

Efnasamsetning, rennsli og aurburður straumvatna á Vesturlandi.

Gagnagrunnur Raunvísindastofnunar og Orkustofnunar

Eydís Salome Eiríksdóttir¹, Sigurdur Reynir Gíslason¹, Árni Snorrason², Luiz Gabriel Quinn Camargo¹, Jórunn Harðardóttir², Kristjana G. Eyþórsdóttir², Svava Björk Þorláksdóttir²

RH-14-2007

¹Raunvísindastofnun Háskólans, Dunhaga 3, 107 Reykjavík.
²Vatnamælingar Orkustofnunar, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík.



Júní 2007

EFNISYFIRLIT

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



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

ThJ/MT/SMO - júní 2007

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 og rennsli frá 11 apríl 2006 til 7. desember 2006. 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 7. desember 2006 fyrir Andakílsá og Hvítá við Kljáfoss og frá 25. febrúar 2004 til 7. desember 2006.
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 7. desember 2006 fyrir Andakílsá og Hvítá við Kljáfoss og frá 25. febrúar 2004 til 7. desember 2006. (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006b).
4. Að skilgreina með myndum tímaraðir fyrir styrk valinna efna í straumvötnunum. Tímaraðir eru miðaðar við gögn frá 11 apríl 2006 til 7. desember 2006 nema hvað tímaraðir Norðurár miðast einnig við gögn frá 2004 og 2005 (Sigurður R. Gíslason o.fl. 2006b).

Sýni voru tekin sex sinnum á eftirfarandi stöðum frá 11 apríl 2006 til 7. desember 2006: (1. mynd); Norðurá í Borgarfirði við Stekk, Andakílsá við brú neðan Skorradalsvatns, og Hvítá við Kláfoss. 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 tünnum 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) 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).

ADFERÐIR

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

Rennsli

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

Öll sýni, sem hér eru til umfjöllunar, voru tekin nærri síritandi vatnshæðarmælum og rennslið gefið upp sem augnabliksgildi þegar sýnataka fór fram. Augnabliksgildið er gefið í 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 úr meginál ána með plastfötu og hellt í 5 l brúsa. Áður höfðu fatan og brúsinn verið þvegin vandlega með árvatninu. Hitastig árvatnsins var mælt með „thermistor“ mæli og var hitaneminn látinn síga ofan af brú niður í meginál ána. Vatnsýni og aurburðarsýni úr Norðurá við Stekk voru tekin af

bakka en ekki af brú árið 2006. Aurburðarsýni voru tekin á Vesturlandi með tvenns konar sýnatökum. Í Norðurá við Stekk voru sýnin tekin með handsýnataka (DH48) sem festur var á stöng, og sýnið tekið úr miðjum flaumnum milli vatnshæðarmælis og veiðihúss. Aurburðarsýnin, sem tekin eru úr Andakílsá og Hvítá voru tekin með aurburðarfiski (S49) á spili úr mesta streng ána, en hann safnar heilduðu sýni frá vatnsborði, að botni og að vatnsborði á nýjan leik. Aurburðarsýnið sem notað var til mælinga á lífrænum aurburði (POC) var tekið með sama hætti og fyrir ólífrænan aurburð. Það var ávallt tekið eftir að búið var að taka sýni fyrir ólífrænan aurburð. Sýninu var safnað í sýruþvegnar aurburðarflöskur sem höfðu verið þvegnar í 4 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 μ m 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 orkurannsóknnum (K), SGAB Analytica í Luleå í Svíþjóð, Umeå Marine Sciences Center, í Umeå í Svíþjóð og við Stokkhólmsháskóla. Niðurstöður þeirra greininga sem búið er að framkvæma eru sýndar í Töflum 3a og 3b og í Töflum 4, 5 og 6. Meðalefnasamsetning

straumvatnanna er gefin upp í Töflu 1 og reiknaður meðalframburður í Töflu 2. Það er gert til að fljótlegt sé að bera saman straumvötnin. 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 massagreina 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 lítil var notast við ICP-SMS. Kalí (K) var greint með ICP-AES en styrkur þess var stundum undir næmi aðferðarinnar og voru þau sýni þá mæld með litgleypnimælingu (AA) á Íslenskum orkurannsóknum. Næringarsöltin NO_3 , NO_2 , NH_4 , og PO_4 sem og heildarmagn af uppleystu lífrænu og ólífrænu nitri og fosfór, N_{tot} og P_{tot} voru greind með sjálfvirkum litrófsmæli Jarðvísindastofnunar („autoanalyzer“). Einnig var gerð tilraun til samanburðarmælinga á PO_4 og N_{total} á anjónaskilju Jarðvísindastofnunar á rannsóknartímabilinu eins og lýst verður í næsta kafla.

Sýni til næringarsaltagreininga voru tekin úr frysti og látin standa við stofuhita nóttina fyrir efnagreiningu þannig að þau bráðnuðu að fullu. Sýni til mælinga á P_{tot} og N_{tot} voru geisluð í kísilstautum í þar til gerðum geislunarbúnaði á Raunvísindastofnun. Fyrir geislun voru settir 0,02 ml af fullsterku vetnisperoxíði í 20 millilítra af sýni. Þessi sýni voru greind innan tveggja daga eftir geislun eins og fjallað er um í næsta kafla.

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

Næringarsölt.

Styrkur á næringarsöltunum ammóníum (NH_4), nítrat (NO_3), nítrít (NO_2), fosfór (PO_4) og heildarmagni uppleysts nitrurs (N_{total}) var mældur með ljósgleypnimæli á Autoanalyser Jarðvísindastofnunar líkt of verið hefur síðan 1998. Einnig var gerð tilraun til samanburðarmælinga á PO_4 og N_{total} á anjónaskilju Jarðvísindastofnunar á rannsóknartímabilinu 2006.

Fosfór. Efnagreiningar á PO_4 í árvatni með ljósgleypnimælinum hafa reynst erfiðar þar sem styrkur þess er oftast við greiningarmörk aðferðarinnar og tækið er óstöðugt og oft fer mikill tími í að ná stöðugu ástandi áður en mælingar geta hafist. Því var gerð samanburðarmæling á jónaskiljuna (með jónaskiptasúlu 11, styrk elúents 30 mmól/l KOH og 100 µl sýnalykkju) þar sem sömu efnasýni voru greind með sömu

staðlaröðum og notuð voru í greiningarnar á ljósgleypnimælinum. Reyndist vera kerfisbundinn munur á niðurstöðum efnagreininganna þar sem niðurstöðurnar úr ljósgleypnimælinum voru 15-40% hærri í sýnum af Skaftárvæðinu og á Vesturlandi og 20-60% hærri á Suðurlandi en niðurstöðurnar úr jónaskiljunni. Þess ber reyndar að geta að efnagreiningarnar með ljósgleypnimælinum gengu erfiðlega í samanburðarmælingunum en þó virtust niðurstöðurnar í flestum tilfellum sannfærandi. Aðeins virtist sem næmið væri verra en venjulega en þó svipað og í jónaskiljunni.

Ástæður þess að niðurstöðurnar úr ljósgleypnimælinum eru hærri en úr jónaskiljunni eru lítt þekktar en möguleiki er að önnur efni hafi áhrif á mælinguna. Það er þekkt að SiO_2 getur myndað lit af sömu bylgjulengd og ætti því að auka mældan styrk og fosfór en það virðist ekki vera fylgni á milli styrks SiO_2 og mismunar á þessum tveimur efnagreiningaraðferðum. Einnig hafa sýni með háum styrk af járn og kopar áhrif á niðurstöðurnar en sýnin sem um ræðir innihalda lágan styrk af hvoru tveggja. Stykur fosfórs sem mældur var með ljósgleypnimælinum var of hár miðað við heildarstyrk fosfórs (P) sem mældur var af Analytica (Tafla 3b) og því voru niðurstöður úr jónaskiljunni notaðar í töflur þessarar skýrslu.

Næmi jónaskiljunnar er örlítið lakara en ljósgleypnimælisins þegar hann er upp á sitt besta eða $0,1 \mu\text{mól/kg P}$ í stað $0,07 \mu\text{mól/kg}$ við mælingar með ljósgleypnimælinum.

Heildarstyrkur niturs í upplausn. Þegar samanburðarmælingarnar á heildarstyrk niturs í vatni hófust vöknudu upp efasemdir um að allt nitur væri oxað yfir í NO_3 eftir hina hefðbundnu geislun (2 tímar í útfjólubláu ljósi, að viðbættu $0,02 \text{ ml}$ af fullsterku peroxíði í 20 ml af sýni) sem gerð hefur verið síðan 1998. Aðferðin er sú sama og er notuð á Hafrannsóknarstofnun með góðum árangri. Þegar betur var að gáð virtist þessi aðferð ekki henta fyrir árvatnssýnin. Gildi pH eftir 45-60 mínútna geislun, með eða án peroxíðs, fór úr um 8,5 í um 3. Gildið lækkaði hraðar í sýnum sem peroxíði hafði verið bætt í.

Við geislun klofnar vatn og peroxíð niður í H^+ jónir, sem veldur sýringu sýnisins, og OH radikala sem hvarfast við lífrænt efni í sýninu og brýtur það niður (Koroleff, 1982; Roig et al., 1999). Við þetta myndast óson og því þarf geislunarbúnaðurinn að vera í vel loftræstu rými.

Oxun efna er mjög háð pH í umhverfinu og ammóníum (NH_4) sambönd er mjög erfitt að oxa yfir í nituroxíð. Aftur á móti er auðveldara að oxa ammóníak (NH_3). Við pH 9,3 er jafn mikið af ammóníum og ammóníak og því var 1 ml af bórsýrubuffer (pH 9) blandað við 10 ml af sýni til að hafa sem mest af ammóníum samböndin á formi NH_3 . Aðferðin var reynd með NH_4Cl stöðlum og kom í ljós að einungis um 50% af styrk ammóníums hafði oxast yfir í NO_2 og NO_3 þegar pH var ekki stillt af með buffer. Hins vegar skilaði ~100% af ammóníum styrknum sér þegar pH var haldið við 9 í sýninu við geislun. Þessar niðurstöður eru í takt við niðurstöður Roig og féлага (1999).

Hafrannsóknarstofnun hefur ekki þurft að stilla pH gildið á sjósýnunum sem rannsökuð eru þar, því sjór er vel bufferaður við pH 8,5 og því stór hluti á formi NH_3 . Niðurstöður á mælingum á heildarmagni niturs í vatninu með jónaskiljunni voru yfirleitt mjög sambærilegar við niðurstöðurnar sem fengust með ljósgleypnimælinum og munurinn á 22 af 28 sýnum í Skaftá, 3 af 6 sýnum af Vesturlandi og 12 af 25 sýnum af Suðurlandi var innan við 15%.

Oxunin hafði reyndar ekki gengið alla leið í NO_3 heldur var oft álíka stór hluti á formi NO_2 . Því voru tvær styrktölur (og líka tvær óvissutölur) lagðar saman til þess að fá niðurstöðurnar úr jónaskiljunni. Nítrat (NO_3) er hins vegar afoxað yfir í NO_2 áður en

Það er greint á ljósgleypnimælinum og því kemur það ekki að sök með þeirri aðferðafræði. Það væri reynandi að geisla sýnin í lengri tíma en gert er til þess að freista þess að oxa nitursamböndin alla leið í NO₃.

Samandregið; 1) geislunin eins og hún var áður framkvæmd var ófullnægjandi, 2) oxunin eftir geislun gekk ekki alla leið í NO₃ heldur var hvort tveggja NO₂ og NO₃ mælt í sýnunum, 3) niðurstöðum úr ljósgleypnimælingum og jónaskiljumælingum hvað varðar heildarstyrk niturs í upplausn ber vel saman í flestum tilfellum.

Svifaur. Magn svifaurs og heildarmagn uppleystra efna (TDS_{mælt}) var mælt á Orkustofnun samkvæmt staðlaðri aðferð (Svanur Pálsson og Guðmundur Vigfússon 2000).

Sýni til mælinga á lífrænum aurburði (POC, Particle Organic Carbon og PON, Particle Organic Nitrogen) sem tekin voru í sýruþveggu aurburðarflöskurnar voru síuð í gengnum þar til gerðar glersíur. Glersíurnar og álpappír sem notaður var til þess að geyma síurnar í voru „brennd“ við 450 °C í 4 klukkustundir fyrir síun. Síuhaldarar og vatnssprautur sem notaðar voru við síunina voru þvegnaðar í 4 klukkustundir í 1 N HCl. Allt vatn og aurburður sem var í aurburðarflöskunum var síað í gegnum glersíurnar og magn vatns og aurburðar mælt með því að vigta flöskurnar fyrir og eftir síun. Síurnar voru þurrkaðar í álumslögum við um 50 °C í einn sólarhring áður en þær voru sendar til Umeå Marine Sciences Center í Svíþjóð til efnagreininga.

Reikningar á efnaframburði

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

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

Þar sem:

- C_i er styrkur aurburðar eða uppleystra efna fyrir sýnið i (mg/kg).
- Q_i er rennsli straumvatns þegar sýnið i var tekið (m³/sek).
- Q_r er langtímameðalrennsli fyrir vatnsföllin (m³/sek).
- n er fjöldi sýna sem safnað var á tímabilinu.

NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á vatni og svifaur úr Andakílsá, Hvítá og Norðurá, fyrir rannsóknartímabilið 2006 og lagt mat á gæði þeirra.

Sýnataka og efnamælingar

Niðurstöður mælinga sem búið er að framkvæma eru sýndar í Töflu 1 og Töflum 3 til 6. Reiknaður framburður vatnsfallanna samkvæmt jöfnu 1 er sýndur í Töflu 2. Næmi og samkvæmni mælinga eru sýnt í Töflu 7.

Meðaltal mælinga fyrir vatnsföllin er sýnt í Töflu 1 miðað við árið 2006. Meðaltal nokkurra aðalefna fyrir rannsóknartímabilið 1973-1974 er gefið upp fyrir vatnsföllin í töflu 1 sem og meðaltal tímabilsins árin 2004 til 2006 fyrir Norðurá. Enn fremur er heimsmeðaltal fyrir ómengið 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 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 frá og með 12. september 2006. Því miður á þetta einnig við um öll önnur sýni sem safnað var á Suðurlandi og á Skaftárvæðinu. Þetta er klárlega vandamál við sýnatöku eða meðhöndlun sýna eða íláta fyrir efnagreiningu. Hækkun efnastyrks þessara efna byrjaði frá og með sýnatöku í Skaftá 22 ágúst 2006.

Af varkárni eru þessar tölur skáletraðar og feitiletraðar í efnagreiningartöflum (3b, 4, 5 og 6) og þær eru ekki teknar með í meðaltöl og framburðarreikninga (Töflur 1, 2, 4, 5 og 6).

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

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

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 fosfórs og niturs, P_{tot} og N_{tot} , er lakari en fyrir aðrar næringasaltagreiningar (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 fyrir tímabilið 2006 fyrir þau vatnsföll sem við á í Töflum 4 til 6. Mismunurinn er lítill, að meðaltali 2% til 3% sem verður að teljast gott þar sem skekkja milli einstakra mælinga er oftast yfir 3%.

Meðaltal einstakra straumvatna

Gildi pH er lægst í Andakílsá, það er hærra í Norðurá en hæst í Hvítá við Kljáfoss. Lindavatn 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. Kísillinn 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 on 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 (9,5 og 9,0 mg/l) en hann er að meðaltali 46 mg/l í Hvítá. Hluti lífrænna agna í aurburði í Norðurá og Andakílsá er rúmlega 2% og er með því hæsta sem mælt hefur verið í straumvötnum á Íslandi. C/N hlutfallið í lífræna aurburðinum er nærri hlutfalli þessara efna í þörungum, 6,6. Lífrænu agnirnar í þessum tveimur vatnsföllum eru því að mestu til í vatni en ekki á landi. Landræn áhrif eru meiri í lífrænum ögnum Hvítár. Styrkur næringarsaltsins 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). Um og yfir 90% af heildarstyrk lífræns efnis (DOC/(POC+DOC); tafla 1) er á uppleystu formi. 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. En snefilefni Fe, Mo og V er mikilvæg fyrir ensímvirgni 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 árið 2006 í Andakílsá og Hvítá en tímabilið 2004-2006 í 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 (I.C.). ICP-AES mælir heildarstyrk brennisteins en jónaskiljan mælir algengasta efnasamband brennisteins í köldu súrefnisríku vatni. Báðum mælingum ber vel saman (Töflur 1, 3-6), sem gefur til kynna að önnur efnasambönd en SO_4 eru í litlum styrk í vatninu. Í Töflu 2 er framburður brennisteins reiknaður miðað við báðar aðferðir og er munur þeirra ekki merkjanlegur í framburði.

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. Þeir eru venjulega gefnir með svokölluðu q-falli, þar sem svifaurstyrkurinn er margfaldaður með rennsli og fæst þá aurburður kg/sek. Síðan eru vensl aurburðar og rennslis bestuð með annarrar gráðu veldisfalli og vex þá fylgni, R^2 , framburðarins við fallið. Á þessu stigi eru einungis vensl styrks 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. Vensl styrks uppleystu efnanna og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt vinstra megin á opnunni. 2. Vensl styrks uppleystu efnanna sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs og augnabliksrennslis þegar safnað var er sýnt á myndunum á hægri hluta opunnar. Öll efnin á hægri síðunni rekja uppruna sinn eingöngu til bergs.

Styrkbreytingar með rennsli eru nokkuð sérstakar í Andakílsá. Aurburður minnkar með rennsli, þveröfugt við það sem almennt gildir. Það er því ekki rofmáttur árinna sem ræður styrk svifaurs, heldur ferli í Skorradalsvatni. Styrkur uppleystra efna breytist lítið með rennsli og það er ýmist hækkun eða lækkun (3. og 4. mynd).

Ólífrænn svifaur breytist lítið með rennsli í Hvítá við Kljáfoss, en lífrænn svifaur vex með rennsli (8. og 9. mynd). Styrkur annarra efna breytist lítið með rennsli, en styrkur Ca og Mg vex með rennsli, svipað og gildir um Ca í öðrum lindavötnum Brúará, Tungná, Skaftá í Skaftárdal og Eldvatni í Meðallandi.

Svifaur vex með rennsli í Norðurá við Stekk og styrkur uppleystra aðalefna minnkar með rennsli eins og almennt gildir um dragár og jökulár.

Breytingar með tíma

Breytingar með tíma eru sýndar á tveimur myndasíðum fyrir valin efni fyrir hvert vatnsfall. Rannsóknir hafa nú staðið yfir í 3 ár í Norðurá, 2004-2006, en einungis eitt ár, 2006, í Andakílsá og Hvítá. Ekki er búið að mæla brennisteinssamsætur í vatnsföllunum fyrir árið 2005. Styrkur brennisteins og samsætuhlutföll brennisteins eru bestuð með línulegu falli til að átta sig á meðaltalsbreytingu frá 2004-2006.

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 í Andakílsá og Hvítá eru takmörkuð, en ekkert bendir til þess að styrkur brennisteins í straumvötnunum fari lækandi í þeim. 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 lítill miðað við Hvítá og hann var óháður árstíðum (5. mynd). Lífrænn svifaur(POC) virðist fara heldur lækandi árið 2005. Engar klárar árstíðasveiflur eru í styrk uppleystra aðalefna árið 2006 að undanskildum klórs, hann nær lágmarki í sumarrennslinu. Þess ber þó að geta, að ferðir eru svo strjálur að árstíðasveiflur eru ekki ljósar. styrkur kísils (Si) er minnstur í Andakílsá eins og vænta mætti vegna kísilnáms kísilþörungna í Skorradalsvatni. Djúp niðursveifla í styrk kísils er þó ekki sjáanleg yfir sumartímann 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 68% natríums í Andakílsá, 36% í Hvítá og 59% í Norðurá er ættað frá sjó (Sigurður R. Gíslason o.fl. 1996). Kalí, kalsíum, magnesíum, kolefni og brennisteinn eru í lægri styrk í ánum á Vesturlandi en að meðaltali í heiminum. Styrkur klórs er svipaður heimsmeðaltalinu, þó nokkru hærri í Andakílsá og heildarstyrkur uppleystra efna er töluvert minni á Vesturlandi.

ÞAKKARORÐ

Umhverfisráðuneytið (AMSUM) og Orkuveita Reykjavíkur (OR) kostuðu rannsóknina og hafa fulltrúar hennar sýnt verkefninu mikinn áhuga og stuðning. Sérstaklega viljum við þakka Helga Jenssyni og Gunnari Steini Jónssyni frá Umhverfisstofnun (AMSUM) og Einari Gunnlaugssyni 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.
- Björn Þorsteinsson, Guðmundur Hrafn Jóhannesson, Þorsteinn Guðmundsson, 2004. Athuganir á afrennslismagni og efnaútskolun af túnum 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.
- 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.
- 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 Geographie 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 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, 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 Reynir Gíslason, Björn Þór Guðmundsson og Eydís Salome Eiríksdóttir 1998. Efnasamsetning Elliðaáanna 1997 til 1998. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-19-98, 100 bls.
- Sigurður Reynir Gíslason, Eydís Salome Eiríksdóttir, 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, 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 Þorláksdóttir 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.
- 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 svifauers 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 árið 2006. Meðalefnasamsetning Norðurár við Stekk á árunum 2004 – 2006 er gefin upp til samanburðar.

| 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 | 8.1 | 6.5 | 6.1 | 7.11 | 66.8 | 0.136 | 0.271 | 0.0069 | 0.070 | 0.0649 | 0.285 | 0.567 | 0.0196 | 0.0157 | | 0.216 | 1.61 | 41 | 46 |
| Andakílsá "73 -"74 | | | | 7.14 | | 0.111 | 0.302 | 0.008 | 0.062 | 0.055 | 0.309 | | 0.0397 | | | 0.242 | | 40 | |
| Hvítá, Kljáfoss | 75.7 | 3.9 | 7.3 | 7.62 | 56.8 | 0.229 | 0.273 | 0.0115 | 0.079 | 0.0445 | 0.391 | 0.600 | 0.0179 | 0.0140 | | 0.098 | 3.39 | 40 | 53 |
| Hvítá, Kljáf. "73-"74 | 94.5 | | | 7.86 | | 0.186 | 0.290 | 0.010 | 0.072 | 0.040 | 0.425 | | | | | 0.123 | | 44 | |
| Norðurá 2006 | 19.0 | 5.7 | 6.8 | 7.37 | 63.5 | 0.177 | 0.254 | 0.0098 | 0.105 | 0.0708 | 0.396 | 0.448 | 0.0211 | 0.0164 | | 0.176 | 1.35 | 41 | 55 |
| Norðurá 2004-2006 | 16.0 | 5.1 | 6.3 | 7.45 | 66.7 | 0.185 | 0.262 | 0.0089 | 0.105 | 0.0700 | 0.379 | 0.417 | 0.0197 | 0.0180 | 12.3 | 0.196 | 1.49 | 47 | 56 |
| 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 | 0.478 | 229 | 33.8 | 7.8 | 9.00 | <0.030 | - | <0.1 | | | 6.34 | <0.97 | <0.040 | 0.758 | <1.77 | >4.57 | <0.387 | 2.55 | 96 |
| Hvítá, Kljáfoss | 0.157 | 228 | 29.8 | 8.6 | 46.40 | 0.649 | - | 0.516 | 0.133 | 4.88 | 7.37 | 2.45 | <0.043 | 0.555 | <3.05 | >4.31 | <0.71 | 0.491 | <89 |
| Norðurá 2006 | 0.495 | 182 | 27.7 | 7.4 | 9.5 | 0.05 | - | <0.1 | | | 8.21 | <1.51 | <0.040 | 0.809 | <2.36 | >5.86 | <0.40 | 1.92 | 97 |
| Norðurá 2004-2006 | 0.189 | 177 | 23.0 | 9.0 | 7 | <0.050 | - | <0.111 | -0.061 | -0.81 | 6.45 | <1.21 | <0.062 | <0.77 | <2.04 | >4.41 | <0.46 | 2.39 | 93 |
| 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 | 0.102 | 0.226 | 0.342 | 0.0223 | 0.0413 | <2.91 | 0.255 | <0.018 | <0.121 | 0.532 | 12.5 | 2.15 | <0.066 | 44.9 | <0.02 | 0.783 | 2.14 | 0.0035 |
| Hvítá, Kljáfoss | 2.12 | 0.359 | 0.316 | 0.0278 | 0.0395 | <1.95 | 0.381 | <0.018 | 0.193 | 23.4 | 4.7 | 1.61 | <0.052 | <16.0 | <0.01 | 2.37 | 13.4 | 0.0545 |
| Norðurá 2006 | 0.254 | 0.605 | 0.463 | 0.0325 | 0.0719 | <2.42 | 0.633 | <0.019 | 0.252 | 0.654 | 6.98 | 2.37 | <0.093 | 19.3 | <0.01 | 1.84 | 5.16 | 0.0149 |
| Norðurá 2004-2006 | 0.185 | 0.596 | 0.502 | 0.0551 | 0.0735 | <4.67 | 0.781 | <0.019 | <0.225 | 0.574 | 6.30 | 1.90 | <0.071 | 13.2 | <0.01 | 1.94 | 4.30 | 0.0144 |
| 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 árið 2006 og Norðurár við Stekk á árunum 2004-2006.

| Vatnsfall | Average discharge m ³ /s (a) | SiO ₂ | Na | K | Ca | Mg | CO ₂ | SO ₄ ICP-AES | SO ₄ I.chrom | Cl | F | TDS meas. | TDS calc. | DOC | POC |
|----------------|--|------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|---------|-------|--------------|--------------|-------------------|-----|
| Andakílsá | 7.23 | 1868 | 1430 | 62 | 633 | 358 | 7569 | 432 | 348 | 1752 | 7 | 2184 | 16855 | 1294 | 47 |
| Hvítá | 84.21 | 36595 | 16668 | 1192 | 8407 | 2887 | 75769 | 4564 | 3563 | 9223 | 171 | 104801 | 182833 | <5113 | 618 |
| Norðurá | 22.27 | 8247 | 4042 | 231 | 2842 | 1141 | 14372 | 1330 | 1121 | 4549 | 18 | 30084 | 41194 | 2415 | 178 |
| Samtals | 114 | 46709 | 22140 | 1484 | 11882 | 4386 | 97710 | 6326 | 5031 | 15523 | 196 | 137069 | 240882 | 8822 | 843 |
| Vatnsfall | PON | Svifaur | P | PO ₄ -P | NO ₃ -N | NO ₂ -N | NH ₄ -N | N _{total} | Al | Fe | B | Mn | Sr | | |
| Andakílsá | 7.18 | 1802 | <0.21 | <0.75 | <2.99 | <0.13 | 2.54 | 19.58 | 0.752 | 2.68 | 0.803 | 0.238 | 0.834 | | |
| Hvítá | 80 | 122869 | 53.3 | 42.3 | 91.3 | <1.58 | 20.3 | 1656 | 151 | 53.6 | 9.12 | 4.13 | 9.19 | | |
| Norðurá | 21 | 6213 | 1.08 | <3.98 | <8.19 | <0.509 | <40.7 | <63.7 | 4.54 | 24.5 | 3.50 | 1.80 | 4.37 | | |
| Samtals | 109 | 130884 | 54.6 | 47.0 | 102.5 | 2.21 | 63.5 | 1739 | 156 | 80.8 | 13.42 | 6.17 | 14.39 | | |
| Vatnsfall | As | Ba | Cd | Co | Cr | Cu | Ni | Pb | Zn | Hg | Mo | Ti | V | Þungmálmar (b) | |
| Andakílsá | <0.041 | 0.008 | <0.0005 | <0.002 | 0.006 | 0.15 | 0.029 | <0.003 | 0.97 | <0.0008 | 0.017 | 0.025 | 0.040 | <1.25 | |
| Hvítá | <0.397 | 0.140 | <0.0054 | 0.030 | 3.22 | 0.804 | 0.253 | <0.029 | <2.79 | <0.005 | 0.60 | 1.68 | 73.6 | <9.96 | |
| Norðurá | <0.156 | 0.072 | <0.0015 | 0.0108 | 0.0235 | 0.306 | 0.079 | <0.0099 | 0.465 | <0.0014 | 0.111 | 0.229 | 0.489 | <1.47 | |
| Samtals | 0.593 | 0.221 | 0.0073 | 0.043 | 3.25 | 1.26 | 0.361 | 0.042 | 4.23 | 0.008 | 0.73 | 1.93 | 74.1 | <13.06 | |

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

(b) Þungmálmar 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 svifauris í vöktuðum ám á Vesturlandi 2006.

| Sýna númer | Vatnsfall | Dagsetning | Rennsli m ³ /sek | Vatns- hiti °C | Loft- hiti °C | pH | T °C | Leiðni (pH og µS/sm leiðni) | SiO ₂ mmól/l | Na mmól/l | K mmól/l | Ca mmól/l | Mg mmól/l | Alk (a) meq/kg | DIC mmól/l | SO ₄ mmól/l | SO ₄ mmól/l | δ ³⁴ S ‰ | Cl mmól/l | F µmól/l | Hleðslu- jafnvægi | Skekkja % | TDS mg/l | TDS mg/kg | DOC mmól/l | POC µg/kg | PON µg/kg | C/N mól | |
|---------------|-----------|------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------|------|--------------------------------------|----------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | ICP-AES | I.chrom | | I.chrom | I.chrom | | | mælt | reiknað | | | | | |
| 06V001 | Andakilsá | 11/4/2006 11:0 | 5.43 | 1.0 | 2.6 | 7.11 | 21.6 | 61.0 | 0.138 | 0.258 | 0.007 | 0.069 | 0.066 | 0.259 | 0.271 | 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 | 0.313 | 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 15:0 | 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 | 0.500 | 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 | 0.659 | 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 | 0.742 | 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 | 0.568 | 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 11:0 | 6.66 | 11.5 | 12.3 | 7.40 | 22.7 | 60.2 | 0.131 | 0.272 | 0.006 | 0.065 | 0.060 | 0.342 | 0.699 | 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 | 0.330 | 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 | 0.410 | 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 | 1.078 | 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 | 0.828 | 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 | 0.588 | 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 | 0.744 | 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 | 0.812 | 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 | 0.461 | 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 | 0.842 | 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 | 0.869 | 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 | 0.421 | 0.0240 | 0.0212 | | 0.250 | 1.61 | 0.029 | 1.96 | 52 | 63 | 0.610 | 225 | 33.2 | 7.9 | |

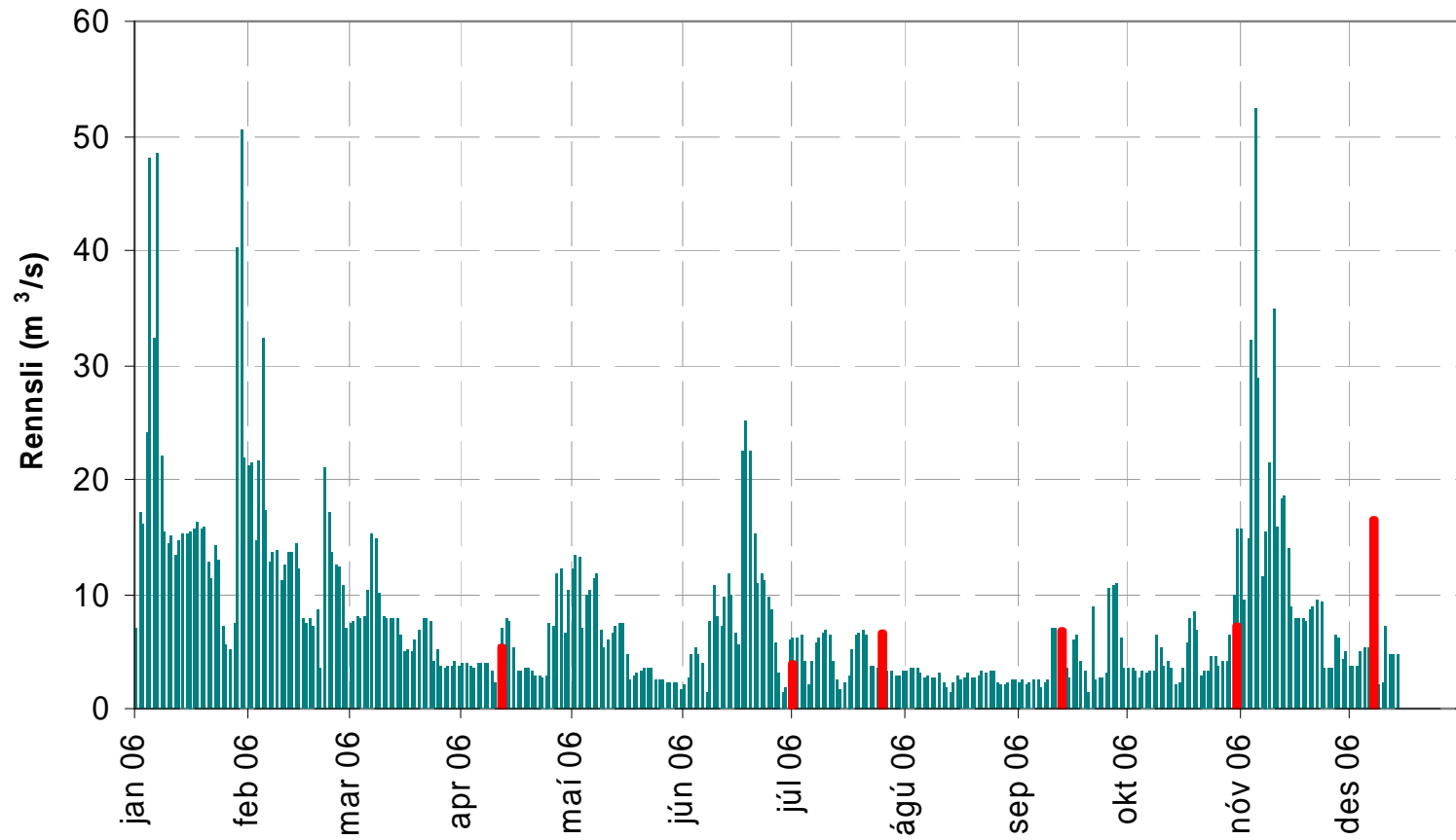
(a) Alkalinity.

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

| Vatnsfall | Sýna- númer | Dagsetning | P µmól/l | PO ₄ -P µmól/l | NO ₃ -N µmól/l | NO ₂ -N µmól/l | NH ₄ -N µmól/l | N _{total} µmól/l | P _{total} µmól/l | Al µmól/l | Fe µmól/l | B µmól/l | Mn µmól/l | Sr µmól/l | As nmól/l | Ba nmól/l | Cd nmól/l (b) | Co nmól/l | Cr nmól/l | Cu nmól/l | Ni nmól/l | Pb nmól/l (b) | Zn nmól/l (b) | Hg nmól/l | Mo nmól/l | Ti nmól/l | V µmól/l |
|-----------|----------------|------------------|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 06V001 | Andakilsá | 11/4/2006 11:0 | <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 15:0 | 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 |
| 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 11:0 | <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 | Hvítá | 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 | 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 |
| 06V016 | Andakilsá | 7/12/2006 11:15 | <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 | 0.78 | 3.01 | 0.003 |
| 06V017 | Hvítá | 7/12/2006 13:40 | 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 |
| 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 |

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

Andakílsá, Engjanes vhm502 janúar 2006 til desember 2006



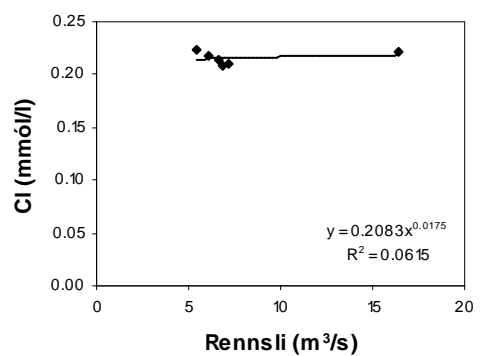
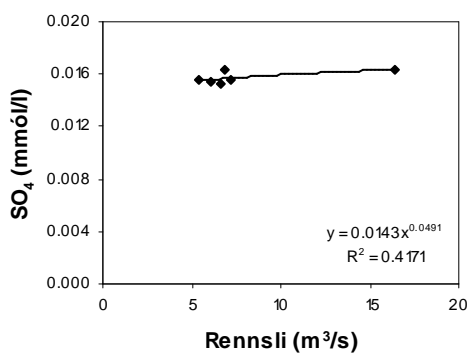
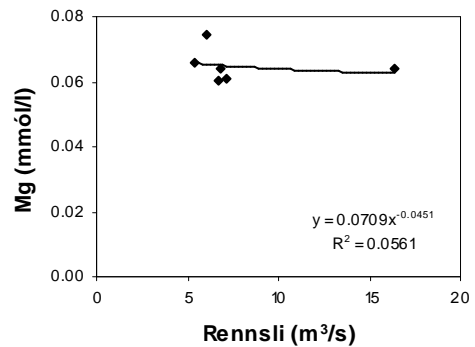
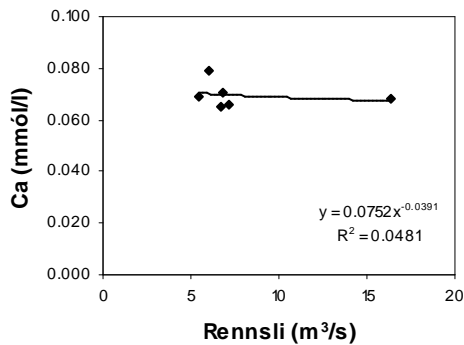
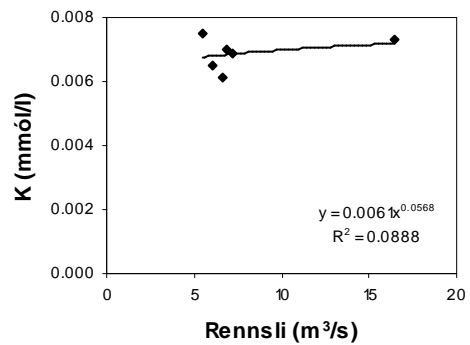
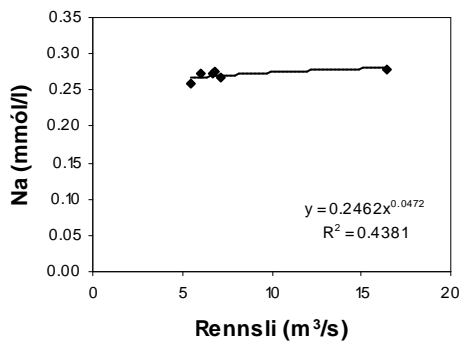
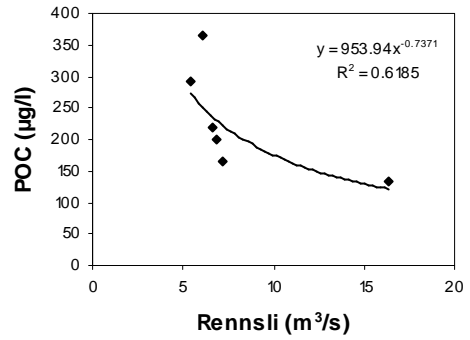
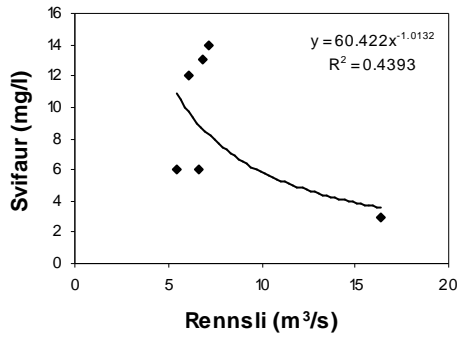
Mynd 2. Rennsli Andakílsár. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006.

Tafla 4. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Andakílsár 2006.

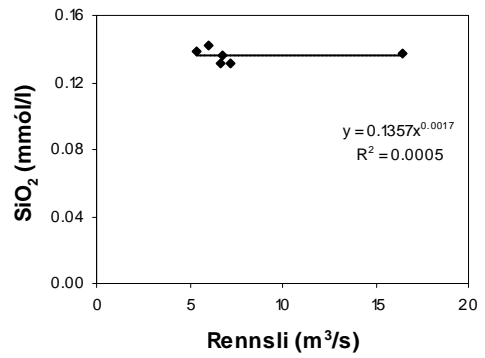
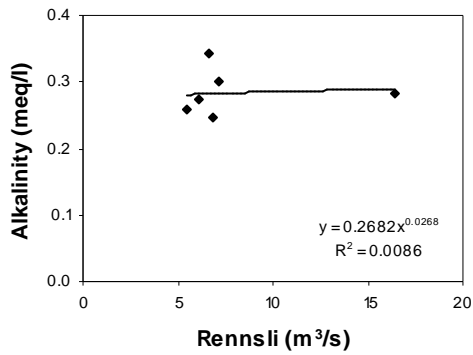
| Sýna- númer | Dagsetning | Rennsli m ³ /sek | Vatns- hiti °C | Loft- hiti °C | pH | T °C (pH og leiðni) | Leiðni µS/sm | SiO ₂ mmól/l | Na mmól/l | K mmól/l | Ca mmól/l | Mg mmól/l | Alk meq/kg (a) | DIC mmól/l | SO ₄ mmól/l ICP-AES | SO ₄ mmól/l I.chrom | δ ³⁴ S ‰ | Cl mmól/l I.chrom | F µmól/l I.chrom | Hleðslu- jafnvægi | Skekkja % | TDS mg/l mælt | TDS mg/kg reiknað | DOC mmól/l | POC µg/kg | PON µg/kg | C/N mól |
|----------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| 06V001 | 11/4/2006 11:0 | 5.43 | 1.0 | 2.6 | 7.11 | 21.6 | 61.0 | 0.138 | 0.258 | 0.007 | 0.069 | 0.066 | 0.259 | 0.271 | 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 | 0.659 | 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 11:0 | 6.66 | 11.5 | 12.3 | 7.40 | 22.7 | 60.2 | 0.131 | 0.272 | 0.006 | 0.065 | 0.060 | 0.342 | 0.699 | 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 | 1.078 | 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 | 0.744 | 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 | 0.842 | 0.0202 | 0.0164 | | 0.222 | 1.66 | 0.005 | 0.45 | 16 | 80 | 0.480 | 132 | 23.6 | 6.5 |
| Meðaltal 2006 | | 8.1 | 6.5 | 6.1 | 7.11 | 21.1 | 66.8 | 0.136 | 0.271 | 0.0069 | 0.070 | 0.0649 | 0.285 | 0.716 | 0.0196 | 0.0157 | | 0.216 | 1.61 | 0.006 | 3.23 | 8 | 72 | 0.478 | 229 | 33.8 | 7.8 |

| Sýna- númer | Dagsetning | 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 11:0 | 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 11:0 | 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 | 0.81 | 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 | 0.78 | 3.01 | 0.003 |
| Meðaltal 2006 | | 9 | <0.03 | <0.1 | 0.97 | <0.04 | 0.76 | 6.34 | 0.102 | 0.226 | 0.342 | 0.022 | 0.0413 | <2.91 | 0.255 | <0.018 | <0.121 | 0.532 | 12.5 | 2.15 | <0.066 | 44.9 | <0.0188 | 0.783 | 2.14 | 0.003 |

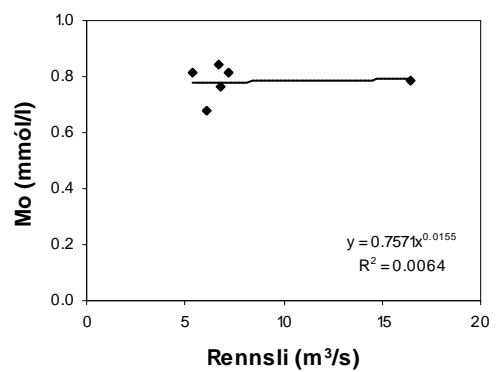
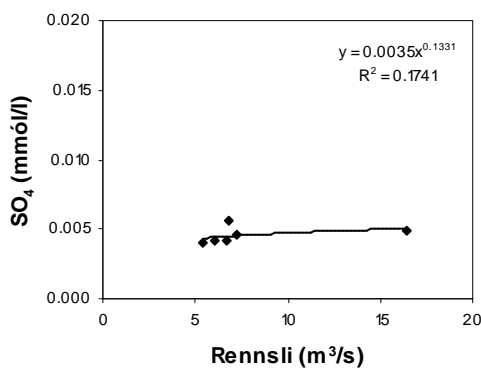
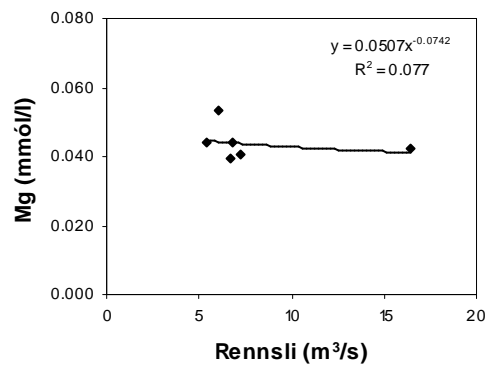
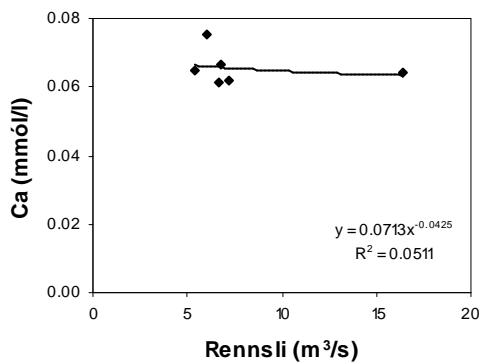
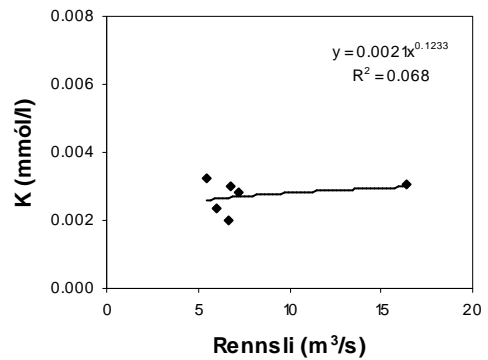
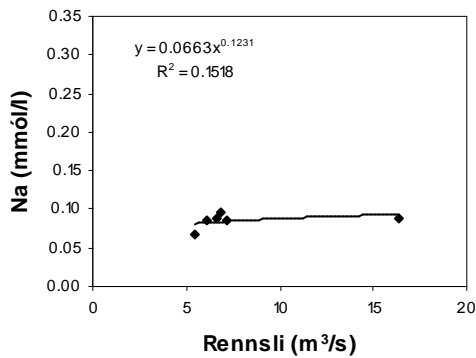
(a) Alkalinity, (b) Ská- og feitletuð gögn ekki tekin með í framburðar – eða meðaltalsreikninga



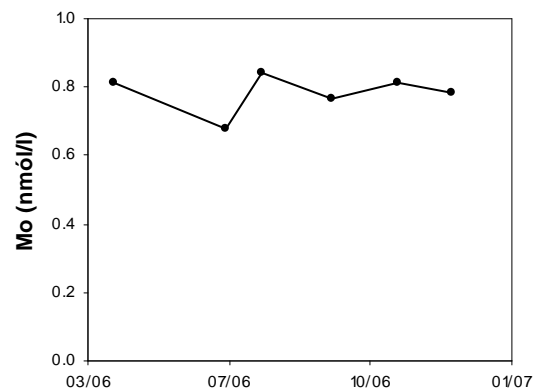
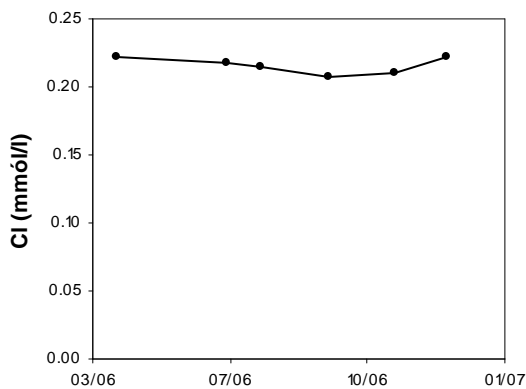
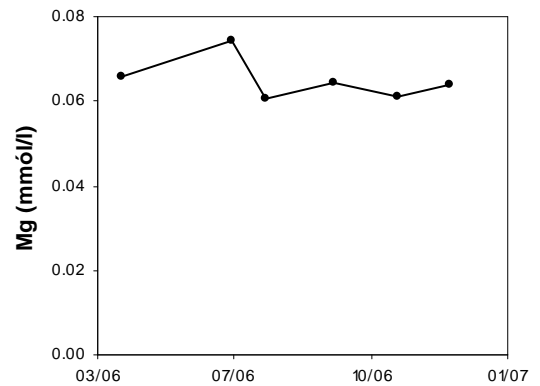
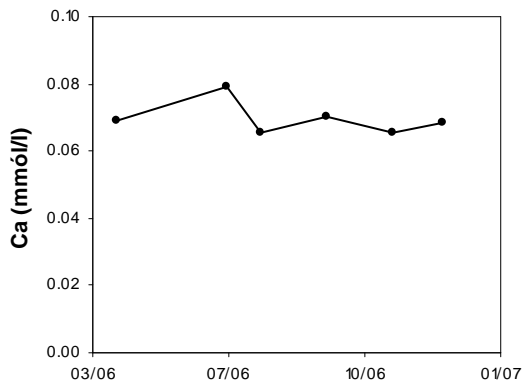
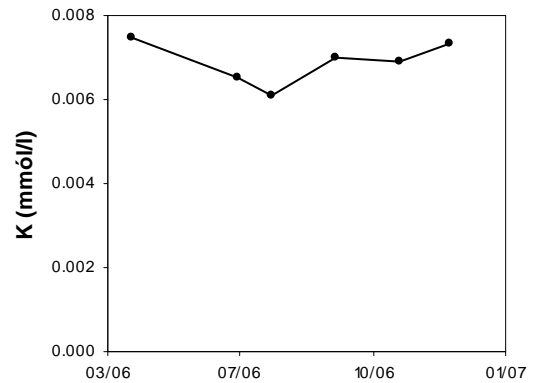
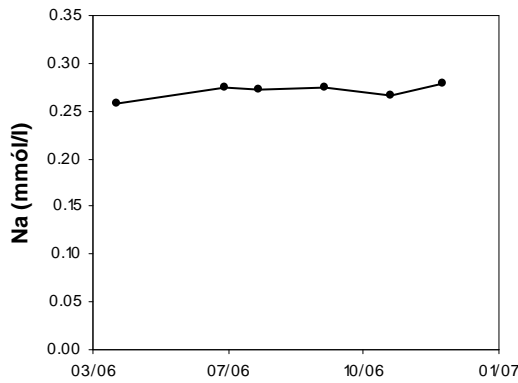
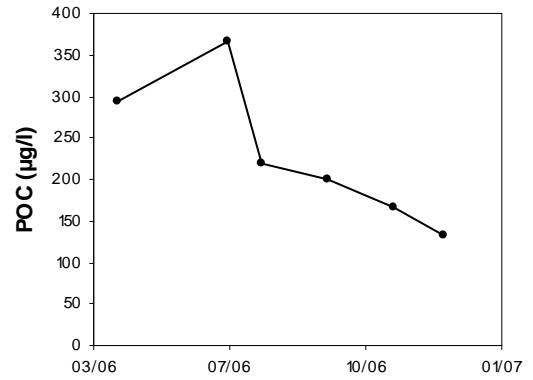
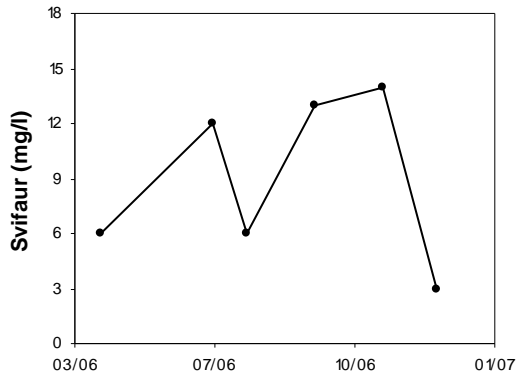
Mynd 3. Vensl augnabliksrennslis við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar safnað var úr Andakílsá á tímabilinu 11. apríl til 7 desember 2006.



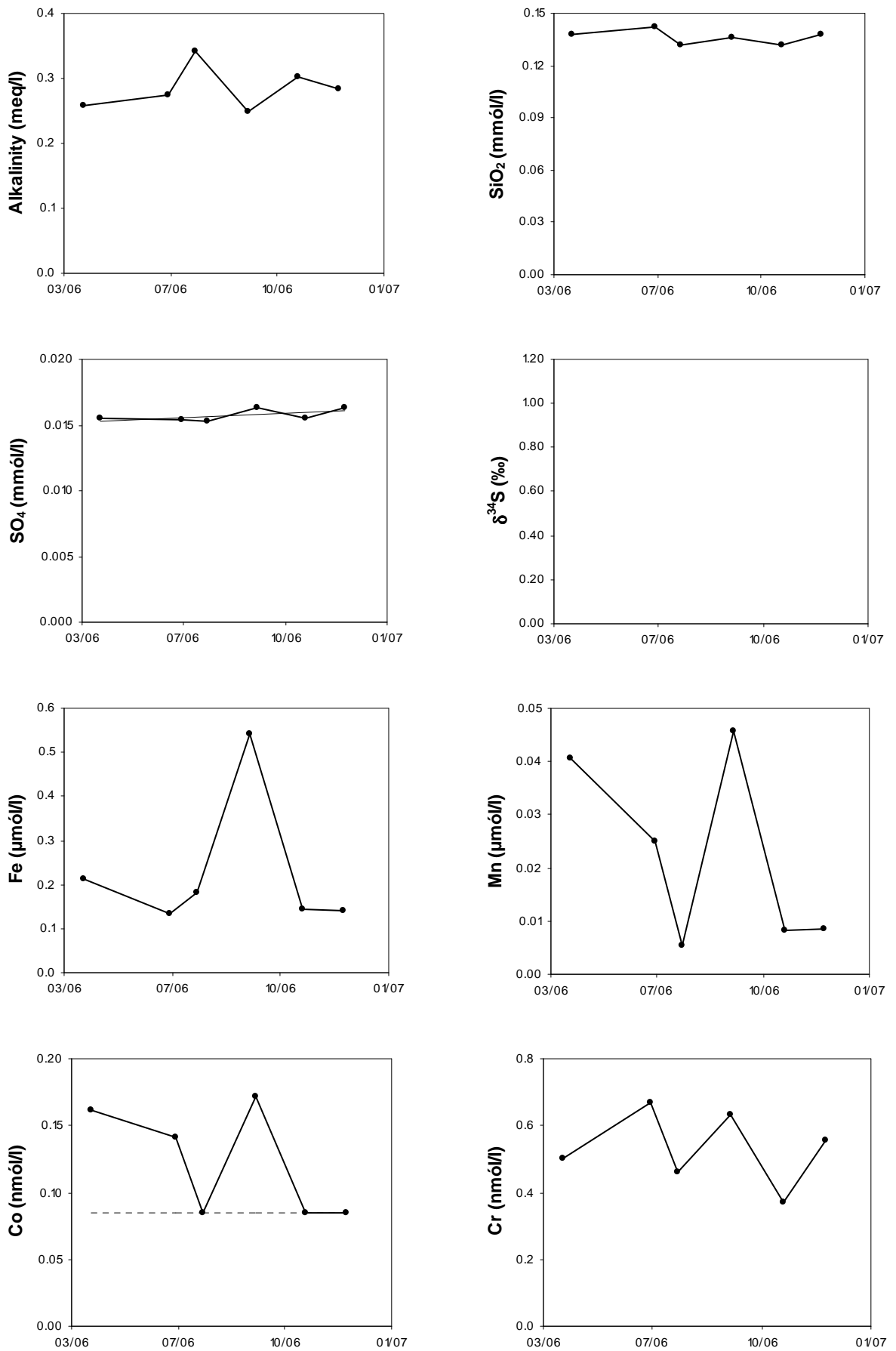
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 4. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Andakílsá á tímabilinu 11. apríl til 7. desember 2006.

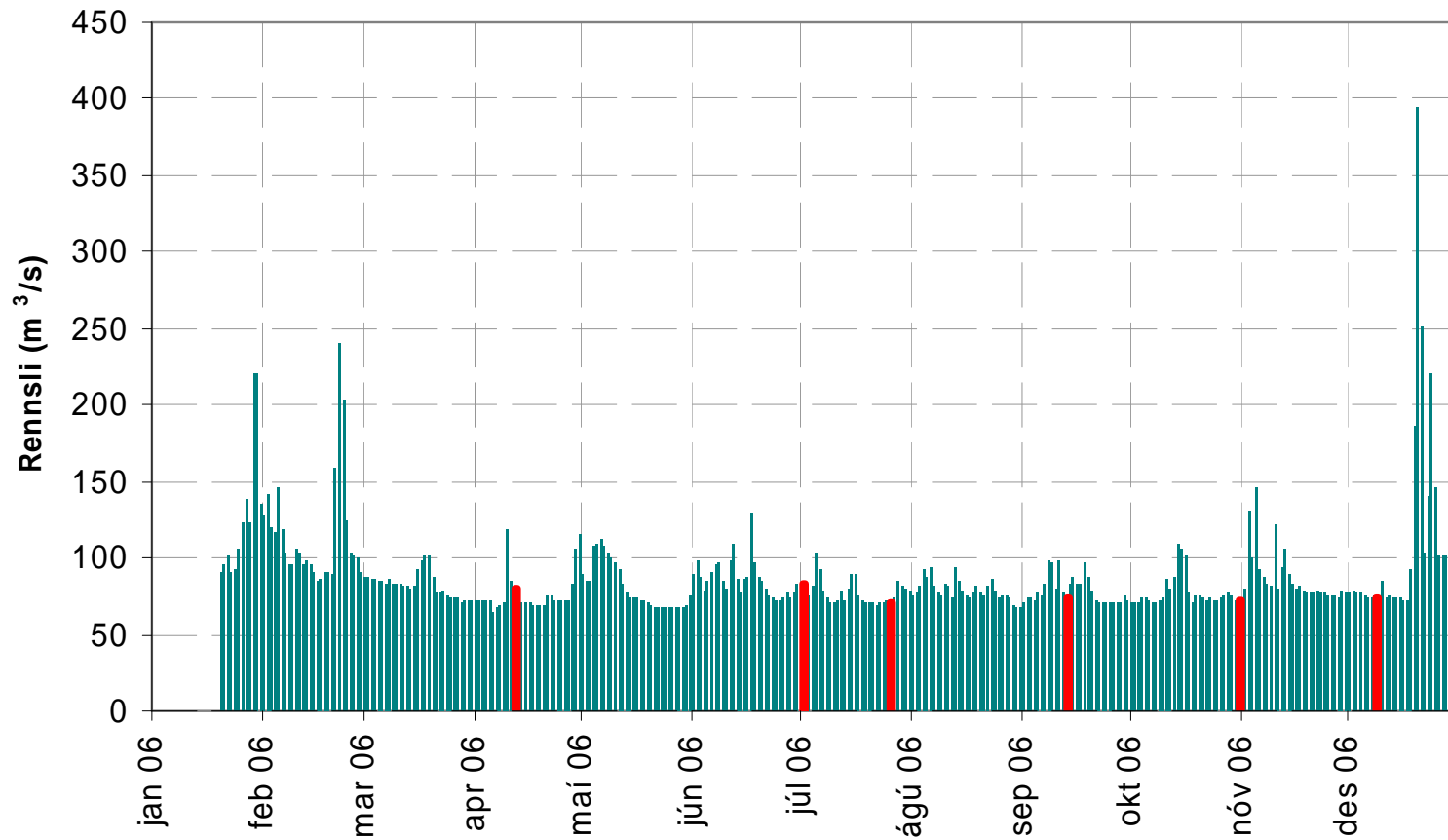


Mynd 5. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Andakílsá



Mynd 6. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Andakílsá

Hvítá, Kljáfoss vhm066 janúar 2006 til desember 2006



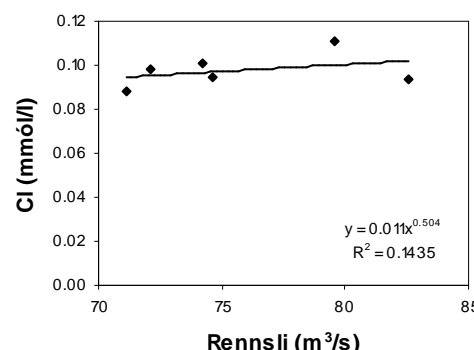
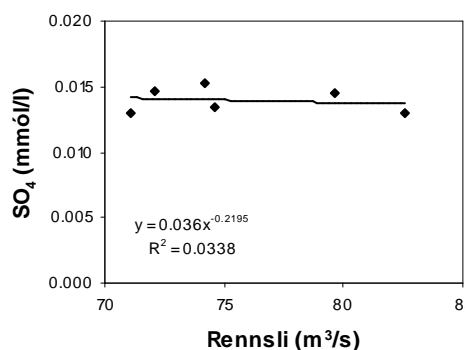
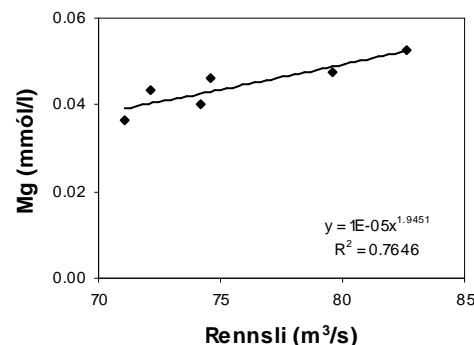
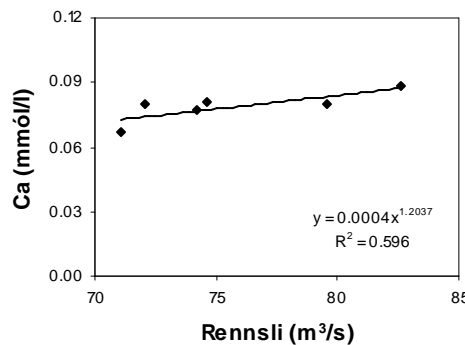
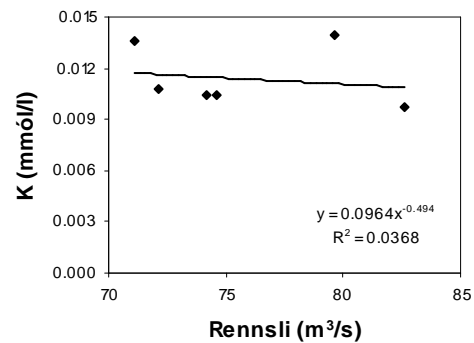
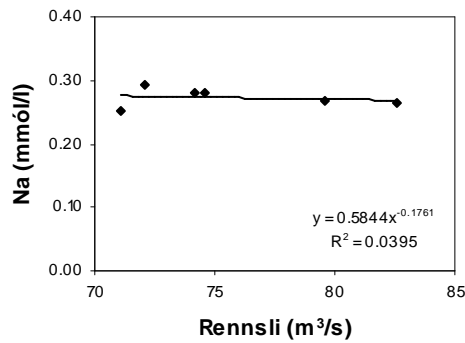
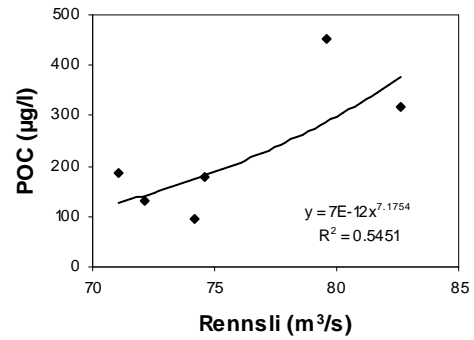
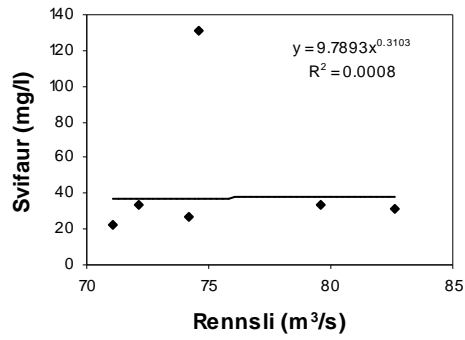
Mynd 7. Rennsli Hvítár við Kljáfoss. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006.

Tafla 5. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Hvítár við Kljáfoss 2006.

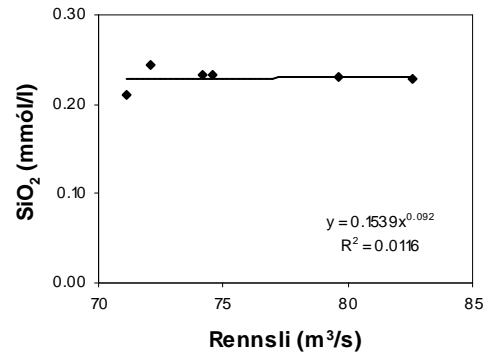
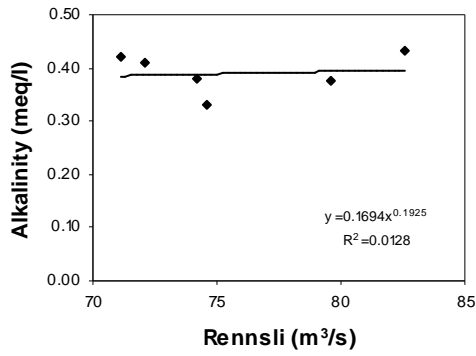
| Sýna- númer | Dagsetning | Rennsli m ³ /sek | Vatns- hiti °C | Loft- hiti °C | pH | T °C (pH og leiðni) | Leiðni µS/sm | SiO ₂ mmól/l | Na mmól/l | K mmól/l | Ca mmól/l | Mg mmól/l | Alk meq/kg (a) | DIC mmól/l | SO ₄ mmól/l ICP-AES | SO ₄ mmól/l I.chrom | δ ³⁴ S ‰ | Cl mmól/l I.chrom | F µmól/l I.chrom | 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 | |
| Meðaltal 2006 | | 75.7 | 3.9 | 7.3 | 7.62 | 21.8 | 56.8 | 0.229 | 0.273 | 0.0115 | 0.079 | 0.0445 | 0.391 | 0.649 | 0.0179 | 0.0140 | 0.098 | 3.39 | 0.003 | 2.89 | 40 | 69 | <0.157 | 228 | 29.8 | 8.6 | |

| Sýna- númer | Dagsetning | 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 (b) | Co nmól/l | Cr nmól/l | Cu nmól/l | Ni nmól/l | Pb nmól/l (b) | 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 |
| Meðaltal 2006 | | 46 | 0.649 | 0.516 | 2.45 | 0.043 | <0.555 | 7.37 | | 2.12 | 0.359 | 0.316 | 0.0278 | 0.0395 | <1.95 | 0.381 | <0.018 | 0.193 | 23.4 | 4.7 | 1.61 | <0.052 | <16.0 | <0.01 | 2.37 | 13.4 | 0.545 |

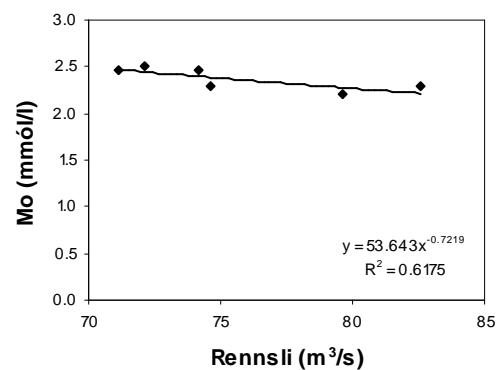
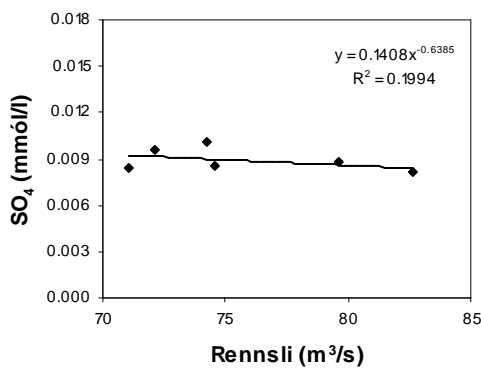
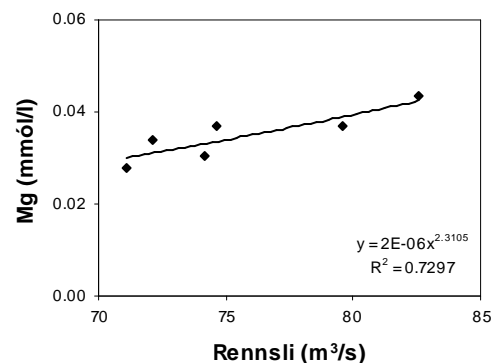
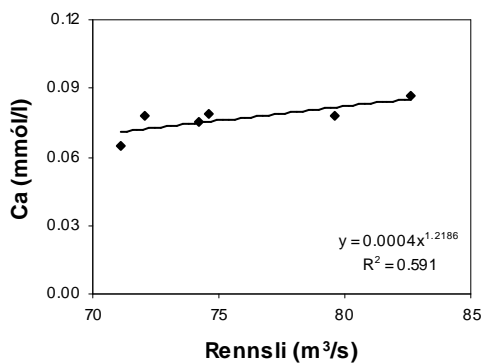
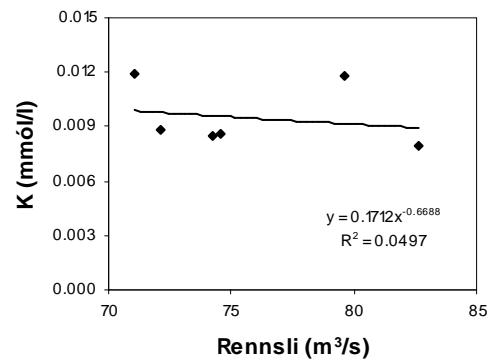
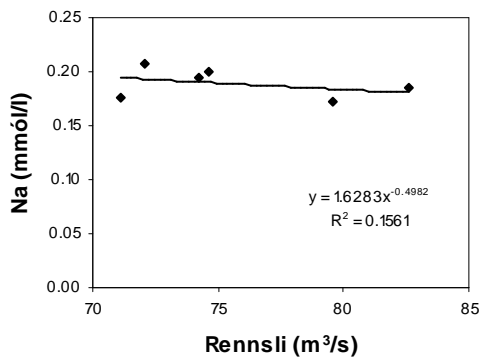
(a) Alkalinity, (b) Ská- og feitiletruð gögn ekki tekin með í framburðar – eða meðaltalsreikninga



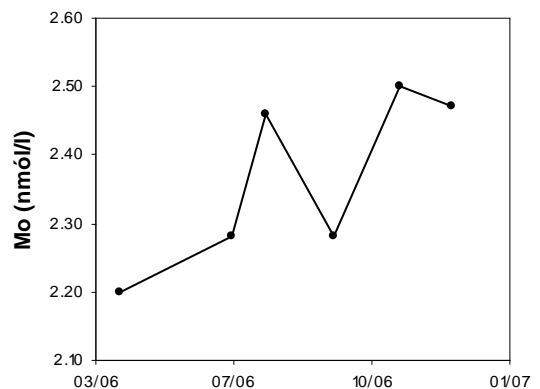
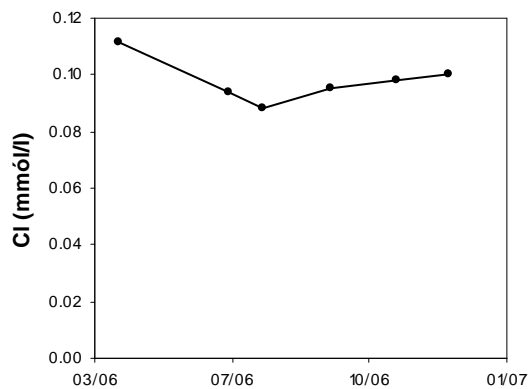
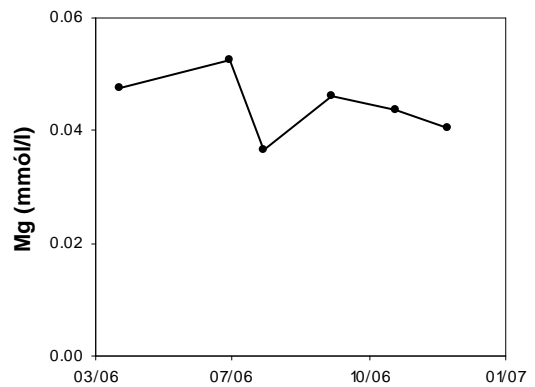
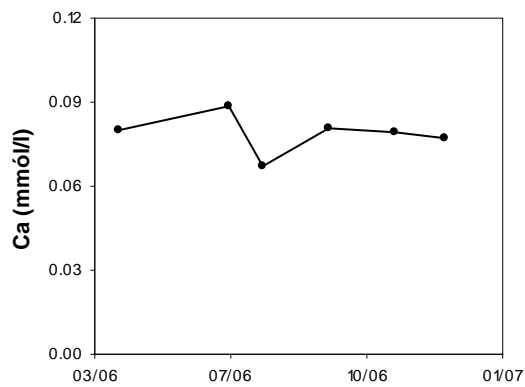
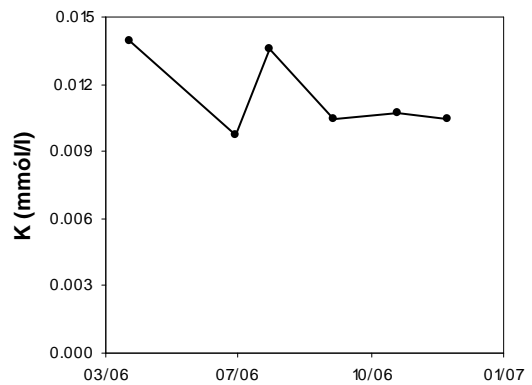
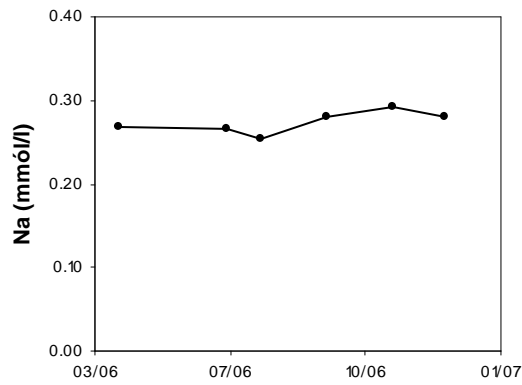
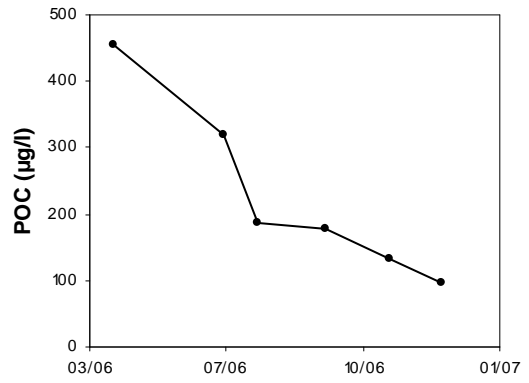
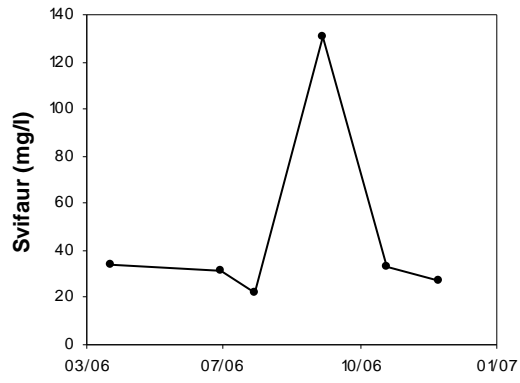
Mynd 8. Venzl augnabliksrennslis við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar safnað var úr Hvítá við Kljáfoss á tímabilinu 11. apríl til 7. desember 2006.



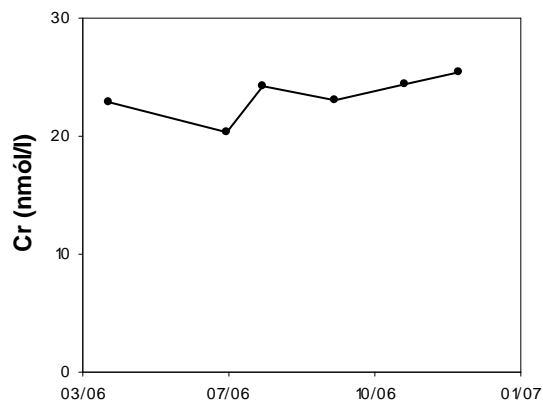
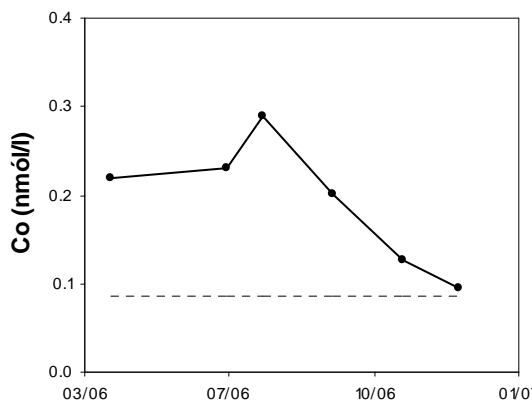
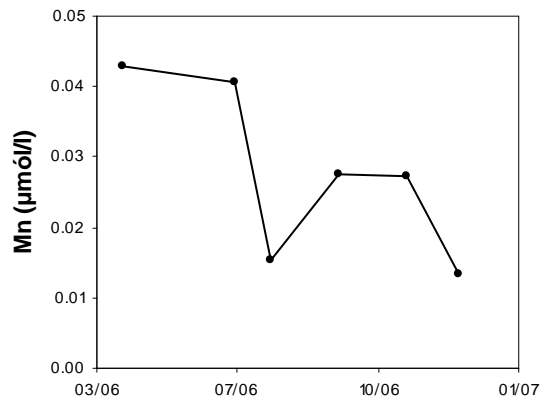
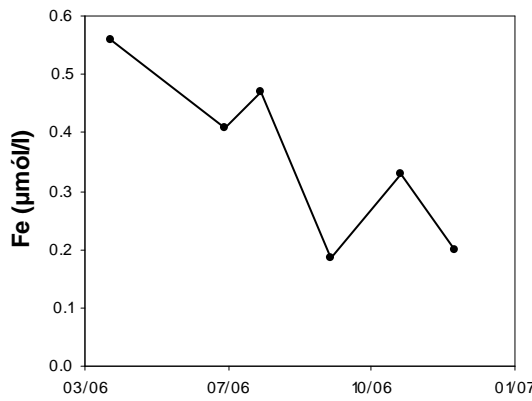
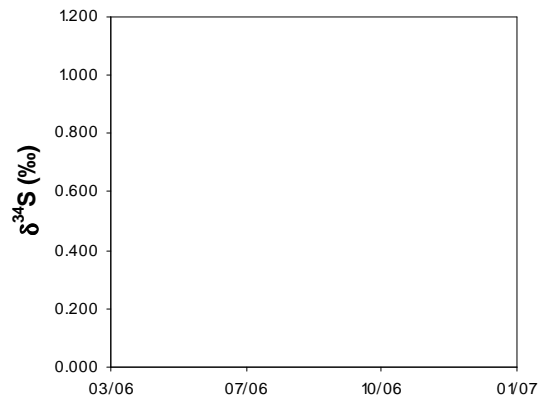
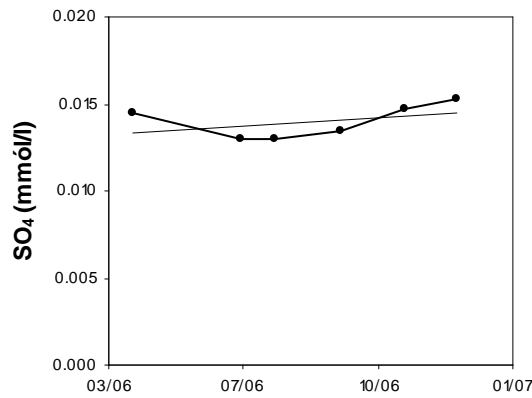
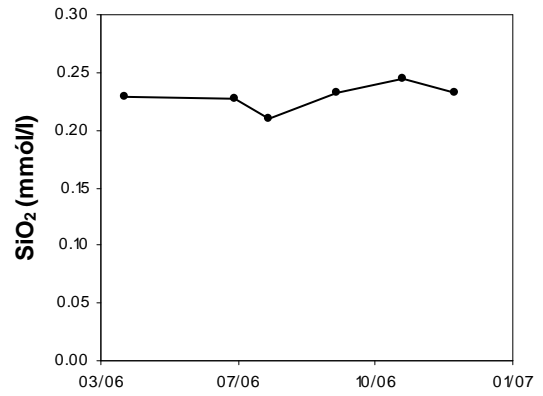
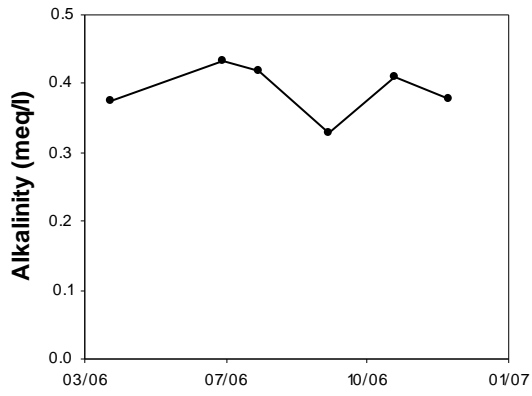
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að Mo undanskildu):



Mynd 9. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Hvítá við Kljáfoss á tímabilinu 11. apríl til 7. desember 2006.

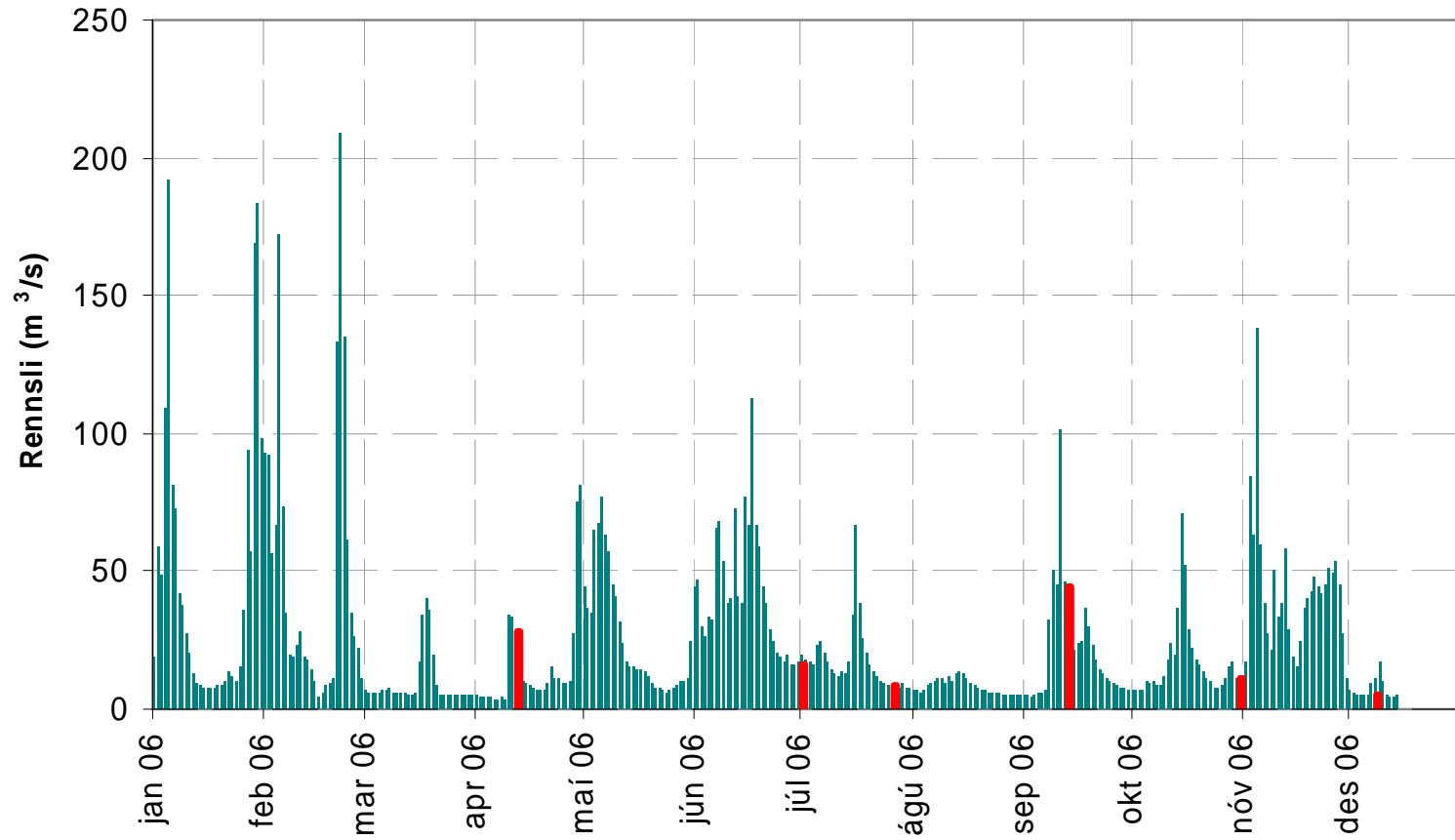


Mynd 10. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Hvítá við Kljáfoss 2006.



Mynd 11. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Hvítá við Kljáfoss 2006.

Norðurá, Stekkur vhm128 janúar 2006 til desember 2006

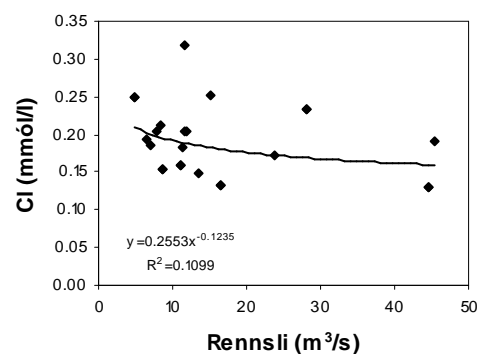
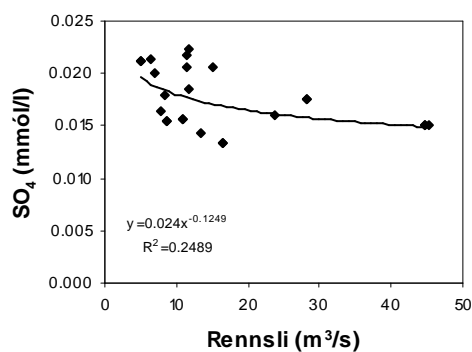
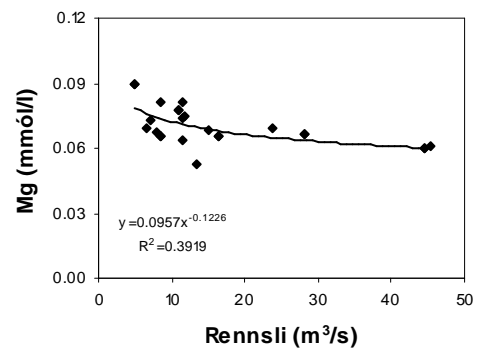
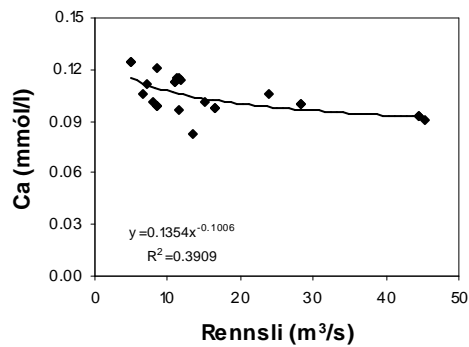
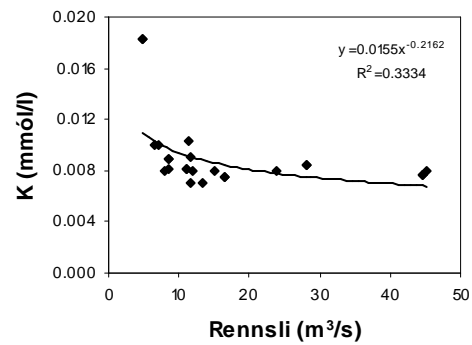
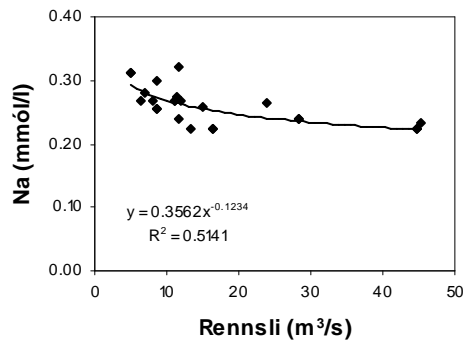
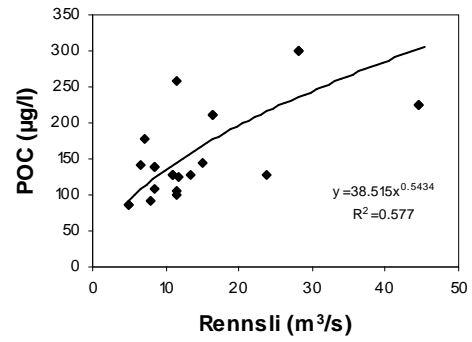
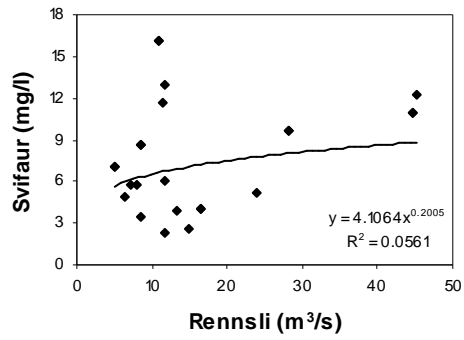


Mynd 12. Rennsli Norðurár við Stekk. Rauðu línurnar sýna hvenær sýni voru tekin 2006.

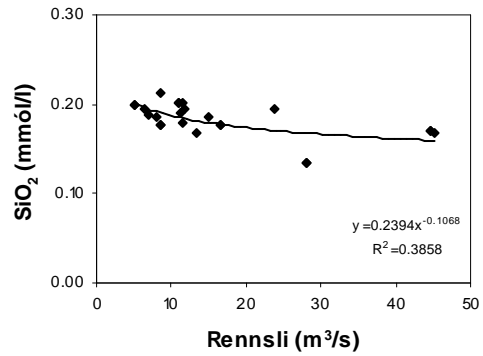
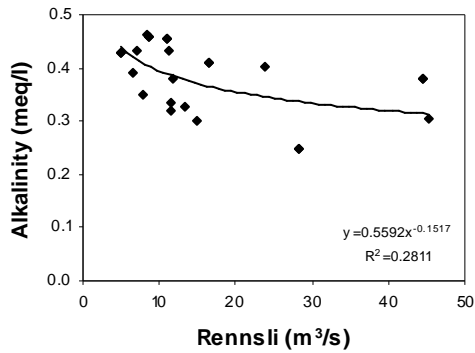
Tafla 6. Efnasamsetning, rennsli og aurburður Norðurár við Stekk 2006.

| Sýna- númer | Dagsetning | Rennsli m ³ /sek | Vatns- hiti °C | Loft- hiti °C | pH | T °C (pH og leiðni) | Leiðni µS/sm | SiO ₂ mmól/l | Na mmól/l | K mmól/l | Ca mmól/l | Mg mmól/l | Alk meq./kg (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 | Skekka % | TDS mg/l mælt | TDS mg/kg reiknað | DOC mmól/l | POC µg/kg | PON µg/kg | C/N mól |
|---------------------------|------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------------|-----------------|----------------|
| 04N002 | 25/02/2004 13:45 | 15 | 0.0 | -3.2 | 7.27 | 20.1 | 66 | 0.185 | 0.258 | 0.008 | 0.101 | 0.068 | 0.301 | 0.340 | 0.017 | 0.021 | 11.98 | 0.251 | 1.60 | 0.00 | 0.8 | 47 | 54 | 0.037 | 143 | 21.8 | 7.7 |
| 04N008 | 07/05/2004 14:30 | 11.59 | 5.1 | 9.6 | 7.38 | 23.0 | 61 | 0.178 | 0.239 | 0.007 | 0.097 | 0.064 | 0.320 | 0.351 | 0.017 | 0.021 | 13.19 | 0.204 | 1.75 | 0.00 | 0.0 | 43 | 52 | 0.039 | 100 | 15.8 | 7.4 |
| 04N009 | 05/07/2004 08:40 | 6.5 | 11.1 | 12.0 | 7.61 | 23.4 | 67 | 0.194 | 0.269 | 0.010 | 0.106 | 0.069 | 0.392 | 0.414 | 0.018 | 0.021 | 12.47 | 0.193 | 2.05 | 0.00 | 0.1 | 47 | 58 | 0.026 | 142 | 21.3 | 7.8 |
| 04N012 | 05/08/2004 08:50 | 7.08 | 10.7 | 11.3 | 7.68 | 19.8 | 68 | 0.189 | 0.280 | 0.010 | 0.112 | 0.073 | 0.431 | 0.453 | 0.018 | 0.020 | 12.08 | 0.186 | 1.87 | 0.00 | 0.1 | 55 | 60 | 0.026 | 177 | 19.0 | 10.9 |
| 04N015 | 15/09/2004 10:45 | 11.36 | 6.8 | 7.9 | 7.52 | 21.6 | 90 | 0.189 | 0.275 | 0.010 | 0.115 | 0.074 | 0.434 | 0.465 | 0.019 | 0.022 | 11.51 | 0.182 | 1.76 | 0.00 | 0.2 | 52 | 61 | 0.035 | 107 | 11.0 | 11.3 |
| 04N018 | 21/10/2004 10:15 | 11.83 | 0.4 | 3.0 | 7.16 | 24.6 | 74 | 0.196 | 0.267 | 0.008 | 0.114 | 0.075 | 0.381 | 0.440 | 0.020 | 0.022 | 12.77 | 0.204 | 1.67 | 0.01 | 1.6 | 62 | 60 | 0.028 | 124 | 14.6 | 9.9 |
| 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 15:0 | 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 | |
| Meðaltal 2004-2006 | | 16.0 | 5.1 | 6.3 | 7.45 | 21.5 | 66.7 | 0.185 | 0.262 | 0.0089 | 0.105 | 0.0700 | 0.379 | 0.437 | 0.0197 | 0.0180 | 12.3 | 0.196 | 1.49 | 0.003 | 1.31 | 47 | 58 | 0.189 | 177 | <23.0 | >9.0 |
| Meðaltal 2006 | | 19.0 | 5.7 | 6.8 | 7.37 | 21.7 | 63.5 | 0.177 | 0.254 | 0.0098 | 0.105 | 0.0708 | 0.396 | 0.507 | 0.0211 | 0.0164 | 0.176 | 1.35 | -0.002 | 2.39 | 41 | 61 | 0.495 | 182 | 27.7 | 7.4 | |
| Sýna- númer | Dagsetning | 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 | |
| 04N002 | 25/02/2004 13:45 | 3 | 0.126 | 0.200 | 3.31 | 0.074 | 0.850 | | 0.188 | 0.727 | 0.367 | 0.140 | 0.073 | <13,3 | 0.659 | <0,018 | 0.355 | 0.617 | 6.85 | 3.05 | <0,048 | 11.7 | <0.01 | 1.26 | 6.41 | 0.011 | |
| 04N008 | 07/05/2004 14:30 | 6 | 0.035 | <0,065 | 1.20 | 0.102 | 1.75 | | 0.113 | 0.494 | 0.433 | 0.068 | 0.065 | <12,0 | 0.493 | <0,018 | 0.077 | 0.392 | 4.67 | 2.52 | <0,048 | 21.1 | <0.01 | 1.68 | 2.34 | 0.011 | |
| 04N009 | 05/07/2004 08:40 | 5 | 0.043 | <0,065 | 0.232 | 0.111 | 1.10 | | 0.115 | 0.517 | 0.625 | 0.009 | 0.072 | <10,7 | 0.582 | <0,018 | <0,058 | 0.523 | 6.83 | 1.65 | <0,048 | 27.7 | <0.01 | 2.50 | 2.32 | 0.020 | |
| 04N012 | 05/08/2004 08:50 | 6 | <0,032 | <0,065 | 0.31 | 0.089 | 0.822 | | 0.071 | 0.274 | 0.680 | 0.008 | 0.078 | <9,34 | 0.626 | <0,018 | <0,058 | 0.417 | 5.30 | 1.33 | <0,048 | 13.2 | <0.01 | 2.52 | 0.309 | 0.020 | |
| 04N015 | 15/09/2004 10:45 | 12 | <0,032 | 1.008 | 0.86 | 0.214 | 80.5 | 4.85 | 0.069 | 0.526 | 0.584 | 0.026 | 0.080 | <9,34 | 1.65 | <0,018 | <0,058 | 0.554 | 6.34 | 1.68 | 0.110 | 10.5 | <0.01 | 1.95 | 1.77 | 0.017 | |
| 04N018 | 21/10/2004 10:15 | 2 | 0.039 | 0.933 | 1.46 | 0.069 | 1.00 | 5.13 | 0.088 | 0.440 | 0.509 | 0.081 | 0.077 | <9,34 | 0.445 | <0,018 | 0.150 | 0.281 | 6.04 | 1.52 | <0,048 | 7.36 | <0.01 | 1.94 | 4.11 | 0.012 | |
| 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 15:0 | 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 | <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 | |
| 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 | <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 | |
| 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 | |
| Meðaltal 2004-2006 | | 7 | <0.050 | <0.111 | <1.21 | <0.062 | <0.77 | 6.45 | 0.185 | 0.596 | 0.502 | 0.0551 | 0.0735 | <4.67 | 0.781 | <0.019 | <0.225 | 0.574 | 6.30 | <1.90 | <0.071 | <13.2 | <0.01 | 1.94 | 4.30 | 0.0144 | |
| Meðaltal 2006 | | 9 | 0.051 | <0.10 | <1.51 | <0.040 | 0.81 | 8.21 | 0.254 | 0.605 | 0.463 | 0.0325 | 0.0719 | <2.42 | 0.633 | <0.019 | 0.252 | 0.654 | 6.98 | 2.37 | 0.093 | 19.3 | <0.01 | 1.84 | 5.16 | 0.0149 | |

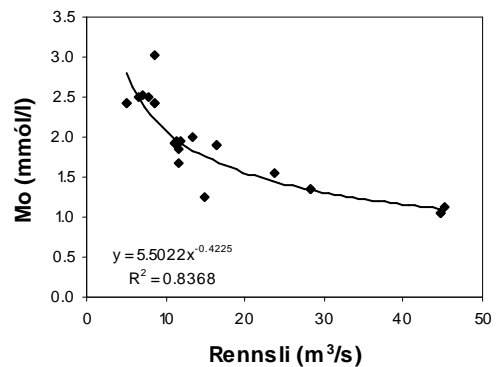
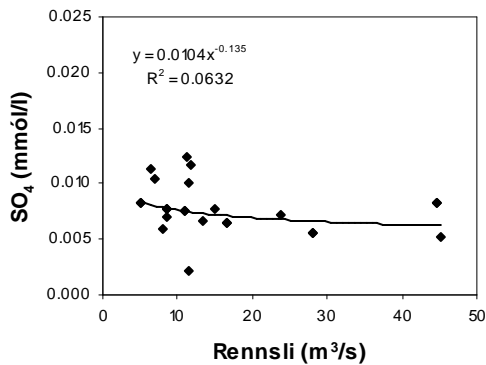
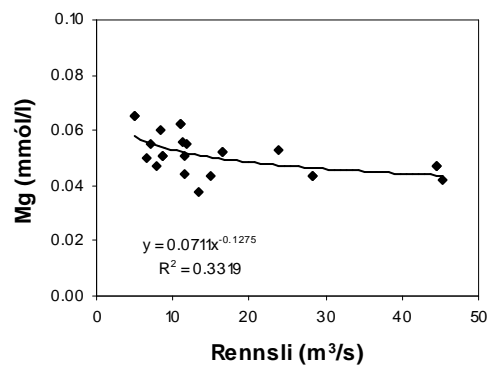
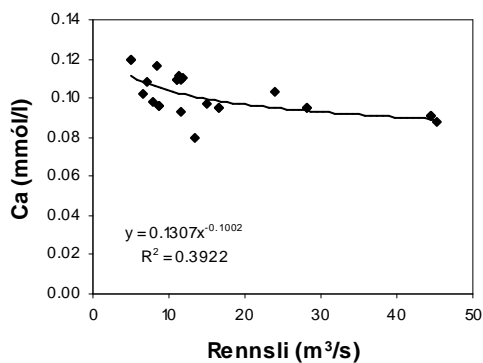
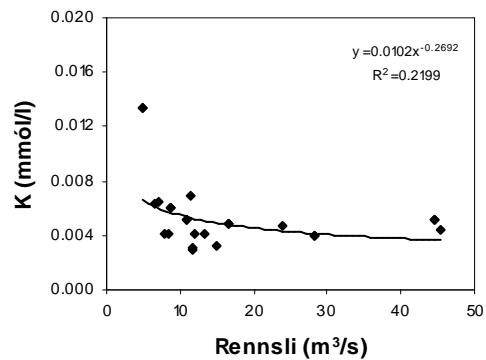
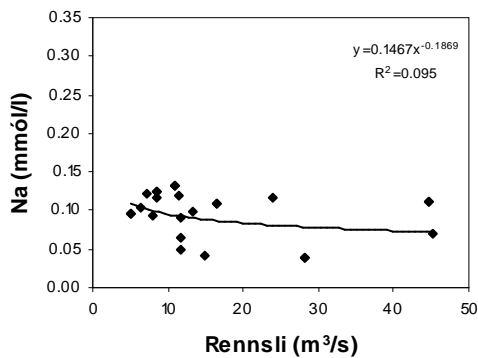
(a) Alkalinity.



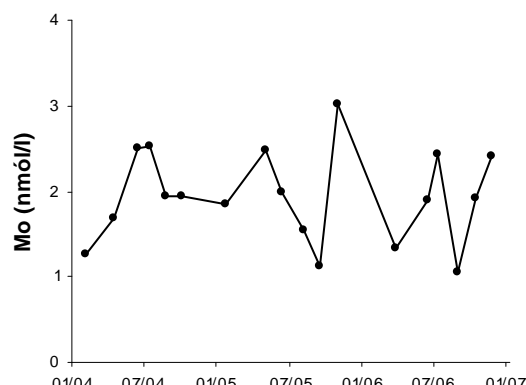
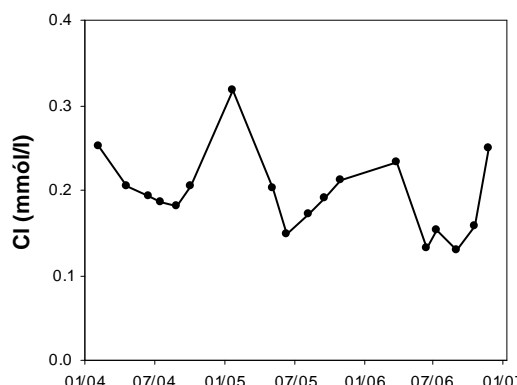
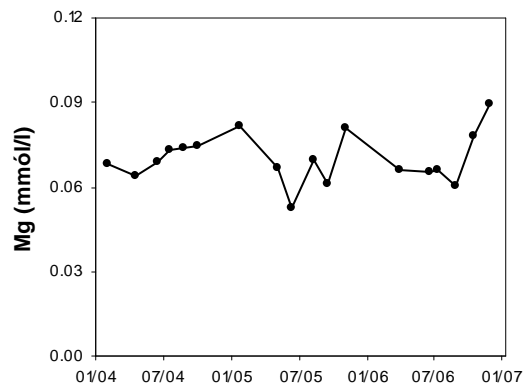
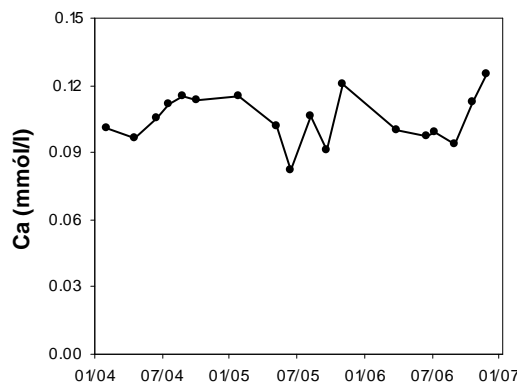
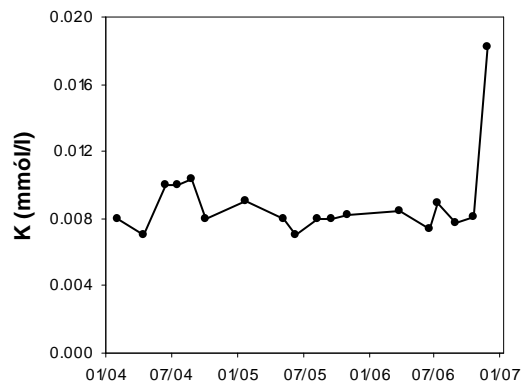
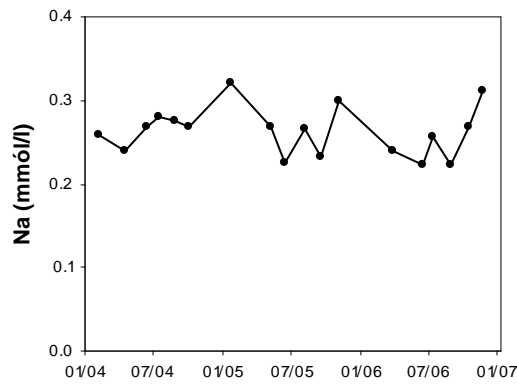
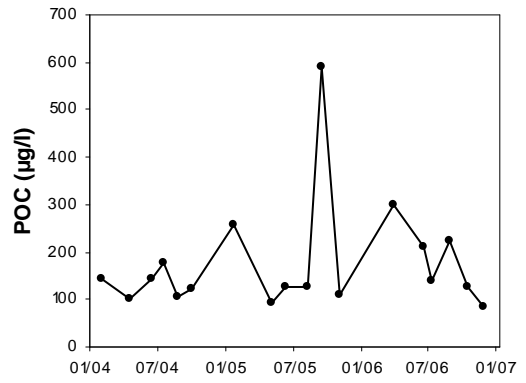
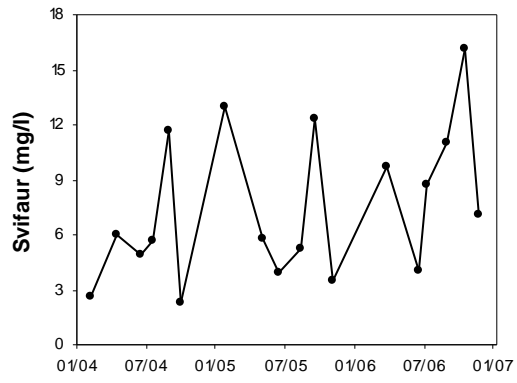
Mynd 13. Venzl augnabliksrennslis við styrk aurburðar og uppleyst aðalefni þegar safnað var úr Norðurá við Stekk á tímabilinu 11. apríl til 7. desember 2006.



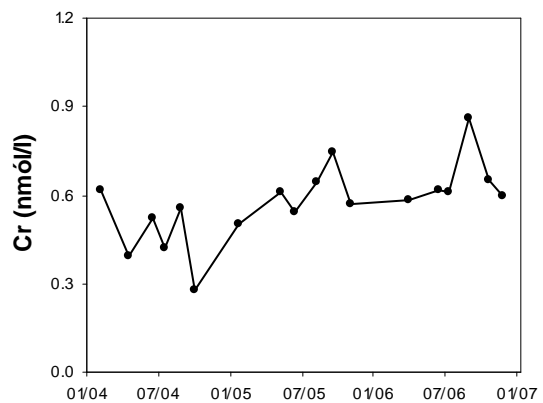
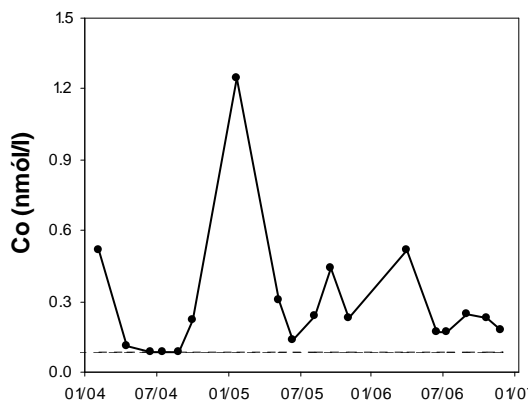
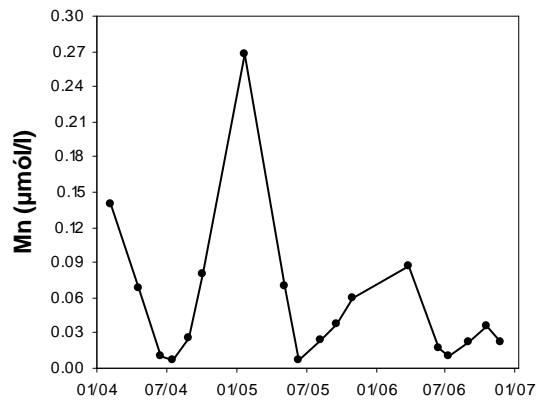
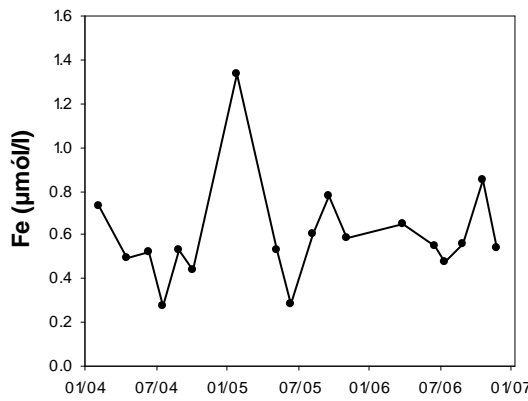
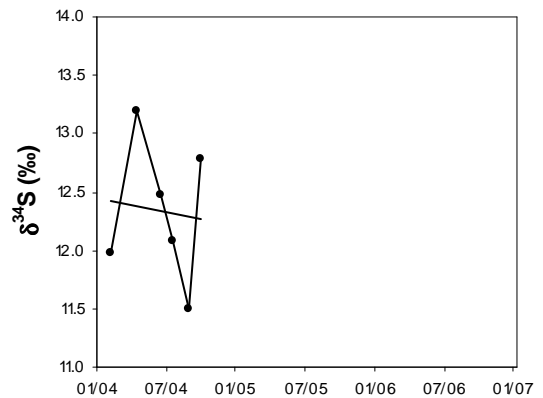
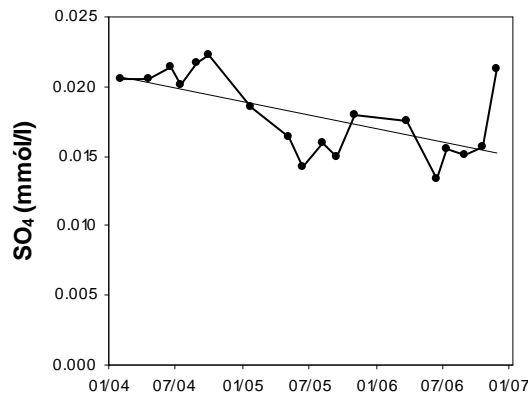
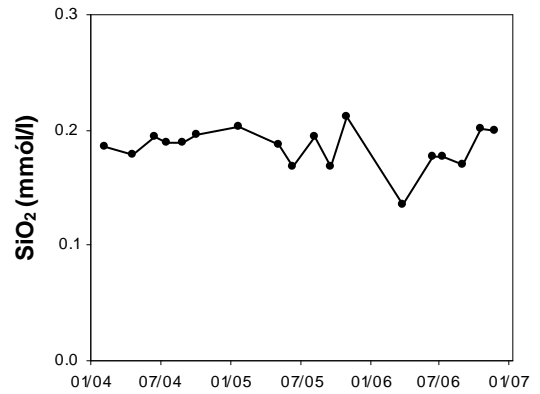
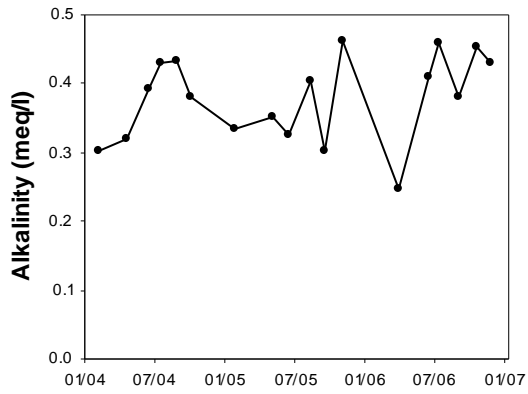
Gögn leiðrétt gagnvart úrkomu (að undanskildu Mo):



Mynd 14. Vensl styrks uppleystra aðalefna, sem rekja uppruna sinn til veðrunar bergs, við augnabliksrennsli þegar safnað var úr Norðurá við Stekk á tímabilinu 11. apríl til 7. desember 2006.



Mynd 15. Tímaraðir fyrir styrk aurburðar og valinna efna í Norðurá við Stekk 2006.



Mynd 16. Tímaraðir fyrir styrk valinna efna í Norðurá við Stekk 2006.

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.