

HV 2019-12
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR
MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Rannsóknir á lífríki Pennu á Barðaströnd

Sigurður Már Einarsson, Jón S. Ólafsson og Jóhannes Guðbrandsson

REYKJAVÍK FEBRÚAR 2019

Rannsóknir á lífríki Pennu á Barðaströnd

Sigurður Már Einarsson, Jón S. Ólafsson og
Jóhannes Guðbrandsson

Upplýsingablað

Titill: Rannsóknir á lífríki Pennu á Barðaströnd		
Höfundur: Sigurður Már Einarsson, Jón S. Ólafsson og Jóhannes Guðbrandsson		
Skýrsla nr: HV 2019-12	Verkefnisstjóri: Sigurður Már Einarsson	Verknúmer: 8996
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 12	Útgáfudagur: 25. febrúar 2019
Unnið fyrir: <i>Hafrannsóknarstofnun</i>	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Guðni Guðbergsson
Ágrip Vegna áforma um um breytta veglínu og vegagerðar um Dynjandisheiði fóru fram athuganir á lífríki Pennu, sem fellur í Vatnsfjörð, en engar athuganir hafa áður verið gerðar á ánni. Nokkrar veglínur koma þar til m.a. hugsanlegar þveranir á Vatnsfirði. Rannsóknir fóru fram í ágúst 2017. Sýrustig (pH) mældist þá 7,45 og leiðnin 48,2 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Gildi á blaðgrænumælingum sem er mælikvarði á lífmassa þörungna og blábaktería voru 0,355 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Blábakteríur voru ríkjandi á botni og hlutfall þeirra af heildarmagni blaðgrænu tæp 60%. Penna er fiskgeng 860 m frá ós að ófiskgengum fossi. Áin liggur að stærstum hluta í alldjúpu gljúfri og reyndust búsvæði árinna hentug til hrygningar og seiðauppeldi á laxfiskum. Flatarmál árinna mældist tæplega 1 ha og framleiðslueiningar alls 254. Lax og bleikja veiddust í seiðarannsóknunum og reyndist lax ríkjandi í ánni. Litlir stofnar af laxi og bleikja eru til staðar í Pennu. Seiðapéttleiki laxaseiða mældist mjög lágur í Pennu og einna minnstur af 15 ám á Barðaströnd sem skoðaðar voru á sama tíma haustið 2017. Vegna áforma um veglínur í Vatnsfirði er ljóst að lítil sem engin röskun verður á búsvæðum ána sem falla í Vatnsfjörð (Penna, Vatnsdalsá, Þingmannaá). Sama gildir um þær veglínur sem liggja fyrir Vatnsfjörð. Einnig eru nokkrir valkostir til staðar sem gera ráð fyrir þverun Vatnsfjarðar. Við þverun Vatnsfjarðar myndast lón (ca 1,8 km ²). Við slíka framkvæmd er mikilvægast að tvö vatnsop verði á fyllingunni og tryggt yrði að fullkomin vatnskipti ættu sér stað á milli þannig að selta yrði áþekk og fyrir framkvæmdina til að lágmarka áhrif á lífríki í lóninu innan þverunar.		
Lykilorð: <i>Dynjandisheiði, Penna, lax, bleikja, seiðarannsóknir, búsvæði, veglínur</i>		
Undirskrift verkefnisstjóra: 	Undirskrift forstöðumanns sviðs: 	

Efnisyfirlit

Bls.

Inngangur.....	1
Aðferðir.....	2
Eðlis- og efnapættir og þörungar	2
Búsvæði.....	2
Fiskar	2
Niðurstöður	3
Eðlis- efnapættir og þörungar.....	3
Búsvæði.....	3
Fiskar	3
Umræður	3
Þakkarorð.....	5
Heimildir	6
Myndir	7
Tölur	12

Tölur

Tafla 1. Botngerðarflokkar og botngildi fyrir lax, bleikju og urriða (Þórólfur Antonsson 2000).....	12
Tafla 2. Niðurstöður búsvæðamats sýnatökustaða í Pennu á Barðaströnd 19. ágúst 2017. Fram kemur hlutdeild hvers botngerðaflokks (%), FG er framleiðslugildi byggt á botngildum fyrir lax og FE er fjöldi framleiðslueininga á fiskgengum hluta Pennu.....	12
Tafla 3. Þéttleiki (fj. í einni umferð/100 m ²) og meðallengdir aldurshópa (ml: meðallengd, fj.: fjöldi og sdv: staðalvik) í Pennu 19. ágúst 2017.....	12

Myndir

1. mynd. Valkostir um veglínur í Vatnsfirði vegna vegagerðar um Dynjandisheiði.	7
2. mynd. Penna á Barðaströnd. Staðsetning sniða (gul lína) í búsvæðamati og ófiskgengur foss (rauð lína) er sýndur.....	7

3. mynd. Þéttleiki og vöxtur lax og bleikju í yfirlitskönnun á í fallvötnum á Barðaströnd í ágúst 2017 (Sigurður Már Einarsson o.fl. óbirt).	8
4. mynd. Niðurstöður mælinga á pH-gildi árvatns í Pennu ásamt öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur).....	8
5. mynd. Niðurstöður mælinga á rafleiðni árvatns í Pennu ásamt öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur).....	9
6. mynd. Meðaltalsgildi fyrir magn blaðgrænu á steinum í árfarvegi Pennu 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur). Til samanburðar eru sýndar mæliniðurstöður fyrir ár á Barðaströnd og í Reykhólasveit þar sem blaðgræna var mæld í á sama tíma. Lóðréttu línurnar við hverja súlu sýna staðalfrávik meðaltala, alls var mælt á 10 steinum í hverri á.....	10
7. mynd a-b. Hlutfallslegt magn (blaðgræna) blábaktería, kísil- og grænpörunga og á steinum í árfarvegi Pennu 15.-20. ágúst 2017 (a; efri mynd) og 1.-2. mars 2018 (b; neðri mynd). Til samanburðar eru sýnd hlutföll í öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit frá sama tíma.....	11

Inngangur

Vegagerðin er að vinna skýrslu vegna mats á umhverfisáhrifum vegna vegagerðar um Dynjandisheiði. Fyrir liggur skýrsla unnin af Náttúrustofu Vestfjarða (Hulda Birna Albertsdóttir, 2017), en þar voru teknar saman fyrirbyggjandi heimildir um lífríki straumvatna og stöðuvatna á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Dynjandisheiðar og Bíldudalsvegjar. Þar kemur m.a. fram að nær engar rannsóknir hafi farið fram á vatnalífríki á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Almennt er mikilvægt að kanna grunnástand þeirra vatna sem fyrirsjáanlegt er að verði fyrir áhrifum eða að þeim verði raskað með framkvæmdum. Í tengslum við gerð matsskýrslu vegna vegagerðar um Dynjandisheiði óskaði Vegagerðin annars vegar eftir rannsókn á Djúpavatni og tveimur nálægum tjörnum þar sem veglínur liggja mjög nálægt vötnunum og hins vegar á lífríki árinna Pennu sem fellur í Vatnsfjörð. Þar koma til greina 6 mismunandi leiðir um Vatnsfjörð. Þrjár leiðir (A1, A2 og A3) liggja allar fyrir fjörðinn, en þrjár veglínur þvera fjörðinn og liggja nálægt ósi Pennu í Vatnsfjörð.

Rannsóknarskýrsla um lífríki Djúpavatns og nálægra tjarna liggur þegar fyrir (Sigurður Már Einarsson o.fl., 2018). Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir rannsókn á lífríki Pennu sem fellur í botn Vatnsfjarðar. Vettvangsathugun á lífríki Pennu fór fram þann 19. ágúst 2017 og fóru þá fram mælingar á eðlisþáttum vatns, þörungum og lífrænu reki. Einnig fóru fram fiskirannsóknir til að afla upplýsinga um tegundasamsetningu og þéttleika laxfiska í áni. Hafrannsóknastofnun var á sama tíma að gera sambærilegar rannsóknir í ám á Barðaströnd (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson, óbirtar athuganir) sem hluti af yfirlitskönnun á lífríki fallvatna á Vestfjörðum (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016). Einnig var gert mat á búsvæðum fyrir laxfiska í Pennu til að meta framleiðslugetu búsvæða fyrir laxfiska í áni. Í þessari skýrslu koma fram helstu niðurstöður rannsókna.

Aðferðir

Eðlis- og efnabættir og þörungar

Í rannsókninni voru gerðar mælingar á rafleiðni vatns ($\mu\text{S}/\text{cm}$), sýrustigi (pH). Magn blaðgrænu (Chlorophyll-a) var mælt á staðnum með litmæli (Bentho Torch, bbe Modadenke) sem mælir flúrljómun af mismunandi bylgjulengdum og gefur upplýsingar um lífmassa þörunga á botni og skiptingu þeirra í grænþörunga, kísilþörunga og blábakteríur. Sömu aðferð var beitt við rannsóknir á ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit í leiðangri sem fram fór í ágúst 2017 og voru þessar mælingar endurteknar í leiðangri sem fram fór í mars 2018.

Búsvæði

Þann 19. ágúst 2017 fór fram mat á botngerð Pennu með tilliti til gæði árinna sem búsvæði fyrir laxfiska í ánni. Matið byggir á erlendri aðferð sem aðlöguð hefur verið að íslenskum aðstæðum (Þórólfur Antonsson 2000). Ám er skipt upp í einsleita kafla og mælingar gerðar á þversniðum en fjöldi þeirra er ákvarðaður miðað við lengd hvers þeirra. Á hverju þversniði var breidd árfarvegjar mæld og botngerð metin yfir sniðið á 2 m bili, skipt í 5 botngerðarflokka (tafla 2) og hlutdeild (%) hvers flokks metin. Dýpi var mælt á öllum mælipunktum og straumgerð lýst (hylur, lygna, brot, flúðir, foss) auk þess sem lengd hvernar sýnatökustöðvar var mæld og meðaltal hvers kornastærðarflokks var reiknað fyrir hvert snið. Jafnframt voru s.k. framleiðslugildi (FG) reiknuð fyrir hverja sniði út frá botngildisstuðlum (tafla 2), eftir mikilvægi þeirra fyrir framleiðslu laxaseiða. Einnig er unnt að meta stöðvar út frá gildi þeirra til framleiðslu á silungi (bleikja, urriði). Hnit stöðva voru skráð á GPS staðsetningartæki (WGS 84).

Fiskar

Tegundasamsetning og vísitala á þéttleika ferskvatnsfiska var könnuð í Pennu skammt ofan við þjóðvegshátt þann 19. ágúst 2017. Fiskseiði voru veidd með rafveiðitæki. Farin var ein veiðiumferð um afmarkað svæði og aflinn talinn og greindur til tegunda. Lengd seiða var mæld frá snoppu að sporðsýlingu ($\pm 0,1$ cm) og vegin ($\pm 0,1$ g). Einnig var sýni af hreistri og kvörnum tekið úr slembiúrtaki veiddra seiða til aldursáskvarðana en auk þess var kyn og kynþroski seiða ákvarðaður. Þá voru sýni af bakugga/sporði tekin og varðveitt í 96% etanóli til síðari greininga á arfgerð fiska með greiningu erfðaefnis (DNA).

Aðeins hluti af þeim seiðum sem eru til staðar í ánni eru fönguð, þar sem rafveitt er með einni umferð. Þrátt fyrir það er þessi aðferð talin gefa ágætis vísbendingu um seiðapéttleika svæðisins. Við úrvinnslu er s.k. seiðavísitala (fj./100 m²) reiknuð, en þessi aðferð er talin góð nálgun við þéttleikamat, sérstaklega hjá eldri aldurshópum seiða (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Þá voru meðallengdir seiða reiknaðar fyrir hvern aldurshóp.

Niðurstöður

Eðlis- efnabættir og þörungar

Magn blaðgrænu er gjarnan notað sem mælikvarði á lífmassa þörungna og blábaktería. Á steinum í Pennu var magn blaðgrænu þann 19. ágúst 2017 $0,355 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Blábakteríur voru ríkjandi á botni Pennu í ágúst og var hlutdeild þeirra af heildarmagni blaðgrænu tæp 60%. Í mars voru kísilþörungar ríkjandi hópur frumframleiðenda á botni með 78,4% af heildarmagni blaðgrænu sem var $1,55 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Í sömu leiðöngrum (ágúst 2017 og mars 2018) voru pH-gildi og leiðni mæld í Pennu, í ágúst var sýrustigið (pH-gildið) 7,45 og leiðnin $48,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ en sambærileg gildi fyrir mars voru 6,99 og $68,1 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Búsvæði

Nokkrar ár falla til Vatnsfjarðar, Þingmannaá, Vatnsdalsá og Penna. Penna fellur til Vatnsfjarðar rétt vestan Flókalundar og engar upplýsingar lágu fyrir um ána hvað varðar búsvæði, tegundasamsetningu og útbreiðslu fiska. Á neðsta hluta árinna liggur áin í alldjúpu gljúfri og er Penna fremur stutt fiskgeng, 860 m, að fossi ofarlega í gljúfrinu. Penna fellur mest á grýttum brotum á fiskgenga hluta árinna og botngerðin er fremur einsleit (tafla 2) þar sem smágrýttur og stórgrýttur botn er mest áberandi, en einnig er hlutdeild klappar há eða tæplega 30%. Nokkuð er um djúpa hyl og víða er malarbotn sem hentar til hrygningar laxfiska (tafla 2). Botngildi (FG) reiknaðist að meðaltali 29,8 sem lýsir góðum uppeldisskilyrðum fyrir laxfiska og fjöldi framleiðslueininga (FE) fyrir Pennu reiknaðist 254. Framleiðslueiningarnar sem um leið eru mat á framleiðslugetu fyrir laxfiska reiknast fremur fáar, enda er fiskgengi hluti árinna stuttur, 860m, meðalbreidd er 10,6 m og flatarmál til fiskframleiðslu markast af því.

Fiskar

Rafveitt var á einni stöð í Pennu rétt ofan við brúna á Pennu (mynd 1). Tvær tegundir laxfiska veiddust, lax og bleikja (tafla 3). Laxinn var ríkjandi á stöðinni, 4,5 seiði á hverja 100m^2 en einungis einn árgangur laxaseiða (1+) kom fram í veiðinni (tafla 3). Einnig var vart við bleikju en þéttleiki bleikju var lágur 1 seiði á hverja 100m^2 og komu fram tveir aldurshópar (1+ og 3+). Þéttleiki laxaseiða var mjög lágur í Pennu og mældist þar næstlægsti þéttleiki laxaseiða í 15 straumvötnum á Barðaströnd sem könnuð voru af Hafrannsóknastofnun í ágúst 2017 (mynd 3).

Umræður

Mæld gildi fyrir sýrustig vatns (pH) (4. mynd) og rafleiðni (5. mynd) voru sambærileg í Pennu og mældust í nálægum ám á Barðaströnd (Sigurður Már Einarsson o.fl. óbirt gögn). Þau voru

þó heldur lægri en mældist í ám innar í Breiðafirði s.s. ám austarlega í Reykhólasveit, þ.e. gamla Geiradalshreppi. Hvað blaðgrænu varðar sást svipuð mynd þ.e. mæligildi í ágúst 2017 fyrir blaðgræu voru sambærileg í Pennu og þau voru í nálægum ám s.s. Móru, Vatnsdalsá og Vattardalsá, en nokkru lægri en þau mældust í Arnarbýlu og Suðurfossá (6. mynd). Hlutur blábaktería var áberandi hærri í Pennu í ágúst 2017 en í öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólahreppi (7. mynd a). Í mars 2018 voru kísilþörungar hins vegar ríkjandi í Pennu (7. mynd b).

Í fiskirannsóknnum á Pennu í ágúst 2017 kom í ljós að lax er ríkjandi á seiðastigi en einnig er bleikja til staðar og sást sjóbleikja í hyljum er áin var könnuð. Fiskgengur hluti Pennu er stuttur og mældist 860 m að lengd. Góð skilyrði eru til staðar fyrir hrygningu og uppeldi laxfiskaseiða einkum á laxi, en framleiðslugeta árinna takmarkast af stærð og gæðum búsvæða (Armstrong o.fl. 2003). Engu að síður virðist til staðar lítil stofn af laxi og bleikju í ánni, en engar skýrslur liggja fyrir um veiðinýtingu í ánni. Stofnstærð laxfiska er því óþekkt í Pennu. Stangaveiði er stunduð í Vatnsdalsá sem fellur í botn Vatnsfjarðar (Sigurður Már Einarsson 2007) en stopul gögn liggja fyrir um veiði í ánni. Í Skrínunni, veiðigagnagrunni Hafrannsóknastofnunar og Fiskistofu kemur fram að árin 2008 til 2013 veiddust á bilinu 30 – 107 laxar í ánni auk þess sem staðbundin bleikja veiðist í Vatnsdalsvatni. Þingmannaá fellur einnig í botn Vatnsfjarðar og engar athuganir hafa farið fram ánni svo vitað sé. Heimildir benda til að sjóbirtingur hafi gengið í ána á árum áður, en ekki er vitað til þess að skipuleg veiðinýting sé stunduð í ánni (Eiríkur St. Eiríksson, 2003).

Í yfirlitskönnun á tegundasamsetningu hjá ungiðri ferskvatnsfiska í ám á Barðaströnd sem fram fór í ágúst 2017, kom í ljós að lax og bleikja fundust í Pennu, en lax, bleikja og urriði í Vatnsdalsá (3. mynd). Þingmannaá var ekki könnuð. Lax var ríkjandi á seiðastigi bæði í Pennu og Vatnsdalsá, en lítil þéttleiki silungaseiða kom fram í rannsókninni. Þéttleiki laxaseiða í Pennu mældist einna minnstur af þeim 15 ám sem voru skoðaðar á Barðaströnd.

Alls hafa 6 veglínur verið nefndar sem hugsanlegur valkostur vegna vegagerðar um Vatnsfjörð. Af þessum valkostum eru þrjár veglínur A1, A2 og A3 sem liggja fyrir Vatnsfjörð (1. mynd). Talið er að þessir valkostir hafi óveruleg áhrif á fiskistofna laxfiska í ánum sem falla til Vatnsfjarðar. Hvorki búsvæðum í straumvatni eða ósi ána yrði raskað og bygging nýrra brúa á árnar hafa yfirleitt lítil áhrif á lífríki utan framkvæmdatíma nema að þeim fylgi breytingar á farvegi ána.

Einnig er gert ráð fyrir 3 veglínur sem þvera botn Vatnsfjarðar (1. mynd) og til viðbótar koma til greina 2 afbrigði af leið F3, þ.e. F3 og F3A. Í þessum áætlunum er gert ráð fyrir að tvær brýr verði settar á fyllinguna (1. mynd). Það eru því fyrst og fremst breytingar á ósasvæði ána á þessu svæði sem geta haft áhrif á göngufiska laxfiska sem lifa í ánum, þ.e. seiði á leið til sjávar

og göngufisk sem dvelur í ósnum fyrir uppgöngu í árnar. Gönguhegðun laxa í árósum hefur lítið verið könnuð hérlandis. Kannanir hafa farið fram á ósasvæði Elliðaána árin 2001 og 2002 (Sigurður Guðjónsson o.fl. 2005) og aftur árin 2017 og 2018 (Friðþjófur Árnason o.fl. 2018). Í ljós hefur komið að laxaseiði á leið til sjávar geta dvalið í nokkra daga í ósnum á mótum ferskvatns og sjávar en seiðin þurfa á þessum tíma að aðlagast nýju umhverfi þar sem miklar lífeðlisfræðilegar breytingar eiga sér stað í líkómum þeirra þar til seiðin eru aðlöguð að seltu sjávar og geta tekið strikið til beitarsvæða í hafinu. Svipað ferli á sér stað þegar lax gengur inn í árnar til hrygningar. Lífsferill bleikju (sjóbleikju) og urriða (sjóbirtings) er hins vegar ólíkur m.t.t. sjávardvalar. Göngubleikja (seiði og fullorðinn bleikja) fer til sjávar að vori og dvelst á fæðuslóðum á strandsvæðum og ósasvæðum fram á mitt sumar er þau ganga aftur inn í ferskvatn. Urriðinn (seiði og fullorðinn fiskur) gengur á sama hátt til sjávar að vori en dvelur lengur í sjó og gengur inn í ferskvatn síðla sumars (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Fæðuslóðir sjógenginna afbrigða bleikju og urriða eru því mjög ólík laxi og geta þessar tegundir verið að nýta ósasvæði frá vori fram á haust. Sjóbleikja og sjóbirtingur geta gengið oft til sjávar en stofnar þessara tegunda eru í fersku vatni

Veglínur F, F2 og F3 sem allar þvera botn Vatnsfjarðar leiða til þess að innan við fyllinguna verður til ca. 1,8 km² lón, en gert er ráð fyrir að tvær brýr verði settar á fyllinguna. Nauðsynlegt er að vatnsopin á fyllingunni tryggi full vatnsskipti þannig að selta í lóninu verði áþekk og fyrir framkvæmdina. Verði einhver þessara veglína valin er ekki gert ráð fyrir neikvæðum áhrifum á stofna Vatnsdalsár og Þingmannaár. Veglína F3 þrengir töluvert að Pennu og yrði sú leið valin myndi ósinn breytast verulega frá því sem nú er. Í veglínu F3A er veglína á vestasta hluta fyllingarinnar færð mun utar en við fær farvegur Pennu í ósnum meira rými. Hafrannsóknastofnun telur þá leið nokkru vænlegri en leið F3, þar sem minna er þrengt að ós Pennu.

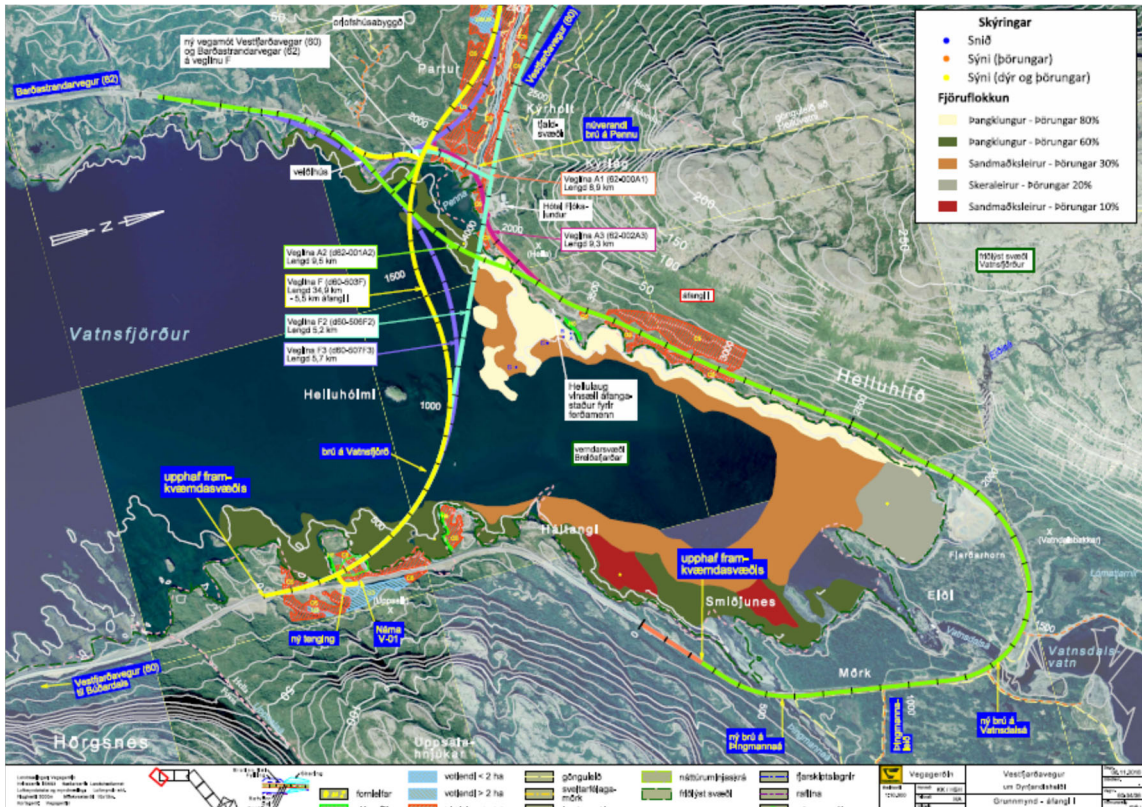
Þakkarorð

Ásta Kristín Guðmundsdóttir aðstoðaði við innslátt gagna og vinnu við kortagerð af Pennu. Guðni Guðbergsson las yfir handrit af skýrslunni og færði margt til betri vegar. Þessum aðilum eru færðar bestu þakkir.

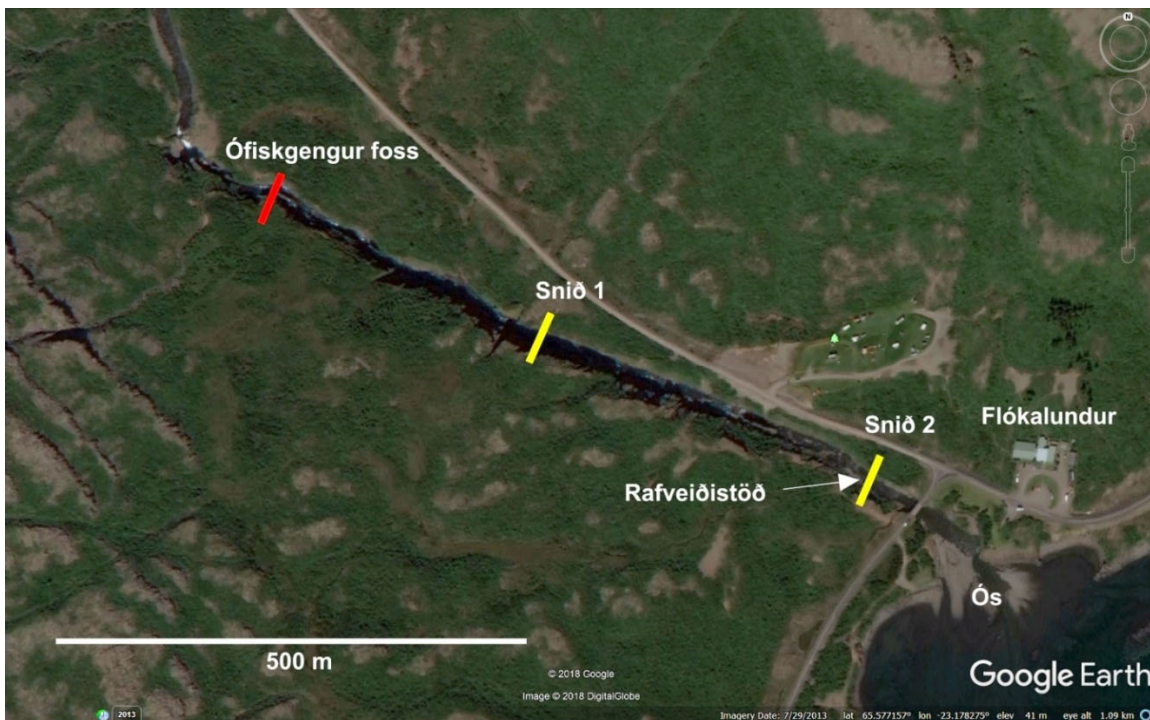
Heimildir

- Armstrong, J. D., Kemp, P. S., Kennedy, G. J. A., Ladle, M. & Milner, N. J. (2003). Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries research*, 62, 143-170.
- 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. *Icel. Agric. Sci.* 18, 67-73.
- Eiríkur St. Eiríksson. (2003). *Stangaveiðihandbókin. 2. Bindi. Frá Hvalfirði í Hrútafjörð*. 240 bls.
- Friðþjófur Árnason, Hlynur Bárðarson og Ingi Rúnar Jónsson. (2018). *Farleiðir gönguseiða laxa á ósasvæði Elliðaár-áfangaskýrsla 2017*. Hafrannsóknastofnun. HV- 2018-13. 15 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. (1996). *Fiskar í ám og vötnum*. Landvernd. Reykjavík, 191 bls.
- Hulda Birna Albertsdóttir. (2017). *Ár og vötn við Vestfjarðaveg (60) um Dynjandisheiði og Bíldudalsveg (63)*. Náttúrustofa Vestfjarða. Skýrsla Nr. 6-17. 26 bls.
- Sigurður Már Einarsson. (2007). *Vatnsdalsá á Barðaströnd. Rannsóknir á laxfiskum 2004 og 2005*. Veiðimálastofnun. Handrit. 5 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Jón S Ólafsson. (2016). *Umhverfisþættir og útbreiðsla laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum*. Veiðimálastofnun. VMST/16013. 20 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Jón S Ólafsson og Jóhannes Guðbrandsson. (2018). *Rannsókn á lífríki Djúpavatns og nálægra tjarna á Dynjandisheiði*. Hafrannsóknastofnun. HV 2018-41. 13 bls.
- Sigurður Guðjónsson, Ingi Rúnar Jónsson og Þórólfur Antonsson. (2005). Migration of Atlantic salmon, *Salmo salar* smolt through the estuary area of River Ellidaar. *Environmental Biology of Fishes*. 74: 291-296.
- Þórólfur Antonsson. (2000). *Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0014.

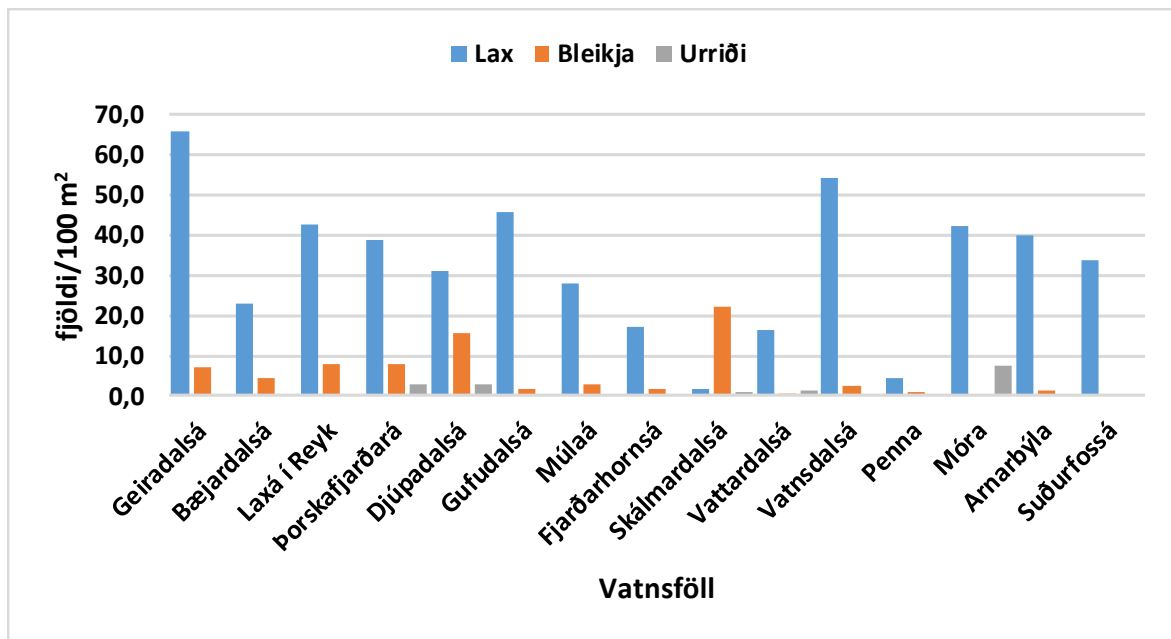
Myndir



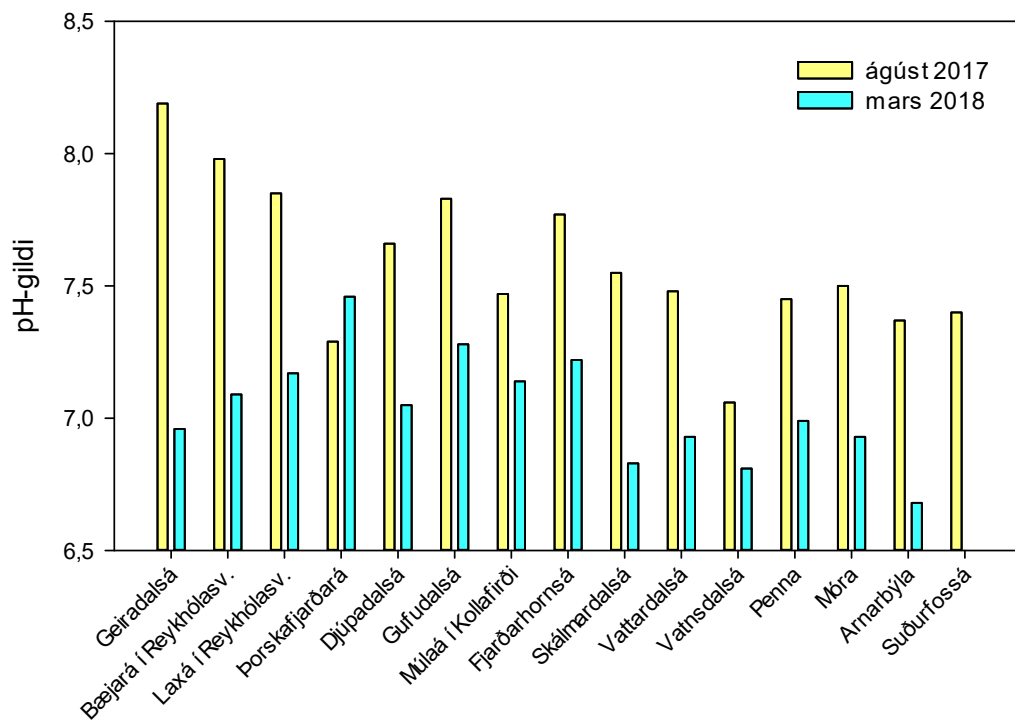
1. mynd. Valkostir um veglinur í Vatnsfirði vegna vegagerðar um Dynjandisheiði.



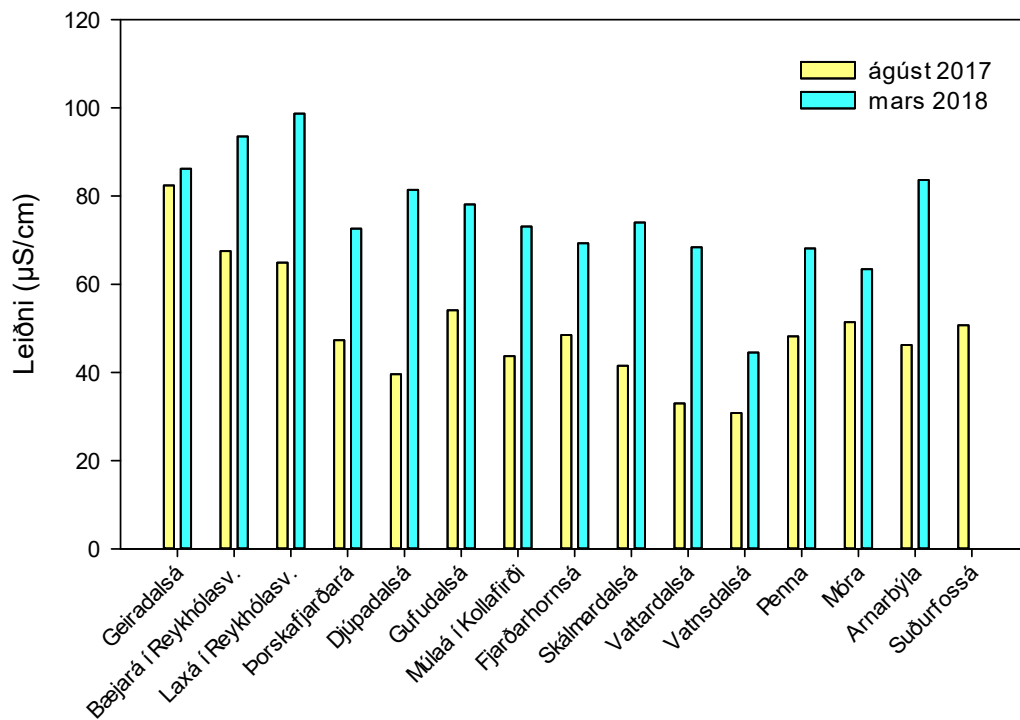
2. mynd. Penna á Barðaströnd. Staðsetning sniða (gul lína) í búsvæðamati og ófiskgengur foss (rauð lína) er sýndur.



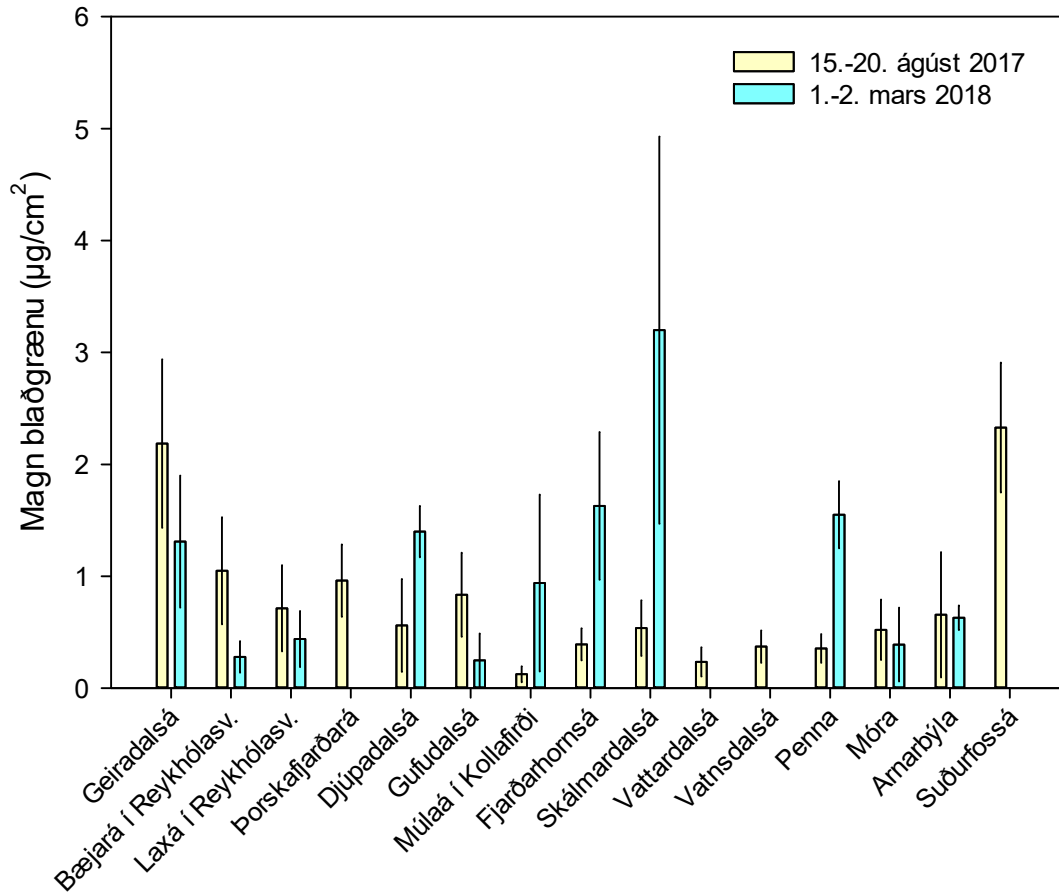
3. mynd. Þéttleiki og vöxtur lax og bleikju í yfirlitskönnun á í fallvötnum á Barðaströnd í ágúst 2017 (Sigurður Már Einarsson o.fl. óbirt).



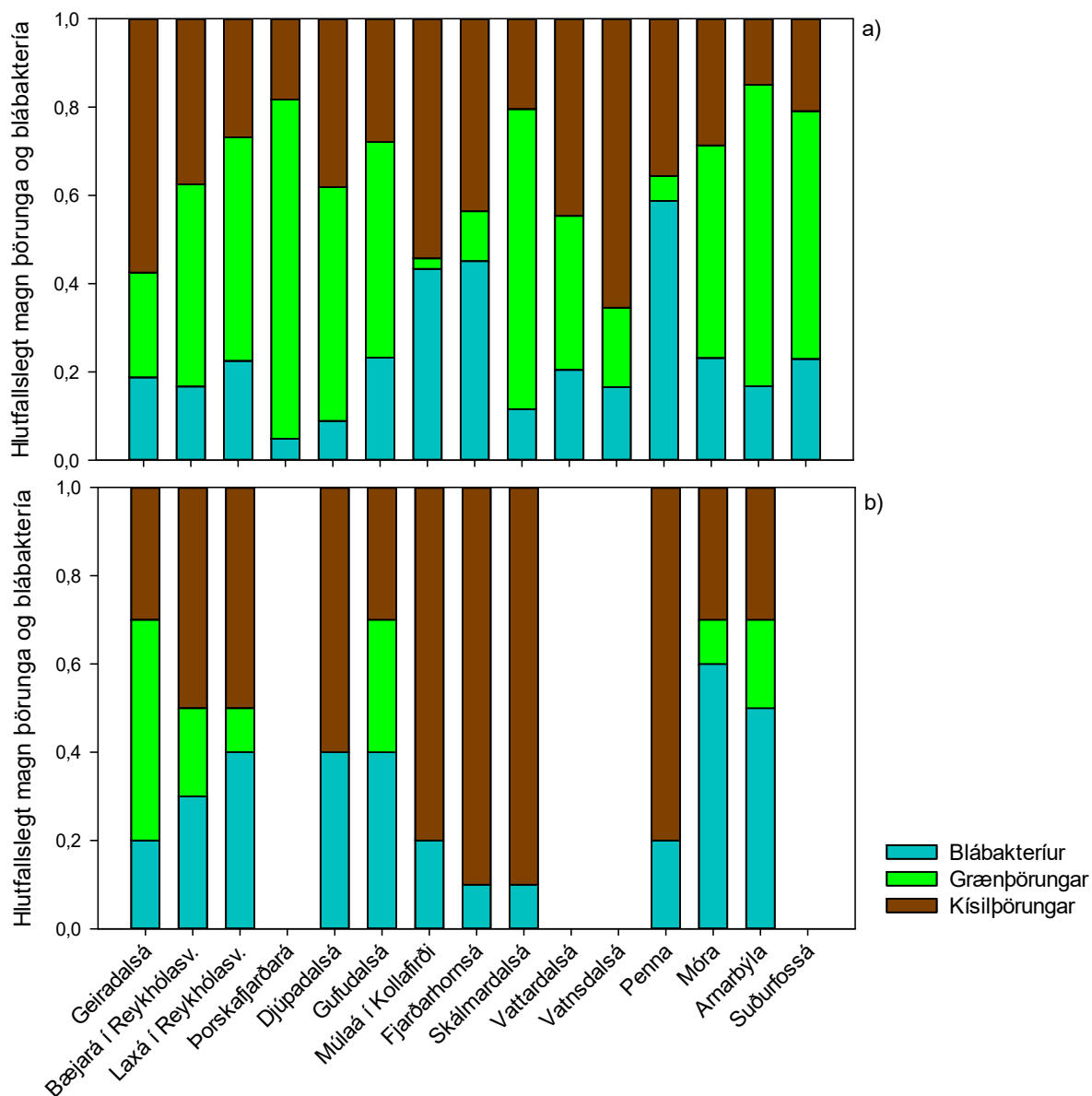
4. mynd. Niðurstöður mælinga á pH-gildi árvatns í Pennu ásamt öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur).



5. mynd. Niðurstöður mælinga á rafleiðni árvatns í Pennu ásamt öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur).



6. mynd. Meðaltalsgildi fyrir magn blaðgrænu á steinum í árfarvegi Pennu 15.-20. ágúst 2017 (gular súlur) og 1.-2. mars 2018 (bláar súlur). Til samanburðar eru sýndar mæliniðurstöður fyrir ár á Barðaströnd og í Reykhólasveit þar sem blaðgræna var mæld í á sama tíma. Lóðréttu línurnar við hverja súlu sýna staðalfrávik meðaltala, alls var mælt á 10 steinum í hverri á.



7. mynd a-b. Hlutfallslegt magn (blaðgræna) blábaktería, kísil- og grænþörungar og á steinum í árfarvegi Pennu 15.-20. ágúst 2017 (a; efri mynd) og 1.-2. mars 2018 (b; neðri mynd). Til samanburðar eru sýnd hlutföll í öðrum ám á Barðaströnd og í Reykhólasveit frá sama tíma.

Töflur

Tafla 1. Botngerðarflokkar og botngildi fyrir lax, bleikju og urriða (Þórólfur Antonsson 2000).

Botngerð	Kornastærð cm	Botngildi	
		Lax	Urriði/Bleikja
Leir/sandur	< 1	0,02	0,09
Möl	1-7	0,2	0,4
Smágrýti	7-20	0,55	0,4
Stórgnýti	>20	0,2	0,09
Klöpp		0,03	0,02

Tafla 2. Niðurstöður búsvæðamats sýnatökustaða í Pennu á Barðaströnd 19. ágúst 2017. Fram kemur hlutdeild hvers botngerðaflokks (%), FG er framleiðslugildi byggt á botngildum fyrir lax og FE er fjöldi framleiðslueininga á fiskgengum hluta Pennu.

Svæði	Kafli	Fjöldi sniða	Lengd (m)	Meðal- breidd (m)	Flatar- mál (m ²)	Meðal- dýpi (cm)	Hundraðshluti hvers botngerðar (%)					Straumgerð	FG	FE
							Leir/sandur	Möl	Smágrýti	Stórgnýti	Klöpp			
Penna	1	2	860	10,6	9116	29,8	0,3	11,7	39,7	18,5	29,8	2,6	27,9	254

Tafla 3. Þéttleiki (fj. í einni umferð/100 m²) og meðallengdir aldurshópa (ml: meðallengd, fj.: fjöldi og sdv: staðalvik) í Pennu 19. ágúst 2017.

Aldur	Fj. í einni umferð/100 m ²			Lax/meðallengd			Bleikja/meðallengd		
	Lax	Bleikja	Samtals	ml	fj.	sdv	ml	fj.	sdv
0+	0,0	0,0	0,0						
1+	4,5	0,7	5,2	9,1	14	0,47	9,75	2	1,2
2+	0,0	0,0	0,0						
3+	0,0	0,2	0,2				18,8	1	
Samtals	4,5	1,0	5,5						



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna