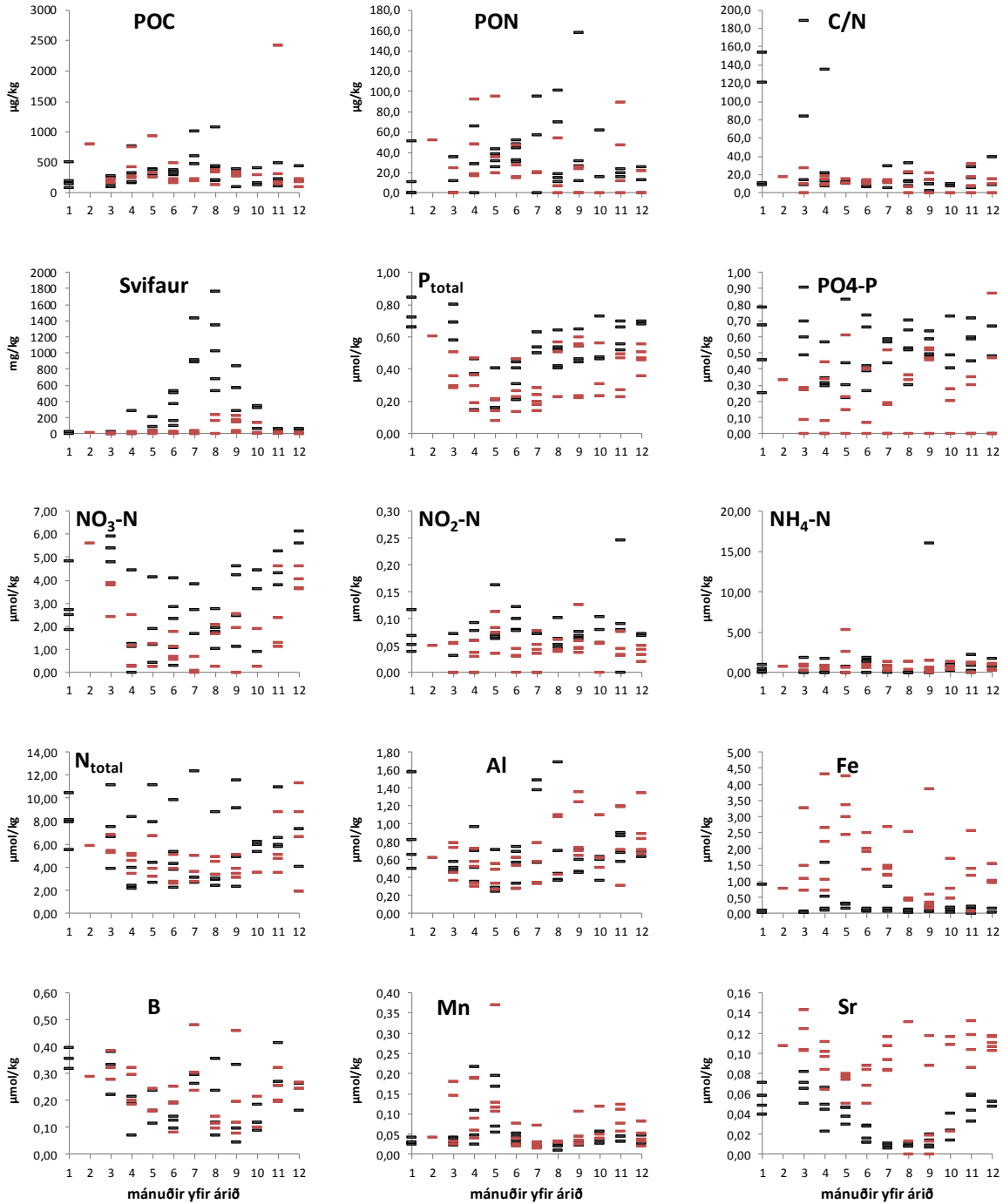


Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga

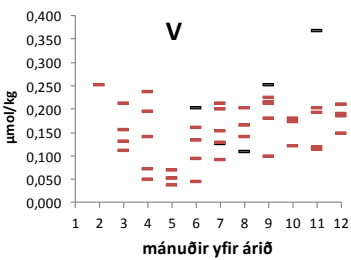
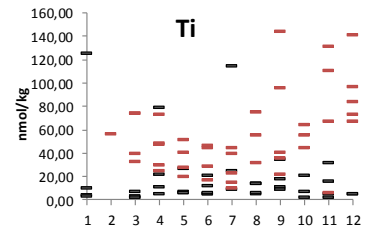
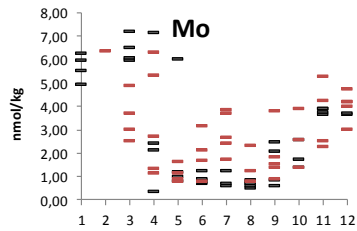
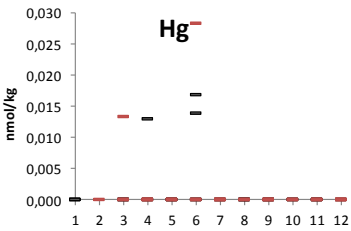
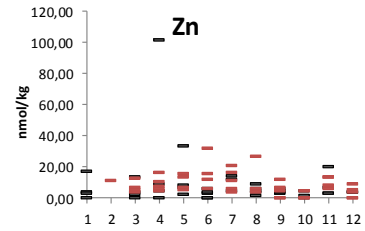
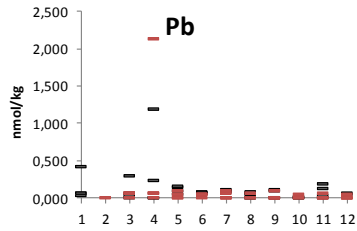
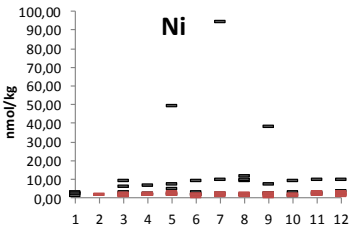
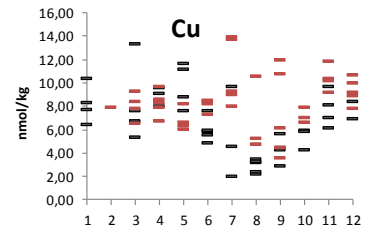
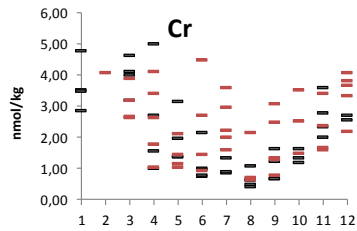
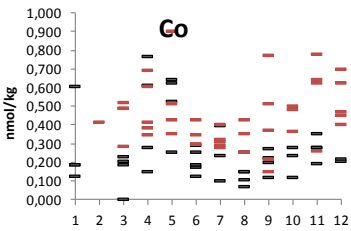
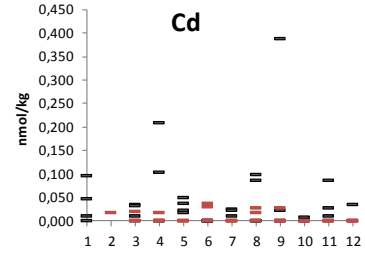
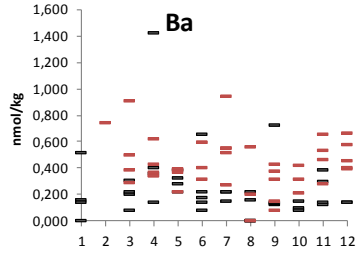
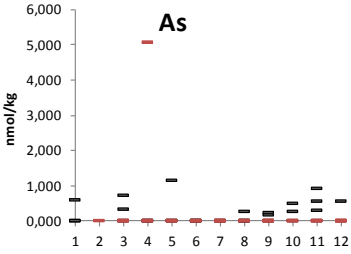
1998- 2003 svart
2007 – 2013 rautt



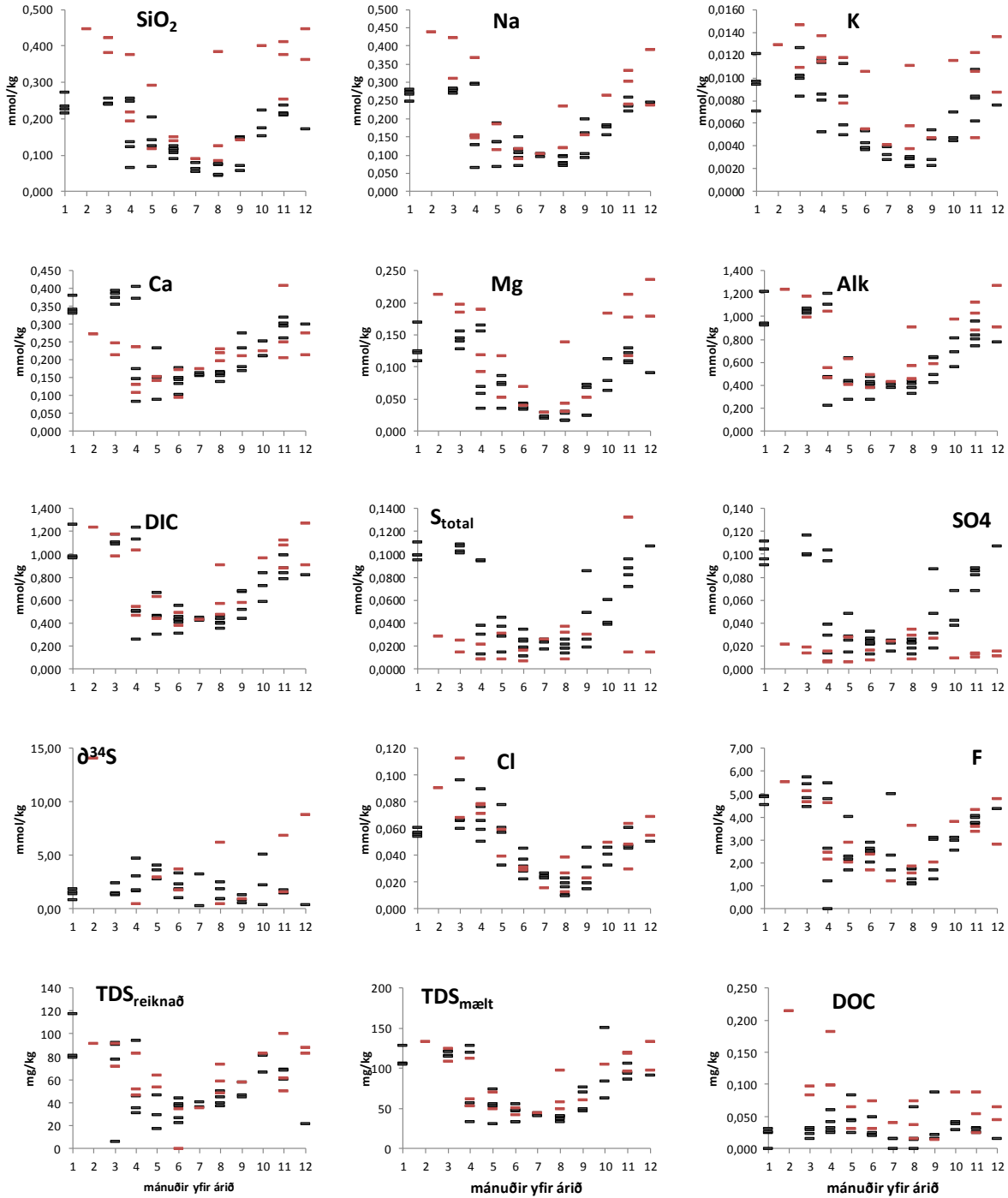
Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga
1998- 2003 svart
2007 – 2013 rautt



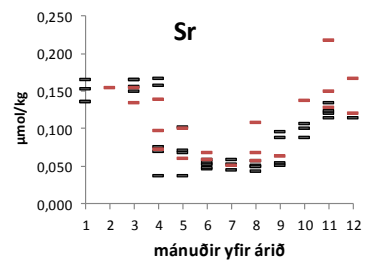
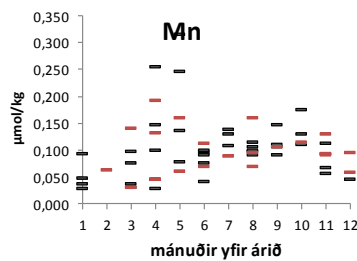
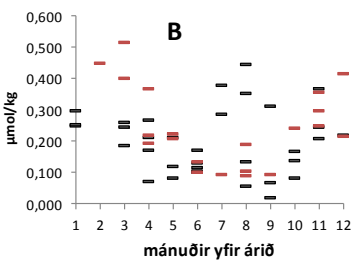
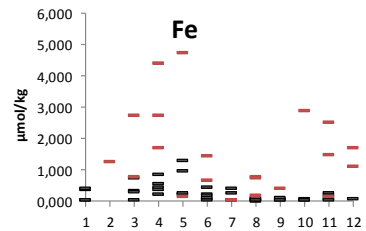
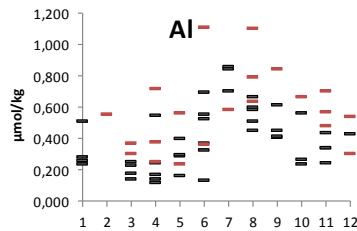
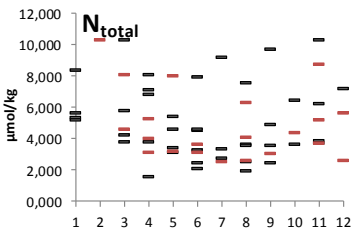
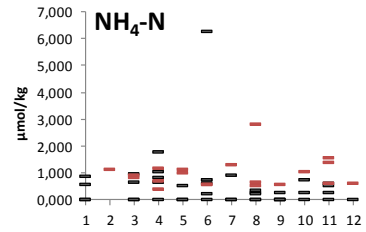
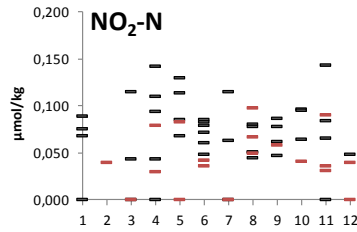
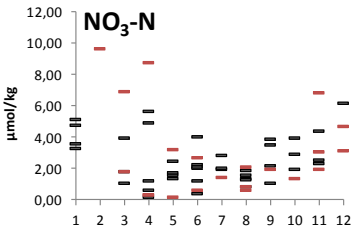
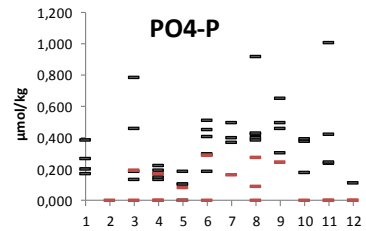
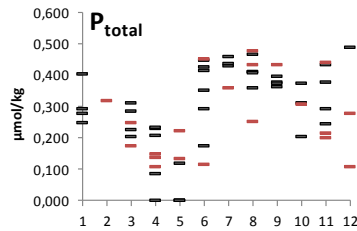
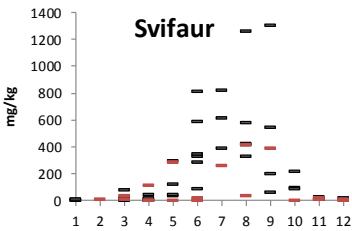
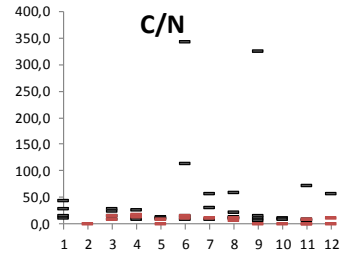
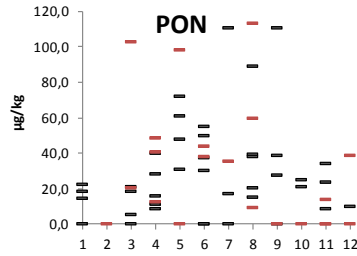
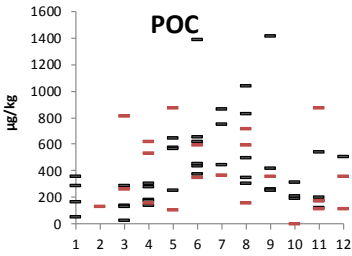
Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga
1998- 2003 svart
2007 – 2013 rautt



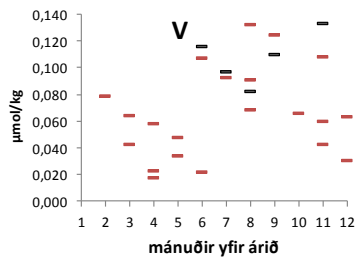
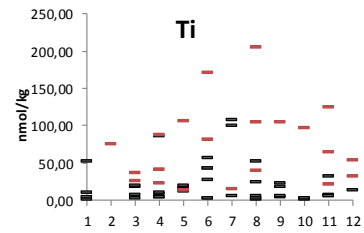
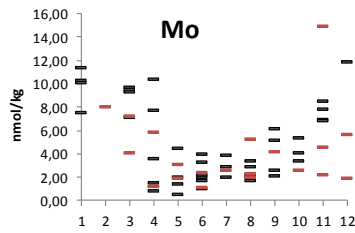
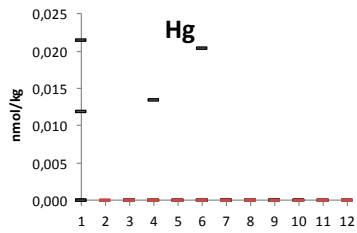
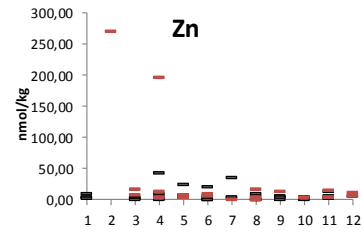
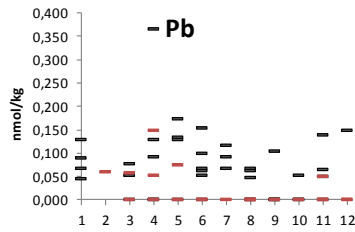
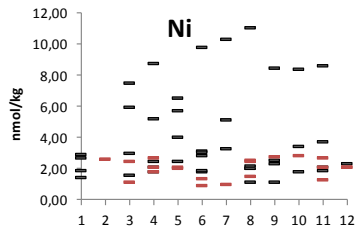
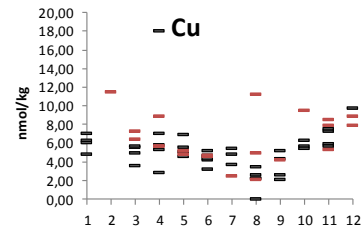
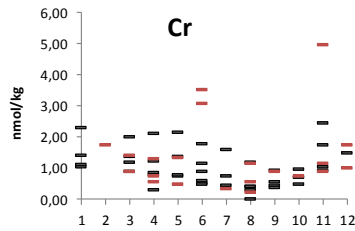
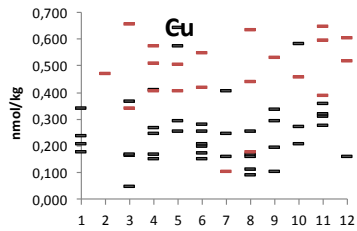
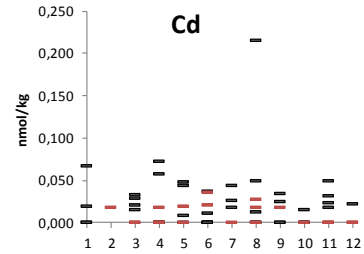
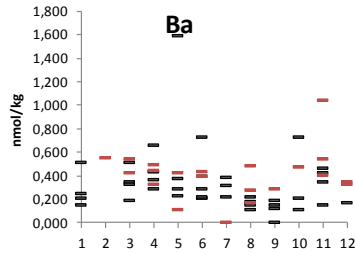
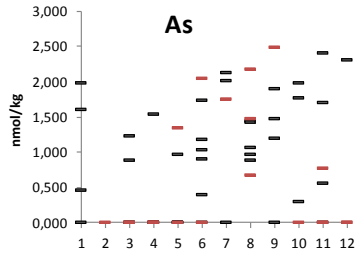
Jökulsá í Fljótsdal við Hól
1998- 2003 svart
2007 – 2011 rautt



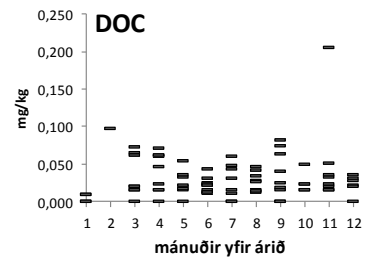
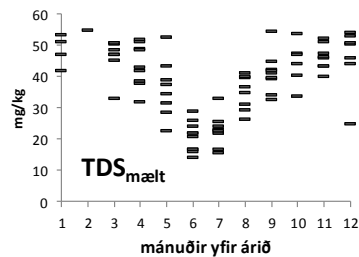
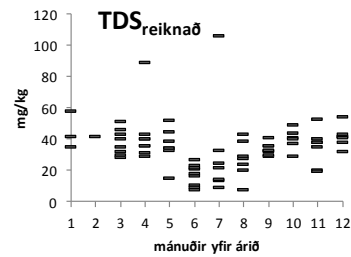
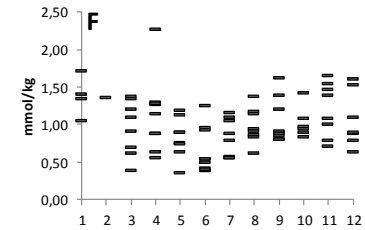
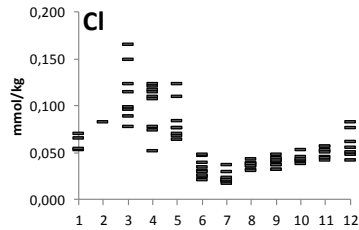
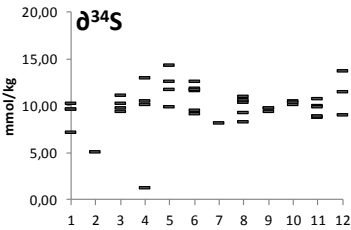
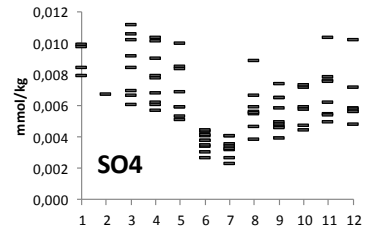
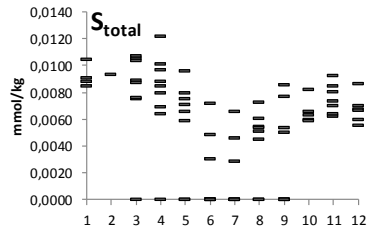
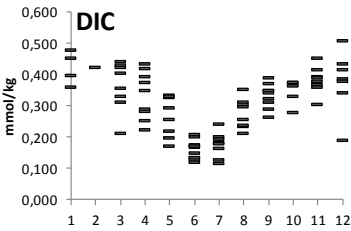
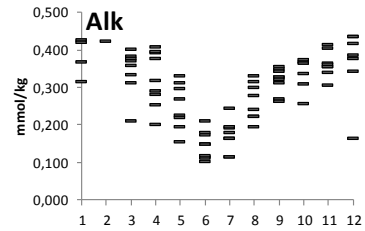
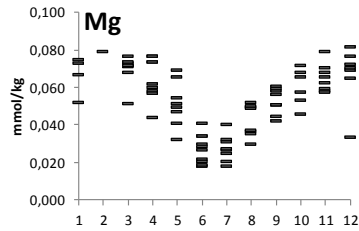
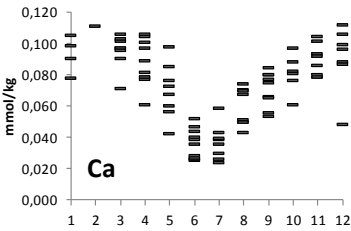
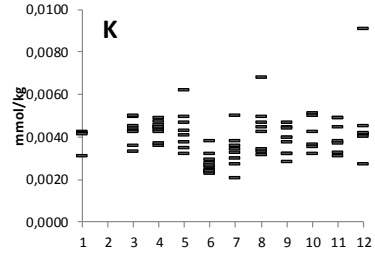
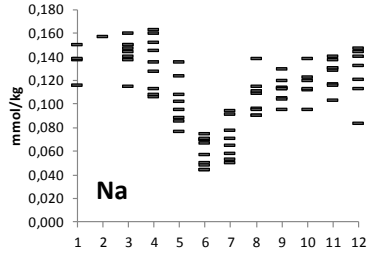
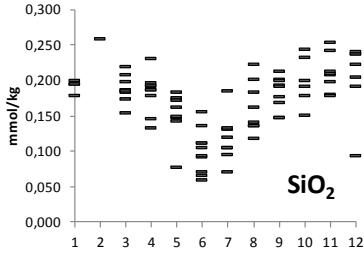
Jökulsá í Fljótsdal við Hól
1998- 2003 svart
2007 – 2011 rautt



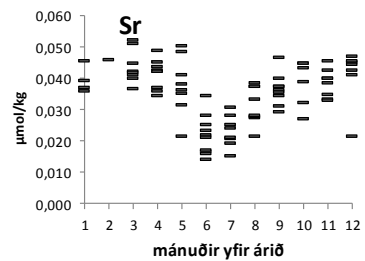
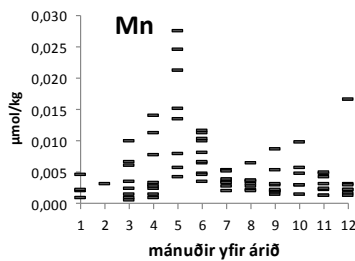
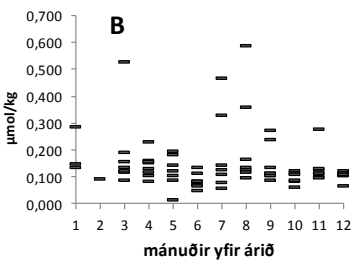
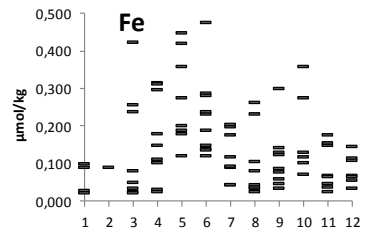
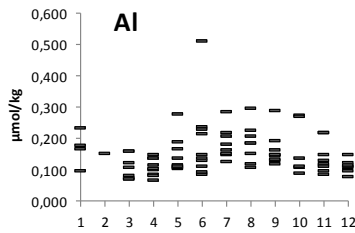
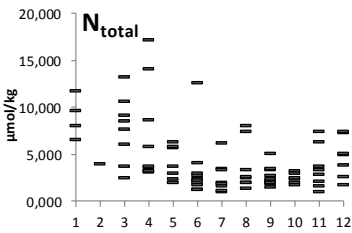
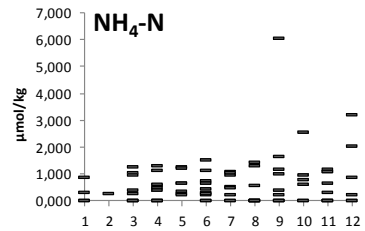
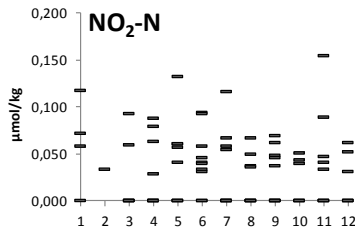
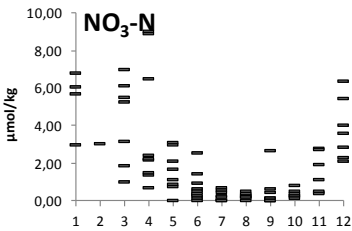
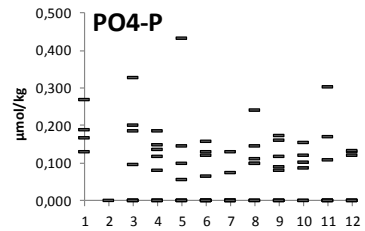
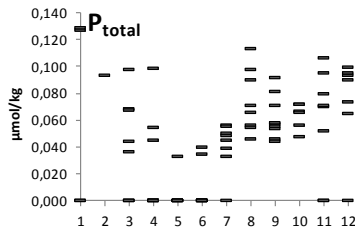
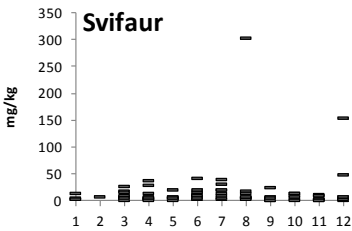
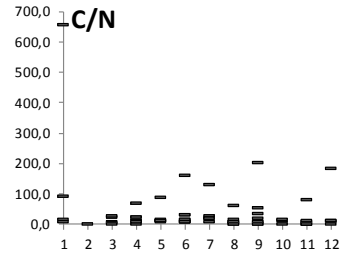
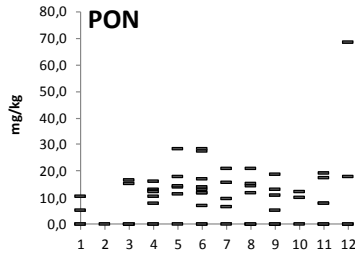
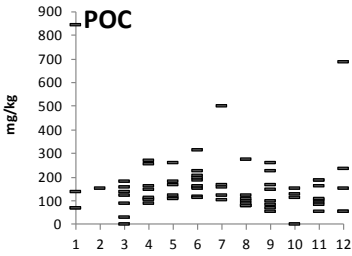
Jökulsá í Fljótsdal við Hól 1998- 2003 svart 2007 – 2011 rautt



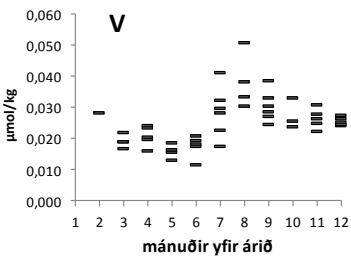
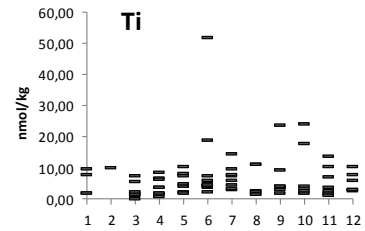
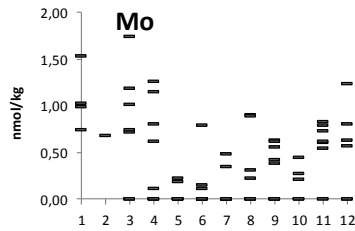
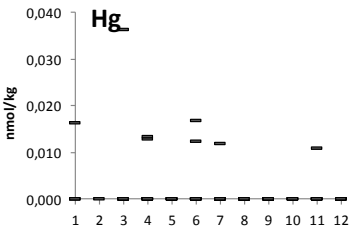
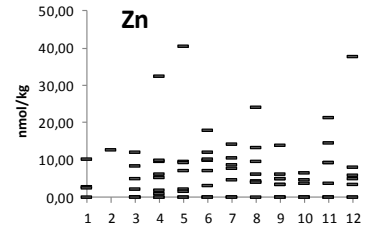
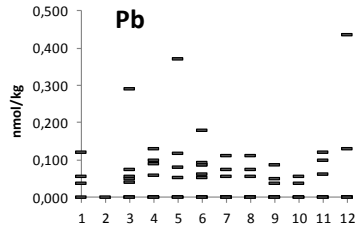
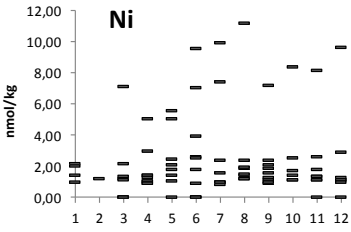
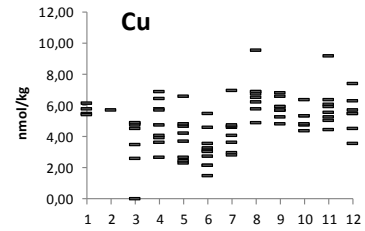
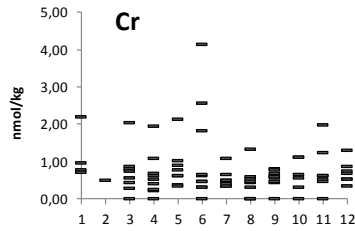
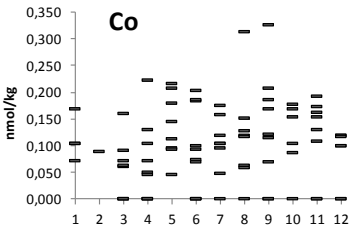
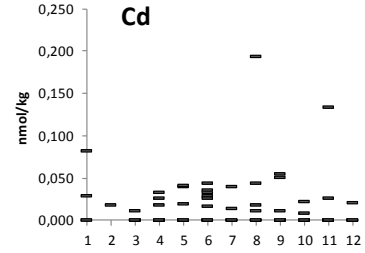
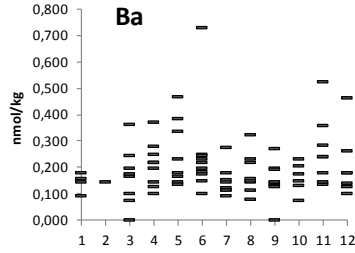
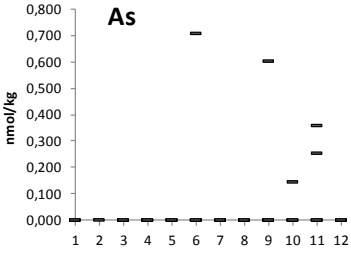
Fellsá við Sturluflöt 1998- 2003 og 2007 – 2013



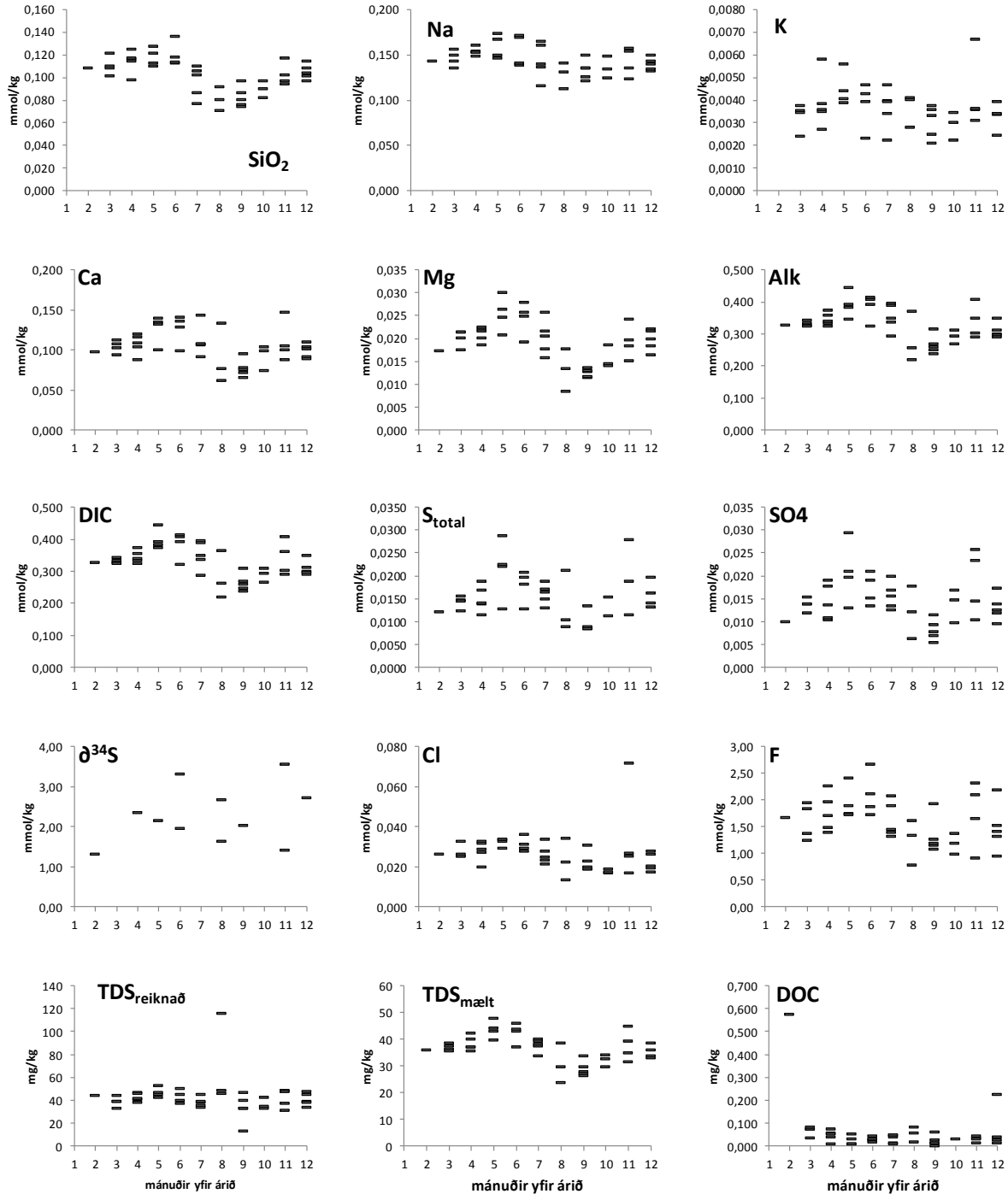
Fellsá við Sturluflöt 1998- 2003 og 2007 – 2013



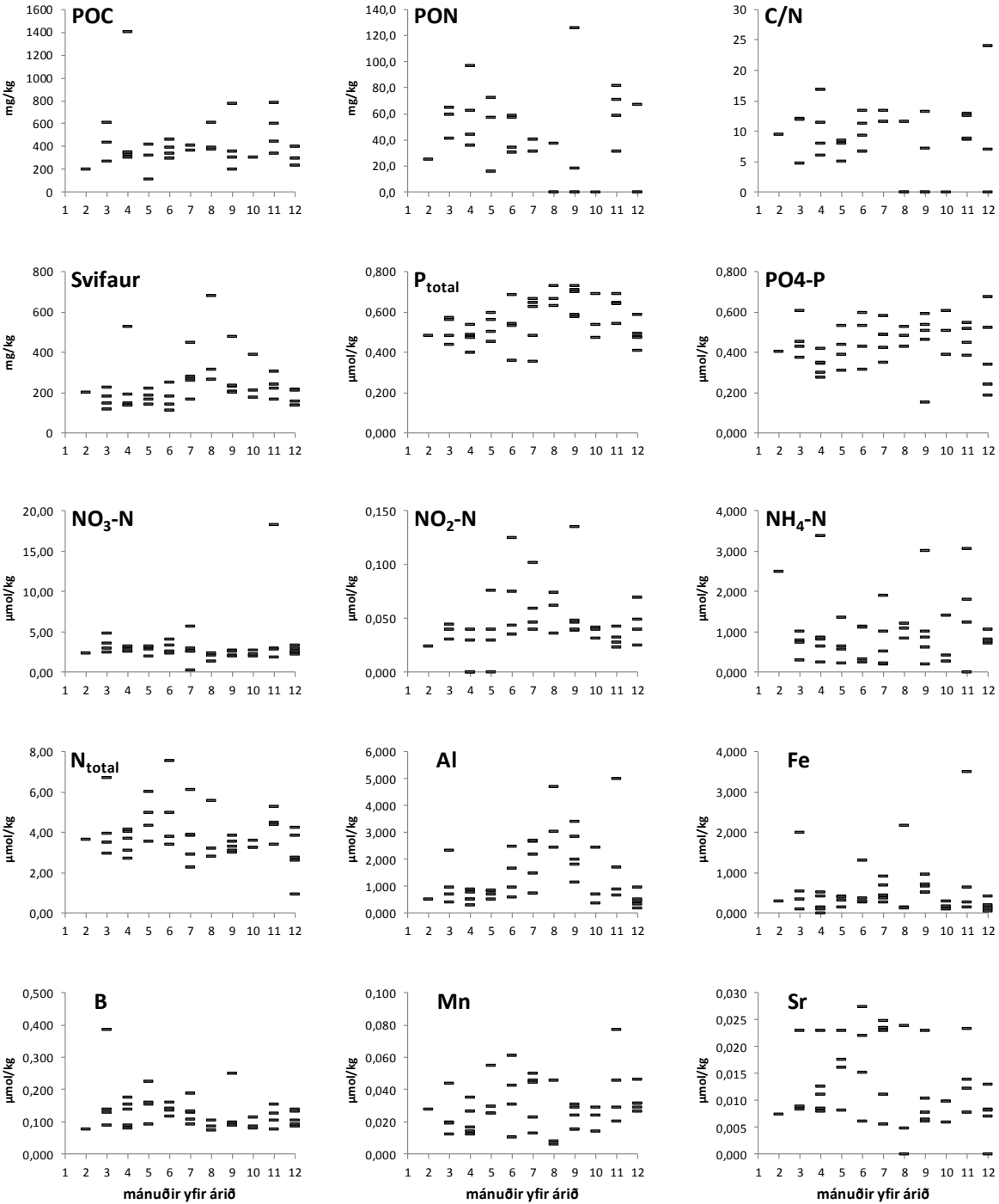
Fellsá við Sturluflöt 1998- 2003 og 2007 – 2013



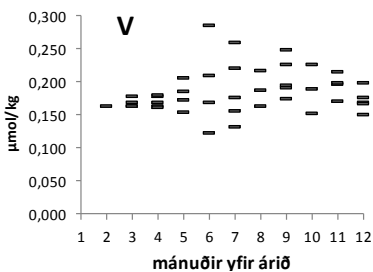
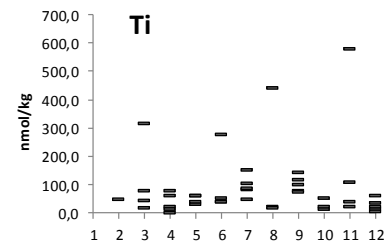
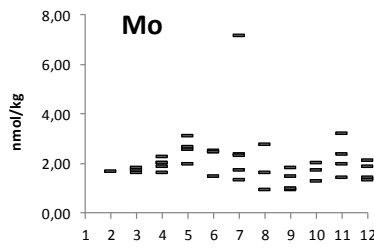
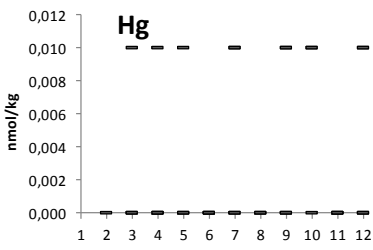
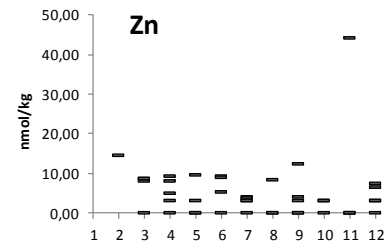
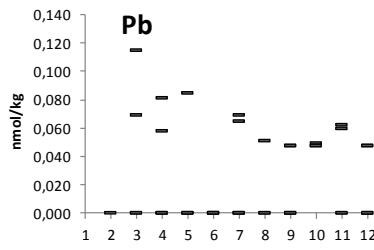
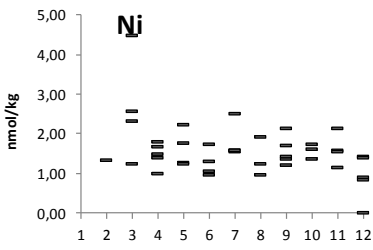
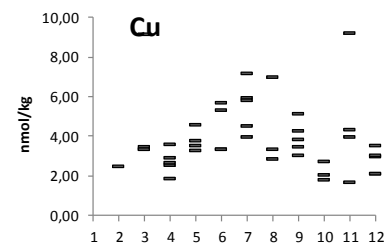
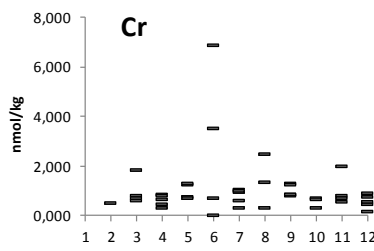
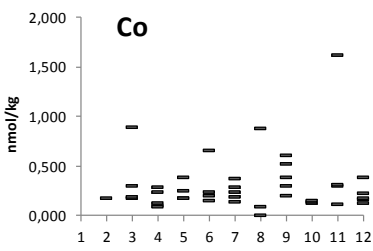
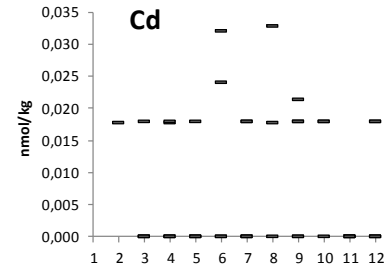
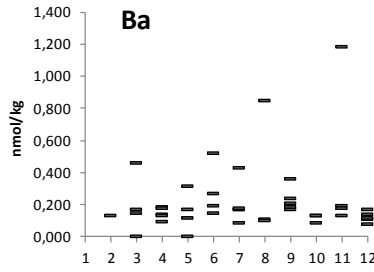
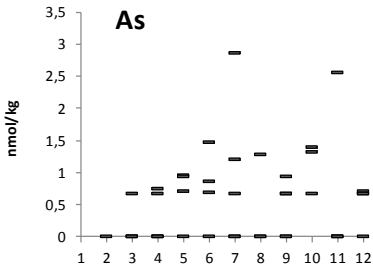
Útfall úr Kárahnjúkavirkjun, 2007 – 2013



Útfall úr Kárahnjúkavirkjun, 2007 – 2013

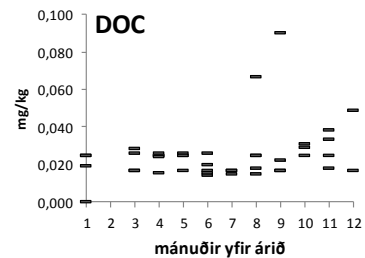
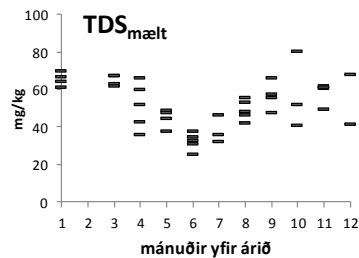
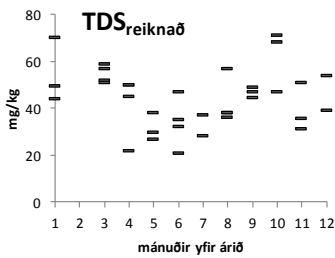
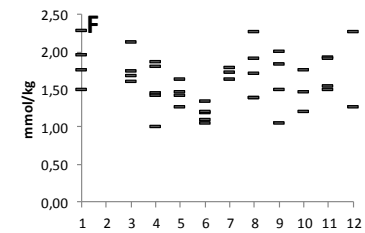
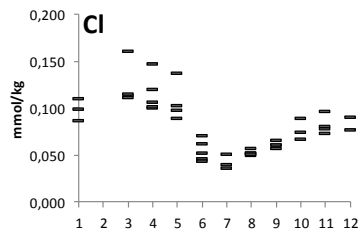
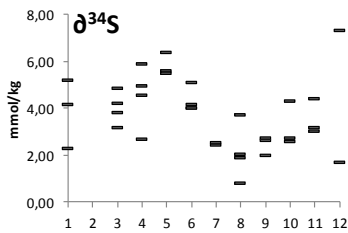
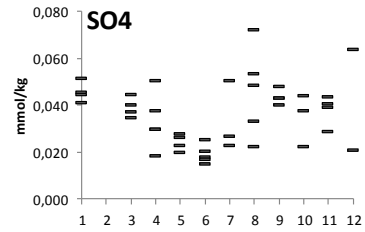
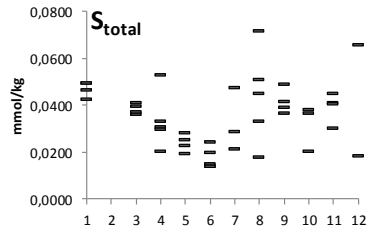
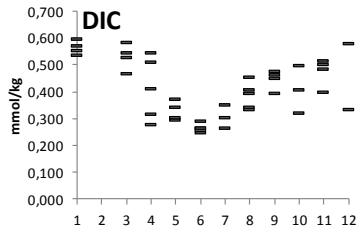
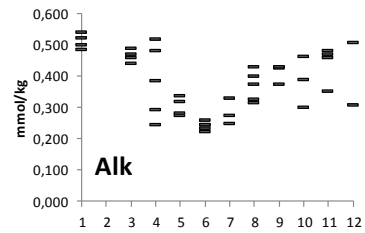
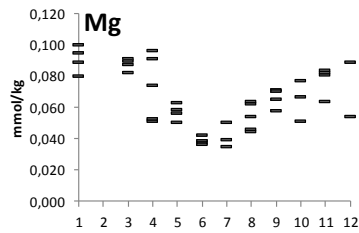
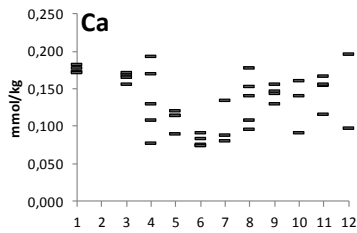
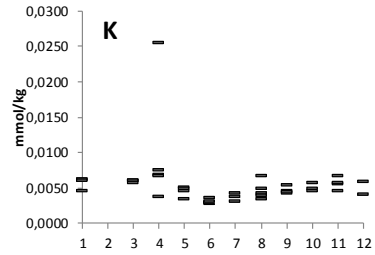
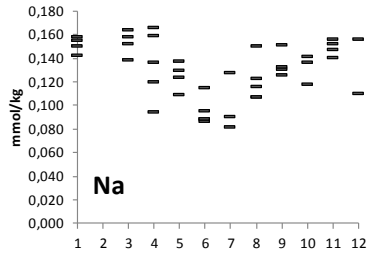
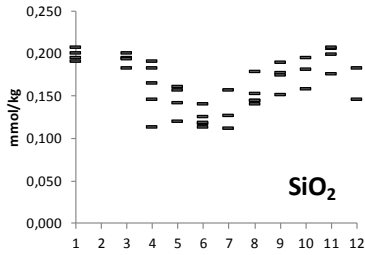


Útfall úr Kárahnjúkavirkjun, 2007 – 2013

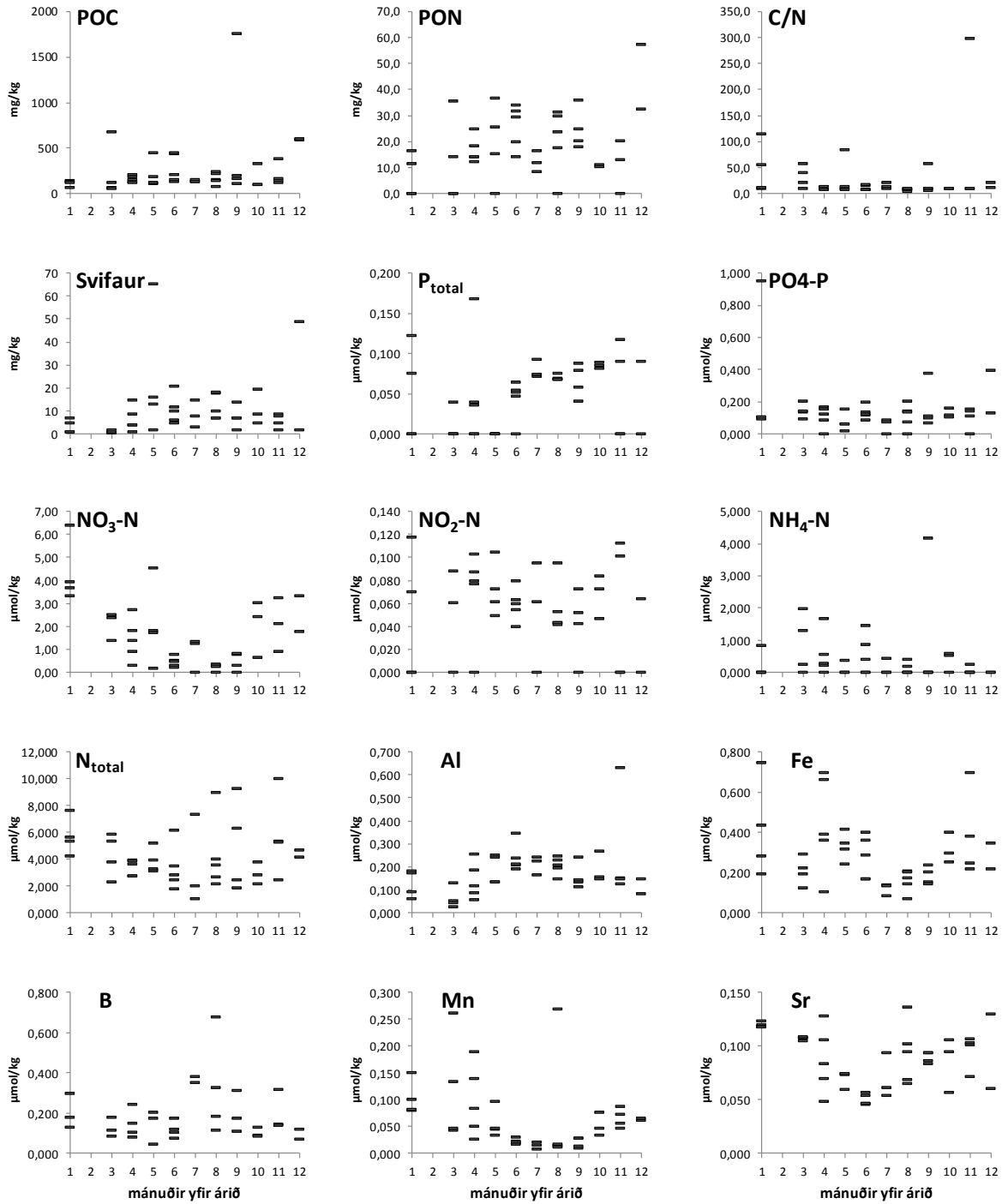


mánuðir yfir árið

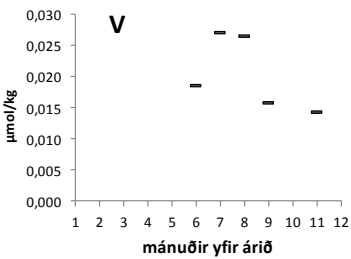
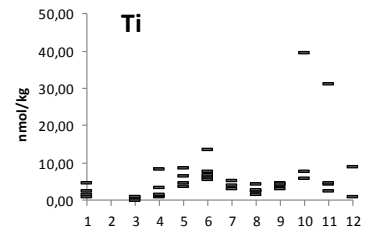
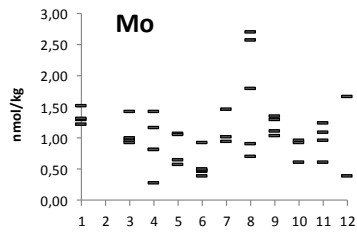
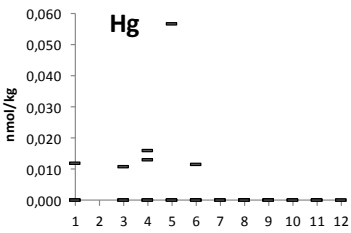
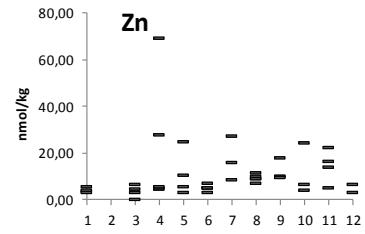
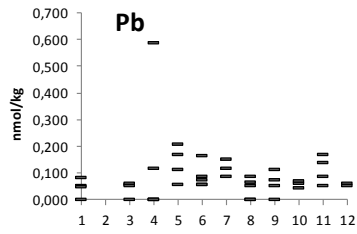
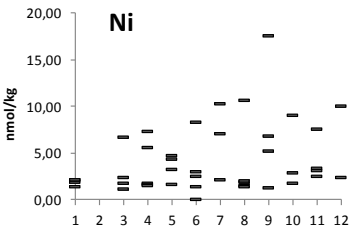
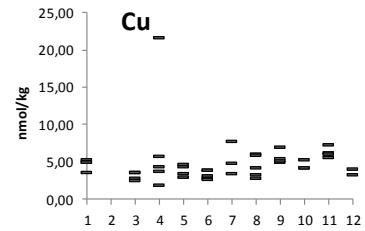
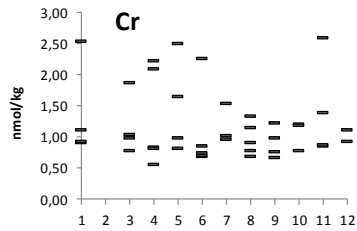
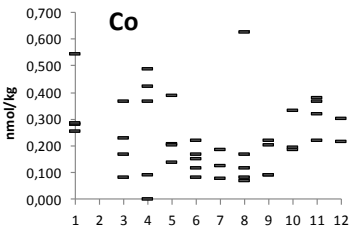
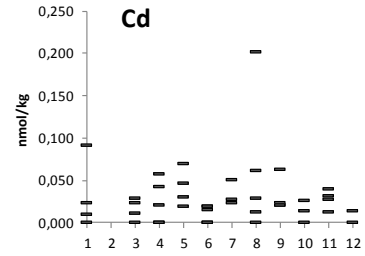
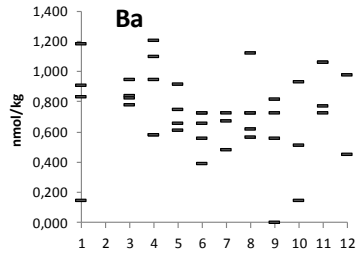
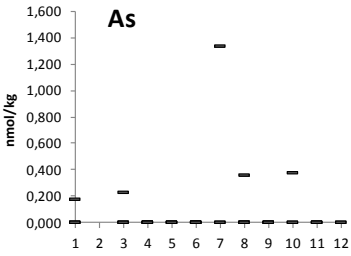
Grímsá neðan Grímsárvirkjunar, 1998 – 2003



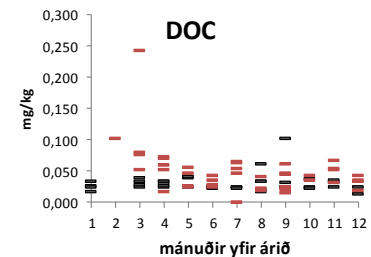
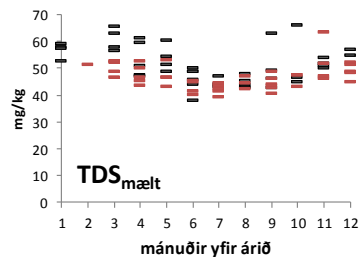
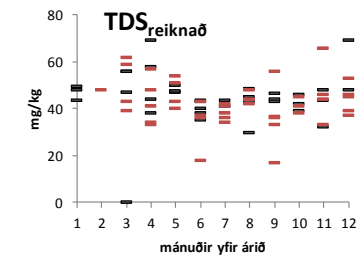
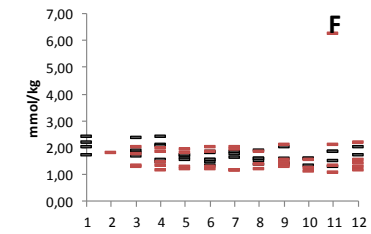
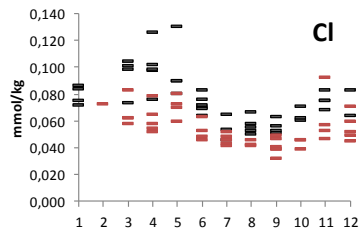
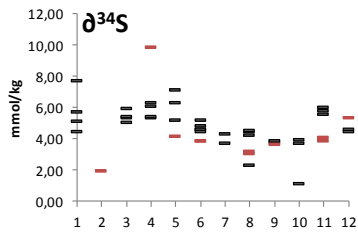
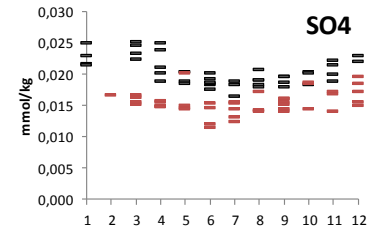
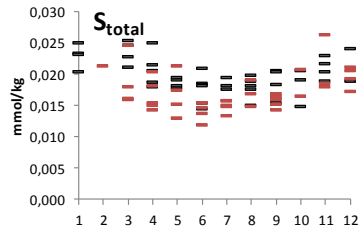
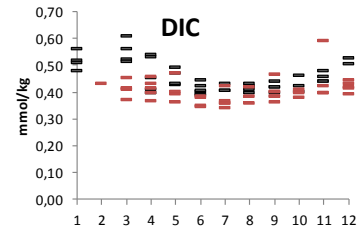
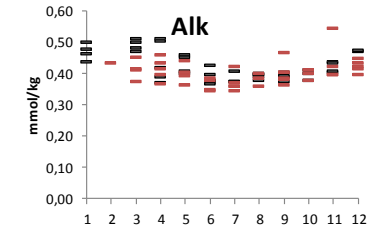
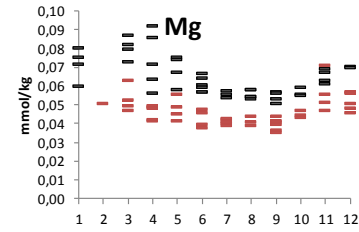
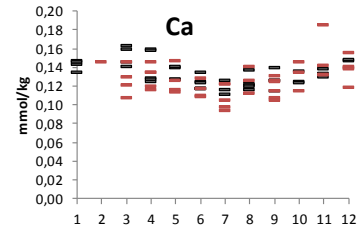
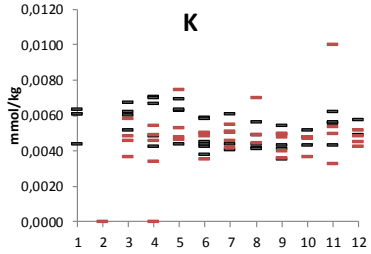
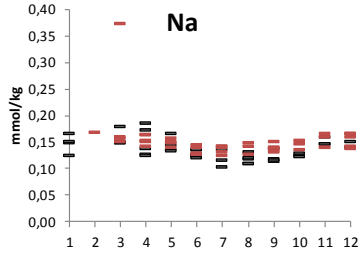
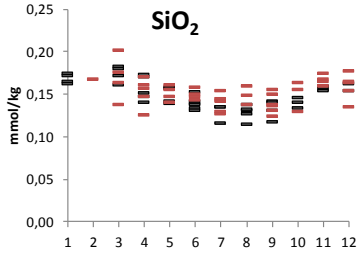
Grímsá neðan Grímsárvirvjunar, 1998 – 2003



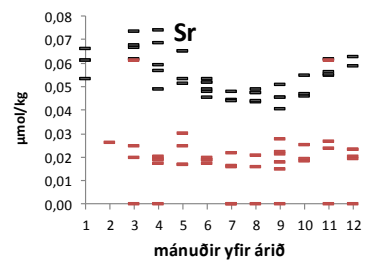
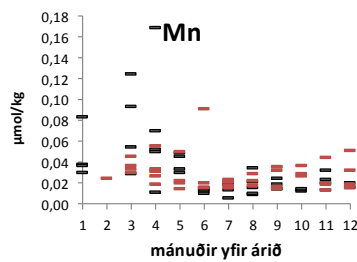
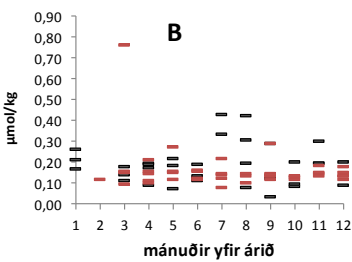
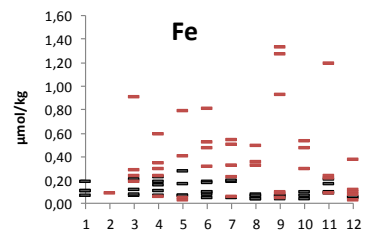
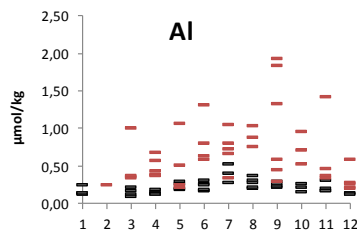
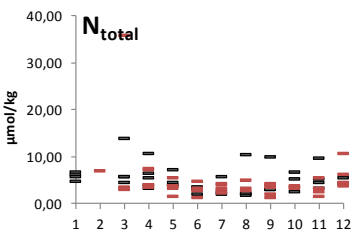
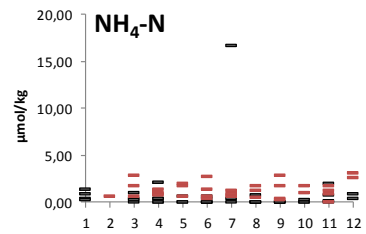
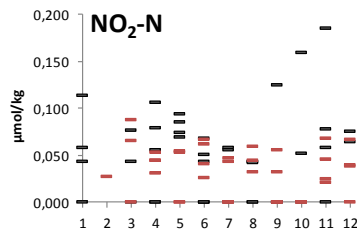
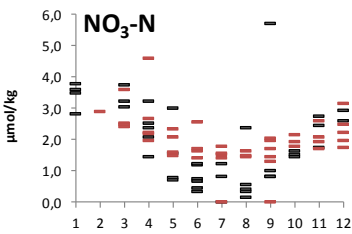
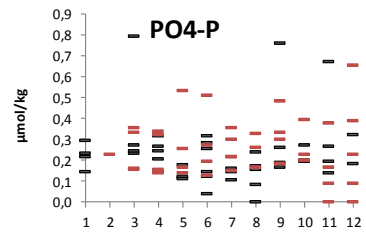
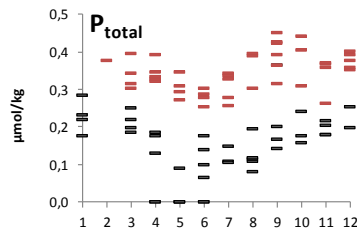
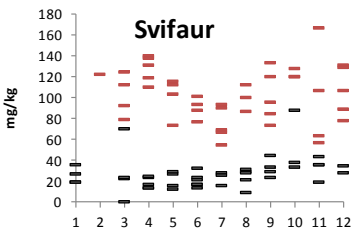
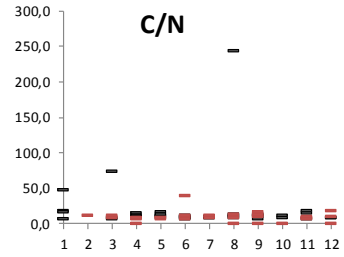
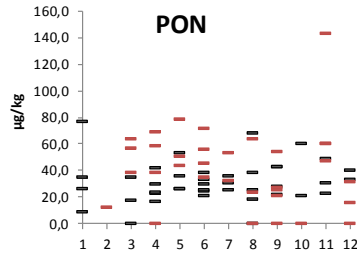
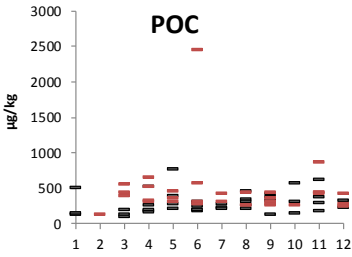
Grímsá neðan Grímsárvirkiunar, 1998 – 2003



Lagarfljót við Lagarfoss
1998 – 2003 svart
2007 – 2012 rautt



Lagarfljót við Lagarfoss
 1998 – 2003 svart
 2007 – 2012 rautt

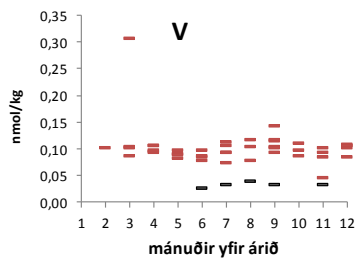
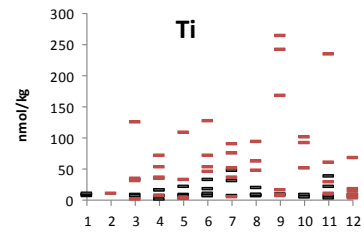
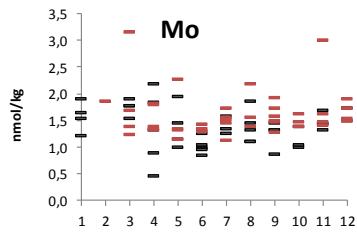
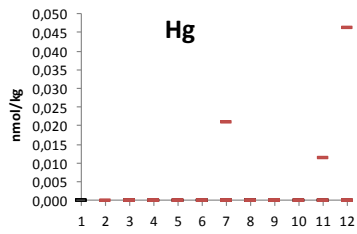
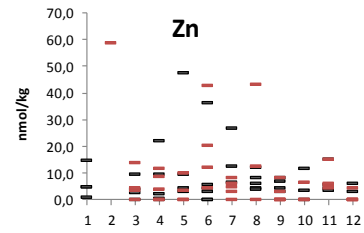
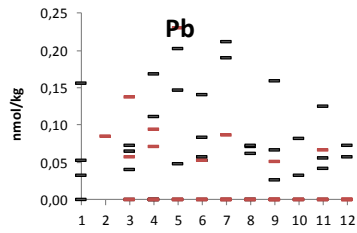
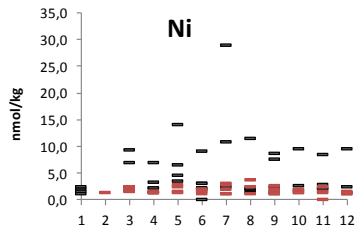
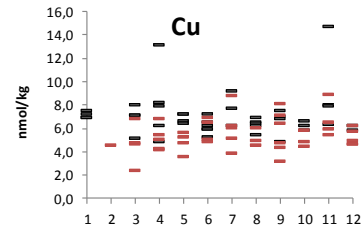
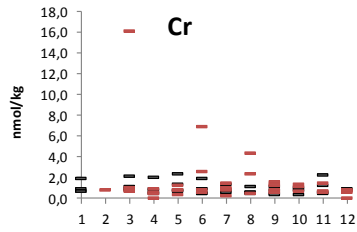
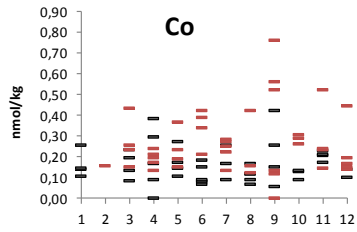
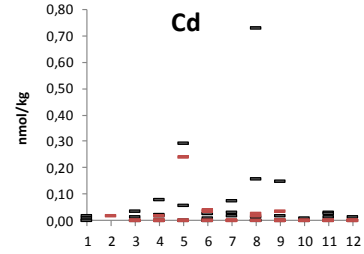
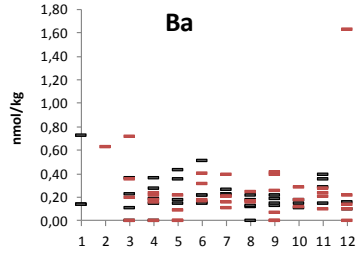
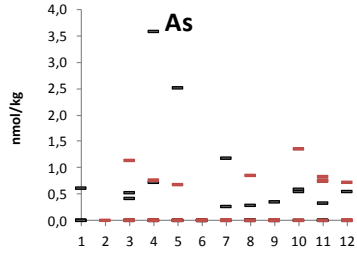


mánuðir yfir árið

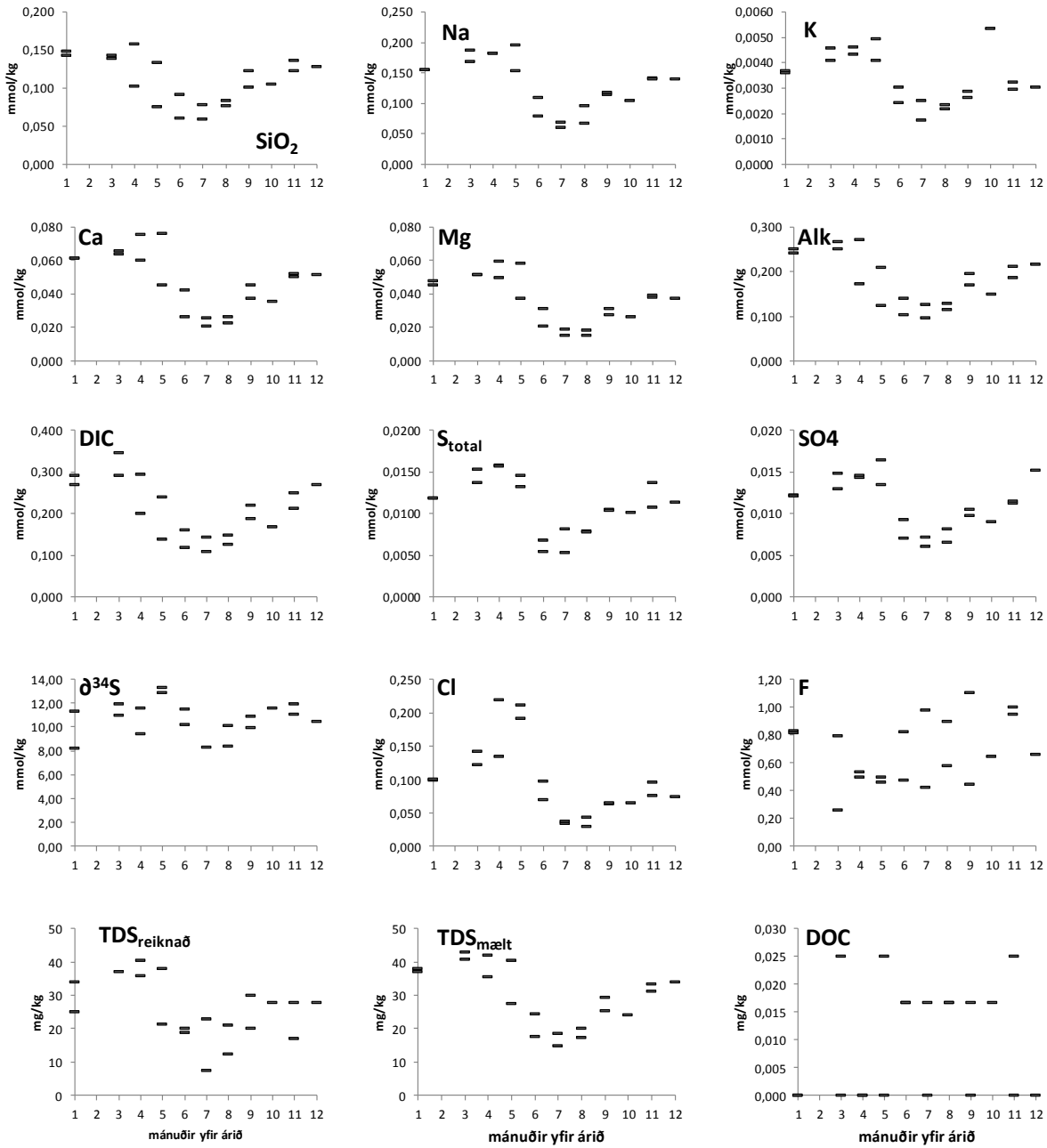
mánuðir yfir árið

mánuðir yfir árið

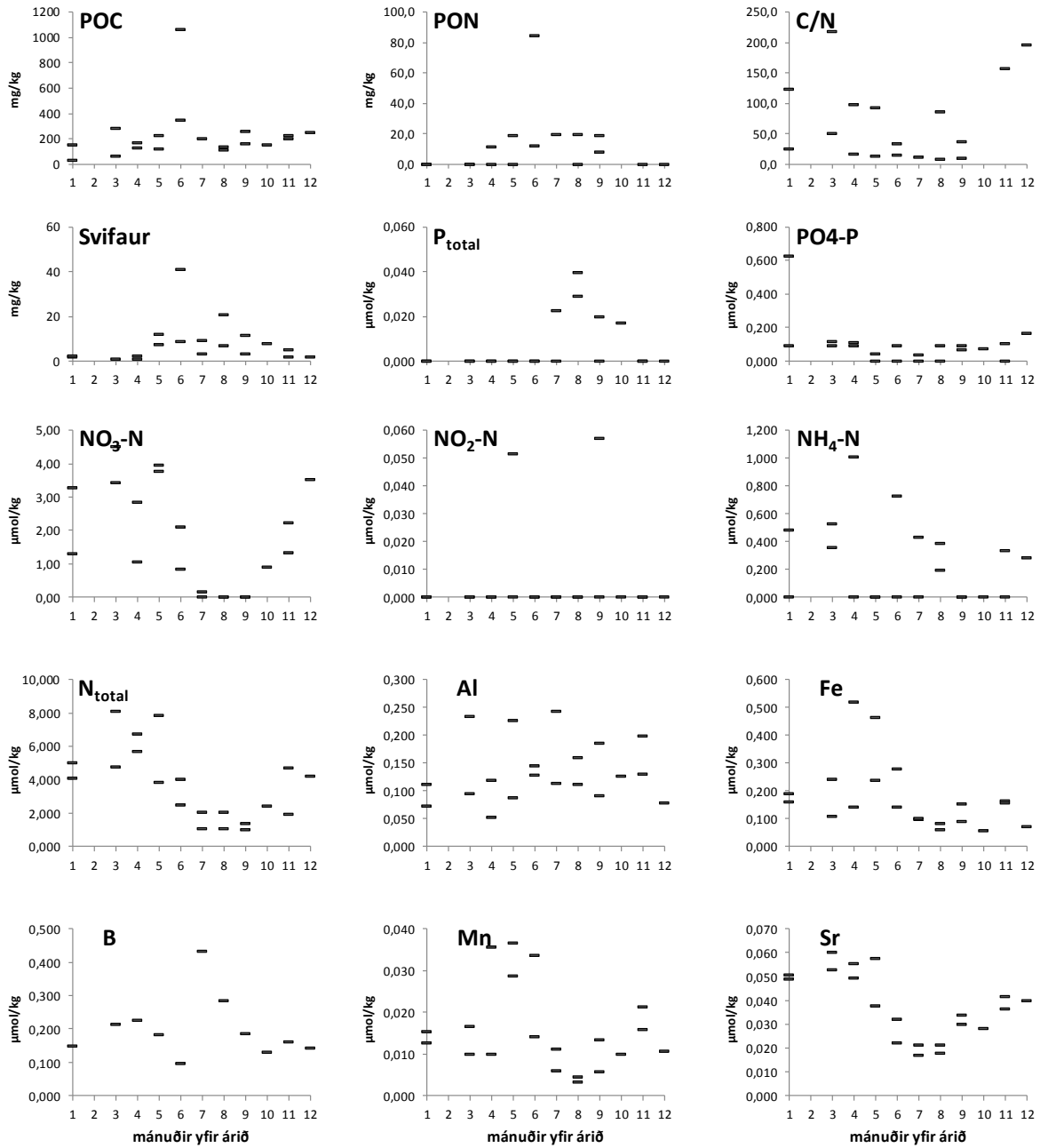
Lagarfljót við Lagarfoss 1998 – 2003 svart 2007 – 2013 rautt



Fjarðará við Fjarðarselsvirkjun, 1998 - 2000



Fjarðará við Fjarðarselsvirkjun, 1998 - 2000



Fjarðará við Fjarðarselsvirkjun, 1998 - 2000

