

# Lífríki vatna á áhrifasvæði Kjalölduveitu í Þjórsá

Finnur Ingimarsson, Stefán Már Stefánsson,  
Haraldur R. Ingvason, Kristín Harðardóttir  
og Þóra Hrafnadóttir

Fjölrit nr. 1-16

Febrúar 2016



**Náttúrufræðistofa Kópavogs**

Natural History Museum of Kópavogur  
[www.natkop.is](http://www.natkop.is)

Unnið fyrir Landsvirkjun

\*



# Lífríki vatna á áhrifasvæði Kjalölduveitu í Þjórsá

Finnur Ingimarsson, Stefán Már Stefánsson,  
Haraldur R. Ingvason, Kristín Harðardóttir  
og Þóra Hrafnadóttir

Unnið fyrir Landsvirkjun

Fjölrit nr. 1-16

Febrúar 2016



Náttúrufræðistofa  
Kópavogs

Hamraborg 6a - 200 Kópavogur - [natkop.is](http://natkop.is)



## Ágrip

Í þessari skýrslu er greint frá niðurstöðum úttektar á lífríki í lækjum og ám á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Kjalölduveitu í Þjórsá. Rannsóknin var unnin af starfsmönnum Náttúrufræðistofu Kópavogs, að beiðni VSÓ Ráðgjafar fyrir hönd Landsvirkjunar. Farnar voru tvær ferðir til sýnatöku á svæðinu, sú fyrri dagana 10.–11. september og sú seinni þann 17. september 2015. VSÓ Ráðgjöf hefur skilgreint tvö aðskilin áhrifasvæði vegna framkvæmdanna, annað í kringum fyrirhugað Kjalöldulón en hitt í kringum útfall yfir í Kvíslaveitu. Samtals sex ár og lækir voru rannsakaðir, þar af voru tveir utan áhrifasvæðanna því ætla má að áhrif á lífríki séu ekki eingöngu bundin við þann hluta ána sem liggur innan áhrifasvæðanna. Einn lækur neðan fyrirhugaðrar stíflu, sem og áin Kisa geta einnig verið til viðmiðunar fyrir hugsanlegar seinni tíma athugarnir á lífríki svæðisins.

Markmið rannsóknarinnar er að gera úttekt á lífríki í ám og lækjum er renna til Þjórsár og eru á áhrifasvæði framkvæmdanna. Úttektin nær til tegundaauðgi og þéttleika í lífríki ána, bæði hvað varðar smádýr og fiska. Sýnataka náði til smádýra á steinum (steinasýni), í sand- eða malarundirlagi (sparksýni og Surber-sýni) og í reki ána (reksýni). Sýnataka af fiskum fór fram með rafveiði. Í upphafi var gert ráð fyrir að framkvæma fulla sýnatöku á sjö stöðvum í fimm ám. Einni stöðinni var sleppt; neðri stöðinni í Grjótakvísl þar sem mikil sandbleyta var á bökkum árinna og ekki hægt að koma sýnatöku við. Til viðbótar var rafveitt fyrir fisk í Svartá sem er efst á áhrifasvæðinu og reksýni tekið úr Þjórsá.

Rykmýslirfur voru ríkjandi botndýr á öllum stöðvum og var þéttleiki þeirra á bilinu 4.152–41.682 dýr/m<sup>2</sup> í steinasýnum. Algengustu tegundirnar voru af undirætt bogmýs (*Orthocladinae*), *Eukiefferiella minor* og *E. claripennis*, auk kulmýsins *Diamesa bohemani/zernyi*. Hlutur kulmýs (*Diamesinae*) var meiri í reksýnum en steinasýnum. Slæðumý (*Tanytarsini*) kom einkum fram á sendnum botni Grjótakvíslar. Aðrir meginhópar smádýra voru sundánar (*Naididae*), bitmý (*Simuliidae*) og áttfætlumaurar (*Acarina*). Engar tegundir fundust sem ekki eru áður þekktar úr vatnavistkerfum á Íslandi. Rykmýstegund af ættkvíslinni *Krenosmittia* fannst á einni stöð, en hún er sjaldgæf á landsvísu og virðist útbreiðsla hennar bundin við hálendið. Skötuormur fannst í reksýni og í magasýnum urriða á einni stöð og hefur líklega borist úr tjörnum eða lygnum ofar í vatnakerfinu.

Alls veiddust aðeins 19 urriðar á þremur af sex stöðvum þar sem rafveitt var, og til viðbótar tvö hornsíli í Svartá. Þetta gefur þéttleika upp á 0,7–7,1 fisk/100 m<sup>2</sup> og er það álíka þéttleiki og fundist hefur í fyrri rannsókn á svæðinu. Urriðarnir voru flestir litlir og í yngri kantinum (spönn 1–7 ára). Magafylli þeirra var í meðallagi og kulmýslirfur voru algengasta fæðan.

Lífríki á svæðinu reyndist frekar fábreytt af hryggleysingjum þótt framleiðsla væri mikil. Nokkur óvissa er um uppruna þeirra laxfiska sem þarna finnast þó sennilegast verði að telja að þeir séu afkomendur fiska sem sleppt hefur verið á svæðið.

## Summary

This report presents the results of a review of ecosystems in streams and rivers in the area of impact from the proposed Kjalölduveita in Thjórsá as requested of VSO Consultants on behalf of Landsvirkjun, National Power Company. Two trips to the sampling area were made, the first from 10<sup>th</sup> to 11<sup>th</sup> of September and the second on September 17<sup>th</sup> 2015. VSO Consulting had defined two separate areas of impact, total of six rivers and streams were studied. One stream below the proposed dam and the river Kisa can also be a reference for potential future check area on the ecosystem.

The objective of the study is to take stock of the ecosystem in rivers and streams affected by the project. Number of species and density of invertebrates and fish were recorded. The sampling included invertebrates on rock surface, in sand or gravel and drifting in the stream. Sampling of fish was carried out with electrofishing utility.

Chironomid larvae were the dominant benthic invertebrate at all stations and the density was in the range of 4,152 to 41,682 animals/m<sup>2</sup> in rock samples. The most common species were of subfamily Orthocladiinae, *Eukiefferiella minor* and *E. claripennis*, as well as Diamesinae *Diamesa bohemianni/zernyi*. Proportion of Diamesinae was higher in drifting stream than in rock samples. Members of the Chironomid subfamily Tanytarsini was mainly observed at the bottom of sandy gravel river. Other groups of invertebrates were annelids (Naididae), biting midge (Simuliidae) and acarina. Chironomid larve of the genus *Krenosmittia* was found at one station, and second station in Iceland, its distribution seems confined to the Highlands. Tadpole shrimp (*Lepidurus arcticus*) was found in drifting and in stomach samples of trout at one station and has probably received from ponds or higher in calm water system.

The fish catch was only 19 trout in three of six stations, and an additional two sticklebacks at one station. This gives a density of 0.7 to 7.1 fish/100 m<sup>2</sup> and it is similar density as has been found in previous research in the area. The trout were all rather small, 1-7 years of age and Chironomid larvae of the Diamesinae subfamily were the most common food.

## Efnisyfirlit

Ágrip .....	1
Summary .....	2
Myndaskrá.....	4
Töfluskrá.....	4
Inngangur .....	5
Aðferðir .....	6
Staðhættir.....	6
Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna .....	7
Eðlis- og efnapættir .....	8
Smádýralíf.....	8
Fiskar .....	10
Niðurstöður og umræður .....	11
Eðlis- og efnapættir .....	11
Smádýralíf.....	12
Fiskar .....	16
Lokaorð.....	19
Heimildir .....	21
Viðaukar .....	22

## Myndaskrá

1. mynd	Kort af skilgreindum áhrifasvæðum Kjalölduveitu með staðsetningu sýnatökustöðva	5
2. mynd	Rekháfur settur niður í syðsta læknum austan Þjórsár	7
3. mynd	Steinasýni tekin í mið læknum austan Þjórsár	8
4. mynd	Sparksýni tekið í efri stöðinni í Kisu (stöð 2)	9
5. mynd	Rafveitt í mið læknum austan Þjórsár	10
6. mynd	Hlutdeild helstu hópa hryggleysingja í steina- og Surber-sýnum á sýnatökustöðvunum	12
7. mynd	Hlutdeild helstu hópa hryggleysingja í reksýnum á sýnatökustöðvunum	12
8. mynd	Lengdar og aldursdreifing rafveiddra urriða á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	15
9. mynd	Meðallengd urriða eftir aldri. Byggt á rafveiddum urriðum á áhrifasvæði Kjalölduveitu	

## Töfluskrá

1. tafla	Yfirlit yfir sýnatökur og mælingar í lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	6
2. tafla	Niðurstöður mælinga á eðlisþáttum í lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	10
3. tafla	Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja í lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	11
4. tafla	Þéttleiki hryggleysingja, fjölbreytileiki ( $H'$ ) og jafnaðarstuðull ( $E_H$ ) á sýnatökustöðvum	13
5. tafla	Kí-kvaðrat greining á hlutföllum bogmýs og kulmýs í steinasýnum og reksýnum	14
6. tafla	Fjöldi fiska og þéttleiki á rafveiðistöðvum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	14
1. viðauki	Meðalþéttleiki hryggleysingja í steinasýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	20
2. viðauki	Hlutdeild rykmýstegunda í botnsýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	21
3. viðauki	Þéttleiki hryggleysingja og hlutdeild í reksýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	22
4. viðauki	Mælingar og greiningar á rafveiddum urriðum í lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu 2015	



## Inngangur

Í þessari skýrslu er greint frá niðurstöðum úttektar á lífríki í lækjum og ám á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Kjalölduveitu í Þjórsá. Rannsóknin var unnin af starfsmönnum Náttúrufræðistofu Kópavogs í september 2015, að beiðni VSÓ Ráðgjafar fyrir hönd Landsvirkjunar.

Framkvæmdum við fyrirhugaða Kjalölduveitu er lýst í viðauka 50 við skýrslu Orkustofnunar (Erla Björk Þorgeirsdóttir o.fl. 2015). Fyrirhugað er að stífla Þjórsá og mynda lón, Kjalöldulón vestan Kjalöldu. Vatni verður dælt úr lóninu yfir í Kvíslaveitu þannig að það nýtist til rafmagnsframleiðslu í þeim virkjunum sem þegar hafa verið reistar á Þjórsársvæðinu ofan Sultartangalóns. Þetta þýðir að rennsli Þjórsár á kaflanum frá Kjalöldulóni að Sultartangalóni rýrnar. Þá lokar stíflan fyrir mögulegan samgang fiska milli svæða ofan og neðan Kjalöldulóns.

VSÓ Ráðgjöf hefur skilgreint tvö áhrifasvæði í kringum fyrirhugað framkvæmdasvæði (bréf dags. 13.1.2015). Annars vegar umhverfis fyrirhugað Kjalöldulón og hins vegar þar sem frárennsli yfir í Kvíslaveitu opnast. Með tilliti til áhrifa á lífríki var strax ljóst að áhrifasvæðin voru fremur knöpp og hugsanleg áhrif myndu teygja sig út fyrir hin skilgreindu svæði. Í þessari rannsókn voru því valdar stöðvar til sýnatöku bæði innan og utan hinna skilgreindu áhrifasvæða.

Markmið rannsóknarinnar er að gera úttekt á lífríki í ám og lækjum sem renna til Þjórsár og eru á skilgreindu áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda. Úttektin nær til tegundaaufgi og þéttleika í lífríki ána, bæði hvað varðar hryggleysingja og fiska. Einnig verður spáð fyrir um áhrif framkvæmdanna á tengd búsvæði lífvera neðan framkvæmdasvæðisins þar eð ljóst er að áhrif framkvæmdanna eru ekki bundin við þann hluta ána sem liggur innan skilgreinds áhrifasvæðis. Óskað var svara við eftirfarandi rannsóknasurningum; Hvert er gildi fiska og smádýralífs á rannsóknarsvæðinu (upplýsingagildi, verndargildi, rannsóknagildi)? Gilda einhverjir alþjóðasamningar um rannsóknarsvæðið m.t.t. fiska eða smádýra?

Niðurstöður rannsóknarinnar nýtast við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda. Jafnframt nýtast þær til að meta mikilvægi einstakra svæða fyrir þær lífverur sem þar búa og hvernig aðstæður breytast við framkvæmdirnar.

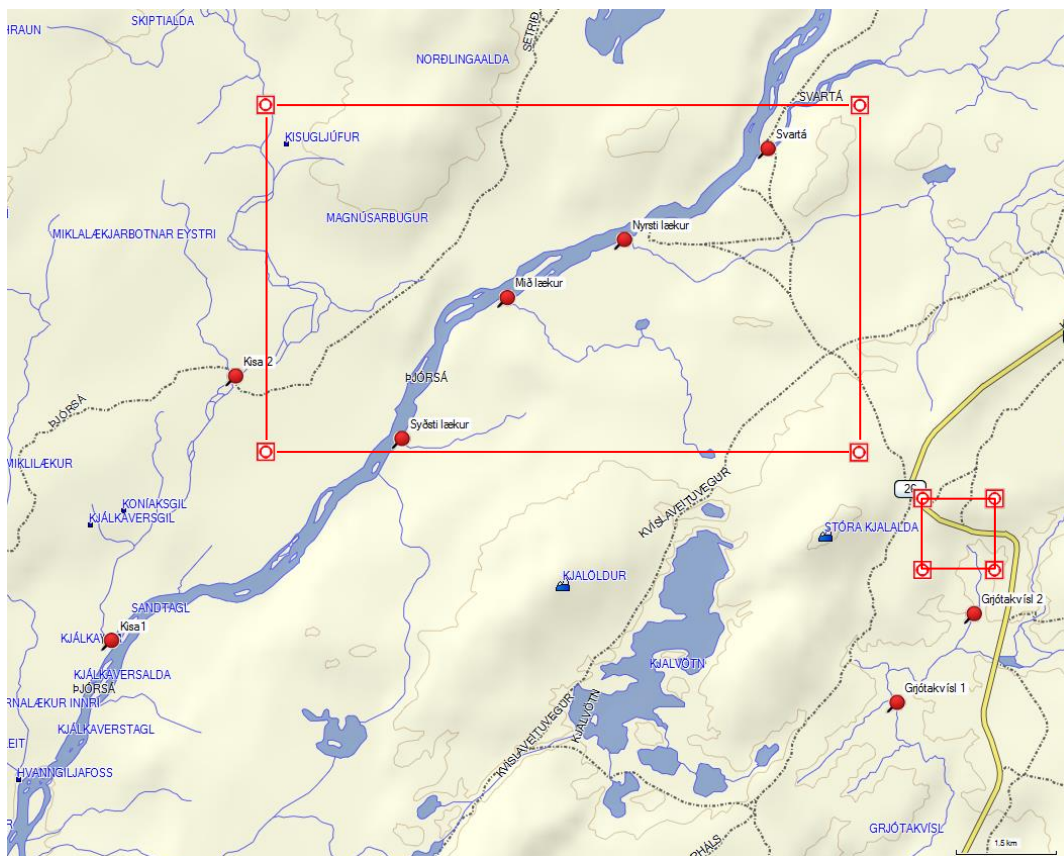
Gerðar hafa verið athuganir á útbreiðslu laxfiska á svæðinu er tengist efri hluta Þjórsár og þeirra ítarlegust er rannsókn Magnúsar Jóhannssonar og Sigurðar Guðjónssonar frá árinu 1998, en þar var auk útbreiðslu og þéttleika kannað fæðuval og vöxtur laxfiska. Einnig voru helstu eðlisþættir mældir og botndýralíf á steinum kannað á staðnum. Engar athuganir hafa verið gerðar á smádýralífi á þessu svæði. Einu athuganirnar sem ná til smádýralífs í kerfum Efri-Þjórsár er könnun Gísla Más Gíslasonar og Jóns S. Ólafssonar á lífríki Hnífár árið 2001.

## Aðferðir

Þessi rannsókn miðaði að því að kanna tilvist og þéttleika smádyra í tærum lækjum á áhrifasvæðum fyrirhugaðra framkvæmda við Kjalölduveitu annars vegar og útbreiðslu og viðkomu laxfiska hins vegar. Tekin voru sýni úr helstu búsvæðum smádyra, þ.e. á steinum, sand- og malarbotni og í reki, og fiskar voru rafveiddir til rannsókna. Einnig voru helstu eðlisþættir mældir, þ.e. vatnshiti, sýrustig og rafleiðni.

## Staðhættir

Samtals sex ár og lækir voru rannsakaðir (1. mynd). Vestan Þjórsár var áin Kisa könnuð á tveimur stöðum, en áin rennur í Þjórsá. Austan Þjórsár voru þrjú ónefndir lækir á áhrifasvæði inntakslónsins kannaðir, hér eftir nefndir nyrsti, mið og syðsti lækur, ásamt Svartá sem er ofan fyrirhugaðs lónsstæðis, en vatnsföllin renna öll í Þjórsá. Þá var Grjótakvísl austan Kjalöldu einnig könnuð, en hún er á áhrifasvæði útfallsins úr fyrirhuguðu Kjalöldulóni út í Kvíslaveitur. Neðstu hlutar nyrsta og mið lækjar munu lenda undir lóninu, en hugsanlega verða rennslibreytingar í syðsta læknum vegna áhrifa frá hærri vatnsstöðu á lónsstæðinu. Vestan stíflunnar verður flóðvar og komi til stórflóðs í Þjórsá mun hún renna um flóðvarið og yfir í farveg Kisu. Þar með geta búsvæði spillst í Kisu neðan flóðvars þar sem mikið magn jökulvatns flæðir niður farveg tærs vatnsfalls.



1. mynd. Kort af skilgreindum áhrifasvæðum Kjalölduveitu (ferhyrningar) og sýnatökustöðvar (kúlur).

Í Kisu voru settar niður tvær sýnatökustöðvar, sú efri við vað yfir ána, á svipuðum slóðum og stöð í rannsókn Magnúsar Jóhannssonar og Sigurðar Guðjónssonar árið 1998 sem þó mun hafa verið í læk við vaðið. Sú neðri var rétt ofan ármóta við Þjórsá.

Þrír ónefndu lækirnir, nyrsti, mið og syðsti lækur, renna frá upptökum sínum á söndunum norðvestan Kjalvatna til Þjórsár. Þeir eru allir fremur vatnslitlir og sennilega er rennsli þeirra nokkuð háð úrkomu og tíðarfari. Sjónum var einkum beint að ósum lækjanna við Þjórsá og sýnatökustöðvar settar niður rétt ofan ármóta. Þannig var reynt að sameina staði þar sem bæði hryggleysingar og fiskar gætu fundist. Allir voru lækirnir fiskgengir neðstu 200 metrana eða svo langt sem þeir voru kannaðir. Botngerð þeirra allra var nokkuð blönduð af mól og sandi með klapparkollum og stærri steinum hér og þar.

Í Svartá var ein stöð sett niður rétt neðan við vað yfir ána sem er nokkru áður en hún rennur út í Þjórsá. Þar var aðeins rafveitt til að kanna tilvist fiskjar. Áin er skammt ofan við fyrirhugað lónsstæði, að langmestu leyti ofan skilgreinds áhrifasvæðis og áhrifin eru þau helst að tengsl við neðri hluta Þjórsár munu rofna. Botngerð hennar var blanda af mól og smágrýti.

Upptök einnar af kvíslum Grjótakvíslar eru innan áhrifasvæðisins sem skilgreint er í kringum þann stað þar sem afrennsligöng munu opnast og skurður mun veita árvatninu yfir í Kvíslaveitu. Áætlað var að kanna vatnsbúskap Grjótakvíslar og hlutfall mismunandi kvísla í heildarrennsli árinna neðan upptakasvæðisins. Stíflumannvirki munu verða neðan við upptök þessarar kvíslar Grjótakvíslar og því mun heildarrennsli árinna minnka sem henni nemur. Þarna voru því settar tvær stöðvar, ein í námunda við áhrifasvæðið, í þessari tilteknu kvísl Grjótakvíslar. Önnur stöð var sett neðar þar sem flestar aðrar upptakakvíslar voru komnar saman þannig að hægt væri að meta hlutfall efstu kvíslarinnar í heildarrennslinu. Á báðum stöðvum var eingöngu sandur í botni.

## Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna

Farnar voru tvær vettvangsferðir til sýnatöku og mælinga á svæðinu, sú fyrri dagana 10.–11. september 2015 og sú síðari 17. september 2015 (1. tafla). Í hverjum læk var afmarkað rannsóknarsvæði (stöð) um 20 m að lengd meðfram árfarveginum þar sem mælingar og sýnataka fór fram. Rafveiðistöðvar fyrir fisk náðu í öllum tilvikum nema tveimur (Svartá og efri stöð í Kisu) frá ármótum ferskvatns og jökulvatns og allt að 100 metra upp eftir viðkomandi læk. Nokkuð mismunandi var á milli stöðva hve stór botnflötur var rafveiddur. Rennsli lækjanna var kannað gróflega á neðsta kafla hvers þeirra og hvort þeir væru fiskgengir úr Þjórsá.

**1. tafla.** Yfirlit yfir sýnatökur og mælingar í lækjum og ám á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Tölur í dálkum fyrir sýni merkja fjölda sýna sem tekin voru.

Straumvatn	GPS-hnit	H.y.s. (m)	Eðlisþættir	Steinasýni	Sparksýni	Reksýni	Surber	Rafveiði
Nyrsti lækur	N64°27,789 W18°55,629	548	x	5	1			x
Mið lækur	N64°27,318 W18°57,826	532	x	5	1	1		x
Syðsti lækur	N64°26,202 W18°59,821	529	x	5	1	1		x
Grjótakvísl 2 (efri stöðin)	N64°24,801 W18°48,986	590	x		1	1	5	
Kisa 1 (neðri stöðin)	N64°24,624 W19°05,374	514	x	5	1	1		x
Kisa 2 (efri stöðin)	N64°26,706 W19°02,964	554	x	5	1	1		x
Svartá	N64°28,532 W18°52,878	568						x

Í Grjótakvísl var sýnatöku á neðri stöð sleppt vegna mikillar sandbleytu á bökkum árinna. Því var óhægt um vik við sýnatöku og illmögulegt reyndist að setja stöðina niður á öðrum stað í nágrenninu.

## Eðlis- og efnapættir

Eðlisþættir voru mældir á öllum stöðvum með fjölþáttamæli af gerðinni YSI Model 63 sem mælir vatnshita ( $0,1^{\circ}\text{C}$  upplausn,  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  mælinákvæmni), sýrustig ( $0,01 \pm \text{pH } 0,03$ ) og rafleiðni ( $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $\pm 0,5\%$ ). Öll rafleiðnigildi voru leiðrétt fyrir  $25^{\circ}\text{C}$ .

Rafleiðni mælir heildarstyrk hlaðinna jóna og efnasambanda í vatnslausn. Rafleiðni er stundum notuð sem mælikvarði á lífvænleika í vötnum og er þá gert ráð fyrir að lífvænleiki aukist með hækkandi rafleiðni.

## Smádýralíf

Sýni af smádýrum á reki í lækjunum var safnað með rekháfi sem komið var fyrir í meginstraumi farvegar nálægt botni rétt ofan stöðvarinnar (2. mynd). Rekháfurinn var stálrammi ( $30 \times 45 \text{ cm}$ ) með áföstum netpoka og  $363 \mu\text{m}$  möskvastærð. Vatnsdýpi var mælt í háfnum og hann látinn safna reki meðan önnur sýni voru tekin á stöðinni. Söfnunartími háfsins var skráður og að söfnun lokinni var sýnið sett í ílát og varðveitt. Ekki er um magnbundna sýnatöku að ræða heldur er henni ætlað að gefa yfirlit yfir hlutfallslega samsetningu rekfánunnar á hverjum stað. Eitt reksýni var tekið á hverri stöð. Í nyrsta læknum austan Þjórsár var reksýni ekki tekið vegna þess hve lítið rennsli var í læknum.



**2. mynd.** Rekháfur settur niður í syðsta læknum austan Þjórsár. Ljósmynd: Náttúrufræðistofa Kópavogs, sept. 2015.

Á hverri stöð voru teknir fimm steinar af handahófi úr farveginum þar sem hann var dýpstur og ætla mætti að rennsli væri alla jafna til staðar (3. mynd). Þessi sýnataka er meginsýnataka í rannsókninni og er henni ætlað að gefa grunnyfirlit yfir samfélög hryggleysingja á hverjum stað. Þegar steinn var tekinn upp úr farveginum var skaftháfi með  $250 \mu\text{m}$  möskvastærð haldið undir til að grípa lífverur sem mögulega féllu eða skuluðust af. Hver steinn var settur í 10 lítra fötu með síuðu vatni af staðnum og burstaður með mjúkum burstu til að losa af honum smádýr og gróður. Að því loknu var steinninn tekinn upp, þerraður og útlínur hans dregnar á teiknipappír til flatarmálmælinga. Innihald fötunnar var síað í gegnum  $250 \mu\text{m}$  sigti og varðveitt í sýnailáti. Þessu til viðbótar var tekið eitt sparksýni á hverri stöð þannig að rótað var með fæti í botninn á u.þ.b.  $30 \times 30 \text{ cm}$  fleti ofan við háf með  $25 \times 25 \text{ cm}$  opi og áföstum netpoka með  $250 \mu\text{m}$  möskvastærð. Smádýrum var þannig safnað í háfinn í 30

sekúndur og síðan varðveitt í sýnailáti (4. mynd). Er þessari sýnatöku ætlað að fylla upp í steinasýnatökuna en ákveðnar tegundir lífvera, t.d. ánar, sitja ekki mjög fast á steinunum en lifa meira í skjóli þeirra. Tegundasamsetning í sparksýnum er því notuð til samanburðar við tegundasamsetningu á steinunum. Á einni stöð, efri stöðinni í Grjótakvísl, var eingöngu sandur á botni og því ekki hægt að taka steinasýni. Í staðinn voru tekin sýni með svokölluðum Surber-sýnataka en hann samanstendur af málmramma sem er 196 cm<sup>2</sup> að innra flatarmáli og aftan við hann er netpoki með 250 µm möskvastærð festur þannig að opið er hornrétt á rammann. Rammanum var komið fyrir á botninum þannig að straumur árinna rann inn í netpokann og svo var rótað í botninum innan rammans í 30 sekúndur þannig að dýrin innan rammans skuluðust inn í pokann. Dýrunum var svo safnað úr netpokanum í sýnailát. Öll smádýrasýni voru varðveitt í 80% etanóli til síðari athugunar á rannsóknarstofu.



**3. mynd.** Steinasýni tekin í mið læknun austan Þjórsár. Ljósmynd: Náttúrufræðistofa Kópavogs, sept. 2015.



4. mynd. Sparksýni tekið á efri stöðinni í Kisu (stöð 2). Ljósmynd: Náttúrufræðistofa Kópavogs, sept. 2015.

Á rannsóknarstofu voru smádýrin greind í víðsjá (allt að 90-föld stækkun) til tegunda eða tegundahópa eftir því sem við var komið og fjöldi einstaklinga hverrar tegundar eða hóps talinn. Öll smádýrasýni voru unnin. Þéttleiki dýra var reiknaður sem fjöldi á flatarmálseiningu. Til að fá yfirsýn yfir tegundasamsetningu rykmýs, sem jafnan er ríkjandi hópur í ferskvatni hér á landi, var hlutsýni af þeim lirlfum sem safnaðist á hverri stöð tekið til tegundagreiningar. Að jafnaði voru teknar af handahófi 30–80 lirlfur úr hverju sýni, þær steiptar á smásjárgler og skoðaðar í smásjá við allt að 400-falda stækkun. Þannig voru að meðaltali 154 rykmýslirlfur tegundagreindar á hverri stöð (spönn 27–205 lirlfur, samtals 926 lirlfur). Fyrir allar steinstöðvarnar var reiknaður út Shannon fjölbreytileikastuðull með formúlunni  $H' = -\sum_{i=1}^S p_i(\ln(p_i))$  þar sem  $p$  er þéttleikahlutfall tegundarinnar  $i$ . Gildi stuðulsins er jafnan á bilinu 0 til 5 og hækkar þegar fjölbreytileikinn verður meiri. Út frá Shannon stuðli ( $H'$ ) er reiknaður svokallaður jafnaðarstuðull (e. *evenness*)  $E_H = H'/\ln S$ , þar sem  $S$  er heildarfjöldi tegunda eða greiningahópa. Jafnaðarstuðullinn hefur gildi á milli 0 og 1 og verður 1 ef allar tegundir koma fyrir í jöfnum hlutföllum en lækkar og nálgast 0 þegar ein tegund verður ríkjandi. Við tölfræðilega úrvinnslu niðurstaðna voru notuð útgáfa 11,0 af SigmaPlot og Microsoft Excel.

## Fiskar

Rafveiði var beitt til að kanna tilvist fiska á hverri stöð (5. mynd). Rafveiðitæki samanstanda 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 dofna er frá dregur. Rafveiðistöðvar náðu í öllum tilvikum nema tveimur (Svartá og efri stöð í Kisu) frá ármótum ferskvatns og jökulvatns og allt að 100 metra upp eftir viðkomandi læk. Nokkuð mismunandi var á milli stöðva hve stór botnflötur var rafveiddur. Lengd veiðisvæðisins réðst af aðstæðum á hverjum stað þannig að oftast var endað við flúð eða torfæru í læknum. Út frá GPS-punktum og korti var stærð hvers veiðisvæðis áætlað og þéttleiki fiska reiknaður sem fjöldi á 100 m<sup>2</sup>.

Fiskarnir sem veiddust voru lengdar- og þyngdarmældir, aldursgreindir út frá kvörnum eða hreistri, kyngreindir og kynþroski metinn. Þá var fæða í mögum greind í helstu hópa hryggleysingja eins og unnt var. Þá var einnig litið eftir stærstu sníkjudýrum. Eftir því sem best er vitað eru þeir fiskar sem finnast á svæðinu að öllum líkindum afkomendur fiska sem sleppt var á svæðinu á árunum 1994–1997 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998).



5. mynd. Rafveitt í mið lækjum austan Þjórsár. Sjá má skil jökulvatns og ferskvatns. Ljósmynd: Náttúrufræðistofa Kópavogs.

## Niðurstöður og umræður

### Eðlis- og efnabættir

Vatnshiti í lækjum mældist á bilinu 4,3–9,9°C (2. tafla). Kaldast var á efri stöðinni í Grjótakvísl enda var sú stöð næst upptökum kvíslarinnar. Vatnshiti hinna lækjanna var ákaflega svipaður eða 7,3–9,9°C.

2. tafla. Niðurstöður mælinga á eðlisþáttum í lækjum og ám á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Rafleiðni er leiðrétt fyrir 25°C. Vegna bilunar í tæki mældist ekki rafleiðni í Grjótakvísl.

Straumvatn	Dags.	Tími	pH	Vatnshiti Rafleiðni	
				°C	µS/cm
Nyrsti lækur	10.9.2015	11:00	8,27	7,4	62,7
Mið lækur	10.9.2015	13:00	7,93	9,4	51,3
Syðsti lækur	10.9.2015	15:30	8,35	8,9	57,6
Grjótakvísl 2 (efri stöðin)	11.9.2015	11:30	8,22	4,3	x
Kisa 1 (neðri stöðin)	17.9.2015	15:30	7,75	9,9	85,9
Kisa 2 (efri stöðin)	11.9.2015	17:30	8,66	7,3	74,3

Rafleiðni mældist á bilinu 51,3–85,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (2. tafla). Þessar mælingar eru á svipuðu róli og fengist hafa á svæðinu. Rafleiðni mældist á bilinu 70,4–74,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  í Hnífá árið 2001 (Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001) og mælingar Veiðimálastofnunar frá 1998 í lækjum á svæðinu frá Sultartangalóni upp að Kisu voru á bilinu 50,5–98,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998).

Sýrustig (pH) mældist á bilinu 7,75–8,66 (2. tafla). Þetta sýrustig er á mjög á því róli sem almennt mælist í íslenskum vötnum en mælingar Veiðimálastofnunar á ofangreindum svæðum voru á bilinu 8,1–9,6 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998) og mælingar í Hnífá voru á bilinu 8,02–9,1 (Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001).

## Smádyralíf

Í þessari rannsókn fundust alls 26 hópar hryggleysingja á steinum af botni lækja á rannsóknarsvæðinu (3. tafla, 1. viðauki). Hér getur hópur bæði átt við ákveðna dýrategund og hóp skyldra tegunda, og fer þá eftir því hversu nákvæmt eða langt greining er unnin. Á hverri stöð greindust á bilinu 14–20 hópar og allir eru þeir algengir í ám og lækjum hérlendis. Sex hópar ná þeirri stöðu að teljast meginhópar, þ.e. að ná 5% hlutdeild í þéttleika á einhverri af stöðvunum sex. Heildarþéttleiki fyrir allar stöðvarnar mældist að meðaltali 26.148 dýr/ $\text{m}^2$  og á bilinu 7.839–44.826 dýr/ $\text{m}^2$ .

**3. tafla.** Helstu hópar hryggleysingja í steina- og Surber-sýnum á sýnatökustöðvum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Í Grjótakvísl voru tekin Surber-sýni í stað steinasýna. Tölugildi eru þéttleiki (fjöldi dýra/ $\text{m}^2$ ) ásamt staðalskekku (st.sk.) (n=5).

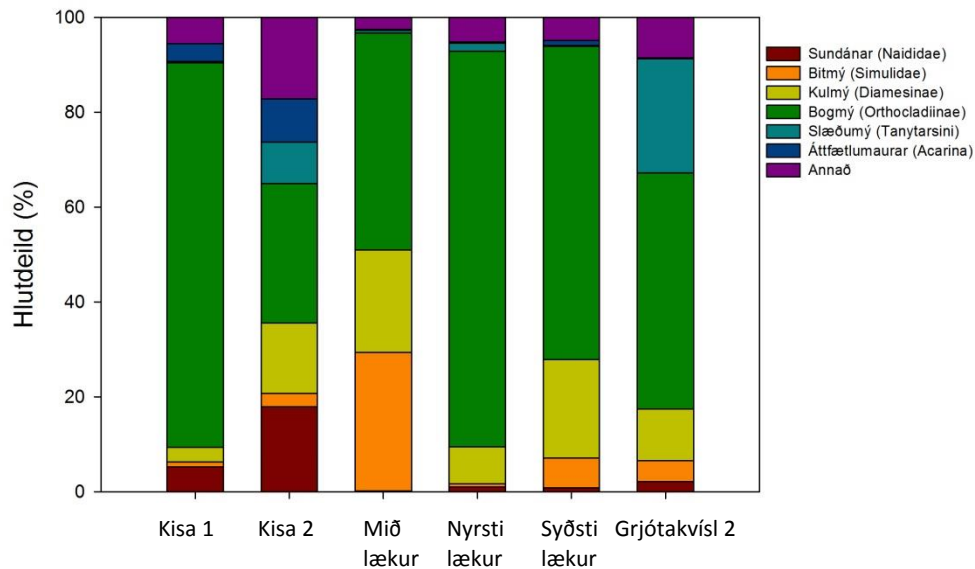
	Kisa 1		Kisa 2		Nyrsti lækur		Mið lækur		Syðsti lækur		Grjótakvísl 2	
	meðaltal	st.sk.	meðaltal	st.sk.	meðaltal	st.sk.	meðaltal	st.sk.	meðaltal	st.sk.	meðaltal	st.sk.
Sundánar (Naididae)	1.646	1.071	1.403	333	425	210	44	44	292	174	245	90
Bitmý (Simuliidae) lirlfur	324	163	225	126	301	144	7.805	3.976	2.168	486	490	290
Kulmý (Diamesinae) lirlfur	986	300	1.161	481	3.520	654	5.773	1.568	7.166	1.654	1.235	528
Bogmý (Orthoclaadiinae) lirlfur	25.628	5.841	2.305	901	37.393	5.262	12.251	3.497	22.850	3.467	5.622	1.689
Slæðumý (Tanytarsini) lirlfur	83	60	686	255	769	316	131	87	55	55	2.714	972
Samtals rykmýslirlfur	26.697	5.888	4.152	1.607	41.682	6.125	18.155	4.784	30.071	4.210	9.571	3.002
Áttfætlumaurar (Acarina)	1.177	558	717	281	111	35	49	30	381	79	20	12
Annað	1.755	601	1.343	404	2.307	487	690	259	1.672	838	969	155
<b>Heildarþéttleiki</b>	<b>31.599</b>	<b>7.563</b>	<b>7.839</b>	<b>2.554</b>	<b>44.826</b>	<b>6.461</b>	<b>26.743</b>	<b>8.613</b>	<b>34.583</b>	<b>4.500</b>	<b>11.296</b>	<b>3.229</b>

Marktækur munur var á heildarþéttleika smádyra á milli Kisu 2 þar sem þéttleiki mældist lægstur og nyrsta lækjarins þar sem þéttleiki mældist hæstur (ANOVA,  $F=4,635$ ,  $df=4$ ,  $p=0,008$ ; Holm-Sidak pöruð prófun,  $t=4,136$ ). Grjótakvísl er ekki tekin með í þessa tölfræðiúrvinnslu þar sem ekki er um sambærilega sýnatöku að ræða, heldur er hún notuð hér til viðmiðunar. Sjá má að þéttleikinn var almennt mun lægri í Grjótakvísl, en botngerðin þar var afar frábrugðin, í tiltölulega hægu rennsli var botninn eingöngu þakinn sandi og fínni mól. Þar voru tekin Surber-sýni eins og lýst er í aðferðum.

Rykmýslirlfur voru ríkjandi botndýr á öllum stöðvum (6. mynd). Þéttleiki þeirra var á bilinu 4.152–41.682 dýr/ $\text{m}^2$  (3. tafla) og hlutdeildin frá 53% í Kisu 2 upp í 93% í nyrsta læknum. Þrjár undirættir rykmýs komu fyrir, þ.e. kulmý (Diamesinae), bogmý (Orthoclaadiinae) og slæðumý (Tanytarsini). Rykmýslirlfur voru greindar til tegunda eins og unnt var og verður nánar fjallað um tegundasamsetninguna hér á eftir. Aðrir meginhópar sem fram komu voru bitmý sem einkum fannst í mið læknum með tæplega 30% hlutdeild og átta þúsund einstaklinga á fermetra. Þéttleiki sundána var á bilinu 44–1.646 dýr/ $\text{m}^2$  en var hlutfallslega mestur í Kisu 2 eða 1.403 dýr/ $\text{m}^2$  og voru þeir næstalgengasti hópurinn á stöðinni. Sundánar og áttfætlumaurar komu helst fram í Kisu og aðgreindu



hana frá öðrum lækjum. Í Kisu 2 var einnig hæst hlutdeild safnhópsins „annað“ en hann samanstóð af níu hópum sem stóðu undir 17% af heildarhlutdeildinni á stöðinni. Hlutdeild slæðumýs var einnig nokkuð há á þessari stöð miðað við aðrar stöðvar. Tegundasamsetning Grjótakvíslar skar sig frá öðrum stöðvum einkum í háu hlutfalli slæðumýs á stöðinni.



6. mynd. Hlutdeild (%) helstu hópa hryggleysingja í steina- og Surber-sýnum á sýnatökustöðvum á áhrifsvæði Kjalölduveitu í september 2015. Í Grjótakvísl voru tekin Surber-sýni í stað steinasýna.

Tegundasamsetning rykmýs, sem var ríkjandi hópur smádýra í öllum lækjunum, var nokkuð einsleit og fáar tegundir stóðu undir hinum mikla þéttleika rykmýs. Samtals voru greindar 14 tegundir, ættkvíslir eða hópar rykmýs í öllum sex lækjunum (2. viðauki). Þar af náðu átta tegundir 5% hlutdeild á einhverri af stöðvunum sex. Flestar tegundir fundust í Kisu 2, eða 12, og fæstar í syðsta læk, eða 7 tegundir. Algengustu rykmýstegundirnar voru bogmýið *Eukiefferiella minor* með 7–78% hlutdeild og *E. claripennis* með 0–47% hlutdeild, auk kulmýsins *Diamesa bohemani/zernyi* með 3–40% hlutdeild. Bogmýið *Orthocladus frigidus* (0–15%) og slæðumýið *Micropsectra/Tanytarsus* (0,5–37%) var einnig áberandi. Nokkuð mikið greindist af bogmýslirfum á 1. lírfustigi í Grjótakvísl 2 þar sem tekið var Surber-sýni í stað steinasýna, en rykmý á 1. lírfustigi verður ekki greint til tegunda því útlitseinkenni þess eru gjörólík seinni lírfustigum. Athyglisvert er að tegund af ættkvíslinni *Krenosmittia* fannst á einni stöð, í steinasýni í nyrsta læk. *Krenosmittia* er tiltölulega sjaldgæf á landsvísu og hefur tegundin aðeins fundist á hálendi, í fimm ám á vatnasviði Lagarfjólts og Jökulsár á Dal (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001). Útbreiðsla *Krenosmittia* virðist því vera bundin við hálendið.

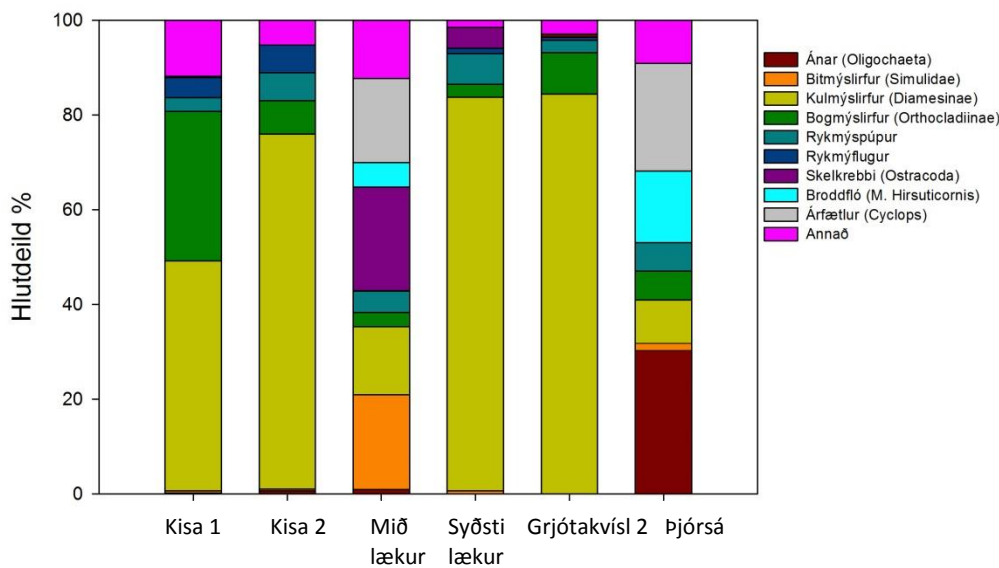
Shannon fjölbreytileikastuðull ( $H'$ ) var reiknaður út fyrir allar stöðvarnar og út frá honum jafnaðarstuðull ( $E_H$ ) (4. tafla). Jafnaðarstuðullinn er hæstur þar sem þéttleikinn er minnstur, þ.e. í Kisu 2 og Grjótakvísl. Þetta endurspeglar einkum það að fáar rykmýstegundir stóðu undir megninu af þéttleika hryggleysingja á þeim stöðvum þar sem þéttleiki þeirra var hár.

4. tafla. Þéttleiki hryggleysingja (fjöldi dýra/m<sup>2</sup>), Shannon fjölbreytileikastuðull (H') og jafnaðarstuðull (E<sub>H</sub>) á sýnatöku-stöðvum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015.

Straumvatn	Þéttleiki (fj./m <sup>2</sup> )	H'	E <sub>H</sub>
Nyrsti lækur	44.826	0,78	0,26
Mið lækur	26.743	1,24	0,45
Syðsti lækur	34.583	1,09	0,39
Grjótakvísl 2 (efri stöðin)	11.296	1,47	0,57
Kisa 1 (neðri stöðin)	31.599	0,86	0,29
Kisa 2 (efri stöðin)	7.839	2,16	0,76

Niðurstöður þessarar rannsóknar hvað varðar þéttleika smádýra, fjölda hópa og tegundasamsetningu rykmýs eru áþekkar niðurstöðum rannsókna í sambærilegum ám á hálendi Íslands (Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001, Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001). Í Hnífá í Þjórsárverum var heildarþéttleiki lífvera á steinum 3.871–26.624 dýr/m<sup>2</sup> (Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001). Góð samsvörun var í fjölda smádýrahópa; í Hnífá voru greindir 13, 15 og 20 hópar á þremur stöðvum til samanburðar við 14–20 hópa í þessari rannsókn. Hvað tegundasamsetningu rykmýs snertir er bogmý og kulmý ríkjandi hópar í Hnífá líkt og í þessari rannsókn. Í Hnífá var hlutfall kulmýs og bogmýs mismunandi eftir stöðvum þannig að meira var af kulmýi neðst en bogmýi efst. Í þessari rannsókn var bogmý ríkjandi á öllum stöðvum, en að auki fannst slæðumý, sem ekki kom fyrir í Hnífá. Sömu tegundir kulmýs og bogmýs fundust í þessari rannsókn og hafa fundist í rannsóknum í sambærilegum ám á hálendi landsins, t.d. í Hnífá (Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001) og í ám á vatnasviði Lagarfljóts og Jökulsár á Dal (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001).

Sparksýnum er alla jafna ætlað að safna tegundum sem lifa frekar í skjóli steinanna en á þeim. Því var gert ráð fyrir að fram kæmu tegundir í sparksýnum sem ekki kæmu fram í steinasýnunum. Þegar skoðað var hvaða hópar komu fram í sparksýnum annars vegar og steinasýnum hins vegar kom í ljós að á öllum stöðvum nema í mið læknum greindust fleiri hópar í steinasýnum en í sparksýnum. Mesti munur var í nyrsta læknum þar sem 20 hópar fundust á steinum en aðeins fjórir í sparksýnunum. Enginn hópur kom fram í miklu magni í sparksýnum sem ekki kom fram í steinasýnum. Aðeins fjórir hópar komu eingöngu fram í sparksýnunum, þ.e. pottormar, ánamaðkar, hjálmfló (*Acroperus harpae*) og mýlirfa af undirætt þeymýs (Chironominae) og tilheyrir safnhópnum Chironomini, en hlutdeild hópanna var í öllum tilfellum undir 2% í viðkomandi sparksýni. Því verður ekki fjallað frekar um sparksýnin.



7. mynd. Hlutdeild (%) helstu hópa hryggleysingja í reksýnum á sýnatökustöðvum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Ekki var tekið reksýni í nyrsta læknum austan Þjórásár.

Reksýni geta endurspeglad dýrasamfélög straumvatna og gefa auk þess mynd af fæðuframboði fyrir laxfiska sem byggja oft fæðuöflun sína á lífverum sem rekur undan straumi. Þekkt er að sum skordýr láta sig reka til að freista þess að nema ný lönd neðar í ánum (Moss 1998). Í úrvinnslu reksýna var einkum horft til hlutdeildar hvers greiningahóps í viðkomandi sýni. Þegar hlutdeild hópa í steinasýnum og reksýnum er borin saman kemur óverulegur munur í ljós, að rykmýslirfum undanskildum. Þar kemur fram athyglisverður munur þar sem kulmýið er mun frekar á reki en bogmý á flestum stöðvunum og er það ríkjandi hópur í reksýnum með hlutdeild upp á 14–84% (7. mynd, 3. viðauki). Kí-kvaðrat greining á hlutföllum bogmýs og kulmýs í steina- og Surber-sýnum annars vegar og reksýnum hins vegar sýnir marktækan mun fyrir allar stöðvar (5. tafla). Einn ungur skötuormur (*Lepidurus arcticus*) kom fram í reksýninu í mið læknum og einnig fannst grænlandsklukka (*Colymbetes dolabratus*) á svamli á stöð 1 í Kisu en hún kom þó ekki í sýni. Hvorug þessara tegunda kjósa straumvatn sem búsvæði (Helgi Hallgrímsson 1990), líklegast er að dýrin hafist við í tjörnum eða lygnum ofar í vatnakerfunum og hafi borist þaðan. Skötuormar fundust jafnframt í magasýnum urriða í mið læknum. Grænlandsklukka og skötuormur eru hálendistegundir, en hvorug þeirra er talin válistategund þótt báðar hafi takmarkaða útbreiðslu.

5. tafla. Niðurstöður Kí-kvaðrat greiningar á hlutföllum bogmýs og kulmýs í steina- og Surber-sýnum annars vegar og reksýnum hins vegar á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Ekki voru tekin reksýni í nyrsta læknum.

	Kisa 1	Kisa 2	nyrsti lækur	mið lækur	syðsti lækur	Grjótakvísl
Chi-square	3589,2	614,9	x	133,2	2340,8	872,6
df	1	1	x	1	1	1
p	<0,001	<0,001	x	<0,001	<0,001	<0,001

Reksýni úr mið læknum var nokkuð sér á parti þar sem fleiri hópar en á öðrum stöðvum voru með nokkuð háa hlutdeild og rykmýið var ekki ríkjandi hópur eins og á hinum stöðvunum. Eina sýnið sem tekið var í Þjórásá var reksýni og er það alveg sér á báti miðað við hin reksýnin. Ánar (*Oligochaeta*)

voru með 30% hlutdeild en að auki var broddfló (*Macrothrix hirsuticornis*) með 15% hlutdeild, árfætlur (Copepoda) með rúm 24% og rykmýslirfur með aðeins 15% hlutdeild. Rykmý var frekar fátítt í reki Þjórsár, en bæði bogmý og kulmý kom fyrir. Árfætlur komu aðeins fram í mið læknum, þar sem þær voru með um 18% hlutdeild og í Kisu 1 þar sem hlutdeildin var 0,3% í reki.

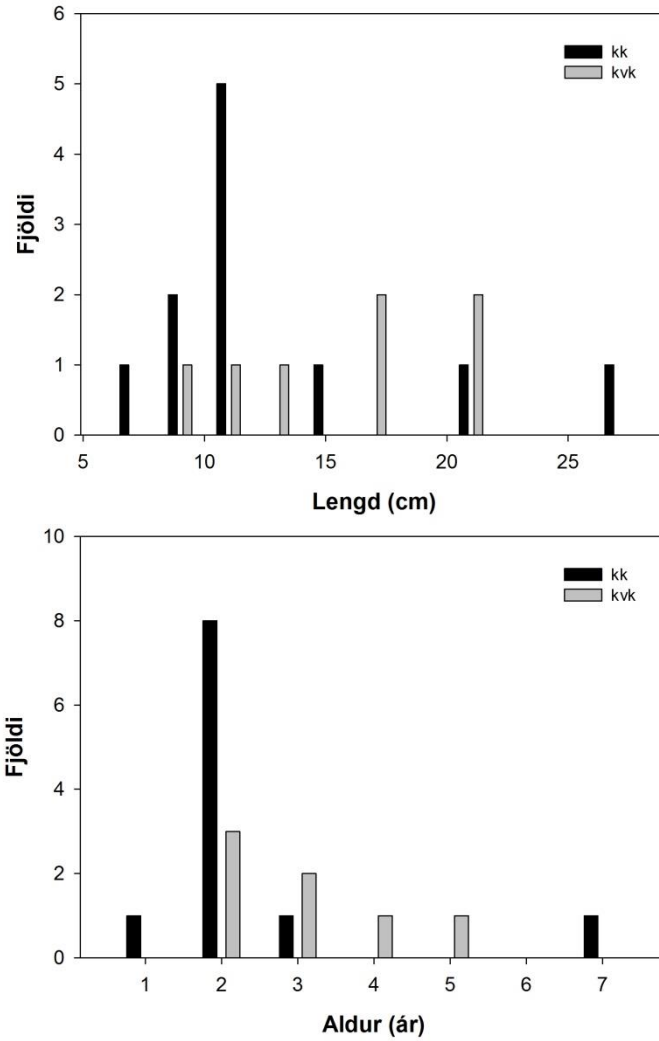
## Fiskar

Þéttleiki fiska á svæðinu var ekki mikill. Samtals veiddust 19 laxfiskar, eingöngu urriðar, og 2 hornsíli (6. tafla). Þarna veiddust því frekar fáir fiskar á hverjum stað og ekki er að finna mun í stærð eða aldri hvorki milli staða né kynja. Því verður fjallað um fiskigögnin sameiginlega fyrir allt svæðið. Allir þessir staðir bjuggu yfir ákjósanlegum búsvæðum fyrir laxfiska, botninn var blandaður mól og smágrýti með stökum stórum steinum.

6. tafla. Fjöldi fiska á rafveiðistöðvum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í sept. 2015. Flatarmál veiðisvæða er gefið í fermetrum.

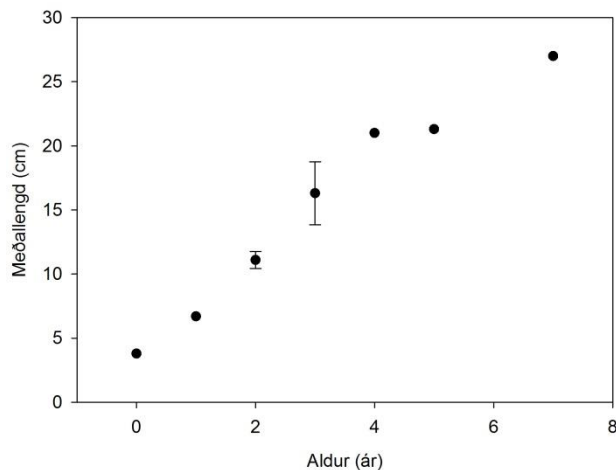
Vatnsfall	Flatarmál	Fjöldi fiska		Urriðar	Hornsíli	Meðaltöl og spönn						
		Urriðar	Hornsíli			Fj./100 m <sup>2</sup>	Fj./100 m <sup>2</sup>	Lengd (cm)	Spönn	Þyngd (g)	Spönn	Aldur
Nyrsti lækur	92	0	0	0	0							
Mið lækur	85	6	0	7,1	0	11,1	9,8–14,1	15,7	11,0–30,3	2		
Syðsti lækur	262	11	0	3,8	0	15,4	6,7–27,0	57,9	3,5–213,2	3,1	1–7	
Svartá	286	2	2	0,7	0,7	7,6	3,8–11,4	7,4	0,6–14,2			
Kisa 1	352	0	0	0	0							
Kisa 2	1288	0	0	0	0							

Heildarfjöldi rafveiddra fiska var frá 2 upp í 11, þar sem á annað borð veiddust einhverjir fiskar. Það gefur þéttleika upp á 0,7–7,1 fisk á hverja 100 m<sup>2</sup> sem er álíka og veiddist í lækjum neðar á vatnasviði Þjórsár 1998 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998). Að undanskildum læk við Kisu mældist þéttleikinn frá 1,4–8,6 fiskar á 100 m<sup>2</sup> og veiddust þeir á þremur af 10 stöðvum þar sem reynt var að veiða. Þessi lækur við ána Kisu skar sig úr með þéttleika upp á 40 fiskar á 100 m<sup>2</sup> árið 1998 en að þessu sinni varð ekki vart við fisk á hvorugri stöðinni. Að vísu beindu Veiðimálastofnunarmenn sjónum sínum að læk sem rennur út í Kisu. Í þessari rannsókn var veitt í einum af tveimur til þremur álum Kisu sjálfrar og var állinn ekki mjög djúpur og ekki eins straumþungur og hinir álar Kisu eru á efri stöðinni.



8. mynd. Lengdar- og aldursdreifing rafveiddra urriða á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015.

Engar bleikjur veiddust á þeim svæðum sem könnuð voru í þessari athugun. Árið 1998 veiddust bleikjur í Fremri-Skúpstunguá sem fellur til Sultartangalóns, en það er fyrir neðan stóru fossana í Þjórsá; Gljúfurleitarfoss, Dynk og Kjálkaversfoss, og því ekki fiskgengt þaðan upp á núverandi rannsóknarsvæði.



9. mynd. Meðallengd urriða eftir aldri. Byggt á 19 rafveiddum urriðum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015.

Fiskarnir sem veiddust nú eru frekar fáir og fyrst og fremst frá tveimur stöðvum. Ekki er að sjá mun á milli stöðvanna þannig að í umfjöllun hér eru þær settar saman. Aldurssamsetning urriðanna sem veiddust í þessari rannsókn er sýnd á 8. mynd og eins og vænta má eru flestir fiskarnir í yngri kantinum. Vöxtur urriðanna í lækjunum virðist vera nokkuð jafn framan af (9. mynd) og í nokkuð góðu samræmi við það sem gerist neðar á vatnasviðinu, þ.e. ef borið er saman við náttúrulega fiska, en nokkur munur virðist vera í vexti á milli náttúrulegra seiða og sleppiseiða árið 1998 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998). Vöxtur laxfiska virðist geta verið nokkuð breytilegur á milli staða eins og sjá má í rannsókn Magnúsar Jóhannssonar o.fl. 2002. Meðallengd urriða úr þverám Þjórsár, bæði ofan og neðan fossanna Búða og Hestfoss, árið 2001 voru á bilinu 3,3–6,7 cm, fyrir 0+ urriða, 1+ gamlir urriðar voru á bilinu 8,2–10,7 cm og 2+ á bilinu 12,3–14,8 cm. Að jafnaði eru þessir aldurshópar fiska því heldur stærri en af þessu efra svæði sem hér er kannað. Hvað eldri fiska varðar þá eru svo fáir einstaklingar að baki þannig að ekki verður mikið sagt um þá. Í rannsókn Magnúsar Jóhannssonar og Sigurðar Guðjónssonar á urriðum úr Fremri-Skúmsunguá sem var eina áin þar sem náttúruleg seiði veiddust 1998 var meðallengd 1+ urriða 7,5 cm og einn urriði sem var 2+ var 11,2 cm. Einn 1+ urriði nú var 6,7 cm og meðallengd 2+ urriðanna var 11,1 þannig að ekki er mikill munur á stærð urriða milli þessara ára. Hér eru aftur afar fáir fiskar að baki ef miðað er við náttúrulega fiska en í gögnum Veidimálastofnunar virðist vera nokkur munur á milli urriða úr náttúrulegri hrygningu og þeim sem sleppt er. Í þessari rannsókn virðast allir urriðar vera úr náttúrulegri hrygningu, þeir eru alla vega ekki veiðuggaklipptir.

Fæðuval urriðanna var kannað og voru allir nema einn með fæðu í maga og magafylli var í meðallagi (4. viðauki). Engin sníkjudýr fundust á fiskunum. Tveir fiskar veiddust í Svartá og var annar með tóman maga en hinn einungis með eina vorflugulirfu í maga þannig að ekki er hægt að segja neitt um fæðuval fiska þar. Rykmýslirfur af undirætt kulmýs voru langalgengasta fæða urriðanna í mið læknum og syðsta læknum, en að auki voru kulmýspúpur áberandi í syðsta læknum. Helmingur fiskanna úr mið læknum var með skötuorm í maga sem staðfestir að eitthvað er um að hann reki niður lækinn eins og fram kom í reksýninu. Greinilegt er að a.m.k. á þessum árstíma byggja fiskarnir afkomu sína á fæðu sem rekur með straumi en mikil samsvörun er á milli fæðuvalsins og reksins. Ekki er það að undra þar sem kulmýslirfur eru frekar stórar og góðir bitar.

## Lokaorð

Samanburður eðlisþátta á rannsóknarsvæði þessarar rannsóknar við fyrri rannsóknir ofar og neðar í vatnakerfinu bendir til að hvað þá varðar séu aðstæður sambærilegar. Ekkert bendir til að rafleiðni hafi hækkað eins og sést hefur t.d. í vötnum á höfuðborgarsvæðinu þar sem hún hefur farið heldur hækandi (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2008). Sýrustig gæti þó verið eitthvað örlítið lægra, en munurinn verður varla talinn grundvöllur að mun í samsetningu samfélaga lífvera. Í samanburði við Hnífá kemur fram að samfélögin virðast vera fremur svipuð, ríkjandi hópar eru þeir sömu og sömu tegundir rykmýs finnast á báðum stöðum. Einnig er heildarþéttleiki og þéttleiki einstakra hópa mjög sambærilegur. Á svæðinu fannst tegund af ættkvíslinni *Krenosmittia* sem er sjaldgæf á landsvísu og virðist vera bundin við hálendið. Einnig fannst ungt eintak af skötuormi í reki í mið læknum og tilvist hans var staðfest frekar í magasýnum urriða úr læknum. Virðist hann geta verið nokkur hluti fæðu þeirra. Væntanlega er hann upprunninn í tjörn eða lygnu ofar í vatnakerfinu. Sama á við um grænlandsklukku sem fannst í neðri stöð Kisu sem og ýmis smærri krabbadýr sem oft finnast í reki.

Það eru einkum neðstu svæði lækjanna sem kannaðir voru sem verða fyrir áhrifum framkvæmdarinnar og því mun stór hluti þeirra ekki raskast við framkvæmdina. Bakkar Þjórsár eru frekar háir á fyrirhuguðu lónsstæði og því mun lónið ekki flæmast yfir stórt svæði utan árfarvegarins (Erla Björk Þorgeirsdóttir o.fl. 2015). Syðsti lækurinn lendir neðan stíflunnar og því verða áhrif á hann sennilega eingöngu á ósasvæðinu þar sem hann rennur saman við Þjórsá. Sama gildir um ána Kisu vestan Þjórsár. Hins vegar verða veruleg áhrif á neðri hluta mið lækjarins þar sem hann lendir undir framkvæmdasvæði afrennslisskurðarins þar sem dælubúnaður mun dæla vatninu um göng yfir í Kvíslaveitur. Á að giska þriðjungur farvegarins mun verða fyrir raski tengdum þessum framkvæmdum. Svartá sameinast Þjórsá skammt ofan við fyrirhugað lónsstæði og liggur því ofan skilgreinds áhrifasvæðis framkvæmdanna, en áhrifin eru þau helst að tengsl við neðri hluta Þjórsár, neðan fossanna Dynks og Hvangiljafoss, munu rofna.

Vestast á stíflunni verður flóðvar sem taka mun við stærstu flóðum og veita vatninu framhjá mannvirkjunum. Slík flóð munu renna yfir í ána Kisu ofan við stöð 1 og svo niður farveg hennar. Meðalrennsli Þjórsár er 59 m<sup>3</sup>/s en gert er ráð fyrir hámarksrennsli allt að 1.300 m<sup>3</sup>/s og er töliverður munur þar á eða um 22-falt. Það er því nokkuð ljóst að komi til þess að vatn fari um flóðvarið verður magn þess væntanlega verulegt. Ljóst er að vatnsmagn í Kisu getur verið allbreytilegt enda á hún upptakakvísar allt upp í Kerlingarfjöll og þaðan kemur bæði snjó- og jökulbráð. Ekki fylgja neinar mælingar á rennsli Kisu til að hafa viðmið af, en ætla má að þarna sé um sjaldgæfa atburði að ræða. Ætla má að fari vatn um flóðvarið muni farvegur Kisu neðan flóðvars raskast og jafnvel verulega.

Framkvæmdir við affall út í Kvíslaveitur munu hafa áhrif á vatnsmagn í Grjótakvísl þannig að efsti hluti hennar lendir innan fráveitunnar. Í ljós kom að á þeim tíma sem rannsóknin var gerð var hlutfall þessarar upptakakvísar á að giska um 20% af heildarrennsli Grjótakvísar þegar komið var niður á stöð 1. Því er ekki gert ráð fyrir að framkvæmdin hafi umtalsverð áhrif á lífríki í Grjótakvísl.

Urriðar veiddust í þremur lækjum af sex. Ekki getum við gert ráð fyrir að þeir standi undir stórum stofnum. Það kom nokkuð á óvart að engir urriðar veiddust í Kisu en þar veiddist langmest í fyrri athugun (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998). Þar gæti haft áhrif að áður var veitt í læk sem rennur í Kisu en við reyndum við eina af kvíslum hennar við vað sem er á ánni. Starfsmaður sem var að kanna ána fyrir sýnatökuna sjálfa taldi sig þó verða var við fisk.

Ekki er gott að fullyrða um það hvernig hrygningarskilyrði verða eftir virkjun þótt ekki sé gert ráð fyrir miklum vatnssveiflum í lóninu. Jafnframt þarf að gera þann fyrirvara að ekki liggur fyrir hvernig fiskgengni upp lækina verður eftir virkjun. Í þessu sambandi má e.t.v. líta til Fremri Skúmstunguár sem rennur í Sultartangalón en nokkuð veiddist af bæði urriða og bleikju þar árið 1998 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998).

Á heildina litið má ætla að virkjunarframkvæmdirnar hafi ekki veruleg áhrif á lífríki lækjanna á svæðinu. Hvað varðar urriða á svæðinu er hins vegar ljóst að stíflan stöðvar mögulegan samgang ofan og neðan stíflustæðisins og spurningum um áhrif á hrygningarskilyrði á áhrifasvæðinu er ósvarað.

Lífræðilegt upplýsinga- og rannsóknagildi svæðisins verður að teljast allnokkurt ekki síst í ljósi þess að það eru ekki margir staðir á hálendinu sem hafa verið teknir út með tilliti til vatnalífs, hvað þá að fylgst hafi verið með afkomu lífríkisins til lengri tíma. Verndargildi svæðisins verður að teljast frekar lágt þótt þarna hafi fundist rykmýstegund af ættkvísl (*Krenosmittia*) sem telst sjaldgæf á landsvísu. Vistkerfin eru ekki mjög tegundarík þótt þéttleiki einstaklinga sé nokkuð mikill. Þær tegundir hryggleysingja sem þarna eru ríkjandi eru mjög algengar og finnast í margskonar vistgerðum á Íslandi. Skilgreind áhrifasvæði framkvæmdanna ná ekki að jöðrum friðlandsins í Þjórsárverum sem er um 8 km sunnar. Þar er um RAMSAR svæði að ræða sem er alþjóðlegt verndarsvæði votlendis. Ekki er vitað til þess að neinir fuglastofnar eigi athvarf á eða í nágrenni við þetta svæði.



## Heimildir

Erla Björk Þorgeirsdóttir, Kristinn Einarsson, Skúli Thoroddsen, Linda Georgsdóttir, Jónas Ketilsson og María Guðmundsdóttir 2015. Virkjunarkostir til umfjöllunar í 3. áfanga rammaáætlunar. Viðauki 50: R3156A Kjalölduveita. Orkustofnun, Reykjavík. OS-2015/04. 46 + 15 bls.

Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson 2001. Lífríki Hnífár í Þjórsárverum. Könnun gerð í ágúst 2001. Líffræðistofnun Háskólans, Reykjavík. Fjölrit nr. 56. 20 bls.

Helgi Hallgrímsson 1990. Veröldin í vatninu. Handbók um vatnalíf á Íslandi. 2. útgáfa. Námsgagnastofnun, Reykjavík. 231 bls.

Hilmar J. Malmquist, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson, Jón S. Ólafsson, Finnur Ingimarsson, Erlín E. Jóhannsdóttir, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sesselja G. Sigurðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Iris Hansen og Sigurður S. Snorrason 2001. Vatnalífríki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðaárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitum á vistfræði vatnakerfa. Unnið fyrir Náttúrufræðistofnun Íslands og Landsvirkjun. LV-2001/025. 254 bls.

Hilmar J. Malmquist, Haraldur Rafn Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Finnur Ingimarsson 2008. Grunnrannsókn á lífríki Hafravatns. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 3-08. 46 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun, Selfossi. VMST-S/02001. 124 bls.

Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1998. Rannsóknir á lífsskilyrðum fyrir laxfiska á vatnasvæði Efri-Þjórsár. Veiðimálastofnun, Selfossi. VMST-S/98005X. 17 bls.

Moss, B. 1998. Ecology of fresh waters. Man and medium, past to future. 3. útgáfa. Blackwell, Oxford. 557 bls.

## Viðaukar

1. viðauki. Meðalþéttleiki hryggleysingja (fjöldi dýra/m<sup>2</sup>) í steinasýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Í Grjótakvísl 2 voru tekin Surber-sýni í stað steinasýna.

	Kísa 1		Kísa 2		Nyrsti lækur		Mið lækur		Syðsti lækur		Grjótakvísl 2	
	Meðaltal	st.sk.	Meðaltal	st.sk.	Meðaltal	st.sk.	Meðaltal	st.sk.	Meðaltal	st.sk.	Meðaltal	st.sk.
Þráðormar (Nematoda)	1.087	437	315	123	0	0	0	0	945	687	0	0
Ánar (Oligochaeta)												
Sundánar (Naididae)	1.646	1.071	1.403	333	425	210	44	44	292	174	245	90
Kviðburstungar ( <i>Chaetogaster</i> teg.)	0	0	0	0	68	42	0	0	11	11	0	0
Pottormar (Enchytraeidae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbriculidae	44	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ánamaðkar (Lumbricidae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bessadýr (Tardigrada)	48	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vatnaflær (Cladocera)												
Hjálmfló ( <i>Acroperus harpae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mánaflær ( <i>Alona</i> teg.)	0	0	0	0	64	39	0	0	0	0	61	37
Kúlufló ( <i>Chydorus sphaericus</i> )	0	0	0	0	8	8	15	15	0	0	0	0
Halafær ( <i>Daphnia</i> teg.)	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Efjufló ( <i>Eurycerus lamellatus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broddfló ( <i>Macrothrix hirsuticornis</i> )	0	0	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0
Árfætlur (Copepoda)												
Augndíli (Cyclopidae)	0	0	35	35	161	116	0	0	0	0	61	41
Svífdíli (Diatomus)	0	0	0	0	0	0	144	69	0	0	0	0
Ormdíli (Canthocamptidae)	11	11	71	34	265	171	37	23	0	0	133	47
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	219	198	478	176	117	117	219	121	0	0
Áttfætlumaaurar (Acarina)	1.177	558	717	281	111	35	49	30	381	79	20	12
Stökkmor (Collembola)	0	0	0	0	38	38	0	0	41	41	0	0
Randavorfluga ( <i>Apatania zonella</i> ), lirfur	146	78	72	46	362	54	165	90	0	0	0	0
Hrossaflugur (Tipulidae), lirfur	15	15	174	85	0	0	0	0	0	0	41	19
Lúsmý (Ceratopogonidae), lirfur	11	11	62	38	50	32	0	0	27	17	398	90
Rykmý (Chironomidae), lirfur												
Kulmý (Diamesinae), lirfur	986	300	1.161	481	3.520	654	5.773	1.568	7.166	1.654	1.235	528
Bogmý (Orthocladinae), lirfur	25.628	5.841	2.305	901	37.393	5.262	12.251	3.497	22.850	3.467	5.622	1.689
Slæðumý (Tanytarsini), lirfur	83	60	686	255	769	316	131	87	55	55	2.714	972
Rykmý (Chironomidae), púpur	128	44	222	119	747	55	97	60	237	49	122	57
Bitmý (Simuliidae), lirfur	324	163	225	126	301	144	7.805	3.976	2.168	486	490	290
Bitmý (Simuliidae), púpur	0	0	0	0	0	0	0	0	43	26	0	0
Strandfluga (Clinocerinae), lirfur	192	130	105	33	56	56	72	40	138	50	153	36
Strandfluga (Clinocerinae), púpur	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tvívængjur (Diptera), flugur	37	23	0	0	0	0	21	21	11	11	0	0
Annað	10	10	18	18	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Samtals</b>	<b>31.599</b>	<b>7.563</b>	<b>7.839</b>	<b>2.554</b>	<b>44.826</b>	<b>6.461</b>	<b>26.743</b>	<b>8.613</b>	<b>34.583</b>	<b>4.500</b>	<b>11.296</b>	<b>3.229</b>

2. viðauki. Hlutdeild rykmýstegunda (%) í botnsýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015.

	Kisa 1	Kisa 2	Mið lækur	Nyrsti lækur	Syðsti lækur	Grjótakvísl 2
<b>Kulmý (Diamesinae)</b>						
<i>Diamesa bertrami</i>	0,5	0,5	5,9		5,8	
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i>	3,0	40,1	5,9	3,9	9,5	3,7
<i>Diamesa latitarsis</i> -hópur	3,0		3,4		13,2	3,7
<i>Diamesa</i> tegund			0,8			
<b>Bogmý (Orthoclaadiinae)</b>						
<i>Chaetocladus</i> tegundir		3,7				7,4
<i>Cricotopus tibialis</i>		4,3		0,5		
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	2,0	2,1	46,6	23,0	6,9	
<i>Eukiefferiella minor</i>	78,0	10,2	22,0	44,1	63,5	7,4
<i>Krenosmitta</i> tegund				X		
<i>Metriocnemus hygropetricus</i>		1,1				
<i>Orthocladus frigidus</i>	10,0	13,4	5,1	15,2		14,8
<i>Thienemanniella</i> tegund	1,0	3,7	1,7	0,5	0,5	3,7
ógreind tegund bogmýs		3,2				
ógreint bogmý, 1. lírfustig	2,0	4,3	6,8	12,3		22,2
<b>Slæðumý (Tanytarsini)</b>						
<i>Micropsectra/Tanytarsus</i> tegundir	0,5	13,4	1,7	0,5	0,5	37,0
<b>Samtals</b>	100	100	100	100	100	100

**3. viðauki.** Þéttleiki hryggleysingja (fjöldi dýra/m<sup>2</sup>/klst.) og hlutdeild (%) í reksýnum úr lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015.

	Kísa 1		Kísa 2		Mið lækur		Syðsti lækur		Grjótakvísl 2		Þjórsá	
	Þéttleiki	Hlutdeild	Þéttleiki	Hlutdeild	Þéttleiki	Hlutdeild	Þéttleiki	Hlutdeild	Þéttleiki	Hlutdeild	Þéttleiki	Hlutdeild
Práðormar (Nematoda)	25	0,2	0	0	0	0	25	0,1	292	1,6	593	3,0
Ánar (Oligochaeta)												
Sundánar (Naididae)	25	0,2	132	0,6	70	0,9	0	0	0	0	2.370	12,1
Kviðburstungar ( <i>Chaetogaster</i> teg.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pottormar (Enchytraeidae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbriculidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ánamaðkar (Lumbricidae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.556	18,2
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	296	1,5
Vatnaflær (Cladocera)												
Hjálmló ( <i>Acroperus harpae</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mánaflær ( <i>Alona</i> teg.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kúlufló ( <i>Chydorus sphaericus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halafær ( <i>Daphnia</i> teg.)	658	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Efjufló ( <i>Eurycercus lamellatus</i> )	76	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broddfló ( <i>Macrothrix hirsuticornis</i> )	0	0	0	0	409	5,2	0	0	117	0,6	2.963	15,2
Árfætlur (Copepoda)												
Augndíli (Cyclopidae)	51	0,3	0	0	1.392	17,8	0	0	0	0	4.444	22,7
Svifdíli (Diaptomus)	0	0	0	0	12	0,1	0	0	0	0	296	1,5
Ormdíli (Canthocamptidae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	0	0	1.708	21,8	1.113	4,4	0	0	0	0
Áttfætlumaurar (Acarina)	430	2,6	298	1,4	82	1,0	297	1,2	58	0,3	0	0
Stökkmor (Collembola)	76	0,5	364	1,8	23	0,3	0	0	58	0,3	593	3,0
Randavorfluga ( <i>Apatania zonella</i> ), lirfur	0	0	0	0	363	4,6	0	0	0	0	0	0
Hrossaflugur (Tipulidae), lirfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lúsmý (Ceratopogonidae), lirfur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rykmý (Chironomidae), lirfur												
Kulmý (Diamesinae), lirfur	7.919	48,6	15.451	75,0	1.123	14,3	20.829	83,2	15.205	84,4	1.778	9,1
Bogmý (Orthocladinae), lirfur	5.136	31,5	1.456	7,1	234	3,0	668	2,7	1.579	8,8	1.185	6,1
Slæðumý (Tanytarsini), lirfur	0	0	0	0	140	1,8	25	0,1	58	0,3	0	0
Rykmý (Chironomidae), púpur	481	3,0	1.224	5,9	351	4,5	1.633	6,5	468	2,6	1.185	6,1
Rykmý (Chironomidae), flugur	683	4,2	1.191	5,8	12	0,1	272	1,1	117	0,6	0	0
Bitmý (Simuliidae), lirfur	76	0,5	66	0,3	1.567	20,0	148	0,6	0	0	296	1,5
Bitmý (Simuliidae), púpur	0	0	33	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Strandfluga (Clinocerinae), lirfur	127	0,8	0	0	281	3,6	0	0	0	0	0	0
Strandfluga (Clinocerinae), púpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tvívængjur (Diptera) flugur	405	2,5	331	1,6	12	0,1	0	0	0	0	0	0
Skótuormur	0	0	0	0	12	0,1	0	0	0	0	0	0
Annað	127	0,8	66	0,3	35	0,4	25	0,1	58	0,3	0	0
<b>Samtals</b>	<b>16.293</b>	<b>100</b>	<b>20.612</b>	<b>100</b>	<b>7.825</b>	<b>100</b>	<b>25.034</b>	<b>100</b>	<b>18.012</b>	<b>100</b>	<b>19.556</b>	<b>100</b>

**4. viðauki.** Mælingar og greiningar á rafveiddum urriðum í lækjum á áhrifasvæði Kjalölduveitu í september 2015. Skýringar: Kyn: 1=hængur, 2=hrygna. Kynþroski: 1=ókynþroska. Magafylli: 0=tómur magi, 1=vottur af fæðu í maga, 2=hálffullur magi, 3=troðfullur magi. Ástand fæðu í maga: 1=lítið melt, 2=hálfmelt, 3=mikið melt. Skordýrahópar: i=flugur, l=lirfur, p=púpur.

Vatnsfall	Nr.	Lengd Þyngd Aldur			Kyn	Kynþroski	Magafylli	Ástand	Rykmý (i)	Kulmý (l)	Kulmý (p)	Bitmý (i+p)	Tvívængjur (l)	Vorflugur (l)	Skótuormar	Bjöllur
		cm	g	+ár												
Svartá	1	11,4	14,2	2	1	1	1	3								1
Svartá	2	3,8	0,6	0+	?	1	0									
Mið lækur	3	9,8	11,0	2	1	1	3	2		10			21	9		
Mið lækur	4	10,2	12,1	2	1	1	2	2		18			16	9	1	
Mið lækur	5	14,1	30,3	2	1	1	3	3	1	42		5	8	7	5	
Mið lækur	6	10,5	12,5	2	2	1	1	3		6			2	6		
Mið lækur	7	11,3	15,7	2	1	1	3	2						2	7	
Mið lækur	8	10,5	12,3	2	1	1	1	3		45	2					
Syðsti lækur	9	6,7	3,5	1	1	1	1	2		19	2					
Syðsti lækur	10	9,6	9,7	2	1	1	2	3		49	1			3		
Syðsti lækur	11	12,2	17,6	3	2	1	1	1		33	10					
Syðsti lækur	12	8,2	5,8	2	2	1	1	2		20						
Syðsti lækur	13	10,4	11,4	2	1	1	1	3		13						1
Syðsti lækur	14	16,1	50,3	2	2	1	3	2		1337	8	1	3	1		
Syðsti lækur	15	16,0	45,5	3	2	1	3	2		782	8					
Syðsti lækur	16	21,0	89,1	4	2	1	3	1	1	1456	7		9			
Syðsti lækur	17	20,7	88,7	3	1	1	3	2		2144	27	1				
Syðsti lækur	18	21,3	101,7	5	2	1	2	3		37	55					
Syðsti lækur	19	27,0	213,2	7	1	1	3	3		1000	50					
<b>Samtals</b>									<b>2</b>	<b>7011</b>	<b>170</b>	<b>7</b>	<b>59</b>	<b>38</b>	<b>13</b>	<b>1</b>





**Náttúrufræðistofa Kópavogs**

Natural History Museum of Kópavogur

Hamraborg 6a • 200 Kópavogur

Sími 570 0430

[www.natkop.is](http://www.natkop.is)