

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

Eydís Salome Eiríksdóttir¹, Sigurður Reynir Gíslason¹, Árni Snorrason², Jórunn
Harðardóttir², Kristjana G. Eypórsdóttir², Svava Björk Þorlákssdóttir², Peter
Torssander³

RH-06-2008

¹Raunvísindastofnun Háskólans, Dunhaga 3, 107 Reykjavík.

²Vatnamælingar Orkustofnunar, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík.

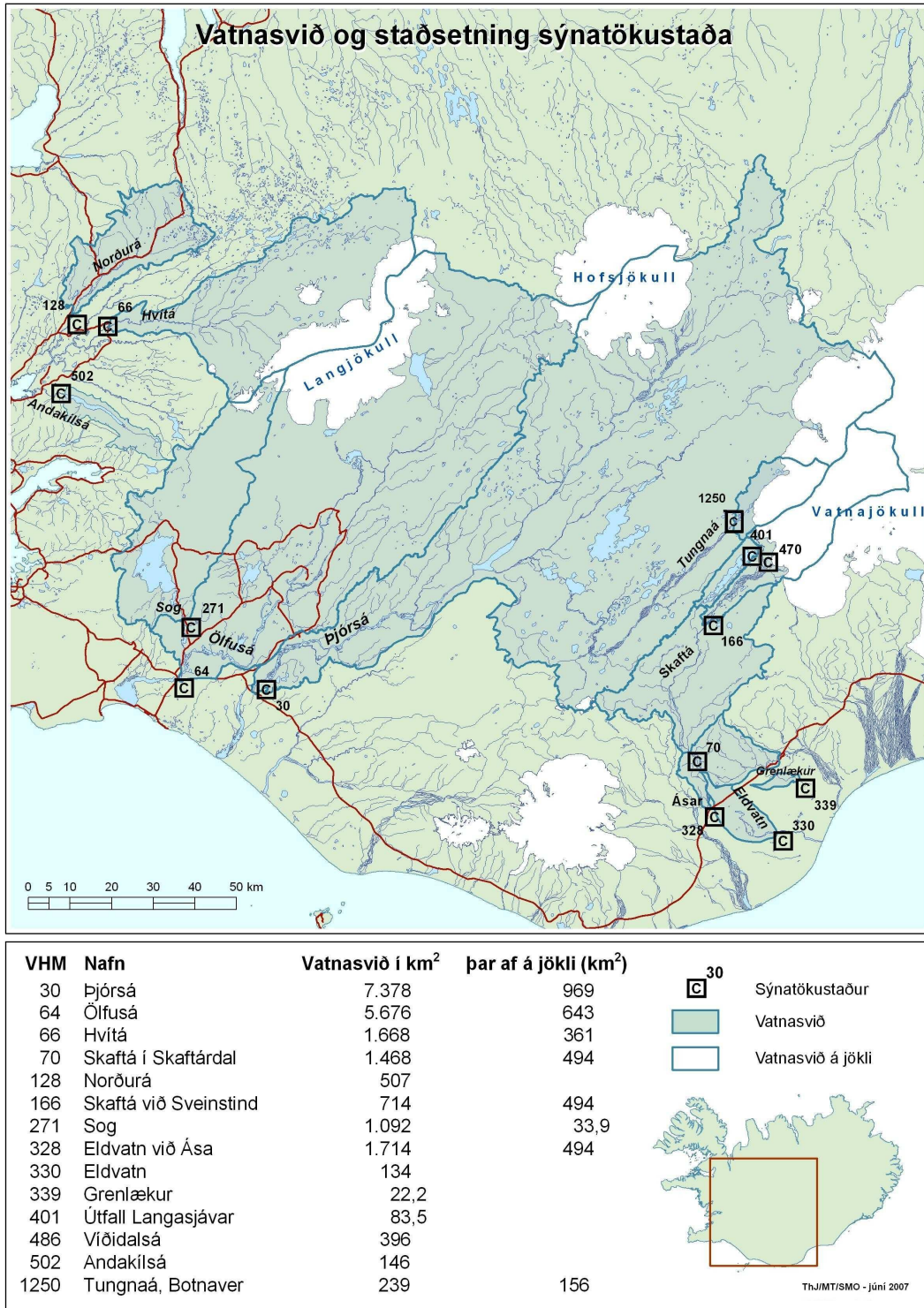
³Department of Geology and Geochemistry, Stockholm University, S-106 91
Stockholm, Sweden.



Mái 2008

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR.....	4
Tilgangur.....	4
Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir straumvatna á Vesturlandi.....	4
AÐFERDIR.....	5
Rennslis.....	5
Sýnataka.....	6
Meðhöndlun sýna.....	6
Efnagreiningar og meðhöndlun sýna á rannsóknarstofu að lokinni söfnun.....	7
Uppleyst efni.....	7
Svifaur.....	8
Reikningar á efnaframburði.....	8
NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA.....	8
Sýnataka og efnamælingar.....	8
Hleðslujafnvægi og hlutfallsleg skekkja í mælingum.....	11
Meðaltal einstakra straumvatna.....	11
Framburður straumvatna á Vesturlandi.....	12
Styrkbreytingar með rennslis.....	12
Breytingar með tíma.....	13
Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni.....	13
ÞAKKARORÐ.....	14
HEIMILDIR.....	15
TÓFLUR OG MYNDIR	
Mynd 1. Staðsetning sýnatökustaða.....	3
Tafla 1. Meðalefnasamsetning straumvatna á Vesturlandi 2006 - 2007.....	19
Tafla 2. Árlegur framburður straumvatna á Vesturlandi.....	20
Tafla 3a. Tímaröð fyrir árnar á Vesturlandi 2006 - 2007.....	21
Tafla 3b. Tímaröð fyrir árnar á Vesturlandi 2006 - 2007.....	22
Mynd 2. Rennslis Andakílsár við Engjanes 2006 - 2007.....	23
Tafla 4. Efnasamsetning, rennslis og aurburður Andakílsár við Engjanes 2006 - 2007.....	24
Mynd 3. Efnalyklar fyrir Andakílsá við Engjanes 2006 - 2007.....	25
Mynd 4. Efnalyklar fyrir Andakílsá við Engjanes 2006 - 2007.....	26
Mynd 5. Tímaraðir fyrir Andakílsá við Engjanes 2006 - 2007.....	27
Mynd 6. Tímaraðir fyrir Andakílsá við Engjanes 2006 - 2007.....	28
Mynd 7. Rennslis Hvítár við Kljáfoss 2006 - 2007.....	29
Tafla 5. Efnasamsetning, rennslis og aurburður Hvítár við Kljáfoss 2006 - 2007.....	30
Mynd 8. Efnalyklar fyrir Hvítá við Kljáfoss 2006 - 2007.....	31
Mynd 9. Efnalyklar fyrir Hvítá við Kljáfoss 2006 - 2007.....	32
Mynd 10. Tímaraðir fyrir Hvítá við Kljáfoss 2006 - 2007.....	33
Mynd 11. Tímaraðir fyrir Hvítá við Kljáfoss 2006 - 2007.....	34
Mynd 12. Rennslis Norðurár við Stekk 2006 - 2007.....	36
Mynd 13. Efnalyklar fyrir Norðurá við Stekk 2006 - 2007.....	37
Mynd 14. Efnalyklar fyrir Norðurá við Stekk 2006 - 2007.....	38
Mynd 15. Tímaraðir fyrir Norðurá við Stekk 2006 - 2007.....	39
Mynd 16. Tímaraðir fyrir Norðurá við Stekk 2006 - 2007.....	40
Tafla 6. Efnasamsetning, rennslis og aurburður Norðurár við Stekk 2006 - 2007.....	41
Tafla 7. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.....	42



Mynd 1. Vatnasvið og staðsetningar sýnatökustaða á Vesturlandi

INNGANGUR

Tilgangur

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

1. Skilgreina rennsli og styrk uppleystra og fastra efna í Norðurá í Borgarfirði við Stekk, Andakílsá við brú neðan Skorradalsvatns, og Hvítá við Kláfoss og hvernig þessir þættir breytast með árstíðum. Sýnum hefur verið safnað sex sinnum á ári í tvö ár (2006 – 2007) úr Andakílsá og Hvítá við Kljáfoss og í fjögur ár úr Norðurá (2004 – 2007). Þessi gögn gera m.a. kleift að reikna meðalefnasamsetningu úrkomu á vatnasviðunum, hraða efnahvarfarofs, hraða aflræns rofs lífræns og ólífræns efnis og upptöku koltvíoxíðs úr andrúmslofti vegna efnahvarfarofs.
2. Að reikna árlegan framburð straumvatnanna á uppleystum efnum miðað við fyrirliggjandi gögn, frá 11. apríl 2006 til 6. desember 2007 fyrir Andakílsá og Hvía við Kljáfoss og frá 25. febrúar 2004 til 6. desember 2007 fyrir Norðurá við Stekk.
3. Að skilgreina líkingar sem lýsa styrk uppleystra og fastra efna sem falli af rennsli, svokallaða efnalykla miðað við fyrirliggjandi gögn, frá 11 apríl 2006 til 6. desember 2007 fyrir Andakílsá og Hvía við Kljáfoss, og frá 25. febrúar 2004 til 6. desember 2007. (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006b).
4. Að skilgreina með myndum tímaraðir fyrir styrk valinna efna í straumvötnunum. Tímaraðir eru miðaðar við gögn frá 2006 til 2007 í Andakílsá og Hvítá við Kljáfoss og tímaraðir Norðurár frá 2004 til 2007 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006b).

Sýni voru tekin sex sinnum á ári á eftirfarandi stöðum á árunum 2006 og 2007: Norðurá í Borgarfirði við Stekk, Andakílsá við brú neðan Skorradalsvatns, og Hvítá við Kláfoss (1. mynd). Verkefnið er kostað af umhverfisráðuneytinu (AMSUM) og Orkuveitu Reykjavíkur. Rannsóknin er framhald rannsókna sem gerðar voru á Vesturlandi og Norðvesturlandi 2004 og 2005 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006c). Rannsóknin hefur víðtækt vísindalegt gildi, ekki síst vegna þess hve margir þættir eru athugaðir samtímis: Rennsli, lífrænn aurburður (POC og PON) og ólífrænn, hitastig vatns og lofts, pH, leiðni, basavirkni („alkalinity”), uppleyst lífrænt kolefni (DOC) og uppleystu efnin; (aðalefni) Na, K, Ca, Mg, Si, Cl, SO₄, (næringarefni) NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, N_{tot}, P_{tot}, (snefilefni) B, F, Al, Fe, Mn, Sr, Ti, (þungmálmarnir) As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V og Zn. 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.

Fyrri efna-, rennslis- og aurburðarrannsóknir straumvatna á Vesturlandi

Vatnamælingar Orkustofnunar hafa rekið fjölda vatnshæðarmæla í nokkra áratugi á Vesturlandi (t.d. Árni Snorrason 1990). Töluverð gögn eru til um aurburð og efnastyrk uppleystra efna í straumvötnum á Vesturlandi (Sigurjón Rist 1986; Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon, 1996; Svanur Pálsson, 1999) þó að sértæk úttekt á svifaursgögnum hafi eingöngu verið gerð fyrir Hvítá (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon, 1998).

Síðastliðin ár hefur nokkuð bæst við af gögnum um efnasamsetningu straumvatna á Vesturlandi. Viðamikil rannsókn var gerð á straumvötnum á Vesturlandi á árunum 1973 og 1974 (Sigurjón Rist 1986). Sýni til efnarannsókna voru 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). Árið 1996 var vöktun hafin að Litla-Skarði í Borgarfirði hvað varðar gróðurfar, lífverur, úrkomu og vatnabúskap. Vöktunin var í tengslum við „The European Integrated Monitoring (IM) programme“ (Albert S. Sigurðsson o.fl. 2005). Efnasamsetning straumvatna og sigvatns í nágrenni Grundartanga og á vatnasviði Laxár í Kjós var rannsökuð á árunum 1996 til 1999 (Andri Stefánsson og Sigurður R. Gíslason 2001; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1999). Moulton og Berner (1998) og Moulton o.fl. (2000) rannsökuðu áhrif plantna á efnaveðrun á vatnasviði Andakílsár á árunum 1996-1998. Plöntur hröðuðu efnahvarfaveðrun og efnahvarfarofti og upptöku koltvíoxíðs úr andrúmslofti. Reglulegar mælingar voru gerðar frá maí 2001 til júní 2002 á afrennslismagni og styrk efna í afrennslisvatni af túnum á Hvanneyri í Borgarfirði (Björn Þorsteinsson o.fl. 2004). Einnig var veðurgagna aflað frá sama svæði. Efnagreiningar voru gerðar á heildarstyrk köfnunarefnis (N), fosfórs (P), kalís (K), kalsíums (Ca), magnesíums (Mg), natríums (Na) og brennisteins (S). Einnig var mælt magn ólífræns köfnunarefnis (NH_4+NO_3) og fosfórs (PO_4). Niðurstöður sýndu að útskolun allra næringarefnanna er innan þeirra marka sem við mátti búast miðað við forða í jarðvegsgerð athugunarsvæðisins (Björn Þorsteinsson o.fl. 2004). Bergur Sigfússon o.fl. (2006a og b, 2008) rannsökuðu uppleyst efni í sigvatni innan þynningarsvæðisins á Grundartanga á mismunandi dýpi í jarðvegi og mismunandi tímum á árunum 2002-2003. Enn fremur gerðu Bergur og félagar tilraunir með jarðvegskjarna á rannsóknarstofu. Rannsóknir á samsætum osmíum (Os), lithíum (Li), magnesíum (Mg), thóríum (Th) og úraníum (U) í vatni, svifaur og botnskriði straumvatna í Borgarfirði og í sjó í Borgarfirði var gerð á árunum 2001 til 2002 (Abdelmouhcine o. fl. 2006; Vigier o. fl. 2006; Pogge von Strandmann 2006; 2007). Vensl uppleystra efna við vatnafarslega flokkun straumvatnanna (Stefanía Halldórsdóttir o. fl. 2006) var rannsökuð árið 2007 (Sigríður Magnea Óskarsdóttir 2007). Gögn um efnasamsetningu á úrkomu frá Írafossi, Rjúpnahæð, Vegatungu, Litla Skarði og Langjökli voru tekin saman í skýrslu árið 2008 (Eydís Salome Eiríksdóttir, 2008).

AÐFERÐIR

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 tímaráðatöflum fyrir einstök vatnsföll, og meðaltal augnabliksgilda fyrir einstök vatnsföll í Töflu 1. Augnabliksgildi rennslis geta verið töluvert frábrugðin dagsmeðalrennsli sem sýnd eru á myndum 2, 7 og 12.

Sýnataka

Sýni til efnarannsóknna voru tekin af brú, þar sem því var við komið, úr meginál ána með plastfötu og hellt í 5 l brúsa. Áður höfðu fatan og brúsinn verið þvegin vandlega með árvatninu. Hitastig árvatsins var mælt með „thermistor“ mæli og var hitaneminn látinn síga ofan af brú niður í meginál ána. Vatnsýni og aurburðarsýni úr Norðurá við Stekk voru tekin af bakka. Aurburðarsýni voru tekin á Vesturlandi með tvenns konar sýnasöfnurum. Í Norðurá við Stekk voru sýnin tekin af bakka með handsýnataka (DH48), sem festur var á stöng, og sýnið tekið úr miðjum flaumnum milli vatnshæðarmælis og veiðihúss. Aurburðarsýnum úr Andakílsá og Hvítá var safnað með aurburðarsafnara, sem festur var á spil, úr vatnsmesta streng ána (US-S49) 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 klukkustundir í 1 N HCl sýru fyrir sýnatöku. Flöskurnar voru merktar að utan, en ekki með pappírsmarki inni í flöskuhálsinum eins og tíðkast fyrir ólífrænan aurburð.

Meðhöndlun sýna

Sýni til rannsókna á uppleystum efnum voru meðhöndluð strax á sýnatökustað. Vatnið var síað í gegnum sellulósa asetat-síu með 0,2 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 næringarefnanna N og P 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 Jarðvísindastofnun, Íslenskum orkurannsóknum, 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. Að lokum eru næmi og samkvæmni mælinga gefin í Töflu 7.

Uppleyst efni. Basavirkni („alkalinity“), leiðni og pH var mælt með títrun, rafskauti og leiðnimæli á Jarðvísindastofnun að loknum sýnatökuleiðangri. Endapunktur títrunar var ákvarðaður með Gran-falli (Stumm og Morgan, 1996). Aðalefni og snefilefni voru mæld af 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. Kalíum (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 orkurannsóknum. Næringarsöltin NO_3 , NO_2 , NH_4 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 skilaði 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.

Sýni til næringarsaltgreininga voru tekin úr frysti og látin standa við stofuhita nóttina fyrir efnagreiningu þannig að þau bráðnuðu að fullu. Sýni til mælinga á N_{tot} voru geisluð í kísilstautum í þar til gerðum geislunarbúnaði á Raunvísindastofnun. 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 er að stilla pH sýnanna við 8,5 – 9 því að geislun veldur klofnar 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. Sýni til magngreininga á uppleystu kolefni (DOC) og lífrænum aurburði (POC og PON) voru send til Umeå Marine Sciences Center í Umeå í Svíþjóð þegar búið var að sía POC og PON-sýni í gegnum glersíur, eins og lýst verður hér á eftir. Sýni til mælinga á brennisteinssamsætum voru látin seytla í gegnum jónaskiptasúlur með sterku „anjóna-jónaskiptaresini“. Sýnaflöskur voru vigtaðar fyrir og eftir jónaskipti til þess að hægt væri að leggja mat á heildarmagn brennisteins í jónaskiptaefni. Þegar allt sýnið hafði seytlað í gegn og loft komist í jónaskiptasúlurnar var þeim lokað, og þær sendar til Stokkhólms til samsætumælinga. Loftið var látið komast inn í súlurnar til þess að tryggja að nægt súrefni væri í þeim svo að allur brennisteinn héldist á formi sulfats (SO_4).

Svifaur. Magn svifaurs og heildarmagn uppleystra efna ($TDS_{m\ddot{a}lt}$) var m\ddot{a}lt \ddot{a} Orkustofnun samkv\ddot{a}mt sta\ddot{d}la\ddot{d}ri a\ddot{d}fer\ddot{d} (Svanur P\ddot{a}lsson og Gu\ddot{d}mundur Vigf\ddot{u}sson 2000).

S\ddot{y}ni til m\ddot{a}linga \ddot{a} lifr\ddot{a}num aurbur\ddot{d}i (POC, Particle Organic Carbon og PON, Particle Organic Nitrogen) sem tekin voru \ddot{a} s\ddot{y}ru\ddot{p}vegnum aurbur\ddot{d}arfl\ddot{o}skurnar voru s\ddot{u}\ddot{d} \ddot{a} gengnum \ddot{p}ar til ger\ddot{d}ar glers\ddot{u}r. Glers\ddot{u}rnar og \ddot{a}lpapp\ddot{r} sem nota\ddot{d}ur var til p\ddot{o}kkunar \ddot{a} s\ddot{u}num \ddot{a} voru „brennd“ vi\ddot{d} 450 \text{ }^\circ\text{C} \ddot{a} 4 klukkustundir fyrir s\ddot{u}n. S\ddot{u}haldarar og vatnssprautur sem nota\ddot{d}ar voru vi\ddot{d} s\ddot{u}nina voru \ddot{p}vegnar \ddot{a} 4 klukkustundir \ddot{a} 1 N HCl. Allt vatn og aurbur\ddot{d}ur sem var \ddot{a} aurbur\ddot{d}arfl\ddot{o}skunum var s\ddot{a}\ddot{d} \ddot{a} gegnum glers\ddot{u}rnar og magn vatns og aurbur\ddot{d}ar m\ddot{a}lt me\ddot{d} \ddot{p}v\ddot{a} \ddot{a} vigta fl\ddot{o}skurnar fyrir og eftir s\ddot{u}n. S\ddot{u}rnar voru \ddot{p}urrka\ddot{d}ar \ddot{a} \ddot{a}lumsl\ddot{o}gum vi\ddot{d} um 50 \text{ }^\circ\text{C} \ddot{a} einn s\ddot{o}larhring \ddot{a}\ddot{d}ur en \ddot{p}ar voru sendar til Ume\ddot{a} Marine Sciences Center \ddot{a} Sv\ddot{a}\ddot{p}j\ddot{o}\ddot{d} til efnagreininga.

Reikningar \ddot{a} efnaframbur\ddot{d}i

\r{A}rlegur frambur\ddot{d}ur straumvatna, F, er reikna\ddot{d}ur me\ddot{d} eftirfarandi j\ddot{o}fnu eins og r\ddot{a}\ddot{d}lagt er \ddot{a} vi\ddot{d}auka 2 vi\ddot{d} \r{O}sl\ddot{o}ar- og Par\ddot{a}isarsam\ddot{p}ykktina (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):

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

\r{P}ar sem:

- C_i er styrkur aurbur\ddot{d}ar e\ddot{d}a uppleystra efna fyrir s\ddot{y}ni\ddot{d} i (mg/kg).
- Q_i er rennsli straumvatns \ddot{p}egar s\ddot{y}ni\ddot{d} i var teki\ddot{d} (m^3/sek).
- Q_r er langt\ddot{a}mame\ddot{d}alrennsli fyrir vatnsf\ddot{o}llin (m^3/sek).
- n er fj\ddot{o}ldi s\ddot{y}na sem safna\ddot{d} var \ddot{a} t\ddot{a}mabilinu.

NI\dd{O}URST\dd{O}\dd{D}UR M\dd{A}LINGA

H\dd{e}r ver\dd{d}ur ger\dd{d} grein fyrir ni\dd{u}rst\dd{o}\dd{d}um m\dd{a}linga \dd{a} vatni og svifa\dd{u}r \dd{u}r Andak\dd{a}ls\dd{a}, Hv\dd{a}t\dd{a} og Nor\dd{d}ur\dd{a}, fyrir ranns\dd{o}knart\dd{a}mabili\dd{d} 2007 og mat lagt \dd{a} g\dd{a}\dd{d}i \dd{p}eirra.

S\dd{y}nataka og efnam\dd{a}lingar

Ni\dd{u}rst\dd{o}\dd{d}ur m\dd{a}linga sem b\dd{u}i\dd{d} er \dd{a} \dd{a} framkv\dd{a}ma eru s\dd{y}ndar \dd{a} T\dd{o}flu 1 og T\dd{o}flum 3 til 6. Reikna\dd{d}ur frambur\dd{d}ur vatnsfallanna samkv\dd{a}mt j\dd{o}fnu 1 er s\dd{y}ndur \dd{a} T\dd{o}flu 2. N\dd{a}mi og samkv\dd{a}mni m\dd{a}linga eru s\dd{y}nt \dd{a} T\dd{o}flu 7.

Me\dd{d}altal m\dd{a}linga fyrir vatnsf\dd{o}llin er s\dd{y}nt \dd{a} T\dd{o}flu 1 mi\dd{d}a\dd{d} vi\dd{d} g\dd{o}gn fr\dd{a} \r{a}runum 2006 og 2007 \dd{u}r Andak\dd{a}ls\dd{a} og Hv\dd{a}t\dd{a} vi\dd{d} Klj\dd{a}foss og fr\dd{a} \r{a}runum 2004 til 2007 \dd{u}r Nor\dd{d}ur\dd{a}

við Stekk. Meðaltal nokkurra aðalefna fyrir rannsóknartímabilið 1973-1974 er gefið upp fyrir vatnsföllin í töflu 1. 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 2006 og 2007, 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 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. Þar sem styrkur vanadíums er mikill, af snefilefni að vera, myndi það skekkja samanburð á framburðarreikningum. Byrjað var að greina vanadíum því það er mikilvægur málmur fyrir ensímvirkni baktería sem binda köfnunarefni og hefur þar með áhrif á 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 á tímabilinu 12. september 2006 til 27. febrúar 2007. Því miður á þetta einnig við um öll önnur sýni sem safnað var á Suðurlandi. Þetta var 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 og feitlettraðar 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, þvegin úr 1 N HCl og skolaður mjög vel með afjónuðu vatni. Einnig var saltþétursýru, 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.

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 (mM), styrkur snefilefna sem míkromól (μM) eða nanómól í lítra vatns (nM). 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. Styrkur DIC var reiknaður samkvæmt eftirfarandi jöfnu, út frá mælingum á pH, hitastigi sem pH-mælingin var gerð við, basavirkni og styrk kísils. Gert er ráð fyrir að virkni („activity“) og efnastyrkur („concentration“) sé eitt og hið sama.

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

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

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

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

Heildarmagn uppleysts ólífræns kolefnis sem gefið er í millimólum DIC í hverjum lítra vatns í Töflum 1, 3, 4, 5 og 6 er umreiknað í karbónat (CO_3) í jöfnu 3. Ástæðan fyrir þessu er að þegar heildarmagn uppleystra efna er mælt eftir síun í gegnum 0,45 μm porur með því að láta ákveðið magn sýnis gufa upp breytist uppleyst ólífrænt kolefni að mestu í karbónat áður en það fellur út sem kalsít ($CaCO_3$) og loks sem tróna ($Na_2CO_3NaHCO_3$). Áður en að útfellingu trónu kemur tapast yfirleitt töluvert af CO_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 $TDS_{mælt}$ yfirleitt alltaf minna en TDS_{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 7. Þegar styrkur efna mælist minni en næmi efnagreiningaraðferðarinnar er hann skráður sem minni en (<) næmið sem sýnt er í Töflu 7. Þessar tölur eru teknar með í meðaltalsreikninga, en meðaltalið er þá gefið upp sem minna en (<) tölugildi meðaltalsins.

Öll sýni eru tvímæld á Jarðvísindastofnun. Meðalsamkvæmni milli mælinga er gefin í Töflu 7 sem hlutfallsleg skekkja milli mælinganna. Hún er breytileg milli mælinga og eftir styrk efnanna. Hún er hlutfallslega meiri fyrir lágan efnastyrk en háan. Styrkur næringarsalta er oft við greiningarmörk efnagreiningaraðferðanna. Af þessum sökum er skekkja mjög breytileg eftir styrk efnanna. Næmi og skekkja fyrir heildarmagn lífræns og ólífræns niturs, N_{tot} , er lakari en fyrir aðrar næringasaltgreiningar (Tafla 7). 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 fyrri jöfnum 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 reiknilíkönunum eins og PREEQC (Parkhurst og Appelo 1999.).

Niðurstöður þessara reikninga eru sýndar í Töflu 3 og 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

Gildi pH er lægst í Andakílsá, það er hærra í Norðurá en hæst í Hvítá við Kljáfoss. Umtalsverður hluti Hvítár er lindavatn, sem hefur yfirleitt hátt pH, um og yfir 9 fyrir efnaskipti við andrúmsloft (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996). Alkalinity er lægst í Andakílsá sem bendir til að það vatn hafi veðrað minna af bergi en vatn hinna vatnsfallanna. Kísill er einnig í minnstum styrk í Andakílsá sem stafar líklega af minni veðrun bergs og/eða kísilnámi kísilþörungum í Skorradalsvatni. Styrkur klórs (Cl) er hæstur í Andakílsá og styrkur Na er einnig hár. Þetta stafar af nálægð vatnasviðsins við sjó og uppgufun vatns í Skorradalsvatni og í skóglendi á vatnasviðinu. Ólífrænn svifaur er lítill í Norðurá og Andakílsá (6,1 og 6,7 mg/l) en hann er að meðaltali 39 mg/l í Hvítá. Hluti lífrænna agna í aurburði (POC) í Norðurá og Andakílsá er 3 og 3,38% sem er með því hæsta sem mælt hefur verið í straumvötnum á Íslandi. Mólhlutfall kolefnis og niturs (C/N) segir til um uppruna lífræns efnis í aurburði vatnsfalla, en hlutfallið er 6,6 í þörungum í sjó og ferskvatni, 121 í landplöntum og 21 í lífrænum leifum í jarðvegi á Jörðinni (Likens o.fl. 1981). Hlutfallið var lægst í Andakílsá, 8, en hærra í Hvítá og Norðurá, 8,82 og 9. Mestur hluti lífrænna leifa í Andakílsá má telja að sé upprunninn í þörungum í Skorradalsvatni en hlutfallið í Hvítá og Norðurá gefur til kynna meiri landræn áhrif á lífrænan aurburð. Um og yfir 83% af heildarstyrk lífræns efnis (DOC/(POC+DOC); tafla 1) er á uppleystu formi. Styrkur næringarefnisins forfórs (P) er mjög lítill í Norðurá og Andakílsá og er líklegt að hann takmarki frumframleiðni lífvera í þessum vötnum (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996; Sigurður R. Gíslason og Eydís S. Eiríksdóttir 2003). Það er eftirtektarvert að styrkur vanadíums (V) er um 10 sinnum lægri í vöktuðum vatnsföllum á Vesturlandi, en í Sogi, Ölfusá og Þjórsá á Suðurlandi. Sérstaklega er styrkurinn lítill í Andakílsá. Snefilefni Fe, Mo og V eru mikilvæg fyrir ensím-virkni í bakteríum sem binda köfnunarefni vatni (Sigurður R. Gíslason og Eydís S. Eiríksdóttir 2003).

Framburður straumvatna á Vesturlandi

Árlegur framburður straumvatnanna er reiknaður með jöfnu 1 og er sýndur í Töflu 2. Reikningarnir miðast við gögn frá tímabilinu 2006 - 2007 úr Andakílsá og Hvítá en tímabilið 2004 til 2007 úr Norðurá. 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 vötnum 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. Styrkur brennisteins var mældur með ICP-AES og jónaskilju (IC). ICP-AES mælir heildarstyrk brennisteins en jónaskiljan mælir algengasta efnasamband brennisteins í köldu súrefnisríku vatni, SO_4 . Mælingum á brennisteini með ICP-AES og IC ber vel saman (Töflur 1, 3-6), sem gefur til kynna að önnur brennisteinsefnasambönd en SO_4 eru í litlum styrk í vatninu. Í Töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og er 12% munur á framburðartölunum, þar sem framburður miðað við mælingar á heildastyrk brennisteins er hærri.

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. Aur- og efnalyklarnir eru ekki hefðbundnir aurburðarlyklar. Aurburðarlyklar eru venjulega gefnir með svokölluðu q-falli, þar sem svifaurstyrkurinn er margfaldaður með rennsli og fæst þá aurburður kg/sek. Síðan eru venzl aurburðar og rennslis bestuð með annarrar gráðu veldisfalli og vex þá fylgni, R^2 , framburðarins við fallið. Á þessu stigi eru einungis venzl styrks uppleystra efna og rennslis skoðuð og þeim lýst með annarrar gráðu veldisfalli svipað og gert hefur verið fyrir q-fallið. 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. Venzl styrks uppleystu efnanna og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt vinstra megin á opnunni. 2. Venzl styrks uppleystra efna sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs (þ.e. heildarstyrkur efnanna, leiðréttur fyrir efnunum sem koma inn á vatnasviðið með úrkomu) og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt á myndunum á hægri hluta opunnar. Öll efnin á hægri síðunni rekja uppruna sinn eingöngu til bergs.

Styrkur ólífræns svifaurs jókst með rennsli í Andakílsá. Eitt sýni var þó með lágan styrk svifaurs við mikið rennsli, en það var tekið í leysingum að vetri. Styrkur uppleystra efna breyttist lítið með rennsli (3. og 4. mynd) sem bendir til að efnasamsetning Skorradalsvatns sé stöðug og breyttist lítið yfir árið.

Ólífrænn svifaur jókst með rennsli í Hvítá við Kljáfoss, en lífrænn svifaur jókst hraðar (8. og 9. mynd). Styrkur annarra efna breyttist lítið með rennsli, nema hvað styrkur Ca og Mg jókst með rennsli, svipað og gildir um Ca í öðrum lindavötnum; Brúará, Tungufljót, Skaftá í Skaftárdal og Eldvatni í Meðallandi (Sigurður Reynir Gíslason o.fl. 1998; 2007)

Svifaur vex með rennsli í Norðurá við Stekk og styrkur uppleystra aðalefna minnkar með rennsli eins og almennt gildir um dragár og jökulár. Einnig er sterk fylgni á milli molibden og rennslis.

Breytingar með tíma

Breytingar með tíma eru sýndar á tveimur myndasíðum fyrir valin efni fyrir hvert vatnsfall. Rannsóknir hafa nú staðið yfir í 4 ár í Norðurá, 2004 - 2007, en tvö ár í Andakílsá og Hvítá, 2006 - 2007. Ekki er búið að mæla brennisteinssamsætur í vatnsföllunum frá árunum 2006 – 2007, en von er á þeim gögnum. Styrkur brennisteins voru bestuð með línulegu falli til að átta sig á meðaltalsbreytingu frá 2004-2007. Styrkur brennisteins minnkaði í öllum straumvötnunum á Suðurlandi á rannsóknartímabilinu 1972 til 2004 eins og túlkað var í grein bandarísku efnafræðisamtakanna í febrúar 2006 (Sigurður R. Gíslason og Peter Torssander 2006). Gögnin úr Andakílsá og Hvítá eru takmörkuð, en ekkert bendir til þess að styrkur brennisteins í straumvötnunum fari lækkandi í þeim. Þvert á móti virðist styrkurinn fara hækkandi yfir rannsóknartímabilið. Gögnin í Norðurá ná hins vegar yfir lengra tímabil og sýna svipaða lækkun brennisteins og straumvötnin á Suðurlandi.

Í Norðurá og Andakílsá var styrkur ólífræns svifaus lítil, miðað við Hvítá, og hann var óháður árstíðum í öllum vatnsföllunum (5. mynd). Styrkur lífræns svifaus (POC) í vatnsföllunum var svipaður að meðaltali eða á milli 201 – 216 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Styrkurinn í Andakílsá og Norðurá breytist ekki með árstíðum en POC styrkurinn í Hvítá var fjórfalt lægri í árslok 2006 en hann var í byrjun þess árs. Styrkurinn hefur hækkað á árinu 2007 upp í svipað gildi og það var byrjun árs 2006. Engar augljósar árstíðasveiflur eru í styrk uppleystra aðalefna að undanskildum klór, sem nær lágmarki í sumarrennslinu, og járn sem er hæst í lok sumars í Andakílsá. Einnig er mjög skýr árstíðasveifla í styrk Mn í Norðurá, þar sem styrkurinn var hæstur á veturna og lækkunin yfir sumartímenn var um 40 faldur. Þess ber þó að geta, að ferðir eru það strjálur að árstíðasveiflur eru ekki ljósar. Styrkur kísils (Si) er minnstur í Andakílsá eins og vænta mátti vegna kísilnáms kísilþörungna í Skorradalsvatni. Djúp niðursveifla í styrk kísils er þó ekki sjáanleg yfir sumartímenn eins og t.d. í útfalli Mývatns og Elliðavatns (Jón Ólafsson 1979; Sigurður R. Gíslason o.fl. 1998)

Samanburður við meðalefnasamsetningu ómengaðs árvatns á jörðinni

Styrkur uppleystra efna í Andakílsá, Hvítá við Kljáfoss og Norðurá er nokkuð frábrugðinn heimsmeðaltalinu, sem ber mjög keim af efnahvarfarofi á kalksteini. Styrkur kísils er svipaður og meðaltal í ám meginlandanna í Andakílsá og Norðurá, en hann er hærri í Hvítá, vegna auðleysanlegs ungs basalts og basaltglers. Styrkur natríums er aðeins hærri á Vesturlandi og vegur þar mest seltan frá sjónum. Um 76% natríums í Andakílsá, 34% í Hvítá og 67% í Norðurá er ættað frá sjó. Kalí, kalsíum, magnesíum, kolefni og brennisteinn eru í lægri styrk í ánum á Vesturlandi en að meðaltali í heiminum. Styrkur klórs í Hvítá er svipaður heimsmeðaltalinu, en nokkru hærri í Andakílsá og Norðurá. Heildarstyrkur uppleystra efna var töluvert minni á Vesturlandi en meðaltal vatnsfalla í heiminum.

ÞAKKARORÐ

Umhverfissráðuneytið (AMSUM) og Orkuveita Reykjavíkur (OR) kostuðu rannsóknina og hafa fulltrúar hennar sýnt verkefninu mikinn áhuga og stuðning. Sérstaklega viljum við þakka Helga Jenssýni og Gunnari Steini Jónssýni frá Umhverfisstofnun (AMSUM) og Einari Gunnlaugssýni frá OR.

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, Borgþór Magnússon, Jóhanna M. Thorlacius, Hreinn Hjartarson, Páll Jónsson, Hlynur Óskarsson, Bjarni D. Sigurdsson og Ásrún Elmarsdóttir 2005. Integrated Monitoring at Litla-Skard. Project Overview 1996-2004. Umhverfisstofnun, Reykjavík, 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.
- AMAP 1997. Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway, 188 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.
- Bergur Sigfusson, Graeme I. Paton, Sigurdur R. Gíslason 2006a. The impact of sampling techniques on soil pore water carbon measurements of an Icelandic Histic Andosol, *Science of the Total Environment*, 369, 203–219.
- Bergur Sigfusson, Gíslason, S.R. and Paton, G.I. 2006b. The effect of soil solution chemistry on the weathering rate of a Histic Andosol. *Journal of Geochemical Exploration*, 88, 321-324.
- Bergur Sigfusson, Gíslason, S.R. and Paton, G.I. 2008. Pedogenesis and weathering rates of a Histic Andosol in Iceland: Field and experimental soil solution study. *Geoderma*, 144, 572-592
- Björn Þorsteinsson, Guðmundur Hrafn Jóhannesson, Þorsteinn Guðmundsson, 2004. Athuganir á afrennslismagni og efnauðskolun af tünnum á Hvanneyri. Fræðaðing landbúnaðarins 2004: 77-83.
- 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, Árni Snorrason, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Jórunn Harðardóttir, Kristjana G. Eyþórsdóttir, Svava Björk Þorláksdóttir, 2007. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Vesturlandi. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar. RH-14-2007. 41 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, 2008. Efnasamsetning úrkomu á Íslandi. Samantekt gagna frá Rjúpnahæð, Írafossi, Vegatungu, Litla-Skarði og Langjökli. RH-01-2008. 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.
- Jón Ólafsson J. 1979. The chemistry of Lake Myvatn and River Laxá. *Oikos* 32, 82–112.
- 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.

- Koroleff F. 1983. *Methods of Seawater Analysis*. Grasshoff K, Ehrhardt M. Kremling K. (Eds.). 2nd edition Verlag Chemie GmbH, Weinheim. Bls. 163-173.
- Likens, G.E., Bormann, R.H., and Johnson, N.M., 1981, Interaction between major biogeochemical cycles in terrestrial ecosystems, in Likens, G.E., editor, *Some Perspectives of the Major Biogeochemicals Cycles-SCOPE 17*: New York, John Wiley, bls. 93 – 112.
- 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.
- Moulton K.L, Berner RA 1998. Quantification of the effect of plants on weathering: *Studies in Iceland. Geology* 26, 895-898.
- Moulton K.L, West J, Berner RA 2000. Solute flux and mineral mass balance approaches to the quantification of plant effects on silicate weathering. *American Journal of Science* 300, 539-570
- 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, bls. 1011-1040.
- Pogge von Strandmann, Philip A.E., Kevin W. Burton, Rachael H. James, Peter van Calsteren, Sigurður R. Gíslason and Fatima Mokadem 2006. Riverine behaviour of uranium and lithium isotopes in an actively glaciated basaltic terrain, *Earth and Planetary Science Letters*, 251, 134-147.
- Pogge von Strandmann, Philip A.E., Kevin W. Burton, Rachael H. James, Peter van Calsteren, Sigurður R. Gíslason 2007. The influence of weathering processes on riverine magnesium isotopes in a basaltic terrain. Sent til birtingar í *Earth and Planetary Science Letters*.
- Roig B., Gonzalez C., Thomas O. 1999. Measurement of dissolved total nitrogen in wastewater by UV photooxidation with peroxodisulphate. *Analytica Chimica Acta* 389 bls 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, 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, Árni Snorrason, Ingvi Gunnarsson og Snorri Zóphaníasson, 1998. Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Suðurlandi II. Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar, Hafrannsóknastofnunar og Vatnamælinga Orkustofnunar, RH-20-98, 39 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Björn Þór Guðmundsson og Eydís Salome Eiríksdóttir 1998. Efnasamsetning Elliðaána 1997 til 1998. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-19-98, 100 bls.
- 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, Matthildur Bára Stefánsdóttir og Eydís Salome Eiríksdóttir 2000. ARCTIS, regional investigation of arctic snow chemistry: Results from the Icelandic expeditions, 1997-1999. Raunvísindastofnun, Reykjavík, RH-05-2000, 48 bls.
- 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, Eric Oelkers og Árni Snorrason (2006b). The role of river suspended material in the global carbon cycle. *Geology* 34, 49–52.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Guðmundur Bjarki Ingvarsson, Bergur Sigfússon, Eydís Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Jórunn Harðardóttir, Svava Björk Þorlákssdóttir and Peter Torssander (2006c). Chemical composition, discharge and suspended matter of rivers in North-Western Iceland. The database of the Science Institute, University of Iceland, and the Hydrological Service of the National Energy Authority. RH-07-2006.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Luiz Gabriel Quinn Camargo, Eydís Salome Eiríksdóttir, Jórunn Harðardóttir og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2007. Efnasamsetning og rennsli straumvatna á slóðum Skaftár 2002 til 2006. RH-13-2007, 65 bls.
- Sigurjón Rist 1986. Efnarannsókn vatna. Borgarfjörður, einnig Elliðaár í Reykjavík: Reykjavík, Orkustofnun, OS-86070/VOD-03, 67 bls.
- 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, 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.

- 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 og Guðmundur H. Vigfússon 1996. Gagnasafn aurburðarmælinga 1963-1995. Orkustofnun, OS-96032/VOD-05 B, 270 bls.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1998. Framburður svifaurs í Hvítá í Borgarfirði. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-98017, 21 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.
- 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 vaktðra straumvatna í Borgarfirði. Gögnin úr Andakílsá og Hvítá eru frá árunum 2006 og 2007, en gögnin úr Norðurá frá 2004 til 2007.

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./k g	DIC mmól/l	SO ₄ mmól/l ICP- AES	SO ₄ mmól/l I.C.	δ ³⁴ S ‰ (b)	Cl mmól/l I.C.	F µmól/l I.C.	TDS mg/l mælt	TDS mg/l reiknað
Andakílsá	5,38	6,62	6,28	7,29	70,7	0,136	0,286	<0,008	0,071	0,066	0,275	0,309	0,020	0,017		0,252	1,75	23,7	<56,0
Andakílsá "73"-74				7,14		0,111	0,302	0,008	0,062	0,055	0,309		0,0397			0,242		40	
Hvítá, Kljáfoss	76,0	4,07	7,77	7,76	57,6	0,2290	0,2747	<0,011	0,0773	0,0425	0,377	0,389	0,0172	0,0151		0,1074	3,25	41,4	<59,6
Hvítá, Kljáf, "73"-74	94,5			7,86		0,186	0,290	0,010	0,072	0,040	0,425					0,123		44	
Norðurá	14,6	5,42	6,76	7,47	69,6	0,185	0,269	<0,009	0,108	0,072	0,374	0,395	0,020	0,019	12,3	0,218	1,58	47,7	56,9
Norðurá 1972-1973	35,2			7,26		0,165	0,275	0,009	0,092	0,064	0,417		0,0366			0,190		44	
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} µmól/l ICP-MS	P _{total} µmól/l col	DIP PO ₄ -P µmól/l	DOP P _{tot} -DIP µmól/l	DIP/ DOP	TDN N _{total} µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	DIN µmól/l	DON N _{tot} -DIN µmól/l	DIN/ DON	POC/ Svifaur % reiknað	DOC/ (DOC+POC) % reiknað
Andakílsá	0,259	205	29,9	8,0	6,05	<0,035	-	<0,1			6,08	<0,68	<0,032	<0,601	<1,31	>4,76	<0,276	3,38	<94
Hvítá, Kljáfoss	0,090	216	27,6	8,82	38,7	0,603	-	0,690			6,89	2,60	<0,039	0,632	<3,27	>3,62	>0,90	0,559	<83
Norðurá	0,150	201	25,9	9,0	6,7	0,048	-	<0,1			6,00	<1,17	<0,054	0,731	<1,96	>4,04	<0,48	3,00	90
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
Andakílsá	0,107	0,217	0,346	0,021	0,042	<2,20	0,329	<0,022	<0,122	0,472	8,53	2,04	<0,075	37,3	0,015	0,807	2,33	0,0035
Hvítá, Kljáfoss	2,48	0,407	0,323	0,024	0,039	<1,50	0,461	<0,020	<0,206	23,6	5,37	1,98	<0,069	13,8	<0,01	2,41	20,0	0,549
Norðurá	0,175	0,573	0,521	0,059	0,074	<3,798	0,841	<0,021	<0,229	0,599	6,08	1,97	<0,075	14,39	<0,01	2,02	3,95	0,143
Heimsmeðaltal	1,85	0,716		1,85	0,716												209	

(a) Alkalinity. (b) Gögn fyrir δ³⁴S eru frá 2004.

Tafla 2. Árlegur framburður, (tonn/ári), Andakílsár og Hvítár við Kljáfoss árin 2006 og 2007 og Norðurár við Stekk á árunum 2004 til 2007.

Vatnsfall	Rennsli m ³ /s (a)	SiO ₂	Na	K	Ca	Mg	CO ₂	SO ₄ ICP-AES	SO ₄ I.C.	Cl	F	TDS meas.	TDS calc.	DOC	POC
Andakílsá	7,23	1867	1463	<69	640	360	6352	435	363	1894	7	9179	14958	995	46
Hvítá	84,21	36583	16789	<1147	8260	2762	58938	4394	3885	10202	162	109660	158485	<2932	594
Norðurá	22,27	7841	4090	<238	2875	1160	13447	1331	1195	4980	19	31018	39738	1961	177
Samtals	114	46291	22343	<1453	11776	4282	78737	6161	5444	17077	188	149857	213181	5888	817
Vatnsfall	PON	Svífaur	P	PO ₄ -P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	N _{total}	Al	Fe	B	Mn	Sr		
Andakílsá	6,85	2333	<0,24	< 0,93	<2,6	<0,12	<2,26	18,99	0,745	2,60	0,820	0,231	0,843		
Hvítá	75	103931	<50,0	56,5	98,0	<1,44	23,6	438	175	60,1	9,28	3,62	9,13		
Norðurá	22	5727	<1,05	<3,83	<7,98	<0,478	33,2	60,4	4,27	24,4	3,54	2,12	4,40		
Samtals	103	111990	<51	<61	<109	<2	<59	518	180	87	14	6	14,37		
Vatnsfall	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Mo	Ti	V	Pungmálmar (b)	
Andakílsá	<0,035	0,009	<0,0005	<0,002	0,006	0,13	0,029	<0,003	0,86	<0,0007	0,017	0,026	<0,035	<1,16	
Hvítá	<0,304	0,170	<0,006	0,032	3,25	0,894	0,309	<0,037	<2,39	<0,005	0,61	2,46	<74,2	<10,9	
Norðurá	<0,160	0,083	<0,0017	<0,0107	0,0237	0,299	0,085	<0,0102	0,541	<0,0014	0,114	0,211	<0,487	<1,47	
Samtals	<0,50	0,26	<0,0082	<0,044	3,28	1,32	0,423	<0,0509	<3,79	<0,01	0,74	2,70	<74,7	<13,14	

(a) Meðalrennsli Andakílsár var byggt á tveimur vatnsárum, Hvítá á 55 árum og Norðurá á 29 árum.

(b) Pungmálmar eru As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg, Mo og Ti. V er ekki reiknað með þungmálum

Tafla 3a. Tímaröð fyrir styrk uppleystra aðalefna, lífræns kolefnis, lífræns níturs og svifauers í vöktuðum ám á Vesturlandi 2006 og 2007.

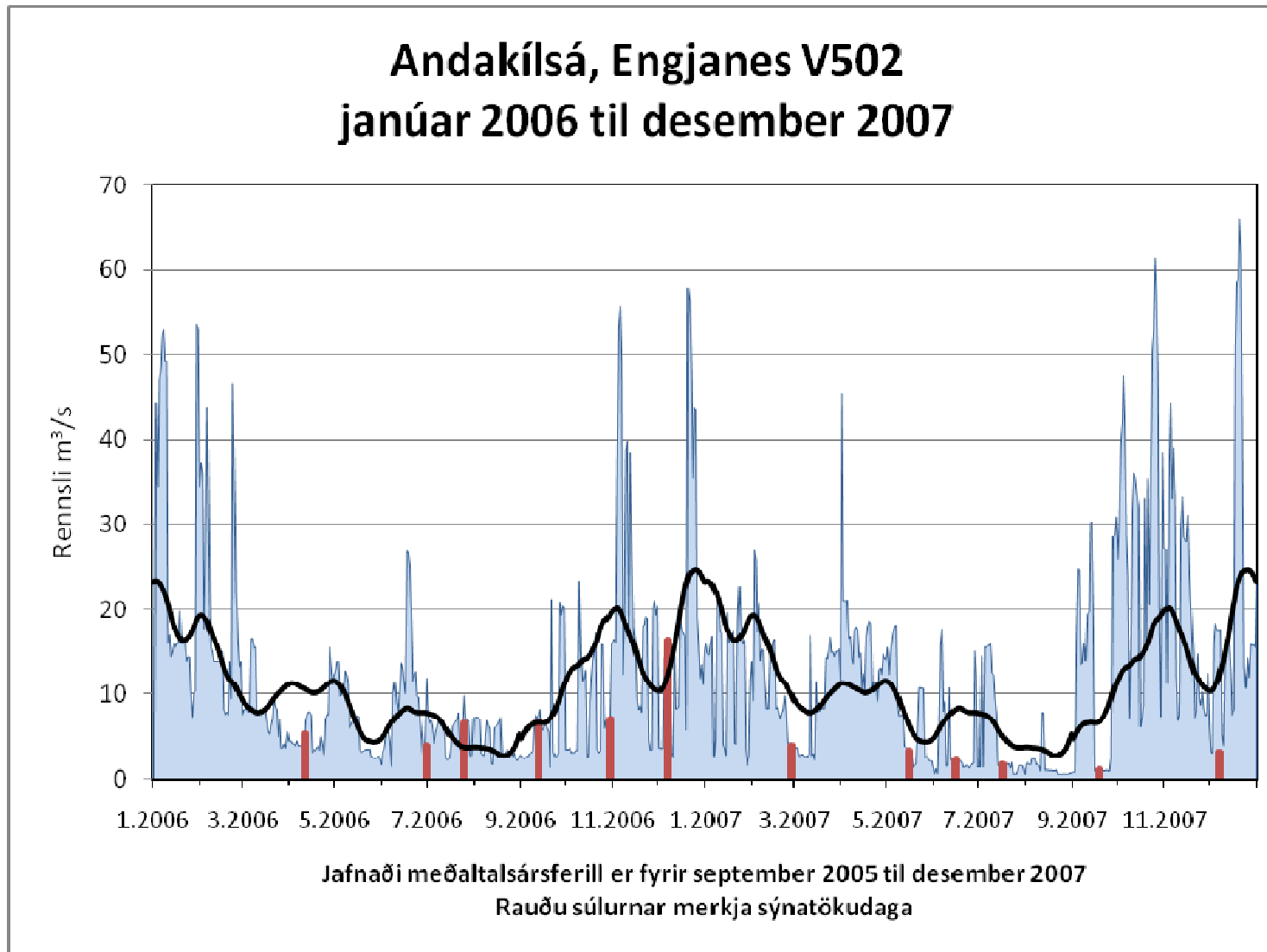
Sýna númer	Vatnsfall	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mM	Na mM	K mM	Ca mM	Mg mM	Alk (a) meq/kg	DIC mM	SO ₄ mM ICP- AES	SO ₄ mM I.C.	δ ³⁴ S ‰	Cl mM I.C.	F µM I.C.	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mM	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól
06V001	Andakilsá	11.4.2006	11:00	5,43	1,0	2,6	7,11	21,6	61,0	0,138	0,258	0,007	0,069	0,066	0,259	0,306	0,0187	0,0156		0,223	1,52	0,015	1,38	5	45	0,120	178	29,9	7,0
06V002	Hvítá	11.4.2006	13:40	79,6	2,7	1,8	7,76	22,0	57,2	0,230	0,267	0,014	0,080	0,048	0,376	0,390	0,0175	0,0145		0,111	3,40	0,011	1,03	40	49	0,610	225	33,2	7,9
06V003	Norðurá	11.4.2006	15:00	28,2	1,3	2,7	7,18	21,8	59,8	0,135	0,239	0,008	0,100	0,066	0,246	0,284	0,0240	0,0176		0,233	1,00	0,051	4,58	36	66	0,500	166	25,4	7,6
06V004	Andakilsá	30.6.2006	11:20	6,06	9,8	11,8	7,33	19,7	73,5	0,142	0,274	0,007	0,079	0,074	0,275	0,306	0,0207	0,0154		0,218	1,70	0,052	4,63	4	69	<0,1	133	18,3	8,4
06V005	Hvítá	30.6.2006	13:30	82,6	5,5	12,1	7,89	22,4	57,8	0,228	0,265	0,010	0,088	0,053	0,433	0,446	0,0178	0,0130		0,094	3,27	-0,009	0,77	36	75	0,450	128	19,7	7,6
06V006	Norðurá	30.6.2006	15:15	16,5	9,1	9,8	7,61	21,0	58,1	0,177	0,223	0,007	0,097	0,065	0,409	0,433	0,0193	0,0133		0,132	1,31	-0,026	2,25	39	62	0,480	132	23,6	6,5
06V007	Andakilsá	25.7.2006	11:00	6,66	11,5	12,3	7,40	22,7	60,2	0,131	0,272	0,006	0,065	0,060	0,342	0,374	0,0182	0,0153		0,214	1,49	-0,064	5,69	7	70	<0,1	96	13,1	8,6
06V008	Hvítá	25.7.2006	12:45	71,1	6,6	14,1	7,83	23,4	51,8	0,210	0,253	0,014	0,067	0,036	0,420	0,434	0,0157	0,0130		0,089	3,29	-0,070	6,93	30	47	0,320	85	16,4	6,1
06V009	Norðurá	25.7.2006	14:20	8,56	15,8	13,9	7,70	23,4	64,4	0,177	0,256	0,009	0,099	0,066	0,459	0,480	0,0198	0,0156		0,153	1,51	-0,058	4,65	31	54	0,120	178	29,9	7,0
06V010	Andakilsá	12.9.2006	10:45	6,81	10,4	10,6	6,47	21,2	61,6	0,136	0,274	0,007	0,070	0,064	0,248	0,446	0,0210	0,0164		0,207	1,65	0,052	4,92	7	93	0,610	225	33,2	7,9
06V011	Hvítá	12.9.2006	12:45	74,6	4,8	11,2	7,05	21,5	54,9	0,232	0,281	0,010	0,081	0,046	0,330	0,399	0,0185	0,0135		0,095	3,37	0,081	7,98	41	80	0,500	166	25,4	7,6
06V012	Norðurá	12.9.2006	14:20	44,6	7,5	9,5	6,81	21,6	65,8	0,169	0,224	0,008	0,094	0,060	0,380	0,518	0,0181	0,0151		0,131	1,29	-0,009	0,82	35	62	<0,1	133	18,3	8,4
06V013	Andakilsá	30.10.2006	10:35	7,19	5,0	-1,5	7,40	20,9	80,7	0,132	0,267	0,007	0,066	0,061	0,302	0,330	0,0188	0,0155		0,211	1,61	-0,025	2,33	7	72	0,450	128	19,7	7,6
06V014	Hvítá	30.10.2006	12:20	72,1	1,9	2,7	7,68	20,4	60,3	0,245	0,292	0,011	0,080	0,044	0,410	0,430	0,0191	0,0147		0,098	3,60	-0,001	0,06	49	80	0,480	132	23,6	6,5
06V015	Norðurá	30.10.2006	14:20	11,0	0,6	2,4	7,58	21,1	68,8	0,202	0,269	0,008	0,113	0,078	0,455	0,483	0,0215	0,0157		0,158	1,36	0,001	0,10	51	60	<0,1	96	13,1	8,6
06V016	Andakilsá	7.12.2006	11:15	16,4	1,2	1,0	6,95	20,5	63,8	0,138	0,280	0,007	0,068	0,064	0,283	0,358	0,0202	0,0164		0,222	1,66	0,005	0,45	16	80	0,320	85	16,4	6,1
06V017	Hvítá	7.12.2006	13:40	74,2	2,0	1,9	7,49	21,1	58,7	0,232	0,281	0,010	0,077	0,040	0,379	0,407	0,0186	0,0153		0,101	3,40	0,006	0,56	41	82	0,120	178	29,9	7,0
06V018	Norðurá	7.12.2006	15:35	4,95	0,0	2,2	7,35	21,3	64,2	0,199	0,312	0,018	0,125	0,089	0,429	0,474	0,0240	0,0212		0,250	1,61	0,029	1,96	52	63	0,610	225	33,2	7,9
07V001	Andakilsá	27.2.2007	10:50	3,99	0,9	-3,2	7,51	21	68	0,142	0,294	<0,01	0,071	0,066	0,279	0,279	0,0207	0,0179		0,270	1,93	-0,05	4,1	40	<41	0,026	186	25,5	8,5
07V002	Hvítá	27.2.2007	12:20	69,7	1,6	-0,3	7,60	21,3	54,1	0,242	0,284	<0,01	0,075	0,038	0,375	0,374	0,0166	0,0145		0,107	4,11	-0,01	1,3	48	<52	<0,008	159	21,7	8,5
07V003	Norðurá	27.2.2007	14:30	3,16	0	1,2	7,42	21,2	89,6	0,209	0,335	<0,01	0,144	0,101	0,423	0,422	0,0237	0,0212		0,370	1,79	-0,06	3,3	66	<62	0,017	138	21,1	7,7
07V004	Andakilsá	15.5.2007	11:00	3,39	6	10,2	7,33	20,5	66,8	0,135	0,296	<0,01	0,072	0,067	0,246	0,246	0,0194	0,0172		0,285	1,88	-0,03	2,2	37	<39	<0,008	197	28,2	8,2
07V005	Hvítá	15.5.2007	12:10	75,7	4,8	10,8	8,08	20,1	55	0,231	0,276	<0,01	0,076	0,041	0,362	0,359	0,0154	0,0142		0,115	4,01	-0,01	0,7	50	<50	0,029	127	17,4	8,5
07V006	Norðurá	15.5.2007	13:45	8	7,8	12,7	7,52	20,1	87,2	0,177	0,274	<0,01	0,111	0,076	0,332	0,332	0,0179	0,0162		0,277	1,66	-0,03	2,0	44	<49	0,026	587	69,8	9,8
07V007	Andakilsá	15.6.2007	10:40	2,48	8,3	10,2	7,54	21,8	83,4	0,135	0,297	<0,01	0,072	0,067	0,253	0,252	0,0191	0,0169		0,287	1,89	-0,03	2,7	35	<39	0,027	185	29,6	7,3
07V008	Hvítá	15.6.2007	12:00	72,9	5,5	11,4	8,13	19,6	58,6	0,221	0,264	<0,01	0,071	0,037	0,348	0,345	0,0146	0,0133		0,107	3,87	-0,01	1,2	35	<48	<0,008	104	15,5	7,8
07V009	Norðurá	15.6.2007	13:15	8,55	10,2	12,2	7,63	18,6	64,2	0,165	0,239	<0,01	0,093	0,061	0,311	0,31	0,0169	0,0145		0,210	1,64	-0,03	2,3	41	<45	0,0216	109	17,6	7,2
07V010	Andakilsá	16.7.2007	10:55	1,84	14,9	17,9	7,87	21,4	81,3	0,130	0,318	<0,01	0,074	0,067	0,267	0,266	0,0221	0,0165		0,286	1,90	-0,03	2,1	48	<41	0,061	164	25,6	7,5
07V011	Hvítá	16.7.2007	12:40	67,8	6,9	21,2	7,83	22,4	48,5	0,205	0,254	<0,01	0,069	0,033	0,323	0,322	0,0151	0,0119		0,093	3,55	0,00	0,5	44	<45	0,033	154	24,4	7,4
07V012	Norðurá	16.7.2007	13:55	1,79	14,4	-20	7,72	22,7	82,6	0,190	0,351	<0,01	0,124	0,083	0,417	0,416	0,0264	0,0199		0,280	2,12	-0,01	1,0	58	<59	0,056	256	32,9	9,1
07V013	Andakilsá	18.9.2007	11:10	1,14	8,8	7	7,25	20,4	84	0,134	0,308	<0,01	0,074	0,067	0,280	0,279	0,0209	0,0177		0,287	1,95	-0,05	3,8	48	<42	0,079	164	27,4	7,0
07V014	Hvítá	18.9.2007	13:10	81,7	4,8	11,3	7,88	21,2	76,5	0,238	0,295	0,01	0,083	0,051	0,371	0,369	0,0194	0,0223		0,139	1,60	0,02	2,0	48	<53	0,056	263	37,8	8,1
07V015	Norðurá	18.9.2007	14:40	35,6	6,2	9,9	7,51	21,5	73,3	0,179	0,263	<0,01	0,105	0,072	0,309	0,309	0,0207	0,0241		0,270	1,88	0,00	0,3	53	<47	0,062	268	35,1	8,9
07V016	Andakilsá	6.12.2007	14:45	3,12	1,6	-3,5	7,3	19,5	63,8	0,136	0,292	<0,01	0,073	0,065	0,268	0,268	0,0208	0,0248		0,317	1,84	-0,05	4,3	30	<40	0,032	184	19,5	11,0
07V017	Hvítá	6.12.2007	15:50	90,3	1,7	-5,0	7,92	19,9	58,3	0,234	0,284	0,013	0,081	0,044	0,392	0,39	0,0177	0,0208		0,141	1,58	-0,02	2,1	35	<53	0,010	422	35,8	13,8
07V018	Norðurá	6.12.2007	17:45	6,07	-0,1	-6,5	7,45	20,1	72	0,193	0,276	<0,01	0,119	0,08	0,374	0,374	0,0223	0,0265		0,300	1,85	-0,04	2,6	41	<54	0,018	270	29,9	10,5

(a) Alkalinity.

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

Vatnsfall	Sýna-númer	Dagsetning	Kl.	P µM	PO ₄ -P µM	NO ₃ -N µM	NO ₂ -N µM	NH ₄ -N µM	N _{total} µM	P _{total} µM	Al µM	Fe µM	B µM	Mn µM	Sr µM	As nM	Ba nM	Cd nM (b)	Co nM	Cr nM	Cu nM	Ni nM	Pb nM (b)	Zn nM (b)	Hg nM	Mo nM	Ti nM	V µMl
06V001	Andakilsá	11.4.2006	11:00	<0,03	0,161	0,33	<0,04	0,947	5,9		0,115	0,211	0,484	0,041	0,035	<6,67	0,306	<0,018	0,161	0,504	5,84	1,91	0,101	4,80	<0,01	0,813	2,80	0,004
06V002	Hvítá	11.4.2006	13:40	0,697	0,633	2,92	<0,04	0,555	7,4		1,79	0,560	0,369	0,043	0,038	<4,0	0,466	<0,018	0,219	22,9	5,49	1,53	0,060	41,9	<0,01	2,20	10,2	0,493
06V003	Norðurá	11.4.2006	15:00	0,076	<0,1	1,67	<0,04	0,729	5,6		0,315	0,648	0,440	0,087	0,056	<6,67	0,536	<0,018	0,519	0,58	7,63	2,50	0,070	15,2	<0,01	1,35	11,6	0,009
06V004	Andakilsá	30.6.2006	11:20	<0,03	<0,1	<0,15	<0,04	0,90	5,60		0,035	0,134	0,344	0,025	0,042	<6,67	0,312	<0,018	0,141	0,667	52,6	3,51	<0,048	34,0	<0,01	0,678	0,443	0,004
06V005	Hvítá	30.6.2006	13:30	0,513	0,338	1,93	<0,04	0,18	5,9		1,87	0,406	0,355	0,041	0,040	<2,67	0,476	<0,018	0,231	20,4	5,18	2,16	<0,048	<3,06	<0,01	2,28	10,5	0,530
06V006	Norðurá	30.6.2006	15:15	0,040	<0,1	<0,15	<0,04	2,448	7,71		0,146	0,550	0,469	0,017	0,061	<4,0	0,550	<0,018	0,166	0,62	6,53	3,36	<0,048	9,30	<0,01	1,90	2,15	0,018
06V007	Andakilsá	25.7.2006	11:00	<0,03	<0,1	2,85	<0,04	0,42	5,03		0,066	0,183	0,324	0,005	0,040	<1,07	0,178	<0,018	<0,085	0,46	4,36	2,06	<0,048	32,6	<0,01	0,843	1,53	0,004
06V008	Hvítá	25.7.2006	12:45	0,617	0,557	2,10	<0,04	1,08	4,79		2,96	0,471	0,322	0,015	0,036	<0,80	0,417	<0,018	0,290	24,2	5,95	1,81	<0,048	6,88	<0,01	2,46	35,9	0,532
06V009	Norðurá	25.7.2006	14:20	0,061	<0,1	0,964	<0,04	0,73	10,36		0,586	0,478	0,597	0,011	0,073	<0,93	0,867	0,021	0,170	0,614	9,98	3,22	0,161	269	<0,01	2,43	3,61	0,023
06V010	Andakilsá	12.9.2006	10:45	<0,03	<0,1	1,600	<0,04	0,66	11,7		0,128	0,543	0,338	0,046	0,046	<1,07	0,360	1,201	0,171	0,63	4,31	1,75	7,72	39,5	0,063	0,767	3,45	0,003
06V011	Hvítá	12.9.2006	12:45	0,623	0,308	2,674	<0,04	0,60	11,3		2,33	0,186	0,314	0,027	0,042	<0,80	0,378	1,112	0,200	23,08	4,74	1,16	7,43	11,0	<0,01	2,28	10,1	0,524
06V012	Norðurá	12.9.2006	14:20	0,046	<0,1	0,68	<0,04	0,468	11,6		0,261	0,559	0,345	0,023	0,070	<0,80	0,565	1,094	0,244	0,864	7,46	1,74	7,58	11,6	<0,01	1,05	7,64	0,014
06V013	Andakilsá	30.10.2006	10:35	<0,03	<0,1	0,20	<0,04	0,620	4,53		0,067	0,145	0,283	0,008	0,042	<0,93	0,101	1,041	<0,085	0,37	3,30	1,19	6,61	18,5	<0,01	0,81	1,64	0,003
06V014	Norðurá	30.10.2006	12:20	0,672	0,584	1,32	<0,04	0,185	5,03		1,89	0,328	0,277	0,027	0,041	2,78	0,240	1,059	0,126	24,42	3,86	1,44	6,71	16,4	<0,01	2,50	9,34	0,599
06V015	Norðurá	30.10.2006	14:20	0,035	<0,1	0,70	<0,04	<i>0,4</i>	5,30		0,146	0,852	0,418	0,035	0,080	<0,93	0,532	1,068	0,232	0,654	5,63	1,33	6,95	15,4	<0,01	1,92	3,74	0,013
06V016	Andakilsá	7.12.2006	11:15	<0,03	<0,1	0,70	<0,04	<i>0,99</i>	5,24		0,201	0,141	0,281	0,009	0,043	<1,07	0,273	1,059	<0,085	0,56	4,64	2,49	6,85	140	<0,01	0,78	3,01	0,003
06V017	Hvítá	7.12.2006	13:40	0,775	0,679	3,77	0,055	<i>0,73</i>	9,76		1,90	0,201	0,261	0,013	0,040	<0,67	0,309	1,076	0,095	25,39	3,29	1,58	7,19	16,5	<0,01	2,47	4,45	0,591
06V018	Norðurá	7.12.2006	15:35	0,048	<0,1	4,89	<0,04	0,12	8,63		0,073	0,543	0,510	0,021	0,091	<1,20	0,750	0,979	0,180	0,596	4,63	2,10	6,95	44,8	<0,01	2,42	2,19	0,013
07V001	Andakilsá	27.2.2007	10:50	0,076	<0,1	0,79	<0,04	<0,2	5,54		0,150	0,19	0,412	0,011	0,045	<0,67	0,431	0,952	0,166	0,34	6,70	2,76	6,18	93,1	<0,01	0,815	3,88	0,003
07V002	Hvítá	27.2.2007	12:20	0,752	1,004	3,67	0,073	1,104	5,89		1,82	0,16	0,369	0,011	0,036	0,737	0,293	0,996	<0,085	26,16	4,22	1,84	6,71	25,5	<0,01	2,53	6,45	0,601
07V003	Norðurá	27.2.2007	14:30	0,036	0,103	1,59	<0,04	1,061	3,62		0,076	0,41	0,637	0,089	0,082	<0,67	1,085	1,041	0,234	0,881	4,67	2,03	6,42	52,1	<0,01	2,46	2,02	0,010
07V004	Andakilsá	15.5.2007	11:00	<0,032	<0,1	<0,2	0,021	0,741	3,48		0,109	0,10	0,372	0,013	0,046	<0,67	0,273	0,040	0,097	0,63	4,20	0,96	0,111	12,4	<0,01	0,790	0,84	0,003
07V005	Hvítá	15.5.2007	12:10	0,662	1,219	2,73	0,023	0,677	6,52		1,68	0,25	0,323	0,018	0,035	<0,67	0,403	0,020	<0,085	22,69	3,34	1,20	0,129	6,35	<0,01	2,32	4,45	0,563
07V006	Norðurá	15.5.2007	13:45	0,035	<0,1	<0,2	<0,02	<0,2	4,39		0,149	0,922	0,652	0,049	0,068	<0,67	0,939	0,046	0,195	0,502	4,22	1,54	0,154	4,37	<0,01	2,69	3,28	0,013
07V007	Andakilsá	15.6.2007	10:40	<0,032	0,209	<0,2	<0,02	0,495	5,43		0,055	0,100	0,308	0,014	0,037	<0,67	0,205	<0,018	0,090	0,367	3,13	1,24	0,083	16,5	<0,01	0,739	0,994	0,003
07V008	Hvítá	15.6.2007	12:00	0,636	0,721	1,81	0,0282	0,582	6,50		2,30	0,297	0,371	0,014	0,039	0,729	0,449	<0,018	0,126	22,3	5,05	3,13	0,121	4,11	<0,01	2,28	14,8	0,542
07V009	Norðurá	15.6.2007	13:15	<0,032	<0,1	<0,2	<0,02	1,022	3,36		0,114	0,252	0,551	0,015	0,060	<0,67	0,750	0,035	0,087	0,406	4,04	2,47	0,112	8,87	<0,01	2,13	1,24	0,015
07V010	Andakilsá	16.7.2007	10:55	<0,032	0,609	0,310	<0,02	0,419	6,61		0,096	0,202	0,331	0,021	0,043	3,323	0,362	<0,018	<0,085	0,342	3,21	1,70	<0,048	7,81	<0,01	0,963	0,320	0,004
07V011	Hvítá	16.7.2007	12:40	0,565	0,767	1,59	0,025	<0,2	5,81		6,26	1,067	0,265	0,023	0,032	0,801	0,701	<0,018	0,507	25,0	12,6	2,78	<0,048	4,13	<0,01	2,29	88,6	0,528
07V012	Norðurá	16.7.2007	13:55	<0,032	0,260	0,463	0,054	0,763	6,73		0,191	0,283	0,701	0,010	0,089	<1,33	0,681	<0,018	0,126	0,612	7,55	2,13	<0,048	9,33	<0,01	2,46	1,99	0,021
07V013	Andakilsá	18.9.2007	11:10	<0,032	0,305	<0,2	<0,02	0,424	8,41		0,113	0,419	0,369	0,036	0,045	<2,67	0,650	0,028	0,131	0,375	6,55	2,54	0,078	34,0	<0,01	0,842	3,49	0,003
07V014	Hvítá	18.9.2007	13:10	0,542	0,618	2,36	0,031	0,615	9,13		3,13	0,639	0,377	0,031	0,047	<2,67	0,888	0,032	0,312	22,5	7,33	2,86	<0,048	24,8	<0,01	2,76	37,6	0,520
07V015	Norðurá	18.9.2007	14:40	0,048	0,183	0,286	0,026	0,499	7,18		0,236	0,748	0,423	0,104	0,077	<2,67	1,799	0,036	0,321	0,815	7,85	3,00	0,063	19,3	<0,01	1,53	6,89	0,014
07V016	Andakilsá	6.12.2007	14:45	0,039	0,192	0,628	<0,02	0,390	5,44		0,151	0,238	0,305	0,022	0,044	<0,93	0,492	0,020	0,163	0,415	3,51	2,37	0,055	13,7	0,011	0,832	5,51	0,004
07V017	Hvítá	6.12.2007	15:50	0,717	0,847	4,36	0,033	1,078	4,68		1,894	0,324	0,272	0,027	0,043	<0,93	0,513	<0,018	0,197	24,4	3,37	2,25	<0,048	4,50	<0,01	2,47	8,17	0,563
07V018	Norðurá	6.12.2007	17:45	0,067	0,252	3,62	0,026	0,223	4,34		0,101	0,406	0,511	0,149	0,081	<1,33	0,867	<0,018	0,485	0,842	4,33	1,93	<0,048	12,1	<0,01	2,33	2,06	0,012

(b) Ská- og feitletruð gögn ekki tekin með í meðaltals- eða framburðarreikninga



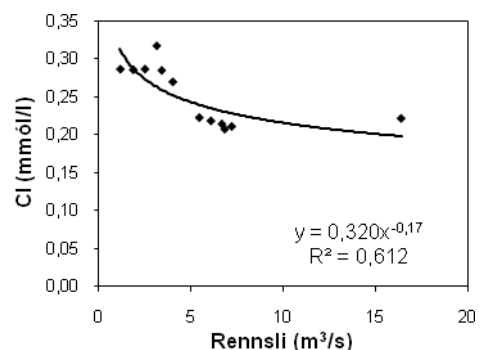
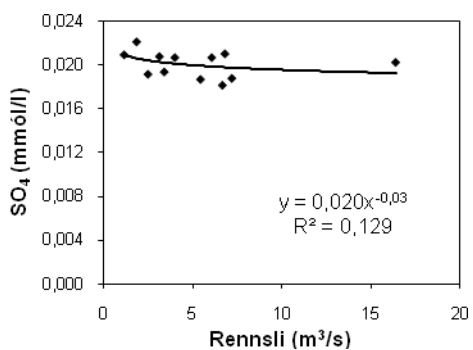
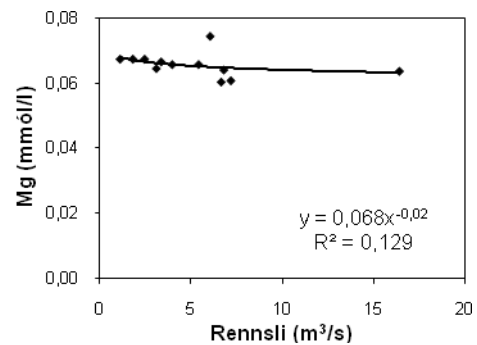
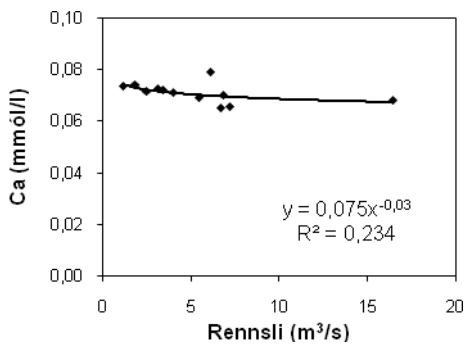
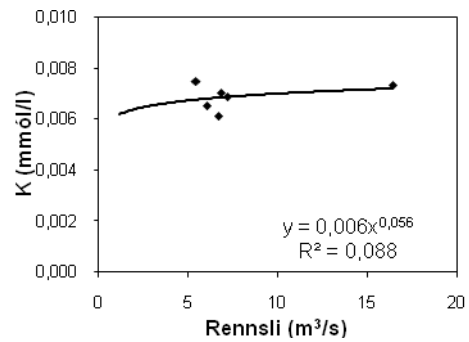
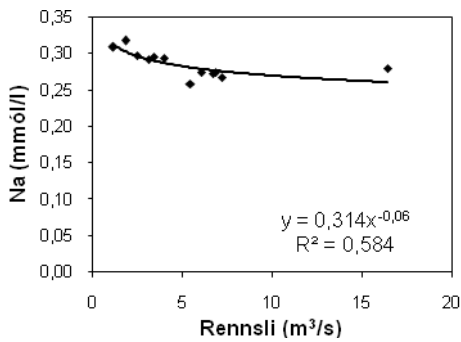
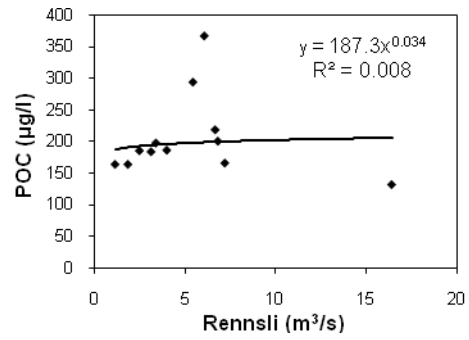
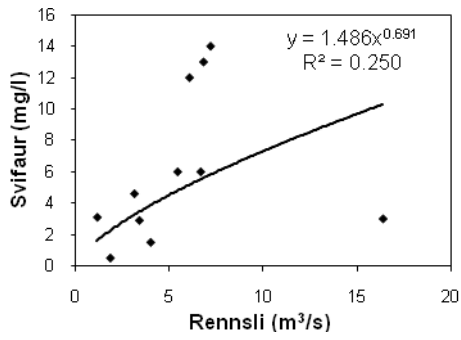
Mynd 2. Rennsli Andakílsár. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006 og 2007.

Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Andakílsár þegar sýnum var safnað árin 2006 og 2007.

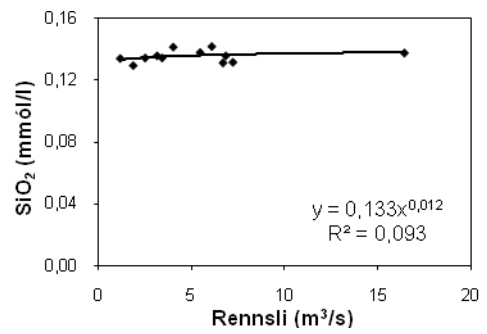
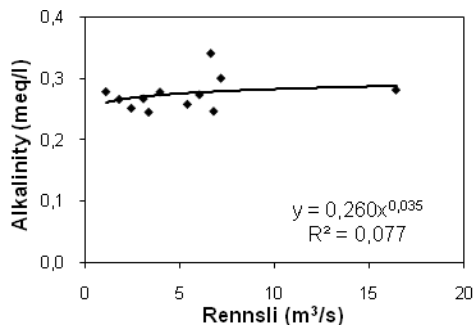
Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alk meq/kg (a)	DIC mmól/l	SO ₄ mmól/l	SO ₄ mmól/l	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l	F µmól/l	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól	
06V001	11.4.2006	11:00	5,43	1,0	2,6	7,11	21,6	61,0	0,138	0,258	0,007	0,069	0,066	0,259	0,306	0,0187	0,0156		0,223	1,52	0,015	1,38	5	45	0,670	293	33,7	10,1	
06V004	30.6.2006	11:20	6,06	9,8	11,8	7,33	19,7	73,5	0,142	0,274	0,007	0,079	0,074	0,275	0,306	0,0207	0,0154		0,218	1,70	0,052	4,63	4	69	0,530	366	48,0	8,9	
06V007	25.7.2006	11:00	6,66	11,5	12,3	7,40	22,7	60,2	0,131	0,272	0,006	0,065	0,060	0,342	0,374	0,0182	0,0153		0,214	1,49	-0,064	5,69	7	70	0,350	218	31,6	8,1	
06V010	12.9.2006	10:45	6,81	10,4	10,6	6,47	21,2	61,6	0,136	0,274	0,007	0,070	0,064	0,248	0,446	0,0210	0,0164		0,207	1,65	0,052	4,92	7	93	0,340	200	40,3	5,8	
06V013	30.10.2006	10:35	7,19	5,0	-1,5	7,40	20,9	80,7	0,132	0,267	0,007	0,066	0,061	0,302	0,330	0,0188	0,0155		0,211	1,61	-0,025	2,33	7	72	0,500	166	25,4	7,6	
06V016	7.12.2006	11:15	16,4	1,2	1,0	6,95	20,5	63,8	0,138	0,280	0,007	0,068	0,064	0,283	0,358	0,0202	0,0164		0,222	1,66	0,005	0,45	16	80	0,480	132	23,6	6,5	
07V001	27.2.2007	10:50	3,99	0,9	-3,2	7,51	21	68	0,142	0,294	<0,01	0,071	0,066	0,279	0,279	0,0207	0,0179		0,270	1,93	-0,05	4,1	40	<41	0,026	186	25,5	8,5	
07V004	15.5.2007	11:00	3,39	6	10,2	7,33	20,5	66,8	0,135	0,296	<0,01	0,072	0,067	0,246	0,246	0,0194	0,0172		0,285	1,88	-0,03	2,2	37	<39	<0,008	197	28,2	8,17	
07V007	15.6.2007	10:40	2,48	8,3	10,2	7,54	21,8	83,4	0,135	0,297	<0,01	0,072	0,067	0,253	0,252	0,0191	0,0169		0,287	1,90	-0,03	2,7	35	<39	0,027	185	29,6	7,3	
07V010	16.7.2007	10:55	1,84	14,9	17,9	7,87	21,4	81,3	0,130	0,318	<0,01	0,074	0,067	0,267	0,266	0,0221	0,0165		0,286	1,90	-0,03	2,1	48	<41	0,061	164	25,6	7,45	
07V013	18.9.2007	11:10	1,14	8,8	7	7,25	20,4	84	0,134	0,308	<0,01	0,074	0,067	0,280	0,279	0,0209	0,0177		0,287	1,95	-0,05	3,8	48	<42	0,079	164	27,4	6,98	
07V016	6.12.2007	14:45	3,12	1,6	-3,5	7,3	19,5	63,8	0,136	0,292	<0,01	0,073	0,065	0,268	0,268	0,0208	0,0248		0,317	1,84	-0,05	4,3	30	<40	0,032	184	19,5	11	
Meðaltal			5,38	6,62	6,28	7,29		70,7	0,136	0,286	<0,008	0,071	0,066	0,275	0,309	0,02	0,017		0,252	1,75				23,7	<54				

Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Svifaur mg/l	P µmól/l	PO ₄ -P µmól/l	NO ₃ -N µmól/l	NO ₂ -N µmól/l	NH ₄ -N µmól/l	N _{total} µmól/l	Al µmól/l	Fe µmól/l	B µmól/l	Mn µmól/l	Sr µmól/l	As nmól/l	Ba nmól/l	Cd nmól/l	Co nmól/l	Cr nmól/l	Cu nmól/l	Ni nmól/l	Pb nmól/l	Zn nmól/l	Hg nmól/l	Mo nmól/l	Ti nmól/l	V µmól/l
06V001	11.4.2006	11:00	6	<0,03	0,161	0,33	<0,04	0,947	5,9	0,115	0,211	0,484	0,041	0,035	<6,67	0,306	<0,018	0,161	0,504	5,84	1,91	0,101	4,80	<0,01	0,813	2,80	0,004
06V004	30.6.2006	11:20	12	<0,03	<0,1	<0,15	<0,04	0,90	5,60	0,035	0,134	0,344	0,025	0,042	<6,67	0,312	<0,018	0,141	0,667	52,6	3,51	<0,048	34,0	<0,01	0,678	0,443	0,004
06V007	25.7.2006	11:00	6	<0,03	<0,1	2,85	<0,04	0,42	5,03	0,066	0,183	0,324	0,005	0,040	<1,07	0,178	<0,018	<0,085	0,46	4,36	2,06	<0,048	32,6	<0,01	0,843	1,53	0,004
06V010	12.9.2006	10:45	13	<0,03	<0,1	1,600	<0,04	0,66	11,7	0,128	0,543	0,338	0,046	0,046	<1,07	0,360	1,201	0,171	0,63	4,31	1,75	7,72	39,5	0,063	0,767	3,45	0,003
06V013	30.10.2006	10:35	14	<0,03	<0,1	0,20	<0,04	0,620	4,53	0,067	0,145	0,283	0,008	0,042	<0,93	0,101	1,041	<0,085	0,37	3,30	1,19	6,61	18,5	<0,01	0,812	1,64	0,003
06V016	7.12.2006	11:15	3	<0,03	<0,1	0,70	<0,04	0,99	5,24	0,201	0,141	0,281	0,009	0,043	<1,07	0,273	1,059	<0,085	0,56	4,64	2,49	6,85	140	<0,01	0,785	3,01	0,003
07V001	27.2.2007	10:50	1,5	0,076	<0,1	0,79	<0,04	<0,2	5,54	0,150	0,19	0,412	0,011	0,045	<0,67	0,431	0,952	0,166	0,34	6,70	2,76	6,18	93,13	<0,01	0,815	3,88	0,003
07V004	15.5.2007	11:00	2,9	<0,032	<0,1	<0,2	0,021	0,741	3,48	0,109	0,10	0,372	0,013	0,046	<0,67	0,273	0,040	0,097	0,63	4,20	0,96	0,111	12,4	<0,01	0,790	0,84	0,003
07V007	15.6.2007	10:40	97,5	<0,032	0,209	<0,2	<0,02	0,495	5,43	0,055	0,100	0,308	0,014	0,037	<0,67	0,205	<0,018	0,090	0,367	3,13	1,24	0,083	16,5	<0,01	0,739	0,994	0,003
07V010	16.7.2007	10:55	0,5	<0,032	0,609	0,310	<0,02	0,419	6,61	0,096	0,202	0,331	0,021	0,043	3,323	0,362	<0,018	<0,085	0,342	3,21	1,70	<0,048	7,81	<0,01	0,963	0,320	0,004
07V013	18.9.2007	11:10	3,1	<0,032	0,305	<0,2	<0,02	0,424	8,41	0,113	0,419	0,369	0,036	0,045	<2,67	0,650	0,028	0,131	0,375	6,55	2,54	0,078	34,0	<0,01	0,842	3,49	0,003
07V016	6.12.2007	14:45	4,6	0,039	0,192	0,628	<0,02	0,390	5,44	0,151	0,238	0,305	0,022	0,044	<0,93	0,492	0,020	0,163	0,415	3,51	2,37	0,055	13,7	0,011	0,832	5,514	0,004
Meðaltal			6,05	0,035	<0,1	<0,68	<0,03	<0,601	6,08	0,107	0,217	0,346	0,021	0,042	<2,2	0,329	<0,125	<0,122	0,472	8,53	2,04	<0,750	37,3	<0,015	0,807	2,33	0,0035

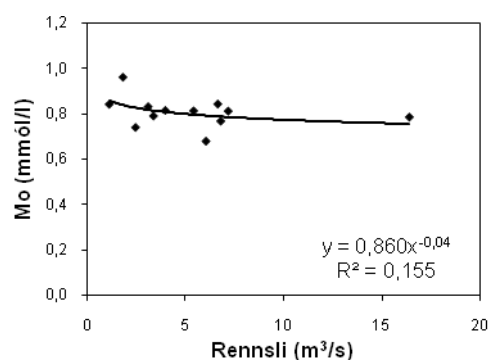
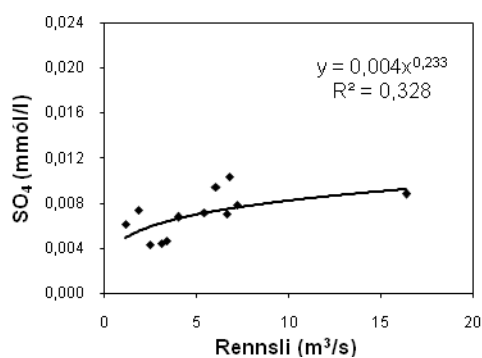
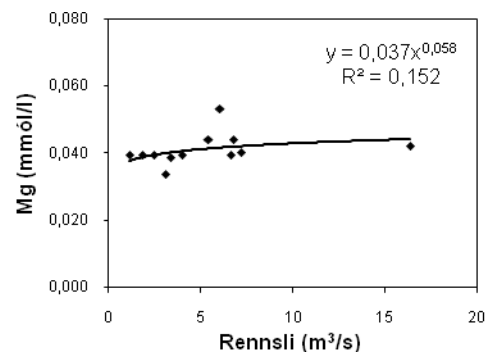
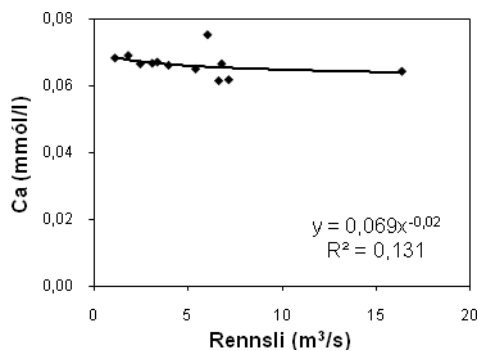
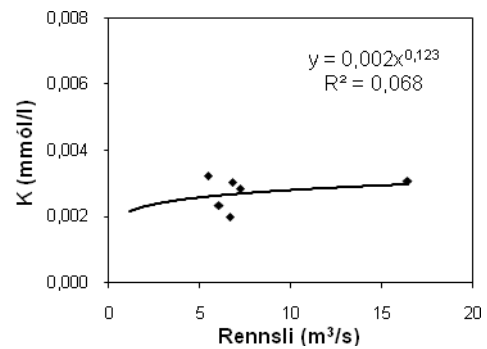
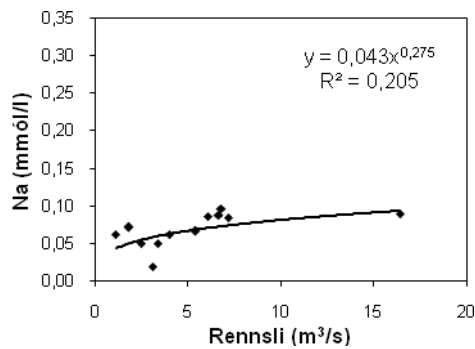
(a) Alkalinity, (b) Ská- og feitletuð gögn ekki tekin með í framburðar – eða meðaltalsreikninga



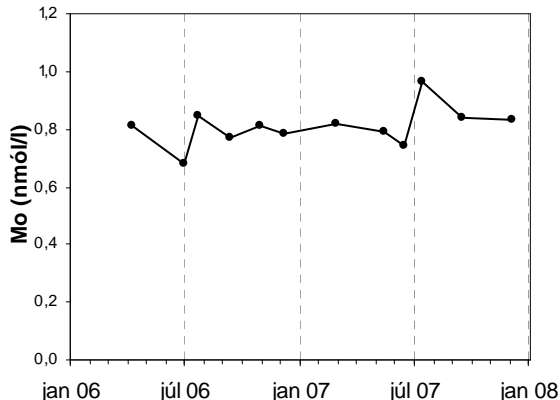
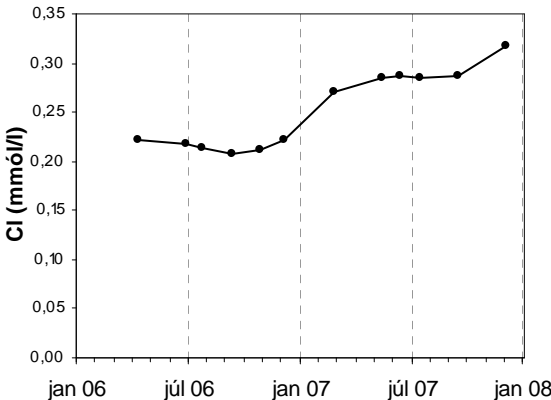
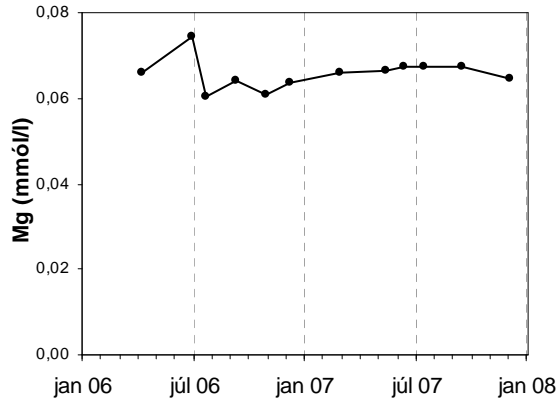
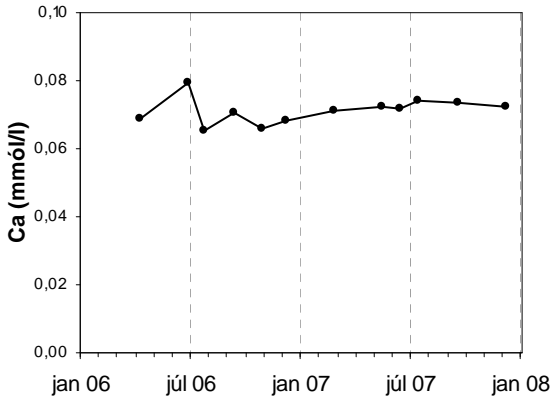
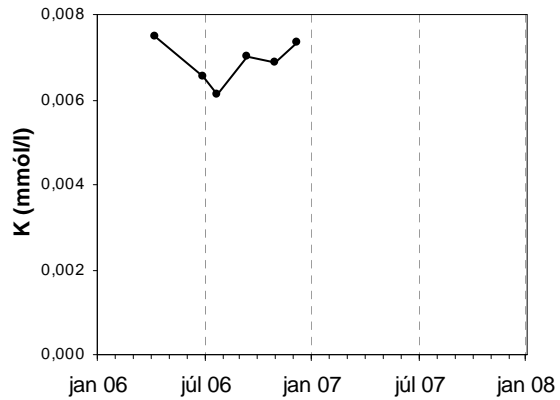
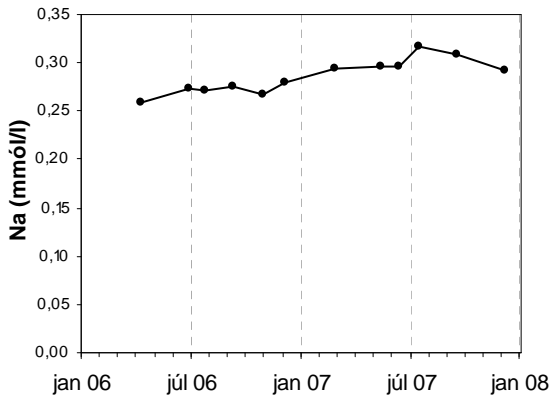
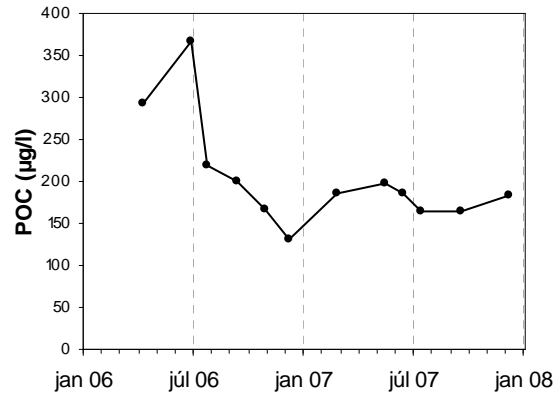
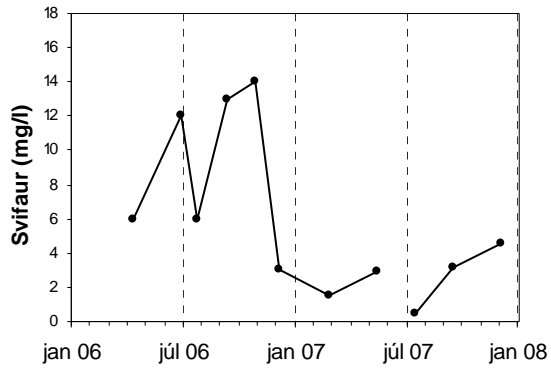
Mynd 3. Vensl augnabliksrennslis við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar safnað var úr Andakílsá þegar sýnum var safnað árin 2006 og 2007



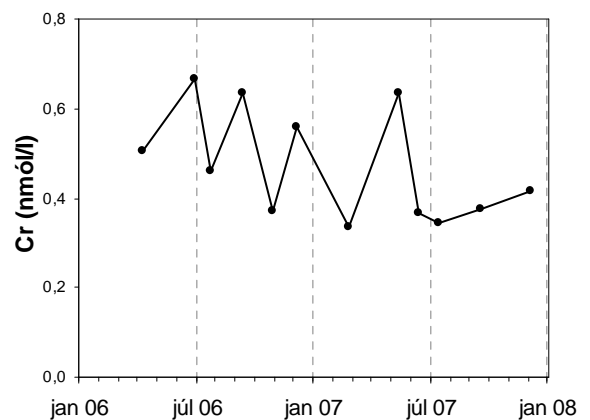
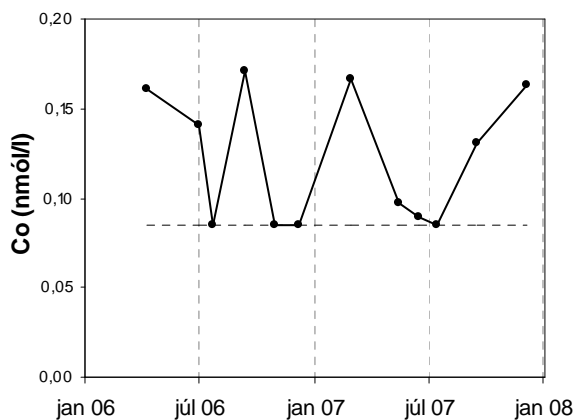
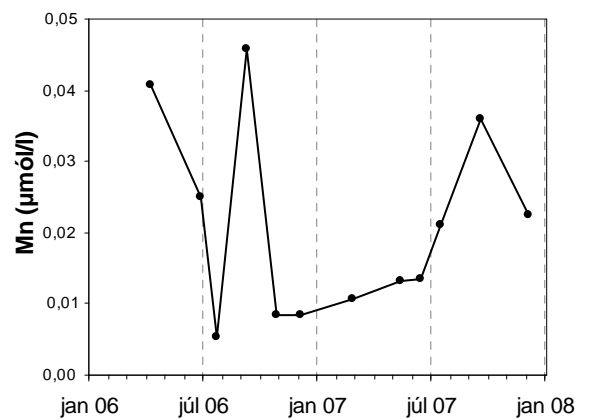
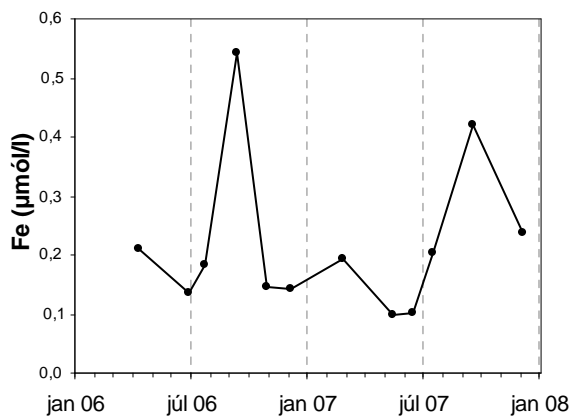
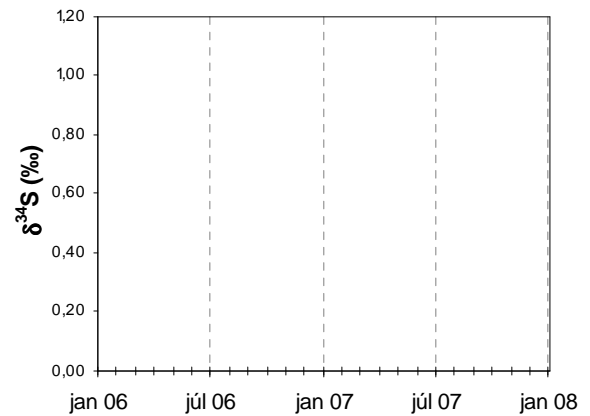
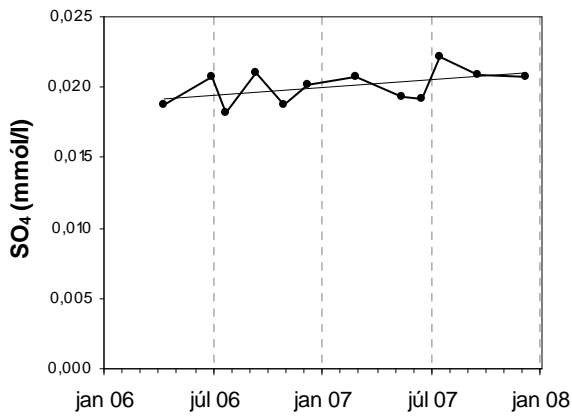
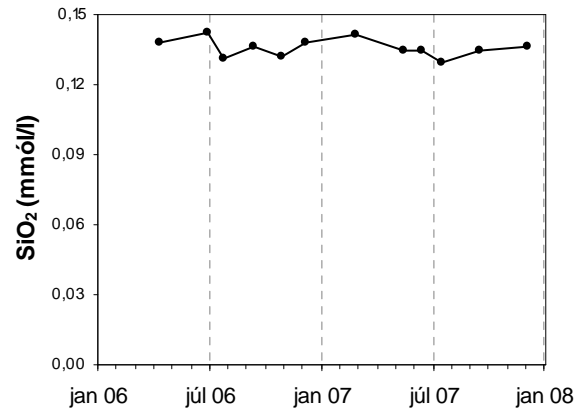
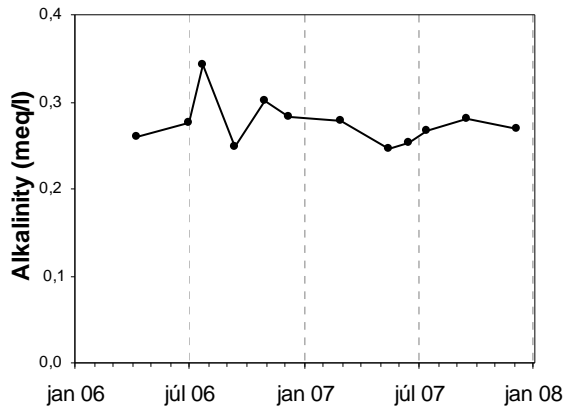
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 4. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Andakílsá þegar sýnum var safnað árin 2006 og 2007

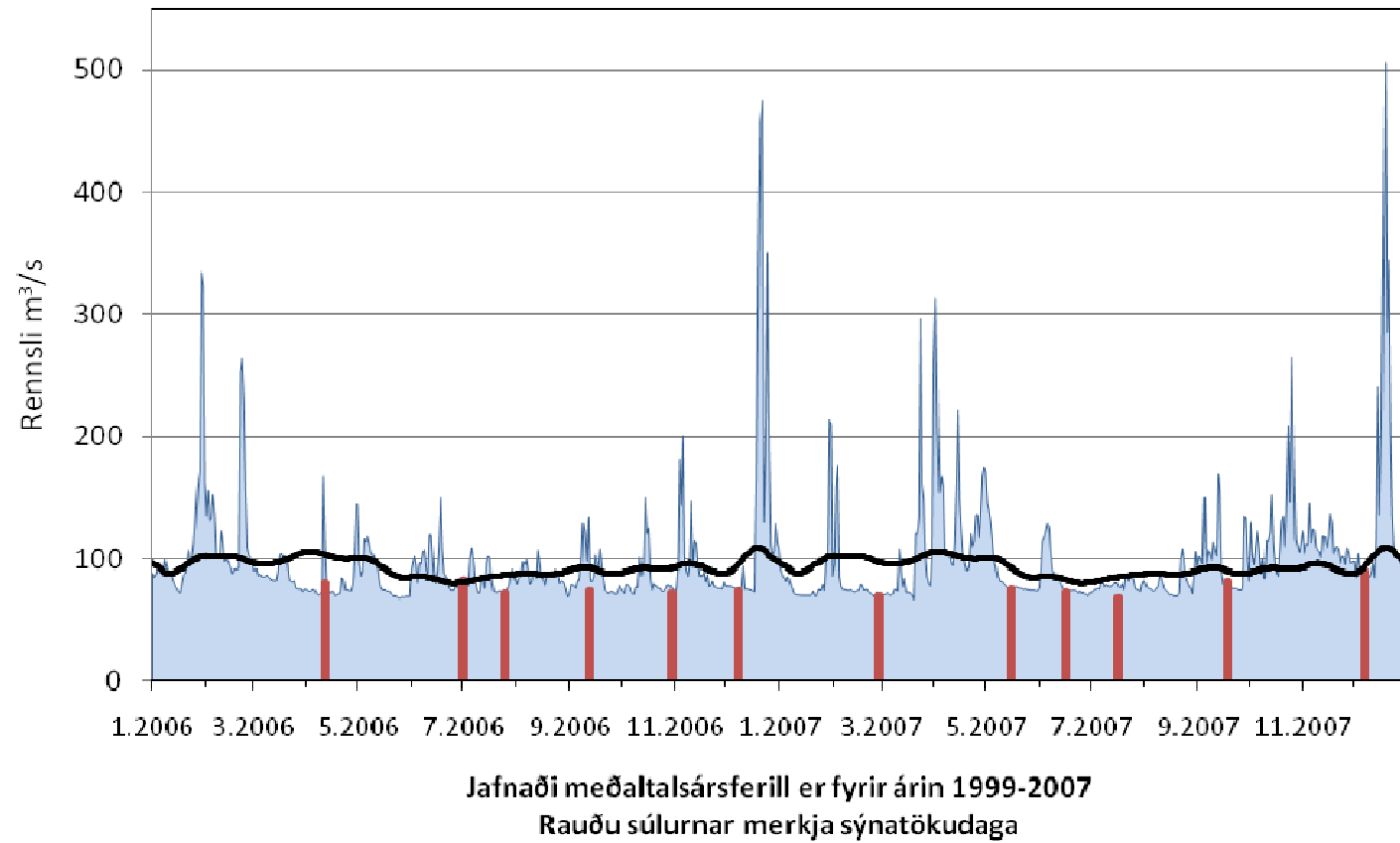


Mynd 5. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Andakílsá



Mynd 6. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Andakílsá

Hvítá, Kljáfoss V066 janúar 2006 til desember 2007



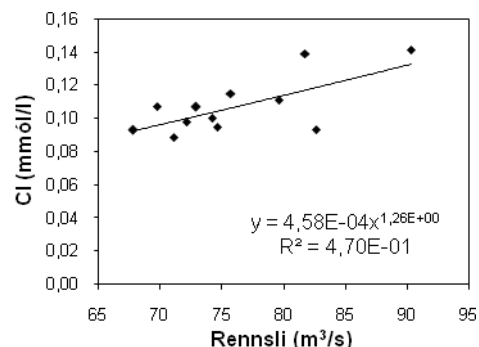
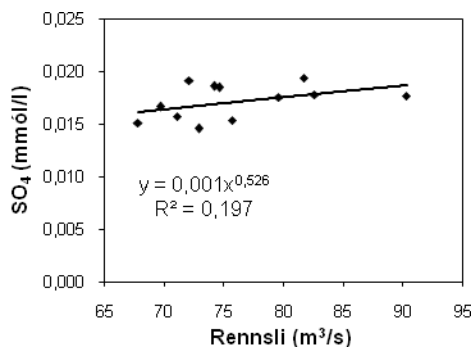
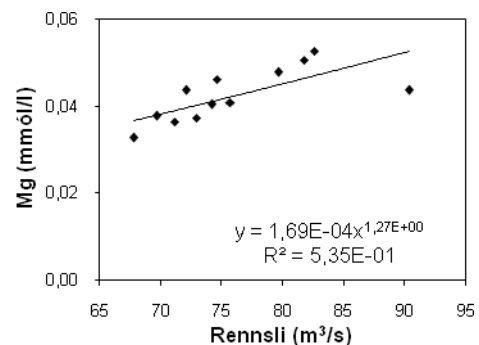
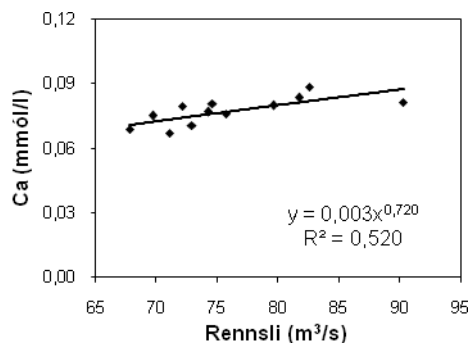
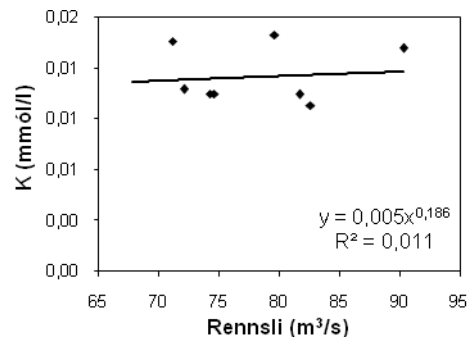
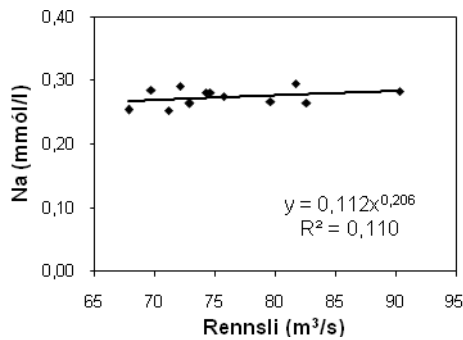
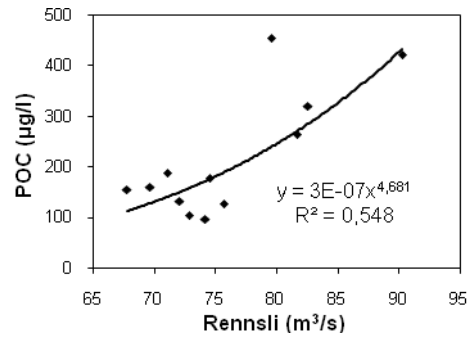
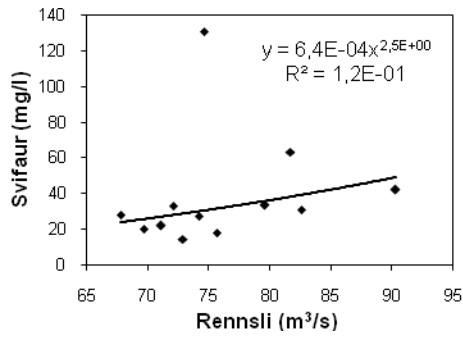
Mynd 7. Rennslí Hvítár við Kljáfoss. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006-2007.

Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Hvítár við Kljáfoss þegar safnað var árin 2006 og 2007.

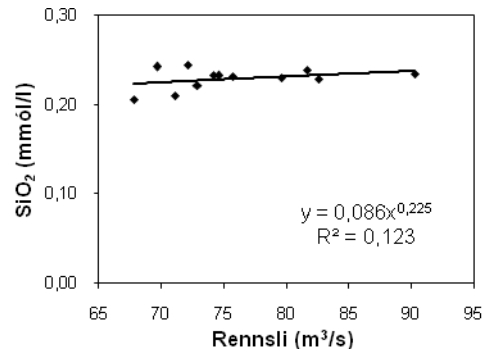
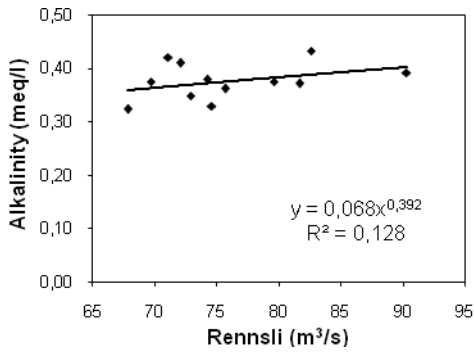
Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mmól/l	Na mmól/l	K mmól/l	Ca mmól/l	Mg mmól/l	Alk meq./kg (a)	DIC mmól/l	SO ₄ mmól/l ICP-AES	SO ₄ mmól/l I.chrom	δ ³⁴ S ‰	Cl mmól/l I.chrom	F µmól/l I.chrom	Hleðslu- jafnvægi	Skekkja %	TDS mg/l mælt	TDS mg/kg reiknað	DOC mmól/l	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól
06V002	11.4.2006 13:40		79,6	2,7	1,8	7,76	22,0	57,2	0,230	0,267	0,014	0,080	0,048	0,376	0,313	0,0175	0,0145	0,111	3,40	0,011	1,03	40	49	0,260	453	45,4	11,6	
06V005	30.6.2006 13:30		82,6	5,5	12,1	7,89	22,4	57,8	0,228	0,265	0,010	0,088	0,053	0,433	0,742	0,0178	0,0130	0,094	3,27	-0,009	0,77	36	75	0,260	319	40,5	9,2	
06V008	25.7.2006 12:45		71,1	6,6	14,1	7,83	23,4	51,8	0,210	0,253	0,014	0,067	0,036	0,420	0,330	0,0157	0,0130	0,089	3,29	-0,070	6,93	30	47	<0,1	187	31,4	7,0	
06V011	12.9.2006 12:45		74,6	4,8	11,2	7,05	21,5	54,9	0,232	0,281	0,010	0,081	0,046	0,330	0,828	0,0185	0,0135	0,095	3,37	0,081	7,98	41	80	0,120	178	29,9	7,0	
06V014	30.10.2006 12:20		72,1	1,9	2,7	7,68	20,4	60,3	0,245	0,292	0,011	0,080	0,044	0,410	0,812	0,0191	0,0147	0,098	3,60	-0,001	0,06	49	80	<0,1	133	18,3	8,4	
06V017	7.12.2006 13:40		74,2	2,0	1,9	7,49	21,1	58,7	0,232	0,281	0,010	0,077	0,040	0,379	0,869	0,0186	0,0153	0,101	3,40	0,006	0,56	41	82	<0,1	96	13,1	8,6	
07V002	27.2.2007 12:20		69,7	1,6	-0,3	7,60	21,3	54,1	0,242	0,284	<0,01	0,075	0,038	0,375	0,374	0,017	0,0145	0,107	4,106	0,01	1,3	48	<52	<0,008	159	21,7	8,5	
07V005	15.5.2007 12:10		75,7	4,8	10,8	8,08	20,1	55	0,231	0,276	<0,01	0,076	0,041	0,362	0,359	0,015	0,0142	0,115	4,011	0,01	0,7	50	<50	0,029	127	17,4	8,5	
07V008	15.6.2007 12:00		72,9	5,5	11,4	8,13	19,6	58,6	0,221	0,264	<0,01	0,071	0,037	0,348	0,345	0,015	0,0133	0,107	3,872	0,01	1,2	35	<48	<0,008	104	15,5	7,81	
07V011	16.7.2007 12:40		67,8	6,9	21,2	7,83	22,4	48,5	0,205	0,254	<0,01	0,069	0,033	0,323	0,322	0,015	0,0119	0,093	3,549	0,00	0,5	44	<45	0,033	154	24,4	7,36	
07V014	18.9.2007 13:10		81,7	4,8	11,3	7,88	21,2	76,5	0,238	0,295	0,01	0,083	0,051	0,371	0,369	0,019	0,0223	0,139	1,598	0,02	2,0	48	<53	0,056	263	37,8	8,11	
07V017	6.12.2007 15:50		90,3	1,7	-5,0	7,92	19,9	58,3	0,234	0,284	0,013	0,081	0,044	0,392	0,39	0,018	0,0208	0,141	1,585	0,02	2,1	35	<53	0,010	422	35,8	13,8	
Meðaltal 2006 - 2007			76	4,07	7,8	7,76		57,6	0,229	0,275	<0,11	0,077	0,043	0,377	0,389	0,0172	0,0151	0,107	3,25			41,4	<59,6	0,09	216	27,6	8,82	

Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Svifaur mg/l	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
06V002	11.4.2006 13:40		34	0,697	0,633	2,92	<0,04	0,555	7,4		1,79	0,560	0,369	0,043	0,038	<4,0	0,466	<0,018	0,219	22,9	5,49	1,53	0,060	41,9	<0,01	2,20	10,2	0,493
06V005	30.6.2006 13:30		31	0,513	0,338	1,93	<0,04	0,18	5,9		1,87	0,406	0,355	0,041	0,040	<2,67	0,476	<0,018	0,231	20,4	5,18	2,16	<0,048	<3,06	<0,01	2,28	10,5	0,530
06V008	25.7.2006 12:45		22	0,617	0,557	2,10	<0,04	1,08	4,79		2,96	0,471	0,322	0,015	0,036	<0,80	0,417	<0,018	0,290	24,2	5,95	1,81	<0,048	6,88	<0,01	2,46	35,9	0,532
06V011	12.9.2006 12:45		131	0,623	0,308	2,674	<0,04	0,60	11,3		2,33	0,186	0,314	0,027	0,042	<0,80	0,378	1,112	0,200	23,08	4,74	1,16	7,43	11,0	<0,01	2,28	10,1	0,524
06V014	30.10.2006 12:20		33	0,672	0,584	1,32	<0,04	0,185	5,03		1,89	0,328	0,277	0,027	0,041	2,78	0,240	1,059	0,126	24,42	3,86	1,44	6,71	16,4	<0,01	2,50	9,34	0,599
06V017	7.12.2006 13:40		27	0,775	0,679	3,77	0,055	0,73	9,76		1,90	0,201	0,261	0,013	0,040	<0,67	0,309	1,076	0,095	25,39	3,29	1,58	7,19	16,5	<0,01	2,47	4,45	0,591
07V002	27.2.2007 12:20		20,3	0,752	1,004	3,67	0,073	1,104	5,89		1,82	0,16	0,369	0,011	0,036	0,737	0,293	0,996	<0,085	26,16	4,22	1,84	6,71	25,54	<0,01	2,53	6,45	0,601
07V005	15.5.2007 12:10		17,9	0,662	1,219	2,73	0,023	0,677	6,52		1,68	0,25	0,323	0,018	0,035	<0,67	0,403	0,020	<0,085	22,69	3,34	1,20	0,129	6,35	<0,01	2,32	4,45	0,563
07V008	15.6.2007 12:00		14,5	0,636	0,721	1,81	0,0282	0,582	6,50		2,30	0,297	0,371	0,014	0,039	0,729	0,449	<0,018	0,126	22,3	5,05	3,13	0,121	4,11	<0,01	2,28	14,8	0,542
07V011	16.7.2007 12:40		28,1	0,565	0,767	1,59	0,025	<0,2	5,81		6,26	1,067	0,265	0,023	0,032	0,801	0,701	<0,018	0,507	25,0	12,6	2,78	<0,048	4,13	<0,01	2,29	88,6	0,528
07V014	18.9.2007 13:10		63,1	0,542	0,618	2,36	0,031	0,615	9,13		3,13	0,639	0,377	0,031	0,047	<2,67	0,888	0,032	0,312	22,5	7,333	2,86	<0,048	24,8	<0,01	2,76	37,6	0,520
07V017	6.12.2007 15:50		42,1	0,717	0,847	4,36	0,033	1,078	4,68		1,894	0,324	0,272	0,027	0,043	<0,93	0,513	<0,018	0,197	24,425	3,37	2,25	<0,048	4,50	<0,01	2,47	8,166	0,563
Meðaltal 2006 - 2007			38,7	0,603	0,690	2,6	<0,039	<0,632	6,89		2,48	0,407	0,323	0,024	0,039	<1,50	0,461	<0,128	<0,206	23,6	5,37	1,98	<0,807	13,8	<0,01	2,41	20,0	0,549

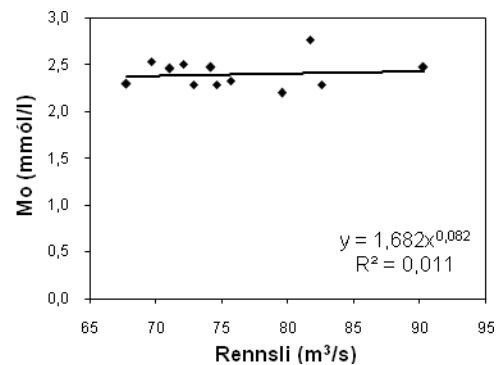
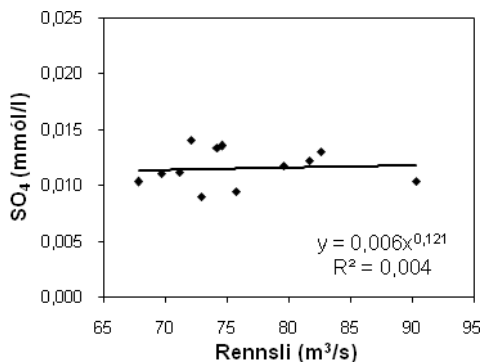
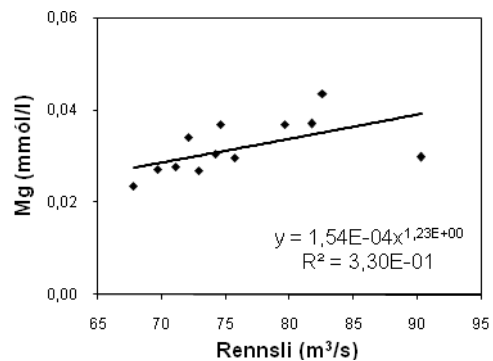
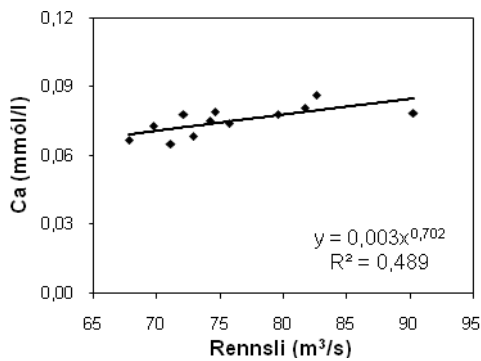
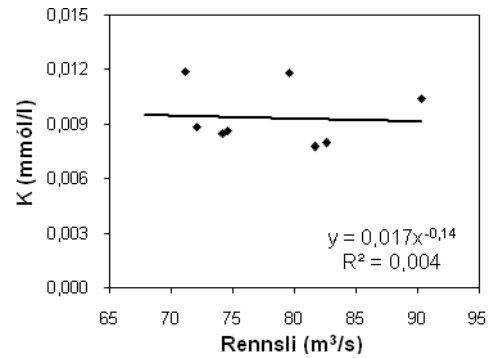
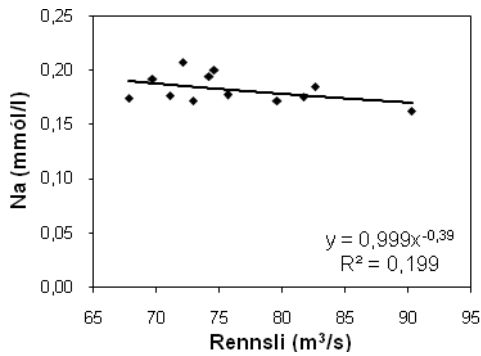
(a) Alkalinity, (b) Ská- og feitletuð gögn ekki tekin með í framburðar – eða meðaltalsreikninga



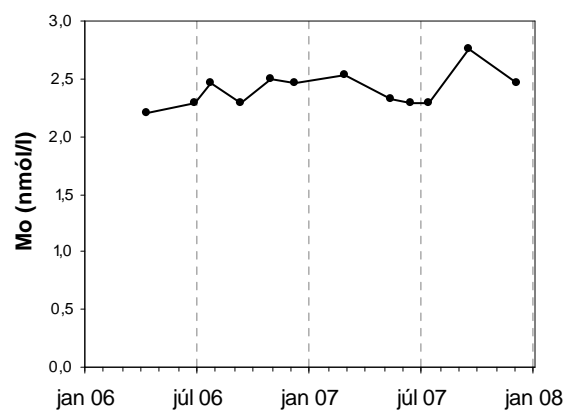
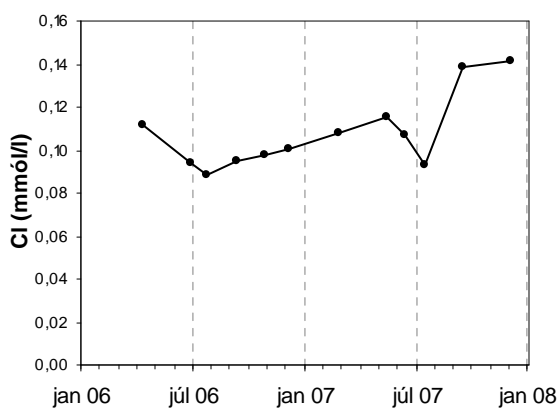
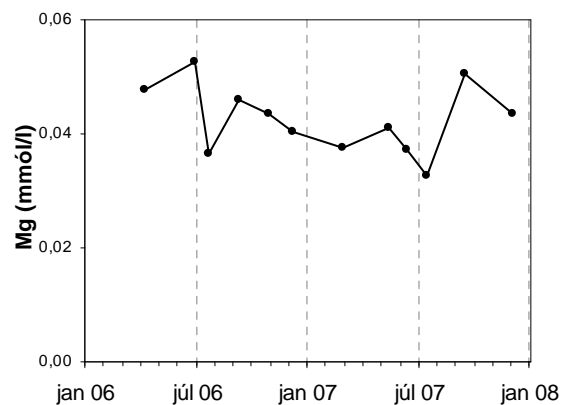
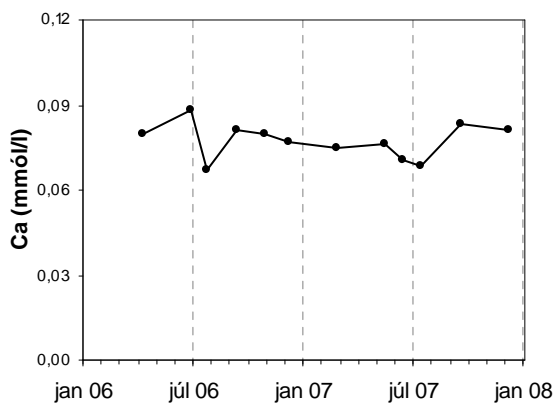
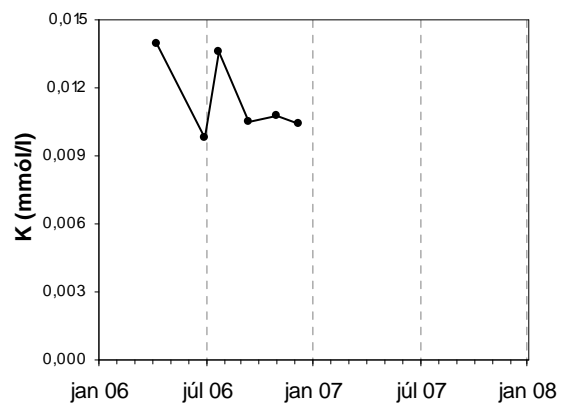
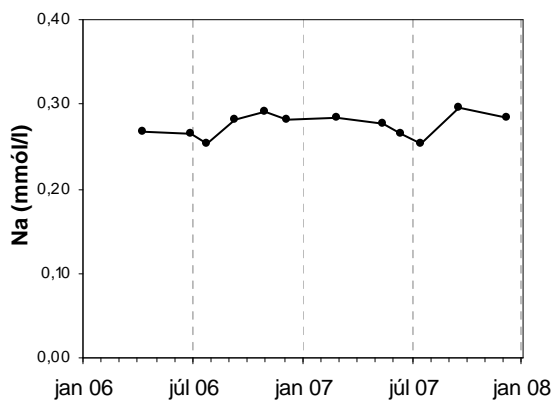
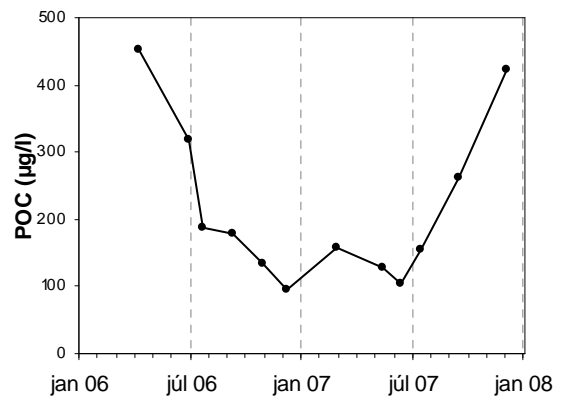
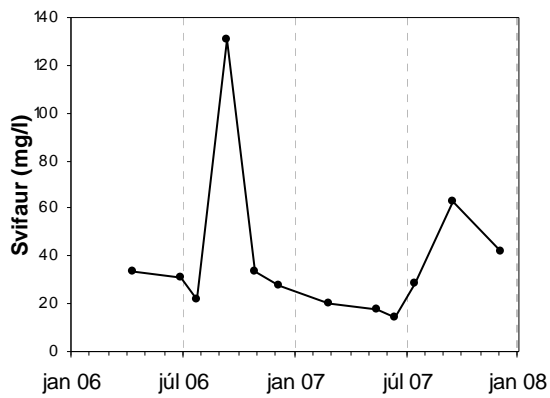
Mynd 8. Vensl augnabliksrennslið við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar sýnum var safnað úr Hvítá við Kljáfoss þegar safnað var á árunum 2006 og 2007.



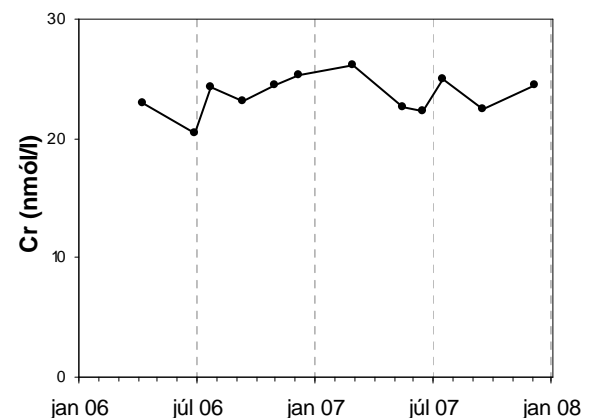
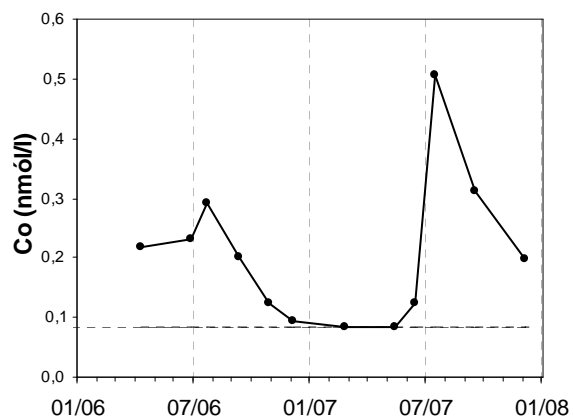
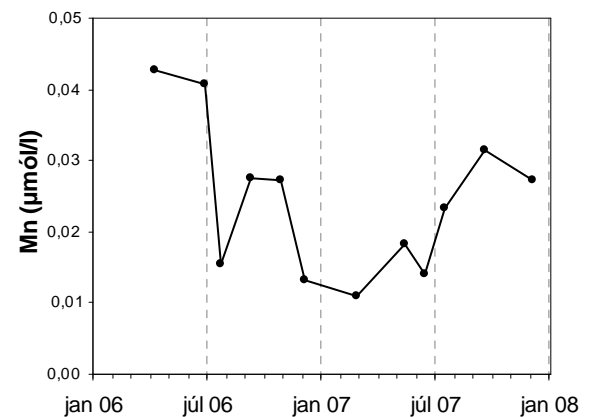
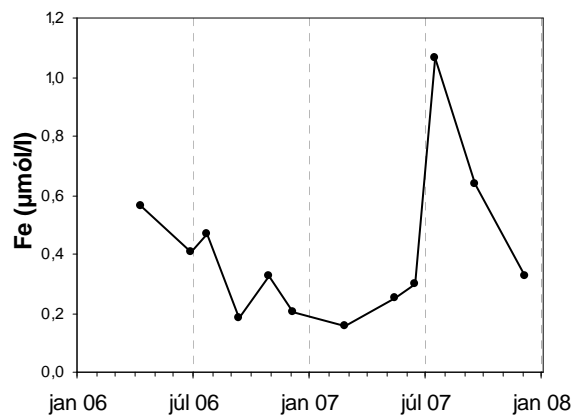
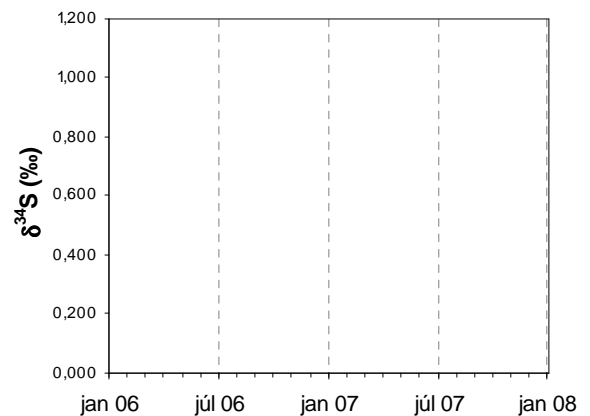
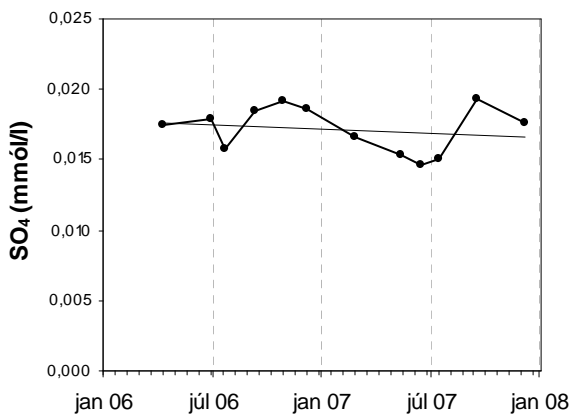
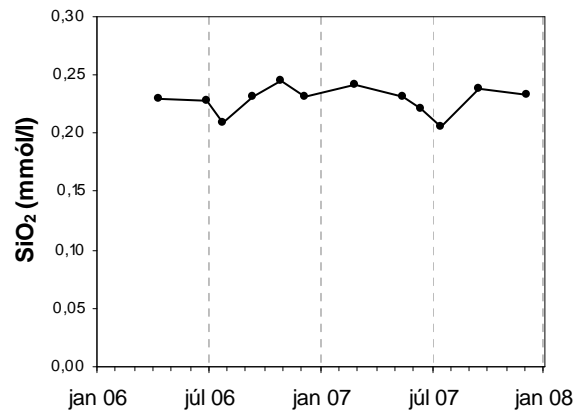
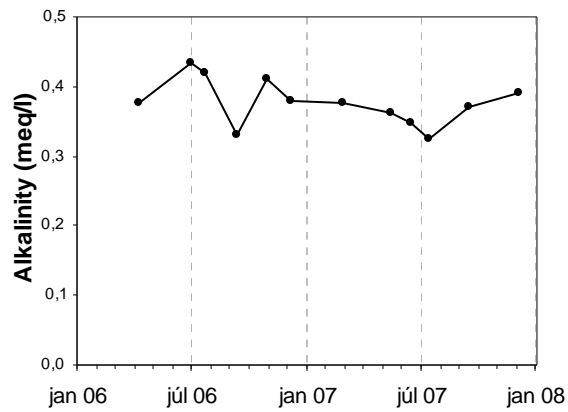
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að Mo undanskildu):



Mynd 9. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar sýnum var safnað úr Hvítá við Kljáfoss þegar safnað var á árunum 2006 og 2007.

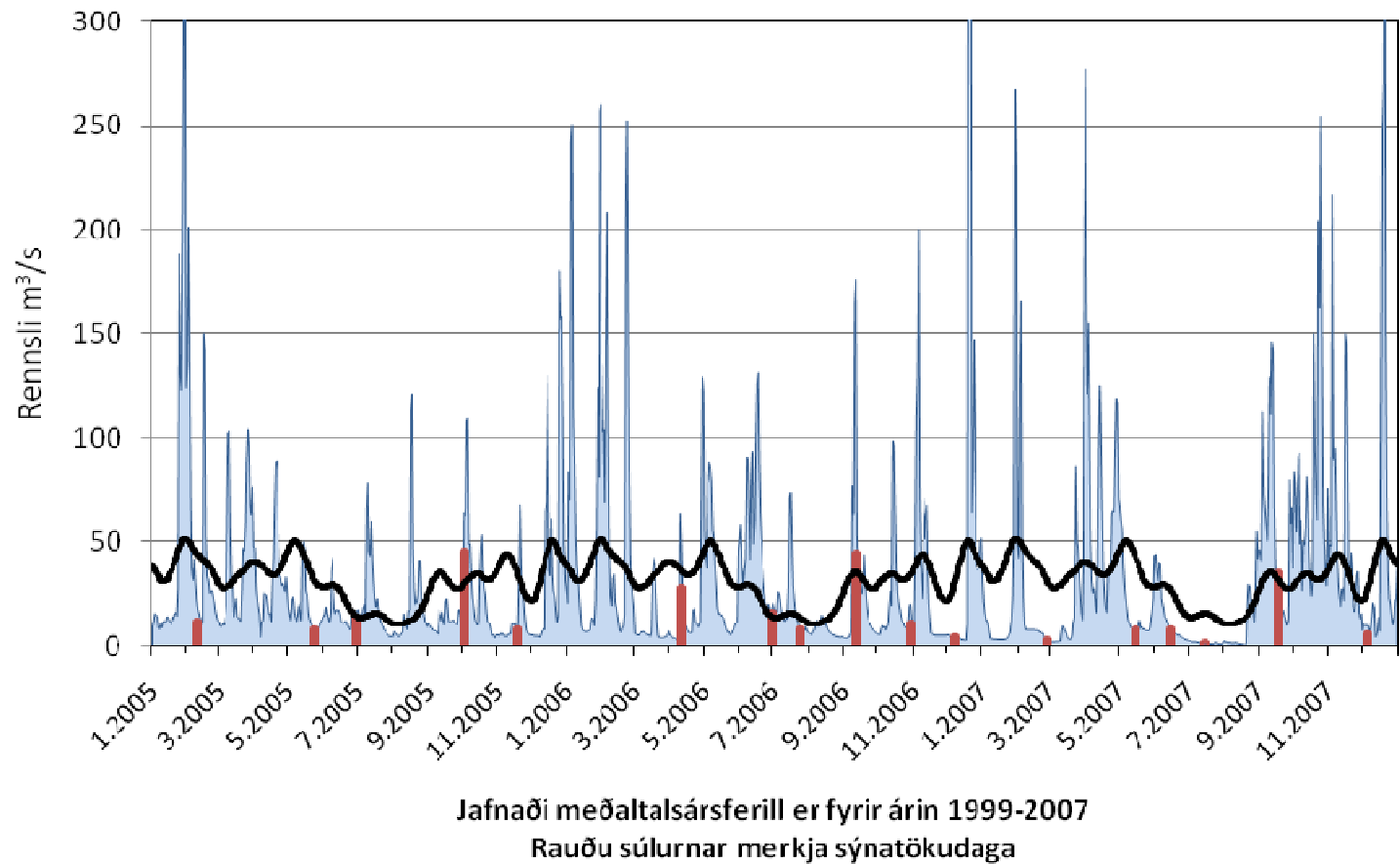


Mynd 10. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Hvítá við Kljáfoss



Mynd 11. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Hvítá við Kljáfoss.

Norðurá, Stekkur V128 janúar 2005 til desember 2007



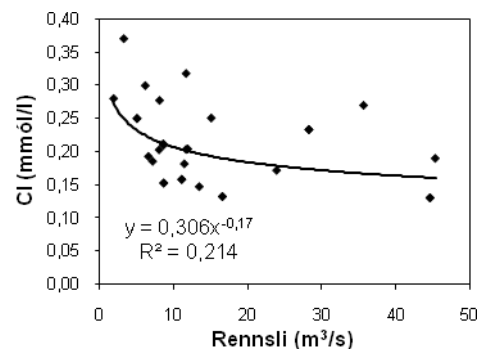
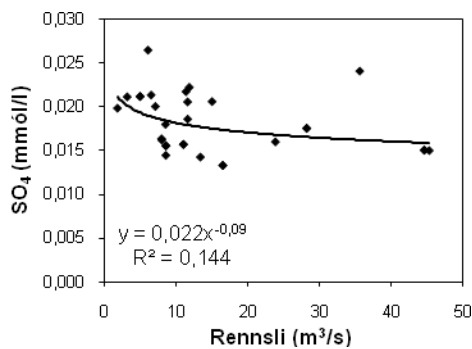
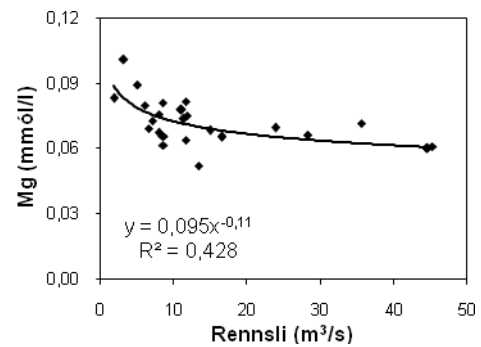
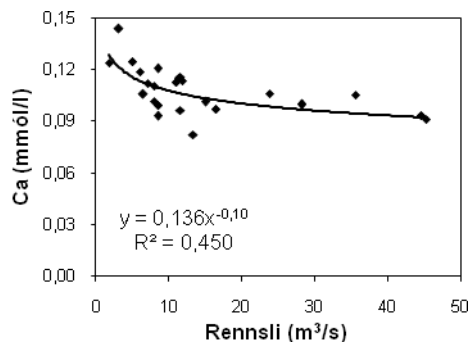
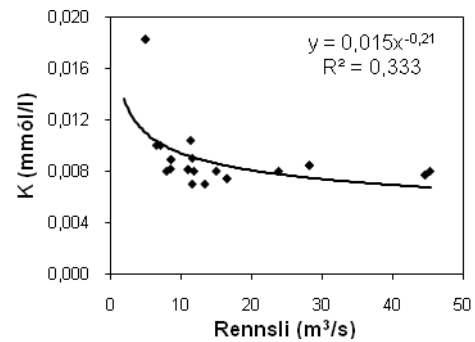
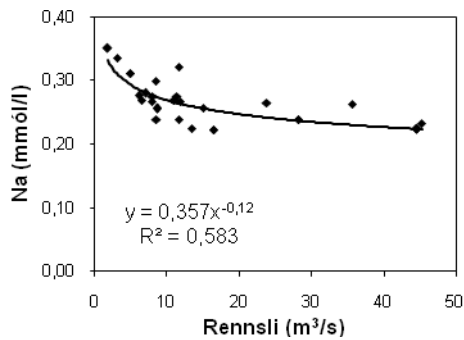
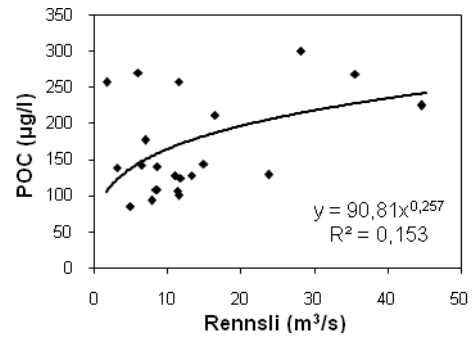
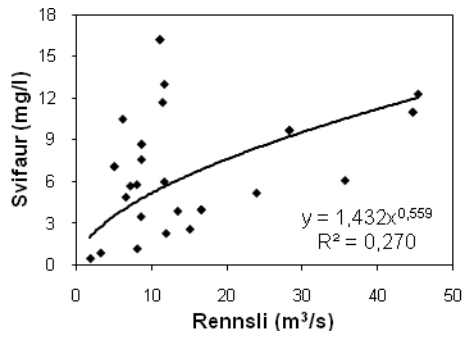
Mynd 12. Rennsli Norðurár við Stekk. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006 og 2007.

Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Norðurár við Stekk þegar sýnum var safnað á árunum 2006 og 2007.

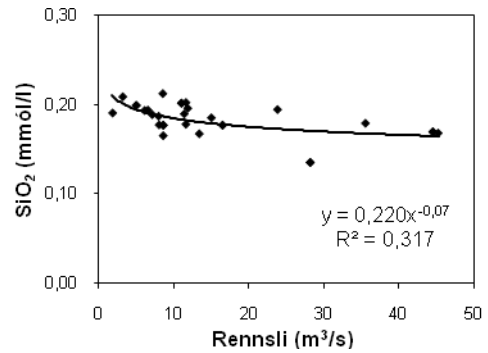
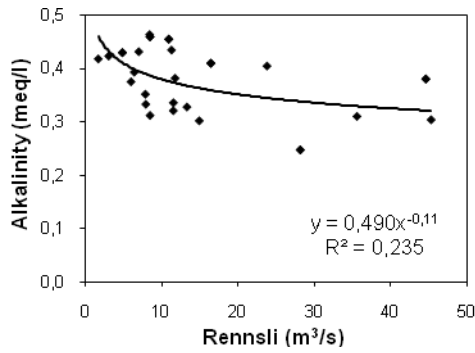
Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Rennsli m ³ /sek	Vatns- hiti °C	Loft- hiti °C	pH	T °C (pH og leiðni)	Leiðni µS/sm	SiO ₂ mM	Na mM	K mM	Ca mM	Mg mM	Alk meq/kg	DIC mM	SO ₄ mM	SO ₄ mM	δ ³⁴ S ‰	Cl mM	F mM	Hleðslu- jafnvægi	Skekki %	TDS mg/l	TDS mg/kg	DOC mM	POC µg/kg	PON µg/kg	C/N mól			
																ICP- AES	I.C.	I.C.	I.C.												
																ICP- AES	I.C.	I.C.	I.C.	mælt		Reikn.									
05N001	10/02/2005	10:45	11,6	-0,2	-11,2	7,45	21,5	74	0,202	0,322	0,009	0,116	0,081	0,335	0,363	0,023	0,019	0,318	1,57	0,03	1,8	74	62	0,032	257	33,8	8,9				
05N004	23/05/2005	11:18	7,94	4,1	6,8	7,72	19,9	65	0,187	0,267	0,008	0,102	0,067	0,351	0,367	0,021	0,016	0,203	1,50	0,02	1,3	53	55	0,024	93	16,5	6,6				
05N007	29/06/2005	13:50	13,38	10	14,2	7,83	21	54,4	0,167	0,224	0,007	0,082	0,052	0,327	0,338	0,017	0,014	0,147	1,36	-0,01	1,0	43	47	0,033	128	13,7	10,9				
05N010	25/08/2005	11:15	23,84	5,9	10,7	7,69	20,1	65,2	0,194	0,265	0,008	0,106	0,070	0,404	0,424	0,019	0,016	0,172	1,51	0,01	0,7	35	57	0,062	128	17,9	8,4				
05N013	03/10/2005	10:21	45,3	2,5	4,8	7,18	20,4	61,2	0,168	0,233	0,008	0,091	0,061	0,303	0,351	0,018	0,015	0,190	0,943	0,01	1,3	39	50	0,065	590	55,1	12,5				
05N016	18/11/2005	10:07	8,5	0,9	6,3	7,37	21,4	73,9	0,212	0,299	0,008	0,121	0,081	0,463	0,510	0,021	0,018	0,212	1,22	-0,01	0,4	48	67	0,031	108	<7,97	>15,9				
06V003	11.4.2006	15:00	28,2	1,3	2,7	7,18	21,8	59,8	0,135	0,239	0,008	0,100	0,066	0,246	0,595	0,0240	0,0176	0,233	1,00	0,051	4,58	36	66	0,900	301	38,8	9,0				
06V006	30.6.2006	15:15	16,5	9,1	9,8	7,61	21,0	58,1	0,177	0,223	0,007	0,097	0,065	0,409	0,568	0,0193	0,0133	0,132	1,31	-0,026	2,25	39	62	0,380	211	34,4	7,2				
06V009	25.7.2006	14:20	8,56	15,8	13,9	7,70	23,4	64,4	0,177	0,256	0,009	0,099	0,066	0,459	0,410	0,0198	0,0156	0,153	1,51	-0,058	4,65	31	54	0,310	140	23,7	6,9				
06V012	12.9.2006	14:20	44,6	7,5	9,5	6,81	21,6	65,8	0,169	0,224	0,008	0,094	0,060	0,380	0,588	0,0181	0,0151	0,131	1,29	-0,009	0,82	35	62	0,610	225	33,2	7,9				
06V015	30.10.2006	14:20	11,0	0,6	2,4	7,58	21,1	68,8	0,202	0,269	0,008	0,113	0,078	0,455	0,461	0,0215	0,0157	0,158	1,36	0,001	0,10	51	60	0,450	128	19,7	7,6				
06V018	7.12.2006	15:35	4,95	0,0	2,2	7,35	21,3	64,2	0,199	0,312	0,018	0,125	0,089	0,429	0,421	0,0240	0,0212	0,250	1,61	0,029	1,96	52	63	0,320	85	16,4	6,1				
07V003	27.2.2007	14:30	3,16	0	1,2	7,42	21,2	89,6	0,209	0,335	<0,01	0,144	0,101	0,423	0,422	0,024	0,0212	0,370	1,787	0,06	3,3	66	<62	0,017	138	21,1	7,65				
07V006	15.5.2007	13:45	8	7,8	12,7	7,52	20,1	87,2	0,177	0,274	<0,01	0,111	0,076	0,332	0,332	0,018	0,0162	0,277	1,664	0,03	2,0	44	<49	0,026	587	69,8	9,81				
07V009	15.6.2007	13:15	8,55	10,2	12,2	7,63	18,6	64,2	0,165	0,239	<0,01	0,093	0,061	0,311	0,31	0,017	0,0145	0,210	1,645	0,03	2,3	41	<45	0,0216	109	17,6	7,21				
07V012	16.7.2007	13:55	1,79	14,4	~20	7,72	22,7	82,6	0,190	0,351	<0,01	0,124	0,083	0,417	0,416	0,026	0,0199	0,280	2,124	0,01	1,0	58	<59	0,056	256	32,9	9,09				
07V015	18.9.2007	14:40	35,6	6,2	9,9	7,51	21,5	73,3	0,179	0,263	<0,01	0,105	0,072	0,309	0,309	0,021	0,0241	0,270	1,885	0,00	0,3	53	<47	0,062	268	35,1	8,9				
07V018	6.12.2007	17:45	6,07	-0,1	-6,5	7,45	20,1	72	0,193	0,276	<0,01	0,119	0,08	0,374	0,374	0,022	0,0265	0,300	1,854	0,04	2,6	41	<54	0,018	270	29,9	10,5				
Meðaltal 2004 - 2007			14,6	5,42	6,76	7,47		69,6	0,185	0,269	<0,009	0,108	0,072	0,374	0,395	0,02	0,019	0,218	1,58			47,7	56,9	0,15	201	25,9	9,0				

Sýna- númer	Dagsetning	Kl.	Svifaur mg/l	P µmol/l	PO ₄ -P µmol/l	NO ₃ -N µmol/l	NO ₂ -N µmol/l	NH ₄ -N µmol/l	N _{total} µmol/l	Al µmol/l	Fe µmol/l	B µmol/l	Mn µmol/l	Sr µmol/l	As nmol/l	Ba nmol/l	Cd nmol/l	Co nmol/l	Cr nmol/l	Cu nmol/l	Ni nmol/l	Pb nmol/l	Zn nmol/l	Hg nmol/l	Mo nmol/l	Ti nmol/l	V µmol/l
05N001	10/02/2005	10:45	13	0,078	0,189	2,65	0,036	0,701	5,61	0,192	1,34	0,562	0,268	0,088	<0,801	1,43	0,026	0,852	0,500	5,57	1,66	0,176	20,2	<0,01	1,84	5,22	0,011
05N004	23/05/2005	11:18	6	<0,032	0,131	<0,143	0,031	0,596	3,50	0,116	0,532	0,567	0,070	0,071	<0,667	0,910	<0,018	0,211	0,614	5,29	1,09	0,065	<3,06	<0,01	2,49	1,60	0,013
05N007	29/06/2005	13:50	4	0,043	0,179	0,162	0,021	0,398	3,89	0,191	0,281	0,462	0,007	0,061	<0,667	0,634	<0,018	0,091	0,542	4,89	<0,852	0,052	<3,06	<0,01	1,99	2,53	0,018
05N010	25/08/2005	11:15	5	0,035	0,084	0,195	<0,02	0,298	3,66	0,165	0,605	0,438	0,024	0,080	1,11	0,757	<0,018	0,162	0,644	6,47	0,922	<0,048	4,01	<0,01	1,54	2,63	0,015
05N013	03/10/2005	10:21	12	0,061	0,103	0,245	0,056	0,470	6,19	0,426	0,781	0,396	0,037	0,067	1,00	0,808	<0,018	0,303	0,744	8,23	2,57	0,049	3,75	<0,01	1,12	15,9	0,010
05N016	18/11/2005	10:07	4	0,039	0,093	1,99	0,046	<0,2	8,23	0,073	0,582	0,633	0,060	0,079	1,32	1,26	<0,018	0,158	0,571	5,00	1,09	<0,048	<3,06	<0,01	3,02	1,27	0,011
06V003	11.4.2006	15:00	10	0,076	<0,1	1,67	<0,04	0,729	5,6	0,315	0,648	0,440	0,087	0,056	<6,67	0,536	<0,018	0,519	0,58	7,63	2,50	0,070	15,2	<0,01	1,345	11,6	0,009
06V006	30.6.2006	15:15	4	0,040	<0,1	<0,15	<0,04	2,448	7,71	0,146	0,550	0,469	0,017	0,061	<1,40	0,550	<0,018	0,166	0,62	6,53	3,36	<0,048	9,30	<0,01	1,90	2,15	0,018
06V009	25.7.2006	14:20	9	0,061	<0,1	0,964	<0,04	0,73	10,36	0,586	0,478	0,597	0,011	0,073	<0,93	0,867	0,021	0,170	0,614	9,98	3,22	0,161	269	<0,01	2,43	3,61	0,023
06V012	12.9.2006	14:20	11	0,046	<0,1	0,68	<0,04	0,468	11,6	0,261	0,559	0,345	0,023	0,070	<0,80	0,565	1,094	0,244	0,864	7,46	1,74	7,58	11,6	<0,01	1,05	7,64	0,014
06V015	30.10.2006	14:20	16	0,035	<0,1	0,70	<0,04	0,4	5,30	0,146	0,852	0,418	0,035	0,080	<0,93	0,532	1,068	0,232	0,654	5,63	1,33	6,95	15,4	<0,01	1,92	3,74	0,013
06V018	7.12.2006	15:35	7	0,048	<0,1	4,89	<0,04	0,12	8,63	0,073	0,543	0,510	0,021	0,091	<1,20	0,750	0,979	0,180	0,596	4,63	2,10	6,95	44,8	<0,01	2,42	2,19	0,013
07V003	27.2.2007	14:30	0,9	0,036	0,103	1,59	<0,04	1,061	3,62	0,076	0,41	0,637	0,089	0,082	<0,67	1,085	1,041	0,234	0,881	4,67	2,03	6,42	52,1	<0,01	2,46	2,02	0,010
07V006	15.5.2007	13:45	1,2	0,035	<0,1	<0,2	<0,02	<0,2	4,39	0,149	0,922	0,652	0,049	0,068	<0,67	0,939	0,046	0,195	0,502	4,22	1,54	0,154	4,37	<0,01	2,69	3,28	0,013
07V009	15.6.2007	13:15	7,6	<0,032	<0,1	<0,2	<0,02	1,022	3,36	0,114	0,252	0,551	0,015	0,060	<0,67	0,750	0,035	0,087	0,406	4,04	2,47	0,112	8,87	<0,01	2,13	1,24	0,015
07V012	16.7.2007	13:55	0,5	<0,032	0,260	0,463	0,054	0,763	6,73	0,191	0,283	0,701	0,010	0,089	<1,33	0,681	<0,018	0,126	0,612	7,55	2,13	<0,048	9,33	<0,01	2,46	1,99	0,021
07V015	18.9.2007	14:40	6,1	0,048	0,183	0,286	0,026	0,499	7,18	0,236	0,748	0,423	0,104	0,077	<2,67	1,799	0,036	0,321	0,815	7,853	3,00	0,063	19,3	<0,01	1,53	6,89	0,014
07V018	6.12.2007	17:45	10,5	0,067	0,252	3,62	0,026	0,223	4,34	0,101	0,406	0,511	0,149	0,081	<1,33	0,867	<0,018	0,485	0,842	4,33	1,93	<0,048	12,1	<0,01	2,33	2,063	0,012
Meðaltal 2004 - 2007			6,7	0,048	<0,1	<1,17	<0,054	0,731	6,00	0,175	0,573	0,521	0,059	0,074	<3,8	8,41	<0,021	<0,229	0,599	6,08	1,97	<0,377	14,39	<0,01	2,02	3,95	0,143

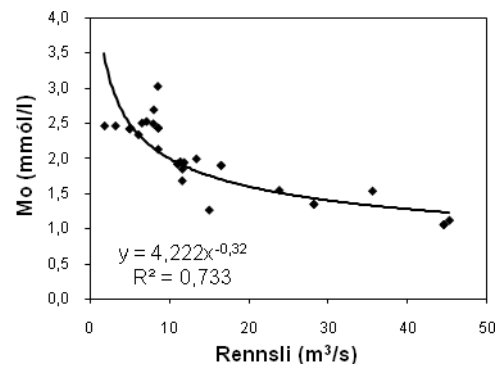
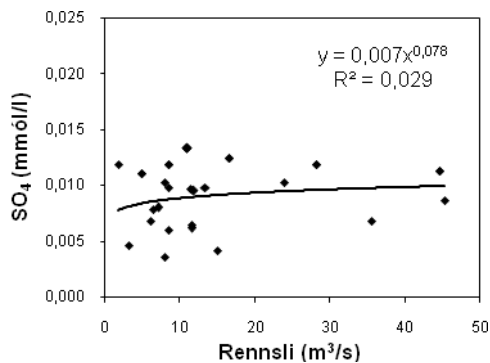
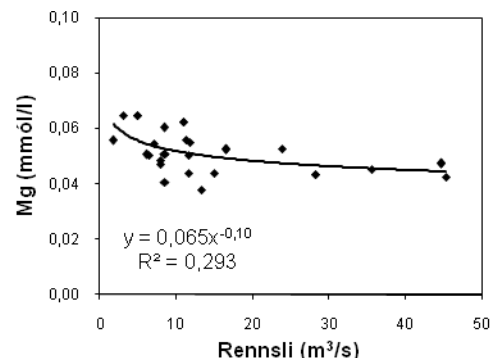
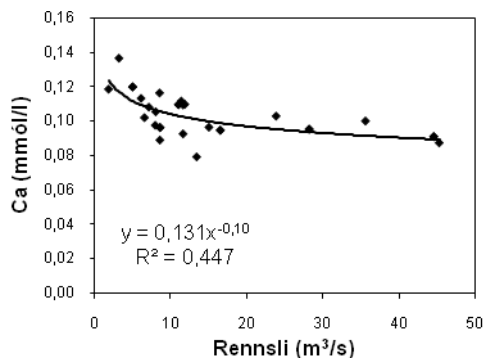
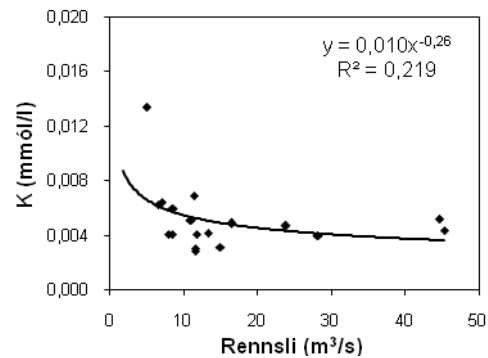
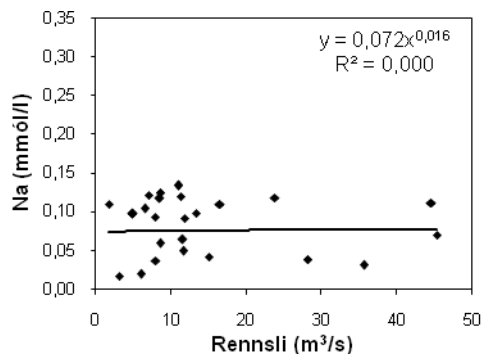
(a) Alkalinity.



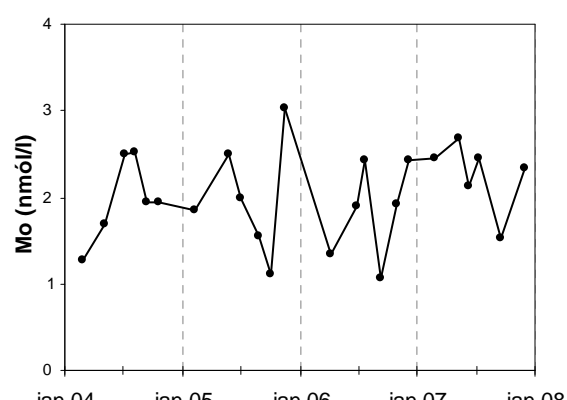
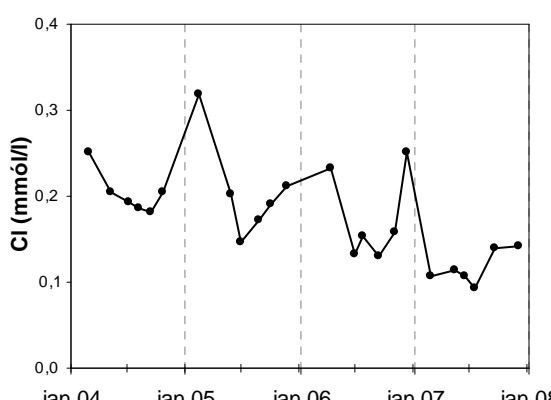
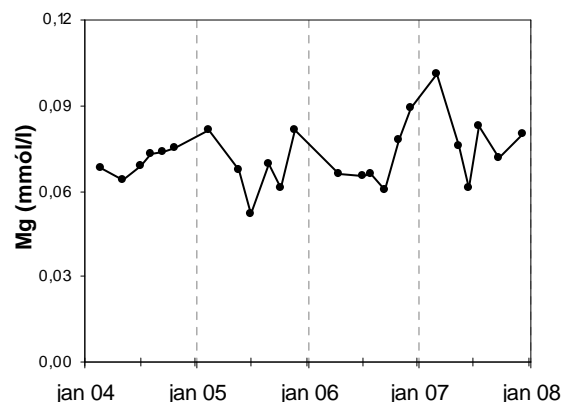
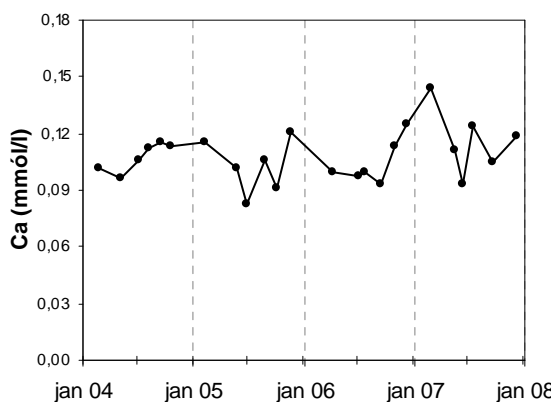
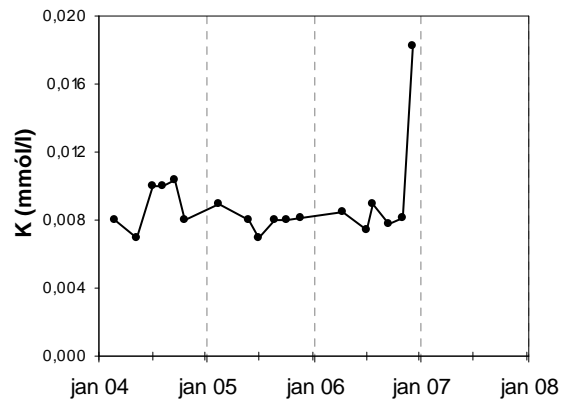
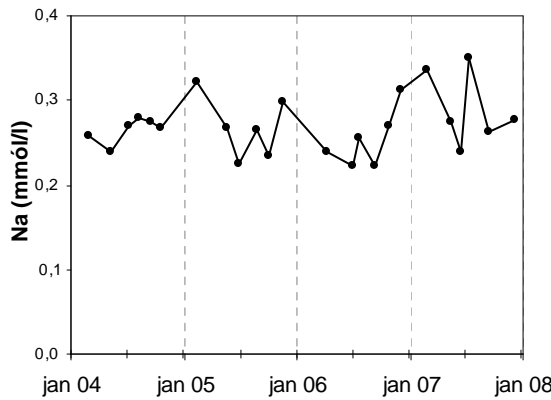
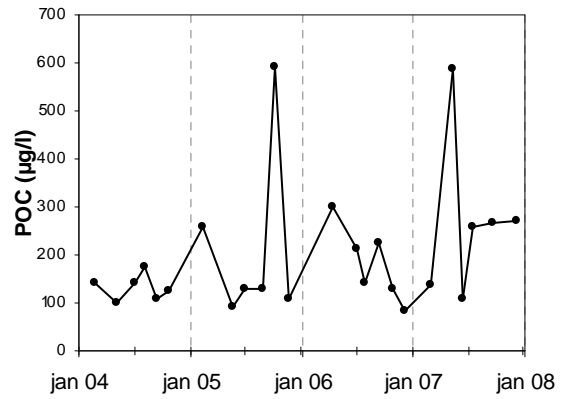
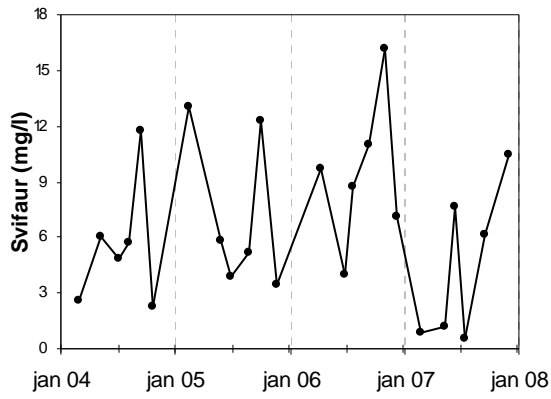
Mynd 13. Vensl augnabliksrennslis við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar safnað var úr Norðurá við Stekk þegar sýnum var safnað á árunum 2006 og 2007.



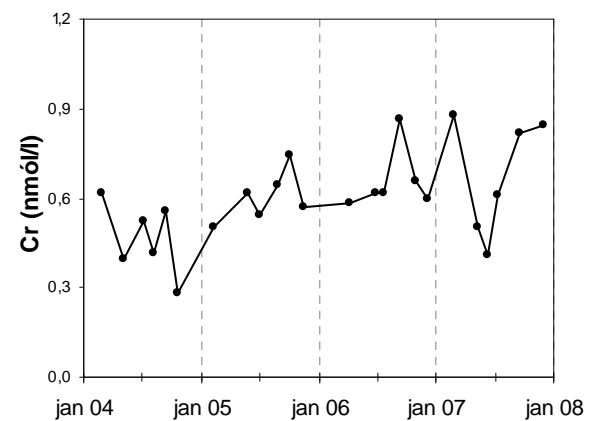
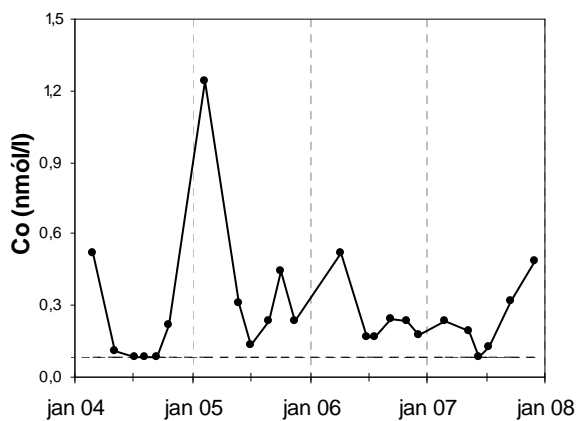
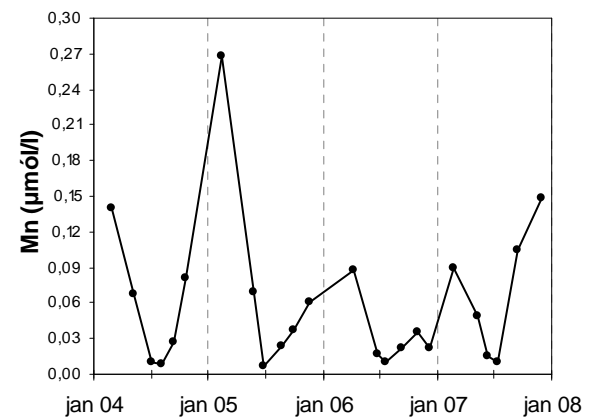
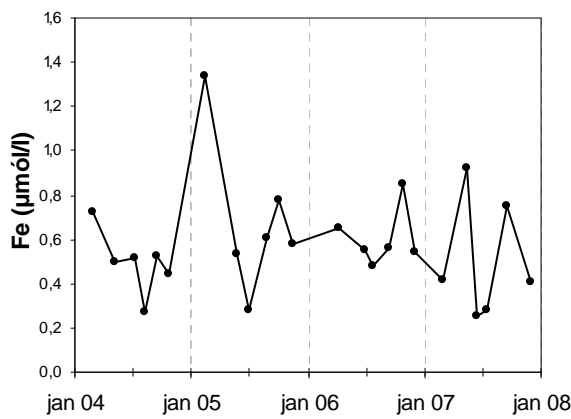
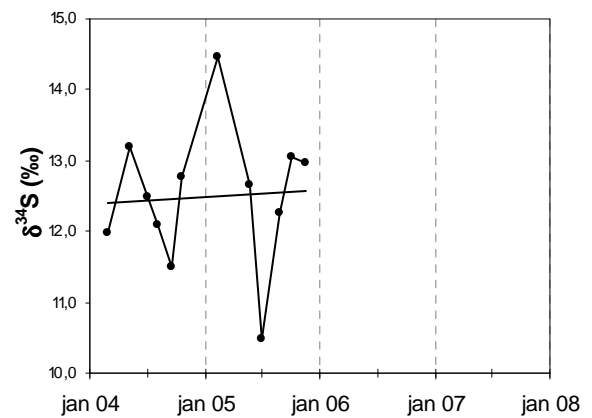
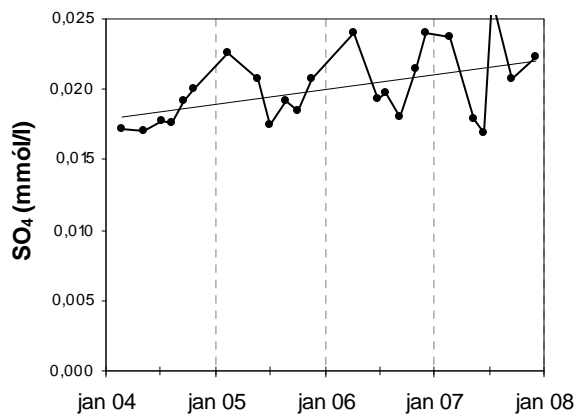
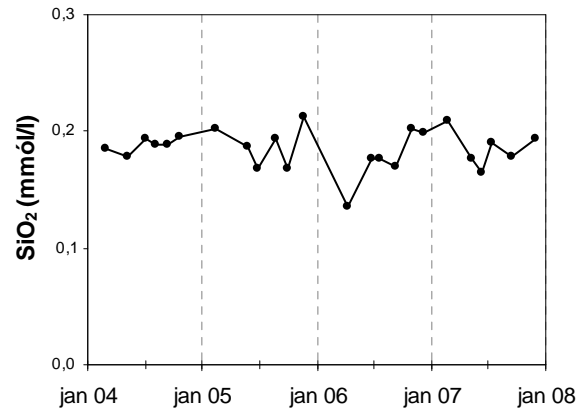
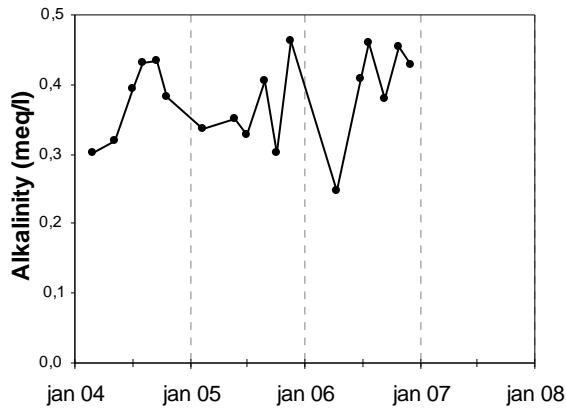
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 14. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Norðurá við Stekk þegar sýnum var safnað á árunum 2006 og 2007.



Mynd 15. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Norðurá við Stekk.



Mynd 16. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Norðurá við Stekk

Tafla 7. Næmi efnagreiningaraðferða og hlutfallsleg skekkja mælinga.

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

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