

HV 2018-18
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

**Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og
Baulárvallavatns árið 2017**

Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir

REYKJAVÍK APRÍL 2018

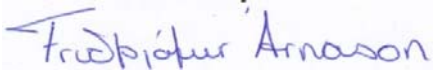
Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017

Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir

Skýrslan er unnin fyrir Múlavirkjun ehf.



Upplýsingablað

Titill: Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017		
Höfundur: Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir		
Skýrsla nr: HV 2018-18	Verkefnisstjóri: Friðþjófur Árnason	Verknúmer: 8963
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 18	Útgáfudagur: 16. apríl 2018
Unnið fyrir: Múlavirkjun ehf	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Sigurður Már Einarsson
Ágrip <i>Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017. HV 2018-18.</i> Múlavirkjun sem nýtir vatn frá Straumfjarðará tók til starfa í nóvember árið 2005. Vegna byggingar og reksturs virkjunarinnar hafa verið framkvæmdar rannsóknir á lífríki Straumfjarðarár og urriðastofnum Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns frá árinu 2003. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar á urriðastofnum vatnanna árið 2017. Rannsóknin nær bæði til ástands seiða í lækjum og urriða í vötnunum. Niðurstöðurnar sýna litlar breytingar á urriðastofni Baulárvallavatns en í Hraunsfjarðarvatni hafa orðið meiri sveiflur á stofnstærð urriðans. Urriða fjölgaði mikið í Hraunsfjarðarvatni milli 2003 og 2008 en hefur verið nokkuð stöðugur síðan og haldið svipuðum takti og Baulárvallavatn. Líkur eru leiddar að því að við hækkun vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni hafi orðið tímabundin aukning í innstreymi næringarefna sem aukið hafi lífræna framleiðslu og fæðu sem nýst hafi urriðanum. Árið 2017 voru vísitölur á seiðapétteleika urriðaseiða í lækjum sem renna til Baulárvallavatns almennt lágar. Mjög lítið fannst þar af 1⁺ og 2⁺ urriðaseiðum og vísitala 0⁺ seiða hefur verið talsvert lægri síðustu þrjú árin samanborið við árin 2010 til 2014 þegar vísitala þess aldurs mældist vel yfir meðaltali með hámarki árið 2011. Vísitala pétteleika 0⁺ urriðaseiða í Fosslæk var há bæði árið 2016 og 2017 en mjög fá eldri seiði veiddust þar á sama tíma. Ekki er útilokað að há vatnstaða í Hraunsfjarðarvatni haustin 2016 og 2017 hafi haft áhrif á afkomu eða hegðun eldri urriðaseiða í Fosslæk og því hafi vísitala á pétteleika þeirra mælst lág.		
Lykilorð: <i>Urriði, Salmo trutta, Baulárvallavatn, Hraunsfjarðarvatn, Múlavirkjun, netaveiði, rafveiði, vatnsmiðlun</i>		
Undirskrift verkefnisstjóra: 	Undirskrift forstöðumanns sviðs: 	

Efnisyfirlit

1. Inngangur	1
2. Aðferðir	2
3. Niðurstöður	4
3.1. Urriði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni	4
3.2. Urriðaseiði í vatnsföllum	5
4. Umræður	6
5. Pakkarorð	8
6. Heimildir	9
7. Töflur	10
8. Myndir	12
9. Viðauki.	18

Töfluskrá

Tafla 1.	Aldur, fjöldi (n), meðallengd í cm (m.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriða sem teknir voru í sýni í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árið 2017	10
Tafla 2.	Fjöldi urriða (n) og meðalholdastuðull í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni á árin 2003 til 2017	10
Tafla 3.	Fjöldi, hlutfall, lengdarspönn (cm) og meðallengd (cm) kynþroska urriða úr sýnum í netaveiði í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árin 2003 til 2017	10
Tafla 4.	Staðsetning rafveiðistöðva og tími sýnatöku í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017	11
Tafla 5.	Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala þéttleika urriðaseiða á hverja 100m ² botnflatar í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017	11
Tafla 6.	Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017	11

Myndaskrá

1. mynd.	Staðsetning netalagna í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni og rafveiðistöðva í aðliggjandi vatnsföllum árið 2017.	12
2. mynd.	Afli á sóknareiningu (CPUE) með staðlaðri netaseríu í rannsóknaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2017	13
3. mynd.	Lengdardreifing urriða í netaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2017.	14
4. mynd.	Meðallengd urriða í netaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni eftir aldri og árum	15
5. mynd.	Fæðugerðir í magasýnum úr urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2017	15
6. mynd.	Hlutfall sýktra urriða af sníkjudýrunum - <i>Diphyllbothrium</i> , - <i>Eubothrium</i> og - <i>Salmincola</i> í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2017	16
7. mynd.	Vísitala á seiðapétteleika ($N/100m^2$) urriðaseiða í vatnsföllum sem falla til Hraunsfjarðarvatns (A) og Baulárvallavatns (B) árin 2003 til 2017 skipt eftir aldri	16
8. mynd.	Vísitala á seiðapétteleika ($N/100m^2$) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðar- og Baulárvallavatns árin 2003 til 2017	17

1. Inngangur

Múlavirkjun sem staðsett er ofarlega á ófiskgengum hluta Straumfjarðarar á Snæfellsnesi telst til svokallaðra smávirkjana, með uppsett afl 3.228kW. Virkjunin var tekin í notkun í nóvember 2005. Vegna Múlavirkjunar voru byggðar tvær stíflur. Efri stíflan var byggð í útfalli Hraunsfjarðarvatns um Vatnsá og er Hraunsfjarðarvatn notað til miðlunar. Neðri stíflan var byggð í Straumfjarðarar um 200m fyrir neðan útfallið úr Baulárvallavatni. Frá þeirri stíflu liggur um 1,5km aðrennislögn niður að stöðvarhúsi Múlavirkjunar. Ofan við þá stíflu myndaðist um 2,2ha inntakslón sem við hæstu vatnsstöðu nær sömu vatnshæð og Baulárvallavatn.

Í tengslum við byggingu og rekstur Múlavirkjunar hafa verið gerðar lífríkisrannsóknir í Hraunsfjarðarvatni, Baulárvallavatni og ám og vatnsföllum sem í og úr þeim renna. Í júlí árið 2003, áður en ráðist var í framkvæmdir vegna virkjunarinnar, voru gerðar rannsóknir á fiskstofnum Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005) og sambærilegar rannsóknir voru gerðar 2008 (Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009), 2010 (Friðþjófur Árnason 2011a), 2012 (Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013) og 2014 (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015) eftir að virkjunin tók til starfa. Rannsóknir fóru einnig fram á útbreiðslu og þéttleika urriðaseiða í ám og lækjum sem falla til og frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni, bæði fyrir (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005) og eftir að virkjunin tók til starfa (Guðni Guðbergsson 2008, Friðþjófur Árnason 2011a, Friðþjófur Árnason 2011b, Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013, Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015, Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2017). Rannsóknir voru einnig gerðar á smádýralífi í Straumfjarðarar fyrir og eftir að virkjunin tók til starfa (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2006, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2008, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2013).

Þessum rannsóknum var fyrst og fremst ætlað að meta áhrif Múlavirkjunar á urriðastofna Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns auk áhrifa á botndýralíf í Straumfjarðarar. Niðurstöður þeirra gefa til kynna að litlar breytingar hafa orðið á urriðastofni Baulárvallavatns. Í Hraunsfjarðarvatni jókst afli á sóknareiningu árin 2008 til 2014 samanborið við 2003. Vísitala á þéttleika urriðaseiða í lækjum sem renna til Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns var há á tímabilinu 2010 til 2014 en var mun lægri fyrir (2003 og 2007) og eftir (2015 -2016) það tímabil. Undantekning frá því var mikill þéttleiki urriðaseiða á fyrsta ári í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn árið 2016. Lítil þéttleiki urriðaseiða mældist í útfalli Baulárvallavatns árin eftir virkjun sem bendir til að þar hafi verið lítil nýliðun (Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013). Vísitala á

Þéttleika laxaseiða í Straumfjarðará neðan virkjunar sýndi að vísitala þéttleika laxaseiða jókst frá árinu 2000 til 2012 og munaði þar mestu um fjölgun yngsta árgangsins (Sigurður Már Einarsson 2011). Vísitalan lækkaði hins vegar talsvert árið 2015 (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2016) en síðan þá hafa ekki verið gerðar athuganir á seiðastofnum Straumfjarðarár. Víða á Vesturlandi voru göngur og veiði laxa mjög slakar árið 2014. Vísitölur sumargamalla laxaseiða (0+) árið eftir (2015) voru því víða lágar, t.d. í Langá á Mýrum (Sigurður Már Einarsson o.fl. 2018).

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar sem framkvæmd var haustið 2017 og ætlað var að vakta stofnstærð, vöxt, fæðu og nýliðun hjá urriðastofnum vatnanna.

2. Aðferðir

Sýnatökur fóru fram í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni dagana 18. til 20. september 2017. Sýnum úr fiskstofnum vatnanna var aflað með staðlaðri netaröð með 10 - 11 lagnetum (hvert net er 30m á lengd og 1,5m á dýpt). Möskvastærð netanna var 12 - 16,5 - 18,5 - 21,5 - 25 - 30 - 35 - 40 – 46 – 50 og 60mm mælt milli hnúta. Slíkar netaraðir hafa nokkuð jafnt veiðiálag á allar stærðir laxfiska á lengdarbilinu frá u.þ.b. 10 til 60cm (Hamley, J.M. 1975, Jensen J.W. 1995). Í Hraunsfjarðarvatni voru 10 net lögð á tveimur svæðum í vatninu en þar var ekki lagt net með 60mm möskva. Staðsetning lagnanna samkvæmt GPS (WGS 84) var 64°55.289'N, 22°54.590'W á nyrðri lögninni og 65°54.494'N, 22°55.228'W á syðri lögninni. Í Baulárvallavatni voru 11 net lögð á einu svæði með landi og staðsetning lagnanna var milli punktanna 64°54.296'N, 22°53.474'W og 64°54.270'N, 22°53.107'W (1. mynd). Við ákvörðun á staðsetningu lagna var tekið mið af staðsetningu í fyrri rannsóknum. Netin voru lögð síðdegis 19. september og vitjað um þau að morgni dags 20. september en þá höfðu þau verið um 16 klukkustundir í vatni. Vatnsdýpi þar sem net voru lögð var u.þ.b. 1,0 – 2,5m. Reiknaður var afli á sóknareiningu (Catch Per Unit Effort - CPUE) sem meðalfjöldi fiska í hvert net yfir nótt (16 klst).

Afla úr hverri möskvastærð var haldið aðskildum. Allur fiskur var tegundagreindur, lengdarmældur frá snoppu að sporðsýlingu (± 1 mm) og þyngdarmældur (votvigt, ± 2 g). Tekin voru sýni af hreistri og kvörnum af 51 urriða úr Baulárvallavatni og 54 urriðum úr Hraunsfjarðarvatni til aldursgreiningar. Aldur urriða var lesin út frá vaxtarhringjum í kvörnum. Aldur fisks á fyrsta vaxtarsumri er táknaður 0+, aldur fisks á öðru vaxtarsumri var 1+ o.s.fr. Þar sem sýnataka fór fram að hausti árið 2017, má gera ráð fyrir að mest allur sumarvöxtur sé kominn fram. Til þess að fá mat á holdafar urriða var

reiknaður út holdastuðull (k-fakt) sem er samband lengdar og þyngdar ($k = \text{þyngd} \cdot \text{lengd}^{-3} \cdot 100$). Þeir fiskar sem voru aldursgreindir voru einnig kyngreindir, kynþroskastig metið og byrði tiltekinn sníkjudýra metin. Sníkjudýr sem skimað var eftir voru: bandormar (*Diphyllbothrium* spp og *Eubothrium salvelini*), nýrnaagða (*Phyllodistomum conostomum*) og tálknúlús (*Salmincola edwardsii*). Magn bandorma í kviðarholi var metið í fjóra flokka, 0 = engin bandormur, 1 = vottur af bandormum, 2 = nokkuð af bandormum og 3 = mikið af bandormum. Magafylling var ákvörðuð í fimm fyllingarstig frá 0 (tómur magi) til 5 (úttroðinn magi) og fæða var grófgreind í fæðuflokka og rúmmálshlutdeild hvers flokks metin. Rannsóknin 2017 var gerð með sama sniði og rannsóknir sem gerðar voru árin 2008, 2010, 2012 og 2014 (Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009, Friðþjófur Árnason 2011a, Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013) og árið 2003, áður en virkjunarframkvæmdir hófust (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005). Þessar rannsóknir eru því samanburðarhæfar og í völdum töflum og myndum eru birtar niðurstöður fyrri rannsókna.

Seiðamælingar í vatnsföllum sem renna til eða frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni fóru fram dagana 18. og 19. september 2017. Sýnum var safnað með rafveiðum í Fosslæk í Seljadal sem fellur til Hraunsfjarðarvatns, Vatnaá milli Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns, í Moldargilsá, Baulá, Draugagilsá og Rauðsteinalæk sem falla til Baulárvallavatns (1. mynd). Staðsetningar sýnatökustöðva voru á hefðbundnum stöðum í vatnsföllum sem falla til Baulárvallavatns. Vegna hárrar vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni var staðsetning stöðvarinnar í Fosslæk færð ofar en venja hefur verið. Slíkt hið sama gildi einnig árið 2015. Ein yfirferð með rafveiði var farin á hverri stöð og mælt flatarmál þess svæðis sem rafveitt var. Með því móti var unnt að reikna vísitölu seiðapétteleika fyrir viðkomandi stöð, sem fjölda veiddra seiða á hverja 100 m² árbotns. Þessi aðferð er gjarnan notuð við sambærilegar rannsóknir og gefur vísitölu á seiðapétteleika sem hægt er að bera saman milli tímabila og staða (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Allur fiskur sem veiddist var greindur til tegunda og lengdar- ($\pm 0,1\text{cm}$) og þyngdarmældur ($\pm 0,1\text{gr}$). Sýni voru tekin úr nokkrum urriðaseiðum til aldurs- og kyngreiningar en öðrum var sleppt aftur. Aldur var lesinn úr kvörnum seiða. Seiði sem lokið höfðu sínu fyrsta vaxtarsumri voru táknuð með 0⁺, seiði sem lokið höfðu sínu öðru vaxtarsumri voru táknuð 1⁺ o.s.fr.

Skráð var GPS staðsetning sýnatökustöðva í raf- og netaveiðum (miðað við WGS84).

3. Niðurstöður

3.1. Urriði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni

Í Hraunsfjarðarvatni veiddust 73 urriðar í 10 net og afli á sóknareiningu var 7,3 urriðar. Þetta eru aðeins færri urriðar en veiddust árin 2010, 2012 og 2014 og um helmingi færri en veiddust árið 2008 (2. mynd). Árið 2003 veiddust aðeins 17 urriðar og afli á sóknareiningu það ár var 1,7 urriðar. Í Baulárvallavatni veiddust 104 urriðar í 11 net og afli á sóknareiningu var 9,5 urriðar. Þetta er mjög svipaður afli og veiðst hefur í rannsóknaveiðum undanfarin ár en afli á sóknareiningu í Baulárvallavatni hefur sveiflast frá 7,4 urriðum árið 2010 og upp í 10,7 urriða árið 2008 (2. mynd). Urriði úr Hraunsfjarðarvatni var á aldrinum 3 til 11 ára (hrygning 2013 aftur til 2005) samkvæmt aldursgreiningu á 49 urriðum, flestir voru á aldrinum 4 til 8 ára (tafla 1). Lengdardreifing urriða úr Hraunsfjarðarvatni var frá 14,0cm upp í 60,5cm (tafla 1 og 3. mynd). Í samanburði við fyrri ár voru hlutfallslega færri urriðar minni en 28cm og yngri en 7 ára árið 2017 (3. mynd). Urriði úr Baulárvallavatni var á aldrinum 2 til 9 ára (hrygning 2014 til 2007) samkvæmt aldursgreiningu á 51 urriða, flestir urriðar voru á aldrinum 5 til 6 ára (tafla 1). Lengdardreifing urriða úr Baulárvallavatni var frá 10,2cm upp í 38,6cm (tafla 1 og 3. mynd). Lengdardreifing og fjöldi urriða í hverjum lengdarhópi var svipað og árin 2003, 2008 og 2010 en hlutfallslega fleiri urriðar voru minni en 20cm árin 2012 og 2014 (3. mynd). Árið 2017 var meðallengd aldurshópa 3 til 7 ára urriða ekki marktækt frábrugðin öðrum árum fyrir utan að árið 2008 var meðallengd 4, 5 og 6 ára urriða áberandi há í Baulárvallavatni (4 mynd) og marktækt frábrugðin öðrum árum (Wilcoxon nonparametric comparison, $p < 0,05$). Meðallengd flestra aldurshópa var lægst árið 2010 bæði í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni. Fáir urriðar eru að jafnaði í hverjum aldurshóp úr sýnatöku og öryggismörk víð. Við samanburð voru valdir þeir aldurshópar sem flest sýni voru á bakvið (3, 4, 5, 6 og 7 ára).

Meðalholdastuðull urriða árið 2017 var 1,14 í Baulárvallavatni og 1,16 í Hraunsfjarðarvatni sem er með því hæsta sem mælst hefur frá því rannsóknir hófust árið 2003 (tafla 2). Aðeins einu sinni áður hefur holdastuðull mælst hærri en það var árið 2003. Lægstur hefur meðalholdastuðull mælst 1,07 í Baulárvallavatni (árið 2014) og Hraunsfjarðarvatni (árin 2012 og 2014) (tafla 2).

Fjórar hrygnur og tveir hængar voru kynþroska af þeim 54 urriðum sem teknir voru í sýni úr Hraunsfjarðarvatni (tafla 3). Hrygnurnar voru allar 9 ára gamlar en hængarnir 8 og 11 ára gamlir. Í Baulárvallavatni voru þrjár hrygnur á aldrinum 8 til 9 ára kynþroska.

Hornsíli, vorflugulirfur og vatnabobbar voru algengustu fæðugerðir urriða í bæði Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni (5. mynd). Í Baulárvallavatni var hlutfall vatnabobba um 37%, vorflugulirfa

31% og hornsíla 28%. Samtals var hlutfall þessara þriggja fæðugerða um 96% af heildarrúmmáli fæðu urriða í Baulárvallavatni. Í Hraunsfjarðarvatni var hlutfall vorflugulirfa um 36%, vatnabobba 25% og hornsíla um 19%. Samanlagt var hlutfall þessara þriggja fæðugerða um 80% af heildarrúmmáli fæðu í Hraunsfjarðarvatni. Frá árinu 2003 hafa þessar þrjár fæðugerðir ávalt verið meirihluti fæðu urriða í bæði Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni þó innbyrðishlutfall þeirra hafi verið breytilegt. Undantekning frá þessu má helst greina árið 2014 þegar óvenjuhátt hlutfall ána greindist í fæðu urriða úr Hraunsfjarðarvatni (5. mynd). Í Hraunsfjarðarvatni voru 81,5% urriða með einhverja fæðu í maga og meðalfyllingarstig þeirra var 1,3. Í Baulárvallavatni voru 80,4% urriða með einhverja fæðu í maga og var meðalfyllingarstig þeirra urriða 2,6.

Hlutfall urriða í Hraunsfjarðarvatni árið 2017 sem sýktir voru af *Diphyllbothrium* tegundum (bandormar) hefur ekki mælst hærra frá því rannsóknir hófust árið 2003 (6. mynd). Hlutfallið var einnig hátt árið 2014 og yfir 50% urriða voru sýktir af þessu snýkjudyri bæði 2014 og 2017. Hlutfall urriða í Hraunsfjarðarvatni sem sýktir voru af *Eubothrium* var nálægt meðaltali áranna frá 2003 og hlutfall urriða sem sýktir voru af *Salmincola* var undir meðaltali. Í Baulárvallavatni var hlutfall sýktra urriða nálægt meðaltali árið 2017 (6. mynd). Almennt hefur hlutfall urriða sem sýktir eru af *Eubothrium* og *Salmincola* verið hærra í Baulárvallavatni samanborði við Hraunsfjarðarvatn en bæði árin 2014 og 2017 hefur hlutfall urriða sem sýktir eru af *Diphyllbothrium* verið nokkuð hærra í Hraunsfjarðarvatni samanborði við Baulárvallavatn (6. mynd).

3.2. Urriðaseiði í vatnsföllum

Hnit fyrir staðsetningar sýnatökustöðva og tími sýnatöku kemur fram í töflu 4. Urriðaseiði á aldrinum 0⁺ til 3⁺ veiddust á öllum rafveiðistöðvum og flest voru þau á fyrsta ári (0⁺) (tafla 5). Óvenju fá seiði eldri en 0⁺ veiddust árið 2017. Vísitala seiðapétteleika var hæst í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn en þar veiddust eingöngu urriðaseiði á fyrsta ári (tafla 5). Í lækjum sem falla til Baulárvallavatns var vísitala seiðapétteleika hæst í Rauðsteinalæk og Moldargilsá en lægst í Vatnaá. Meðallengd 0⁺ urriðaseiða var 4,3cm árið 2017. Meðallengd þess aldurshóps í Fosslæk var 4,1cm og 4,4cm í lækjum sem renna í Baulárvallavatn. Meðallengd 1⁺ urriðaseiða var 6,6cm, meðallengd 2⁺ seiða var 10,3cm og meðallengd 3⁺ seiða var 12,3cm (tafla 6). Fá seiði eldri en 0⁺ liggja að baki útreikningum á meðallengd.

Samanburður á vísitölu pétteleika urriðaseiða milli ára sýnir að frá og með 2014 hafa afar fá eldri seiði veiðst í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn og síðustu tvö árin hafa eingöngu veiðst 0⁺ seiði

(7. mynd). Þéttleiki þess árgangs hefur hins vegar verið hár síðustu tvö árin og þá sérstaklega árið 2016 en það ár var vísitala á þéttleika þeirra 40,3 seiði/100m² sem er hæsta vísitala frá árinu 2003. Í vatnsföllum við Baulárvallavatn varð mikil hækkun á vísitölu þéttleika 0⁺ urriðaseiða milli áranna 2007 til 2011. Árin 2012 til 2015 lækkaði vísitalan jafnt og þétt og hefur haldist lág en nokkuð stöðug síðustu þrjú árin (7. mynd). Fjölgun yngsta aldurshópsins í Fosslæk árið 2016 hefur ekki skilað sér í fjölgun 1⁺ urriðaseiða árið 2017 og ekki komu fram tengsl á milli vísitölu 0⁺ urriðaseiða og 1⁺ urriðaseiða árið eftir í Fosslæk. Hins vegar komu fram marktæk línuleg tengsl á milli vísitölu 0⁺ urriðaseiða og 1⁺ urriðaseiða árið eftir í vatnsföllum sem renna til Baulárvallavatns (aðhvarfsgreining, $p < 0,05$, $r^2 = 0,835$). Í heildina litið kemur svipuð þróun á vísitölu seiðapéttleika fram milli allra vatnsfalla í þessum rannsóknum (8. mynd). Einstaka vatnsföll skera sig sum árin frá öðrum, t.d. há vísitala 0⁺ seiða í Fosslæk árin 2016 og 2017 og miklar sveiflur í vísitölu 1⁺ urriðaseiða í Rauðsteinalæk (8. mynd). Tvö hornsíli veiddust í rafveiðum 2017, bæði í Vatnaá.

4. Umræður

Í rannsóknum á urriða í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni frá árinu 2003 hefur afli á sóknareiningu haldist nokkuð stöðugur í Baulárvallavatni en sveiflast meira í Hraunsfjarðarvatni. Stofnstærð urriða í Baulárvallavatni hefur samkvæmt þessu verið stöðug en í Hraunsfjarðarvatni virðist stofninn hafa verið lítill við upphaf rannsókna árið 2003 en hafði stækkað mikið árið 2008. Frá árinu 2010 til 2017 virðist urriðastofn Hraunsfjarðarvatns hafa verið nokkuð stöðugur og jafnframt stærri en árið 2003. Með bygging stíflu í útfalli Hraunsfjarðarvatns og miðlun vatnsins fóru þurrlendi næst vatnsbakkanum undir vatn á tímabilum hæstu vatnsstöðu. Í vötnum sem hafa stækkað eða myndast þegar þurrlendi fer undir vatn, t.d. vegna virkjana, hefur sést álíka þróun í stofnstærð bleikju og sást í stofnstærð urriða í Hraunsfjarðarvatni (Guðni Guðbergsson 2009, Guðni Guðbergsson og Eydís Heiða Njarðardóttir 2010). Ástæðan er útskolun næringarefna úr jarðvegi sem leiðir til tímabundinnar aukningar í lífrænni framleiðslu og fæðuframboði og afkomu fiska. Miðað við tímann sem liðinn er síðan farið var að miðla Hraunsfjarðarvatni mætti búast við að áhrif vatnsborðssveiflna séu að mestu komin fram. Tíðni og umfang vatnsborðssveiflna ræður hversu lengi áhrifin vara og svo virðist sem enn sé að skolest jarðefni úr bökkum Hraunsfjarðarvatns við hæstu vatnsstöðu. Ekki er að sjá að aðrir lífsögulegir þættir hafi tekið miklum eða varanlegum breytingum vegna Múlavirkjunar. Meðallengd aldurshópa urriða úr rannsóknaveiðum í vötnunum er svipuð í flestum árum sem rannsóknir ná yfir. Undantekning er árið 2008 og athyglisvert er að

Það ár var meðallengd 3, 4, 5 og 6 ára urriða marktækt hærri en flestra annarra ára í Baulárvallavatni en jafn afgerandi breytingar í meðallengd komu ekki fram í Hraunsfjarðarvatni þó sjá megi nokkra aukningu það í meðallengd 6 og 7 ára urriða. Þegar vatnsstaða í inntakslóni Múlavirkjunar er í hæstu stöðu fer vatnshæð Baulárvallavatns yfir meðalvatnshæð áráanna 1963-2004 og því er mögulegt að einhver útskolun hafði orðið af strandsvæðum Baulárvallavatns við byggingu virkjunarinnar. Slík útskolun ásamt útskolun næringarefna frá Hraunsfjarðarvatni um Vatnsá gæti mögulega aukið næringarefni og framleiðslu vatnanna og skýrt að einhverju leyti þessa auknu meðallengd í Baulárvallavatni og hjá eldri urriða úr Hraunsfjarðarvatni. Mikilvægustu fæðudýr urriða í bæði Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni hafa öll árin verið hornsíli, vorflugulirfur og vatnabobbar. Í Hraunsfjarðarvatni hafa komið ár þar sem hlutfall ána og jurtaleyfa hafa verið óvenju há (2008 og 2014). Þetta getur stafað af því að urriði sé við fæðunám á svæðum sem hafa nýlega farið undir vatn. Ekki hafa sést sambærilegar breytingar í fæðusamsetningu urriða í Baulárvallavatni. Í Hraunsfjarðarvatni mátti einnig sjá aukningu í þeim sníkjudýrum sem leitað var að í urriða úr rannsóknarveiðum í vötnunum. Hlutfall fiska sem sýktir voru af *Diphyllbothrium* bandormum jókst talsvert frá árinu 2003. Einnig hafa fundist sníkjudýr af tegundunum *Eubothrium salvelini* (bandormur) og *Salmincola edwardsii* (tálknúlús) í urriða úr Hraunsfjarðarvatni frá árinu 2008 en þessi sníkjudýr fundust ekki árið 2003. Ástæða þessara fjölgunar gæti verið tengd fjölda urriða í Hraunsfjarðarvatni eða fjölgun annarra dýra (t.d. fugla) sem eru millihýslar sníkjudýra. Í Baulárvallavatni hafa ekki orðið sambærilegar breytingar í tíðni sníkjudýra í urriða.

Urriði hrygnir eingöngu í straumvatni og hrygning urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni er því háð aðgengi hans að vatnsföllum sem renna til og frá vötnunum. Útföll vatna eru að öllu jöfnu mikilvæg hrygningar- og uppeldissvæði fyrir urriða vegna mikils fæðuframboðs fyrir seiði (bitmýslirfur) (Gísli Már Gíslason 1991). Aðgengi urriða í Hraunsfjarðarvatni að Vatnaá er hindrað með stíflu og þar er Fosslækur líklega mikilvægasti hrygningarstaðurinn. Í útfalli Baulárvallavatns minnkar straumhraði verulega við hæstu stöðu inntakslónsins og hrygningarmöguleikar urriða þar hafa því skerst verulega. Vatnsföll sem renna til Baulárvallavatns standa því undir hrygningu og viðgangi urriðans þar. Það er áhyggjuefni hversu fá urriðaseiði hafa veiðst síðustu þrjú árin í vatnsföllum sem renna til Baulárvallavatns. Þetta er þó ekki einsdæmi því árið 2007 var vísitala þéttleika allra árganga einnig mjög lítil. Það virtist þó ekki koma fram í stofnstærð og aldurslengdardreifingu urriða í rannsóknarveiðum úr Baulárvallavatni árin 2010 og 2012. Þau árin virtist ekki vanta ákveðna árganga urriða í stofninn. Ef lítill fjöldi urriðaseiða síðust þrjú árin í vatnsföllum

við Baulárvallavatn hefur áhrif á stofnstærð í Baulárvallavatni ætti það að koma fram á næstu árum. Í Fosslæk í Hraunsfjarðarvatni hefur vísitala urriðaseiða sem eru eldri en 0⁺ verið mjög lág síðustu tvö árin á sama tíma og vísitala 0⁺ urriðaseiða hefur verið mjög há. Hrygning í Fosslæk virðist því hafa tekist ágætlega haustin 2015 og 2016 en að sama skapi virðast seiðin hverfa úr læknum áður en þau ljúka við annað sumar sitt. Hvort ástæðan sé sú að þau gangi út í Hraunsfjarðarvatn á sínu öðru ári eða afföll milli 0⁺ og 1⁺ hafi aukist er erfitt að svara. Vatnsstaða Hraunsfjarðarvatns var óvenju há bæði árið 2015 og 2017 og náði vatnsborð stöðuvatnsins yfir hefðbundna rafveiðistöð í læknum. Stöðin var bæði árin færð ofar og þrátt fyrir að botngerð og straumhraði hafi verið sambærilegur er ekki útilokað að tilfærslan hafi áhrif á niðurstöður rafveiða.

Þættir eins og hitastig, rennsli, þéttleiki og afræningjar geta haft áhrif á afkomu urriðastofna í náttúrunni. Þrátt fyrir óvissu um orsakir þeirra breytinga og sveiflna sem hafa átt sér stað í urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns frá því Múlavirkjun tók til starfa, þá hafa rannsóknir sem gerðar hafa verið á vötnunum gefið mikilvægar upplýsingar um ástand stofnanna á hverjum tíma. Ekki er hægt að greina að uppbygging og rekstur Múlavirkjunar hafi haft neikvæð áhrif á fjölda og vöxt urriða (4 ára og eldri) í vötnunum. Miðað við flóðfar við hæstu vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni er jarðvegur af strandsvæðum ennþá að skolast út. Sveiflur á vatnsborði Hraunsfjarðarvatns geta haft neikvæð áhrif á hrygningu og uppeldi seiða neðst í Fosslækjum og einnig gætu rennslissveiflur sem eiga sér stað í Vatnaánni og um útfall Straumfjarðarár vegna keyrslu virkjunarinnar haft áhrif á afkomu seiða í þeim ám. Þær sameiginlegu sveiflur sem sjást á vísitölu seiðapétteleika í öllum lækjum vatnasviðs vatnanna eru þó mögulega vegna víðtækari breytinga eða sveifla í umhverfi þeirra sem ekki tengjast beint starfssemi Múlavirkjunar.

5. Þakkarorð

Sigurði Má Einarssyni er þakkað fyrir yfirllestur á skýrslunni.

6. Heimildir

- Friðþjófur Árnason. (2011a). *Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2010*. Veiðimálastofnun, VMST/11017, 24 bls.
- Friðþjófur Árnason. (2011b). *Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2011*. Veiðimálastofnun, VMST/11058, 14 bls.
- Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson. (2009). *Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árin 2003 og 2008*. Veiðimálastofnun, VMST/09038, 17 bls.
- Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir. (2013). *Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2012*. Veiðimálastofnun, VMST/13011, 18 bls.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. (2015). *Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2014*. Veiðimálastofnun, VMST/15021, 19 bls.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. (2016). *Straumfjarðará 2015. Seiðabúskapur og laxveiði*. Veiðimálastofnun, VMST/16028, 13 bls.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. (2017). *Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árin 2015 og 2016*. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-003, 23 bls.
- Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson. (2005). Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. *Icelandic Agricultural Science* 18: 67-73.
- Gísli Már Gíslason. (1991). *Lífið í Laxá. : Náttúra Mývatns*. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.). Hið íslenska bókmenntafélag. Reykjavík. Bls. 218-236.
- Guðni Guðbergsson. (2008). *Þéttleiki seiða í ám og lækjum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns*. Veiðimálastofnun, VMST/08027, 16 bls.
- Guðni Guðbergsson. (2009). *Framvinda fiskstofna í miðlunar- og uppistöðulónum*. Fræðaping Landbúnaðarins 6: 187-194.
- Guðni Guðbergsson og Eydís Heiða Njarðardóttir. (2010). *Fiskstofnar í vötnum á Auðkúluheiði. Samanburður á ástandi innan og utan veituleiðar Blönduvirkjunar*. Veiðimálastofnun, VMST/10046, 35 bls.
- Hamley, J.M. (1975). Review of gillnet selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 32: 1943-1969.
- Jensen, J.W. (1995). A direct estimate of gillnet selectivity for brown trout. *Journal of Fish Biology*. 46: 857-861.
- Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir. (2006). *Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará sumarið 2004*. Veiðimálastofnun, VMST-R/06016, 19 bls.
- Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir. (2008). *Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará. Samanburður árána 2004 og 2007*. Veiðimálastofnun, VMST/08030, 19 bls.
- Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Friðþjófur Árnason, Eydís Njarðardóttir og Kristinn Ólafur Kristinsson. (2013). *Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará. Samanburður við árin 2004 og 2007*. Veiðimálastofnun, VMST/13041, 24 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson. (2005). *Fiskirannsóknir á Hraunsfjarðarvatni*. Veiðimálastofnun, VMST-V/0405, 10 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Jóhannes Guðbrandsson. (2018). *Langá á Mýrum 2017. Samantekt um vöktunarrannsóknir*. HV 2018-02, 19 bls.

7. Tölur

Tafla 1. Aldur, fjöldi (n), meðallengd í cm (m.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriða sem teknir voru í sýni í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árið 2017.

Aldur	Baulárvallavatn			Hraunsfjarðarvatn		
	n	m.lengd	SD	n	m.lengd	SD
2	5	11,3	1,03	0		
3	5	16,5	1,94	1	14,0	-
4	5	18,5	2,14	7	19,6	3,17
5	13	25,8	4,62	8	21,3	2,50
6	13	32,0	4,57	6	25,0	4,22
7	2	36,5	3,25	14	30,6	3,89
8	5	38,4	4,44	8	38,3	4,80
9	3	39,2	5,28	4	40,5	4,36
10	0			0		
11	0			1	60,5	-
Samtals:	51	26,8	9,43	49	29,1	9,43

Tafla 2. Fjöldi urriða (n) og meðalholdastuðull í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni á árin 2003 til 2017 auk útreikninga á hvort marktækur munur var á holdastuðli milli vatna innan sama árs (t-próf, p-gildi)(ns= ekki marktækur munur).

Ár	Baulárvallavatn		Hraunsfjarðarvatn		Marktækur munur
	n	Holdast.	n	Holdast.	
2003	104	1,17	17	1,18	ns
2008	96	1,11	141	1,08	p<0,01
2010	82	1,14	100	1,07	p<0,0001
2012	89	1,08	78	1,07	ns
2014	104	1,07	104	1,10	p<0,05
2017	104	1,14	73	1,16	ns

Tafla 3. Fjöldi, hlutfall, lengdarspönn (cm) og meðallengd (cm) kynþroska urriða úr sýnum í netaveiði í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árin 2003 til 2017.

	Hraunsfjarðarvatn						Baulárvallavatn					
	2003	2008	2010	2012	2014	2017	2003	2008	2010	2012	2014	2017
Fjöldi	2	4	9	4	2	6	3	4	10	3	2	3
Hlutfall	11,8%	9,8%	16,7%	7,8%	4,0%	11,1%	5,7%	10,0%	19,6%	5,9%	4,0%	5,9%
Lengdarspönn	34,4 - 35,0	41,7 - 43,2	18,7 - 46,5	36,5 - 53,5	29,6 - 47,0	37,0 - 60,5	39,2 - 40,8	38,4 - 42,5	33,1 - 48,5	40,2 - 47,0	38,0 - 41,8	39,5 - 44,2
Meðallengd	34,7	42,5	38,8	44,4	38,3	45,1	40,2	40,9	39,0	44,8	39,9	41,3

Tafla 4. Staðsetning rafveiðistöðva (hddd°mm.mmm') og tími sýnatöku árið 2017 í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns.

Staðsetning	N	W	Rafleiðni	Hitastig	Dags.	Tími
Fosslækur	64° 54.791	22° 57.799			18.9.2017	15:40
Vatnaá	64° 54.487	22° 54.294			19.9.2017	10:30
Moldargilsá	64° 54.423	22° 54.207			19.9.2017	10:00
Rauðsteinalækur	64° 54.826	22° 52.671			18.9.2017	18:07
Baulá	64° 54.266	22° 53.704			19.9.2017	11:30
Draugagilsá	64° 54.246	22° 52.825			19.9.2017	12:10

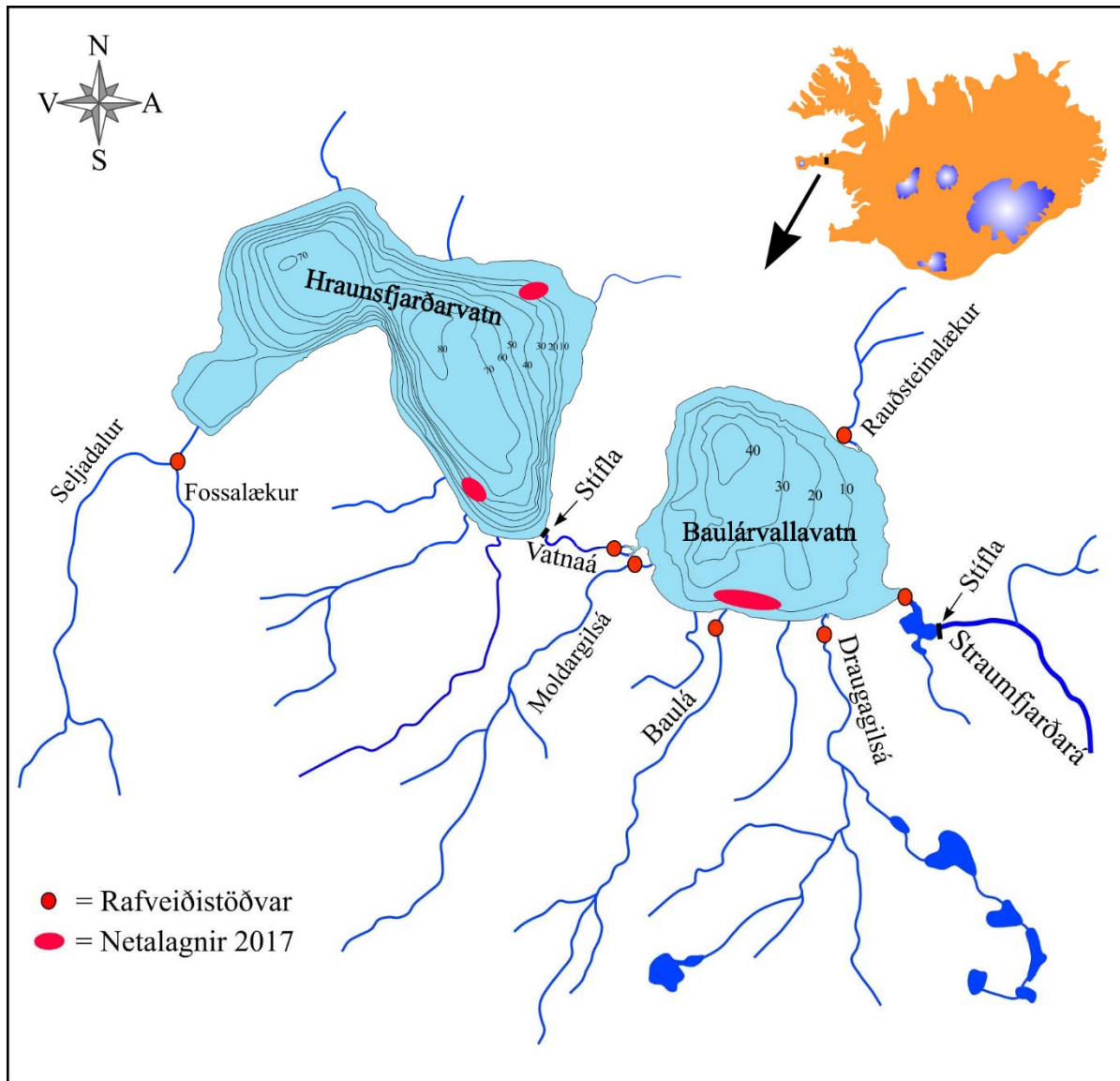
Tafla 5. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala þéttleika urriðaseiða á hverja 100m² botnflatar í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017.

Vatnsfall	Flatarmál (m ²)	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		3 ⁺		Heildarfjöldi	
		N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²
Fosslækur	87,0	17	19,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	17	19,5
Vatnaá	218,4	3	1,4	1	0,5	1	0,5		0,0	5	2,3
Moldargilsá	90,0	10	11,1	0	0,0	1	1,1	0	0,0	11	12,2
Rauðsteinalækur	126,0	11	8,7	0	0,0	2	1,6	3	2,4	16	12,7
Baulá	190,8	9	4,7	0	0,0	1	0,5	0	0,0	10	5,2
Draugagilsá	152,0	4	2,6	3	2,0	0	0,0	0	0,0	7	4,6

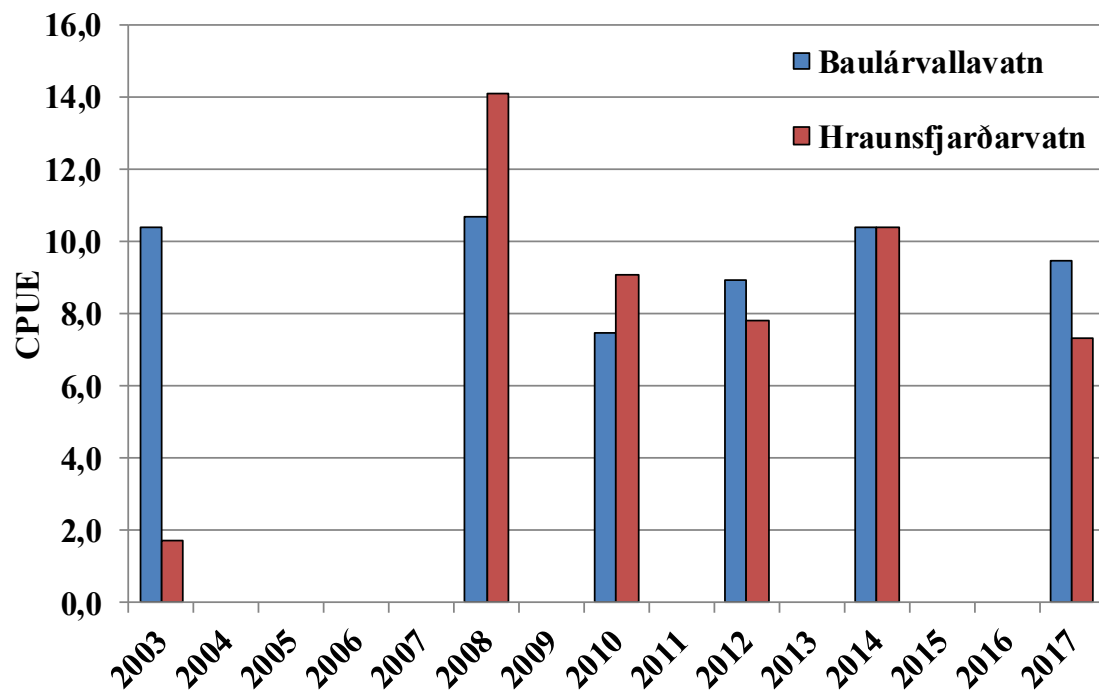
Tafla 6. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017.

Vatnsfall	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			3 ⁺		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
Fosslækur	17	4,1	0,15	0			0			0		
Vatnaá	3	4,2	0,23	1	6,5	-	1	10,3	-	0		
Moldargilsá	10	4,3	0,23	0			1	9,6	-	0		
Rauðsteinalækur	11	4,5	0,20	0			2	10,2	0,42	3	12,3	2,78
Baulá	9	4,8	0,38	0			1	11,4	-	0		
Draugagilsá	4	4,1	0,24	3	6,6	0,49	0			0		
Samtals:	54	4,3	0,34	4	6,6	0,41	5	10,3	0,69	3	12,3	2,78

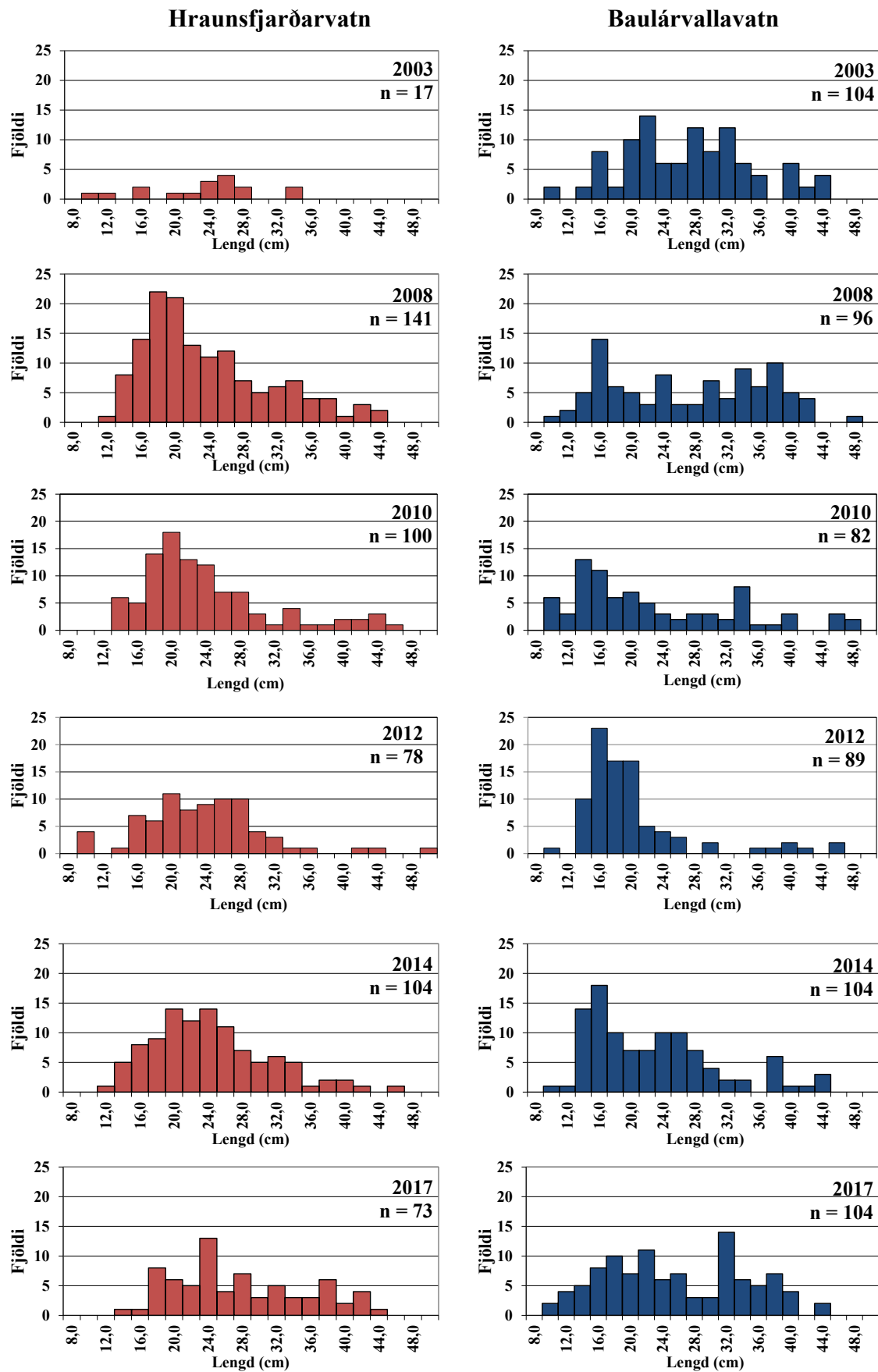
8. Myndir



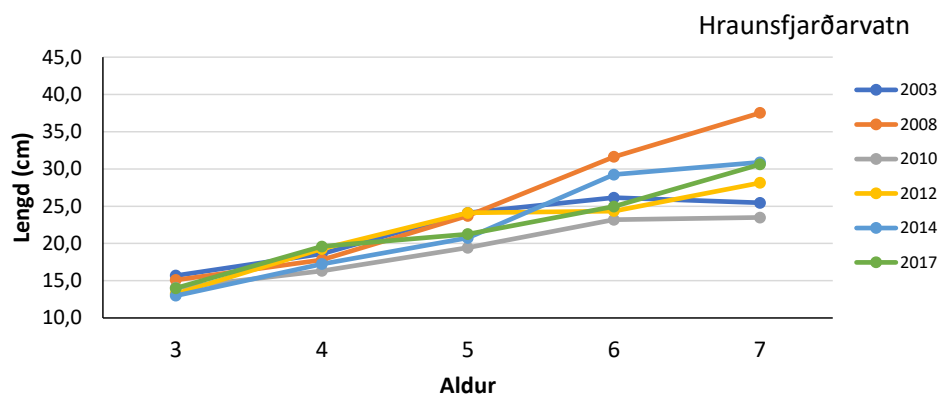
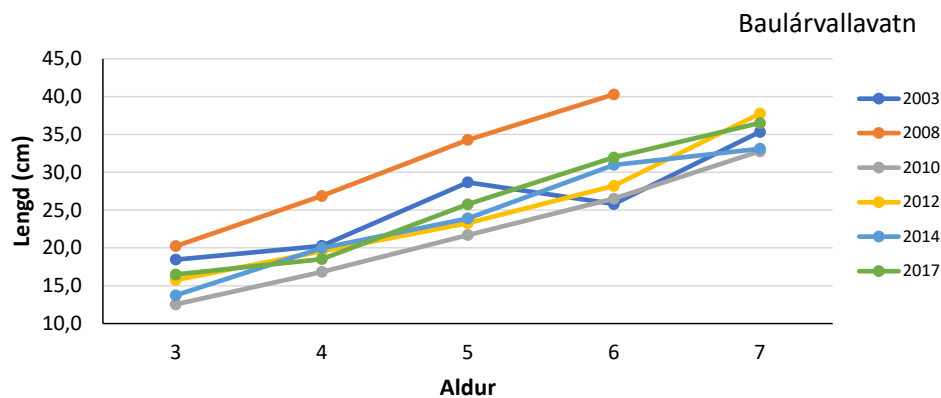
1. mynd. Staðsetning netalagna í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni og rafveiðistöðva í aðliggjandi vatnsföllum árið 2017.



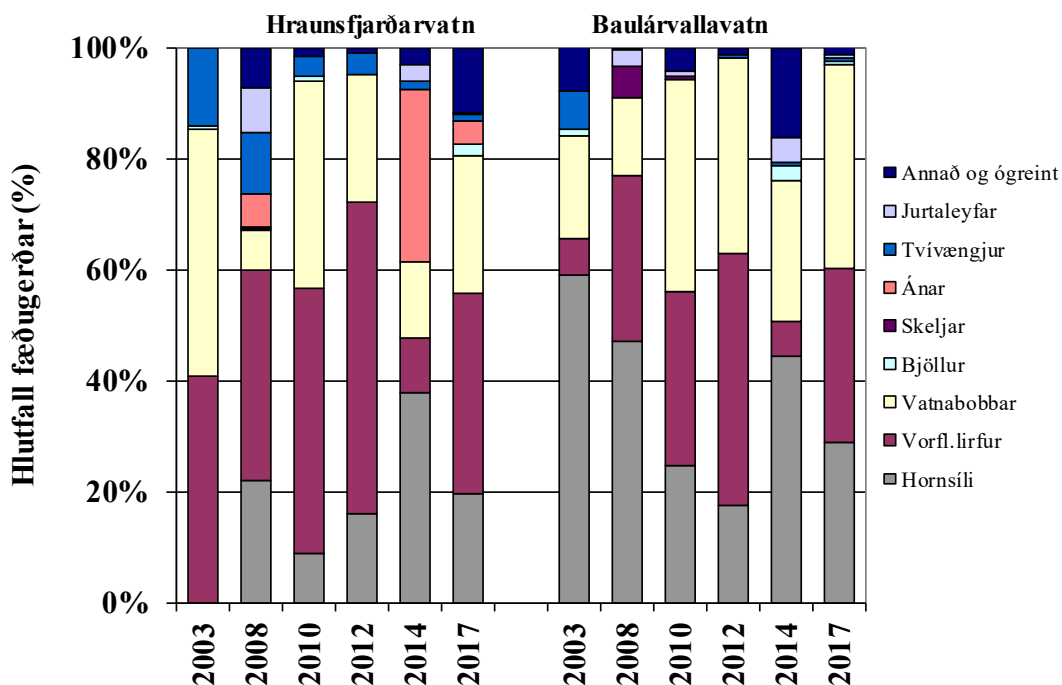
2. mynd. Afli á sóknareiningu (CPUE) með staðlaðri netaseríu í rannsóknaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2017.



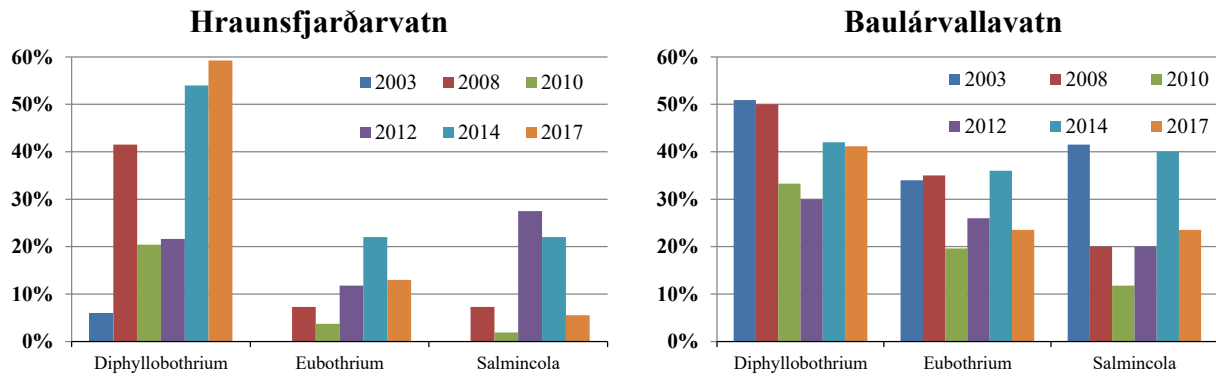
3. mynd. Lengdardreifing urriða í netaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2017.



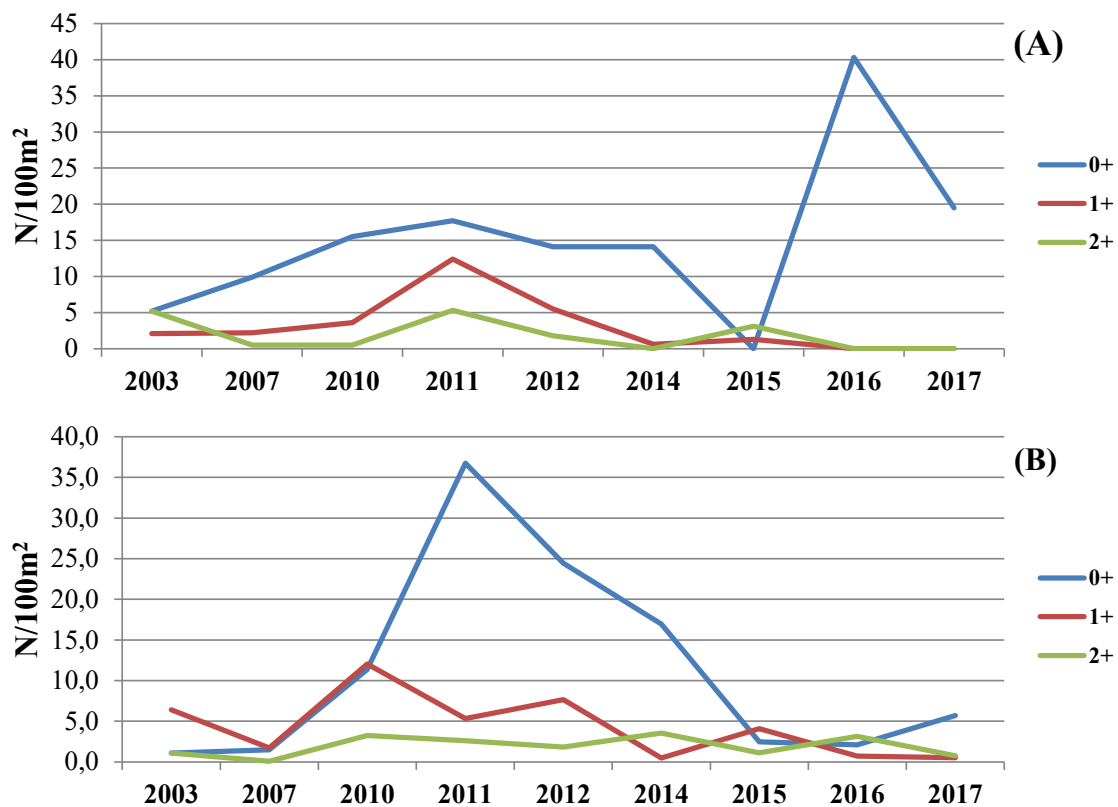
4. mynd. Meðallengd urriða í netaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni eftir aldri og árum.



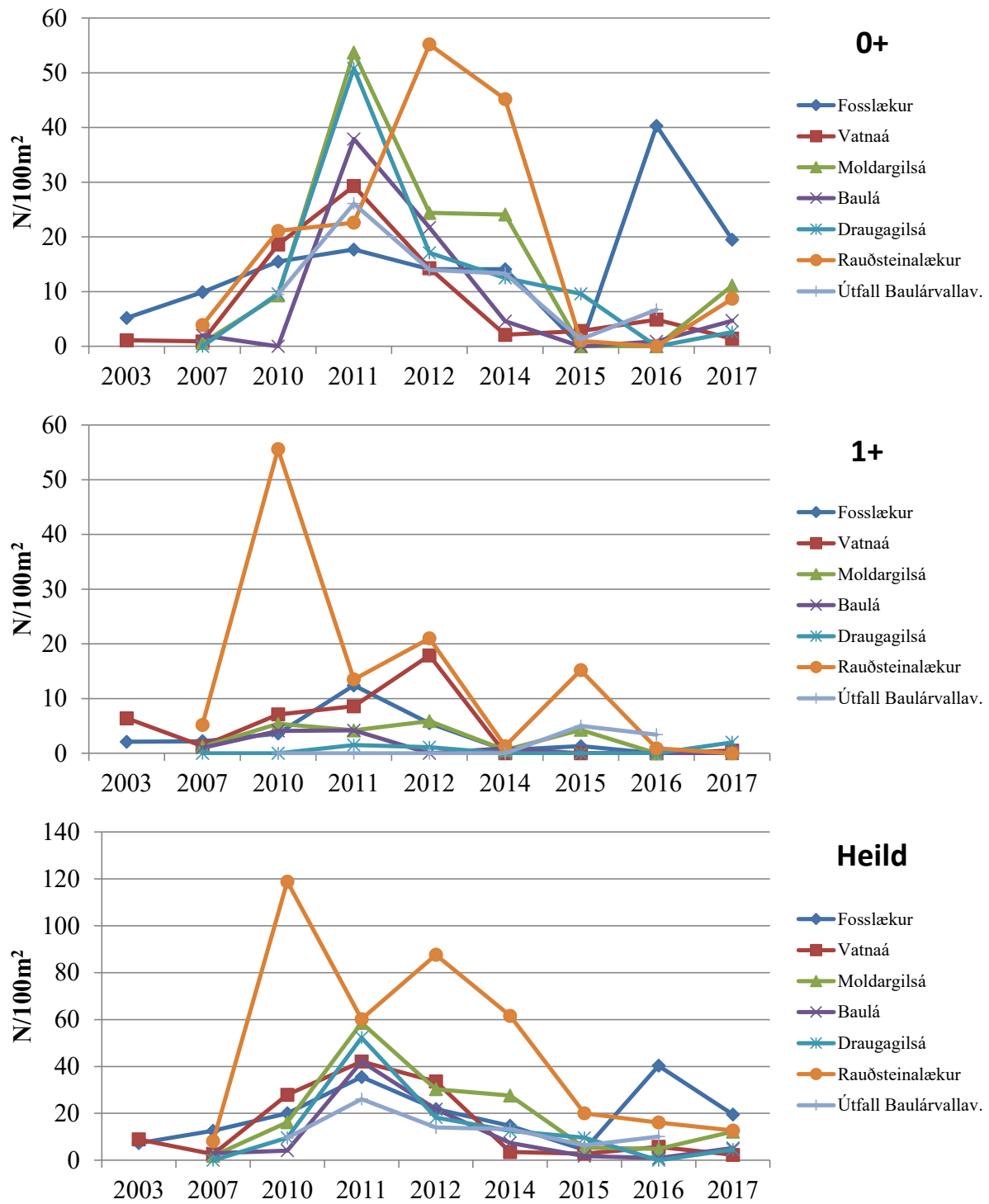
5. mynd. Fæðugerðir í magasýnum úr urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2017. Súlur sýna hundraðshluta viðkomandi fæðugerðar í magasýnum.



6. mynd. Hlutfall sýktra urriða af sníkjudýrunum *-Diphyllbothrium*, *-Eubothrium* og *-Salmincola* í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2017.



7. mynd. Vísitala á seiðapétteleika ($N/100m^2$) urriðaseiða í vatnsföllum sem falla til Hraunsfjarðarvatns (A) og Baulárvallavatns (B) árin 2003 til 2017 skipt eftir aldri. Á x-ás eru aðeins þau ár sem rannsóknir fóru fram.



8. mynd. Vísitala á seiðapétteleika ($N/100m^2$) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðar- og Baulárvallavatsn árin 2003 til 2017. Urriðaseiðum skipt eftir aldri þannig að sumargömul seiði (0^+) eru efst, eins árs (1^+) seiði í miðju og allir aldurshópar saman á neðsta grafinu. Á x-ás eru aðeins þau ár sem rannsóknir fóru fram.

9. Viðauki.



Fosslækur og há vatnstaða í Hraunsfjarðarvatni í september 2017.



Landbrot og útskolun jarðefna úr bökkum Hraunsfjarðarvatns virðist enn eiga sér stað 12 árum eftir að miðlun Hraunsfjarðarvatns hófst.



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna