

6EM15024

Hermann Þórðarson

Umhverfisvöktun í Hvalfirði
Ferskvatnsmælingar 2015

Febrúar 2016
Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga á ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – október 2015.

Heildarmeðaltal leiðni allra ána var 133 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og er með hæsta móti en breytileikinn hefur verið mikill í gegnum árin.

Sýrustig ána 2015 mældist að heildarmeðaltali 7,36 sem er lágt og nálægt lágmarki sem mældist 2008. Sýrustig bergvatnsána var þó svipað og á undanförunum árum.

Flúorgildi reyndust að heildarmeðaltali 71 $\mu\text{g F}/\text{L}$ og hækkuðu nokkuð frá fyrra ári en voru annars nálægt meðaltali undanfarinna 10 ára. Meðaltal úr bergvatnsám mældist svipað og undanfarin ár og flúorgildi í þeim ám virðast fyrst og fremst háð náttúrulegum breytileika. Flúorgildi í Kalmansá og Urriðaá, sem eiga sér uppsprettu í vötnum í grennd við iðnaðarsvæðið, mældust hins vegar með hærri móti eða 128 $\mu\text{g F}/\text{L}$.

Brennisteinn mældist að heildarmeðaltali 1,80 mg/L sem telst í meðallagi miðað við undanfarin ár. Meðaltal brennisteinsinnihalds í bergvatnsánum varð 0,77 mg S/L og hefur verið tiltölulega stöðugt frá árinu 2000. Fyrir Kalmansá og Urriðaá var meðaltalið 3,36 mg/L sem er nokkur hækkun frá árinu á undan en í heild nálægt meðaltali frá árinu 2010.

Efnisyfirlit

Ágrip.....	1
1. Inngangur	3
Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi.....	3
Mælistaðir og mælipættir.....	3
2. Mælingar og mæliaðferðir	4
3. Niðurstöður	4
4. Samantekt	4
Mismunur eftir uppsprettu.....	4
Leiðni.....	4
pH.....	4
Flúor.....	6
Brennisteinn.....	7
Klóríð.....	7
Viðauki 1. Mælingar	8

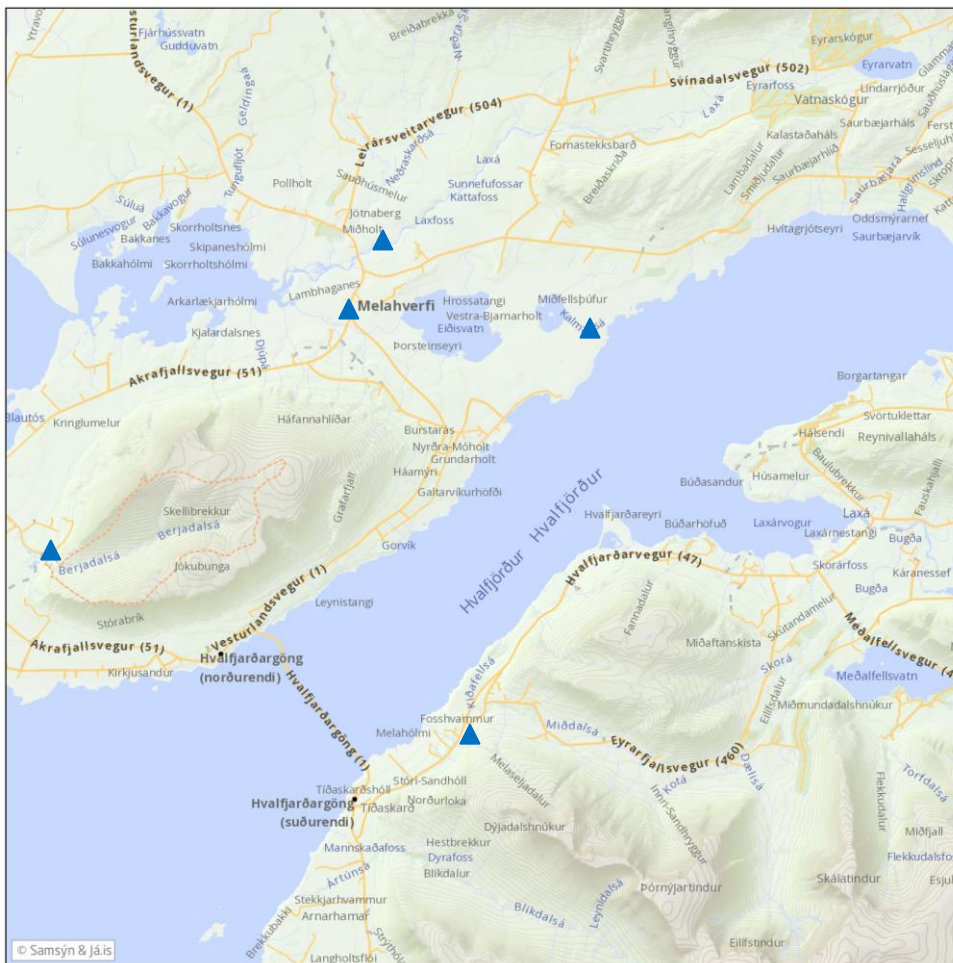
1. Inngangur

Efnainnihald í ferskvatnssýnum úr Hvalfirði og af Akranesi

Fjallað er um niðurstöður mælinga í ferskvatnssýnum úr ám í kringum Hvalfjörð fyrir tímabilið apríl – október 2015 og þær bornar saman við fyrri ár. Mælingar þessar eru hluti af umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga og eru gerðar samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun iðnaðarsvæðisins 2012-2021. Mælingarnar eru unnar af Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, fyrir fyrirtækin sem standa að umhverfisvöktuninni en þau eru Norðurál, Elkem Ísland, GMR og Kratus.

Mælistaðir og mælipættir

Mælt var pH, leiðni, flúoríð, brennisteinn og klór í sýnum. Sýni voru tekin norðan Hvalfjarðar úr Laxá í Leirársveit, Urriðaá, Kalmansá, ofan Akraness úr Berjadalsá og úr Fossá undir Eyrarfjalli sunnan Hvalfjarðar. Sýni voru tekin á u.þ.b. mánaðar fresti fyrir yfirborðsvatnsárnar Urriðaá og Kalmansá. Sýni voru tekin tvisvar sinnum yfir tímabilið úr Laxá og Fossá og þrisvar sinnum úr Berjadalsá. Vöktunaráætlun gerir einungis ráð fyrir einu sýni úr Fossá og Laxá, þremur sýnum úr Berjadalsá og sex sýnum úr hvoru tveggja Urriðaá og Kalmansá.



Mynd 1. Sýnatökustaðir árvatns í Hvalfirði, f.v. Berjadalsá, Urriðaá, Laxá, Fossá, Kalmansá.

2. Mælingar og mæliaðferðir

Öll sýni voru tekin og geymd í kæli strax eftir sýnatöku þar til pH og leiðnimælingar voru framkvæmdar, en síðan fryst og geymd í frysti fram að mælingu.

Leiðni var mæld með rafskauti (Pt). Flúoríð, pH og var mæld með jónvísium mæliskautum (ISE). Brennisteinn, natríum, kalsíum og klóríð var mælt með rafgasgreiningu (ICP-OES).

3. Niðurstöður

Sjá má niðurstöður fyrir árið í viðauka 1.

4. Samantekt

Mismunur eftir uppsprettu

Árnar skiptast í tvennt eftir tegund uppsprettu. Efnainnihald Kalmansár og Urriðaár sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni er að jafnaði hærra og breytilegra en í hinum þremur, enda rennsli úr þeim vötnum fyrst og fremst yfirborðsvatn og á köflum mjög breytilegt. Efnainnihald bergvatnsánna er aftur mjög svipað frá ári til árs.

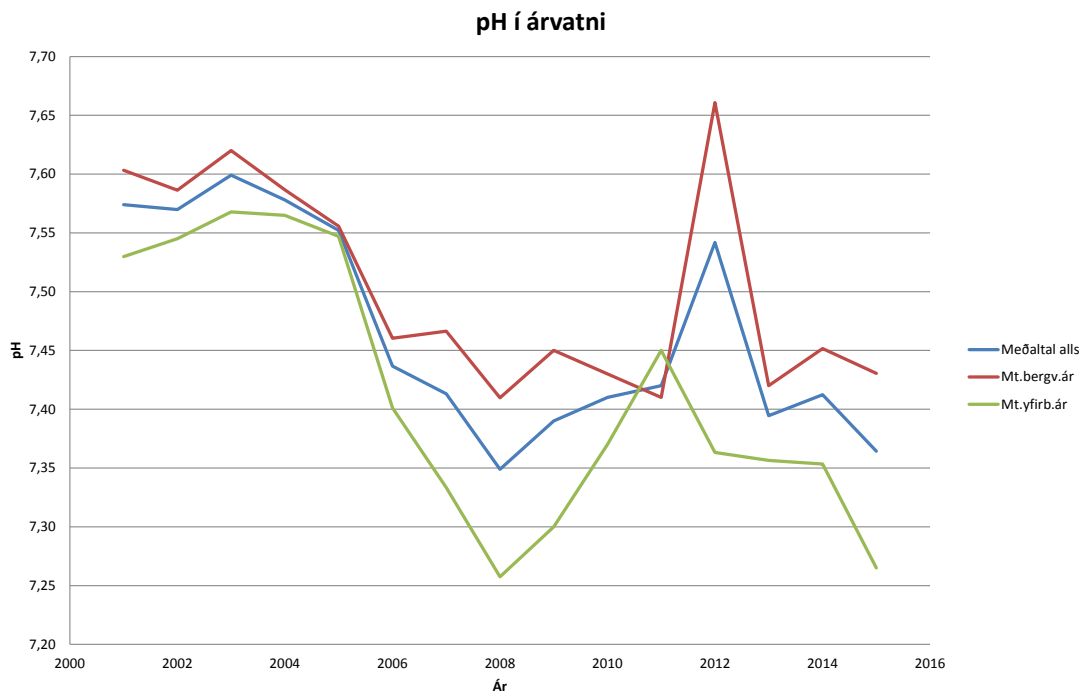
Leiðni

Leiðni áнна skiptist í tvo hópa, Kalmansá og Urriðaá sem renna úr Hólmavatni og Eiðisvatni hafa mun hærri og breytilegri leiðni en hinar og leiðni þeirra árið 2015 var á bilinu 160-328 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Í bergvatnsánum var leiðnin á bilinu 70-113 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Meðaltal bergvatnsánna var 87 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en hinna meira en helmingi hærri eða 203 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Heildarmeðaltal allra áнна var 133 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og er með hæsta móti en breytileikinn hefur verið mikill í gegnum árin.

Rétt er að benda á að mjög láglent er á sýnatökusvæðum Laxár, Urriðaár og Kalmansár. Það hefur komið fyrir að sjór hafi í stórstraumi flotið upp fyrir sýnatökustaði. Þetta getur leitt til mikillar hækkunar í leiðni sem gætir í nokkurn tíma eftir slík flóð, jafnvel nokkra daga. Sama ástæða getur leitt til hækkunar á klóríð og sulfati. Séu greinileg merki um þetta í sýnunum er þeim sleppt úr í útreikningi á meðaltali leiðni, sem og klóríði og sulfati. Það átti við um tvö síðsumarsýni úr Urriðaá.

pH

Sýrustig áнна 2015 mældist að heildarmeðaltali 7,36 sem er lágt og nálægt lágmarki sem mældist 2008. Sýrustig bergvatnsánna var þó svipað og á undanförunum árum. Sýrustig í Kalmansá og Urriðaá mældist lágt, sérstaklega Urriðaá sem ekki hefur mælst lægri með pH að meðaltali 7,14. Úrkoma var meiri en í meðalári, en sjá má á mynd 3 að helst rignir í suðlægum áttumi og mest rigndi árið 2015 þegar vindátt var úr suðsuðaustri. Það mátti því e.t.v. búast við að meiri mengunaráhrifum í Eiðisvatni og þá Urriðaá en Hólmavatni, sem Kalmansá rennur úr.



Mynd 2. pH stig í árvatni, heildarmeðaltal 2001-2015.

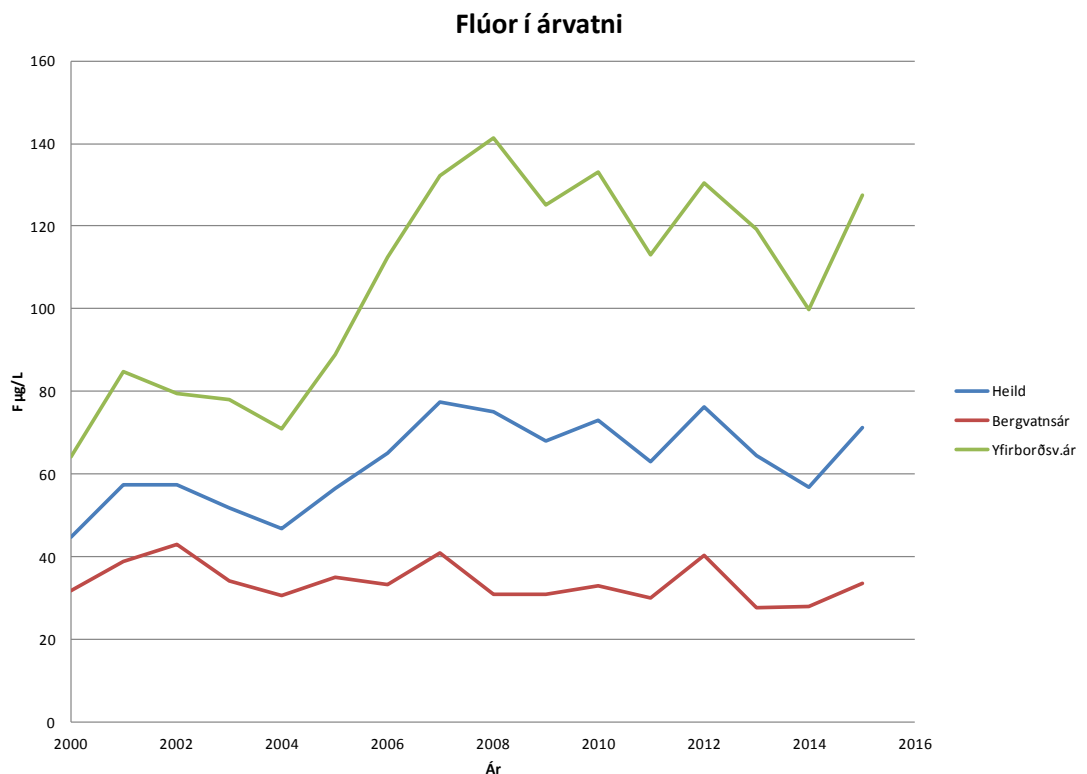


Mynd 3. Úrkomuáttir 2015, tímabilin apríl-okt og allt árið.

Flúor

Árnar skiptast eins og áður sagði í tvo hópa, meðalflúorgildi í Kalmansá og Urriðaá voru 138 og 117 µg/L (ppb) en mun lægra eða 31-36 µg/L í hinum ánum. Meðaltal úr bergvatnsám mældist svipað og fyrri ár. Flúorinnihald í Kalmansá og Urriðaá mældist fjórum sinnum hærra og er með hærra móti í ár, en þessar tvær ár eru nokkuð næmar fyrir flúorlosun, þar sem uppsprettur þeirra eru vötn afar nærri iðnaðar-svæðinu á Grundartanga. Meðaltal flúorinnihalds þessara áa hækkaði nokkuð á árunum 2004-2008 í samræmi við framleiðsluaukningu Norðuráls. Frá árinu 2008 hefur meðaltalið hinsvegar sveiflast nokkuð milli ára án þess þó að ná hámarkinu sem fékkst árið 2008. Styrkur flúors er tengdur vatnsmagni ána og vatnanna sem þær renna úr og því getur þessi sveifla að verulegu leyti útskýrst af breytileika í árlegri úrkomu án mikilli breytinga á mengunarálagi á vötnin við iðnaðarsvæðið.

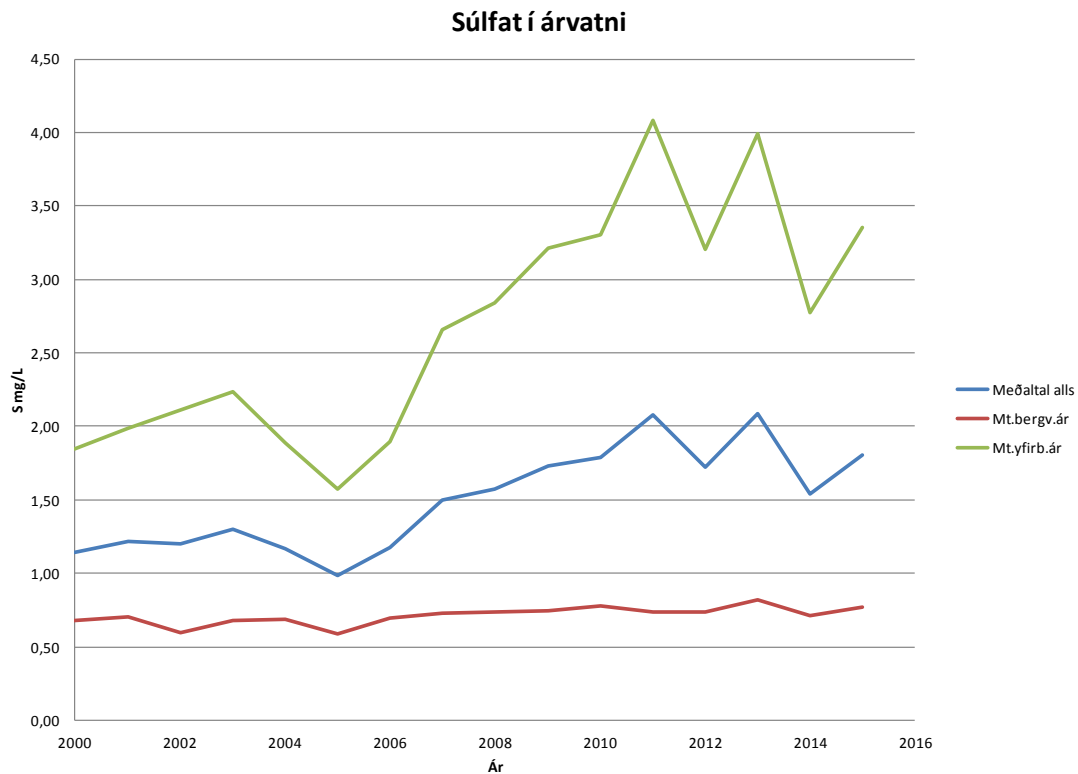
Eins og áður er niðurstaðan að áhrif flúormengunar í bergvatnsánum séu óveruleg en allnokkur í Kalmansá og Urriðaá. Flúormeðaltal í bergvatnsánum er nánast óbreytt allan tímann frá árinu 2000 innan náttúrulegs breytileika, en veruleg aukning á sér stað í Kalmansá og Urriðaá með aukinni framleiðslu á sama tímabili.



Mynd 4. Flúor í árvatni, meðaltöl 2000-2015.

Brennisteinn

Meðaltal brennisteinsinnihalds í bergvatnsánnum varð 0,77 mg S/L og hefur verið tiltölulega stöðugt frá árinu 2000. Kalmansá og Urriðaá hins vegar hækkuðu verulega m.t.t. brennisteins á árabilinu 2006-2010 og hafa verið nokkuð breytilegar undanfarin ár. Í ár er meðaltalið fyrir þessar ár 3,36 mg/L sem er nokkur hækkun frá árinu á undan en í heild nálægt meðaltali frá árinu 2010.



Mynd 5. Brennisteinsígildi í árvatni árin 2000-2015.

Klóríð

Meðaltalsmagn klóríðs í bergvatnsánnum árið 2015 var um 15,4 mg/L, en í yfirborðsánnum var það tvöfalt hærra eða um 34,5 mg/L. Þessi niðurstaða er raunar með hæsta móti og svipuð og árið 2011, en klóríðmagn sveiflast nokkuð milli ára..

Viðauki 1. Mælingar

Mælingar í árvatni 2015

Leiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				92,8		75,2
Laxá				70,5		77,5
Kalmansá	170,3	220	230	255	328	158,5
Urriðará	160,3	197	187,8	750*	2940*	172,8
Berjadalsá	113			102,2		91,3

pH

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				7,65		7,38
Laxá				7,48		7,44
Kalmansá	7,07	7,38	7,91	7,53	7,21	7,26
Urriðará	7,01	7,14	7,25	7,28	7,08	7,06
Berjadalsá	7,20			7,45		7,30

Flúor $\mu\text{g}/\text{L}$

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				42		30
Laxá				32		36
Kalmansá	108	130	128	184	142	134
Urriðará	108	112	98	118	156	112
Berjadalsá	24			38		30

Klór mg/L

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				14,8		12,3
Laxá				11,8		10,8
Kalmansá	36,8	38,3	36,4	41,3	40,2	25,3
Urriðará	34,5	36,6	30,6	187,7*	868*	28,6
Berjadalsá	26,6			19,5		17,9

Brennisteinn mg/L

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				0,58		0,68
Laxá				0,56		0,94
Kalmansá	3,00	4,06	3,94	4,24	1,82	3,73
Urriðará	2,62	4,30	2,34	7,63*	35,3*	3,73
Berjadalsá	0,85			0,92		1,01

Kalsíum

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				5,14		4,20
Laxá				4,02		4,61
Kalmansá	7,32	11,37	12,88	13,80	20,25	8,34
Urriðará	5,94	8,20	8,48	13,20	28,11	7,65
Berjadalsá	4,84			4,10		3,80

Natríum

	9.4.2015	1.6.2015	24.6.2015	6.7.2015	14.8.2015	15.10.2015
Fossá				8,82		7,47
Laxá				6,07		6,88
Kalmansá	16,25	18,92	19,12	21,21	23,56	13,80
Urriðará	17,01	20,18	18,98	99,17*	421,9*	16,53
Berjadalsá	11,19			10,83		9,32

* Mengun vegna sjávarfalla, ekki reiknað með í meðaltali

	Meðaltal
Leiðni $\mu\text{S/cm}$	2015
<i>Fossá</i>	84
<i>Laxá</i>	74
<i>Kalmansá</i>	227
<i>Urriðará</i>	179
<i>Berjadalsá</i>	102
Meðaltal alls	133
Mt.bergv.ár	87
Mt.yfirb.ár	203
pH	
<i>Fossá</i>	7,52
<i>Laxá</i>	7,46
<i>Kalmansá</i>	7,39
<i>Urriðará</i>	7,14
<i>Berjadalsá</i>	7,32
Meðaltal alls	7,36
Mt.bergv.ár	7,43
Mt.yfirb.ár	7,27
Flúor $\mu\text{g/L}$	
<i>Fossá</i>	36
<i>Laxá</i>	34
<i>Kalmansá</i>	138
<i>Urriðará</i>	117
<i>Berjadalsá</i>	31
Meðaltal alls	71
Mt.bergv.ár	34
Mt.yfirb.ár	128
Klór mg/L	
<i>Fossá</i>	13,5
<i>Laxá</i>	11,3
<i>Kalmansá</i>	36,4
<i>Urriðará</i>	32,6
<i>Berjadalsá</i>	21,4
Meðaltal alls	23,0
Mt.bergv.ár	15,4
Mt.yfirb.ár	34,5
Brennisteinn mg/L	
<i>Fossá</i>	0,63
<i>Laxá</i>	0,75
<i>Kalmansá</i>	3,47
<i>Urriðará</i>	3,25
<i>Berjadalsá</i>	0,93
Meðaltal alls	1,80
Mt.bergv.ár	0,77
Mt.yfirb.ár	3,36