



Rannsóknir á Ófeigsfjarðarheiði

**Hvalá, Rjúkandaá og Eyvindarfjarðará vegna fyrirhugaðra
virkjunarframkvæmda Hvalárvirkjunar**

Unnið fyrir Vesturverk
v/mats á umhverfisáhrifum framkvæmda

Cristian Gallo og
Hulda Birna Albertsdóttir
Náttúrustofa Vestfjarða

Finnur Ingimarsson og
Haraldur Rafn Ingvason
Náttúrufræðistofa Kópavogs

Janúar 2016
NV nr. 4-16

EFNISYFIRLIT

EFNISYFIRLIT	3
INNGANGUR	4
STADHÆTTIR og áætlaðar breytingar	5
AÐFERÐIR.....	7
Vötn	7
Ár.....	8
SÝNATAKA.....	9
Vötn	10
Eyvindarfjarðarvatn	10
Hvalárvatn.....	11
Nyrðra Vatnalautarvatn	13
Rafveiði í ám	14
Hvalá	14
Húsá	15
NIÐURSTÖÐUR.....	17
Hryggleysingjar	18
Fiskar.....	20
SAMANTEKT	23
HEIMILDIR	25

INNGANGUR

Vesturverk ehf. áformar að reisa virkjun í Hvalá í Ófeigsfirði sem er í Strandasýslu á Vestfjörðum. Gerð verða þrjú miðlunarlón í Eyvindarfjarðarvatni, Hvalárvatni og Nyrðra-Vatnalautarvatni á Ófeigsfjarðarheiði og árnar Hvalá, Rjúkandaá og Eyvindarfjarðará leiddar í aðrennslisgöngum í stöðvarhús sem byggt verður neðanjarðar. Frárennslisgöng munu opnast rétt ofan ósa Hvalár. Fyrirhugaðar framkvæmdir falla undir lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum m.s.br., skv. 5. gr. og flokki 3.02 í 1. viðauka við lögin. Tilhögun virkjunarinnar er lýst í skýrslu Orkustofnunar og Almennu Verkfræðistofunnar (Almenna verkfræðistofan hf. 2007) og í tillögu að matsáætlun fyrir virkjunina (Arnór Þ. Sigfússon 2015)

Að beiðni Vesturverks og Verkís voru Náttúrustofa Vestfjarða og Náttúrufræðistofa Kópavogs fengnar til að gera athugun á lífríki vatna tengdu vatnasviði á Ófeigsfjarðarheiði. Skoðuð voru Neðra-Eyvindarfjarðarvatn, Efra-Hvalárvatn og Nyrðra Vatnalautarvatn en upplýsingar um stærð og gerð þeirra er að finna í skýrslu Orkustofnunar (Brynja Guðmundsdóttir 2006). Tekin voru sýni af steinum í fjöru vatnanna til að kanna tegundasamsetningu hryggleysingja á strandgrunni ásamt því að lögð voru net og hornsílagildur fyrir fisk. Einnig var kannað með fínriðnum svifháfum hvaða lífverur var að finna í svifvist vatnanna. Gerður var samanburður við þekkt vötn á Íslandi einkum vötn á Vestfjörðum sem upplýsingar eru til um í gagnagrunni rannsóknarverkefnisins: Yfirlitskönnun á lífríki Íslenskra vatna (óbirtar niðurstöður). Auk þess var tilvist fiska í Hvalá, Húsá og Eyvindarfjarðará könnuð með rafveiði.

STAÐHÆTTIR OG ÁÆTLAÐAR BREYTINGAR

Ófeigsfjarðarheiði er staðsett á milli Ófeigsfjarðar á Ströndum og Hraundals á Langadalsströnd við Ísafjarðardjúp (Kort 1). Heiðin er flatlend með fjölda vatna og stærst þeirra eru Nyrðra-Vatnalautavatn og Neðra-Eyvindarfjarðarvatn. Kennileiti þar eru fá og heiðin er víðast gróðursnauð og landslag hrjóstrugt. Gömul þjóðleið er frá Hraundal á Langadalströnd og yfir í Ófeigsfjörð meðfram ánni Rjúkanda. Þegar kemur neðar í Ófeigsfjörð, undir 100-150 m.y.s. eru hlíðar grónar alveg til sjávar (Arnór Þ. Sigfússon 2015).



Kort 1. Ófeigsfjarðarheiði og vötn og ár sem tekin voru til athugunar.

Hvalárgljúfur er djúpt og mikið gljúfur sem Hvalá rennur eftir og ofarlega í því er fossinn Drynjandi. Skammt ofan við ósa Hvalár er Hvalárfoss. Hvalá í Ófeigsfirði sem virkjunin er kennd við á sér upptök í Nyrðra-Vatnalautavatni og rennur þaðan í gegnum Neðra-Hvalárvatn til sjávar. Efra-Hvalárvatn er með afrennsli í það neðra og í Hvalá. Á heiðinni er fjöldi vatna og tjarna sem áin fær afrennsli frá. Vatnasviðið nær suðurenda Drangajökuls. Áin Rjúkandi á upptök sín sunnar í heiðinni og suður að vatnaskilum við Selá í Steingrímsfirði. Hún fellur í Hvalá neðan Hvalárgljúfurs en henni verður veitt yfir í Vatnalaut við virkjun. Þá verður veita úr Neðra-Eyvindarfjarðarvatni yfir til Hvalárvatna og mun það taka vatn frá Eyvindará sem fellur í Eyvindarfjörð, norðan Ófeigsfjarðar. Liggja vatnaskil hennar að Drangajökli, sunnanverðum og að vatnaskilum við Drangavíkurá er rennur niður í Drangavík (Arnór Þ. Sigfússon 2015).

Nokkur vötn fara undir lón en lónin verða þrjú. Vatnalautamiðlun, Inntakslón í Hvalárvötnum og Eyvindarfjarðarmiðlun. Í Vatnalautamiðlun eru fjögur vötn sem fara undir lón en þau eru: Nyrðra-Vatnalautavatn, Syðra-Vatnalautavatn, lítið vatn sunnan Syðra-Vatnalautavatns og lítið vatn vestan Syðra-Vatnalautavatns. Í inntakslónum í Hvalárvötnum fara tvö vötn undir lón. Þau eru Efra-Hvalárvatn og Neðra-Hvalárvatn. Í Eyvindarfjarðarmiðlun fer Neðra-Eyvindarfjarðarvatn undir lón (Almenna verkfræðistofan hf. 2007, Arnór Þ. Sigfússon 2015).

ADFERÐIR

Vötn

Hryggleysingjum af strandgrunni var safnað með steinasýnum og hryggleysingjum úr vatnsbol með svifsýnum. Reynt var einnig að taka setkjarnasýni (kajak sýni) en botninn var ýmist of harður eða of aðdjúpt til þess (sjá nánar sýnataka) og ekki var bátur með í för.

Við steinasýnatöku voru steinar valdir af handahófi af um 20–40 cm dýpi. Skaftháfi með 250 µm möskvastærð var haldið undir hverjum steini til að grípa lífverur sem mögulega féllu eða skuluðust af. Smádýr voru hreinsuð af steinum í 4 L fötu með mjúkum burstu og innihald fötunnar síðan síað í gegnum 250 µm sigti og varðveitt í 80% etanóli. Til að magnbinda sýnatökuna var ofanvarpsflatarmál steinanna mælt með þeim hætti að útlínur steinanna voru dregnar upp á smjörpappír og flatarmál hvers steins síðar talið út með millimetrapappír. Sýni voru síðar greind undir víðsjá Leica MZ 12 og talin.

Svifdýrum og svifþörungum var safnað með svifháfum með 53 µm og 125 µm möskvastærð. Svifsýni voru tekin frá strönd með því að kasta svifháf út frá landi þar sem ekki var bátur á svæðinu. Hölin voru öll um 7,5m að lengd. Sýni voru skoluð úr svifháfum og varðveitt í 0,1% kalíumjoðlausn (Lugol) til að lita dýrin og auðvelda úrvinnslu. Við Nyrðra-Vatnalautarvatn var stífur strekkingur að landi þannig að ekki var mögulegt að kasta svifháfum út. Þess í stað voru tekin reksýni sem safnað var í útfalli Vatnalautarvatns (upptök Hvalár). Reksýnin voru tekin í 2*5 mínútur í 53 µm og 125 µm háfa og þau síðan sameinuð í eitt sýni. Straumhraði var metinn gróflega til að áætla magn vatns sem fór gegnum háfinn.

Lögð voru net í vötn til að kanna tilvist laxfiska. Veitt var í fjölmöskva lagnet sem hvert um sig var 30 m á lengd, 1,5 m á hæð og með möskvastærðunum 10, 12,5, 15,5, 19,5 og 24 mm (legglengd). Hver möskvastærð í lagnetinu var 6 m á lengd. Eitt net var lagt út frá strönd í hvert vatn og var notast við vöðlur til að leggja netin. Legutími neta var á bilinu 14–22 tímar.

Lengd fiska var mæld frá snoppu í sporðsýlingu (klauflengd) að næsta 1 mm. Þyngd fiska (votvigt) var mæld að næsta 0,1 g. Tilviljanakennt úrtak var tekið úr aflanum þar sem fiskarnir

voru kyngreindir og kynþroskastig metið. Jafnframt voru kvarnir teknar til aldursgreiningar. Aldur fisks sem er á fyrsta vaxtarsumri (sumargamall) er táknaður sem 0+, aldur ársgamals fisks sem er á öðru vaxtarsumri 1+, o.s.frv.

Holdastuðull Fultons (K) fyrir fiska var reiknaður fyrir allan aflann sem $K = \text{þyngd/klauflengd}^3 \times 100$, þar sem þyngdin er í grömmum og lengdin í sentimetrum. Stuðullinn er mælikvarði á holdafar og líkamlegt ástand fiska og er um og yfir 1,0 hjá laxfiskum í „eðlilegum“ holdum (Bagenal og Tesch 1978).

Fæða fiskanna var athuguð með greiningu á magainnihaldi. Innihaldi maga var komið fyrir á kvarðaðri skál og tegundir og aðrar flokkunarfræðilegar einingar ákvarðaðar og taldar. Magafylli var metin með sjónmati og gefin stig frá 0 til 3 (0 = tómur magi, 1 = magi með vott af fæðu, 2 = hálffullur magi og 3 = troðfullur magi).

Greining innvortis sníkjudýra í fiskum náði til tveggja tegunda bandorma (Cestoda), þ.e. *Diphyllbothrium* tegunda og *Eubothrium salvelini*, svo og þráðorma (Nematoda) og ögðulirfa (Trematoda). Skráð var sýkingartíðni, þ.e. fjöldi sýktra fiska af viðkomandi sníkjudýri, og sníkjudýrabyrði metin sem meðalfjöldi sníkjudýra í sýktum fiskum.

Til stóð að kanna tilvist hornsíla í öllum vötnunum með því að leggja í þau samsettar vírnetsgildir (e. minnow traps) sem eru 40 cm á lengd og 20 cm í þvermál. Vegna misskilnings um samsetningu gildranna virkuðu þær hins vegar ekki sem skyldi í Vatnalautarvatni og Hvalárvatni. Við sýnatöku í vötnunum varð ekki vart hornsíla þó að horft væri eftir þeim og þau fundust ekki í bleikjumögum. Því má telja ólíklegt að þau finnist í þeim vötnum sem könnuð voru.

Ár

Við fiskveiðar í ánum var beitt rafveiðitæki sem samanstendur af rafstöð, katóðu og anóðu. Rafstöðin gefur frá sér 220 volta riðstraum, sem breytt er í 300 volta jafnstraumsspennu og gefur búnaðurinn frá sér 0,4–0,5 ampera straum. Koparmálmotta er notuð sem hlutlaus katóða sem liggur á árbotninum, en veitt er með anóðu sem leidd er í málmhring á enda rafveiðistafs. Fiskar dragast að anóðunni og eru þá háfaðir upp jafnóðum. Virkni hringsins er

um 1 m, en dofnað er frá dregur (Cowx og Lamarque 1990). Því þarf að fara fram og aftur um veiðisvæðið sem oft er 200–300 m² að flatarmáli. Farin er ein umferð um hvert svæði. Öllum fiskum sem veiðast er safnað til tegundagreiningar, lengdarmælinga ($\pm 0,1$ cm) og þyngdarmælinga ($\pm 0,1$ gr.). Aldur seiða er skráður sem 0⁺ (vorgömul seiði), 1⁺ (seiði á öðru ári) o.s.frv. Á hverri stöð voru jafnframt tekin sýni til aldurs- kyn- og kynþroskagreiningar, en einnig var fæðuval kannað. Vísitala seiðapétteleika var umreiknuð á 100 m² botnflatarmál fyrir hvern aldurshóp og í heild á hverri stöð. Meðallengdir seiða (cm) af hverjum aldri voru reiknaðar og í heild fyrir hverja á. Fiskarnir sem veiddust í ánum fóru í frost en voru síðan mældir og aldursgreindir hjá Náttúrufræðistofu Kópavogs.

SÝNATAKA

Sýnataka stóð yfir daganna 1–3. september 2015 og var af ýmsum orsökum háð þröngum tímaramma. Starfsmenn Vesturverks ferjuðu starfsmenn Náttúrufræðistofu Kópavogs og búnað þeirra upp á Ófeigsfjarðarheiði og sáu jafnframt um allar ferðir innan rannsóknasvæðisins. Færð um svæðið var erfið og seinfarin þar sem engir slóðar eru á svæðinu. Umhverfið er hrjóstrugt, afar grýtt og lækjardrög, hæðir og ásar með bröttum ófærum brúnum skera leiðir. Af þessum sökum varð fjöldi stöðva við hvert vatn takmarkaður. Bátur var ekki til staðar á svæðinu og sýnataka afmarkaðist því af vaðdýpi. Vegna þessa voru möguleikar til töku setsýna með kajak afar takmarkaðir og svifsýni voru eingöngu tekin út frá strönd. Tekin voru sýni úr þremur stærstu vötnunum sem áætlað er að verði fyrir áhrifum framkvæmdarinnar; Eyvindarfjarðarvatni, Hvalárvatni og Nyrðra-Vatnalautarvatni. Þá var rafveitt í ánum Hvalá og neðst í Húsá til samanburðar. GPS-staðsetningar á sýnatökustöðvunum má sjá í töflu 1.

Tafla 1. Staðsetningar sýnatökustöðva í Eyvindarfjarðarvatni, Hvalárvatni, Nyrðra- Vatnalautarvatni og rafveiðistöðvar í Hvalá, Eyvindarfjarðará og Húsá.

Stöð	Hnit
EYV	N66 05.973 W21 52.157
HVA1	N66 03.752 W21 52.950
HVA2	N66 03.529 W21 51.836
VAT1	N66 01.359 W21 53.127
VAT2	N66 01.818 W21 52.856
HVALÁ Ofan Hvalárfoss	N66 04.456 W21 44.770
HVALÁ Neðan Hvalárfoss	N66 04.462 W21 44.404
HÚSÁ Neðra Vað	N66 03.079 W21 42.765
HÚSÁ Silungavað	N66 02.964 W21 42.815
EYVÁ	N66 07.144 W21 45.924

Vötn

Eyvindarfjarðarvatn

Komið var að Eyvindarfjarðarvatni þann 1. september kl. 14:00. Aðkoma að vatninu er víðast frekar brött en komið var að því suðaustanverðu, að vík sem er rétt sunnan útfallsins. Sennilega er útfall um þessa vík í leysingum þegar vatnshæð er mikil.

Tekin voru 9 steinasýni, sitt hvoru megin víkurinnar á um 100 m kafla og snéri sýnatökustaðurinn bæði mót norðri og vestri (Kort 2). Valdir voru steinar af handahófi af um 20–40 cm dýpi. Þá voru einnig tekin 9 svifsýni með því að kasta svifháf út frá landi norður af víkinni. Svifhölin eru því tekin nokkuð á ská en þau voru öll um 7,5 m að lengd.

Aðdýpi var mikið á þessum slóðum og því ekki fært að nota vöðlur til að leggja net út frá bakka. Netið var því lagt fyrir minni víkurinnar með því að draga það milli bakka með langri línu. Þannig fékkst netið til að liggja nokkuð hornrétt á bakka og náði það yfir stóran hluta víkurinnar. Netið var lagt um kl 16 og dregið um hádegi daginn eftir, þann 2. september. Auk þess voru lagðar 3 hornsílagildir vestan netalagnarinnar á sama tíma og netið. Ekkert veiddist, hvorki í net eða gildirur.



Kort 2. Sýnatökustaður í Eyvindarfjarðarvatni.

Hvalárvatn

Steinasýni voru tekin á tveimur stöðvum (Kort 3). Teknir voru 5 steinar á hvorri stöð á 20–30 m löngum kafla. Tekin voru 3 svifsýni á hvorri stöð lárétt út frá bakka. Net og hornsílagildir voru lagðar út af sýnatökustöðinni HVA 1 af starfsmönnum Vesturverks seinnipart dags þann 31. ágúst og dregin upp þann 1. september um kl. 17. Alls veiddust 58 bleikjur. Engin hornsíli veiddust, en hornsílagildir virkuðu ekki sem skyldi vegna misskilnings um samsetningu gildranna. Gerð var tilraun til töku setsýna með kajak á stað þar sem botn virtist vera úr fínu efni, en botninn reyndist harður og leirkenndur. Ekkert líf sást í tveimur sýnum sem hörkuð voru upp og var þeim hent og frekari tilraunum hætt. Botn vatnsins var annars ýmist sendinn eða grýttur svo frekari sýnataka með kajak var ekki reynd.



Kort 3. Sýnatökustaðir í Hvalárvatni.



Mynd 1. Við Hvalárvatn, stöð HVA2.

Nyrðra Vatnalautarvatn

Þann 3. september voru sýni tekin í Nyrðra-Vatnalautarvatni. Steinasýni voru tekin á tveimur stöðvum (Kort 4) sitt hvoru megin á breiðu nesi sem gengur út í vatnið að austanverðu. Snúa stöðvarnar því á móti norðri og suðri. Teknir voru 5 steinar á hvorum stað. Þennan dag var vestan strekkingur sem kom í veg fyrir að hægt væri að kasta út svifháfi frá bakka eins og í hinum vötnunum. Því var brugðið á það ráð að taka reksýni í útfalli vatnsins skammt frá vinnubúðunum. Tekin voru reksýni efst í ánni í 2*5 mínútur í 53 μ m og 125 μ m háfa, og þau sameinuð í eitt sýni. Byrjað var að taka reksýnið með 53 μ m háfnum en hann veitti heldur mikið viðnám og veitti þar með vatni framhjá háfnum. Því var skipt í grófari háf en þar sem um hálf magnbundna mælingu er að ræða voru sýnin sameinuð, einkum til þess að kanna hvort eitthvað smærra væri að fljóta með. Einnig voru gerðar tilraunir með kajak botnsýnatöku en annað hvort var of aðdjúpt eða botninn of harður.

Net og hornsílagildir voru lagðar skammt sunnan útfallsins úr vatninu. Lagt var seinnipart dags þann 31. ágúst og dregið að morgni 1. september af starfsmönnum Vesturverks. Aflinn, 27 fiskar, var settur í poka og kældur með því að grafa hann í snjó. Engin hornsíli veiddust, en hornsílagildir virkuðu ekki sem skyldi vegna misskilnings um samsetningu gildranna.



Kort 4. Sýnatökustaðir í Nyrðra - Vatnalautarvatni.



Mynd 2. Við Nyðra - Vatnalautarvatn

Rafveiði í ám

Þann 4. september var rafveitt á tveimur stöðum bæði í Hvalá og Húsá. Ekki var unnt að rafveiða í Eyvindarfjarðará nema skamma stund vegna bilunar sem kom upp í rafveiðibúnaði og varð ekki vart við fisk í ánni.

Hvalá

Neðst í Hvalá er Hvalárfoss og er hann ófiskgengur. Áin neðan við fossinn er rétt um 1 km að lengd og þar veiddust bleikjuseiði, sem bendir til að þar eigi hrygning sér stað. Vitað er að sjóbleikja veiðist neðan fossins (munnl. heimild Pétur Guðmundsson Ófeigsfirði). Rafveitt var á einum stað skammt ofan fossins en ekki varð vart við fiska né seiði á þeim stað. Leitað var að fleiri veiðistöðum ofan fossins, en þar sem áin var mjög vatnsmikil reyndist ekki fært að rafveiða víðar á þeim slóðum.



Mynd 3. Rafveiðisvæðið í Hvalá.

Húsá

Í Húsá hefur einnig verið nokkur veiði á sjóbleikju í gegn um tíðina og er hún fiskgeng um 600 metra upp að Húsárfossi. Í Húsá var rafveitt á tveimur stöðum, við s.k. Efra Vað og nokkru ofar þar sem heitir Silungavað, rétt neðan gamallar virkjunar, og þar veiddust bleikjuseiði. Veitt var í Húsá til að eiga samanburð við hinar árnar.



Mynd 4. Rafveiðisvæðið við Silungavað.

Eyvindarfjarðará

Neðsti hluti Eyvindarfjarðarárinnar skiptist í nokkara ála sem voru aðeins mis langir en einn þeirra mældist fiskgengur á um 750 metra kafla. Rafveitt var skammt fyrir ofan ós árinna en eftir skamma stund kom upp bilun svo hættu þurfti veiðum. Ekki varð vart við fisk á rafveiðistöðinni og ekki sást fiskur þar sem gengið var með bökkum eða áin vaðin. Í gegn um tíðina hefur verið sjóbleikjuveiði í Eyvindarfjarðará.

NIÐURSTÖÐUR

Stærðartölur vatnanna í þessari rannsókn má sjá í töflu 2 ásamt niðurstöðum eðlisþáttamælinga, vatnshita, sýrustigs og rafleiðni. Allar eðlisþáttamælingarnar eiga það sameiginlegt að vera í lægri kantinum. Alla jafna má búast við að vatnshiti íslenskra vatna sé í hærri kantinum á þeim tíma sem þessi sýnataka fór fram. Því vekur athygli að hiti í Eyvindarfjarðarvatni nær ekki 4°C og verður það að teljast afar kalt en hitinn í vötnunum er á bilinu 3,7–8,4°C (Tafla 2). Efra Hvalárvatn er rúmum 2°C heitara en Nyrðra-Vatnalautarvatn og má gera ráð fyrir að þar komi til dýpi og botngerð en Hvalárvatn er nokkru grynna en Vatnalautarvatnið. Sýrustig vatnanna er einnig nokkuð lágt (7,2-7,47) en samræmist því sem þekkist úr vötnum á Vestfjarðakjálkanum sem er á bilinu pH 7,6–8,0 (óbirt gögn úr gagnagrunni *Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra stöðuvatna*). Sama má segja um rafleiðni sem var á bilinu 30,2-36,2 en hún hefur mælst um 40 µS/cm í vötnum á Vestfjörðum (óbirt gögn úr gagnagrunni *Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra stöðuvatna*).

Tafla 2. Stærð og eðlisþættir þeirra þriggja vatna sem athuguð voru. Upplýsingar um hæð yfir sjó, flatarmál og dýpi eru úr skýrslu Orkustofnunar (Brynja Guðmundskóttir 2006).

Vötn	Hæð yfir sjó	Flatarmál	Meðaldýpi	Maxdýpi	Vatnshiti	Sýrustig	Rafleiðni
	m	Km ²	m	m	T °C	pH	µS/cm (25°C)
Eyvindarfjarðarvatn	300	0,99	17	37,1	3,7	7,4	35,2
Efra Hvalárvatn	300	0,75	6,9	14,5	8,4	7,47	36,2
Nyrðra Vatnalautarvatn	330	1,83	6,5	17,2	6,1	7,2	30,2

Hryggleysingar

Niðurstöður athuganna á hryggleysingjum sem fundust á steinasýnum úr Eyvindarfjarðarvatni, Hvalárvatni og Nyrðra- Vatnalautarvatni eru í töflu 3.

Tafla 3. Niðurstöður athuganna á hryggleysingjum sem fundust á steinasýnum úr Eyvindarfjarðarvatni, Hvalárvatni og Nyrðra- Vatnalautarvatni á Ófeigsfjarðarheiði. Meðaltal í töflunni er meðalfjöldi dýra á fermetra (m^2).

Hópar- Ætt- tegund/ Íslensk	Ath	EYV	EYV	HVA 1	HVA 1	HVA 2	HVA 2	VAT 1	VAT 1	VAT 2	VAT 2
		Meðaltal	St.dev.	Meðaltal	St.dev.	Meðaltal	St.dev.	Meðaltal	St.dev.	Meðaltal	St.dev.
Chironomidae/Rykmý	lirfur	33,6	44,5	1050,9	818,9	393,5	295,1	212,7	81,6	522,8	250,8
Chironomidae/Rykmý	púpur	0,0	0,0	10,5	23,4	13,6	30,5	9,3	20,8	9,3	20,7
Chironomidae/Rykmý	flugur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,6	70,0	0,0	0,0
Diptera/Tvívængjur	flugur	15,7	47,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cecidomyiidae/Hnúðmý	flugur	7,2	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Apatania zonella</i> /Randavorfluga	lirfur	7,8	23,5	524,1	253,7	192,5	161,8	15,2	33,9	52,3	33,2
Oligochaeta/Ánar		138,7	197,8	8,8	19,7	89,5	200,2	85,3	162,3	0,0	0,0
Cladocera/Vatnaflær		7,2	21,7	323,5	298,8	313,5	338,5	42,6	95,2	182,7	139,5
Copepoda/Árfætlur		5,4	16,2	1711,1	915,5	577,6	629,7	196,5	232,9	660,5	417,6
Ostracoda/Skelkrebbs		4,9	14,8	43,3	75,3	0,0	0,0	18,2	25,5	93,9	190,2
Acarina/Vatnamaurar		0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	25,0	0,0	0,0	8,7	19,4
Nematoda/Þráðormar		59,1	102,3	0,0	0,0	79,3	94,8	44,3	69,8	18,5	41,4
Collembola/Stökkmor		5,4	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	19,4
Alls		285,1	194,7	3672,1	1763,6	1670,7	994,0	665,6	594,2	1557,3	680,9

Af vötnunum þremur er Hvalárvatn með hæstan þéttleika smádýra eða 1.670–3.672 dýr/ m^2 . Mun minni þéttleiki dýra var í Eyvindarfjarðarvatni eða 285 dýr/ m^2 . Eyvindarfjarðarvatn sker sig nokkuð frá hinum vötnunum ekki bara í litlum heildarþéttleika heldur einnig að þar voru ánar í mestum fjölda með 139 dýr/ m^2 , því næst voru þráðormar með u.þ.b. 60 dýr/ m^2 , rykmýslirfur um 34 dýr/ m^2 og randavorflugulirfur voru um 8/ m^2 (Tafla 3). Mikill munur er á milli einstakra steina innan hverrar stöðvar og kemur það fram í háum gildum á staðalfráviki.

Fyrir utan Eyvindarfjarðarvatn þar sem ánar (Oligochaeta) eru algengastir þá eru krabbadýr algengustu hópar í steinasýnunum og er þar um þrjá greiningarhópa að ræða, þ.e. vatnaflær, árfætlur og skelkrebbs. Næst koma lirfur mýflugna og svo lirfur vorflugna. Þessir hópar eru algengir í vötnum á Íslandi en þéttleiki þeirra í þessum vötnum á Ófeigsfjarðarheiði er í lægri kantinum. Til samanburðar má nefna að meðalþéttleiki hryggleysingja í steinasýnum úr vötnum á Íslandi er 14.539 dýr/ m^2 og oftast skipa rykmýslirfur efsta sætið ($n=48$, óbirt gögn úr gagnagrunni *Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra stöðuvatna*). Sumir þessara hópa finnast einnig í

svifi vatna eins og krabbadýrin og önnur eiga sennilega uppruna sinn uppi á landi eins og stökkmor.

Í svifsýnum úr vatnsbol vatnanna þriggja fundust 5 hópar dýra. Tveir hópar krabbadýra (árfætlur og vatnaflær) voru í lang mestum fjölda en einnig fannst rykmý, þráðormar og stökkmor í sýnunum (Tafla 4).

Tafla 4. Niðurstöður athuganna á svifsýnum úr Eyvindarfjarðarvatni (EYV) og Hvalárvatni (HVA 1-2) og reksýni úr útfalli Nyrðra-Vatnalautavatns (VAT*) á Ófeigsfjarðarheiði. Tölugildi svifsýna eru meðalþéttleiki (fjöldi dýra/100 lítra af vatni).

Hópar- Ætt/ Íslensk	Ath	EYV	HVA 1	HVA 2	VAT*
Chironomidae /Rykmý	lirfur		0,29	0,10	0,07
Chironomidae /Rykmý	púpur				0,03
Chironomidae /Rykmý	flugur	0,06		0,05	0,05
Cladocera/ Vatnaflær		0,19	9,91	5,98	0,59
Copepoda/ Árfætlur		0,49	61,03	6,80	1,61
Nematoda/ Þráðormar			0,58		
Collembola/ Stökkmor				0,05	
Alls		0,74	71,81	12,98	2,35

Þessir hópar krabbadýra eru alla jafna helstu hópar sem finnast í svifi vatna en þéttleiki þeirra er afar lágur eða á bilinu 0,74–71,81 dýr/100 l. Til samanburðar má nefna að meðalþéttleiki krabbadýra í svifsýnum úr vötnum á Íslandi er 930 dýr/100 l (n=72, óbirt gögn úr gagnagrunni *Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra stöðuvatna*). Ekki er óalgengt að rykmý, lirfur, púpur og flugur slæðist í svifsýni, stökkmor getur verið í yfirborðinu en tilvist þráðorma verður sennilegast rakin til þess að háfurinn hefur snert botninn. Hér eins og í steinasýnunum sker Eyvindararvatn sig frá hinum vötnunum með gríðarlega lágan heildarþéttleika. Reksýnið gefur til kynna að þéttleikinn sé einnig lágur í Vatnalautarvatni þó fyrirvari sé gerður hér vegna mismunandi sýnatökuaðferða. Fáir hópar koma hér fram en reyndar er um frekar grófa greiningu að ræða þar sem ekki var farið út í undirætta- eða ættkvíslagreiningu í þessu verkefni. Gróft mat bendir til að um geti verið að ræða tegundir af undirættum kulmýs (Diamesinae) og bogmýs (Orthocladinae).

Fiskar

Úr Hvalárvatni veiddust alls 58 bleikjur sem allar voru vegnar og lendarmældar. Valdir voru af handahófi 30 fiskar og þeir krufðir til að greina aldur, kyn, kynþroska, fæðuval og sníkjudýrabyrði. Úr Vatnalautarvatni veiddust 27 bleikjur sem allar voru vegnar og lengdarmældar. Af þeim voru valdir af handahófi 15 fiskar sem voru krufðir um kvöldið þann 2. september á sama hátt. Þeir 12 fiskar sem eftir stóðu voru vegnir og lengdarmældir. Ekki var talið gerlegt að vinna fiskana frekar þar sem ástand þeirra var orðið mjög lélegt, en þar við bættist að orðið var skuggsýnt og lítið um ljós á svæðinu. Fiskarnir voru eins og áður segir veiddir daginn áður og þrátt fyrir góða kælingu þá þola svona litlir fiskar ekki langa geymslu.

Rafveitt var á tveimur stöðum í Hvalá, ofan og neðan Hvalárfoss. Ekki varð vart við fisk ofan fossins en neðan fossins veiddust bleikjuseiði, sem bendir til að þar eigi hrygning sér stað. Til viðmiðunar við Hvalá var einnig rafveitt á tveimur stöðum í Húsá, við s.k. Efra vað og nokkru ofar þar sem heitir Silungavað, nærri gamalli virkjun sem þar er. Eitt hornsíli veiddist við Efra vað en við Silungavað veiddust bleikjuseiði og kynþroska smábleikjur, sem bendir til hrygningar staðbundins bleikjustofns á svæðinu.

Í töflu 5 má sjá samanteknar niðurstöður um fiska sem veiddust í þeim fjórum búsvæðum sem könnuð voru og fiskar fengust, þ.e. í vötnunum tveimur, Nyrðra-Vatnalautarvatni og Hvalárvatni, og svo Hvalá og Húsá. Hér er mikill munur í öllum mældum þáttum fiskanna milli ána annars vegar og vatnanna hins vegar og felst það í því að fullorðinn fiskur fékkst nær eingöngu í vötnunum en seiði komu úr ánum. Þá fannst marktækur munur milli vatnanna í lengd fiskanna. Gögnin falla á normal-prófi þannig að notast var við Mann-Whitney Rank Sum test og kom þá fram munur þar sem fiskar úr Vatnalautarvatni eru ívið stærri en fiskar úr Hvalárvatni, ($U=489,5$; $T=1454,5$; $n_1=27$; $n_2=58$; $p=0,006$). Í töflunni hér að neðan eru allir fiskar á bak við meðaltöl fyrir lengd og þyngd en aðeins þeir sem krufðir voru eru á bak við aðrar mælingar. Ekki er neinn munur í mældum breytum á milli fiskanna úr ánum. Í Húsá finnast fiskar sem teljast kynþroska þrátt fyrir að vera smávaxnir. Það getur verið vísbending um að hrygning staðbundins stofns eigi sér stað í ánni, en sjógöngufiskar eru alla jafna mun stærri við hrygningu en þeir sem hér veiddust. Smávaxnir kynþroska fiskar fundust ekki í Hvalá en ekki er þó hægt að útiloka að þeir séu þar til staðar.

Tafla 5. Niðurstöður mælinga (meðaltöl) á lengd, þyngd, aldri, holdastuðli (K-faktor) og sníkjudýrabyrði fiska úr ám og vötnum á virkjanasvæði Hvalárvirkjunar. Gefinn er fjöldi fiska (n) úr hverju vatni.

	Vatnalautarvatn; n=58						Hvalárvatn; n=27					
	Lengd	Þyngd	Aldur	K-faktor	Kynþr.	Sníkjud.	Lengd	Þyngd	Aldur	K-faktor	Kynþr.	Sníkjud.
	cm	g	ár		%	%	cm	g	ár		%	%
Meðaltal	11,4	16,2	6,2	1,0	80	13	10,4	12,2	6,1	1,0	83	53
stdev	1,8	6,8	2,7	0,1			1,4	5,4	1,7	0,1		
Hámark	15,6	35,8	12	1,3			14,3	29,4	10	1,4		
Lágmark	9,2	9,0	3	0,8			7,9	6,9	3	0,9		

	Hvalá - rafveiði; n=8						Húsá - rafveiði; n=16					
	Lengd	Þyngd	Aldur	K-faktor	Kynþr.	Sníkjud.	Lengd	Þyngd	Aldur	K-faktor	Kynþr.	Sníkjud.
	cm	g	ár		%	%	cm	g	ár		%	%
Meðaltal	7,3	5,1	1,8	1,2	0	0	7,9	8,4	1,7	1,2	25	0
stdev	1,3	2,6	0,7	0,1			2,7	10,1	1,0	0,1		
Hámark	9,0	8,9	3	1,3			14,8	40,7	4	1,3		
Lágmark	5,1	1,5	1	1,1			5,0	1,4	1	1,0		

Niðurstöður fyrir fæðu bleikju sem veiddist í þeim búsvæðum sem könnuð voru má sjá í töflu 6. Rykmý er ríkjandi fæðugerð í öllum búsvæðum en á þessum tíma eru fullorðnar flugur mest áberandi í vötnunum en lirfur í ánum. Í vötnunum fundust einnig vorflugulirfur og þar sem þær eru nokkru stærri bitar en mýið má ætla að þær séu einnig mikilvæg fæða, ekki síst í Hvalárvatni. Í þessum niðurstöðum kemur einnig fram nokkur samsvörun við framboðið en í niðurstöðum athugana á steinasýnum er mun meira framboð á vorflugulirfum í Hvalárvatni en Vatnalautarvatni.

Tafla 6. Niðurstöður fæðugreiningar (taldar fæðueiningar) á bleikjum úr ám og vötnum á áhrifasvæði Hvalárvirkjunar.

Fæða bleikju, Hvalárvatn										
Fiskur nr	magafylli	ástand fæðu	Mýflugur	Mýlirfur	Mýpúpur	Bitmý	Vorflugur (+p+full)	Annað	Alls	Fj. Flokka
H6	2	2	0	3	0	0	2	2	7	5
H7	2	3	100	1	0	0	3	2	0	4
H10	2	2	0	1	0	0	9	0	10	2
H11	1	2	0	4	1	0	6	0	11	3
Meðalt									33,5	3,5
Geomean									16,9	
Fæða bleikju, Vatnalautarvatn										
V1	2	3	65	23	0	0	0	0	88	2
V3	1	3	45	0	0	0	1	2	48	4
V4	1	2	14	3	5	0	3	0	25	4
V8	1	2	0	12	0	0	3	1	16	3
V10	1	2	30	0	0	0	0	0	30	1
V13	3	1	0	7	765	0	11	1	784	4
V14	2	2	259	0	1	0	3	0	263	3
Meðalt									179	3,0
Geomean									72,4	
Fæða bleikju, Hvalá										
1	2	3	0	2	2	1	0	0	5	3
2	3	3	1	1	6	0	0	0	8	3
3	2	2	0	3	25	0	0	1	29	3
4	3	2	0	3	13	0	0	1	17	3
5	3	2	0	14	11	1	0	0	26	3
6	3	2	1	4	51	0	0	1	57	4
7	3	2	0	7	7	7	0	1	22	4
8	3	2	0	5	25	1	1	1	33	5
Meðalt									24,6	3,5
Geomean									19,5	
Fæða bleikju, Húsá										
1	0		0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	2	0	2	0	4	0	0	6	2
3	3	2	0	17	5	0	0	8	30	5
4	3	3	2	4	4	0	0	2	12	4
5	2	3	0	10	6	3	0	1	20	4
6	3	3	0	21	2	5	0	2	30	4
7	3	2	3	0	0	0	0	38	41	3
8	2	2	0	15	20	2	0	7	44	6
9	3	2	0	23	19	5	1	8	56	8
10	3	3	0	0	0	0	0	1	1	1
11	2	2	0	6	0	12	0	1	19	3
12	3	2	0	11	1	8	0	2	22	4
13	3	3	0	0	3	0	0	1	4	2
14	2	3	0	0	0	0	0	1	1	1
15	3	3	0	1	0	1	0	2	4	3
16	2	3	0	2	6	0	0	1	9	3
Meðalt									18,6875	3,3125
Geomean									11,47549	

SAMANTEKT

Eins og fram hefur komið er þéttleiki hryggleysingja afar lágur í vötnum á rannsóknarsvæðinu/á áhrifasvæði Hvalárvirkjunar í samanburði við vötn á Íslandi. Ef horft er á þéttleika rykmýslirfa í vötnum þessarar rannsóknar og fjölda þeirra í tveimur vötnum á hálendi Vestfjarða sem eru í gagnagrunni Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra vatna, kemur í ljós að þéttleikinn gæti verið á nokkru pari við vestfirsk vötn þar sem þéttleiki rykmýs er á bilinu 394,7–743,1 lirfur /m². Athygli vekur hve Eyvindarárvatn sker sig frá hinum vötnunum bæði í eðlisþáttum, einkum lágum vatnshita, sem og litlum þéttleika dýra, bæði í svifi og á steinum. Sennilega spilar hinn lági hiti stórt hlutverk í þessu snauða lífríki enda nær vatnasviðið upp undir Drangajökul. Liggur það heldur norðar en vatnasvið hinna vatnanna og án efa dregur það til sín jökulbráð úr jöklinum sem virkar frekar til hitalækkunar. Trúlega er fiskleysið, eða alla vega afar lítill þéttleiki fiska, svo aftur afleiðing beggja þessara framantöldu þátta. Til að staðfesta að vatnið sé alveg fisklaust þyrfti þó meira veiðiátak en tók voru á að þessu sinni.

Þrátt fyrir smæð fiskanna í vötnunum (8,9 – 14,0 cm) voru langflestir langt komnir með kynþroska og virtust stefna að hrygningu um haustið. Þá virtust sumar hrygnur hafa hrygnt áður. Á það við um bæði vötnin Hvalárvatn og Nyrðra-Vatnalautarvatn. Sköpulagi fiskanna úr vötnunum verður í grófum dráttum helst lýst þannig að þeir séu frekar rennilegir, snoppa frekar snubbótt, þeir stóreygir og örlítið undirmynntir. Þessi atriði vekja spurningar um hvort þarna séu á ferðinni aðlaganir að takmörkuðu fæðuframboði og stuttu sumri, svona hátt uppi og á norðlægum slóðum. Er þetta sköpulag frekar ólíkt því sem lýst hefur verið fyrir dvergbleikjur í strandsvæðavist vatna og í uppsprettum lindáa (Rakel Júlía Sigursteinsdóttir og Bjarni K. Kristjánsson 2005).

Hjá Pétri Guðmundssyni í Ófeigsfirði fengust þær upplýsingar að veiði á sjóbleikju hafi löngum verið í Eyvindarfjarðará en ætíð mun minni heldur en í Húsá og Hvalá. Í báðum þessum ám veiddust bleikjuseiði sem bendir til hrygningar í þeim og af því má ætla að neðst í Eyvindarfjarðará sé án efa einhver hrygning eins og í hinum ánum þó ekki næðist að staðfesta það. Í ljósi þessara niðurstaðna er dregið fram mikilvægi þess að lágmarksrennsli sé haldið í ánum ef viðhalda á tilvist þessara bleikjustofna.

Þrátt fyrir smæð fiskanna og hrjóstrugt umhverfi er holdastuðull þeirra nokkuð góður, einkum í ánum, en alla jafna er holdastuðull stærri en 1 vísbending um gott holdafar. Þarna virðast vera fiskar sem hafa aðlagast frekar rýru umhverfi í gegn um smáan vöxt.

HEIMILDIR

Almenna verkfræðistofan hf 2007. Hvalárvirkjun í Ófeigsfirði. Forathugun. Orkustofnun, OS-2007/008. 43 bls.

Arnór Þ. Sigfússon 2015. Hvalárvirkjum. Tillaga að matsáætlun. Verkís hf. Reykjavík.

Bagenal, T.B. and Tesch, F.W. 1978. Age and growth. In: T.B. Bagenal, (ed) Methods for assessment of fish production in freshwater, 3rd edition. Blackwell Scientific Publication, Oxford, UK.

Brynja Guðmundsdóttir 2006. Dýpt nokkurra vatna á Ófeigsfjarðarheiði: Úrvinnsla mælinga. Orkustofnun, OS-2006/002. 36 bls.

Christer Brönmark and Lars- Anders Hansson 1998. The Biology of Lakes and Ponds. Biology of Habitats, Oxford University Press Inc., NY

Cowx, I G & Lamarque, P (Eds) 1990. Fishing with Electricity. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Helgi Hallgrímsson 1990. Veröldin í vatninu. Handbók um vatnalíf á Íslandi. Námsgagnastofnun, Reykjavík. 231 bls.

Enckell P. H. 1998. Kräftdjur. Fält fauna, GR@PHIC PUBLISHING, Odense, Denmark.

Rakel Júlía Sigursteinsdóttir og Bjarni K. Kristjánsson 2005. Parallel evolution, not always so parallel: comparison of small benthic char, *Salvelinus alpinus*, from Grímsnes and Thingvallavatn, Iceland. Environmental Biology of Fishes (2005) 74: 239–244.