

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns
og Baulárvallavatns árið 2025

Friðþjófur Árnason og Sigurður Óskar Helgason



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE

Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2025

Höfundar Friðþjófur Árnason og Sigurður Óskar Helgason

Unnið fyrir Múlavirkjun ehf

Verkefnisstjóri Friðþjófur Árnason

Yfirfarið af Fjóla Rut Svavarsdóttir

Samþykkt af Guðni Guðbergsson, Ferskvatns- og eldissvið

Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

Númer HV 2025-16 **ISSN** 2298-9137

Dagsetning 8. apríl 2026 **Dreifing** Opin

Fjöldi síðna 17 **Verknúmer** 8963

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Ágrip

Múlavirkjun hóf framleiðslu rafmagns í nóvember 2005. Vegna byggingar og reksturs virkjunarinnar hafa farið fram rannsóknir á urriðastofnum Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns frá árinu 2003. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar á urriðastofnum vatnanna árið 2025. Rannsóknin náði bæði til urriðaseiða í vatnsföllum við vötnin ásamt urriða í sjálfum vötnunum. Mat á fjölda urriða í vötnunum, mælt sem afli á sóknareiningu, var 7,7 urriðar í báðum vötnunum. Þetta var aðeins undir langtíma meðalafla á sóknareiningu í Baulárvallavatni (9,6 urriðar) og í Hraunsfjarðarvatni (8,6 urriðar). Í Hraunsfjarðarvatni jókst afli á sóknareiningu mikið á milli árána 2003 til 2008 en hefur verið nokkuð stöðugur á milli 7,3 og 10,4 urriðar síðan. Í Baulárvallavatni hefur afli verið stöðugur á milli 7,4 og 10,7 urriðar frá upphafi rannsóknatímans. Lengdar og aldursdreifing urriða í vötnunum hefur ekki tekið miklum breytingum yfir rannsóknatímam og niðurstöður benda ekki til að brestur hafi orðið í hrygningu og nýliðun. Samkvæmt niðurstöðum rafveiða var vísitala þéttleika urriðaseiða í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn árið 2025 talsvert yfir langtímameðaltali fyrir bæði 0⁺ og 1⁺ urriðaseiði. Vísitala þéttleika urriðaseiða í vatnsföllum við Baulárvallavatn var rétt yfir langtímameðaltali. Þar var vísitala 0⁺ seiða yfir langtímameðaltali en 1⁺ var undir meðaltali. Miklar sveiflur hafa verið í vísitölu þéttleika og aldursamsetningu urriðaseiða í vatnsföllum við bæði vötnin yfir rannsóknatímam. Niðurstöður rannsókna benda ekki til að breytingar hafi orðið á fjölda, vexti og aldursamsetningu urriða umfram það sem viðbúið er við náttúrulegar aðstæður .

Lykilorð: *Urriði, Salmo trutta, Baulárvallavatn, Hraunsfjarðarvatn, Múlavirkjun, netaveiði, rafveiði.*

Efnisyfirlit

1 Inngangur	1
2 Aðferðir	3
3 Niðurstöður	5
3.1 Urriði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni.....	5
3.2 Urriðaseiði í vatnsföllum	11
4 Umræður	13
Þakkarorð	15
Heimildir	16

Myndaskrá

Mynd 1. Staðsetning netalagna í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni og rafveiðistöðva í aðliggjandi vatnsföllum árið 2025.	4
Mynd 2. Afli á sóknareiningu (CPUE) með stöðluðum netaseríum í rannsóknaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2025.	5
Mynd 3. Lengdardreifing urriða í netaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2025.	7
Mynd 4. Meðallengd þriggja til átta ára urriða úr Baulárvallavatni (blátt) og Hraunsfjarðarvatni (rautt) á árunum 2003 - 2025.	8
Mynd 5. Meðallengd (með 95% öryggismörkum) aldurshópa urriða sem veiddust í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni í rannsóknaveiðum árin 2003 - 2025.	8
Mynd 6. Fæðugerðir í magasýnum úr urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2025. Sútur sýna hundraðshluta viðkomandi fæðugerðar í magasýnum.	10
Mynd 7. Hlutfall sýkra urriða af sníkjudýrunum -Diphyllobothrium, -Eubothrium og -Salmincola í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2025.	10
Mynd 8. Vísitala þéttleika (fjöldi á 100m ²) og aldursskipting urriðaseiða í Fosslæk sem rennur til Hraunsfjarðavatns (A) og lækja sem renna til Baulárvallavatns (B).	12
Mynd 9. Fylgni milli vísitölu þéttleika (fjöldi/100m ²) í Moldargilsá og Draugagilsá við Baulárvallavatn (vinstri) og í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn og Rauðsteinalæk við Baulárvallavatn (hægri) þau ár sem rannsóknir hafa farið fram.	12

Töfluskrá

Tafla 1. Aldur, fjöldi, meðallengd í cm og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriða sem teknir voru í sýni í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árið 2025. Samtals tölur eru reiknaðar út frá öllum veiddum urriðum.	6
Tafla 2. Fjöldi, hlutfall, lengdarspönn (cm) og meðallengd (cm) kynþroska urriða úr sýnum í netaveiði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2025.	9
Tafla 3. Staðsetning rafveiðistöðva (hddd°mm.mmm), stærð stöðva og tími sýnatöku í vatnföllum sem renna til Hraunsfjarðavatns og Baulárvallavatns árið 2025.	11
Tafla 4. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala þéttleika urriðaseiða á hverja 100m ² botnflatar í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðavatns og Baulárvallavatns árið 2025.	11
Tafla 5. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðavatns og Baulárvallavatns árið 2025.	13

1 Inngangur

Múlavirkjun á Snæfellsnesi er vatnsaflsvirkjun sem hóf rekstur í nóvember 2005 og samkvæmt virkjunarleyfi er þar heimilt að framleiða allt að 3.228kW. Vatnsaflsvirkjanir hafa oft í för með sér breytingar á rennlisháttum straumvatna, breytingar á formfræði farvega, breytingar á vatnsstöðu í stöðuvötnum/miðlunarlónum og rof á vistfræðilegri samfellu. Slíkar breytingar geta haft áhrif á lífríki og eðlis-efnafræði ferskvatns innan áhrifsvæða viðkomandi virkjunar. Vegna Múlavirkjunar voru byggðar tvær stíflur. Efri stíflan var byggð í útfalli Hraunsfjarðarvatns um Vatnsá og vatni úr Hraunsfjarðarvatni miðlað til virkjunarinnar. Vatnsborð Hraunsfjarðarvatns getur sveiflast um 2,5m vegna miðlunarinnar. Neðri stíflan var byggð í Straumfjarðará um 300m fyrir neðan útfallið úr Baulárvallavatni. Ofan við þá stíflu myndaðist tæplega 3ha inntakslón sem við hæstu vatnsstöðu nær sömu vatnshæð og Baulárvallavatn. Neðan við stíflu inntakslónsins er rennsli Straumfjarðará mjög skert á um 2km kafla niður að útfalli stöðvarhúss Múlavirkjunar. Neðan við stöðvarhúsið er meðalrennsli óskert en líklega gætir þar einhverra miðlunaráhrifa sem jafnar út mestu rennissveiflur. Eftir því sem neðar dregur í Straumfjarðará minnka áhrif miðlunar þegar hliðarár og lækir sameinast meginánni.

Í Hraunsfjarðarvatni, Baulárvallavatni og á svæðinu ofan við ófiskgengan foss (Rjúkandi) í Straumfjarðará er staðbundinn urriði eina náttúrulega tegund laxfiska. Vötnin hafa þannig nokkra sérstöðu því ekki eru mörg vötn á Íslandi þar sem eingöngu finnst urriði. Urriði hrygnir eingöngu í straumvatni og einu hrygningarstaðir urriðastofna vatnanna eru því í vatnsföllum sem renna í eða úr vötnunum. Þar klekjast urriðaseiði úr hrognum og seiðin dvelja í straumvatni í 1-3 ár áður en þau ganga niður í stöðuvötnin til frekari vaxtar. Neðan við fossinn Rjúkanda er lax ríkjandi tegund en svæðið ofan við Rjúkanda hefur þó verið nýtt til uppeldis laxaseiða, ýmist með sleppingum á laxaseiðum, með því að grafa frjóvguð hrogn og/eða með flutningi á fullorðnum laxi upp á svæðið til hrygningar. Auk urriða og lax eru hornsíli víða á svæðinu og í vötnunum eru hornsíli mikilvæg fæða urriðans.

Í tengslum við byggingu og rekstur Múlavirkjunar hafa verið gerðar lífríkisrannsóknir í Hraunsfjarðarvatni, Baulárvallavatni 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). Eftir að Múlavirkjun tók til starfa hefur ástand fiskstofna vatnanna verið vaktað nokkuð reglulega, fyrst með rannsókn á ástandi og fjölda urriðaseiða í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2007 (Guðni Guðbergsson 2008) og síðan með sambærilegum rannsóknum á seiðastofnum sem og fullorðnum urriða í vötnunum (Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009, Friðþjófur Árnason 2011a, 2011b, Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013, Friðþjófur Árnason og Eydís

Njarðardóttir 2015, 2017, 2018, 2019, Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2020, Friðþjófur Árnason og Sigurður Óskar Helgason 2022). Til viðbótar við ofangreindar rannsóknir sem framkvæmdar voru í tengslum við Múlavirkjun fór fram rannsókn á fiskstofnum Baulárvallavatns árið 1993 sem hluti af stærra verkefni sem bar heitið yfirlitskönnun íslenskra stöðuvatna (Hilmar J. Malmquist o.fl. 1999). Rannsóknir voru einnig gerðar á áhrifum virkjunar á botndýralífi í Straumfjarðará, bæði fyrir og eftir að virkjunin tók til starfa (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2006, 2008, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2013).

Niðurstöður rannsókna á fiskstofnum svæðisins benda til að litlar breytingar hafa orðið á urriðastofni Baulárvallavatns frá upphafi mælinga, þar sem afli á sóknareiningu hefur verið nokkuð stöðugur frá 7,5 til 10,7 urriðar. Svipaður stöðuleiki hefur einkennt Hraunsfjarðarvatn síðastliðin ár, en töluverðar breytingar áttu sér stað milli árána 2003 og 2008 þegar afli á sóknareiningu fór úr 1,7 urriðum árið 2003 upp í 14,1 urriða árið 2008. Síðan þá hefur afli á sóknareiningu í Hraunsfjarðarvatni verið nokkuð stöðugur milli 7,3 og 10,4 urriðar, sem er svipaður afli og í Baulárvallavatni. Vísitala á þéttleika urriðaseiða í lækjum sem renna til Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns hefur einnig verið metin reglulega. Árið 2003 var einungis veitt í Fosslæk sem rennur til Hraunsfjarðarvatns og í Vatnaá sem rennur úr Hraunsfjarðarvatni til Baulárvallavatns. Frá 2007 hefur að jafnaði verið veitt í fimm lækjum sem renna til Baulárvallavatns auk Fosslækjar. Almennt má segja að vísitala þéttleika urriðaseiða hafi verið hæst á tímabilinu 2010 til 2014 en var lægri bæði fyrir og eftir það tímabil. Undantekning frá því var mikill þéttleiki yngstu urriðaseiðanna í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn árin 2016 og 2017 á sama tíma og mjög fá eldri urriðaseiði veiddust þar. Mikill árlegur breytileiki er í þéttleika og árgangaskipan urriðaseiða í vatnsföllunum. Lítil þéttleiki urriðaseiða mældist í útfalli Baulárvallavatns árin eftir virkjun sem bendir til að þar hafi verið lítil nýliðun, líklega í kjölfar breytinga á rennsli um útfallið (Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013).

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar sem framkvæmd var haustið 2025. Rannsóknin er liður í vöktun ástands urriðastofna í vötnunum með því að meta m.a. stofnstærð, vöxt, fæðu og aldursskiptingu hjá urriðastofnum sem þar finnast.

2 Aðferðir

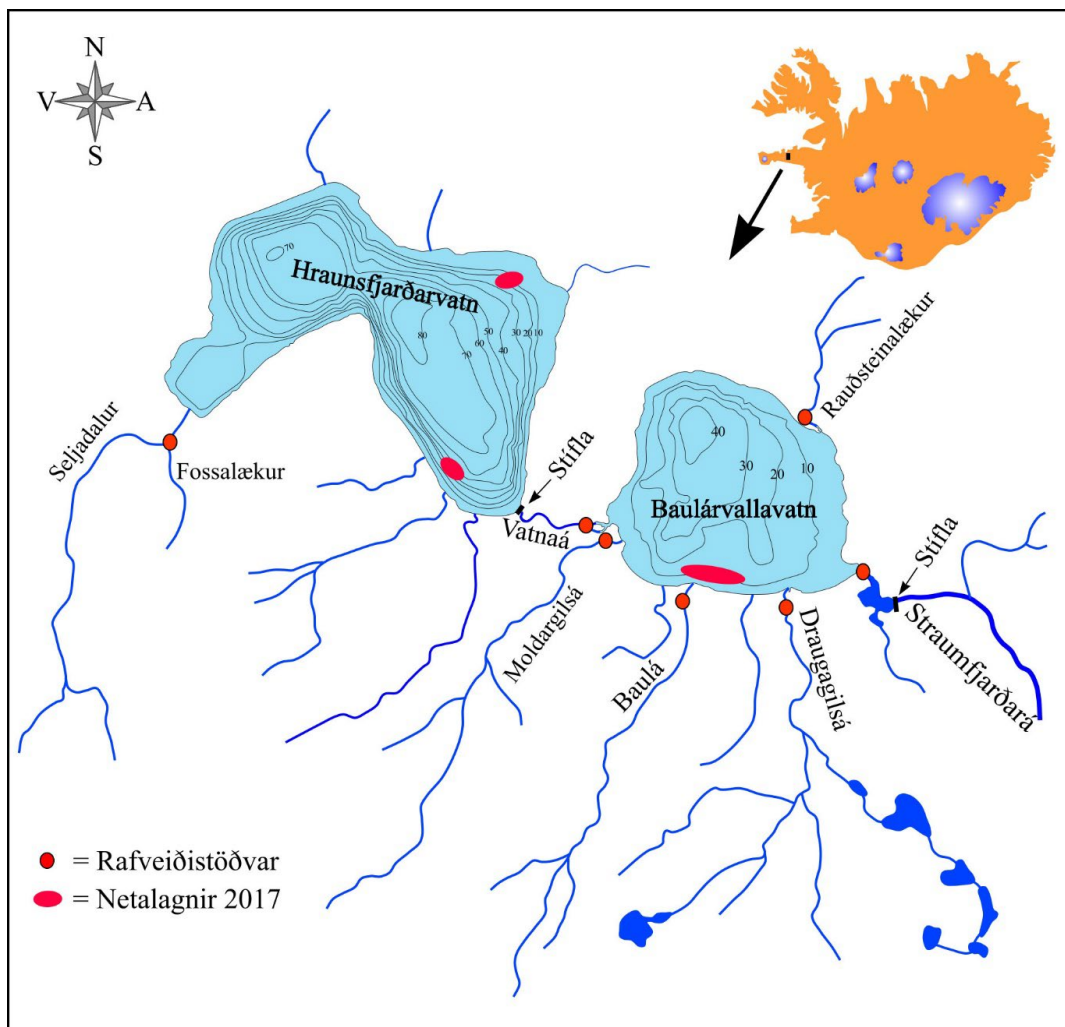
Sýnatökur fóru fram í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni dagana 15. og 16. september 2025. Sýnum úr fiskstofnum vatnanna var aflað með staðlaðri netaröð samsetta úr 11 lagnetum (hvert net er 30m á lengd og 1,5m á dýpt). Möskvastærð netanna var 13 - 16,5 - 18,5 - 21,5 - 25 - 30 - 35 - 40 – 46 – 50 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 var netaröðin lögð á tveimur stöðum í vatninu. Staðsetning lagnanna samkvæmt GPS (WGS 84) var 64°55.289'N, 22°54.590'W á nyrðri lögninni (7 lagnet) og 65°54.494'N, 22°55.228'W á syðri lögninni (4 lagnet). Í Baulárvallavatni var netaröðin 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 (Mynd 1). Við ákvörðun á staðsetningu lagna var tekið mið af staðsetningu í fyrri rannsóknum. Netin voru lögð síðdegis 15. september og vitjað um þau að morgni dags 16. september en þá höfðu þau verið um 15 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 eina nótt (15 klst).

Afla úr hverri möskvastærð var haldið aðskildum. Allur fiskur var tegundagreindur, lengdarmældur frá snoppu að sporðsýlingu ($\pm 1\text{mm}$) og þyngdarmældur (votvigt, $\pm 1\text{g}$). Tekin voru hreistur- og kvarnasýni af 53 urriðum úr Hraunsfjarðarvatni og 52 urriðum úr Baulárvallavatni. Aldur urriða var lesinn út frá vaxtarhringjum í kvörnum. Aldur fisks á fyrsta vaxtarsumri er táknaður 0^+ , aldur fisks á öðru vaxtarsumri er 1^+ o.s.fr. Þar sem sýnataka fór fram að hausti árið 2025, má gera ráð fyrir að mest allur sumarvöxtur sé kominn fram. Til þess að fá mat á holdafar urriða var reiknaður út holdastuðull (Fulton's K) 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 tiltekinna sníkjudýra metin. Sníkjudýr sem skimað var eftir voru: bandormar (*Diphyllbothrium* spp og *Eubothrium salvelini*), nýrnaagða (*Phyllodistomum conostomum*) og tálknlús (*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 2025 var gerð með sama sniði og rannsóknir sem gerðar voru árin 2003 - 2017 (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005, Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009, Friðþjófur Árnason 2011a, Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2013, Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2018). Niðurstöður rannsóknarinnar eru því samanburðarhæfar við eldri gögn og í völdum töflum og myndum eru birtar niðurstöður fyrri rannsókna.

Seiðamælingar í vatnsföllum sem renna til eða frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni fóru fram 15. september 2025. Sýnum var safnað með rafveiðum í Fosslæk í Seljadal sem fellur til

Hraunsfjarðarvatns, Vatnaá milli Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns, í Moldargilsá, Draugagilsá og Rauðsteinalæk sem falla til Baulárvallavatns (Mynd 1). Staðsetningar sýnatökustöðva voru á hefðbundnum stöðum í vatnsföllunum. Ein yfirferð með rafveiði var farin á hverri stöð og flatarmál rafveiðisvæðis mælt. Með því móti var unnt að reikna vísitölu seiðapéttleika fyrir viðkomandi stöð, sem fjölda veiddra seiða á hverja 100 m² árbotns. Þessi aðferð er gjarnan notuð við sambærilegar rannsóknir og gefur vísitölu á seiðapéttleika 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. 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).

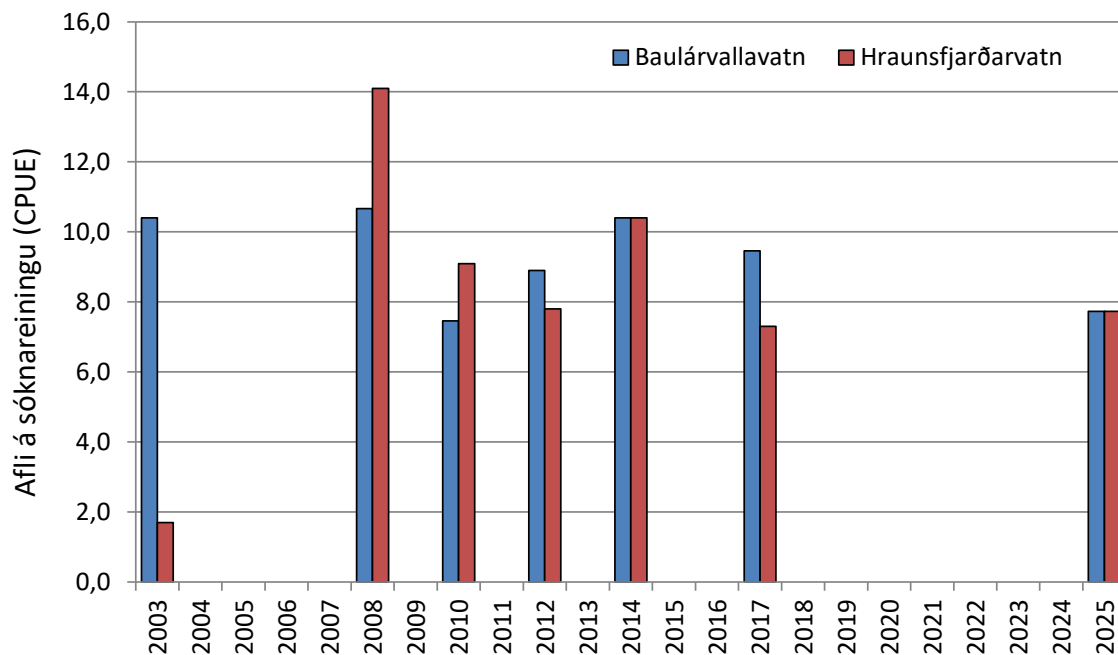


Mynd 1. Staðsetning netalagna í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni og rafveiðistöðva í aðliggjandi vatnsföllum árið 2025. Ath. ekki var rafveitt í Baulá og í útfalli Baulárvallavatns árið 2025.

3 Niðurstöður

3.1 Urriði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni

Árið 2025 veiddust 85 urriðar í 11 net í Hraunsfjarðarvatni og afli á sóknareiningu var 7,7 urriðar. Þetta er aðeins undir meðalveiði í rannsóknum eftir að Múlavirkjun tók til starfa (Mynd 2). Í Hraunsfjarðarvatni veiddust flestir urriðar árið 2008, þremur árum eftir að virkjun tók til starfa en fæstir urriðar veiddust þar árið 2003. Í Baulárvallavatni veiddust einnig 85 urriðar í 11 net árið 2025 og afli á sóknareiningu því sá sami og í Hraunsfjarðarvatni, 7,7 urriðar. Þetta er aðeins undir meðalveiði þeirra ára sem rannsóknir vegna Múlavirkjunar ná yfir en á þeim tíma hefur afli á sóknareiningu í Baulárvallavatni verið mjög stöðugur eða frá 7,4 urriðum árið 2010 og upp í 10,7 urriða árið 2008 (Mynd 2). Í netaveiðum árið 1994 í tengslum við rannsóknina „Yfirlitskönnun íslenskra stöðuvatna“ var afli á sóknareiningu í Baulárvallavatni 6,4 urriðar sem er aðeins minni afli en í síðari rannsóknum.



Mynd 2. Afli á sóknareiningu (CPUE) með stöðluðum netaseríum í rannsóknaveiðum í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2025.

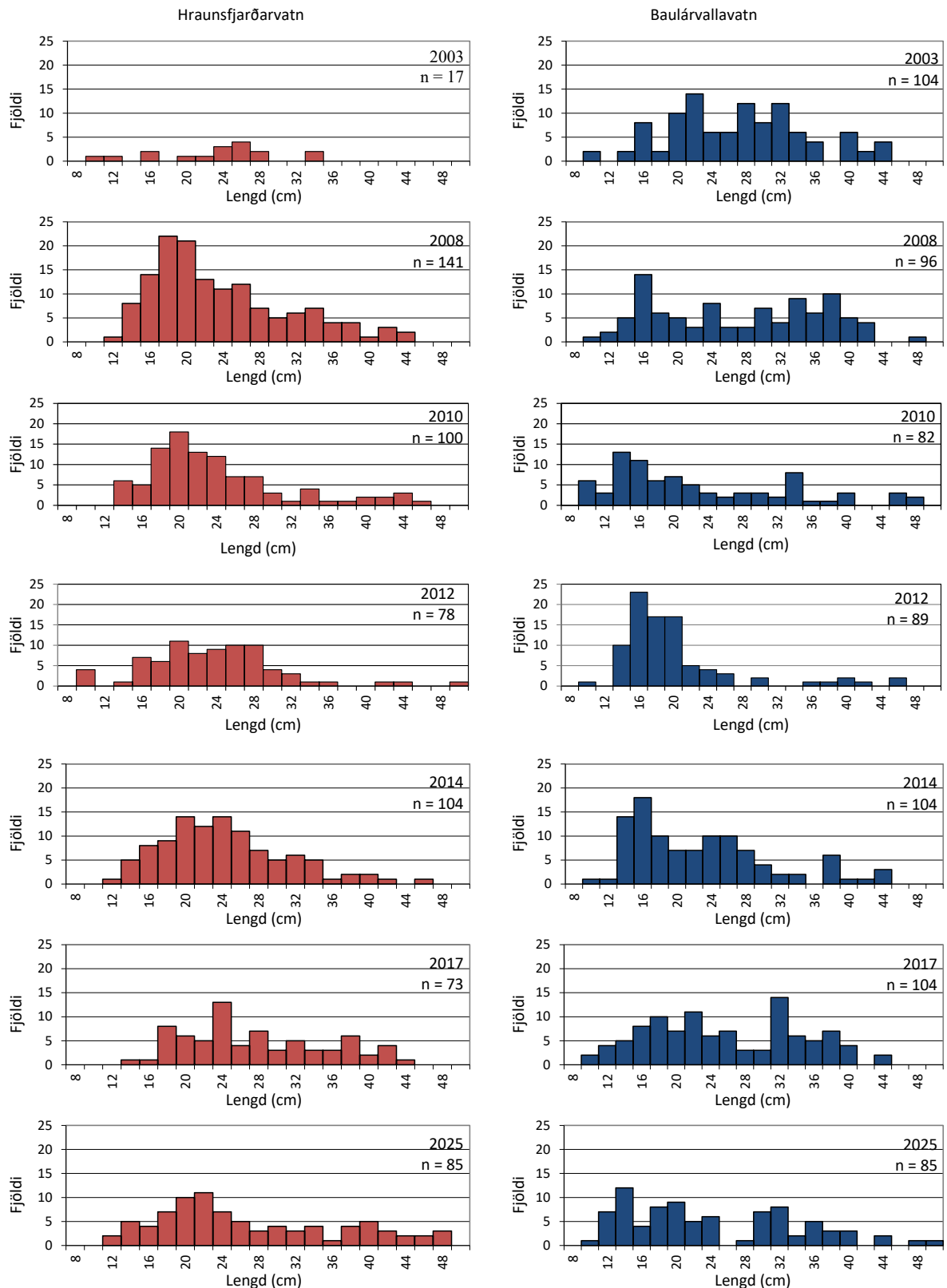
Samkvæmt aldursgreiningu á 53 urriðum úr Hraunsfjarðarvatni og 52 urriðum úr Baulárvallavatni voru þeir á aldrinum 2⁺ til 12⁺ ára gamlir. Elstu urriðarnir sem greindir voru til aldurs veiddust í Hraunsfjarðarvatni og voru úr hrygningu árið 2012. Yngsti urriðinn sem var aldursgreindur veiddist í Baulárvallavatni og var úr hrygningu árið 2022 (Tafla 1). Flestir urriðar úr Hraunsfjarðarvatni voru á lengdarbilinu 18 – 24cm og samkvæmt aldursgreiningu voru það fiskar á aldrinum 4 – 6 ára. Þetta er svipuð lengdardreifing og áður hefur sést í Hraunsfjarðarvatni (Mynd 3). Í Baulárvallavatni voru flestir urriðar í kringum 14cm að lengd sem samkvæmt aldursgreiningu voru flestir þriggja ára en annars var

tíðni urriða nokkuð jöfn á 12 – 32cm lengdarbilinu sem aðallega eru fiskar á aldrinum 3 - 7 ára. Þetta er svipuð lengdardreifing urriða og áður hefur sést í Baulárvallavatni, með þeirri undantekningu að árið 2012 voru mjög margir urriðar á lengdarbilinu 14-20cm en fáir urriðar ≥ 23 cm (Mynd 3).

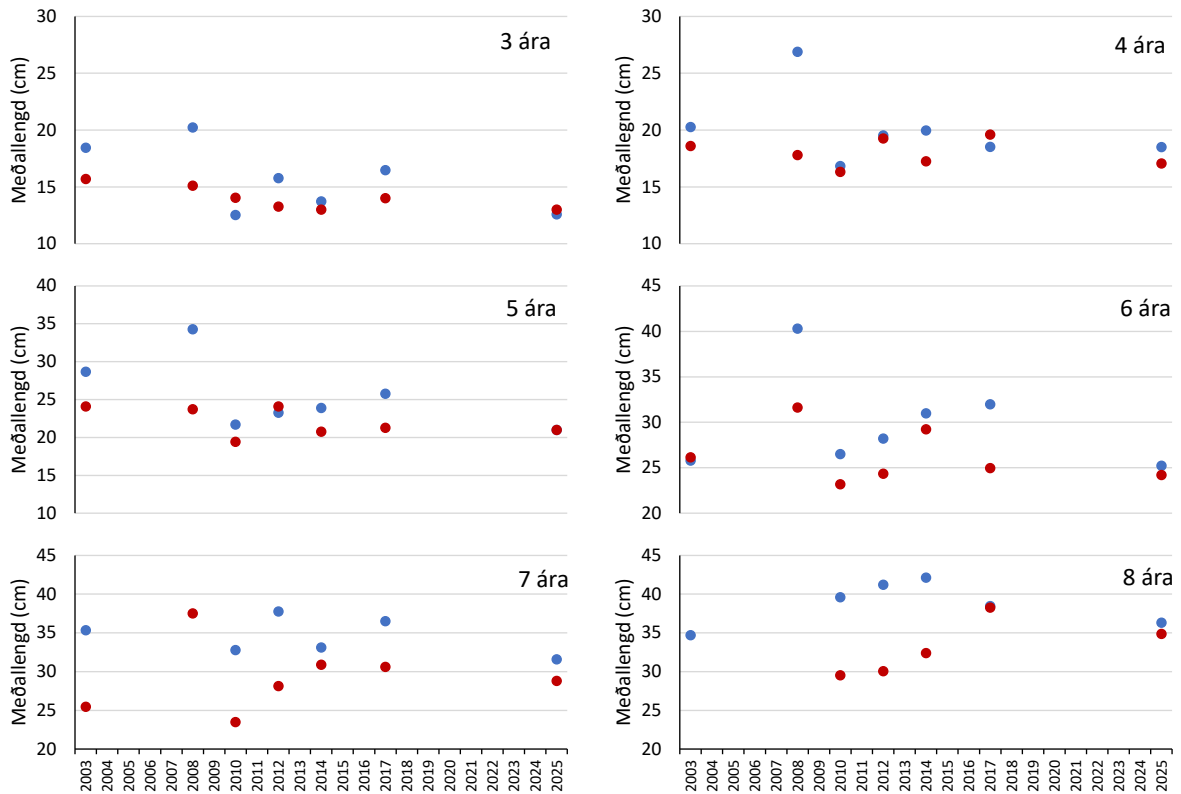
Tafla 1. Aldur, fjöldi, meðallengd í cm og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriða sem teknir voru í sýni í rannsóknaveiðum í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni árið 2025. Samtals tölur eru reiknaðar út frá öllum veiddum urriðum.

Aldur	Baulárvallavatn			Hraunsfjarðarvatn		
	Fjöldi	m.lengd	SD	Fjöldi	m.lengd	SD
2	1	11,1	-	0		
3	7	12,6	1,23	4	13,0	0,83
4	7	18,5	1,59	7	17,1	2,11
5	5	21,0	1,66	10	21,0	1,55
6	7	25,2	4,20	7	24,2	1,88
7	14	31,6	2,95	9	28,8	2,59
8	2	36,3	0,14	2	34,9	7,28
9	3	39,2	0,93	4	37,5	6,28
10	3	44,6	4,50	2	41,7	3,96
11	3	43,5	5,45	6	42,6	5,15
12	0			2	46,9	2,40
Ógreint	33	20,1	7,52	32	26,2	9,25
Samtals:	85	24,3	9,90	85	27,1	9,93

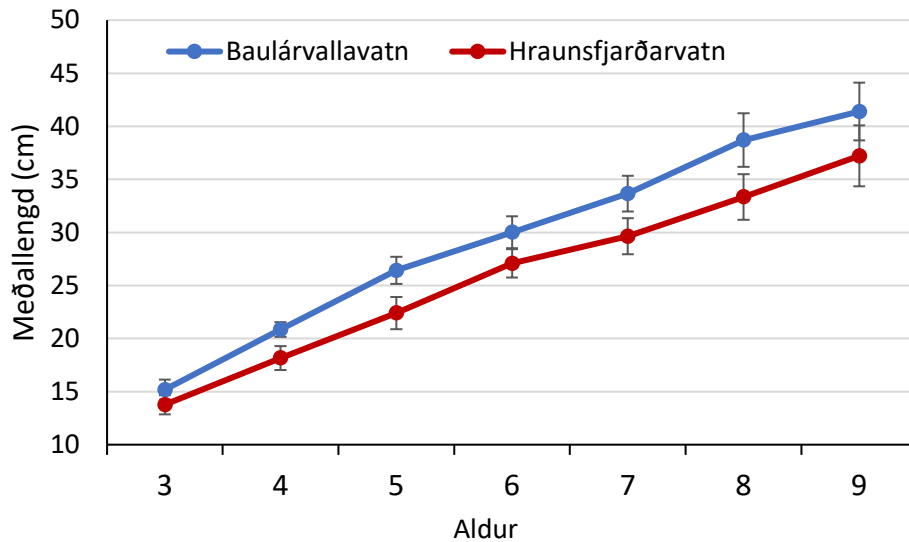
Mikill árlegur breytileiki var í meðallengd jafnaldra urriða í bæði Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni en ekki var að sjá leitni til hærri eða lægri meðallengdar yfir rannsóknatímann (Mynd 4). Árið 2008 var meðallengd 3 - 6 ára urriða í Baulárvallavatni mjög há og sker það ár sig frá öllum öðrum árum. Þegar öll árin eru tekin saman sést að meðallengd jafnaldra urriða var meiri í Baulárvallavatni samanborið við Hraunsfjarðarvatn sem bendir til að urriði vaxi þar hraðar (Mynd 5). Meðalholdastuðull urriða árið 2025 var 1,10 í Baulárvallavatni og 1,09 í Hraunsfjarðarvatni. Þetta er mjög nálægt meðaltali þeirra ára sem rannsóknir ná yfir. Meðalholdastuðull urriða var hæstur í Baulárvallavatni árið 2003 (1,17) og í Hraunsfjarðarvatni það sama ár (1,18). Í Hraunsfjarðarvatni skera árin 2003 og 2017 sig úr með háan meðalholdastuðul.



Mynd 3. Lengdardreifing urriða á netaveiðum í Hraunsfjarðarvatni (rauðar súlur) og Baulárvallavatni (bláar súlur) árin 2003 til 2025.



Mynd 4. Meðallengd þriggja til átta ára urriða úr Baulárvallavatni (blátt) og Hraunsfjarðarvatni (rautt) á árunum 2003 - 2025.



Mynd 5. Meðallengd (með 95% öryggismörkum) aldurshópa urriða sem veiddust í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni í rannsóknaveiðum árin 2003 - 2025.

Af þeim 53 urriðum sem teknir voru í sýni úr Hraunsfjarðarvatni voru 12 kynþroska, þar af 5 hængar og 7 hrygnur. Meðallengd kynþroska hænga var 47,1cm (spönn: 44,5 – 49,0cm) og meðallengd kynþroska hrygna var 40,1cm (spönn: 35,0 - 45,2cm). Af þeim 52 urriðum sem teknir voru í sýni úr Baulárvallavatni

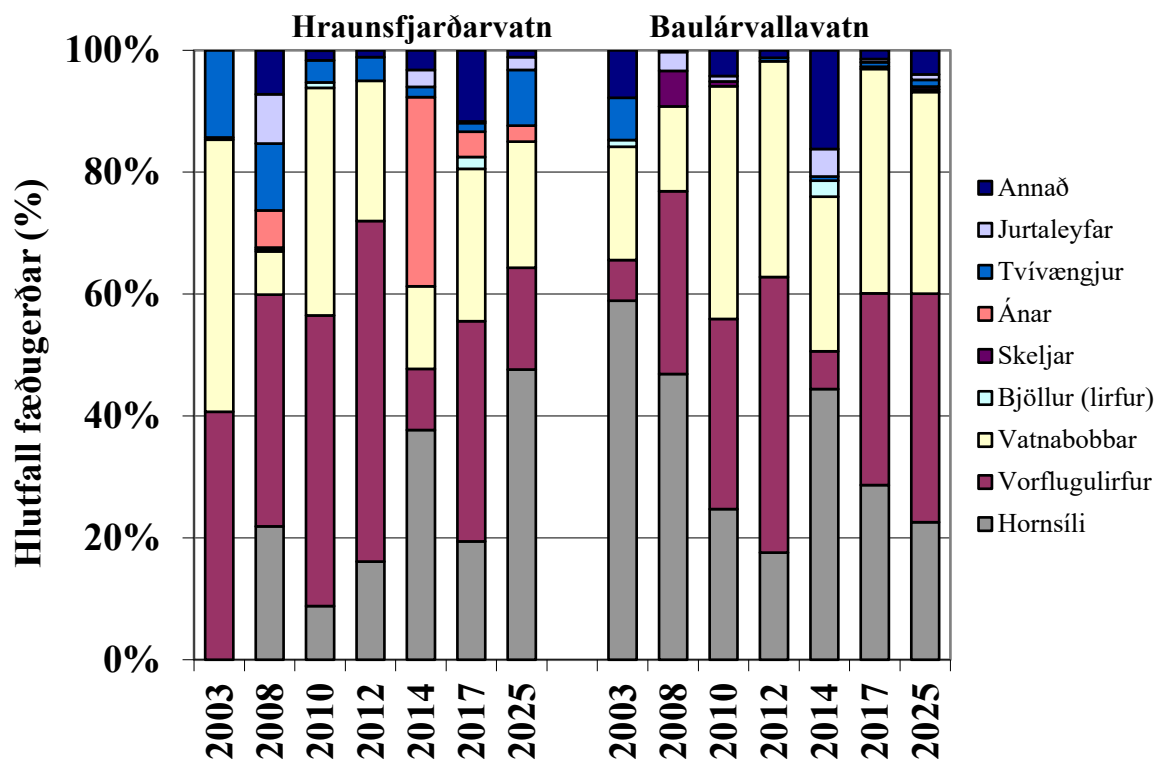
voru 9 kynþroska, þar af 4 hængar og 5 hrygnur. Meðallengd kynþroska hænga var 44,1cm (spönn: 38,2 - 49,1cm) og meðallengd kynþroska hrygna var 40,4cm (spönn: 36,2 - 44,6cm). Hlutfall kynþroska urriða hefur sveiflast frá 4% upp í 22,6% á þeim árum sem sýnatökur hafa farið fram (Tafla 2) og bæði vötnin sveiflast í sama takti milli ára hvað varðar bæði hlutfall kynþroska og meðallengd við kynþroska.

Tafla 2. Fjöldi, hlutfall, lengdarspönn (cm) og meðallengd (cm) kynþroska urriða úr sýnum í netaveiði í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni á árunum 2003 til 2025.

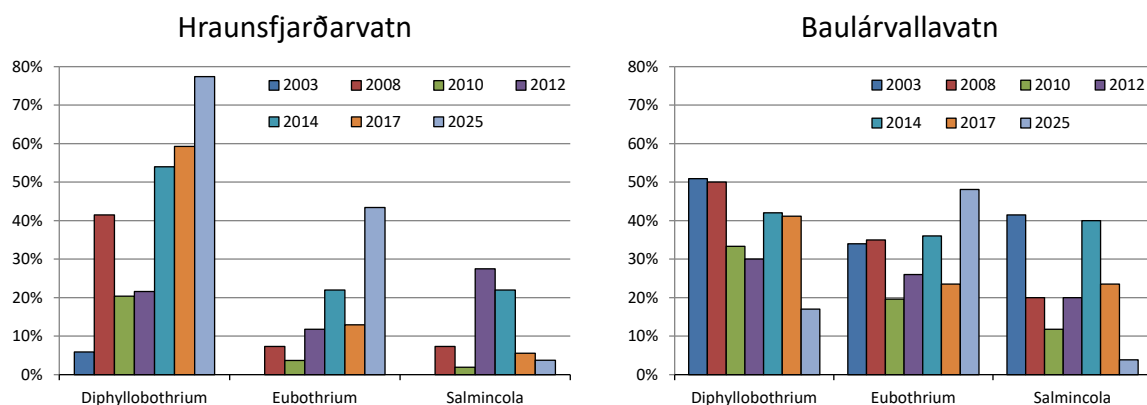
Ár	Hraunsfjarðarvatn				Baulárvallavatn			
	Fjöldi	Hlutfall	Lengd spönn	Meðal lengd	Fjöldi	Hlutfall	Lengd spönn	Meðal lengd
2003	2	11,8%	34,4 - 35,0	34,7	3	5,7%	39,2 - 40,8	40,2
2008	4	9,8%	41,7 - 43,2	42,5	4	10,0%	38,4 - 42,5	40,9
2010	9	16,7%	18,7 - 46,5	38,8	10	19,6%	33,1 - 48,5	39,0
2012	4	7,8%	36,5 - 53,5	44,4	3	5,9%	40,2 - 47,0	44,8
2014	2	4,0%	29,6 - 47,0	38,3	2	4,0%	38,0 - 41,8	39,9
2017	6	11,1%	37,0 - 60,5	45,1	3	5,9%	39,5 - 44,2	41,3
2025	12	22,6%	35,0 - 49,0	43,0	9	17,3%	36,2 - 49,1	42,0

Þegar skoðað var hvort munur var á líkum á kynþroska milli Baulárvallavats og Hraunsfjarðarvats eftir lengd fiska (likelihood ratio test) kom í ljós að ekki var marktækur munur milli vatna, hvorki hjá hængum né hrygnum. Það þýðir að urriðar urðu kynþroska við sambærilega stærð í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni. Hjá hængum í Baulárvallavatni voru 50% líkur á kynþroska við 44,4cm en við 41,7cm í Hraunsfjarðarvatni. Hjá hrygnum í Baulárvallavatni voru 50% líkur á kynþroska við 40,6cm en við 38,4cm í Hraunsfjarðarvatni. Yngsti kynþroska urriðinn úr rannsóknaveiðum öll árin var fjögurra ára og 18,7cm hængur sem veiddist í Hraunsfjarðarvatni en það var ekki fyrr en við níu ára aldur sem meirihluti urriðar sem teknir voru í sýni voru kynþroska.

Eins og undanfarin ár voru hornsíli, vorflugulirfur og vatnabobbar algengustu fæðugerðirnar í bæði Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni samkvæmt magasýnum sem greind voru úr aflu árið 2025 (Mynd 6). Í Hraunsfjarðarvatni var rúmmáls hlutfall hornsíla um 48%, vatnabobba 21% og vorflugulirfa 17%. Í Baulárvallavatni var hlutfall hornsíla 23%, vatnabobba 33% og vorflugulirfa 37%. Þessar þrjár fæðugerðir voru því 86% af fæðu í Hraunsfjarðarvatni og 93% í Baulárvallavatni. Í Hraunsfjarðarvatni höfðu 62,3% urriða fæðu í maga og meðalfylli þeirra sem höfðu fæðu var 2,2. Í Baulárvallavatni höfðu 80,8% fæðu í maga og þar var meðalfylli 2,1. Á þeim árum sem rannsóknir hafa farið fram hafa þessar þrjár fæðugerðir að jafnaði verið meirihluti af magainnihaldi urriða í báðum vötnum þó innbyrðis hlutfall þeirra hafi verið breytilegt. Undantekningar eru árið 2003 þegar engin hornsíli fundust í magasýnum úr Hraunsfjarðarvatni og árið 2014 þegar hlutfall ána var óvenju hátt í Hraunsfjarðarvatni.



Mynd 6. Fæðugerðir í magasýnum úr urriða í Hraunfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2025. Súlur sýna hundraðshluta af rúmmáli viðkomandi fæðugerðar í magasýnum.



Mynd 7. Hlutfall sýkra urriða af sníkjudýrunum -Diphyllobothrium, -Eubothrium og -Salmincola í Hraunfjarðarvatni og Baulárvallavatni árin 2003 til 2025.

Tíðni sýkinga af völdum bandorma (Diphyllobothrium og Eubothrium) var óvenjulega há í Hraunfjarðarvatni árið 2025 samanborið við önnur ár sem rannsóknir ná yfir (Mynd 7). Diphyllobothrium fannst í 77% urriða sem teknir voru í sýni úr Hraunfjarðarvatni og Eubothrium í 43% urriða. Tíðni tálknúsar (Salmincola) var hins vegar lág í Hraunfjarðarvatni. Í Baulárvallavatni var tíðni Eubothrium há árið 2025 samanborið við fyrri ár, en tíðni Diphyllobothrium var hins vegar lág. Eins og í Hraunfjarðarvatni var tíðni tálknúsar lág í Baulárvallavatni árið 2025.

3.2 Urriðaseiði í vatnsföllum

Staðsetning og stærð rafveiðistöðva í vatnsföllum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns var með svipuðu sniði og verið hefur í fyrri rannsóknum með þeirri undantekningu að ekki var rafveitt í Baulá árið 2025 (Tafla 3).

Tafla 3. Staðsetning rafveiðistöðva (hddd°mm.mmm), stærð stöðva og tími sýnatöku í vatnföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2025.

Vatnsfall	N	W	Stærð (m ²)	Dags.	Tími
Fosslækur	64° 54.790	22° 57.766	113,0	15.9.2025	13:30
Vatnaá	64° 54.487	22° 54.294	145,5	15.9.2025	16:30
Moldargilsá	64° 54.423	22° 54.207	77,5	15.9.2025	17:05
Rauðsteinalækur	64° 54.826	22° 52.671	94,0	15.9.2025	15:30
Draugagilsá	64° 54.246	22° 52.825	67,2	15.9.2025	17:50

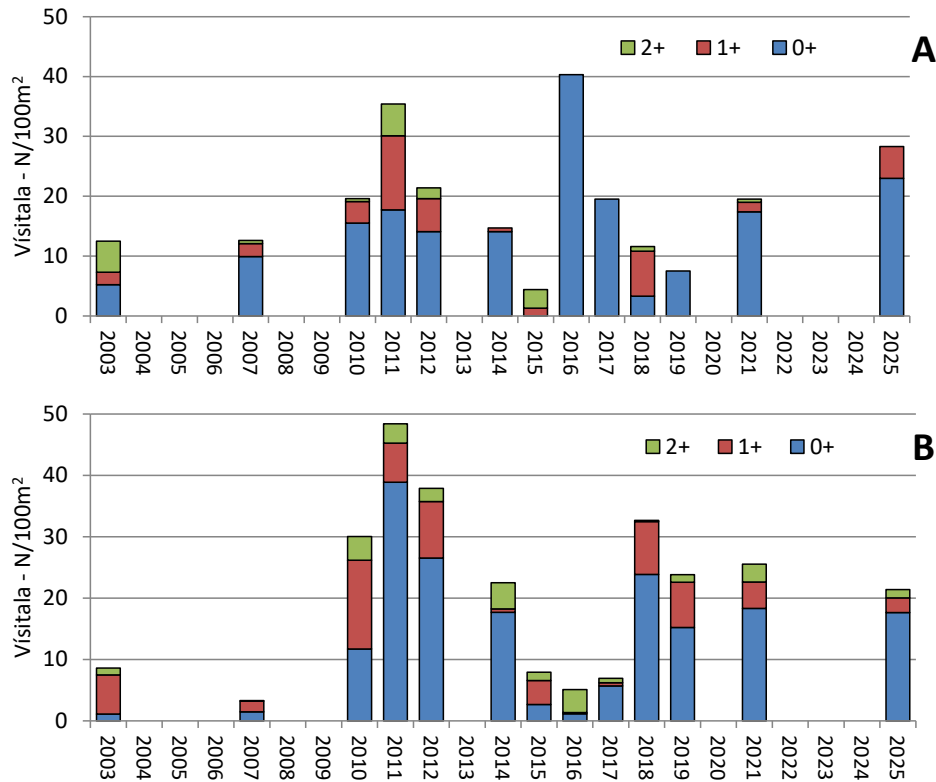
Urriðaseiði veiddust í öllum vatnsföllum og voru þau á aldrinum 0⁺ til 3⁺, flest í yngsta aldurshópnum (Tafla 4). Vísitala þéttleika var hæst í Moldargilsá og Rauðsteinalæk af þeim lækjum sem renna til Baulárvallavatns en lægst í Vatnaá. Vísitala þéttleika var yfir langtímameðaltali í Moldargilsá og Draugagilsá en undir meðaltali í Vatnaá og Rauðsteinalæk. Í Fosslæk sem rennur í Hraunsfjarðarvatn var vísitala á þéttleika ríflega 28 seiði/100m² sem er vel yfir meðaltali þeirra ára sem rannsóknir ná yfir. Að venju er vísitala þéttleika hæst hjá yngsta aldurshópnum og fer lækkandi eftir því sem aldur eykst.

Tafla 4. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala þéttleika urriðaseiða á hverja 100m² botnflatar í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2025.

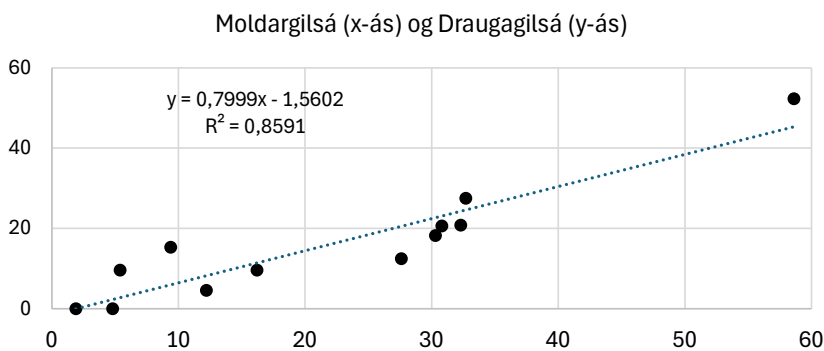
Vatnsfall	Flatarmál (m ²)	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		3 ⁺		Heildarfjöldi	
		N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²
Fosslækur	113,0	26	23,0	6	5,3	0	0,0	0	0,0	32	28,3
Vatnaá	145,5	2	1,4	2	1,4	3	2,1	0	0,0	7	4,8
Moldargilsá	77,5	23	29,7	1	1,3	1	1,3	0	0,0	25	32,3
Rauðsteinalækur	94,0	19	20,2	5	5,3	2	2,1	4	4,3	30	31,9
Draugagilsá	67,2	13	19,3	1	1,5	0	0,0	0	0,0	14	20,8
Samtals:	497,2	83	18,7	15	3,0	6	1,1	4	0,9	108	23,6

Mikill breytileiki er í þéttleika og aldurssamsetningu milli ára í vatnsföllum, bæði við Hraunsfjarðar- og Baulárvallavatn. Í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn mældist vísitala þéttleika hæst árið 2016 og næst hæst 2011 (Mynd 8). Árin 2016, 2017 og 2019 veiddust eingöngu 0⁺ urriðaseiði í Fosslæk en árið 2015 veiddust þar eingöngu 1⁺ og 2⁺ seiði. Í lækjum við Baulárvallavatn hafa alltaf veiðst þrjár árgangar urriðaseiða þó hlutfall milli árganga sé nokkuð breytilegt, hæst var vísitala þéttleika árið 2011 (Mynd 8). Árið 2003 var eingöngu veitt í Vatnaá en önnur ár var veitt í sömu lækjum og koma fram í töflu 3, auk þess sem alltaf hefur einnig verið rafveitt í Baulá utan áranna 2003 og 2025. Marktæk ($p < 0,05$) og nokkuð sterk (r^2 : 0,47 - 0,86) fylgni var milli vísitölu þéttleika vatnsfalla við Baulárvallavatn að undanskildum Rauðsteinalæk sem eingöngu sýndi marktæka fylgni við Vatnaá. Ekki var marktæk fylgni

milli vísitölu þéttleika Fosslægjar og vatnsfalla við Baulárvallavatn. Mesta fylgni var milli Moldagilsár og Draugagilsár ($p < 0,01$ og $r^2 = 0,86$) (Mynd 9) en eins og áður sagði var fylgni í vísitölu þéttleika milli Fosslægjar og vatnsfalla við Baulárvallavatn, t.d. Rauðsteinalækjar, ekki marktæk ($p > 0,05$) (Mynd 9).



Mynd 8. Vísitala þéttleika (fjöldi á 100m²) og aldurskipting urriðaseiða í Fosslæg sem rennur til Hraunfjarðavatns (A) og lækja sem renna til Baulárvallavatns (B).



Mynd 9. Fylgni milli vísitölu þéttleika (fjöldi/100m²) í Moldargilsá og Draugagilsá við Baulárvallavatn.

Meðallengd 0⁺ urriðaseiða í vatnsföllum við Baulárvallavatn og Hraunfjarðarvatn var 4,6 – 4,7cm fyrir utan að urriðaseiði (tvö) sem veiddust í Vatnaá voru 4,2cm. Urriðaseiði á sínu öðru aldursári (1⁺) voru frá 6,2 – 7,7cm og 2⁺ urriðaseiði voru 7,7 – 9,0cm, en í flestum vatnsföllum eru fá seiði að baki

meðaltölum þessara aldurshópa (Tafla 5). Þegar öll árin eru tekin saman hefur meðallengd urriðaseiða hvers aldurshóps að jafnaði verið hæst í Rauðsteinalæk en lægst í Vatnaá og Draugagilsá.

Tafla 5. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða í vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2025.

Vatnsfall	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			3 ⁺		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
Fosslækur	26	4,6	0,13	6	7,7	0,52	0			0		
Vatnaá	2	4,2	0,14	2	6,2	0,14	3	9,0	0,87	0		
Moldargilsá	23	4,6	0,20	1	7,3	-	1	8,5	-	0		
Rauðsteinalækur	19	4,7	0,33	5	6,5	0,20	2	7,7	0,07	4	11,6	1,47
Draugagilsá	13	4,7	0,32	1	7,0	-	0			0		
Samtals:	83	4,6	0,25	15	7,0	0,71	6	8,5	0,86	4	11,6	1,47

4 Umræður

Árið 2025 voru liðin 20 ár frá því rafmagnsframleiðsla hófst í Múlavirkjun. Vatnsföll og stöðuvötn sem eru á áhrifasvæði Múlavirkjunar eru Hraunsfjarðarvatn, Baulárvallavatn, Vatnaá, Straumfjarðará, Fosslækur sem rennur til Hraunsfjarðarvatns og vatnsföll sem renna til Baulárvallavatns. Áhrif Múlavirkjunar eru mismunandi og ráðast bæði af stærð inngripa vegna reksturs virkjunarinnar og staðsetningu þeirra innan áhrifasvæðisins. Vænta má að áhrifin séu einkum á Hraunsfjarðarvatn þar sem miðlun úr vatninu veldur því að breytingar á vatnsborði verða talsvert umfram það sem var fyrir virkjun. Baulárvallavatn og vatnsföll sem í það renna eru að mestu óröskuð vegna Múlavirkjunar fyrir utan að rennsli í Vatnaá, sem fellur úr Hraunsfjarðarvatni í Baulárvallavatn, er stjórnað með vatnsmiðlun úr Hraunsfjarðarvatni og einnig er minni straumhraði í útfalli Baulárvallavatns vegna inntakslóns virkjunarinnar. Á efstu 2km Straumfjarðará, frá inntakslóni niður að útfalli úr stöðvarhúsi virkjunarinnar, er vatnsrennsli mjög skert. Neðan við útfallið úr stöðvarhúsinu eru sveiflur í rennsli að öllu jöfnu minni en fyrir virkjun, þar sem bæði flóðarennisli og lágrennsli úr vötnunum er miðlað með stíflunni í útfalli Hraunsfjarðarvatns.

Almennt eru talsverðar náttúrulegar sveiflur í bæði stofnstærð og vexti laxfiska í íslenskum straum- og stöðuvötnum. Þessar sveiflur valda því að erfitt getur verið að aðskilja náttúrulegar sveiflur frá áhrifum sem verða vegna athafna mannsins. Þegar farið er í framkvæmdir sem áhrif geta haft á lífríki vatna er best að fyrirbyggjandi séu langtímarannsóknir áður en framkvæmdir hefjast, sem hægt er að bera saman við ástandið eftir framkvæmdir og þannig er hægt að meta áhrif framkvæmda. Sjaldnast liggja slíkar langtímarannsóknir fyrir. Í tengslum við lög um stjórn vantamála (nr. 36/2011) hefur yfirborðsvatn á Íslandi verið flokkað í gerðir eftir umhverfi þess og eðli (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2019). Einnig hefur viðmiðunarástand fyrir m.a. líffræðilega og eðlisefnafræðilega þætti verið skilgreint fyrir hverja gerð vatnshlota (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020). Markmiðið með því er að hægt sé að bera saman

vatn innan sömu gerðar við viðmiðunarástand viðkomandi gerðar og þ.a.l. er hægt að bera ástand raskaðs vatns við ástand óraskaðs vatns af sömu gerð. Fiskar eru einn þeirra gæðapátta sem nota skal til að greina vistfræðilegt ástand í straum- og stöðuvötnum og í reglugerð 535/2011 kemur fram að m.a. skuli nota tegundasamsetningu, þéttleika og aldursdreifingu fiska til að greina vistfræðilegt ástand. Endanleg aðferðafræði til að meta fisk sem gæðapátt liggur ekki fyrir að svo stöddu en unnið er að því að fiskur verði hluti af ástandsflokkunarkerfinu á næstu árum.

Urriði er eina tegund laxfiska sem finnst í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni en einnig finnst hornsíli í vötnunum. Urriði hrygnir eingöngu í straumvatni og tilvist hans er því háð aðgangi að lækjum sem renna í eða úr vötnum. Gert hefur verið ráð fyrir að mannvirki og starfsemi Múlavirkjunar hafi ekki merkjanleg áhrif á urriðastofn Baulárvallavatns. Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn flokkast í sömu gerð stöðuvatna, þ.e. lítil en djúp stöðuvötn á láglandi og ungum berggrunni og því er hægt að nota Baulárvallavatn sem viðmið við ástand urriðastofnsins í Hraunsfjarðarvatni.

Niðurstöður rannsóknar árið 2025 og samanburður við fyrri rannsóknir benda til að urriðastofnar Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns hafi ekki orðið fyrir neikvæðum breytingum vegna byggingar og reksturs Múlavirkjunar. Fjöldi urriða, mælt sem afli á sóknareiningu, hefur verið mjög stöðugur í báðum vötnunum yfir tímabil rannsókna fyrir utan árið 2003 í Hraunsfjarðarvatni þegar afli á sóknareiningu var aðeins 1,5 urriðar. Eftir það hefur afli á sóknareiningu verið 7,3 – 14,1 urriðar, hæstur árið 2008. Árið 1994 var afli á sóknareiningu 6,4 urriðar í Baulárvallavatni en eftir það hefur afli á sóknareiningu verið frá 7,5 – 10,7 urriðar, hæstur árið 2008. Ekki eru einhlítar skýringar á litlum afla í Hraunsfjarðarvatni árið 2003, áður en framkvæmdir við Múlavirkjun hófust. Rannsóknir það ár voru í byrjun júlí, sem er talsvert fyrr en í síðari rannsóknum þegar rannsóknir voru að jafnaði gerðar í september/október. Ekki er útilokað að tímasetning hafi haft einhver áhrif en slík áhrif eru þó ekki sjáanleg í Baulárvallavatni þegar afli var svipaður árið 2003 og árin eftir að Múlavirkjun tók til starfa. Þegar stífla var byggð í útfalli Hraunsfjarðarvatns árið 2005 sköpuðust aðstæður þar sem vatnsborð Hraunsfjarðarvatns gat hækkað um allt að 2,5m. Við hæstu vatnsstöðu fór þurrlandi við vatnsbakka á kaf og bakkabrot átti sér stað með tilheyrandi útskolun á gróðri og jarðvegi. Við slíkar aðstæður getur næringarefnainnihald vatnsins aukist sem aftur leiðir til aukningar í lífrænni framleiðslu og fæðuframboði fyrir fiska. Í vötnum sem hafa stækkað eða myndast vegna stíflumannvirka hefur sést álíka þróun og í Hraunsfjarðarvatni þar sem fiskstofnar stækka (Guðni Guðbergsson 2009, Guðni Guðbergsson og Eydís Heiða Njarðardóttir 2010). Slíkt ástand er þó tímabundið og að ákveðnum tíma liðnum nær lífríkið jafnvægi. Búast mætti við að 20 árum frá gerð stíflu við útfallið í Hraunsfjarðarvatni ætti útskolun vegna vatnsborðssveiflna að vera lokið og jafnvægi komið á. Það fer þó eftir tíðni og stærð vatnsborðsbreytinga og lögun vatnsskálarinnar hversu lengi áhrif vara og við rannsóknir árið 2025 virtist jarðvegi ennþá vera að skola út á strandsvæðum. Ekki hafa orðið óeðlilegar breytingar á

lengdardreifingu eða aldursdreifingu urriða úr afla í rannsóknaveiðum. Árin sem rannsóknir ná yfir hafa veiðst urriðar í öllum aldurshópum 3-6 ára í báðum vötnunum sem bendir til að öll árin hafi hrygning, klak og uppeldi seiða heppnast í vatnsföllum sem renna til vatnanna. Mikilvægustu fæðudýr urriða í báðum vötnunum hafa verið hornsíli, vatnabobbar og vorflugulirfur og öll árin hafa þessi fæðudýr verið meirihluti af rúmmáli fæðu í mögum, utan að árið 2003 fundust engin hornsíli í mögum urriða úr Hraunsfjarðarvatni. Urriðaseiði hafa alltaf fundist í þeim vatnsföllum sem renna til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns en mikill breytileiki hefur verið í þéttleika og aldursamsetningu urriðaseiða milli ára. Með byggingu stíflu í útfalli Hraunsfjarðarvatns tók fyrir hrygningu urriða vatnsins í Vatnaá. Fosslægur í Seljadal er því mikilvægasta hrygningarsvæði urriða úr Hraunsfjarðarvatni. Urriði úr Baulárvallavatni á ennþá greiða leið til hrygningar í neðri hluta Vatnaár ásamt öðrum vatnsföllum sem renna til vatnsins. Straumur um útfall Baulárvallavatns til Straumfjarðarár minnkar verulega við hæstu stöðu inntakslóns Múlavirkjunar og hrygningarmöguleikar urriða þar hafa því skerst verulega. Útföll vatna eru að öllu jöfnu mikilvæg hrygningar- og uppeldissvæði fyrir urriða. Útföll stöðuvatna bera með sér gnógt fæðuagna fyrir botnhryggleysingja, einkum bitmýslirfur, sem eru mikilvæg fæða fyrir urriða (Gísli Már Gíslason 1991). Þrátt fyrir skerðingu á hrygningarsvæðum í útföllum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns er ekki að sjá að það hafi komið niður á stofnstærðum urriða í vötnunum. Mikilvægt er að urriði hafi áfram aðgang að rennandi vatni til hrygningar og að vistfræðileg samfella haldist þar sem við á.

Byggt á ofangreindum niðurstöðum rannsókna í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni er ekki að sjá að ástand urriðastofna hafi hnignað með tilkomu Múlavirkjunar og ekki eru skýrar vísbendingar um að ástand urriðastofna víki frá náttúrulegu ástandi þau 20 ár sem Múlavirkjun hefur verið starfandi.

Þakkarorð

Starfsfólki Hafrannsóknastofnunar sem kom að sýntöku er þakkað kærlega fyrir aðstoðina. Fjóra Rut Svavarsdóttir las yfir handrit skýrslunnar og kom með gagnlegar ábendingar og leiðréttingar.

Heimildir

- Eydís Salome Eiríksdóttir, Gerður Stefánsdóttir og Sunna Björk Ragnarsdóttir (2019). Endurskoðun á gerðargreiningu vatnshlota. Skýrsla til Umhverfisstofnunar. Hafrannsóknastofnun. HV 2019-28. 32 bls.
- Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson og Svava Björk Þorláksdóttir (2020). Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. HV 2020-42. 112 bls.
- 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 (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 og Eydís Njarðardóttir (2018). Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2017. Hafrannsóknastofnun, HV 2018-018, 18 bls.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir (2019). Þéttleiki og stærð urriðaseiða í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2018. Hafrannsóknastofnun, HV 2019-020, 11 bls.
- Friðþjófur Árnason og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir (2020). Þéttleiki og stærð urriðaseiða í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2019. Hafrannsóknastofnun, HV 2020-013, 12 bls.
- Friðþjófur Árnason og Sigurður Óskar Helgason (2022). Þéttleiki og stærð urriðaseiða í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2021. Hafrannsóknastofnun, HV 2022-015, 11 bls.
- Gísli Már Gíslason (1991). Lífið í Laxá. Náttúra Mývatns. Arnpór 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. Fræðaging 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. Bls. 1943-1969.
- Hilmar J. Malmquist, Þórólfur Antonsson, Guðni Guðbergsson, Skúli Skúlason & Sigurður S. Snorrason. (1999). Yfirlitskönnun á lífríki íslenskra stöðuvatna. Útdráttur. Bls. 95. Í: Líffræðirannsóknir á Íslandi. Afmælisráðstefna Líffræðifélags Íslands og Líffræðistofnunar Háskóla Íslands. Hótel Loftleiðum 18.-20. nóvember 1999. Háskólaútgáfan. Háskóli Íslands.
- Jensen, J.W. (1995). A direct estimate of gillnet selectivity for brown trout. Journal of Fish Biology. 46. Bls. 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.



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna