

**Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á
Suðurlandi XI.
Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar**

RH-05-2008

Eydís Salome Eiríksdóttir¹, Sigurður Reynir Gíslason¹, Árni Snorrason², Jórunn
Harðardóttir², Kristjana G. Eypórsdóttir² og Svava Björk Þorláksdóttir², Peter
Torssander³

¹Raunvísindastofnun Háskólans, Dunhaga 3, 107 Reykjavík.

²Vatnamælingar Orkustofnunar, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík.

³Department of Geology and Geochemistry, Stockholm University, S-106 91
Stockholm, Sweden.



Maí 2008

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR.....	4
Tilgangur.....	4
Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir straumvatna á Suðurlandi.....	4
Rannsóknin 1996-2006.....	5
AÐFERÐIR.....	6
Rennsli.....	7
Sýnataka.....	7
Meðhöndlun sýna.....	7
Efnagreiningar og meðhöndlun sýna á rannsóknarstofu að lokinni söfnun.....	8
Uppleyst efni.....	8
Svifaur.....	9
Reikningar á efnaframburði.....	10
NIDURSTÖÐUR MÆLINGA.....	10
Sýnataka og efnamælingar.....	10
Hleðslujafnvægi og hlutfallsleg skekkja í mælingum.....	12
Meðaltal einstakra straumvatna.....	13
Framburður straumvatna á Suðurlandi.....	13
Styrkbreytingar með rennslis.....	14
Breytingar með tíma.....	14
Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni.....	16
ÞAKKARORÐ.....	16
HEIMILDIR.....	19
TÖFLUR OG MYNDIR	
Mynd 1. Staðsetning sýnatökustaða.....	3
Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Suðurlandi 1998-2006.....	27
Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna á Suðurlandi.....	28
Tafla 3a. Tímaröð fyrir árnar á Suðurlandi 2004-2006.....	29
Tafla 3b. Tímaröð fyrir árnar á Suðurlandi 2004-2006.....	30
Mynd 2. Rennsli Sogs við Þrastarlund.....	31
Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Þrastarlund 2004-2006.....	32
Mynd 3. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2006.....	33
Mynd 4. Efnalyklar fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2006.....	34
Mynd 5. Tímaraðir fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2006.....	35
Mynd 6. Tímaraðir fyrir Sog við Þrastarlund 1998-2006.....	36
Mynd 7. Rennsli Ölfusár við Selfoss.....	37
Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2004-2006.....	38
Mynd 8. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2006.....	39
Mynd 9. Efnalyklar fyrir Ölfusá við Selfoss 1996-2006.....	40
Mynd 10. Tímaraðir fyrir Ölfusá við Selfoss 1998-2006.....	41
Mynd 11. Tímaraðir fyrir Ölfusá við Selfoss 1998-2006.....	42
Mynd 12. Rennsli Þjórsár við Urriðafoss.....	43
Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2004-2006.....	44
Mynd 13. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2006.....	45
Mynd 14. Efnalyklar fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1996-2006.....	46
Mynd 15. Tímaraðir fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1998-2006.....	47
Mynd 16. Tímaraðir fyrir Þjórsá við Urriðafoss 1998-2006.....	48
Tafla 7a. Yfirborðsflatarmál svifaura úr Ölfusá, Selfossi og Þjórsá, Urriðafossi.....	49
Tafla 7b. Efnasamsetning svifaura úr Þjórsá við Urriðafoss.....	49
Tafla 7. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.....	50



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

30

C Sýnatökustaður

Vatnasvið

Vatnasvið á jökli

Th./MT/SMO - Júní 2007

Mynd 1. Vatnasvið og staðsetningar sýnatökustaða á Suðurlandi.

INNGANGUR

Tilgangur

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

1. Skilgreina rennsli og styrk uppleystra og fastra efna í Sogi, Ölfusá og Þjórsá og hvernig þessir þættir breytast með árstíðum og rennsli frá 17. apríl 2007 til 5. desember 2007. Þessi gögn gera m.a. kleift að reikna meðalefnasamsetningu úrkomu á vatnasviðunum, hraða efnahvarfarofs, hraða aflræns rofs lífræns og ólífræns efnis og upptöku koltvívíoxíðs úr andrúmslofti vegna efnahvarfarofs.
2. Að reikna árlegan framburð straumvatnanna á uppleystum efnum miðað við gögn frá desember 1998 til desember 2006.
3. Að skilgreina líkingar sem lýsa styrk uppleystra og fastra efna sem falli af rennsli, svokallaða efnalykla miðað við gögn frá 22. október 1996 til 5. desember 2007 úr Ölfusá og Þjórsá og frá 3. apríl 1998 til 5. desember 2007 úr Soginu.
4. Að skilgreina með myndum tímaraðir fyrir styrk valinna efna í straumvötnunum. Tímaraðir eru miðaðar við gögn frá 1998 til og með 2006.

Sýni voru tekin fjórum sinnum á eftirfarandi stöðum frá 17. apríl 2007 til 5. desember 2007: (1. mynd); Ölfusá við Selfoss, Sog við Þrastarlund, og Þjórsá við Urriðafoss. Verkefnið er kostað af Landsvirkjun og umhverfisráðuneytinu (AMSUM). Rannsóknin er framhald rannsókna sem gerðar voru á Suðurlandi 1996 til 2006 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997a, 1998f, 2000a, 2001, 2002a; 2003a; 2004; 2005; 2006a; 2007; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 1999; Davíð Egilsson o.fl. 1999). Rannsóknin hefur víðtækt vísindalegt gildi, ekki síst vegna þess hve margir þættir eru athugaðir samtímis og hve löng samfella hefur verið á söfnun úr vatnsföllunum. Lögð verður áhersla á að skilja þau ferli sem stjórna efnasamsetningu straumvatnanna.

Þessi áfangaskýrsla er fyrst og fremst ætluð til þess að gera grein fyrir aðferðum og niðurstöðum mælinga rannsóknartímabilsins. Samantekt á eldri gögnum var gerð árið 2003 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003a) og samantekt og túlkun á styrk brennisteins og klórs var gerð árið 2006 (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006).

Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir straumvatna á Suðurlandi

Vatnamælingar Orkustofnunar hafa rekið fjölda vatnshæðarmæla í nokkra áratugi á Suðurlandi (t.d. Árni Snorrason 1990). Viðamikil gögn eru til um aurburð straumvatna á Suðurlandi og um heildarmagn uppleystra efna í ánum (Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson 1992; Haukur Tómasson o.fl. 1996; Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996; Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996; Svanur Pálsson 1999; 2000; Svanur Pálsson o.fl. 2001a; 2001b; 2002a; 2002b; Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir 2002a; 2002b; 2003a; 2003b, 2003c; 2004a; 2004b; 2005a; 2005b; Jórunn Harðardóttir 2003; Jórunn Harðardóttir o.fl. 2003; 2004a; 2004b; 2005; Jórunn Harðardóttir og Snorri Árnason 2006).

Síðastliðin ár hefur mikið bæst við af gögnum um efnasamsetningu straumvatna á Suður- og Vesturlandi. Viðamikil rannsókn var gerð á straumvötnum á Suður- og Vesturlandi á árunum 1970 til 1974 (Halldór Ármannsson 1970, 1971; Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974, 1986). Í rannsókninni, sem fór fram á Suðurlandi 1972 og 1973 (Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974), voru sýni til efnarannsókna tekin mánaðarlega og rennsli og aurburður mæld samtímis

sýnatöku. Uppleyst aðalefni, pH, leiðni, næringarsölt og gerlar voru mæld í öllum sýnunum. Þessi gagnagrunnur ásamt fjölda annarra gagna m.a. um efnasamsetningu úrkomu og berggrunns var túlkaður af Sigurði R. Gíslasyni o.fl. (1996). Verulega bættist við af gögnum um efnasamsetningu uppleystra aðalefna, næringarefna og snefilefna í úrkomu, sigvatni, lindarvatni, straumvatni, hlaupvatni og vatni og sjó í snertingu við nýfallna eldfjallagjóska á árunum 1997 til 2003 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997a, 1998a, c, e, f og g, 1999, 2000a og b, 2001; 2003a; Davíð Egilsson o.fl. 1999; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 1999; Sigurður R. Gíslason, 1997a, 1997b, Stefán Arnórsson o.fl. 1999; Andri Stefánsson og Sigurður R. Gíslason 2001; Andri Stefánsson o. fl. 2001; Frogner o.fl. 2001). Nokkur gögn eru til um snefilefni í vötnum á Suðurlandi (Jón Ólafsson 1992; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1992, Stefán Arnórsson og Auður Andrédóttir 1995; Ingibjörg E. Björnsdóttir 1996; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996; Louvat, 1997; Sólveig R. Ólafsdóttir og Jón Ólafsson 1999; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997a, 1998f, 2000a, 2001, 2002a; 2003a; 2004; 2005; 2006a; Moune o. fl. 2006; Flaathen og Gíslason 2007).

Samsætur ýmissa efna í straumvatni á Suðurlandi hafa verið rannsakaðar af Braga Árnasyni (1976), Torssander (1986), Sigurði R. Gíslasyni o.fl. (1992; 2002b), Stefáni Arnórssyni o.fl. (1993), Abdelmouhcine o.fl. (2006) og Vigier o.fl. (2006), Dosseto o.fl. 2007.

Áhrifum Heklugosa á efnasamsetningu úrkomu, árvatns, grunnvatns og sjávar hefur verið lýst af Guðmundi Kjartanssyni (1957), Níelsi Óskarssyni (1980), og Sigurði R. Gíslasyni o.fl. (1992); Frogner ofl. (2001 og 2006) Flaathen og Gíslason (2007). Áhrif jökulhlaupa á efnasamsetningu straumvatna, aðallega Skeiðarár, hafa verið rannsökuð allt frá 1954 (Sigurjón Rist 1955; Orkustofnun, óbirt gögn; Guðmundur Sigvaldason 1965; Sigurður Steinþórsson og Níels Óskarsson 1983; Helgi Björnsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1984; Haukur Tómasson o.fl. 1985; Bjarni Kristinsson o.fl. 1986; Svanur Pálsson o.fl. 1992; Anna M. Ágústsdóttir og Susan Brantley 1994; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1997c; 1998h; 2002b; Hrefna Kristmannsdóttir o.fl. 1999; 2000).

Styrkur ýmissa efna í íslenskri úrkomu hefur verið kannaður allt frá árinu 1958 að Rjúpnahæð við Reykjavík, Vegatungu á Suðurlandi, við Írafoss í Sogi, í Reykjavík, á Stórhöfða í Vestmannaeyjum, Litla Skarði í Borgarfirði, Langjökli og Vatnajökli (Veðráttan, 1958 til 1980; Jóhanna M. Thorlacius 1997; Jóhanna Margrét Toracius, 2000a-e; Sigurður R. Gíslason 1990, 1997b; Davíð Egilsson o.fl. 1999; Sigurður R. Gíslason o.fl. 2000b, Albert S. Sigurðsson o.fl. 2005). Gögn um efnasamsetningu úrkomu frá Írafossi, Rjúpnahæð, Vegatungu, Litla Skarði og Langjökli hafa nýlega verið tekin saman (Eydís Salome Eiríksdóttir, 2008)

Efnasamsetningu úrkomu, straumvatns og grunnvatns á vatnasviði ána á Suðurlandi hefur verið lýst, hún túlkuð og borin saman við meðalefnasamsetningu ómengaðra straumvatna á meginlöndunum í fjölda rannsókna (Ario 1985; Sigurður R. Gíslason 1989, 1990, 1993; Sigurður R. Gíslason og Stefán Arnórsson 1988, 1990, 1993; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996; Meybeck 1979, 1982; Martin og Meybeck, 1979; Martin og Withfield, 1983). Framburður uppleystra efna með Þjórsá og áhrif blöndunar straumvatnsins við sjó var rannsökuð af Sólveigu R. Ólafsdóttur og Jóni Ólafssyni (1999). Samantekt og túlkun á styrk brennisteins og klórs í úrkomu og straumvötnum á Suðurlandi kom út á árinu 2006 (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Sigríður Magnea Óskarsdóttir rannsakaði dreifingu valinna uppleystra efna og basavirkni í íslenskum straumvötnum á Íslandi og vensl uppleystra efna við vatnafarslega flokkun straumvatnanna árið 2007 (Stefanía Halldórsdóttir o.fl. 2006; Sigríður Magnea Óskarsdóttir 2007).

Rannsóknin 1996-2007

Þann 22. október 1996 hófu Raunvísindastofnun, Orkustofnun og Hafrannsóknastofnun efnavöktun straumvatna á Suðurlandi. Umhverfissráðuneytið (AMSUM) kostaði rannsóknina. Sýni voru tekin úr Ölfusá af brú á Selfossi, Þjórsá af brú á Þjóðvegi 1, Ytri-Rangá ofan við Árbæjarfoss, Þjórsá af brú við Sandafell, Hvítá af brú við Brúarhlöð, Tungufljót af brú við Faxa og Brúará af brú við Efstadal. Sog við Þrastarlund bættist við 3. apríl 1998 og kostaði Landsvirkjun þann hluta rannsóknarinnar. Sýni voru tekin úr ánum á mánaðarfresti í 24 mánuði. Sýnatöku lauk 6. október 1998. Á þessu tímabili voru 7 sýni tekin úr Soginu.

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

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

Árið 2003 var safnað 9 sinnum úr Ölfusá, Sogi og Þjórsá. Tveir fyrstu leiðangrarnir voru frá fyrra rannsóknartímabili. Ígildi tveggja leiðangra frá 2002 voru geymdir til 2004 og voru notaðir til að taka stór aurburðarsýni úr Þjórsá og Ölfusá í einum leiðangri eins og tekin hafa verið á Austurlandi (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003b). Búið er að greina yfirborðsflatarmál þessara sýna í Bandaríkjunum og efnasamsetningu sýnisins úr Þjórsá en gruggsýnið úr Ölfusá glataðist í pósti, tolli eða hjá rannsóknaraðila sem sá um bergefnagreininguna; SGAB Analytica í Svíþjóð. Árið 2005 var sýnum safnað 7 sinnum úr straumvötnunum, og 4 sinnum árin 2006 og 2007. Rannsóknunum á Suðurlandi svipar til rannsóknar sem gerð var á árunum 1972-1973 á Suðurlandi (Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974). Ekki voru þó taldir gerlar í rannsóknunum frá 1996-2005, en nú bætast við greiningar á fjölda snefilefna, heildarmagni uppleystra næringarsalta, P_{total} og N_{total} , uppleystu lífrænu kolefni, DOC („dissolved organic carbon“) og lífrænu efni í aurburði, POC („particular organic carbon“) og PON („particular organic nitrogen“) sem ekki voru mæld 1972-1973. Enn fremur gera mælingar á heildarmagni uppleystra næringarsalta, P_{total} og N_{total} og uppleystum ólífrænum hluta P (DIP) og N (DIN) það mögulegt að reikna uppleyst lífrænt fosfór (DOP) og nitur (DON).

Eftirfarandi þættir voru alltaf mældir í rannsókninni frá 1996 til 2006: Rennsli, lífrænn aurburður (POC og PON) og ólífrænn, hitastig vatns og lofts, pH, leiðni, basavirkni („alkalinity“), uppleyst lífrænt kolefni (DOC) og uppleystu efnin; (aðalefnin) Na, K, Ca, Mg, Si, Cl, SO_4 , (næringarefnin) NO_3 , NO_2 , NH_4 , PO_4 , N_{tot} , (snefilefnin) F, Al, Fe, Mn, Sr, Ti, (þungmálmarnir) As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, og Zn. Styrkur snefilefnanna V, Be, Li, U, Sn og Sb var mældur fjórum sinnum í öllum straumvötnunum frá 27. febrúar 1998 til 26. júní 1998. Heildarstyrkur fosfórs var mældur á Raunvísindastofnun frá 1996 til 2001 en þá var hætt því að mæling á P_{tot} er gerð af rannsóknaraðilum í Svíþjóð (gefið upp sem P í töflum 2, 3b, 4, 5 og 6). DOC og POC var mælt frá og með 3. apríl 1998 en PON og samsætur brennisteins frá 18.

desember 1998. Styrkur snefilefnisins bórs, B, var mældur frá og með 2.nóvember 1999 og styrkur vanadíums, V, frá og með 10. febrúar 2004.

ADFERÐIR

Hér verður aðferðum við sýnatöku og efnagreiningar lýst ítarlega. Þetta er gert til þess að auðvelda mat á gæðum niðurstaðna.

Rennsli

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

Öll sýni, sem hér eru til umfjöllunar, voru tekin nærri síritandi vatnshæðarmælum og rennslið gefið upp sem augnabliksgildi þegar sýnataka fór fram. Augnabliksgildið er gefið í töflum yfir tímaraðir fyrir einstök vatnsföll, og meðaltal augnabliksrennsla fyrir einstök vatnsföll í Töflu 1. Augnabliksrennsli geta verið töluvert frábrugðin dagsmeðalrennsli sem sýnd eru á myndum 2, 7 og 12.

Sýnataka

Sýni til efnarannsóknna voru tekin af brú úr meginál ána með plastfötu og hellt í 5 l brúsa. Áður höfðu fatan og brúsinn verið þvegin vandlega með árvatninu. Hitastig árvatnsins var mælt með „thermistor“ mæli og var hitaneminn látinn síga ofan af brú niður í meginál ána. Vatnssýni úr Þjórsá við Urriðafoss voru tekin af brú frá október 1996 til 3 apríl 2003 en þá var fyrsta vatnssýnið tekið af bakka. Sýnatöku af Þjórsárbrú var hætt vegna slyshættu. Aurburðarsýni voru tekin á Suðurlandi með tvenns konar sýnatökum. Í Þjórsá við Urriðafoss voru sýnin tekin með handsýnataka (DH48) sem festur var á stöng, og sýnið tekið ýmist af eystri eða vestari bakka undir brúnni við Þjóðveg 1. Vitað er að sýnatakinn nær ekki út í ána þar sem aurstyrkur er mestur, þ.e. niður undir botni í aðalstrengnum, og því vanmeta þessi sýni heildaraurstyrk árinna (Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2002a; 2003b; 2004b; 2005b). Aurburðarsýnin, sem tekin voru úr Sogi og Ölfusá voru tekin með aurburðarfiski (S49) á spili úr mesta streng ána, en hann safnar heilduðu sýni frá vatnsborði að botni og að vatnsborði á nýjan leik.

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

Meðhöndlun sýna

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

til gerðum loftventli. Áður en sýninu var safnað voru sýnaflöskurnar þvegnar þrisvar sinnum hver með síuðu árvatni.

Fyrst var vatn sem ætlað var til mælinga á reikulum efnum, pH, leiðni og basavirkni, síað í tvær dökkar, 275 ml og 60 ml, glerflöskur. Næst var safnað í 1000 ml „high density pólýethelýn“ flösku til mælinga á brennisteinssamsætum. Síðan var vatn síað í 190 ml „low density pólýethelýn“ flösku til mælinga á styrk anjóna. Þá var safnað í tvær 90 ml „high density pólýethelýn“ sýruþvegnar flöskur til snefilefnagreininga. Þessar flöskur voru sýruþvegnar af rannsóknaraðilanum SGAB Analytica, 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 „high density pólýethelýn“ flöskur. Flöskurnar voru þvegnar með 1 N HCl fyrir hvern leiðangur. Ein flaska var ætluð fyrir hverja mælingu eftirfarandi næringarsalta; NO₃, NO₂, NH₄, PO₄. Sýnin til mælinga á NH₄ og PO₄ voru sýrð með 0,5 ml af þynntri (1/100) brennisteinssýru. Vatn ætlað til mælinga á heildarmagni á lífrænu og ólífrænu uppleystu næringarefnum nitur (N) var síað í sýruþvegna 100 ml flösku. Þessi sýni voru geymd í kæli söfnunardaginn en fryst í lok hvers dags. Sýni til mælinga á DOC var síað eins og önnur vatnssýni. Það var síað í 30 ml sýruþvegna „low density pólýethelýn flösku“. Sýrulausnin (1 N HCl) stóð a.m.k. 4 klst. í flöskunum fyrir söfnun, en þær tæmdar rétt fyrir leiðangur og skolaðar með afjónuðu vatni. Þessi sýni voru sýrð með 0,4 ml af 1,2 N HCl og geymd í kæli þar til þau voru send til Svíþjóðar þar sem þau voru greind. Aurburðarflöskurnar sem settar voru í aurburðartakann fyrir söfnun á POC voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl sýru áður en farið var í söfnunarleiðangur. Allar flöskur og sprautur sem komu í snertingu við sýnin fyrir POC og DOC voru þvegnar í 4 klukkustundir í 1 N HCl sýru.

Efnagreiningar og meðhöndlun sýna á rannsóknarstofu að lokinni söfnun

Efnagreiningar voru gerðar á Raunvísindastofnun, Íslenskum orkurannsóknnum (K), SGAB Analytica í Luleå í Svíþjóð, Umeå Marine Sciences Center, í Umeå í Svíþjóð og við Stokkhólmsháskóla. Niðurstöður þeirra greininga sem búið er að framkvæma eru sýndar í Töflum 3a og 3b og í Töflum 4, 5 og 6. Meðalefnasamsetning straumvatnanna er gefin upp í Töflu 1 og reiknaður meðalframburður í Töflu 2. Það er gert til að fljótlegt sé að bera saman straumvötnin. Niðurstöður á mælingum á yfirborðsflatarmáli svifaurs Ölfusár og Þjórsár eru í Töflu 7a og niðurstöður á mælingum á efnasamsetningu svifaurs úr Þjórsá eru í Töflu 7b. Að lokum eru næmi og samkvæmni mælinga gefin í Töflu 8

Uppleyst efni. Basavirkni („alkalinity“), leiðni og pH var mælt með títrun, rafskauti og leiðnimæli á Raunvísindastofnun að loknum sýnatökuleiðangri. Endapunktur títrunar var ákvarðaður með Gran-falli (Stumm og Morgan, 1996). Aðalefni og snefilefni voru mæld af SGAB Analytica með ICP-AES, ICP-MS (Mass Spectrometry with Inductively Coupled Plasma) og atómljómun; AF (Atomic Fluorescence). Notaðar voru tvær tegundir massageina með plasmanu; svokallað ICP-QMS, þar sem „quadrupole“ er notaður til að nema massa efnanna, og hins vegar ICP-SMS þar sem „a combination of a magnetic and an electrostatic sector“ er notað til að skilja að massa efnanna. Þegar styrkur efnanna var lítill var notast við ICP-SMS. Kalí (K) var greint með ICP-AES en styrkur þess var stundum undir næmi aðferðarinnar og voru þau sýni þá mæld með litgleypnimælingu (AA) á Íslenskum orkurannsóknnum. Næringarsöltin NO₃, NO₂, NH₄, og PO₄ sem og heildarmagn af uppleystu lífrænu og ólífrænu nitri, N_{tot}, voru greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar

(„autoanalyzer“). Gerðar voru samanburðarmælingar á PO_4 og N_{total} á anjónaskilju Jarðvísindastofnunar árið 2006, sem skiluðu góðum niðurstöðum. Fosfór (PO_4) í sýnum, sem safnað var á rannsóknartímabilinu 2007, var einungis efnagreindur á jónaskilju. Styrkur fosfórs er yfirleitt lítill í árvatni á Íslandi og nálægt greiningarmörkum aðferðanna sem notaðar hafa verið. Styrkur NO_3 , NO_2 , NH_4 og N_{total} voru hins vegar greint með litgleypnimæli.

Sýni til næringarsaltagreininga voru tekin úr frysti og látin standa við stofuhita nóttina fyrir efnagreiningu þannig að þau bráðnuðu að fullu. Sýni til mælinga á N_{tot} voru geisluð í kísilstautum í þar til gerðum geislunarbúnaði á Raunvísindastofnun 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. Nauðsynlegt var að stilla pH sýnanna við 8,5 – 9 því að geislun veldur klofnun vatns og peroxíðs niður í H^+ jónir, sem veldur sýringu sýnisins, og OH radikala, sem hvarfast við lífrænt efni í sýninu og brýtur það niður (Koroleff, 1982; Roig et al., 1999). Oxun efna er mjög háð pH í umhverfinu og hún gengur auðveldar fyrir sig við hátt pH en lágt (Koroleff, 1982; Roig et al., 1999; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2007).

Anjónirnar; flúor, klór og sulfat voru mæld með jónaskilju á Jarðvísindastofnun á rannsóknartímabilinu. Anjónir hafa verið mældar á jónaskilju Jarðvísindastofnunar frá og með ágúst 2004. Frá og með desember 1998 til ágúst 2000 voru þær mældar á jónaskilju Orkustofnunar. Frá nóvember 1996 til desember 1998 voru flúor og klór mæld með rafskautum (“selectrodes”) en SO_4 með jónaskilju Iðntæknistofnunar. Sýni til greininga á heildarmagni uppleysts kolefnis (DOC) og á magni lífræns aurburðar (POC og PON) voru send til Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð strax og búið var að sía POC og PON-sýni í gegnum glersíur eins og lýst verður hér á eftir. Sýni til mælinga á brennisteinssamsætum voru látin seytla í gegnum jónaskiptasúlu með sterku “anjóna-jónaskiptaresini”. Sýnaflöskur voru vigtaðar fyrir og eftir jónaskipti til þess að hægt væri að leggja mat á heildarmagn brennisteins í jónaskiptaefni. Þegar allt sýnið hafði seytlað í gegn og loft komist í jónaskiptasúlurnar var þeim lokað og þær sendar til Stokkhólms til samsætumælinga. Loftið var látið komast inn í súlurnar til þess að tryggja að nægt súrefni væri í þeim svo að allur brennisteinn héldist á formi sulfats (SO_4).

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

Reikningar á efnaframburði

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

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

Þar sem:

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

NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á vatni úr Sogi, Ölfusá og Þjórsá við Þjóðveg 1, fyrir rannsóknartímabilið 2006 og lagt mat á gæði þeirra. Fyrri niðurstöður úr straumvötnum á Suðurlandi voru síðast teknar saman árið 2003 (Sigurður R. Gíslason 2003a).

Sýnataka og efnamælingar

Niðurstöður mælinga sem búið er að framkvæma eru sýndar í Töflu 1 og Töflum 3 til 7. Reiknaður framburður vatnsfallanna, samkvæmt jöfnu 1, er sýndur í Töflu 2. Næmi og samkvæmni mælinga eru sýnt í Töflu 8.

Meðaltal mælinga fyrir vatnsföllin er sýnt í Töflu 1 miðað við árin 1998 - 2006. Enn fremur er heimsmeðaltal fyrir ómengduð straumvötn gefið til samanburðar (Meybeck 1979, 1982; Martin og Meybeck, 1979; Martin og Withfield, 1983). Reiknaður framburður vatnsfallanna, samkvæmt jöfnu 1, er sýndur í Töflu 2. Byrjað er á þessum tveimur töflum til þess að lesandinn fái strax tilfinningu fyrir mismun vatnsfallanna.

Í Töflu 3a og 3b eru niðurstöður mælinga og efnagreininga 2005 og 2006 sýndar í tímaröð. Þetta er gagnlegt til þess að átta sig á hugsanlegum mismun milli leiðangra og hugsanlegum mistökum í sýnatöku. Þá koma niðurstöður allra mælinga 2004-2006 fyrir einstök vatnsföll í Töflum 4, 5 og 6 þar sem árstíðarsveiflan í efnasamsetningu einstakra vatnsfalla er dregin fram. Loks er næmi efnagreiningaraðferða sýnd í Töflu 7.

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

Styrkur blýs (Pb) og kadmíum (Cd) mældist óvenju hár í öllum sýnum sem safnað var frá 29. ágúst 2006 til 17. apríl 2007. Því miður á þetta einnig við um öll önnur sýni sem safnað var á Vesturlandi og á Skaftárvæðinu. Þetta er klárlega vandamál við sýnatöku eða meðhöndlun sýna eða íláta fyrir efnagreiningu. Hækkun efnastyrks þessara efna byrjaði frá og með sýnatöku í Skaftá 22 ágúst 2006. Af varkárni eru þessar tölur skáletraðar í efnagreiningartöflum (3b, 4, 5 og 6) og þær eru ekki teknar með í meðaltöl og framburðarreikninga (Töflur 1, 2, 4, 5 og 6). Þegar upp komst um mengunina var allur síubúnaður og slöngur, sem notaðar eru við söfnun sýna, þveginn úr 1 N HCl og skolaður mjög vel með afjónuðu vatni. Einnig var saltpétursýru, sem notuð hafði verið við sýringu sýna, hent og ný sýra tekin í notkun. Þessar aðgerðir skiluðu árangri og frá 15. maí 2007 hefur styrkur Cd og Pb verið lágur eins og búast mátti við miðað við styrk þeirra frá öðrum söfnunartímabilum á þessu landssvæði.

Yfirborðsflatarmál tveggja aurburðarsýna sem tekin voru úr Ölfusá og Þjórsá 3. ágúst 2004 var mælt með svokallaðri BET mælingu í Pennsylvania State University í Bandaríkjunum (Töflu 7a). Flatarmál gruggsins úr Ölfusá var 18,8 m²/g en 31,1 m²/g í Þjórsá við Urriðafoss. Eins og áður var greint frá glataðist sýnið úr Ölfusá en niðurstöður efnagreining gruggsins úr Þjórsá eru sýndar í Töflu 7b. Næmi efnagreininga er gefið í Töflu 8.

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

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

K₁ er hitastigsháður kleyfnistuðull kolsýru (Plummer og Busenberg 1982), K₂ 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 (Töflur 1, 3, 4, 5 og 6). Allar styrktölur eru í mólum á lítra nema „alkalinity“ sem er í „equivalentum“ á lítra. Þessi jafna gildir svo lengi sem pH vatnsins er lægra en 9 og heildarstyrkur uppleystra efna (TDS) er minni en u.þ.b. 100 mg/l. Við herra pH þarf að taka tillit til fleiri efnasambanda við reikningana og við mikinn

heildarstyrk þarf að nota virknistuðla til að leiðrétta fyrir mismun á virkni og efnastyrk.

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

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

Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis sem gefið er í millimólum DIC í hverjum lítra vatns í Töflum 1, 3, 4, 5 og 6 er umreiknað í karbónat (CO_3) í jöfnu 3. Ástæðan fyrir þessu er að þegar heildarmagn uppleystra efna er mælt eftir síun í gegnum 0,45 μm porur með því að láta ákveðið magn sýnis gufa upp breytist uppleyst ólífrænt kolefni að mestu í karbónat áður en það fellur út sem kalsít (CaCO_3) og loks sem tróna ($\text{Na}_2\text{CO}_3\text{NaHCO}_3$). Áður en að útfellingu trónu kemur tapast yfirleitt töluvert af CO_2 úr vatninu til andrúmslofts (Eugster 1970, Jones o.fl. 1977 og Hardy og Eugster 1970). Vegna þess að CO_2 tapast til andrúmslofts er $\text{TDS}_{\text{mælt}}$ yfirleitt alltaf minna en $\text{TDS}_{\text{reikn}}$ í efnagreiningartöflunum. Meðalstyrkur aurburðar í árvatninu er gefinn í milligrömmum í lítra (mg/l). Styrkur nitursambanda og fosfórs er gefinn í míkromólum í lítra vatns.

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

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

Hleðslujafnvægi og hlutfallsleg skekkja í mælingum

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

$$\text{Hleðslujafnv.} = \text{Katjónir} - \text{Anjónir} = \text{Na} + \text{K} + 2 \text{Ca} + 2 \text{Mg} - \text{Alk} - \text{Cl} - 2 \text{SO}_4 - \text{F} \quad (4)$$

og mismunur sem hlutfallsleg skekkja

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

Jafna 5 er frábrugðin jöfnum úr fyrri efnavöktunarskýrslum en þá var deilt með meðaltali hleðslna anjóna og katjóna, en nú er deilt með summu þeirra. Tölugildið nú er því 2 sinnum lægra en fyrri gildi. Þetta er gert til samræmis við svipaða reikninga í reiknilíkönnum eins og PREEQC (Parkhurst og Appelo 1999.).

Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í Töflu 3 og fyrir tímabilið 2005 til 2006 fyrir þau vatnsföll sem við á í Töflum 4 til 6. Mismunurinn er lítill, að meðaltali 2% til 3%, sem verður að teljast gott þar sem skekkja milli einstakra mælinga er oftast yfir 3%.

Meðaltal einstakra straumvatna

Meðaltal mældra þátta, fyrir tímabilið 3. janúar 1998 til 5. desember 2007 er sýnt í Töflu 1.

Ef litið er á Suðurland í heild, vex styrkur uppleystra aðal- og snefilefna í vatnsföllum yfirleitt í átt að gosbeltinu og nær hámarki í Ytri-Rangá, þar sem efnastyrkur var mun meiri en í öðrum straumvötum á Suðurlandi. Þetta stafar af sýrumyndandi gastegundum sem streyma frá Heklu í nærliggjandi grunnvatnskerfi (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1992). Sýrurnar í vatninu hafa nægan tíma til að leysa efni úr berginu og við það eyðast sýruáhrifin. Þess vegna verður efnastyrkur meiri og pH gildi vatnsins nokkuð hátt, eða um 8,0. Ennfremur er sláandi hvað styrkur flúors vex frá vestri til austurs á Suðurlandi og nær hámarki í gosbeltinu. Nokkurra jarðhitaáhrifa gætir í Soginu, Tungufljóti, Hvítá og Þjórsá og eldfjallaáhrifa í Ytri-Rangá

Styrkur uppleystra efna í Soginu hefur verið hærri á rannsóknartímabilinu 1998-2004 en búast hefði mátt við miðað við landfræðilega legu vatnasviðsins og var t.d. hærri en í Brúará, Tungufljóti og Hvítá. Undantekning frá þessu var styrkur næringarefnanna kísils (SiO_2) og nitrats (NO_3), en styrkur þeirra var lægstur í Sogi, Hvítá og Þjórsá fram til loka árs 2004. Líklegt er að frumframleiðni þörungna í stöðuvötum á vatnasviði vatnsfallanna, bindi töluvert af þessum næringarefnum og hafi þar með áhrif á styrk þeirra. Ef meðalstyrkur kísils á árunum 1996 til 12. desember 2003 í Sogi, Ölfusá og Þjórsá er borinn saman við meðalstyrk kísils frá ársbyrjun 2005 til loka ársins 2007 sést að styrkur kísils í þessum vatnsföllum hefur hækkað um 13 til 17% og er hækkunin mest í Soginu. Hækkun má einnig sjá í basavirkni (alkalinity) Sogs og Þjórsár en hún nemur um 6 og 4%.

Ólífrænn svifaur var í mestum styrk í Þjórsá, þá, eftir minnkandi styrk, í Hvítá, Ölfusá, Tungufljóti, Ytri-Rangá, Brúará og hann var minnstur í Sogi. Lífrænn svifaur (POC) var lítill miðað við þann ólífræna en hluti hans var mestur í Sogi, eða rúmlega 4% af öllum aurburði. Styrkur á uppleystu lífrænu kolefni (DOC) var lágur og oft undir greiningarmörkum (0,008 mmól/l) í flestum vatnsfallanna nema Ölfusá þar sem hann var hæstur að meðaltali, eða 0,043 mmól/l.

Framburður straumvatna á Suðurlandi

Árlegur framburður straumvatnanna er reiknaður með jöfnu 1 og er sýndur í Töflu 2. Reikningarnir miðast við tímabilið 1998 til 2007. Þar sem styrkur uppleystra efna hefur í einhverju tilfelli eða tilfellum mælst minni en næmi aðferðarinnar er meðalframburður á rannsóknartímabilinu gefinn upp sem minni en (<) meðaltalið reiknað samkvæmt jöfnu 1. Aurburður og uppleyst efni eru reiknuð á sama hátt. Framburðurinn er til kominn vegna salta sem berast með loftstraumum og úrkomu á land, vegna efnahvarfarofs, vegna rotnunar lífrænna leifa í jarðvegi og vötum og vegna mengunar. Á þessu stigi er engin tilraun gerð til þess að greina framburðinn til uppruna.

Vanadíum, V, er ekki tekinn með í árlegum framburði þungmálma. Þetta er gert til samræmis við fyrri reikninga. Á rannsóknartímabilinu 1996-2007 var styrkur brennisteins mældur með tveimur aðferðum í straumvötum á Suðurlandi. Frá 18. 12. 1998 var styrkur brennisteins mældur annars vegar með ICP-AES og hins vegar með jónaskilju. ICP-AES mælir heildarstyrk brennisteins en jónaskiljan mælir algengasta

efnasamband brennisteins í köldu súrefnisríku vatni, sulfat (SO_4). Mælingum ber vel saman (Töflur 1, 3 - 6), sem gefur til kynna að önnur efnasambönd en SO_4 eru í lágum styrk í vatninu. Í Töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og er munur þeirra ekki merkjanlegur í framburði.

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

Styrkbreytingar með rennsli

Á eftir töflunum fyrir hvert vatnsfall, og rennslismynd er ein opna með „aur-“ og „efnalyklum“ fyrir ólífrænan og lífrænan svifaur og valin uppleyst efni svipað og í skýrslu um Suðurland 2003 (Sigurður R. Gíslason 2003b). Aur- og efnalyklarnir eru ekki hefðbundnir aurburðarlyklar sem eru venjulega gefnir með svokölluðu q-falli, þar sem svifaurstyrkurinn er margfaldaður með rennsli og fæst þá aurburður kg/sek. Vensl aurburðar og rennslis eru síðan bestuð með annarrar gráðu veldisfalli og vex þá fylgnin, R^2 , framburðarins við fallið (t.d. Haukur Tómasson o.fl. 1974; Svanur Pálsson o.fl. 2000; Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006b). Á þessu stigi eru einungis bein vensl styrks og rennslis skoðuð og þeim lýst með annarrar gráðu veldisfalli svipað og gert hefur verið fyrir q-fallið (t.d. Svanur Pálsson o.fl. 2000). Veldisfallið („lykillinn“) og fylgnin (R^2) er sýnt við hverja mynd. „Efnalyklarnir“ fyrir uppleystu aðalefnin sem rekja uppruna sinn til bergs og úrkomu eru tvenns konar: 1. Vensl styrks uppleystu efnanna og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt vinstra megin á opnunni. 2. Vensl augnabliksrennslis, þegar safnað var, við styrk uppleystra efna sem rekja má til veðrunar bergs er sýnt á myndunum á hægri hluta opunnar (þ.e. heildarstyrkur efnanna, leiðréttur fyrir efnunum sem koma inn á vatnasviðið með úrkomu). Öll efnin á hægri síðunni rekja uppruna sinn eingöngu til bergs.

Gagnagrunnurinn fyrir aur- og efnalykla einstakra vatnsfalla á Suðurlandi er misstór. Hann nær yfir lengst tímabil fyrir Þjórsá og Ölfusá; frá 22. október 1996 til 5. desember 2007 en frá 3. apríl 1998 til 5. desember 2007 í Sogi.

Eins og sjá má á 3. og 4. mynd þá hafði rennsli lítil áhrif á styrk efna í Sogi. Skýringarhlutfallið (R^2) var hæst fyrir Na, 0,23 og 0,26, en annars 0,1 og lægra nálægt núlli.

Vensl rennslis og styrks voru lítil í Ölfusá við Selfoss (8. og 9. mynd), sem endurspeglar lítil og stundum „viðsnúin“ rennslisáhrif efna í Brúará og Tungufljóti (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003a). Flóðasýnið sem náðist 9. mars 2004 ($1375 \text{ m}^3/\text{sek}$; Tafla 5) vegur þungt á þessum myndum og hefur breytt sviðsmyndinni töluvert frá fyrri skýrslum. Veldið á rennslinu í efnalyklunum er um -0,1 til -0,5 (8. og 9. mynd). Styrkur svifaura í Ölfusá jókst með rennsli en fylgnin er lítil (R^2 : 0,12). Styrkur flestra uppleystra efna minnkar með rennsli. Skýringarhlutfallið er hæst fyrir Na, 0,53 og 0,57, en annars á milli 0,05 og 0,35. Styrkur svifaura, lífræns (R^2 : 0,16) og ólífræns (R^2 : 0,1), óx með rennsli í Þjórsá við Urriðafoss. Styrkur uppleystra efna minnkaði reglulega með rennsli og var veldisvísirinn á fallinu -0,3 til -0,8 (R^2 : 0,1 – 0,5) svipað og í Hvítá og í straumvötnum á Austur- og Norðausturlandi (13. og 14. mynd).

Breytingar með tíma

Breytingar með tíma eru sýndar á tveimur myndasíðum fyrir valin efni fyrir hvert vatnsfall. Styrkur brennisteins og samsætuhlutföll brennisteins eru bestuð með línulegu falli til að átta sig á meðaltalsbreytingu frá 1998-2006. Styrkur brennisteins minnkaði í öllum straumvötnunum á rannsóknartímabilinu eins og túlkað var í grein

bandarísku efnafræðisamtakanna í febrúar 2006 (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006).

Í Soginu var styrkur ólífræns svifaurs lítill og hann var óháður árstíðum (5. mynd). Þar virðist svifaur, lífrænn (POC) og ólífrænn, fara heldur vaxandi frá 1998 til 2007. Engar klárar árstíðasveiflur eru í styrk uppleystra aðalefna, en styrkur járn, og hugsanlega króm, er hæstur yfir sumartímamann. Ekki sjást áberandi merki um kísillægð á vorin þegar kísilþörungur eru í hámarki. Í byrjun árs 2005 óx kísilstyrkur snarlega í Soginu (6. mynd) og sama má segja um alkalinity styrkinn. Eins hækkar styrkur Ca, Mg nokkuð árið 2005 og 2006 miðað við fyrri ár, en styrkur Cl og F minnkar. Á árinu 2007 var alkalinity í Soginu orðið eins og það var frá árinu 1998 til loka árs 2004 og sömu sögu má segja um Ca og Mg, en styrkur Si helst enn hár. Kísilstyrkurinn var nokkuð hærri í Ölfusá árin 2005 - 2007 en árin á undan. (11. mynd). Þessi hækkun stafa líklega af hækkuninni í Soginu.

Í Ölfusá við Selfoss var styrkur ólífræns svifaurs oftast mestur á sumrin en styrkur lífræna svifaursins er óháður árstíðum. Styrkur aðalefna og þeirra snefilefna sem sýndur er á myndunum breytist nokkuð reglulega með árstíðum í Ölfusá og Þjórsá og var hann var lægstur á sumrin.

Í Þjórsá við Urriðafoss breyttist styrkur ólífræns svifaurs reglulega með árstíðum. Styrkurinn var mestur seinni part sumars. Styrkur lífræna aurburðarins var oftast mestur á sumrin. Styrkur aðalefna, alkalinity, Mo, Fe, Mn, Co og Cr breytist nokkuð reglulega með árstíðum og er styrkurinn hæstur á veturna en lækkar yfir sumarið.

Eins og áður var getið minnkaði brennisteinn (SO_4) mikið í öllum straumvötnunum miðað við rannsóknina 1972-1973 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003a; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Minnkunin er minnst í Þjórsá eða 10%, en milli 37% og 73% í hinum vatnsföllum og mestur í Tungufljóti og Brúará (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2003a; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Þetta er afgerandi breyting sem líklega stafar af minnkandi brennisteini í úrkomu. Útblástur brennisteins náði hámarki 1970 til 1980 í Norður Ameríku og Evrópu en hefur minnkað síðan (AMAP, 1997; Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Hlutföll stöðugu brennisteinssamsætanna ^{32}S og ^{34}S geta hjálpað til við að rekja uppruna brennisteins í straumvötnum. Algengasta stöðuga samsæta brennisteins er ^{32}S eða um 95% brennisteins á yfirborði jarðar. Hún hefur massann 32 g/mól. Um 4,2% brennisteins hefur massann 34 g/mól. Hlutföllin eru gefin upp í prómill ($\delta^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ ‰) miðað við hlutföllin í Canon Diabolo-loftsteininum. Hlutföll samsætanna er um 20‰ í sjó, um 18‰ í DMS sem er brennisteinn ættaður úr lífrænum himnum í yfirborðslögum sjávar. Brennisteinn úr lífrænu eldsneyti er um 2‰ til 5 ‰ og brennisteinn úr basalti um 0‰, en ef brennisteinn er upprunninn í súlfíðum eins og hveragasi (H_2S) eða súlfíðsteindum (FeS), þá eru hlutföllin lægri en í basalti og jafnvel neikvæð. Ef brennisteinninn er að uppruna fyrst og fremst frá basalti og sjó, þ.e. sjávarættaður brennisteinn í úrkomu, ættu hlutföll brennisteinsins að vera á milli 0‰ og 20‰.

Eins og sjá má á tímaröðunum fyrir styrk og samsætur brennisteins og (6., 11. og 16. mynd) þá hefur styrkur brennisteins minnkað frá 1996-2007 í öllum straumvötnunum. Á myndunum eru gögnin bestuð með einföldu línulegu falli. Á sama tíma hefur lítil breyting orðið á hlutfalli brennisteinssamsæta úr Soginu og Ölfusá (að frádregnum einum punkti sem dregur niður meðaltalið) en samsæturnar í Þjórsá virðast vera að léttast.

Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni

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

ÞAKKARORÐ

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

HEIMILDIR

- Abdelmouhcine, Gannoun, Kevin W. Burton, Nathalie Vigier, Sigurdur R. Gíslason, Nick Rogers, Fatima Mokadem and Bergur Sigfússon 200). The influence of weathering process on riverine osmium isotopes in a basaltic terrain, *Earth and Planetary Science Letters* 243, bls. 732-748.
- Albert S. Sigurðsson, Sigurður H. Magnússon, Jóhanna M. Thorlacius, Hreinn Hjartarson, Páll Jónsson, Bjarni D. Sigurðsson, Borgþór Magnússon and Hlynur Óskarsson, 2005. Integrated monitoring at Litla-Skarð, Iceland. Project overview 1996 – 2004. Umhverfisstofnun, 65 bls. Andri Stefánsson og Sigurður Reynir Gíslason 2001. Chemical weathering of basalt, SW Iceland: Effects of rock crystallinity and secondary minerals on chemical fluxes to the ocean. *American Journal of Science* 301, bls. 513-556.
- Andri Stefánsson, Sigurður Reynir Gíslason og Stefán Arnórsson 2001. Dissolution of primary minerals in natural waters II. Mineral saturation state. *Chemical Geology* 172, bls. 251-276.
- Anna María Ágústsdóttir og Susan L. Brantley 1994. Volatile fluxes integrated over four decades at Grímsvötn, *Journal of Geophysical Research*, 99 (B5), bls. 9505-9522.
- AMAP 1997. Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway, 188 bls.
- Ario, J. 1985. Chemistry of cold groundwater in the Langjökull volcanic zone. Research report 8701. Nordic Volcanological Institute, Reykjavík, 26 bls.
- Árni Snorrason 1990. Markmið og skipulag vatnamælinga á Íslandi. Í Vatnið og landið, Guttormur Sigbjarnarson (ritstjóri). Vatnafræðiráðstefna, október 1987. Orkustofnun, Reykjavík, bls. 89-93.
- Bjarni Kristinsson, Snorri Zophoníasson, Svanur Pálsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1986. Hlaup á Skeiðarársandi 1986. Orkustofnun OS 86080/VOD-23 B, 39 bls.
- Bragi Árnason 1976. Groundwater systems in Iceland traced by deuterium. Vísindafélag Íslendinga, Rit 42, 236 bls.
- Davíð Egilsson, Elísabet D. Ólafsdóttir, Eva Yngvadóttir, Helga Halldórsdóttir, Flosi Hrafn Sigurðsson, Gunnar Steinn Jónsson, Helgi Jensson, Karl Gunnarsson, Sigurður A. Þráinsson, Andri Stefánsson, Hallgrímur Daði Indriðason, Hreinn Hjartarson, Jóhanna Thorlacius, Krístín Ólafsdóttir, Sigurður R. Gíslason og Jörundur Svavarsson 1999. Mælingar á mengandi efnum á og við Ísland. Niðurstöður vöktunarmælinga. Starfshópur um mengunarmælingar, mars 1999, Reykjavík. 138 bls.
- Dosseto A., Bourdon B., Turner S.P. Uranium-series isotopes in river materials: Insights into the timescales of erosion and sediment transport. *Earth and Planetary Science Letters*, 265, 1-17
- Eugster, H. P. 1970. Chemistry and origin of the brines of Lake Magadi, Kenya. *Mineral. Soc. Am. Spec. Paper* 3, bls. 213-235.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sigurður Reynir Gíslason og Ingvi Gunnarsson 1999. Næringarefni straumvatna á Suðurlandi. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-18-99, 36 bls.

- Flaathen, Therese and Sigurdur R. Gislason 2007. The effect of volcanic eruptions on the chemistry of surface waters: The 1991 and 2000 eruptions of Mt. Hekla, Iceland. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 164, bls 293–316
- Frogner P., Gislason S. R. and Oskarsson N. 2001. Fertilizing potential of volcanic ash in ocean surface water. *Geology* 29, bls. 487-490.
- Paul C., Frogner-Kockum, Roger B. Herbert , Sigurdur R. Gislason 2006. A diverse ecosystem response to volcanic aerosols. *Chemical Geology* 231, bls. 57–66.
- Guðmundur Kjartansson 1957. The eruption of Hekla 1947-1948. III, 1. Some secondary effects of the Hekla eruption. *Soc. Scientiarum Islandica*: 1-42, Reykjavík.
- Guðmundur E. Sigvaldason 1965. The Grímsvötn thermal area. Chemical analysis of jökulhlaup water. *Jökull*, 15(3), bls. 125-128.
- Halldór Ármannsson 1970. Efnarannsókn á vatni Elliðaánna og aðrennslis þeirra. *Rannsóknarstofnun iðnaðarins, fjölrit nr. 26*, 67 bls.
- Halldór Ármannsson 1971. Efnarannsókn á vatni Elliðaánna og aðrennslis þeirra. II. tímabilið maí 1970 - janúar 1991. *Rannsóknarstofnun iðnaðarins, fjölrit nr. 35*, 56 bls.
- Halldór Ármannsson, Helgi R. Magnússon, Pétur Sigurðsson og Sigurjón Rist 1973. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjósár við Urriðafoss: *Orkustofnun, OS - RI*, Reykjavík, 28 bls.
- Hardy, L. A. og Eugster, H. P. 1970. The evolution of closed-basin brines. *Mineral. Soc. Am. Spec. Pub.* 3, bls. 273-290.
- Haukur Tómasson, Hrefna Kristmannsdóttir, Svanur Pálsson og Páll Ingólfsson 1974. Efnisflutningar í Skeiðarárhlaupi 1972, *Orkustofnun, OS-ROD-7407*, 20 bls.
- Haukur Tómasson, Sigurjón Rist, Svanur Pálsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1985. Skeiðarárhlaup 1983, rennslis, aurburður og efnainnihald. *Orkustofnun OS-85041/VOD-18 B*, 27 bls.
- Haukur Tómasson, Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon og Þórólfur H. Hafstað 1996. Framburður Þjósár við Þjósárver. *Botnskrið og svifaur*. *Orkustofnun OS-96010/VOD-03 B*, 29 bls.
- Helgi Björnsson og Hrefna Kristmannsdóttir, 1984. The Grímsvötn geothermal area, Vatnajökull, Iceland. *Jökull*, 34, bls. 25-50.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Axel Björnsson, Svanur Pálsson og Árný E. Sveinbjörnsdóttir 1999. The impact of the 1996 subglacial volcanic eruption in Vatnajökull on the river Jökulsá á Fjöllum, North Iceland. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 92, bls. 359-372.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Árni Snorrason, Sigurður R. Gíslason, Hreinn Haraldsson, Ásgeir Gunnarsson, Sigvaldi Árnason, Snorri Zóphóníasson, Steinunn Hauksdóttir og Sverrir Elefsen 2000. Þróun efnavöktunarkerfis til varnar mannvirkjum við eldsumbrot í jökli. I. Bakgrunnur. *Febrúarráðstefna 2000. Ágrip erinda og veggspjalda. Jarðfræðafélag Íslands*, bls. 9-11.
- Ingibjörg E. Björnsdóttir 1996. Metals and metal speciation in waste water from the Nesjavellir Geothermal Power plant, SW-Iceland and possible effects on Lake Thingvallavatn. *Meistaraprófsritgerð við Chalmers University of Technology, Gautaborg, Svíþjóð*, 62 bls.

- Jones, B. F., Eugster H. P. og Rettig S. L. 1977. Hydrochemistry of the Lake Magadi basin, Kenya. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 41, bls. 53-72.
- Jóhanna M. Torlaciús 1997. Heavy metals and persistent organic pollutants in air and precipitation in Iceland. Veðurstofa Íslands, Report, VÍ-G97034-TA02, Reykjavík, 20 bls. auk viðauka.
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2000a. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Rjúpnahæð, 1972 – 1975. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík, 16 bls.
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2000b. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Rjúpnahæð, 1976 – 1979. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík, 14 bls.
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2000c. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Írafossi, 1988 -1991. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík, 18 bls.
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2000d. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Írafossi, 1992 -1995. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík, 16 bls.
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2000e. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Írafossi, 1996 -1999. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík,
- Jóhanna Margrét Torlaciús, 2004. Niðurstöður efnagreininga á daglegum loft- og úrkomusýnum frá Írafossi, 2000-2003. Greinargerð Veðurstofnunnar, Reykjavík, 14 bls
- Jón Ólafsson 1992. Chemical characteristics and trace elements of Thingvallavatn. *Oikos* 64, bls. 151-161.
- Jórunn Harðardóttir 2003. Niðurstöður kornastærðarmælinga á áreyrasýnum frá Þjórsá milli Sóleyjarhöfða og Svartár 14482 Orkustofnun, Vatnamælingar OS-2003/055 32 s
- Jórunn Harðardóttir og Snorri Árnason 2006. Niðurstöður aurburðarmælinga við Sóleyjarhöfða í Þjórsá árin 2003 til 2005. Landsvirkjun, LV-2006/128-OS-2006/015.
- Jórunn Harðardóttir & Svava Björk Þorláksdóttir 2002a. Total sediment transport in the lower reaches of Þjórsá at Krókur. Orkustofnun, OS-2002/020, 50 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2002b. Niðurstöður aurburðarmælinga í Skaftá árið 2001. Orkustofnun, OS-2002/041, 44 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, Gunnar Sigurðsson og Bjarni Kristinsson 2003. Mælingar á aurburði og rennsli í Hólmsá við Framgil og Tungufljóti við Snæbýli, árið 2002. OS-2003/023. 32 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2003a. Total sediment transport in the lower reaches of Þjórsá at Krókur – Results from the year 2002. Orkustofnun OS-2003/028, 48 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2003b. Niðurstöður aurburðarmælinga í Skaftá árið 2002. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-2003/051, 102 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2003c. Niðurstöður aurburðarrannsóknna við Sóleyjarhöfða, Þjórsá, árið 2003. Orkustofnun OS-2003/058, 32 bls.

- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2004a. Total sediment transport in the lower reaches of river Þjórsá – Results from the year 2003. Orkustofnun OS-2004/011, 48 bls.
- Jórunn Harðardóttir & Svava Björk Þorláksdóttir 2004b. Niðurstöður aurburðarmælinga við Sóleyjarhöfða í Þjórsá árið 2004. Orkustofnun OS-2004/021, 37 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2005a. Total sediment transport in the lower reaches of river Þjórsá. Results from the year 2004. Orkustofnun, OS-2005/010, 59 bls.
- Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2005b. Niðurstöður aurburðarmælinga í Skaftá árið 2004. Orkustofnun, OS-2005/013, 87 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Bjarni Kristinsson og Svava Björk Þorláksdóttir 2004a. Mælingar á aurburði og rennsli í Hólmsá við Framgil og Tungufljóti við Snæbýli árið 2003. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-2004/005, 37 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Bjarni Kristinsson og Svava Björk Þorláksdóttir 2005. Mælingar á aurburði og rennsli í Hólmsá í Skaftártungu við Framgil og Tungufljóti við Snæbýli árið 2004. Orkustofnun, OS-2005/002, 42 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Bjarni Kristinsson 2004b. Niðurstöður aurburðarmælinga í Skaftá árið 2003. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-2004/009, 107 bls.
- Koroleff F. 1983. Methods of Seawater Analysis. Grasshoff K, Ehrhardt M. Kremling K. (Eds.). 2nd edition Verlag Chemie GmbH, Weinheim. Bls. 163-173.
- Louvat, Pascale 1997. Étude Géochimique de L'Erosion Fluviale D'Iles Volcaniques Á L'Aide des Bilans D'Éments Majeurs et Traces. Óútgefin doktorsritgerð við Institute de Physique du Globe de Paris, Frakklandi, 322 bls.
- Louvat, P., Gíslason S. R. and Allégre C. J. 1999. Chemical and mechanical erosion of major Icelandic rivers: Geochemical budgets. In Ármannsson, H. ed., Geochemistry of the Earth's Surface, Balkema, Rotterdam bls. 111-114.
- Martin, J.M., og Meybeck, M. 1979. Elemental mass-balance of material carried by world major rivers: Marine Chemistry, v. 7, bls. 173-206.
- Martin, J.M., og Whitfield, M. 1983. The significance of the river input of chemical elements to the ocean, Í Wong, S.S., ritstj., Trace Metals in Seawater, Proceedings of the NATO Advanced Research Institute on Trace Metals in Seawater, March 1981: Erice, Plenum Press, bls. 265-296.
- Meybeck, M. 1979. Concentrations des eaux fluviales en éléments majeurs et apports en solution aux océans: Rev. Geologie Dynamique et Géographie Physique 21, bls. 215-246.
- Meybeck, M. 1982. Carbon, nitrogen, and phosphorus transport by world rivers: American Journal of Science 282, bls. 401-450.
- Moune, S., Gauthier, P.-J., Gíslason, S.R. and Sigmarsson, O. 2006. Trace element degassing and enrichment in the eruptive plume of the 2000 eruption of Hekla volcano, Iceland. Geochimica et Cosmochimica Acta, 70, bls. 461-479.
- Niels Óskarsson 1980. The interaction between volcanic gases and thephra; fluorine adhering to thephra of the 1970 Hekla eruption. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 8, 251-266.

- 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.
- Plummer, N.L., og Busenberg, E. 1982. The solubility of calcite, aragonite and vaterite in CO₂-H₂O solutions between 0 and 90°C, and an evaluation of the aqueous model for the system CaCO₃-CO₂-H₂O: *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46, 1011-1040.
- Roig B., Gonzalez C., Thomas O. 1999. Measurement of dissolved total nitrogen in wastewater by UV photooxidation with peroxodisulphate. *Analytica Chimica Acta* 389, 267-274.
- Sigríður Magnea Óskarsdóttir 2007. Spatial Distribution of Dissolved Constituents in Icelandic River Waters. MS-thesis in Geology, University of Iceland, Faculty of Science, Department of Geosciences, Reykjavík, June 2007, 67 bls.
- Sigurður R. Gíslason 1989. Kinetics of water-air interactions in rivers: A field study in Iceland. *Water-Rock Interactions*, Miles D.L. (ritstj.), Balkema, Rotterdam, bls. 263-266.
- Sigurður Reynir Gíslason 1990. Chemistry of precipitation on the Vatnajökull glacier and the chemical fractionation caused by the partial melting of snow. *Jökull* 40, bls. 97-117.
- Sigurður Reynir Gíslason 1993. Efnafraeði úrkomu, jökla, árvatns, stöðuvatna og grunnvatns á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 63 (3-4), bls. 219-236.
- Sigurður Reynir Gíslason, Stefán Arnórsson og Halldór Ármannsson, 1996. Chemical weathering of basalt in southwest Iceland: Effects of runoff, age of rocks and vegetative/glacial cover. *American Journal of Science*, 296, 837 – 907.
- Sigurður Reynir Gíslason 1997a. Sólarhringsveifla í efnasamsetningu straumvatna í Fljótsdal á Austurlandi. *Raunvísindastofnun*, RH-27-97. 25 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason 1997b. ARCTIS, Regional Investigation of Arctic Snow Chemistry: Results from the Icelandic expeditions, 1996 and 1997. *Raunvísindastofnun* RH-29-97. 24 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason 2000. Koltvíoxíð frá Eyjafjallajökli og efnasamsetning linda og straumvatna í nágrenni Eyjafjallajökuls og Mýrdalsjökuls. *Raunvísindastofnun*, Reykjavík, RH-06-2000, 50 bls.
- Sigurður R. Gíslason og Stefán Arnórsson 1988. Efnafraeði árvatns á Íslandi og hraði efnarofs. *Náttúrufræðingurinn* 58, bls. 183-197.
- Sigurður R. Gíslason og Stefán Arnórsson 1990. Saturation state of natural waters in Iceland relative to primary and secondary minerals in basalts. Í: *Fluid-Mineral Interactions: A Tribute to H.P. Eugster*. R.J. Spencer og I-Ming Chou (ritstj.). *Geochemical Society, Special Publication No. 2*, bls. 373 - 393.
- Sigurður R. Gíslason og Stefán Arnórsson 1993. Dissolution of primary basaltic minerals in natural waters: saturation state and kinetics. *Chemical Geology* 105, 117-135.
- Sigurður R. Gíslason og Eydís S. Eiríksdóttir 2003. Molybdenum control of primary production in the terrestrial environment. In: *Water-Rock*

- Interactions (Wanty R. B. and Seal II R. R., eds.), 1119-1122. Taylor & Francis Group, London.
- Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006. The response of Icelandic river sulfate concentration and isotope composition, to the decline in global atmospheric SO₂ emission to the North Atlantic region. *Environmental Science and Technology* 40, 680-686.
- Sigurður R. Gíslason, Auður Andrésdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Níels Óskarsson, Þorvaldur Þórðarson, Peter Torssander, Martin Novák og Karel Zák 1992. Local effects of volcanoes on the hydrosphere: Example from Hekla, southern Iceland. Í: *Water-Rock Interaction*, Kharaka, Y. K og Maest, A. S. (ritstj.). Balkema, Rotterdam, bls. 477-481.
- Sigurður R. Gíslason, Stefán Arnórsson og Halldór Ármannsson 1996. Chemical weathering of basalt in SW Iceland: Effects of runoff, age of rocks and vegetative/glacial cover. *American Journal of Science*, 296, bls. 837-907
- Sigurður R. Gíslason, Jón Ólafsson og Árni Snorrason 1997a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnunar skýrsla*, RH-25-97, 28 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Andri Stefánsson 1997b. Ferskvatns- og sigvatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. *Áfangaskýrsla til Norðuráls hf.* 15 nóvember 1997, 15 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Hrefna Kristmannsdóttir, Steinunn Hauksdóttir og Ingvi Gunnarsson 1997c. Rannsóknir á efnasamsetningu árvatns á Skeiðarársandi eftir gosið í Vatnajökli 1966. Í: *Vatnajökull, gos og hlaup* 1996, Hreinn Haraldsson ritstj., bls. 139-171, Vegagerðin, Reykjavík.
- Sigurður Reynir Gíslason, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Andri Stefánsson 1998a. Ferskvatns- og sigvatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. *Áfangaskýrsla til Norðuráls hf.* 15. mars 1998, 16 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Andri Stefánsson og Matthildur Bára Stefánsdóttir 1998b. Vatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. *Áfangaskýrsla með túlkunum.* 15. apríl 1998. Unnið fyrir Norðurál hf. og Íslenska járnblendifélagið hf. 61 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Andri Stefánsson, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Eydís Salome Eiríksdóttir 1998c. Vatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. *Lokaskýrsla* 15. júlí 1998. Unnið fyrir Norðurál hf. og Íslenska járnblendifélagið hf., 82 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Eydís Salome Eiríksdóttir 1998d. Vatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. *Framvinduskýrsla* 15. nóvember 1998. Unnið fyrir Norðurál hf. og Íslenska járnblendifélagið hf., 51 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Björn Þór Guðmundsson og Eydís Salome Eiríksdóttir 1998e. Efnasamsetning Elliðaáanna 1997 til 1998. *Raunvísindastofnun Háskólans*, RH-19-98, 100 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Jón Ólafsson, Árni Snorrason, Ingvi Gunnarsson og Snorri Zóphóníasson 1998f. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, II. *Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknarstofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun Háskólans*, RH-20-98, 39 bls.

- Sigurður Reynir Gíslason, Eydís Salome Eiríksdóttir og Jón Sigurður Ólafsson 1998g. Efnasamsetning vatns í kísilgúr á botni Mývatns. Náttúrurannsóknarstöð við Mývatn. Fjölrit nr. 5, 1998, 30 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Snorrason, Á., Kristmannsdóttir H. K., and Sveinbjörnsdóttir Á. E. 1998h. The 1996 subglacial eruption and flood from the Vatnajökull glacier, Iceland: effects of volcanoes on the transient CO₂ storage in the ocean. *Mineralogical Magazine*, 62A, 523-524.
- Sigurður Reynir Gíslason, Eydís Salome Eirísdóttir, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Andri Stefánsson 1999. Vatnsrannsóknir í nágrenni iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. Lokaskýrsla 15. júlí 1999. Unnið fyrir Norurál hf. og Íslenska járnblendifélagið hf., 143 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson og Peter Torssander 2000a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, III . Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-13-2000, 32 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Eydís Salome Eiríksdóttir 2000b. ARCTIS, regional investigation of arctic snow chemistry: Results from the Icelandic expeditions, 1997-1999. Raunvísindastofnun, Reykjavík, RH-05-2000, 48 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson og Peter Torssander 2001. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, IV . Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-13-2000, 36 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, og Peter Torssander 2002a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, V. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-12-2002, 36 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Hrefna Kristmannsdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Peter Torssander, Jón Ólafsson, Silvie Castet, og Bernard Durpé 2002b. Effects of volcanic eruptions on the CO₂ content of the atmosphere and the oceans: the 1996 eruption and flood within the Vatnajökull Glacier, Iceland. *Chemical Geology* 190, 181-205. Editors' Choice, *Science* 298, bls. 1681.
- Sigurður Reynir Gíslason , Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, og Peter Torssander 2003a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, VI. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-03-2003, 85 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason , Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson, Peter Torssander, Marin I. Kardjilov og Níels Örn Óskarsson 2003b. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Austurlandi, IV. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-04-2003, 97 bls.

- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson og Peter Torssander 2004. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi, VII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, RH-06-2004, 40 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Eydís Salome Eiríksdóttir, Bergur Sigfússon, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Ásgeir Gunnarsson, Bjarni Kristinsson, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2005. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi VIII. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. Raunvísindastofnun, Reykjavík, Iceland, RH-11-2005, 46 p.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorláksdóttir og Peter Torssander 2006a. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi IX. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-05-2006.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Jórunn Harðardóttir, Kristjana G. Eypórsdóttir og Svava Björk Þorláksdóttir 2007. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi X. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-12-2007, 52 bls.
- Sigurður R. Gíslason, Eric Oelkers og Árni Snorrason 2006b. The role of river suspended material in the global carbon cycle. *Geology* 34, 49–52.
- Sigurður Steinþórsson og Níels Óskarsson 1983. Chemical monitoring of jökulhlaup water in Skeiðará and the geothermal system in Grímsvötn Iceland, *Jökull*, 33, bls. 73-86.
- Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996. Rennsli í Skaftárhlaupum og aur- og efnastyrkur í hlaupum 1994, 1995 og 1996. Orkustofnun OS-96066/VOD-07, 79 bls.
- Sigurjón Rist 1955. Skeiðarárhlaup 1954. *Jökull*, 5, bls. 30-36.
- Sigurjón Rist 1974. Efnarannsókn vatna. Vatnasvið Hvítár - Ölfusár; einnig Þjórsár við Urriðafoss: Reykjavík, Orkustofnun, OSV7405, 29 bls.
- Sigurjón Rist 1986. Efnarannsókn vatna. Borgarfjörður, einnig Elliðaár í Reykjavík: Reykjavík, Orkustofnun, OS-86070/VOD-03, 67 bls.
- Sólveig R. Ólafsdóttir og Jón Ólafsson 1999. Input of dissolved constituents from River Þjórsá to S-Iceland coastal waters. *Rit Fiskideildar* 126, bls. 79-88.
- Stefanía G. Halldórsdóttir, Sigurdsson, F., Jónsdóttir, J.F., Jóhannsson, Th., 2006. Hydrological classification for Icelandic Waters. *Nordic Water 2006: Experience and challenges in implementation of the EU Water Framework Directive*, Vingsted Denmark, August 6th-9th 2006. (Eds.) Jens Christian Refsgaard and Anker Lager Hojberg, bls. 219 – 236.
- Stefán Arnórsson og Auður Andrésdóttir 1995. Processes controlling the distribution of B and Cl in natural waters in Iceland: *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 59, bls. 4125-4146.

- 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, Auður Andrésdóttir og Árný E. Sveinbjörnsdóttir 1993. The distribution of Cl, B, δD and $\delta^{18}O$ in natural waters in the Southern Lowlands in Iceland. Í *Geofluids '93* (ritstj. J. Parnell, A.H. Ruffell og N.R. Moles). British Gas, bls. 313-318.
- Stefán Arnórsson, Jónas Elíasson og Björn Þór Guðmundsson 1999. 40 MW gufuaflstöð í Bjarnarflagi. Mat á áhrifum á grunnvatn og náttúrulegan jarðhita. Raunvísindastofnun, Reykjavík, RH-26-1999, 36 bls.
- Stumm, W. og Morgan, J. 1996. *Aquatic Chemistry. Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters*, 3rd ed. John Wiley & sons, New York, 1022 bls.
- Svanur Pálsson 1999. Efnastyrkur í nokkrum jökulám. Orkustofnun, Vatnamælingar OS-99019, 30 bls.
- Svanur Pálsson 2000. Tengsl rennslis og efnastyrks í ám á Suðurlandi. Orkustofnun, Vatnamælingar OS-2000/055, 57 bls.
- Svanur Pálsson og Snorri Zóphóníasson 1992. Skaftárhlaupið 1991. Sérkenni í aur- og efnastyrk. Orkustofnun OS-92014/VOD-02, 26 bls.
- Svanur Pálsson, Snorri Zóphóníasson, Oddur Sigurðsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Hákon Aðalsteinsson 1992. Skeiðarárhlaup og framhlaup Skeiðarárjökuls 1991, Orkustofnun OS92035/VOD-19 B.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996. Gagnasafn aurburðarmælinga 1963- 1995, Orkustofnun OS-96032/VOD-05 B, 270 bls.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 2000. Leiðbeiningar um mælingar á svifaur og úrvinnslu gagna. Greinargerð, SvP-GHV-2000-2, Orkustofnun, Reykjavík.
- Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon & Jórunn Harðardóttir 2001a. Framburður svifaurs í Skaftá Orkustofnun, OS-2001/068, 57 bls.
- Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon & Jórunn Harðardóttir 2001b. Framburður svifaurs í Markarfljóti við Emstrubru. Orkustofnun, greinargerð, SvP-GHV-JHa-2001/01, 6 bls.
- Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon & Jórunn Harðardóttir 2002a. Framburður svifaurs í Hverfisfljóti við brú 1982-2000. Orkustofnun, greinargerð, SvP-GHV-JHa -2002/01, 9 bls.
- Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon & Jórunn Harðardóttir 2002b. Framburður svifaurs í Djúpa í Fjótshverfi við brú 1963-2000. Orkustofnun, greinargerð, SvP-GHV-JHa -2002/02, 11 bls.
- 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.
- Torssander, Peter 1986. Origin of volcanic sulfur in Iceland. A Sulfur Isotope Study. Útgefin doktorsritgerð. Meddelanden från Stockholms Universitets Geologiska Institution Nr. 268, Stokkhólmi, 164 bls.
- Veðráttan, 1958 til 1981. Veðurstofa Íslands, Reykjavík.
- Vigier N., K.W. Burton, S.R. Gislason, N.W. Rogers, S. Duchene, L. Thomas, E. Hodge and B. Schaefer 2006. The relationship between riverine U-series disequilibria and erosion rates in a basaltic terrain, *Earth and Planetary Science Letters* 249, bls. 258-273.

TÖFLUR OG MYNDIR

Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Suðurlandi. Byggt á gögnum frá árunum 1998 til 2007 úr Sogi og frá 1996 til 2007 úr Ölfusá og Þjórsá

Vatnsfall	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alk (a) meq./kg	DIC mmól/l	SO ₄	SO ₄	δ ³⁴ S ‰	Cl	F	TDS mg/l	TDS
													ICP-AES mmól/l	I.chrom mmól/l		(b)	I.chrom mmól/l		I.chrom µmól/l
Sog v. Prastarlund	104	6,7	8,10	7,76	74,0	0,184	0,364	0,015	0,104	0,059	0,471	0,464	0,024	0,023	8,55	0,18	3,69	51	63
Ölfusá, Selfoss	395	5,20	6,54	7,56	71,3	0,228	0,335	0,014	0,100	0,060	0,477	0,519	0,025	0,024	7,74	0,145	4,58	51	65
Þjórsá, Urriðafoss	352	5,21	6,80	7,67	81,8	0,219	0,397	0,013	0,119	0,071	0,564	0,607	0,057	0,056	2,92	0,107	8,55	59	73
Heimsmeðaltal						0,173	0,224	0,033	0,334	0,138		0,853	0,090	0,090		0,162	5,26	100	100

Vatnsfall	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/l	P _{total}	P _{total}	DIP	DOP	DIP/ DOP	TDN	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	DIN	DON	DIN/ DON	POC/ Svifaur	DOC/ (DOC+POC)
						µmól/l	µmól/l	µmól/l	µmól/l		µmól/l				µmól/l	µmól/l	µmól/l	µmól/l	µmól/l
Sog v. Prastarlund	<0,020	386	36	14	9	0,366	0,127	0,304	0,062	5,90	3,76	<0,46	<0,053	<0,392	<0,90	>2,86	<0,316	4,29	<38
Ölfusá, Selfoss	<0,043	529	60,3	10,9	53	0,434	0,438	0,347	0,087	5,00	5,12	<1,77	<0,077	<0,748	<2,60	>2,52	<1,03	0,962	<50
Þjórsá, Urriðafoss	<0,019	299	36,1	11,7	90	1,12	0,147	0,793	0,332	3,39	4,40	<1,59	<0,070	<0,539	<2,19	>2,20	<1,00	0,325	<43
Heimsmeðaltal						0,323	0,323		0,67		7,14	0,065	1,14	8,57	18,60	0,46	1	60	

Vatnsfall	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l
Sog v. Prastarlund	0,441	0,250	0,629	0,031	0,060	<1,45	5,93	<0,030	0,201	16,5	<3,52	<2,71	<0,102	<12,1	<0,011	1,62	2,44	0,334
Ölfusá, Selfoss	0,696	0,944	<0,614	0,119	0,0683	<1,24	5,62	<0,032	0,475	11,1	5,48	<3,44	<0,125	<18,8	<0,010	2,24	21,2	0,244
Þjórsá, Urriðafoss	0,565	<0,277	1,02	0,0648	0,0661	<1,37	3,05	<0,025	0,278	3,73	3,87	<2,92	<0,085	<10,4	<0,010	4,28	18,7	0,268
Heimsmeðaltal	1,85	0,716		1,85	0,716												209	

(a) Alkalinity eða basavirkni.

Gögn (b) fyrir δ³⁴S eru frá 1998-2006, (c) fyrir P_{total} (col) frá 1998-2001, (d) gögnum frá ágúst 2006 til febrúar 2007 sleppt, (e) Vanadium (V) frá 2004.

Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna, (tonn/ári), á Suðurlandi miðað við gögn frá árunum 1998 til 2007.

Vatnsfall	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
Sog v. Þrastarlund	108	38989	28415	1951	14164	4850	73786	7671	7490	21622	228	170293	215174	<781	1032
Ölfusá, Selfoss	381	160638	89197	6290	46621	17088	277627	27511	27021	60333	1032	597918	770810	<6312	8154
Þjórsá, Urriðafoss	354	139736	97648	5426	51708	18292	278539	58283	57603	42051	1828	411012	727396	<2730	2985
Samtals	843	339363	215260	13666	112492	40230	629952	93465	92113	124006	3089	1179223	1713381	<9823	12172

Vatnsfall	PON	Svifaur	P	PO ₄ -P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	N _{total}	P _{total} (a)	Al	Fe	B	Mn	Sr
Sog v. Þrastarlund	123	54925	36,0	33,0	<24,8	<2,8	<23,6	203	38	38	48,3	<25,2	6,4	17,8
Ölfusá, Selfoss	887	801608	154	129	<306	<13,5	<141	894	128	219	637,2	<80,2	78,3	70,3
Þjórsá, Urriðafoss	363	797386	388	285	<211	<8,8	<90,1	418	260	186	223,8	<104,7	40,1	69,3
Samtals	1372	1653919	578	447	<541	<25	<255	1515	427	442	909	<210	125	158

Vatnsfall	As	Ba	Cd (b)	Co	Cr	Cu	Ni	Pb (b)	Zn	Hg	Mo	Ti	V (c)	Þungmálmar (d)
Sog v. Þrastarlund	<0,416	2,25	<0,011	0,041	2,87	<0,72	<0,50	<0,066	<2,55	<0,007	0,51	0,41	69,0	<10,3
Ölfusá, Selfoss	<1,15	8,48	<0,042	0,336	6,51	4,26	<2,36	<0,294	<14,6	<0,025	2,47	12,06	167	<52,6
Þjórsá, Urriðafoss	<1,21	5,06	<0,049	0,288	2,15	2,76	<1,93	<1,070	<8,46	<0,023	5,73	11,48	97,4	<40,5
Samtals	<2,78	15,8	<0,102	0,665	11,5	<7,74	<4,79	<1,43	<25,6	<0,358	8,71	24,0	334	<103,5

Langtímameðalrennsli fyrir Sog er fundið út frá rennsli árunum 1972-1996 og 1998-2005, fyrir Ölfusá út frá rennsli 1951-2005 og fyrir Þjórsá út frá rennsli 1953 og 1971-2005.

(a) fyrir P_{total} frá 1998-2001 (b) gögnum frá ágúst til apríl 2007 sleppt, og (c) Vanadium (V) mælt frá 2004.

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

Tafla 3a. Tímaröð fyrir styrk uppleystra aðalefna, lífræns kolefnis, lífræns níturs og svifauris í ám á Suðurlandi 2006 - 2007.

Vatnsfall	Sýna númer	Dagsetning	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 (a) meq./kg	DIC mmól/l	SO ₄ 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
Ölfusá	06H001	13.02.2006 10:45	491	2,2	5,3	7,42	22,0	74,8	0,260	0,327	0,017	0,11	0,070	0,480	0,523	0,023	0,020	8,37	0,143	3,26	0,03	2,2	54	64	0,020	452	46,5	11,3	19
Þjórsá	06H002	13.02.2006 12:25	322	1,9	3,8	7,5	22,1	85,3	0,255	0,380	0,016	0,12	0,084	0,551	0,591	0,058	0,051	3,13	0,112	7,31	0,02	1,4	51	73	0,013	130	16,4	9,3	19
Sog	06H003	13.02.2006 14:40	136	2,2	5,3	7,54	21,8	80,3	0,219	0,347	0,017	0,11	0,065	0,541	0,578	0,024	0,020	8,35	0,167	2,81	-0,04	2,8	48	65	<0,008	243	36,4	7,8	5
Ölfusá	06H004	28.06.2006 10:10	378	11,0	12,9	7,61	20,8	77,7	0,257	0,314	0,016	0,11	0,064	0,475	0,503	0,027	0,022	6,53	0,112	3,83	0,03	2,0	50	62	0,027	448	70,7	7,4	17
Þjórsá	06H005	28.06.2006 12:20	356	11,3	14,9	7,76	21,2	85,8	0,247	0,376	0,017	0,13	0,077	0,623	0,649	0,068	0,063	1,86	0,085	8,31	-0,05	3,1	54	77	0,014	480	66,6	8,4	38
Sog	06H006	28.06.2006 14:15	89,0	11,0	15,3	8,05	21,2	79,9	0,211	0,353	0,018	0,11	0,064	0,555	0,567	0,025	0,021	8,20	0,167	2,90	-0,05	3,3	43	64	0,022	324	53,4	7,1	12
Ölfusá	06H007	29.08.2006 11:10	366	8,7	9,6	7,56	23,3	70,1	0,226	0,321	0,012	0,10	0,054	0,526	0,559	0,021	0,020	6,72	0,109	3,45	-0,04	3,2	53	62	0,017	373	59,2	7,4	109
Þjórsá	06H008	29.08.2006 12:45	585	8,6	12,6	7,69	23,2	64	0,186	0,294	0,016	0,10	0,056	0,502	0,525	0,039	0,036	2,29	0,054	6,00	-0,01	0,8	59	59	<0,008	215	35,2	7,1	
Sog	06H009	29.08.2006 14:35	94,0	10,7	13,7	7,99	23,2	70,5	0,207	0,368	0,012	0,11	0,061	0,540	0,553	0,022	0,020	8,19	0,164	3,01	-0,04	2,4	54	63	0,0092	209	38,6	6,3	5
Ölfusá	06H010	05.12.2006 10:45	313	0,5	1,5	6,39	20,2	88,7	0,259	0,349	0,012	0,11	0,061	0,482	0,953	0,024	0,023	0,134	3,44	0,03	0,03	2,0	55	89	0,0175	388	52,5	8,6	36
Þjórsá	06H011	05.12.2006 12:30	258	0	-0,1	7,48	19,9	97	0,264	0,465	0,013	0,13	0,088	0,657	0,710	0,066	0,061	0,095	7,50	0,03	0,03	1,7	70	84	<0,008	230	40,9	6,6	25
Sog	06H012	05.12.2006 14:15	91,1	1,7	2,6	7,47	20,4	75,5	0,214	0,367	0,016	0,11	0,061	0,470	0,509	0,023	0,021	0,165	2,91	0,04	0,04	2,7	50	61	0,0150	478	84,8	6,6	334
Ölfusá	07H001	17.4.2007 10:20	591	3,6	5,1	7,48	18,9	64,4	0,226	0,276	0,013	0,084	0,058	0,388	0,387	0,019	0,018	0,155	3,40	-0,01	1,0	42	56	0,025	211	29,8	8,3	21,4	
Þjórsá	07H002	17.4.2007 11:45	350	2,4	3,6	7,64	19	83,2	0,231	0,384	0,013	0,108	0,073	0,541	0,540	0,048	0,045	0,142	7,31	-0,03	1,7	52	71	0,021	282	40,4	8,1	15,3	
Sog	07H003	17.4.2007 13:15	139	3,3	3,7	7,74	18,6	77	0,218	0,350	0,016	0,103	0,060	0,472	0,471	0,023	0,021	0,185	3,48	-0,02	1,1	47	64	<0,008	246	28,9	10,0	2,8	
Ölfusá	07H004	9.7.2007 10:45	322	13,7	17,4	7,54	21,4	67,9	0,220	0,335	0,014	0,095	0,050	0,447	0,446	0,026	0,021	0,123	4,13	0,01	0,01	1,0	52	60	0,053	274	45,0	7,1	11,4
Þjórsá	07H005	9.7.2007 12:05	250	13,7	19,3	7,9	18,9	74,2	0,172	0,298	0,011	0,097	0,047	0,427	0,425	0,038	0,038	0,068	6,86	0,01	0,01	0,5	51	55	0,040	333	50,5	7,7	103,3
Sog	07H006	9.7.2007 15:30	103	16,4	22,4	8,14	20,5	76,3	0,204	0,374	0,016	0,105	0,058	0,471	0,468	0,026	0,021	0,177	3,56	0,01	0,01	0,8	55	64	0,051	238	31,6	8,8	5,3
Ölfusá	07H007	8.10.2007 11:10	528	3,5	5,2	7,42	22,9	69,6	0,280	0,326	0,013	0,111	0,074	0,485	0,485	0,029	0,024	0,139	3,95	0,02	0,02	1,7	45	68	0,037	419	80,4	6,1	36,5
Þjórsá	07H008	8.10.2007 12:20	378	5,1	5,1	7,56	22,1	79,4	0,256	0,384	0,012	0,130	0,074	0,580	0,579	0,054	0,050	0,097	7,87	0,01	0,01	0,8	55	75	0,033	269	51,7	6,1	108,4
Sog	07H009	8.10.2007 14:05	142	7,2	9,6	7,77	22,5	70,9	0,216	0,378	0,016	0,105	0,061	0,472	0,471	0,024	0,021	0,179	3,50	0,02	0,02	1,7	52	65	0,038	293	41,6	8,2	3,8
Ölfusá	07H010	5.12.2007 11:00	421	1	2,9	7,49	21,2	73,5	0,263	0,342	0,015	0,110	0,066	0,508	0,507	0,026	0,023	0,148	4,25	0,00	0,00	0,2	49	68	0,013	682	94,3	8,4	28,5
Þjórsá	07H011	5.12.2007 12:15	359	1,8	0,6	7,61	20	88,4	0,252	0,439	0,015	0,136	0,086	0,652	0,651	0,063	0,057	0,104	8,31	0,01	0,01	0,5	65	82	0,016	345	44,8	9,0	41,6
Sog	07H012	5.12.2007 15:00	140	3,5	3,2	7,6	20	72,8	0,201	0,343	0,016	0,103	0,058	0,464	0,463	0,024	0,021	0,174	3,43	-0,01	0,01	0,6	51	62	0,017	288	40,9	8,2	3,7

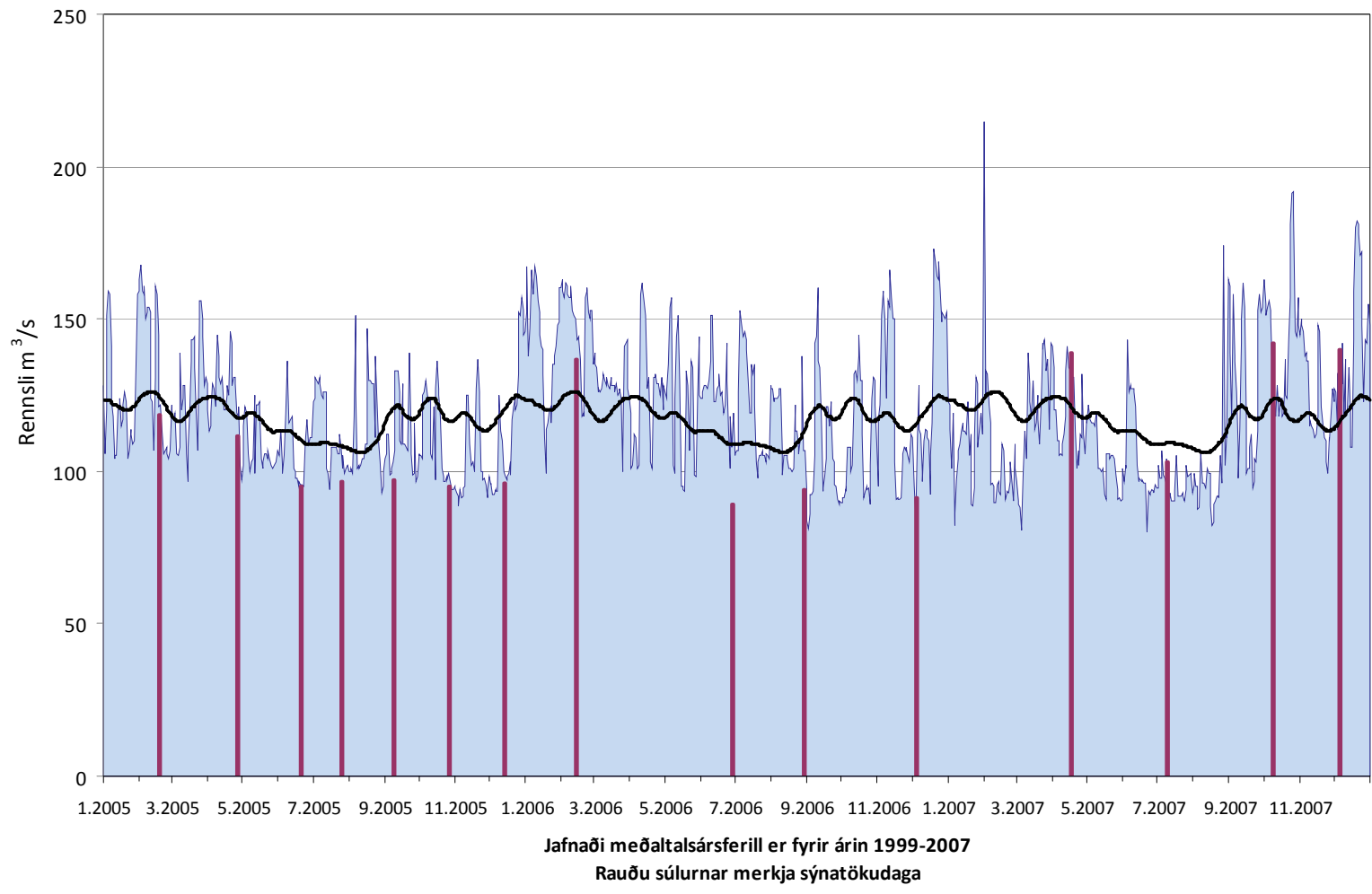
a) Alkalinity

Tafla 3b. Tímaröð fyrir styrk uppleystra næringarsalta, þungmálma og annarra snefilefna í ám á Suðurlandi 2006 - 2007.

Vatnsfall	Sýna- númer	Dagsetning	P	PO ₄ -P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	N _{total}	P _{total}	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	µmól/l	µmól/l	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
Ölfusá	06H001	13.02.2006 10:45	0,276	0,347	2,845	0,067	0,163	8,02		0,637	1,43	0,415	0,111	0,0698	<5,34	1,73	<0,018	0,626	10,14	3,65	2,13	0,059	8,87	<0,010	1,82	29,87	0,202
Þjórská	06H002	13.02.2006 12:25	0,823	0,646	2,373	0,067	0,990	6,65		0,793	1,11	0,953	0,130	0,0758	<4,00	1,42	<0,018	0,609	3,40	5,37	1,87	0,069	7,94	<0,010	4,02	59,73	0,238
Sog	06H003	13.02.2006 14:40	0,313	0,323	0,529	0,069	0,838	3,96		0,268	0,154	0,544	0,038	0,0574	<4,00	1,11	<0,018	0,317	15,94	3,12	<0,852	0,059	25,4	<0,010	1,37	0,14	0,296
Ölfusá	06H004	28.06.2006 10:10	0,315	0,289	0,347	0,048	0,555	6,25		0,704	0,573	0,438	0,072	0,0654	<4,00	1,18	<0,018	0,565	11,04	6,09	1,60	0,068	22,2	<0,010	2,33	14,54	0,267
Þjórská	06H005	28.06.2006 12:20	0,820	0,651	<0,15	0,096	0,598	5,66		0,589	0,025	1,05	0,034	0,0604	<2,67	0,588	<0,018	0,193	3,19	5,15	2,01	0,051	12,7	<0,010	4,29	1,99	0,267
Sog	06H006	28.06.2006 14:15	0,233	0,181	0,196	0,080	0,685	6,08		0,515	0,229	0,585	0,024	0,0533	<4,00	0,888	<0,018	0,193	16,19	3,10	1,82	0,062	75,5	<0,010	1,50	2,65	0,330
Ölfusá	06H007	29.08.2006 11:10	0,368	0,078	<0,15	0,054	3,471	3,34		0,775	0,229	1,08	0,075	0,0584	<0,80	0,713	0,88	0,358	15,12	4,26	1,69	6,85	5,96	<0,010	2,48	18,98	0,367
Þjórská	06H008	29.08.2006 12:45	0,975	0,276	0,168	<0,04	1,438	3,32		0,808	0,054	1,63	0,043	0,0431	<0,67	0,387	1,50	0,344	4,54	4,19	2,11	10,2	67,6	<0,010	4,66	5,51	0,336
Sog	06H009	29.08.2006 14:35	0,258	0,050	<0,15	<0,04	1,483	7,45		0,597	0,503	1,53	0,026	0,0609	<1,20	0,830	1,48	0,319	24,23	2,74	1,70	9,41	14,0	<0,010	2,05	4,70	0,469
Ölfusá	06H010	05.12.2006 10:45	0,321	0,140	2,722	<0,04	0,729	7,14		0,745	1,26	0,784	0,238	0,0698	<0,80	0,896	1,05	0,854	12,98	4,77	3,00	7,29	32,3	<0,010	2,38	37,80	0,263
Þjórská	06H011	05.12.2006 12:30	1,091	0,892	1,838	<0,04	0,272	7,10		0,530	0,252	1,34	0,062	0,0782	1,03	0,360	1,14	0,278	5,87	3,48	2,01	7,67	25,2	<0,010	4,98	25,48	0,359
Sog	06H012	05.12.2006 14:15	0,291	0,202	0,335	<0,04	0,707	6,08		0,250	0,163	0,804	0,028	0,0622	<0,93	0,717	1,13	0,280	15,54	1,84	1,65	7,38	16,8	<0,010	1,59	1,97	0,322
Ölfusá	07H001	17.4.2007 10:20	0,205	<0,1	2,26	0,064	0,334	8,11		0,471	1,696	0,476	0,106	0,070	<0,67	1,10	0,455	0,543	7,02	5,05	1,59	2,51	46,5	<0,01	1,83	24,0	0,146
Þjórská	07H002	17.4.2007 11:45	0,646	0,873	0,21	0,024	0,510	5,91		0,912	1,280	0,777	0,083	0,062	<0,67	0,614	0,882	0,575	3,56	4,58	1,49	6,61	14,8	<0,01	3,74	58,7	0,222
Sog	07H003	17.4.2007 13:15	0,302	0,659	<0,2	0,030	<0,2	6,64		0,397	0,206	0,714	0,030	0,058	1,27	0,638	1,076	0,271	13,3	5,43	1,34	6,81	18,7	<0,01	1,66	4,87	0,279
Ölfusá	07H004	9.7.2007 10:45	0,345	0,430	<0,2	<0,02	0,935	3,18		1,034	0,294	0,375	0,035	0,056	3,91	0,779	<0,018	0,166	11,7	4,09	2,18	<0,048	21,3	<0,01	2,89	26,9	0,281
Þjórská	07H005	9.7.2007 12:05	0,617	0,756	0,55	<0,02	0,462	5,33		0,801	0,238	0,557	0,024	0,041	1,39	0,313	<0,018	0,151	2,31	2,53	1,99	<0,048	<3,06	<0,01	4,94	24,0	0,202
Sog	07H006	9.7.2007 15:30	0,262	0,879	<0,2	0,027	0,854	3,83		0,523	0,396	0,549	0,017	0,055	2,54	0,743	<0,018	0,149	16,4	2,91	2,47	<0,048	6,58	<0,01	1,70	2,53	0,353
Ölfusá	07H007	8.10.2007 11:10	0,229	0,489	2,79	0,036	0,621	7,39		0,689	0,852	0,427	0,162	0,080	<2,67	0,968	<0,018	0,865	7,48	9,24	3,10	<0,048	51,5	<0,01	2,52	24,2	0,175
Þjórská	07H008	8.10.2007 12:20	0,668	0,775	1,53	0,040	0,790	5,86		0,374	0,061	0,783	0,087	0,052	3,06	0,209	<0,018	0,232	3,02	4,86	3,88	<0,048	10,7	<0,01	4,98	2,88	0,236
Sog	07H009	8.10.2007 14:05	0,270	0,476	0,22	0,021	0,260	8,71		0,441	0,423	0,559	0,048	0,061	<2,67	1,84	<0,018	0,251	15,5	3,53	2,11	<0,048	7,69	<0,01	1,64	10,2	0,334
Ölfusá	07H010	5.12.2007 11:00	0,400	0,366	1,34	0,020	0,943	7,66		0,912	1,361	0,499	0,191	0,074	<1,33	1,00	<0,018	0,675	10,91	5,26	3,10	<0,048	22,633	0,011	2,45	37,39	0,232
Þjórská	07H011	5.12.2007 12:15	0,907	0,924	2,52	0,026	0,693	5,32		0,351	0,199	1,036	0,088	0,077	<1,33	0,461	<0,018	0,528	4,44	2,68	2,03	<0,048	7,356	<0,01	5,15	10,94	0,294
Sog	07H012	5.12.2007 15:00	0,315	0,702	0,56	0,044	<0,2	4,84		0,214	0,158	0,636	0,029	0,058	<1,33	1,25	<0,018	0,246	14,5	2,00	1,39	<0,048	8,732	<0,01	1,55	2,51	0,293

b) Feit- og skáletruð gögn ekki notuð í framburðar- eða meðaltalsreikningum

Sog, Ásgarður V271
janúar 2005 til desember 2007

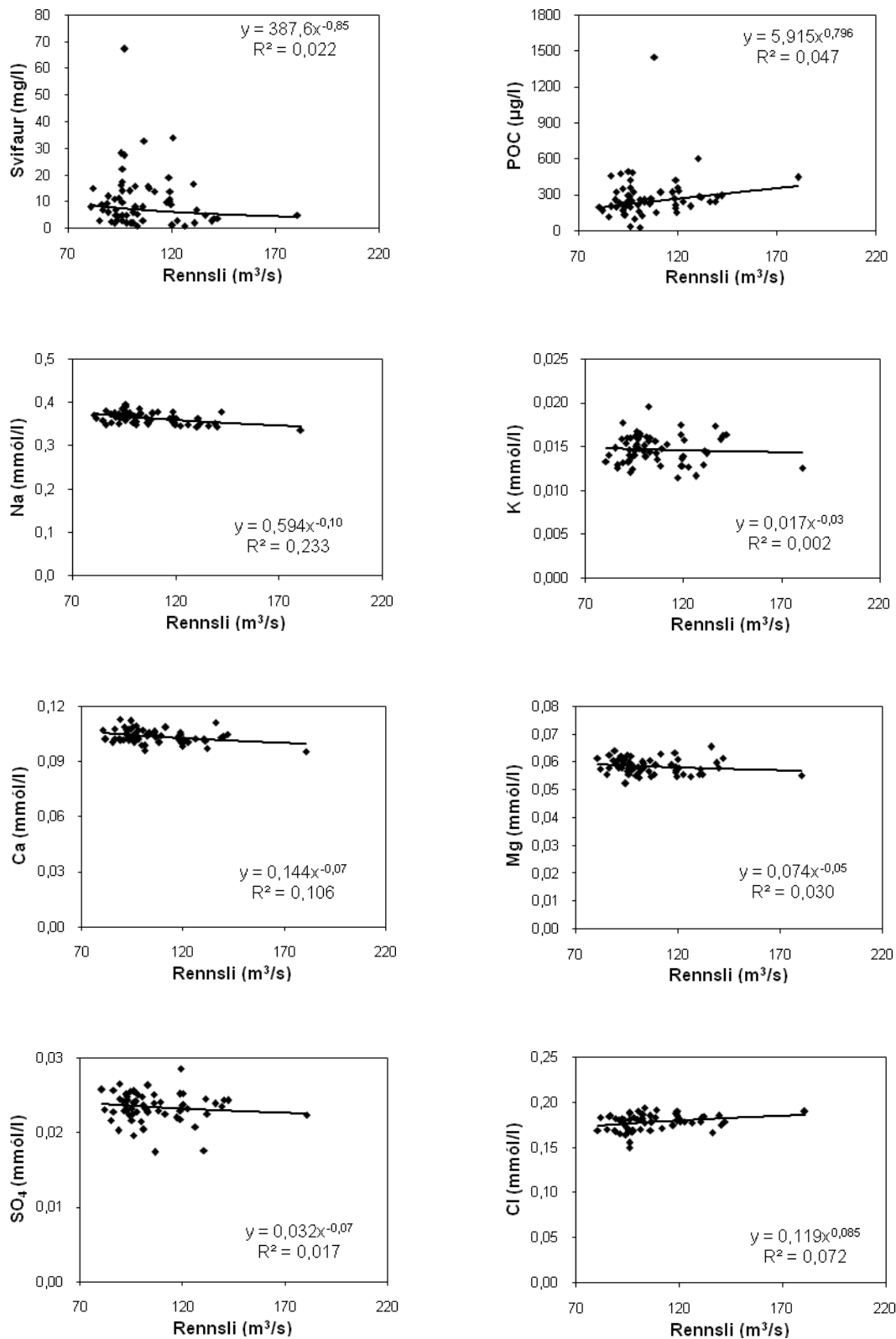


Mynd 2. Rennsli Sogs við Þrastarlund. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin á árunum 2005 til 2007

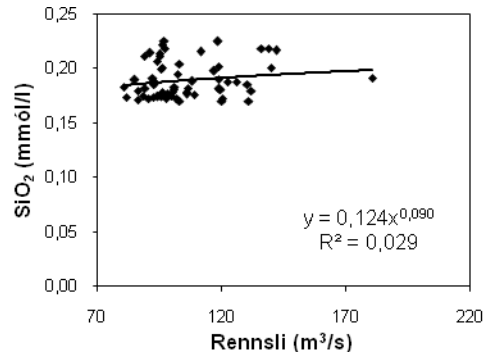
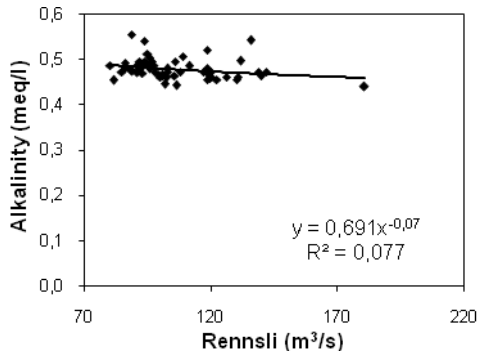
Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Sogs við Þratarlund 2005 - 2007.

Sýna númer	Dagsetning	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	SO ₄ mmól/l ICP-AES	SO ₄ mmól/l I.chrom	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l I.chrom	F µmól/l I.chrom	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
05H004	18.2.2005 13:40	119	-0,2	1,9	7,75	21,4	76	0,225	0,362	0,013	0,106	0,063	0,480	0,500	0,025	0,022	8,73	0,188	2,74	-0,01	0,5	52	67	0,013	267	37,9	8,2	19
05H007	27.4.2005 13:27	111	3,9	12,3	7,92	20,7	75	0,215	0,379	0,015	0,109	0,063	0,485	0,499	0,022	0,020	7,52	0,171	2,86	0,03	2,4	49	66	0,013	319	34,7	10,7	14
05H010	20.6.2005 14:22	95	10,8	11,0	8,19	20,3	74,2	0,213	0,380	0,015	0,109	0,063	0,489	0,497	0,022	0,020	8,28	0,169	2,83	0,03	2,3	39	66	0,016	295	37,6	9,2	16
05H013	26.7.2005 14:15	97	15,0	21,3	8,46	20,8	75,9	0,225	0,372	0,016	0,109	0,062	0,487	0,491	0,025	0,021	8,04	0,169	2,78	0,02	1,5	43	66	0,033	252	30,5	9,6	27
05H016	8.9.2005 13:20	97	8,7	10,6	8,05	20,9	74,3	0,219	0,374	0,015	0,104	0,057	0,495	0,505	0,024	0,020	8,63	0,167	2,69	0,00	0,1	54	66	0,029	486	30,4	18,7	67
05H019	26.10.2005 14:20	95	2,7	-1,4	7,53	20,0	74,3	0,211	0,368	0,014	0,104	0,057	0,512	0,548	0,023	0,020	9,19	0,168	2,68	-0,03	1,8	54	68	0,013	497	40,6	14,3	28
05H022	13.12.2005 14:01	96	2,8	5,2	7,45	21,0	74,2	0,221	0,375	0,015	0,106	0,060	0,502	0,544	0,024	0,021	8,98	0,169	2,64	0,00	0,1	53	69	<0,008	358	25,5	16,4	22
06H003	13/02/2006 14:40	136	2,2	5,3	7,54	21,8	80,3	0,219	0,347	0,017	0,111	0,065	0,541	0,578	0,024	0,020	8,35	0,167	2,81	-0,04	2,8	48	65	<0,008	243	36,4	7,8	5
06H006	28/06/2006 14:15	89,0	11,0	15,3	8,05	21,2	79,9	0,211	0,353	0,018	0,113	0,064	0,555	0,567	0,025	0,021	8,20	0,167	2,90	-0,05	3,3	43	64	0,022	324	53,4	7,1	12
06H009	29/08/2006 14:35	94,0	10,7	13,7	7,99	23,2	70,5	0,207	0,368	0,012	0,108	0,061	0,540	0,553	0,022	0,020	8,19	0,164	3,01	-0,04	2,4	54	63	0,009	209	38,6	6,3	5
06H012	05/12/2006 14:15	91,1	1,7	2,6	7,47	20,4	75,5	0,214	0,367	0,016	0,109	0,061	0,470	0,509	0,023	0,021		0,165	2,91	0,04	2,7	50	61	0,015	478	84,8	6,6	334
07H003	17.4.2007 13:15	139	3,3	3,7	7,74	18,6	77	0,218	0,350	0,016	0,103	0,060	0,472	0,471	0,023	0,0207		0,185	3,48	-0,02	1,1	47	64	<0,008	246	28,9	10,0	2,8
07H006	9.7.2007 15:30	103	16,4	22,4	8,14	20,5	76,3	0,204	0,374	0,016	0,105	0,058	0,471	0,468	0,026	0,0208		0,177	3,56	0,01	0,8	55	64	0,051	238	31,6	8,8	5,3
07H009	8.10.2007 14:05	142	7,2	9,6	7,77	22,5	70,9	0,216	0,378	0,0164	0,105	0,061	0,472	0,471	0,024	0,0207		0,179	3,50	0,02	1,7	52	65	0,038	293	41,6	8,2	3,8
07H012	5.12.2007 15:00	140	3,5	3,2	7,60	20	72,8	0,201	0,343	0,01619	0,103	0,058	0,464	0,463	0,024	0,0207		0,174	3,43	-0,01	0,6	51	62	0,017	288	40,9	8,2	3,7
Medaltal 1998-2007		104	6,7	8,10	7,76	21,4	74,0	0,184	0,364	0,015	0,104	0,059	0,471	0,464	0,024	0,023	8,55	0,18	3,69			51	63	<0,020	386	36	14	9

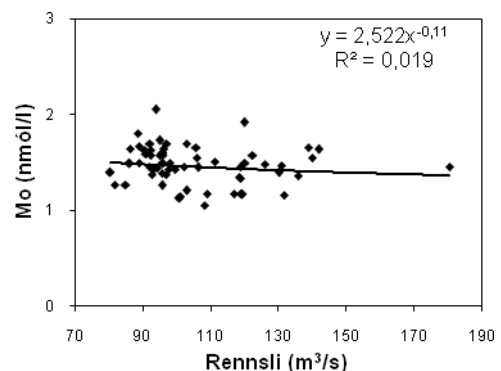
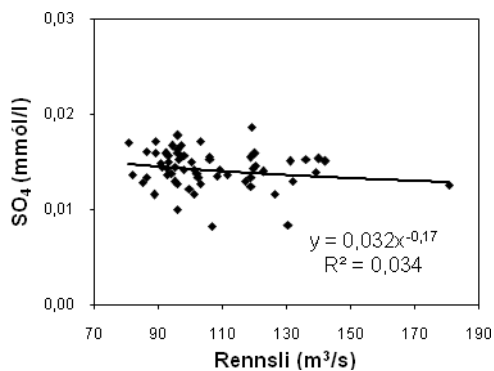
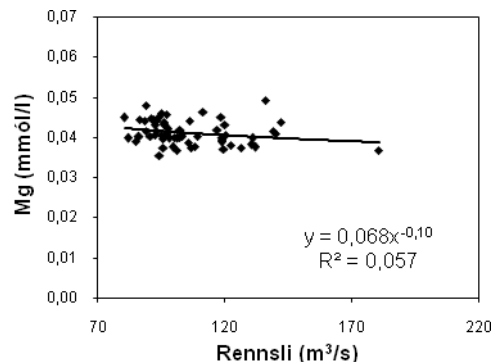
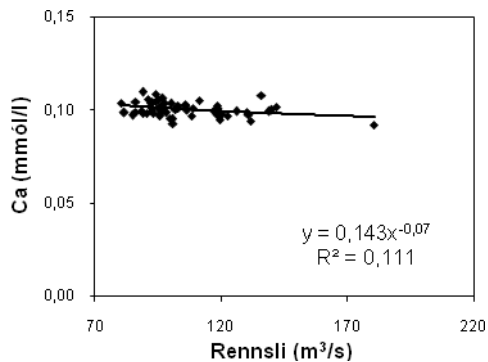
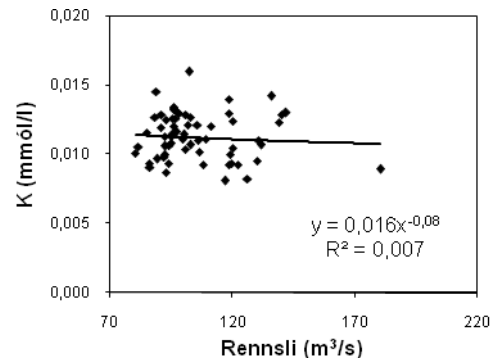
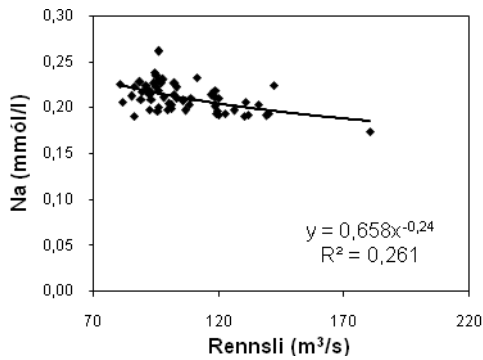
Sýna- númer	Dagsetning	P µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	N _{total} µmól/l	P _{total} µmól/l	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l
05H004	18.2.2005 13:40	0,349	0,345	0,43	0,044	0,459	3,40		0,324	0,174	0,568	0,034	0,065	<5,34	1,31	0,020	0,186	15,5	2,55	<0,852	0,092	10,781	<0,010	1,34	2,94	0,312
05H007	27.4.2005 13:27	0,275	0,261	0,372	0,056	0,303	3,49		0,366	0,129	0,540	0,022	0,060	<4,00	0,575	0,021	0,114	15,7	2,14	<0,852	0,141	6,041	<0,010	1,51	1,15	0,324
05H010	20.6.2005 14:22	0,227	0,157	0,400	0,049	0,340	3,55		0,574	0,389	0,541	0,026	0,059	<4,00	0,609	<0,018	0,152	16,2	2,23	<0,852	0,084	<3,06	<0,010	1,57	1,82	0,336
05H013	26.7.2005 14:15	0,213	0,204	0,326	0,039	0,340	5,77		0,630	0,252	0,561	0,019	0,063	<1,33	0,593	<0,018	0,140	16,8	2,31	<0,852	0,064	<3,06	<0,010	1,38	0,658	0,334
05H016	8.9.2005 13:20	0,200	0,204	0,400	0,046	1,464	4,25		0,327	0,261	0,626	0,028	0,062	1,29	0,653	<0,018	0,119	15,9	2,34	<0,852	0,050	<3,06	0,011	1,70	1,60	0,300
05H019	26.10.2005 14:20	0,211	0,228	0,400	0,067	0,764	3,66		0,235	0,265	0,614	0,066	0,058	1,78	0,808	<0,018	0,219	15,4	2,36	<0,852	<0,048	<3,06	<0,010	1,73	1,39	0,293
05H022	13.12.2005 14:01	0,293	0,265	0,631	0,041	<0,2	4,38		0,273	0,242	0,626	0,046	0,065	0,832	1,10	<0,018	0,212	15,2	2,30	1,17	<0,048	<3,06	<0,010	1,64	1,32	0,324
06H003	13/02/2006 14:40	0,313	0,323	0,529	0,069	0,838	3,96		0,268	0,154	0,544	0,038	0,0574	<4,00	1,11	<0,018	0,317	15,94	3,12	<0,852	0,059	25,4	<0,010	1,37	0,14	0,296
06H006	28/06/2006 14:15	0,233	0,181	0,196	0,080	0,685	6,08		0,515	0,229	0,585	0,024	0,0533	<4,00	0,888	<0,018	0,193	16,19	3,10	1,82	0,062	75,5	<0,010	1,50	2,65	0,330
06H009	29/08/2006 14:35	0,258	0,050	<0,15	<0,04	1,483	7,45		0,597	0,503	1,53	0,026	0,0609	<1,20	0,830	1,48	0,319	24,23	2,74	1,70	9,41	14,0	<0,010	2,05	4,70	0,469
06H012	05/12/2006 14:15	0,291	0,202	0,335	<0,04	0,707	6,08		0,250	0,163	0,804	0,028	0,0622	<0,93	0,717	1,13	0,280	15,54	1,84	1,65	7,38	16,8	<0,010	1,59	1,97	0,322
07H003	17.4.2007 13:15	0,302	0,659	<0,2	0,030	<0,2	6,64		0,397	0,206	0,714	0,030	0,058	1,27	0,638	1,076	0,271	13,3	5,43	1,34	6,81	18,7	<0,01	1,66	4,87	0,279
07H006	9.7.2007 15:30	0,262	0,879	<0,2	0,027	0,854	3,83		0,523	0,396	0,549	0,017	0,055	2,54	0,743	<0,018	0,149	16,4	2,91	2,47	<0,048	6,58	<0,01	1,70	2,53	0,353
07H009	8.10.2007 14:05	0,270	0,476	0,22	0,021	0,260	8,71		0,441	0,423	0,559	0,048	0,061	<2,67	1,842	<0,018	0,251	15,5	3,53	2,11	<0,048	7,69	<0,01	1,64	10,2	0,334
07H012	5.12.2007 15:00	0,315	0,702	0,56	0,044	<0,2	4,84		0,214	0,158	0,636	0,029	0,058	<1,33	1,252	<0,018	0,246	14,501	1,999	1,385	<0,048	8,732	<0,01	1,553	2,506	0,293
Medaltal 1998 -2007		0,366	0,304	<0,46	<0,053	<0,392	3,76		0,441	0,250	0,629	0,031	0,060	<1,45	5,93	<0,030	0,201	16,5	<3,52	<2,71	<0,102	<12,1	<0,011	1,62	2,44	0,334



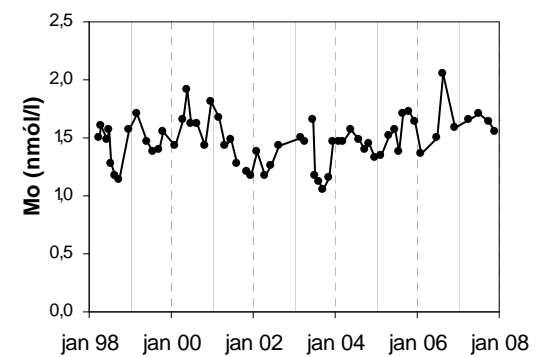
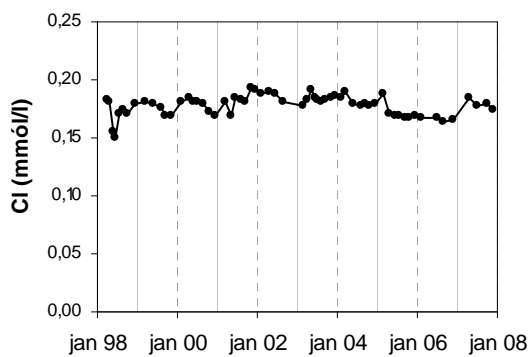
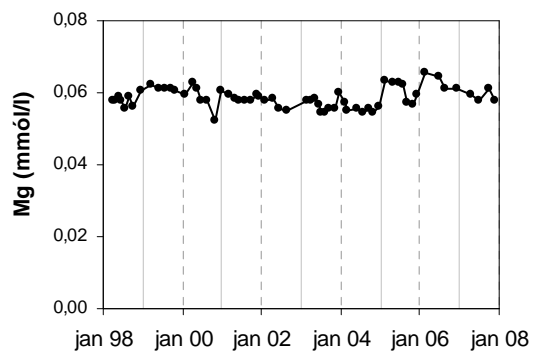
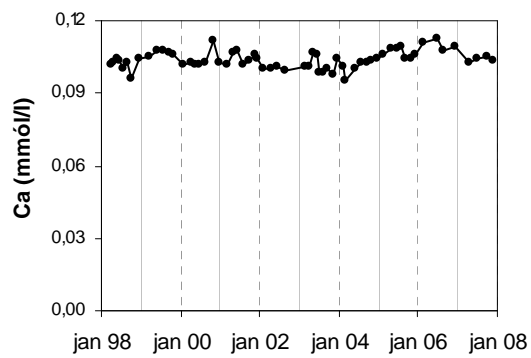
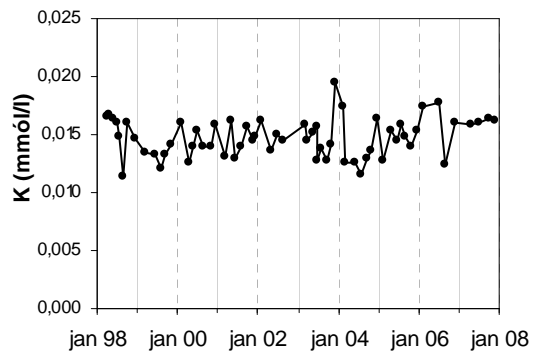
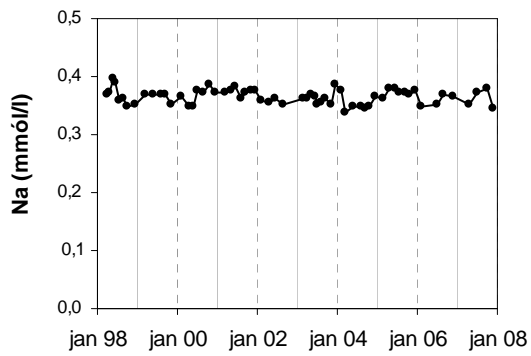
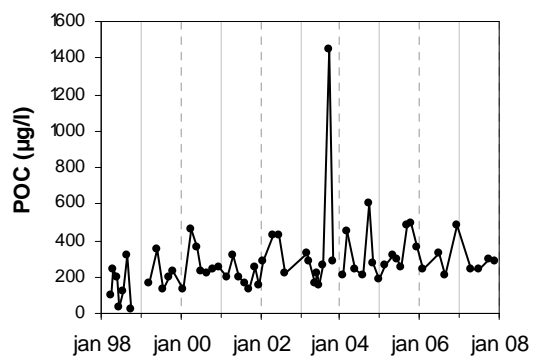
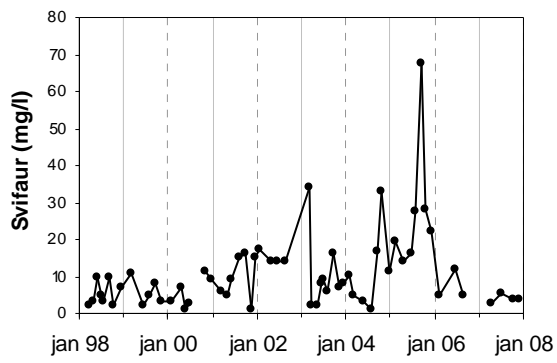
Mynd 3. Vensl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Sogi við Þrastarlund á árunum 1998 - 2007.



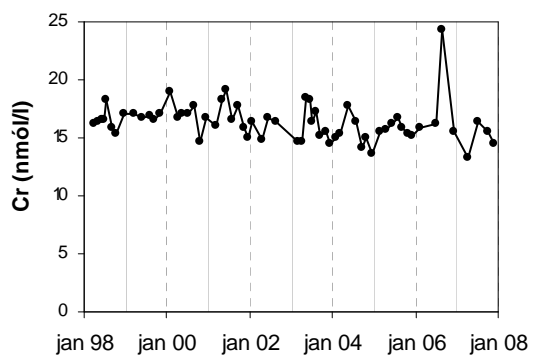
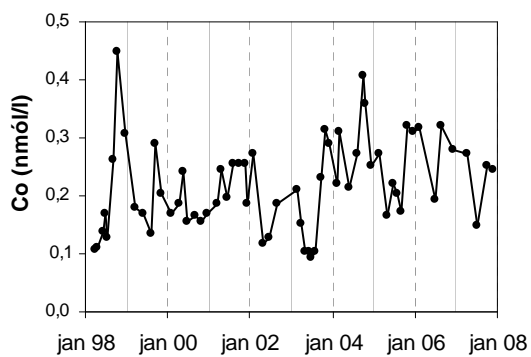
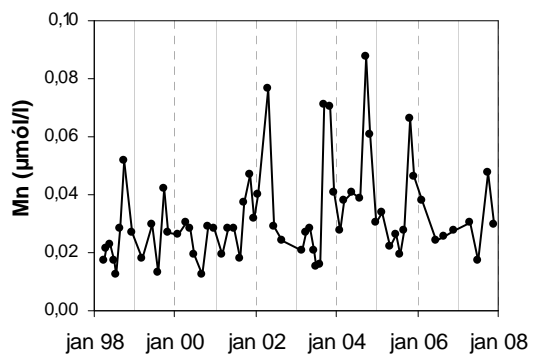
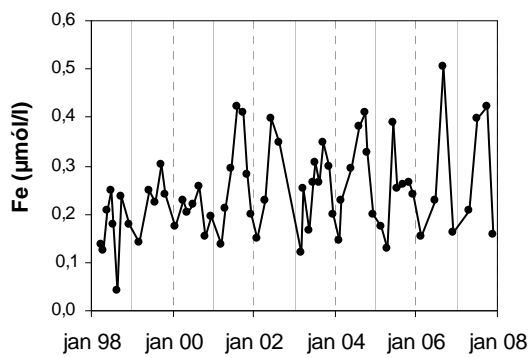
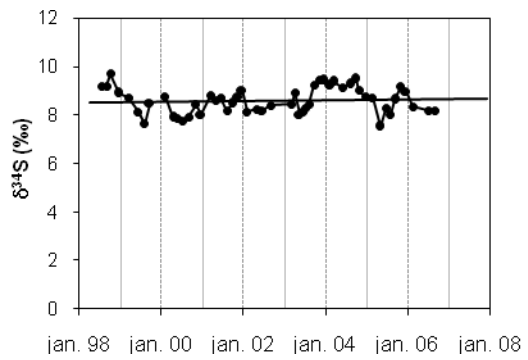
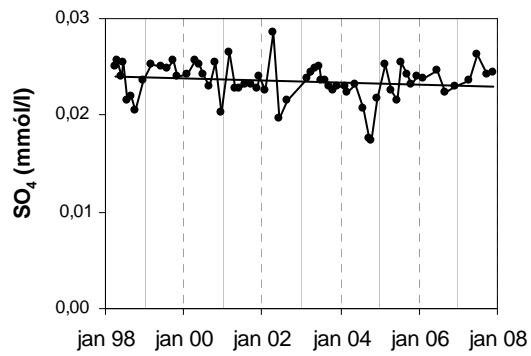
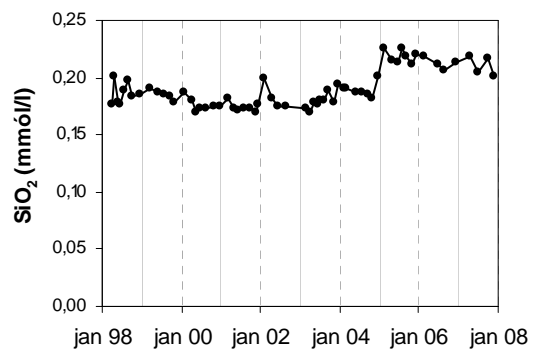
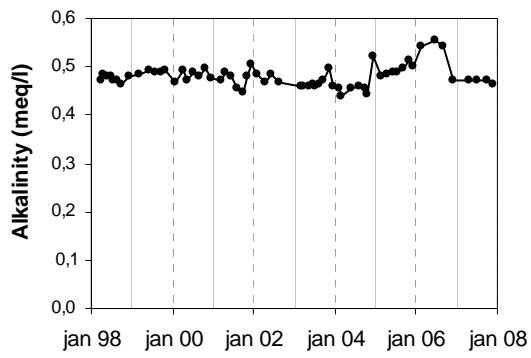
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 4. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Sogi við Þrastarlund á árunum 1998 - 2007

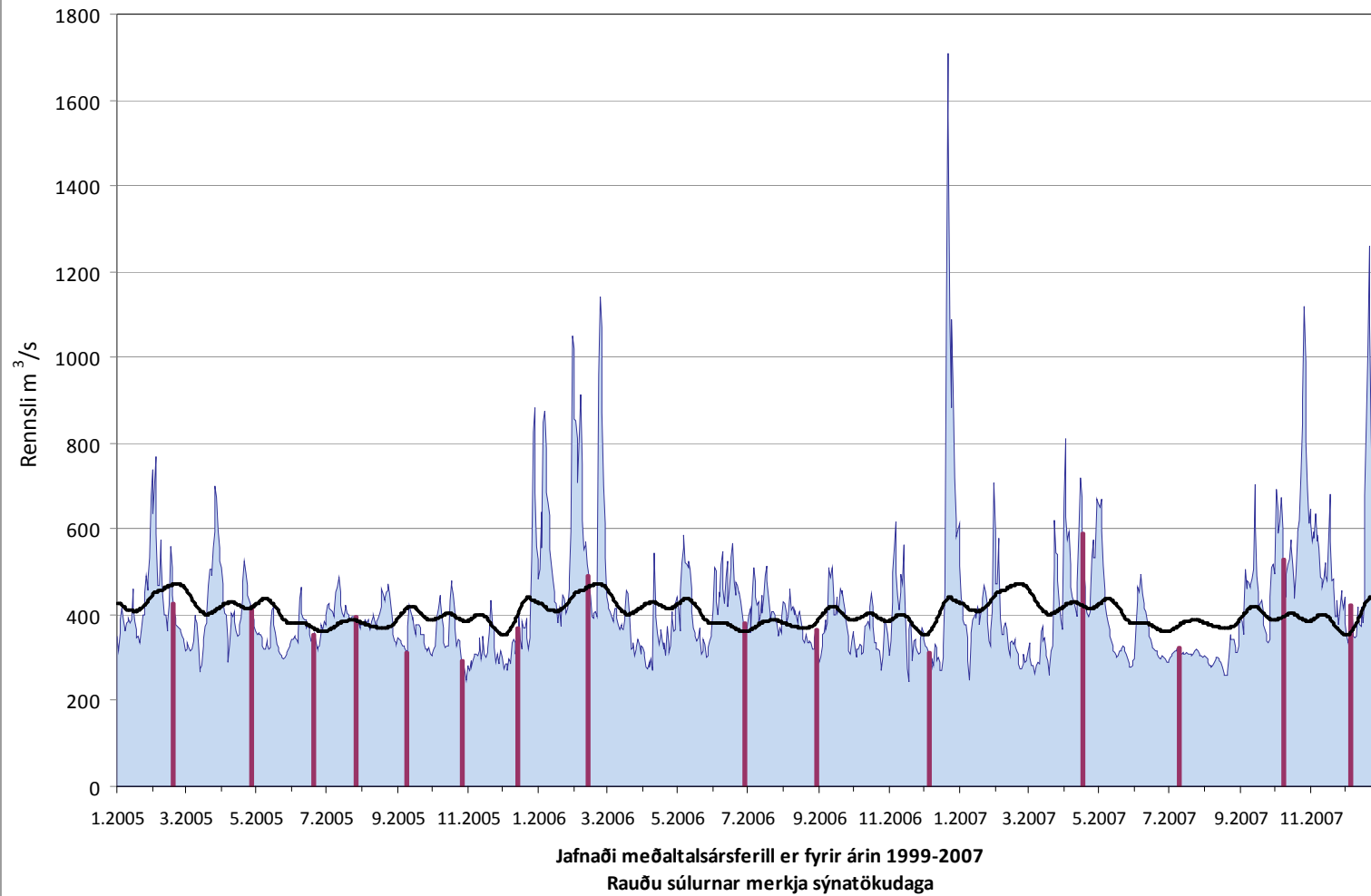


Mynd 5. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Sogi við Þrastarlund.



Mynd 6. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Sogi við Þræstarlund.

Ölfusá, Selfoss V502 janúar 2005 til desember 2007

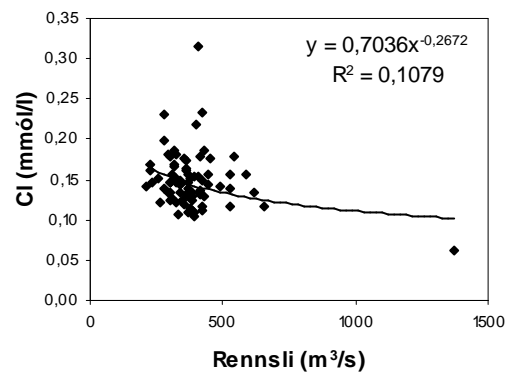
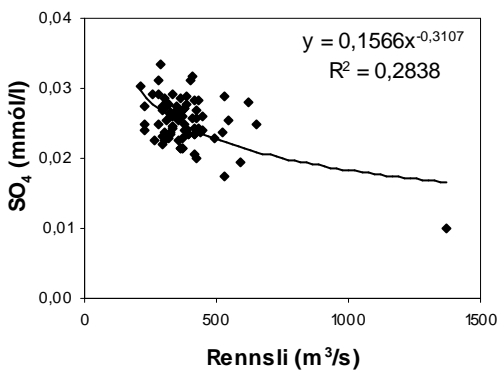
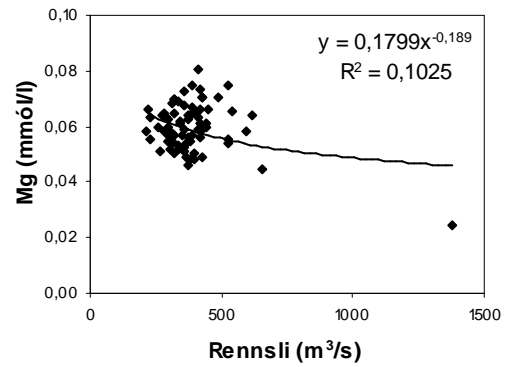
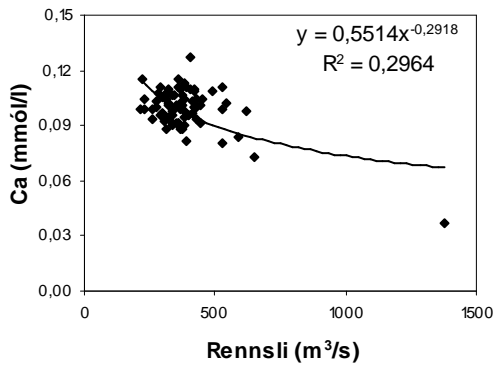
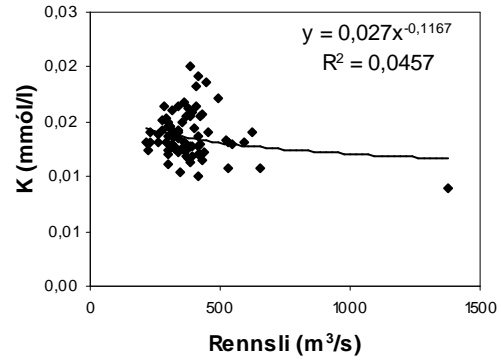
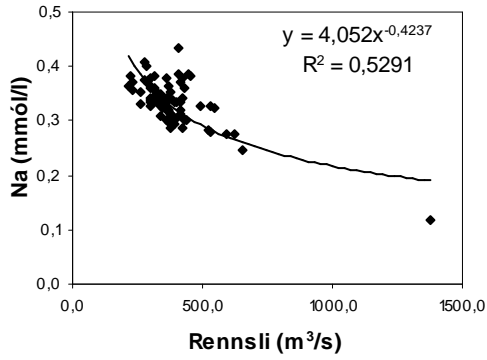
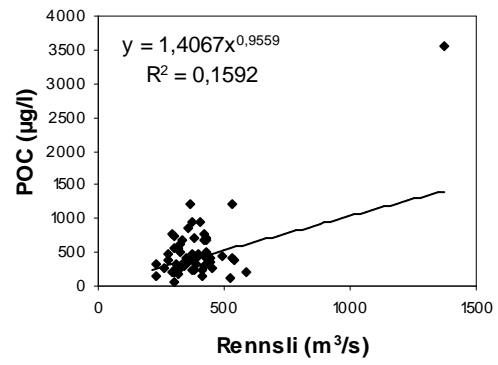
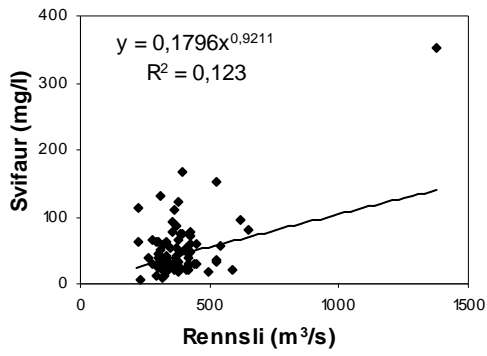


Mynd 7. Rennsli Ölfusár við Selfoss. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2005 til 2007.

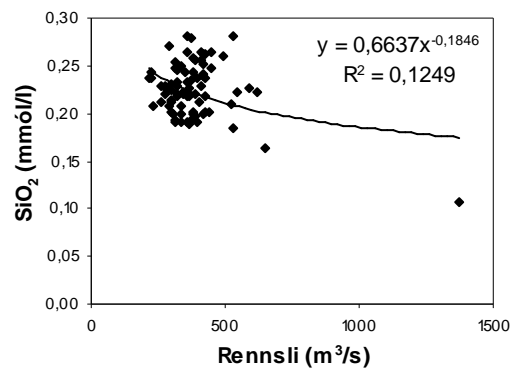
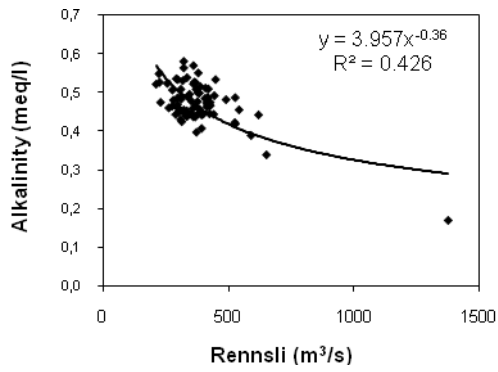
Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Ölfusár við Selfoss 2005-2007.

Sýna númer	Dagsetning	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	SO ₄ mmól/l	SO ₄ mmól/l	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l	F µmól/l	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l	TDS mg/kg	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	Svifaur mg/kg	
														ICP-AES		I.chrom		I.chrom				mælt		reiknað					
05H002	18.2.2005 10:20	425	-0,4	-3,5	7,66	23,2	82	0,262	0,378	0,013	0,105	0,070	0,464	0,487	0,027	0,024		0,234	3,19	-0,01	1,0	51	71	0,022	696	58,2	13,9	77	
05H005	27.4.2005 09:57	418	5,7	6,7	7,7	20,8	68	0,252	0,334	0,014	0,100	0,061	0,467	0,489	0,020	0,019		0,132	3,28	0,03	1,9	42	65	0,021	438	42,2	12,1	45	
05H008	20.6.2005 10:50	353	10,6	13,5	7,86	20,2	66,8	0,243	0,335	0,013	0,101	0,057	0,477	0,492	0,023	0,021		0,119	3,34	0,02	1,5	56	64	0,015	358	43,4	9,6	27	
05H011	26.7.2005 10:40	395	13,8	16,5	7,80	20,6	63,8	0,236	0,300	0,013	0,095	0,050	0,441	0,457	0,024	0,020		0,104	3,20	0,01	0,7	50	60	0,032	482	61,3	9,2	166	
05H014	8.9.2005 10:05	312	5,7	7,9	7,70	20,9	70,8	0,254	0,358	0,014	0,104	0,058	0,507	0,531	0,025	0,022		0,127	3,19	0,01	0,5	58	68	0,032	340	22,9	17,4	131	
05H017	26.10.2005 10:39	293	-0,1	-2,7	7,57	20,0	73,9	0,270	0,367	0,013	0,111	0,063	0,534	0,568	0,027	0,022		0,134	3,22	0,00	0,1	58	73	0,012	771	53,3	16,9	63	
05H020	13.12.2005 10:35	370	2,7	4,9	7,41	21,2	74,5	0,279	0,365	0,013	0,110	0,064	0,524	0,572	0,027	0,022		0,147	3,15	0,00	0,2	58	74	0,015	487	36,4	15,6	42	
06H001	13/02/2006 10:45	491	2,2	5,3	7,42	22,0	74,8	0,260	0,327	0,017	0,11	0,070	0,480	0,523	0,023	0,020		0,143	3,26	0,03	2,2	54	64	0,020	452	46,5	11,3	19	
06H004	28/06/2006 10:10	378	11,0	12,9	7,61	20,8	77,7	0,257	0,314	0,016	0,11	0,064	0,475	0,503	0,027	0,022		0,112	3,83	0,03	2,0	50	62	0,027	448	70,7	7,4	17	
06H007	29/08/2006 11:10	366	8,7	9,6	7,56	23,3	70,1	0,226	0,321	0,012	0,10	0,054	0,526	0,559	0,021	0,020		0,109	3,45	-0,04	3,2	53	62	0,017	373	59,2	7,4	109	
06H010	05/12/2006 10:45	313	0,5	1,5	6,39	20,2	88,7	0,259	0,349	0,012	0,11	0,061	0,482	0,953	0,024	0,023		0,134	3,44	0,03	2,0	55	89	0,017	388	52,5	8,6	36	
07H001	17.4.2007 10:20	591	3,6	5,1	7,48	18,9	64,4	0,226	0,276	0,013	0,084	0,058	0,388	0,387	0,019	0,0176		0,155	3,40	-0,01	1,0	42	56	0,025	211	29,8	8,3	21,4	
07H004	9.7.2007 10:45	322	13,7	17,4	7,54	21,4	67,9	0,220	0,335	0,014	0,095	0,050	0,447	0,446	0,026	0,0210		0,123	4,13	0,01	1,0	52	60	0,053	274	45,0	7,1	11,4	
07H007	8.10.2007 11:10	528	3,5	5,2	7,42	22,9	69,6	0,280	0,326	0,0131	0,111	0,074	0,485	0,485	0,029	0,0236		0,139	3,95	0,02	1,7	45	68	0,037	419	80,4	6,1	36,5	
07H010	5.12.2007 11:00	421	1	2,9	7,49	21,2	73,5	0,263	0,342	0,0154	0,110	0,0662	0,508	0,507	0,026	0,0225		0,148	4,25	0,00	0,2	49	68	0,013	682	94,3	8,4	28,5	
Medaltal 1996 - 2007		395	5,20	6,54	7,56		71,3	0,228	0,335	0,014	0,100	0,060	0,477	0,519	0,025	0,024	7,74	0,145	4,58			51	65	<0,043	529	60,3	10,9	53	

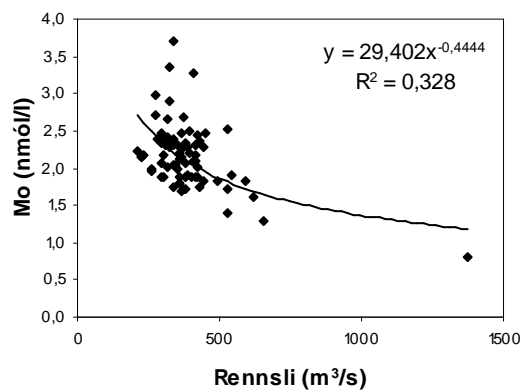
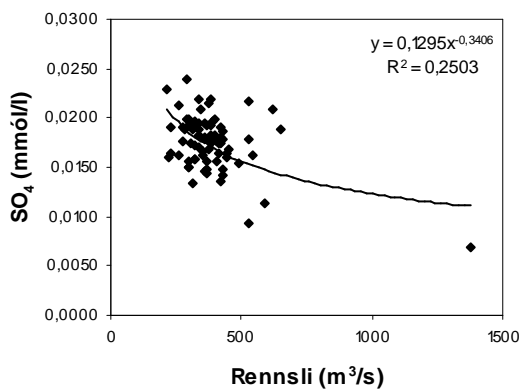
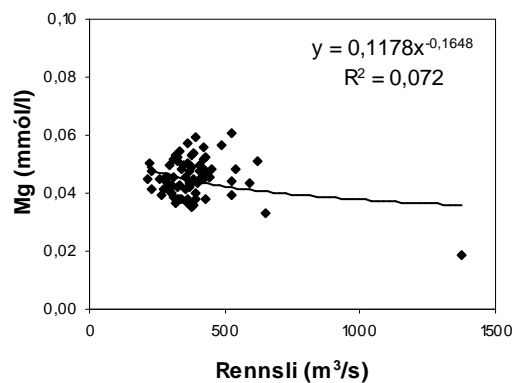
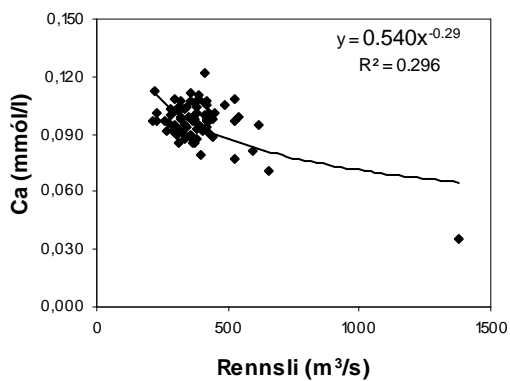
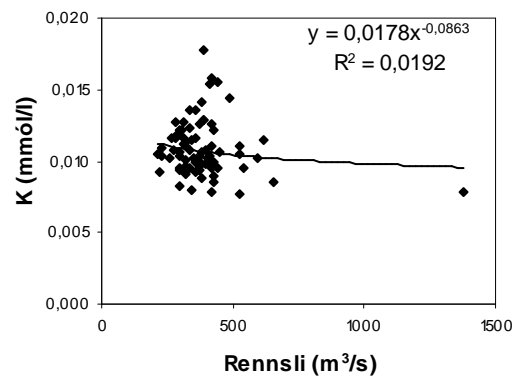
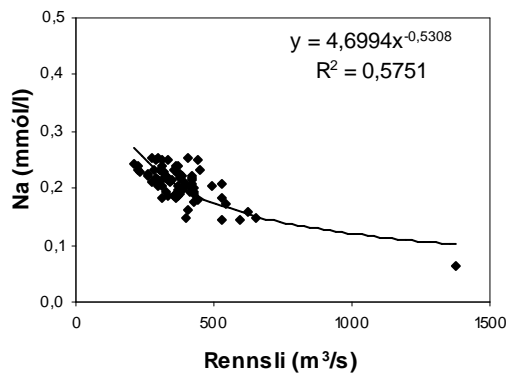
Sýna- númer	Dagsetning	P µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	N _{total} µmól/l	P _{total} µmól/l	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l
05H002	18.2.2005 10:20	0,342	0,471	2,77	0,044	1,38	5,27		0,775	1,86	0,475	0,162	0,083	<6,67	1,51	<0,018	0,541	10,9	5,16	1,87	0,131	17,740	<0,01	1,88	28,8	0,210
05H005	27.4.2005 09:57	0,345	0,318	0,687	0,067	0,395	4,23		0,941	1,61	0,416	0,065	0,069	<4	0,765	0,019	0,305	12,2	4,67	1,31	0,170	11,424	<0,01	2,08	35,7	0,257
05H008	20.6.2005 10:50	0,342	0,309	0,585	0,049	0,395	3,61		0,938	0,417	0,415	0,041	0,061	<2,67	0,544	<0,018	0,201	13,5	4,26	<0,852	0,050	<3,06	<0,01	2,30	26,3	0,308
05H011	26.7.2005 10:40	0,362	0,356	0,622	0,062	0,340	3,47		0,708	0,088	0,370	0,033	0,057	1,52	0,410	<0,018	0,263	12,1	4,26	1,10	0,069	<3,06	<0,01	2,21	9,04	0,281
05H014	8.9.2005 10:05	0,287	0,242	0,603	0,049	0,450	4,88		0,537	0,281	0,435	0,077	0,062	0,849	0,608	<0,018	0,249	13,2	4,25	1,11	<0,048	<3,06	<0,01	2,39	9,31	0,271
05H017	26.10.2005 10:39	0,283	0,290	1,882	0,062	0,395	4,19		0,325	0,328	0,486	0,153	0,070	0,849	0,765	<0,018	0,378	11,1	3,32	1,38	<0,048	<3,06	<0,01	2,46	4,37	0,257
05H020	13.12.2005 10:35	0,308	0,303	3,178	0,059	0,413	6,93		0,448	1,58	0,549	0,171	0,071	1,45	1,23	<0,018	0,496	11,7	4,04	1,39	<0,048	<3,06	<0,01	2,68	13,1	0,251
06H001	13/02/2006 10:45	0,276	0,347	2,845	0,067	0,163	8,02		0,637	1,43	0,415	0,111	0,0698	<5,34	1,73	<0,018	0,626	10,14	3,65	2,13	0,059	8,87	<0,01	1,82	29,87	0,202
06H004	28/06/2006 10:10	0,315	0,289	0,347	0,048	0,555	6,25		0,704	0,573	0,438	0,072	0,0654	<4,00	1,18	<0,018	0,565	11,04	6,09	1,60	0,068	22,2	<0,01	2,33	14,54	0,267
06H007	29/08/2006 11:10	0,368	0,078	<0,15	0,054	3,471	3,34		0,775	0,229	1,08	0,075	0,0584	<0,80	0,713	0,88	0,358	15,12	4,26	1,69	6,85	5,96	<0,01	2,48	18,98	0,367
06H010	05/12/2006 10:45	0,321	0,140	2,722	<0,04	0,729	7,14		0,745	1,26	0,784	0,238	0,0698	<0,80	0,896	1,05	0,854	12,98	4,77	3,00	7,29	32,3	<0,01	2,38	37,80	0,263
07H001	17.4.2007 10:20	0,205	<0,1	2,26	0,064	0,334	8,11		0,471	1,696	0,476	0,106	0,070	<0,67	1,11	0,455	0,543	7,02	5,05	1,59	2,51	46,5	<0,01	1,83	24,0	0,146
07H004	9.7.2007 10:45	0,345	0,430	<0,2	<0,02	0,935	3,18		1,034	0,294	0,375	0,035	0,056	3,91	0,779	<0,018	0,166	11,7	4,09	2,18	<0,048	21,3	<0,01	2,89	26,9	0,281
07H007	8.10.2007 11:10	0,229	0,489	2,79	0,036	0,621	7,39		0,689	0,852	0,427	0,162	0,080	<2,67	0,968	<0,018	0,865	7,48	9,24	3,10	<0,048	51,5	<0,01	2,52	24,2	0,175
07H010	5.12.2007 11:00	0,400	0,366	1,34	0,020	0,943	7,66		0,912	1,361	0,499	0,191	0,074	<1,33	1,01	<0,018	0,675	10,9	5,256	3,101	<0,048	22,633	0,011	2,449	37,385	0,232
Medaltal 2004-2006		0,434	0,347	<1,77	<0,077	<0,748	5,12	0,438	0,696	0,944	<0,614	0,119	0,0683	<1,24	5,62	<0,032	0,475	11,1	5,48	<3,44	<0,125	<18,8	<0,010	2,24	21,2	0,244



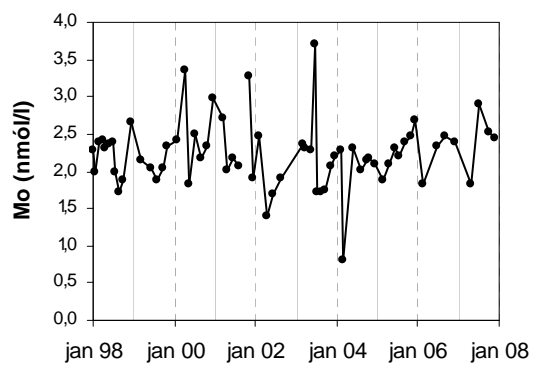
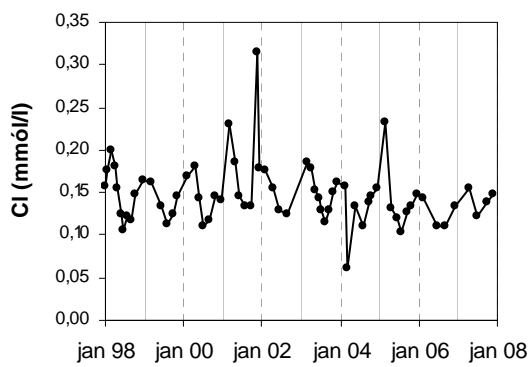
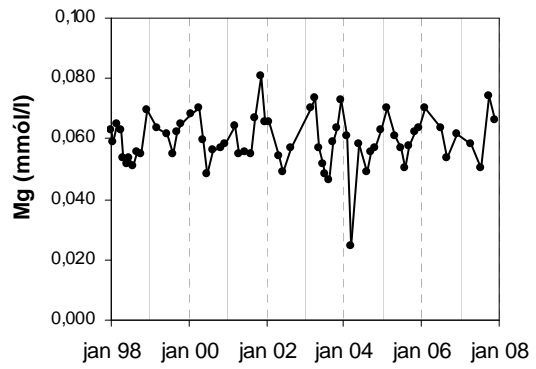
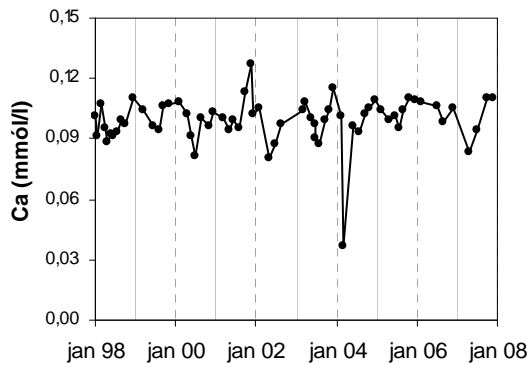
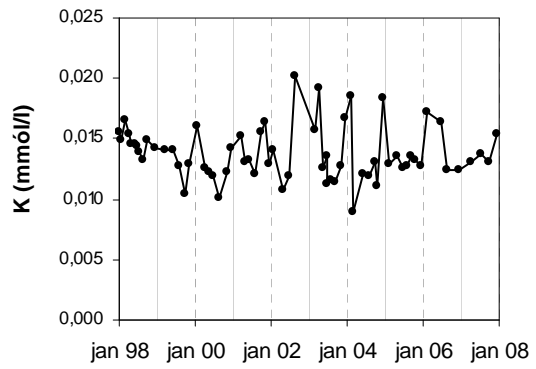
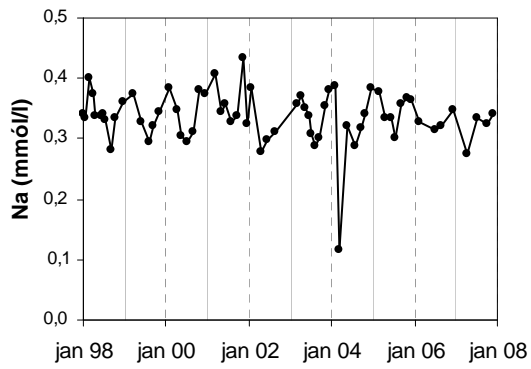
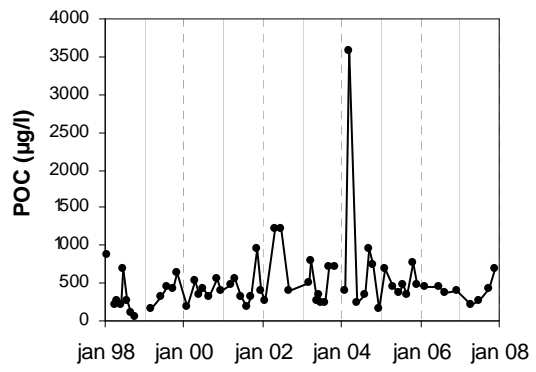
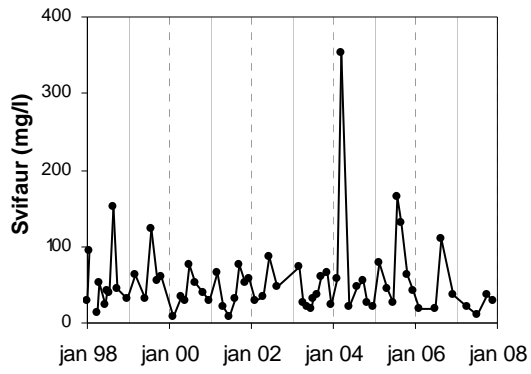
Mynd 8. Vensl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Ölfusá við Selfoss á árunum 1996 - 2007



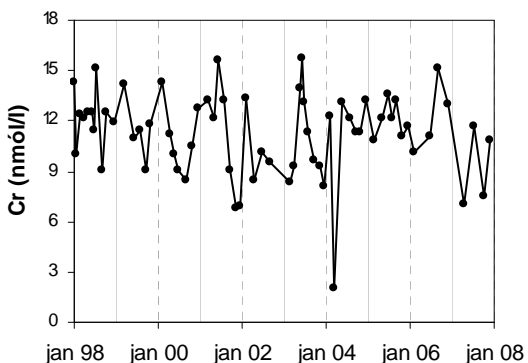
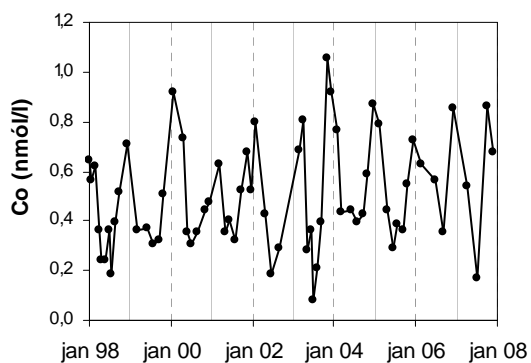
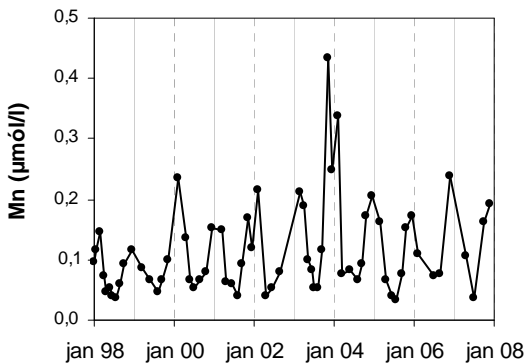
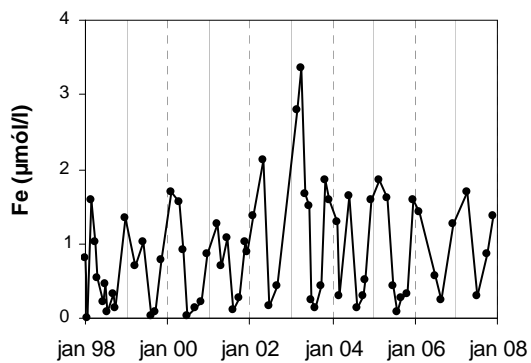
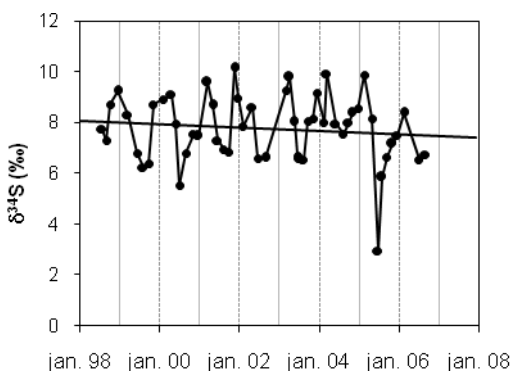
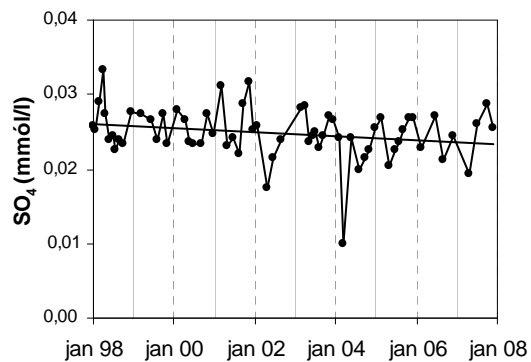
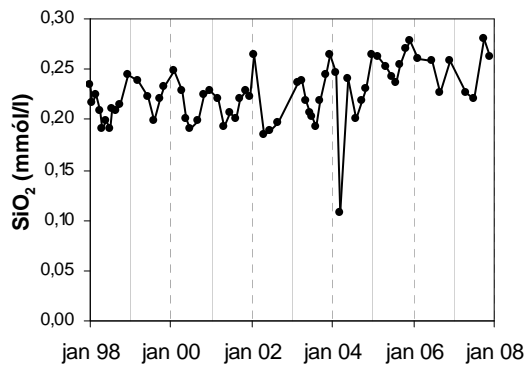
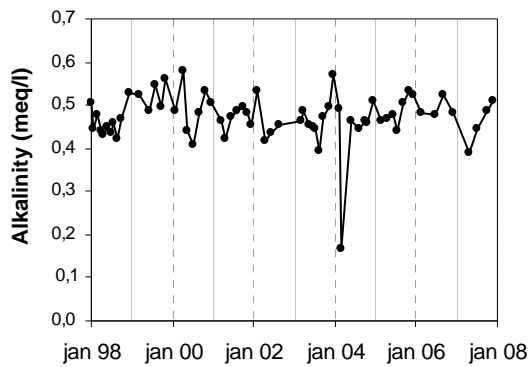
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



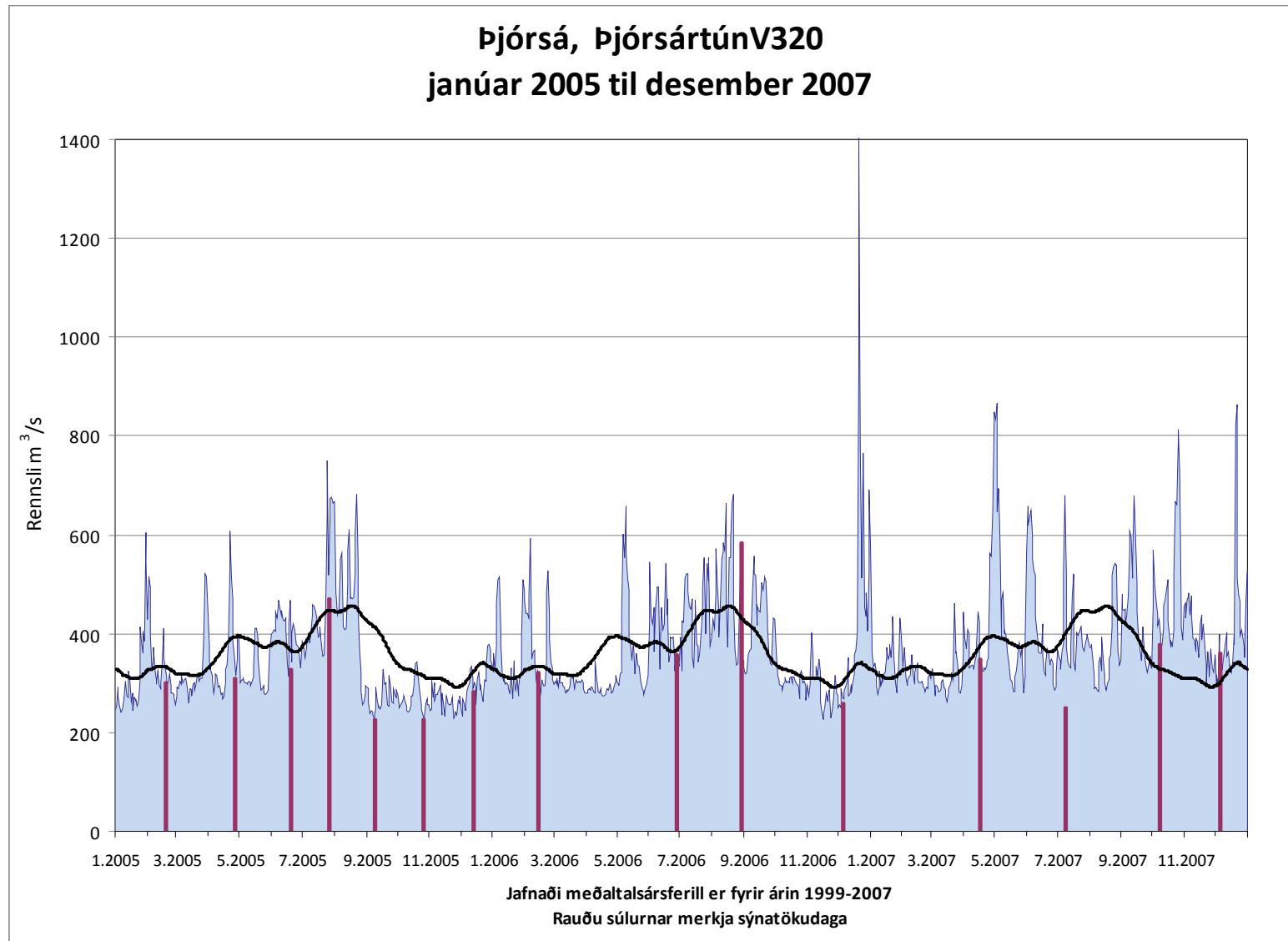
Mynd 9. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Ölfusá við Selfoss á árunum 1996 - 2007



Mynd 10. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Ölfusá við Selfoss.



Mynd 11. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Ölfusá við Selfoss.



Mynd 12. Rennslí Þjórsár við Urriðafoss. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2005 til 2007.

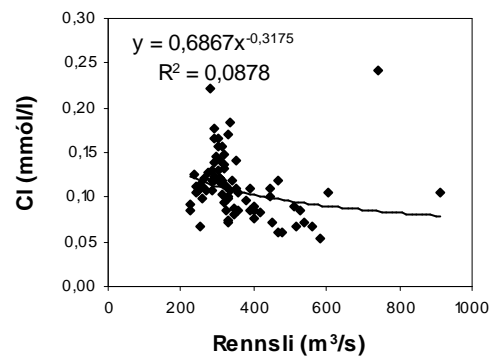
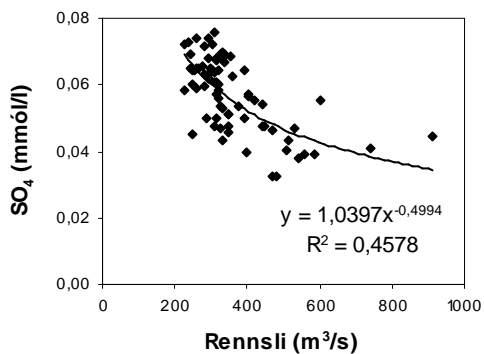
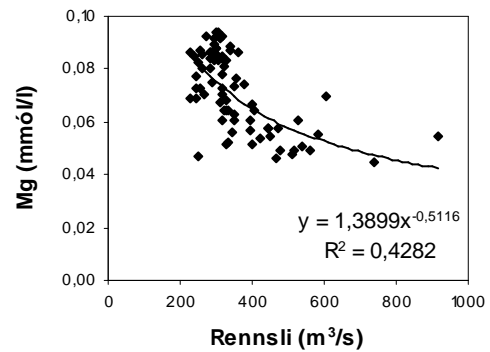
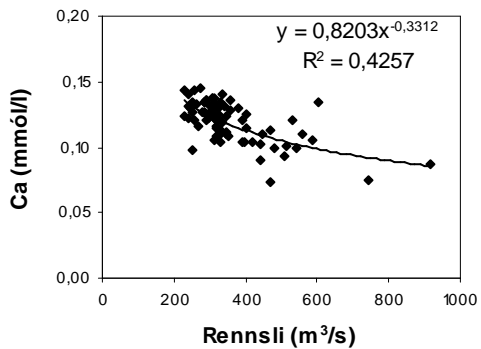
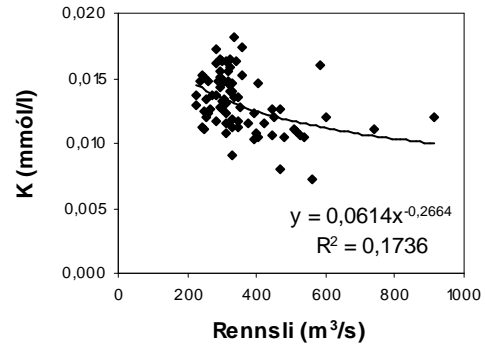
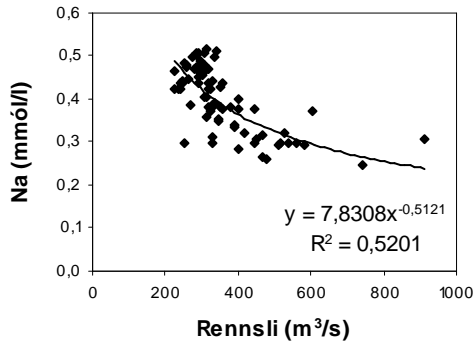
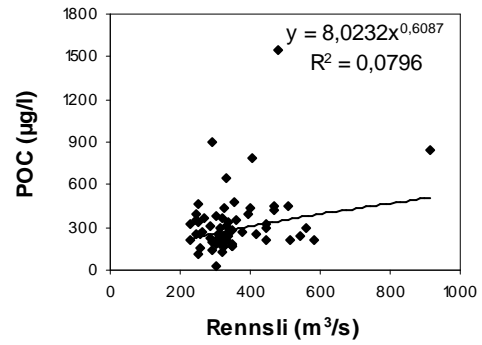
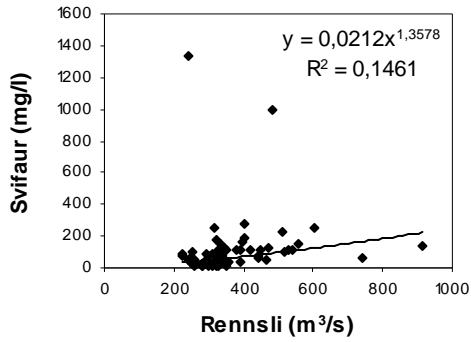
Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Þjórsár við Urriðafoss 2005-2007.

Sýna númer	Dagsetning	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	SO ₄ mmól/l ICP-AES	SO ₄ mmól/l I.chrom	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l I.chrom	F µmól/l I.chrom	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
05H003	18.2.2005 12:00	302	-0,2	-2,5	7,76	21,6	101	0,265	0,461	0,013	0,132	0,094	0,646	0,672	0,065	0,061	3,63	0,166	7,03	-0,02	1,2	53	87	0,017	178	23,5	8,9	25
05H006	27.4.2005 11:45	311	4,3	8,8	7,72	20,7	72	0,224	0,360	0,012	0,105	0,067	0,463	0,484	0,048	0,047	3,03	0,104	6,12	0,05	3,5	46	65	0,016	253	32,4	9,10	15
05H009	20.6.2005 12:30	329	10,6	15,2	8,01	20,1	90,0	0,261	0,444	0,015	0,134	0,083	0,603	0,617	0,070	0,071	1,97	0,098	8,67	0,04	2,5	68	81	<0,008	307	45,6	7,8	15
05H012	26.7.2005 12:27	470	13,6	17,4	7,81	20,8	67,3	0,216	0,318	0,013	0,113	0,058	0,482	0,500	0,046	0,040	2,02	0,060	5,56	0,03	2,4	46	63	0,029	420	47,0	10,4	120
05H015	8.9.2005 11:32	226	5,3	9,0	7,83	20,9	83,6	0,255	0,424	0,014	0,123	0,069	0,617	0,639	0,058	0,054	2,19	0,084	7,48	0,00	0,2	68	79	0,026	213	21,6	11,5	75
05H018	26.10.2005 12:41	227	0,0	-3,4	7,62	20,0	92,3	0,278	0,465	0,013	0,143	0,086	0,680	0,719	0,072	0,067	2,13	0,091	7,65	0,01	0,8	73	89	0,011	325	21,7	17,5	89
05H021	13.12.2005 12:22	284	1,7	4,7	7,56	21,0	91,9	0,279	0,474	0,012	0,126	0,081	0,703	0,749	0,059	0,055	2,67	0,108	7,23	-0,04	2,0	70	90	0,009	312	17,3	21,1	16
06H002	13/02/2006 12:25	322	1,9	3,8	7,5	22,1	85,3	0,255	0,380	0,016	0,12	0,084	0,551	0,591	0,058	0,051	3,13	0,112	7,31	0,02	1,4	51	73	0,013	130	16,4	9,3	19
06H005	28/06/2006 12:20	356	11,3	14,9	7,76	21,2	85,8	0,247	0,376	0,017	0,13	0,077	0,623	0,649	0,068	0,063	1,86	0,085	8,31	-0,05	3,1	54	77	0,014	480	66,6	8,4	38
06H008	29/08/2006 12:45	585	8,6	12,6	7,69	23,2	64	0,186	0,294	0,016	0,10	0,056	0,502	0,525	0,039	0,036	2,29	0,054	6,00	-0,01	0,8	59	<0,008	215	35,2	7,1		
06H011	05/12/2006 12:30	258	0	-0,1	7,48	19,9	97	0,264	0,465	0,013	0,13	0,088	0,657	0,710	0,066	0,061		0,095	7,50	0,03	1,7	70	84	<0,008	230	40,9	6,6	25
07H002	17.4.2007 11:45	350	2,4	3,6	7,64	19	83,2	0,231	0,384	0,013	0,108	0,073	0,541	0,540	0,048	0,0449		0,142	7,31	-0,03	1,7	52	71	0,021	282	40,4	8,1	15,3
07H005	9.7.2007 12:05	250	13,7	19,3	7,9	18,9	74,2	0,172	0,298	0,011	0,097	0,047	0,427	0,425	0,045	0,0381		0,068	6,86	0,01	0,5	51	55	0,040	333	50,5	7,7	103,3
07H008	8.10.2007 12:20	378	5,1	5,1	7,56	22,1	79,4	0,256	0,384	0,0115	0,130	0,074	0,580	0,579	0,054	0,0495		0,097	7,87	0,01	0,8	55	75	0,033	269	51,7	6,1	108,4
07H011	5.12.2007 12:15	359	1,8	0,6	7,61	20	88,4	0,252	0,439	0,0152	0,136	0,086	0,652	0,651	0,063	0,0569		0,104	8,31	0,01	0,5	65	82	0,016	345	44,8	9,0	41,6

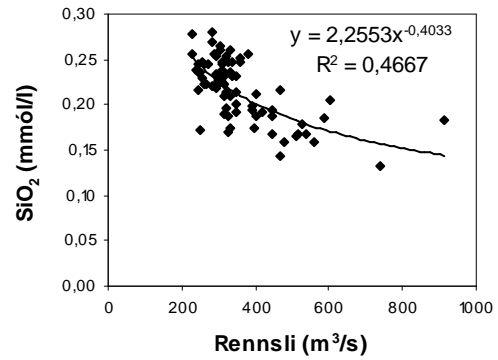
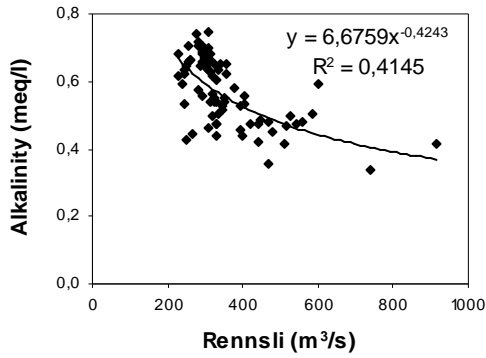
Meðaltal 1996 - 2007 352 5,21 6,80 7,67 21,5 81,8 0,219 0,397 0,013 0,119 0,071 0,564 0,607 0,057 0,056 2,92 0,107 8,55 59 73 <0,019 299 36,1 11,7 90

Sýna- númer	Dagsetning	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	P _{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
05H003	18.2.2005 12:00	0,975	0,429	2,70	0,062	0,492	4,76		0,845	0,971	0,999	0,101	0,095	<5,34	1,22	<0,018	0,385	4,73	3,87	1,31	0,092	9,59	<0,010	4,27	69,5	0,291
05H006	27.4.2005 11:45	0,646	0,428	0,678	0,072	0,487	2,79		0,471	0,372	0,773	0,064	0,073	<2,67	0,303	<0,018	0,241	2,37	3,70	1,46	0,151	12,7	<0,010	3,54	20,8	0,200
05H009	20.6.2005 12:30	0,849	0,722	0,363	0,056	0,432	2,96		0,626	0,088	1,14	0,023	0,077	<2,67	0,264	<0,018	0,106	3,12	3,21	<0,852	0,083	<3,06	<0,010	4,50	13,1	0,265
05H012	26.7.2005 12:27	0,681	0,589	0,900	0,056	0,248	3,72		0,726	0,014	0,621	0,027	0,049	1,10	0,170	<0,018	0,140	2,50	2,90	1,23	<0,048	<3,06	<0,010	3,39	1,88	0,210
05H015	8.9.2005 11:32	0,830	0,794	0,853	0,067	0,248	3,49		0,419	0,009	0,906	0,044	0,066	1,64	0,265	<0,018	0,122	3,85	3,73	1,39	<0,048	<3,06	<0,010	5,25	3,17	0,277
05H018	26.10.2005 12:41	0,910	0,870	1,567	0,056	1,427	3,11		0,299	<0,007	1,15	0,077	0,070	1,36	0,299	<0,018	0,206	3,81	3,78	1,48	<0,048	<3,06	<0,010	5,09	1,24	0,285
05H021	13.12.2005 12:22	1,07	0,903	2,678	0,056	0,432	6,48		0,404	0,428	1,01	0,095	0,082	1,22	0,582	<0,018	0,293	4,87	3,01	1,16	<0,048	<3,06	<0,010	5,50	11,3	0,344
06H002	13/02/2006 12:25	0,823	0,646	2,373	0,067	0,990	6,65		0,793	1,11	0,953	0,130	0,0758	<4,00	1,42	<0,018	0,609	3,40	5,37	1,87	0,069	7,94	<0,010	4,02	59,7	0,238
06H005	28/06/2006 12:20	0,820	0,651	<0,15	0,096	0,598	5,66		0,589	0,025	1,05	0,034	0,0604	<2,67	0,588	<0,018	0,193	3,19	5,15	2,01	0,051	12,7	<0,010	4,29	1,99	0,267
06H008	29/08/2006 12:45	0,975	0,276	0,168	<0,04	1,438	3,32		0,808	0,054	1,63	0,043	0,0431	<0,67	0,387	1,50	0,344	4,54	4,19	2,11	10,183	67,6	<0,010	4,66	5,51	0,336
06H011	05/12/2006 12:30	1,09	0,892	1,838	<0,04	0,272	7,10		0,530	0,252	1,34	0,062	0,0782	1,03	0,360	1,14	0,278	5,87	3,48	2,01	7,674	25,2	<0,010	4,98	25,5	0,359
07H002	17.4.2007 11:45	0,646	0,873	0,21	0,024	0,510	5,91		0,912	1,280	0,777	0,083	0,062	<0,67	0,614	0,882	0,575	3,56	4,58	1,49	6,61	14,8	<0,01	3,74	58,7	0,222
07H005	9.7.2007 12:05	0,617	0,756	0,55	<0,02	0,462	5,33		0,801	0,238	0,557	0,024	0,041	1,39	0,313	<0,018	0,151	2,31	2,53	1,99	<0,048	<3,06	<0,01	4,94	24,0	0,202
07H008	8.10.2007 12:20	0,668	0,775	1,53	0,040	0,790	5,86		0,374	0,061	0,783	0,087	0,052	3,057	0,209	<0,018	0,232	3,02	4,86	3,88	<0,048	10,7	<0,01	4,98	2,88	0,236
07H011	5.12.2007 12:15	0,907	0,924	2,52	0,026	0,693	5,32		0,351	0,199	1,036	0,088	0,077	<1,33	0,461	<0,018	0,528	4,443	2,675	2,027	<0,048	7,356	<0,01	5,149	10,944	0,294

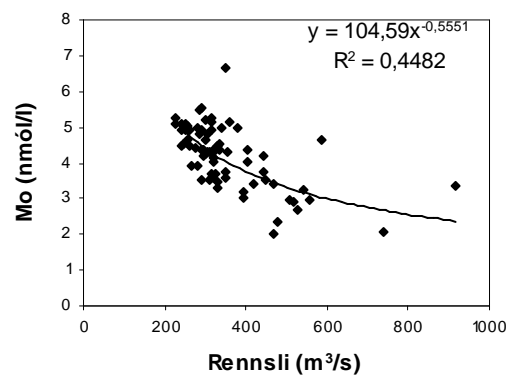
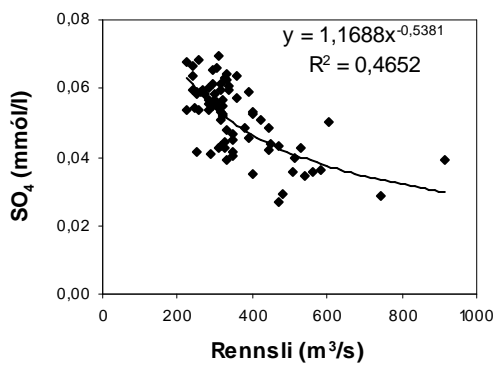
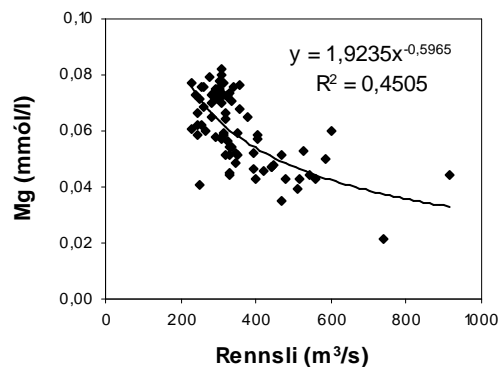
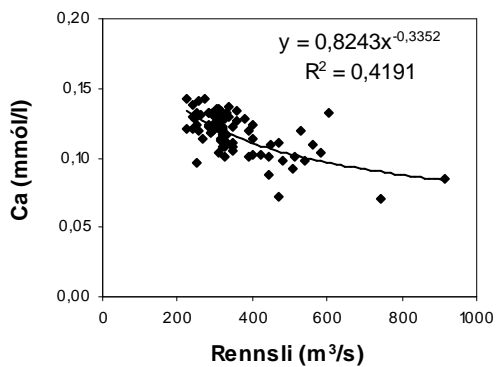
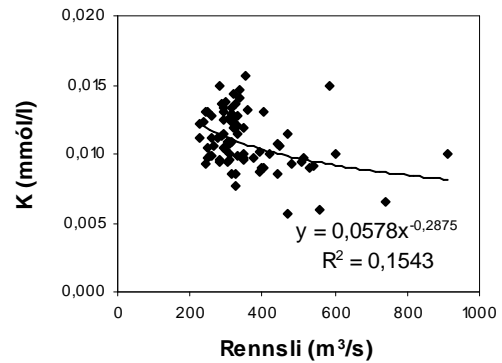
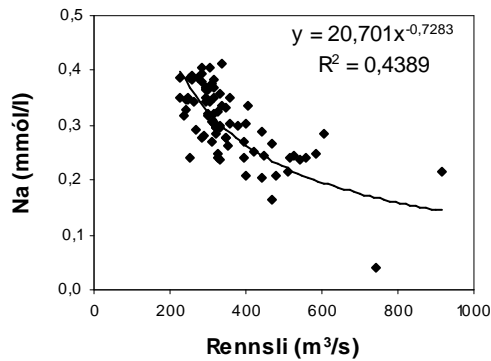
Meðaltal 1996 - 2007 1,12 0,793 <1,59 <0,070 <0,539 4,40 0,790 0,565 <0,277 1,02 0,0648 0,0661 <1,37 3,05 <0,025 0,278 3,73 3,87 <2,92 <0,085 <10,4 <0,010 4,28 18,7 0,268



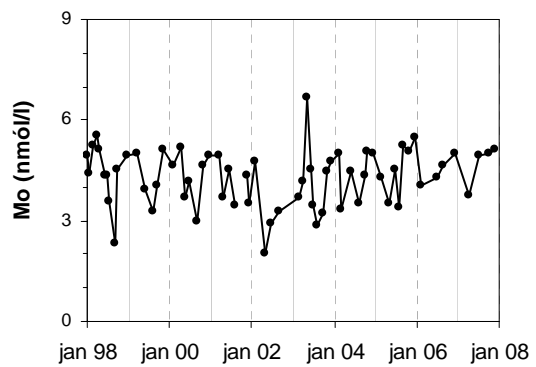
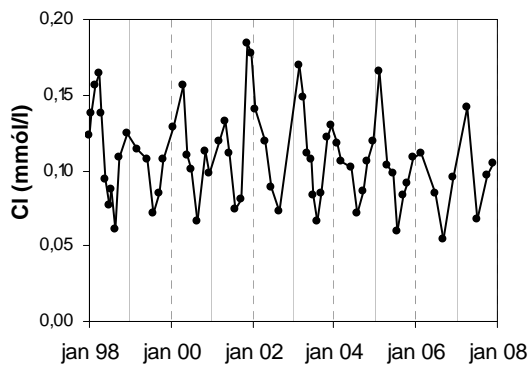
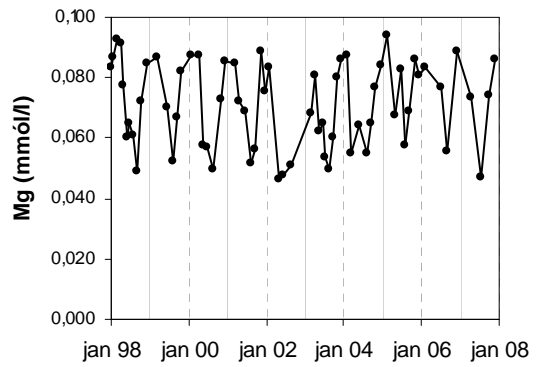
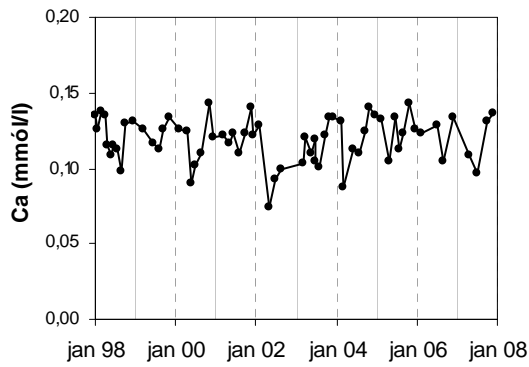
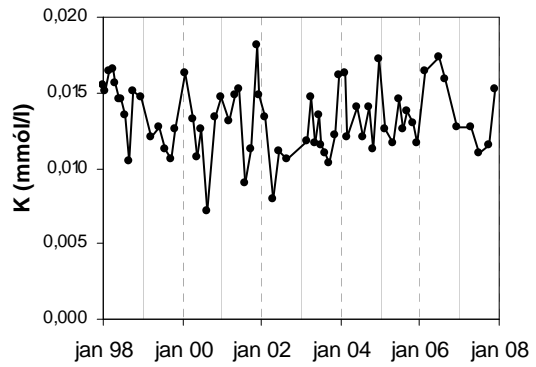
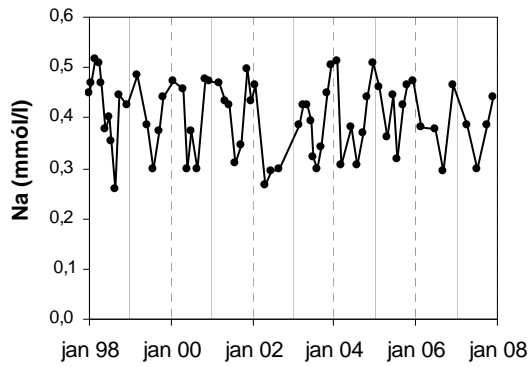
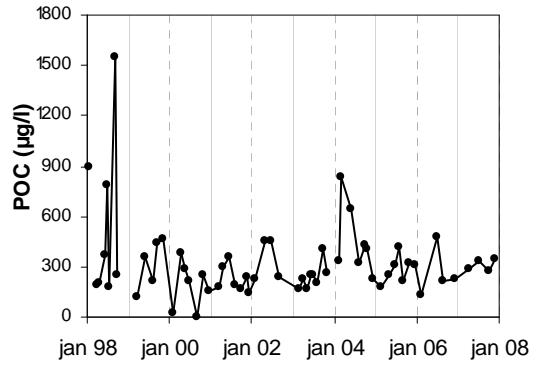
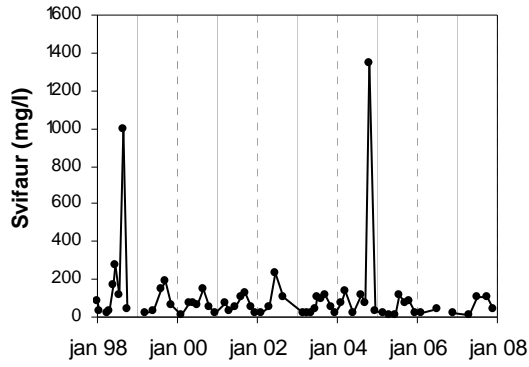
Mynd 13. Vensl styrks aurburðar og uppleystra aðalefna og augnabliksrennsli þegar safnað var úr Þjórsá við Urriðafoss á árunum 1996 - 2007



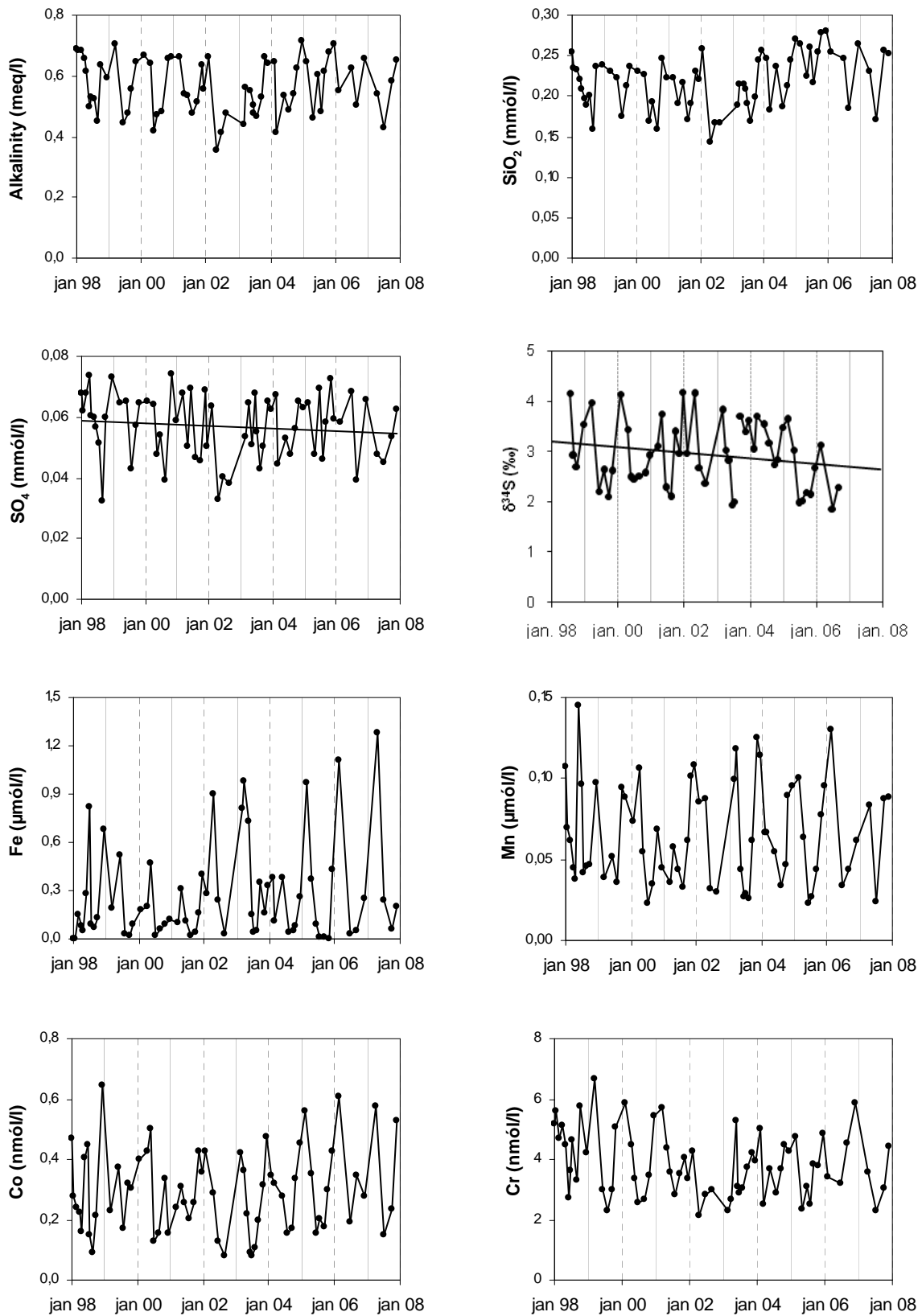
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 14. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, og augnabliksrennslis þegar safnað var úr Þjórsá við Urriðafoss á tímabilinu á árunum 1996 - 2007



Mynd 15. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Þjórsá við Urriðafoss.



Mynd 16. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Þjórsá við Urriðafoss.

Tafla 7a. Yfirborðsflatarmál svifaus úr Ölfusá, Selfossi og Þjórsá, Urriðafossi.

			BET	
			yfirborðsflatarmál	Error
			m ² /g	
Ölfusá Selfoss	04-H010	03/08/2004 12:40	18,8149	0,0551
Þjórsá Urriðafoss	04-H011	03/08/2004 17:05	31,12	0,1632

Tafla 7b. Efnasamsetning svifaus úr Þjórsá við Urriðafoss.

04H011 Þjórsá við Urriðafoss			03/08/2004 17:05		
SiO₂	51,2	%	B	18,1	mg/kg
Al₂O₃	13,8	%	As	2,56	mg/kg
CaO	7,23	%	Mo	2,51	mg/kg
Fe₂O₃	10,9	%	Ag	0,117	mg/kg
K₂O	0,942	%	Cd	0,323	mg/kg
MgO	4,41	%	Te	0,101	mg/kg
MnO	0,172	%	W	0,65	mg/kg
Na₂O	2,1	%	Tl	0,051	mg/kg
P₂O₅	0,229	%	Pb	3,92	mg/kg
TiO₂	1,6	%	Bi	0,0367	mg/kg
Summa	92,6	%	S	494	mg/kg
Ba	181	mg/kg	Ni	52,7	mg/kg
Be	1,83	mg/kg	Cu	108	mg/kg
Co	27,2	mg/kg	Zn	155	mg/kg
Cr	104	mg/kg	Ga	19,2	mg/kg
Cu	102	mg/kg	Ge	2,12	mg/kg
Ga	20,3	mg/kg	Re	0,0011	mg/kg
Hf	8,41	mg/kg	Au	0,021	mg/kg
Mo	4,95	mg/kg	Ag	0,238	mg/kg
Nb	33,3	mg/kg	Sb	0,288	mg/kg
Ni	58,1	mg/kg	Sn	2,66	mg/kg
Rb	24,8	mg/kg	La	31,2	mg/kg
Sc	28,2	mg/kg	Ce	78,6	mg/kg
Sn	4,32	mg/kg	Pr	7,87	mg/kg
Sr	200	mg/kg	Nd	33,3	mg/kg
Ta	2,4	mg/kg	Sm	7,88	mg/kg
Th	2,94	mg/kg	Eu	2,17	mg/kg
U	1,07	mg/kg	Gd	8,44	mg/kg
V	213	mg/kg	Tb	1,42	mg/kg
W	0,748	mg/kg	Dy	8,95	mg/kg
Y	46,8	mg/kg	Ho	1,83	mg/kg
Zn	141	mg/kg	Er	5,49	mg/kg
Zr	262	mg/kg	Tm	0,753	mg/kg
Li	9,19	mg/kg	Yb	4,82	mg/kg
Be	1,83	mg/kg	Lu	0,704	mg/kg
Co	30,9	mg/kg			

Tafla 8. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.

Efni	Næmi µmól/l	Skekkja hlutfallsleg skekkja	Staðalfrávik
Leiðni		± 1.0	
T°C		± 0,1	
pH		± 0,05	
SiO ₂ ICP-AES (RH)	1,66	2,0%	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 Jónaskilja (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 HPCL	0,520	5%	
SO ₄ ICP-AES (SGAB)	1,67	15%	
Cl	28,2	5%	
F	1,05	1,05-1,58 µmól/l ±10% >1,58µmól/l ±3%	
P ICP-MS (SGAB)	0,032	3%	
P-PO ₄	0,065	0,065-0,484 µmól/l ±1 µmól/l >0,484 µmól/l ±5%	
N-NO ₂	0,040	0,040-0,214 µmól/l ±0,014 µmól/l >0,214 µmól/l ±5%	
N-NO ₃	0,143	0,142-0,714 µmól/l ±0,071 µmól/l >0,714 µmól/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 (SGAB)	0,143	10%	
Mn ICP-AES (RH)	0,109	26%	24
	nmól/l		
Mn ICP-MS (SGAB)	0,546	8%	
Al ICP-MS (SGAB)	7,412	12%	
As ICP-MS (SGAB)	0,667	9%	
Cr ICP-MS (SGAB)	0,192	9%	
Ba ICP-MS (SGAB)	0,073	6%	
Fe ICP-MS (SGAB)	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%	