

# HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

## Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2023

*Stefán Már Stefánsson og Haraldur R. Ingvason*



**HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

**MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE**

## Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2023

<b>Höfundar</b>	Stefán Már Stefánsson og Haraldur R. Ingvason
<b>Unnið fyrir</b>	HS Orku
<b>Verkefnisstjóri</b>	Stefán Már Stefánsson
<b>Yfirfarið af</b>	Fjóla Rut Svavarsdóttir
<b>Samþykkt af</b>	Guðni Guðbergsson, sviðsstjóri Ferskvatns- og eldissviðs

### Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

<b>Númer</b>	HV 2024-36	<b>ISSN</b>	2298-9137
<b>Dagsetning</b>	15. ágúst 2024	<b>Dreifing</b>	Opin
<b>Fjöldi síðna</b>	19	<b>Verknúmer</b>	17699

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

## Ágrip

Hér er gerð grein fyrir vöktun Tungufljóts í Biskupstungum, vegna reksturs Brúarvirkjunar, fyrir árið 2023. Þetta er áfangaskýrsla í vöktunarverkefni til fimm ára, sem hófst árið 2021, og er hluti af kröfum vegna starfsleyfis Brúarvirkjunar. Nær vöktunin til smádýra og þörungna á steinum, fiska og efna og eðlisþátta. Þetta er þriðja ár vöktunarinnar og niðurstöður ársins eru í megin atriðum sambærilegar við fyrri ár. Rykmýslirfur eru ríkjandi hópur í botnsýnum og tegundagreining sýnir að sömu rykmýstegundir hafa ríkt öll árin á hvorri stöð fyrir sig (TFL-01 og TFL-03). Samfélög tegunda eru þó talsvert frábrugðin á milli stöðva. Heildarþéttleiki hryggleysingja hefur minnkað talsvert milli ára sem vert er að fylgjast vel með á næstu árum. Kísilþörungar hafa verið uppistaða þörungaflóru Tungufljóts frá upphafi en haustið 2023 mældist veruleg aukning grænþörungna á neðri stöðinni (TFL-03). Spennandi er að fylgjast með hvort þarna sé að verða varanleg breyting á þörungaflórunni.

**Lykilorð:** Rykmýslirfur, þörungar, fljúgandi skordýr, bleikja og urriði

## Abstract

*Here is a report on the monitoring of Tungufljót in Biskupstungur, due to the operation of Brúarvirkjun (a hydroelectric power plant), for the year 2023. This is a progress report in a five-year monitoring project, which began in 2021, and is part of the requirements for the operating license of Brúarvirkjun. The monitoring covers small animals and algae on stones, fish, and chemical and physical factors. This is the third year of monitoring, and the results of the year are generally comparable to previous years. Chironomid larvae are the dominant group in the bottom samples, and species identification shows that the same chironomid species have prevailed each year at each station (TFL-01 and TFL-03). However, species communities are quite different between the stations. The overall density of invertebrates has decreased a bit between years, which should be closely monitored in the coming years. Diatoms have been the main component of the algae flora of Tungufljót from the beginning, but in the fall of 2023, there was a significant increase in green algae at the lower station (TFL-03). It will be interesting to see whether this represents a permanent change in the algae flora.*

**Keywords:** Chironomid larvae, algae, flying insects, Arctic charr and brown trout

# Efnisyfirlit

<b>1 Inngangur</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Aðferðir</b> .....	<b>2</b>
2.1 Staðhættir.....	2
2.2 Eðlisþættir .....	3
2.3 Þörungar .....	4
2.4 Smádýralíf .....	4
2.4.1 Botnsýni .....	4
2.4.2 Reksýni.....	4
2.4.3 Fjúgandi skordýr .....	5
2.5 Fiskar .....	5
<b>3 Niðurstöður og umræður</b> .....	<b>6</b>
3.1 Eðlisþættir .....	6
3.2 Þörungar .....	6
3.3 Smádýralíf .....	7
3.3.1 Botnsýni .....	7
3.3.2 Reksýni.....	12
3.3.3 Fjúgandi skordýr .....	13
3.4 Fiskar .....	16
<b>4 Lokaorð</b> .....	<b>17</b>
<b>Þakkarorð</b> .....	<b>18</b>
<b>Heimildir</b> .....	<b>19</b>

## Myndaskrá

Mynd 1. Stöð TFL-01, staðsetningar mismunandi sýnataka. ....	2
Mynd 2. Stöð TFL-02, staðsetningar mismunandi sýnataka. ....	2
Mynd 3. Stöð TFL-03, staðsetningar mismunandi sýnataka. ....	3
Mynd 4. Stöð TFL-04, staðsetning rafveiðistöðvar.....	3
Mynd 5. Þéttleiki hryggleysingja (meðalfjöldi dýra/m <sup>2</sup> ) á stöðvum TFL-01 og TFL-03.....	9
Mynd 6. Hlutföll rykmýstegunda í Tungufljóti haustið 2023.....	10
Mynd 7. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-01 í Tungufljóti haustin 2021–2023. ....	11
Mynd 8. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-03 í Tungufljóti haustin 2021–2023. ....	11
Mynd 9. Þrjár myndir úr flugugildrunni á stöð TFL-03 .....	15

## Töfluskrá

Tafla 1. Eðlisþættir í Tungufljóti 2023, ásamt niðurstöðum fyrri ára vöktunarinnar.....	6
Tafla 2. Magn þörungna og blaðgrænu á steinum í Tungufljóti 2023.....	7
Tafla 3. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja af steinum í Tungufljóti árið 2023. ....	8
Tafla 4. Tegundir/greiningarhópar rykmýslirfa af steinum í Tungufljóti 2023. ....	10
Tafla 5. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja í reki árið 2023. ....	12
Tafla 6. Fjöldi flugna og annarra smádýra sem koma fram í rafrænum flugugildrum. ....	14
Tafla 7. Þéttleiki og aldur laxfiskaseiða sem veiddust á rafveiðistöðvum .....	16

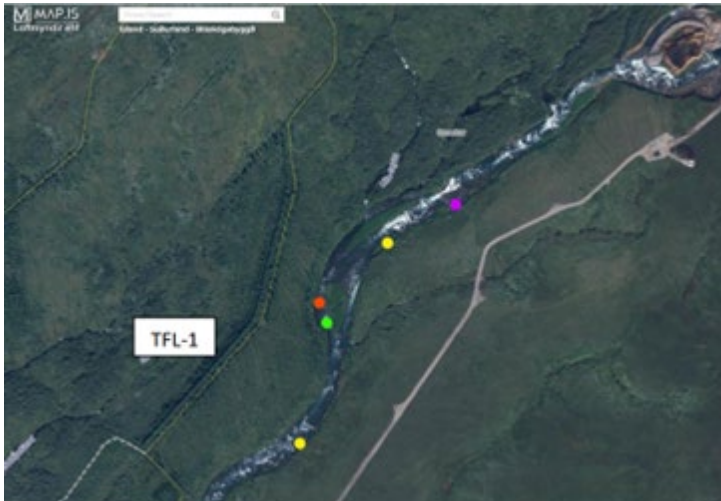
# 1 Inngangur

Hér er samantekt rannsóknarniðurstaðna ársins 2023 ásamt stuttlegum samanburði við niðurstöður áráanna 2021 og 2022. Þessi rannsókn byggir á samningi sem gerður var á milli HS-Orku og Náttúrufræðistofu Kópavogs um vöktun á vatnalífríki í Tungufljóti í Biskupstungum í tengslum við rekstur Brúarvirkjunar. Í upphafi sumars 2023 var tekin sú pólitíska ákvörðun hjá Kópavogsbæ að hætta öllum rannsóknum á Náttúrufræðistofu Kópavogs og segja upp öllum starfsmönnum stofunnar. Þetta varð til þess að verkefnið um vöktun Tungufljóts fór í uppnám en komst í skjól hjá Hafrannsóknastofnun og var framhaldið þar á grundvelli fyrirliggjandi samnings. Verkefnið var sett upp til fimm ára, 2021–2025, og hafa niðurstöður hvers árs verið settar fram í stuttum samantektarskýrslum en í lokin verður gerð heildarsamantekt vöktunarinnar (Finnur Ingimarsson o.fl. 2022, Finnur Ingimarsson o.fl. 2023). Öll aðferðarfræði við sýnatökur er miðuð að því að samanburðarhæfni við forathugun Veiðimálastofnunar frá árinu 2015 haldist sem best (Magnús Jóhannsson 2016). Verkefnið hefur gengið vel og framkvæmd tekist með ágætum. Nokkrir hnökrar hafa verið við notkun rafrænna flugugildra en gögn þessa árs sýna að flest vandamál hafa verið leyst. Gildran á neðri stöðinni (TFL-03) virðist þó hafa orðið rafmagnslaus snemma í ágúst á meðan hin gildran tók myndir til 20. september. Að vísu kom nokkurra daga gat í myndagögn gildrunnar á TFL-01 sem sennilega skýrist af því að rafhlöður hafi klárast. Einnig var fókus myndavélanna ekki alveg eins og best verður á kosið svo myndir af skordýrum voru lakari en þær hefðu þurft að vera. Efnasýnatökur fóru ekki fram árið 2023 sökum þess að þær voru ekki í upphaflega samningnum sem gerður var við Náttúrufræðistofu Kópavogs. Þær munu þó framvegis verða hluti af verkþáttum samningsins út samningstímabilið.

## 2 Aðferðir

### 2.1 Staðhættir

Staðhátum verður lýst nánar í lokaskýrslu en á myndum 1–4 má sjá staðsetningu sýnatökustöðva og hvar einstakar mælingar voru gerðar. Staðsetning stöðva var valin m.t.t. staðsetningar í frumrannsókn Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson 2016).



Mynd 1. Stöð TFL-01, staðsetningar mismunandi sýnataka. Fjólublár punktur: Flugugildra. Rauður: Rafveiðistöð. Grænn: Sýnatökustöð hryggleysingja og þörunga. Gulir: Snið í tengslum við búsvæðamat fiska.



Mynd 2. Stöð TFL-02, staðsetningar mismunandi sýnataka. Rauður punktur: Rafveiðistöð. Gulur: Snið í tengslum við búsvæðamat fiska.



Mynd 3. Stöð TFL-03, staðsetningar mismunandi sýnataka. Fjólublár punktur: Flugugildra. Rauður punktur: Rafveiðistöð. Grænn: Sýnatökustöð hryggleysingja og þörungna.



Mynd 4. Stöð TFL-04, staðsetning rafveiðistöðvar.

Hér eru settar fram niðurstöður úr mælingum og athugunum sem gerðar voru haustið 2023 og þær eftir atvikum bornar saman við fyrri athuganir. Aðferðafræði í þessari rannsókn leitast við að gera hana sambærilega við fyrri athuganir eftir því sem kostur er. Einnig er horft til skilyrða sem sett eru fram í starfsleyfum virkjunarinnar.

## 2.2 Eðlisþættir

Eðlisþættir voru mældir með handmæli af gerðinni YSI 1030, mælingar og nákvæmni: vatnshiti ( $0,1^{\circ}\text{C}$  upplausn,  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ), sýrustig (pH 0,01,  $\pm$  pH 0,2) og rafleiðni ( $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $\pm 0,5\%$ ). Mælt var á stöðvum TFL-01 og TFL-03. Sýni til efnamælinga voru ekki tekin árið 2023. Verkkaupi sá sjálfur um sýnatöku vegna efnamælinga á fyrsta ári þessarar vöktunar (2021) en Náttúrufræðistofa Kópavogs annaðist hana að beiðni verkkaupa árið 2022. Efnamælingar féllu út þetta árið sökum þessa að verkefnið fór í uppnám þegar rannsóknum á Náttúrufræðistofu Kópavogs var skyndilega hætt og öllu starfsfólki sagt upp sumarið 2023. Þegar verkefnið fékk svo skjól hjá Hafrannsóknastofnun og sýnataka fór fram



haustið 2023 var hún gerð samkvæmt upphaflegum samningi við Náttúrufræðistofu Kópavogs. Í þeim samningi var ekki kveðið á um efnasýnatöku og því féll hún niður árið 2023.

## 2.3 Þörungar

Árið 2023 voru blaðgræna og þörungar mæld með beinum hætti á vettvangi með BenthosTorch litmæli. Gerðar voru mælingar á tveimur stöðvum (TFL-01) og (TFL-03), á hvorri stöð voru 10 steinar mældir og á hverjum steini voru gerðar mælingar á þremur stöðum á steininum, alls 30 mælingar á hvorri stöð. Tilgangur þess að taka þrjár mælingar á hverjum steini er að ná utan um yfirborðsbreytileika sem m.a. getur komið til vegna straumstefnu.

Mælingar á þörungamagni eru oft framkvæmdar með óbeinum hætti með því að mæla blaðgrænu þeirra, en einnig er hægt að meta hlutdeild þeirra sjónrænt og hefur báðum aðferðum verið beitt í tengslum við þetta verkefni. Blaðgrænumælingar hafa einnig verið gerðar með tvenns konar hætti, annars vegar með því að taka sýni af þörungaskán, leysa upp blaðgrænuna í sýninu og mæla með ljósgleypnimæli, og hins vegar með því að mæla hana á vettvangi með beinum hætti. Í forathugun 2015 vegna virkjunarinnar var blaðgræna bæði mæld á vettvangi með BenthosTorch litmæli og einnig með því að leysa blaðgrænu úr þörungaskán. Árið 2021 var blaðgræna leyst úr þörungaskán og mæld í ljósgleypnimæli á rannsóknastofu (Finnur Ingimarsson o.fl. 2022). Árið 2022 voru svo gerðar beinar blaðgrænumælingar á vettvangi með BenthosTorch litmæli, enda hefur sú aðferð nú hlotið viðurkenningu sem gild og viðurkennd aðferð til blaðgrænumælinga (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir o.fl. 2022).

## 2.4 Smádýralíf

Sýni voru tekin á tveimur stöðvum sem settar voru niður í forathugun Veiðimálastofnunar árið 2015, á áhrifasvæði virkjunarinnar (TFL-01) og (TFL-03). Á hvorri stöð voru tekin bæði botn- og reksýni.

### 2.4.1 Botnsýni

Á hvorri stöð voru 10 steinar valdir með tilviljanakenndum hætti til athugana á hryggleysingjum. Áin er afar straumhörd á stöð TFL-03 sem gerði það að verkum að sýnatökusvæðið takmarkaðist við fáeina metra út frá árbakkanum vestan megin árinna. Hryggleysingjar voru burstaðir varlaga af steinum og varðveittir í 80% etanóllausn. Hryggleysingjarnir voru svo greindir til tegunda og hópa á rannsóknarstofu og hlutsýni rykmýslirfa greint til tegunda. Miðað var við að greina um 250 rykmýslirfur á hvorri stöð, alls voru því 500 lirlfur greindar til tegunda.

### 2.4.2 Reksýni

Reksýni voru tekin á báðum stöðvum, rétt ofan við steinastöðina til þess að rask frá þeirri sýnatöku hefði ekki áhrif á magn lífvera í reki. Notaður var ferhyrndur skaftháfur, 25 cm á kant með 500 µm möskvastærð í neti og var háfurinn lagður út frá bakka í 5 mínútur með efri brún ofan vatnsborðs til að ná dýrum sem voru á reki í vatnsmassanum eða á vatnsyfirborði. Tekin voru tvö reksýni á hvorum stað. Vatnsmagn sem fór gegn um háfana var ekki mælt og því er um ómagnbundin sýni að ræða.

### 2.4.3 Fjúgandi skordýr

Nokkrir hópar skordýra lifa í vatni á lirfustigi og beinist sýnataka á árbotni m.a. að þeim lirfustigum. Til að afla upplýsinga um helstu hópa, magn og ferðir þeirra á fullorðins stigi voru settar upp rafrænar flugugildirur sem byggjast á því að taka, á klukkustundarfresti, myndir af skordýrum sem setjast á gegnsæjan flöt af staðlaðri stærð. Tveimur slíkum gildrum var komið fyrir á svæðinu, einni í nágrenni við hvora botnstöð (TFL-01 og TFL-03) og stóð talningatímabilið yfir frá 4. maí til 20. september á TFL-01 en til 5. ágúst á TFL-03. Þó vantar gögn á tímabilinu 19.-26. júlí á stöð TFL-01. Að talningatíma loknum voru gildirurnar teknar niður og myndirnar fluttar í tölvu. Sjónum var beint að myndum teknum um hádegisbil og sitthvoru megin við það. Öll smádýr sem settust innan hins skilgreinda flatar voru talin, hvort sem þau tilheyrðu vatna- eða landskordýrum, eða hópum á borð við áttfætlur.

## 2.5 Fiskar

Rafveitt var á fjórum stöðvum (TFL-01, TFL-02, TFL-03 og TFL-04) til að meta þéttleika laxfiska á svæðinu (myndir 1-4). Það eru sömu stöðvar og áður hafa verið notaðar í vöktuninni og í forkönnuninni 2015. Farið var yfir svæði sem voru frá 179–315 m<sup>2</sup> að stærð og fjöldi og tegundir veiddra fiska mældur og þéttleiki metinn. Allir veiddir fiskar voru aldursgreindir út frá kvörnum og mæld lengd og þyngd hvers fisks.

## 3 Niðurstöður og umræður

### 3.1 Eðlisþættir

Mælingar eðlisþátta haustið 2023 sýna að engar teljandi breytingar hafa orðið milli ára (tafla 1). Rafleiðni er óbeinn mælikvarði á styrk uppleystra efna í vatni og er alla jafna staðlaður miðað við 25 °C. Ekki var um að ræða teljandi mun í rafleiðni, hvorki milli stöðva árið 2023 eða milli ára. Sýrustig vatns markast oft af uppruna þess en einnig getur frumframleiðni haft áhrif til hækkunar. Sá munur sem sést í sýrustigi milli ára getur m.a. skapast af mismunandi vatnsbúskap, en skömmu áður en sýnataka árið 2021 fór fram var mikil úrkoma sem gæti skýrt lægra sýrustig á stöð TFL-03 í það skiptið. Að öðru leyti er sýrustig fremur hátt og er skýringanna væntanlega að leita í uppruna vatnsins sem er lindavatn að stærstum hluta. Lindavatnsuppruni skýrir líka stöðuleika vatnshitans og þess hversu kalt vatnið er á sýnatöku stöðvunum.

Tafla 1. Eðlisþættir í Tungufljóti 2023, ásamt niðurstöðum fyrri ára vöktunarinnar.

	Stöð	Sýrustig pH	Vatnshiti °C	Rafleiðni μS/cm (25°C)
14.9.2023	TFL-01	9,25	3,7	48,4
	TFL-03	9,31	4,8	46,7
15.9.2022	TFL-01	9,15	3,5	47,6
	TFL-03	9,31	4,8	46,1
15.9.2021	TFL-01	9,22	4,2	48,2
	TFL-03	8,89	5,4	50,4

### 3.2 Þörungar

Talsverður munur mælist í heildarblaðgrænu milli stöðvanna tveggja (tafla 2). Það er í samræmi við fyrri mælingar vöktunarinnar þar sem blaðgræna hefur allaf mælst minni á stöð TFL-01 heldur en á TFL-03. Reyndar var þessu öfugt farið í forathuguninni 2015, þá mældist mun meiri blaðgræna á TFL-01 heldur en á TFL-03. Kísilþörungar hafa verið ríkjandi hópur á stöðvunum og mjög lítið af grænþörungum hingað til í vöktuninni. Það er í samræmi við forathugunina 2015 (Magnús Jóhannsson 2016). Hins vegar ber svo við 2023 að mikið mælist af grænþörungum á TFL-03 eða 15,43 μg/cm<sup>2</sup> en staðalfrávikið er líka mjög hátt sem undirstrikar mikinn breytileika í mælingum (tafla 2). Vert er þó að gefa því gaum að verulega meira hafi mælst af grænþörungum á TFL-03 og spennandi að fylgja því eftir hvort breyting sé að eiga sér stað í samsetningu þörungahópa á stöðinni. Samanburður vöktunaráranna við forathugunina 2015 sýnir að verulegur samdráttur hefur orðið í heildar blaðgrænu á stöð TFL-01. Hins vegar virðist nýtt ástand stöðvarinnar vera fremur stöðugt, bæði með tilliti til magns blaðgrænu og skiptingu milli þörungahópa á stöðinni.

Tafla 2. Magn þörungna og blaðgræna á steinum í Tungufljóti 2023. Meðaltöl 10 steina á hvorri stöð ásamt staðalfrávik. Til samanburðar eru fyrri ár vöktunarinnar ásamt forathugun árið 2015. Árin 2015 og 2021 var uppleyst blaðgræna mæld úr þörungaskán í ljósgleypnimæli á rannsóknarstofu. Hin árin var hlutdeild þörungahópa og heildarblaðgræna mæld á vettvangi með BenthosTorch litmæli.

Ár/stöð	Blágrænar bakteríur		Grænþörungar		Kísilþörungar		Samtals blaðgræna	
	µg/cm <sup>2</sup>	Staðalfrávik	µg/cm <sup>2</sup>	Staðalfrávik	µg/cm <sup>2</sup>	Staðalfrávik	µg/cm <sup>2</sup>	Staðalfrávik
2023								
TFL-01	0,56	0,17	0,29	0,51	1,65	1,19	2,51	1,68
TFL-03	0,28	0,20	15,43	11,85	2,35	1,51	18,06	11,19
2022								
TFL-01	0,78	0,40	0,001	-	2,84	2,70	3,63	3,06
TFL-03	1,68	0,59	0,000	-	10,96	8,39	12,64	8,50
2021								
TFL-01	-	-	-	-	-	-	2,67	1,96
TFL-03	-	-	-	-	-	-	9,66	3,26
2015								
TFL-01	-	-	-	-	-	-	34,3	11,0
TFL-03	-	-	-	-	-	-	13,6	10,0

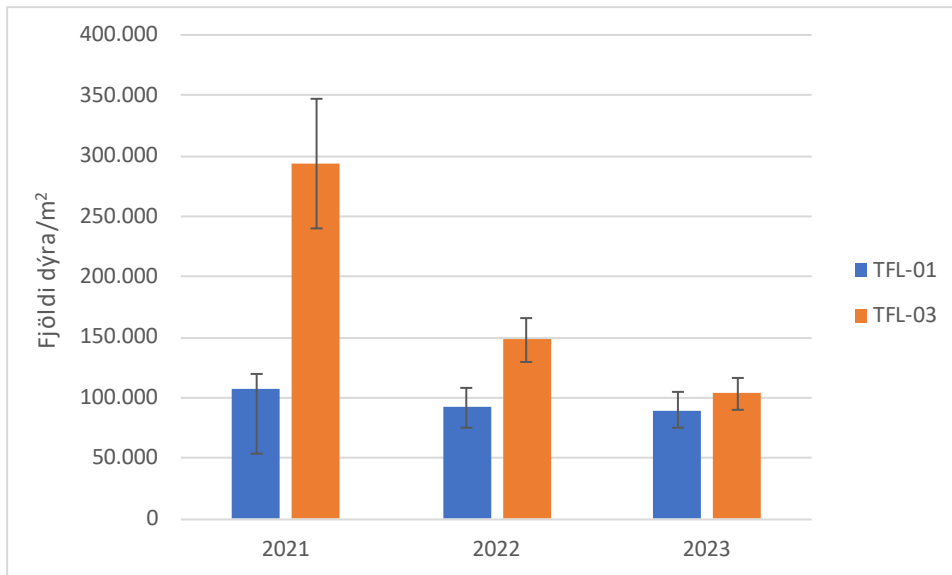
### 3.3 Smádýralíf

#### 3.3.1 Botnsýni

Rykmý (Chironomidae) er ríkjandi hópur í botnsýnum á báðum stöðvum, hlutdeild rykmýslirfa á TFL-01 er 97% og 70% á TFL-03 (tafla 3). Á efri stöðinni (TFL-01) er því ekki hægt að tala um að neindir aðrir hópar finnist í teljandi mæli. Á neðri stöðinni eru hins vegar ánar (Oligochaeta) talsvert algengir með 19% hlutdeild, restin dreifist á þónokkra hópa. Eins og algengt er í botnsýnum er talsverður breytileiki milli steina, þannig er meðaltal rykmýslirfa á stöð TFL-01 85.807 lirfur/m<sup>2</sup> en breytileikinn milli steina frá 46.441 lirfu/m<sup>2</sup> á þeim steini sem þær eru fæstar upp í 189.100 lirfur/m<sup>2</sup> á steininum með hæsta þéttleikann (tafla 3). Heildarþéttleiki smádýra hefur minnkað talsvert á þessum fyrstu þremur árum vöktunarinnar (mynd 5). Á það einkum við á neðri stöðinni (TFL-03) þar sem þéttleikinn var 294.099 dýr/m<sup>2</sup> haustið 2021 en mældist 103.825 dýr/m<sup>2</sup> haustið 2023. Breytileiki milli sýna er allajafna mikill í botnsýnum sem þessum svo það er varhugavert að leggja of mikið upp úr þessari fækkun en þó rétt að gefa henni gaum og fylgjast með þróuninni.

Tafla 3. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja af steinum í Tungufljóti árið 2023. Taflan gefur meðalþéttleika af tíu steinum á hvorri stöð ásamt staðalfrávik (SD) staðalskekkju (SE) lágmarkþéttleika (MIN), hámarkþéttleika (MAX) og hlutdeild viðkomandi hóps í heildarþéttleikanum (%)

	TFL-01						TFL-03					
	Meðaltal	SD	SE	%	MIN	MAX	Meðaltal	SD	SE	%	MIN	MAX
<b>Nematoda</b>	81	176	56	0	0	502	507	640	202	0	0	2.113
<b>Oligochaeta alls</b>	537	444	140	1	0	1.219	19.716	27.553	8.713	19	995	93.276
Naididae	393	438	138	0	0	1.117	6.779	14.380	4.547	7	0	47.116
Chaetogaster sp.	134	173	55	0	0	502	12.917	13.984	4.422	12	995	46.161
Enchytraeidae	10	32	10	0	0	102	0	0	0	0	0	0
Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	21	65	21	0	0	205
<b>Plecoptera</b>	54	98	31	0	0	281	672	700	221	1	0	2.114
<b>Simulidae lirfa</b>	311	528	167	0	0	1.715	179	266	84	0	0	859
<b>Simulidae fluga</b>	13	40	13	0	0	126	0	0	0	0	0	0
<b>Trichoptera lirfa alls</b>	50	159	50	0	0	502	232	408	129	0	0	1218
Apatania zonella	50	159	50	0	0	502	193	314	99	0	0	955
Limnephilus sp.	0	0	0	0	0	0	12	39	12	0	0	124
Ógr. Vorflugulirfa	0	0	0	0	0	0	26	55	18	0	0	138
<b>Chironomidae lirfa alls</b>	85.807	47.327	14.966	97	46.441	189.100	72.404	21.258	6.722	70	34.267	105.099
Tanytopinae	0	0	0	0	0	0	32	101	32	0	0	318
Diamesinae	41.889	10.247	3.241	47	24.076	56.982	4.992	2.691	851	5	1.673	9.449
Orthoclaadiinae	43.902	54.615	17.271	50	4.222	165.024	61.210	17.871	5.651	59	29.430	88.727
Tanytarsini	16	51	16	0	0	161	6.170	6.761	2.138	6	0	21.011
<b>Chironomidae púpa alls</b>	614	344	109	1	191	1.219	2.518	1.126	356	2	497	4.139
Diamesinae púpa	391	278	88	0	0	1.003	230	389	123	0	0	1.056
Orthoclaadiinae púpa	224	372	118	0	0	1.219	2.288	1.091	345	2	497	3.650
Diamesinae púpuhamir	71	225	71	0	0	711	21	68	21	0	0	215
Orthoclaadiinae púpuhamir	61	193	61	0	0	609	169	413	131	0	0	1.288
<b>Chironomidae flugur</b>	127	158	50	0	0	452	240	269	85	0	0	644
<b>Acarina</b>	0	0	0	0	0	0	1.250	678	215	1	335	2.547
<b>Ostracoda</b>	0	0	0	0	0	0	1.362	1.607	508	1	0	4.775
<b>Diptera adult</b>	45	143	45	0	0	452	0	0	0	0	0	0
<b>Colembola</b>	0	0	0	0	0	0	28	59	19	0	0	154
<b>Cladocera alls</b>	0	0	0	0	0	0	62	138	44	0	0	403
A. harpae	0	0	0	0	0	0	62	138	44	0	0	403
<b>Copepoda alls</b>	0	0	0	0	0	0	457	428	135	0	0	1.273
Harpacoidae	0	0	0	0	0	0	457	428	135	0	0	1.273
<b>Empitidae lirfa</b>	894	1.654	523	1	0	5.518	3.969	1.748	553	4	1.814	6.441
<b>Tipulidae lirfa</b>	10	32	10	0	0	102	0	0	0	0	0	0
<b>Könguló</b>	0	0	0	0	0	0	20	62	20	0	0	196
<b>Tardigrada</b>	0	0	0	0	0	0	20	62	20	0	0	196
<b>Fiðrildi púpa</b>	13	40	13	0	0	126	0	0	0	0	0	0
<b>Alls</b>	<b>88.688</b>	<b>48.750</b>	<b>15.416</b>	<b>100</b>	<b>47.567</b>	<b>197.126</b>	<b>103.825</b>	<b>42.470</b>	<b>13.430</b>	<b>100</b>	<b>51.401</b>	<b>192.920</b>

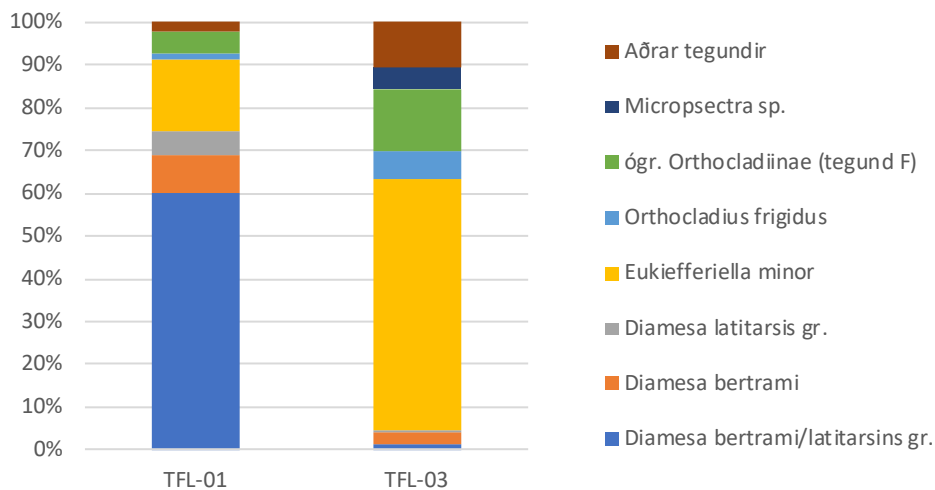


Mynd 5. Þéttleiki hryggleysingja (meðalfjöldi dýra/m<sup>2</sup>) á stöðvum TFL-01 og TFL-03 í Tungufljóti árin 2021-2023. Lóðréttar línur sýna staðalskekkju meðalfjöldans.

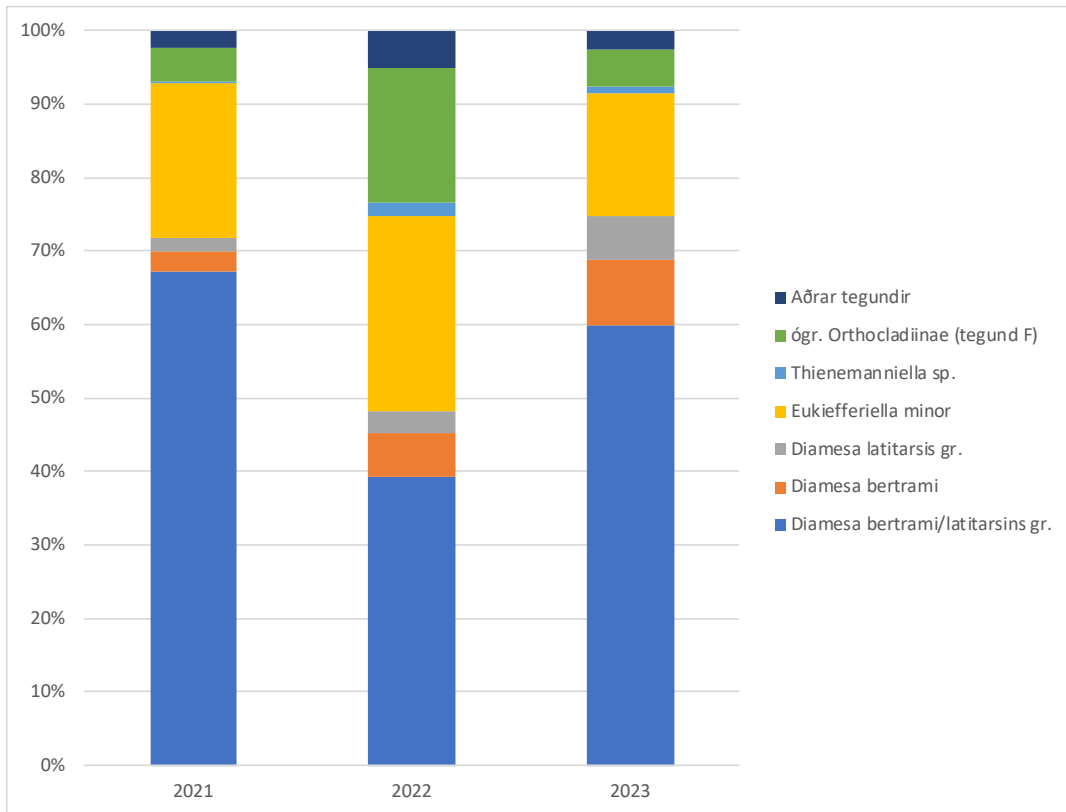
Talsverður munur er á milli tegundasamsetningar rykmýs á stöðvunum (tafla 4). Á stöð TFL-01 er *Diamesa bertrami/latitarsis gr.* lang algengust með 60% hlutdeild en á hinni stöðinni er hún einungis með 1% hlutdeild. Næst algengasta tegundin á stöð TFL-01 er *Eukiefferiella minor* með 17% hlutdeild en hún er jafnframt algengust á stöð TFL-03 með 59% hlutdeild (mynd 6). Sömu tegundir hafa verið algengastar á stöðvunum tvö fyrri ár vöktunarinnar. Þannig hefur *Diamesa bertrami/latitarsis gr.* verið algengasta tegundin á stöð TFL-01 öll þrjú vöktunar árin (mynd 7). Hlutdeild tegundarinnar hefur verið að bilinu 39-67% á stöðinni og öll árin hefur það verið *Eukiefferiella minor* sem næst hefur komið. Á stöð TFL-03 hefur *Eukiefferiella minor* verið algengasta tegundin með hlutdeild á bilinu 33-59% og farið vaxandi á tímabilinu (mynd 8). Fyrstu þrjú ár vöktunarinnar má segja að samsetning rykmýsfánunnar sé heilt yfir nokkuð stöðug og þó hlutföll tegunda séu örlítið breytileg milli ára er svipmót samsetningarinnar það sama. Sömu tegundir ríkja á hvorri stöð fyrir sig sem undirstrikar að munur er á milli stöðvanna tveggja.

Tafla 4. Tegundir/greiningarhópar rykmýslirfa af steinum í Tungufljóti 2023.

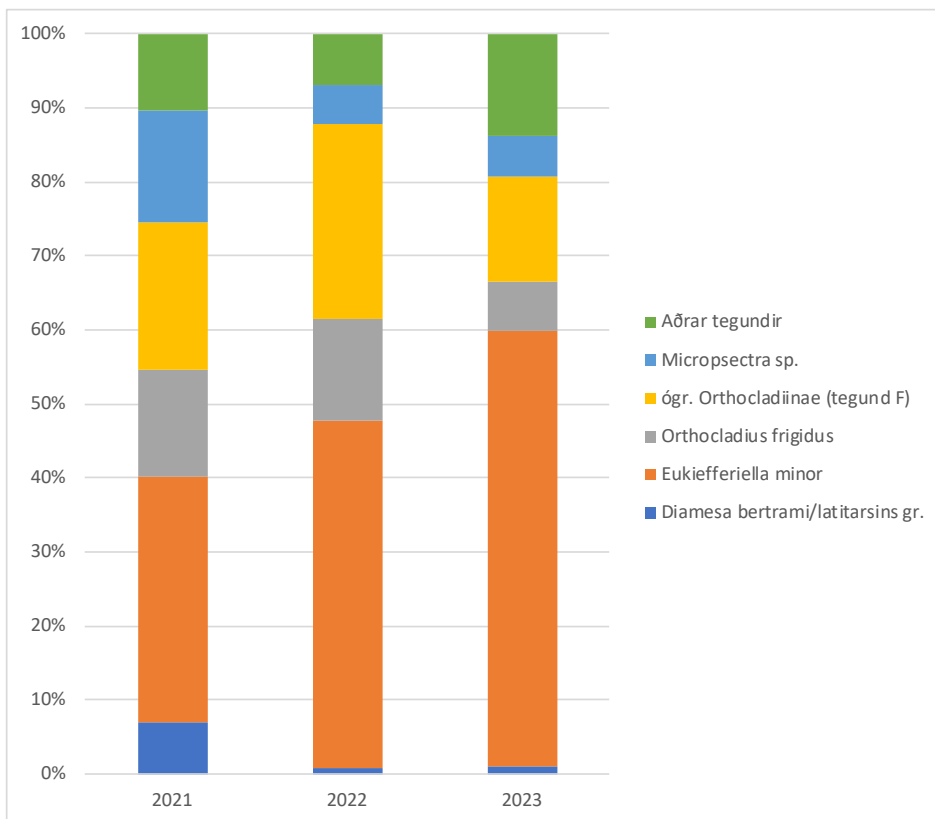
Tegundir rykmýslirfa	TFL-01	Hlutfall	TFL-03	Hlutfall
Diamesa bertrami/latitarsins gr.	163	60%	3	1%
Diamesa bertrami	24	9%	7	3%
Diamesa latitarsis gr.	16	6%	2	1%
Diamesa bohemani/zernyi gr.	4	1%	11	4%
Eukiefferiella minor	46	17%	152	59%
Orthocladus frigidus	3	1%	17	7%
Rheocricotopus sp.	0	0%	1	0%
Thienemanniella sp.	2	1%	9	3%
ógr. Orthocladiinae (tegund F)	14	5%	37	14%
ógr. Orthocladiinae (tegund K)	0	0%	6	2%
Micropsectra sp.	0	0%	14	5%
<b>Samtals</b>	<b>272</b>	<b>100%</b>	<b>259</b>	<b>100%</b>



Mynd 6. Hlutföll rykmýstegunda í Tungufljóti haustið 2023. Sýnd er hlutfallsleg skipting sjö algengustu tegunda rykmýslirfa en sjaldgæfari tegundir eru settar saman í hópinn aðrar tegundir.



Mynd 7. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-01 í Tungufljóti haustin 2021–2023. Sýnd er hlutfallsleg skipting sex algengustu tegunda rykmýslirfa en sjaldgæfari tegundir eru settar saman í hópinn aðrar tegundir.



Mynd 8. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-03 í Tungufljóti haustin 2021–2023. Sýnd er hlutfallsleg skipting fimm algengustu tegunda rykmýslirfa en sjaldgæfari tegundir eru settar saman í hópinn aðrar tegundir.



### 3.3.2 Reksýni

Reksýnin endurspeglar botnsýnin á stöðvunum vel og þar sem reksýnin eru ómagnbundin er rétt að beina sjónum að hlutdeild lífveruhópa (tafla 5). Á báðum stöðvum er rykmý (Chironomidae) á mismunandi lífsstigum ráðandi í reksýnunum. Hátt hlutfall fullorðinna rykmýsflugna og púpuhama (púpur sem hafa klakist) á báðum stöðvum sýnir að klak hefur verið í fullum gangi daginn sem sýnin voru tekin og dagana á undan. Aðrir hópar en rykmý finnast varla í reksýnunum sem er alls ekki óeðlilegt því rykmý var ríkjandi í botnsýnum beggja stöðvanna.

Tafla 5. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja í reki árið 2023. Taflan gefur meðalþéttleika á hvorri stöð og hlutdeild viðkomandi hóps í heildarþéttleikanum (%)

	TFL-01		TFL-03	
	Meðaltal	%	Meðaltal	%
<b>Nematoda</b>	0	0	1	1
<b>Oligochaeta ALLS</b>	0	0	4	2
Naididae	0	0	3	2
Chaetogaster sp.	0	0	1	1
<b>Simulidae lirfa</b>	0	0	5	3
<b>Simulidae púpuhamur</b>	1	0	0	0
<b>Chironomidae lirfa ALLS</b>	13	12	38	23
Diamesinae	10	9	27	16
Orthoclaadiinae	4	3	11	7
<b>Chironomidae púpa Alls</b>	16	14	6	4
Diamesinae púpa	12	10	2	1
Orthoclaadiinae púpa	4	4	4	2
Tanytarsini púpa	1	0	0	0
<b>Chironomidae púpuhamir</b>	45	41	28	17
<b>Chironomidae flugur</b>	33	29	74	45
<b>Chironomidae eggjamassi</b>	0	0	3	2
<b>Acarina</b>	0	0	2	1
<b>Diptera adult</b>	1	1	1	0
<b>Diptera lirfa</b>	0	0	1	0
<b>Colembola</b>	0	0	1	1
<b>Coleoptera</b> <b>Vatnsköttur</b>	1	0	0	0
<b>Empitidae lirfa</b>	0	0	1	1
<b>Rhagionidae (snípufluguætt) lirfa</b>	1	0	0	0
<b>Mycetophilidae (sveppamýsætt) fluga</b>	0	0	1	0
<b>Hemiptera</b>	0	0	1	0
<b>Sníkjuvespa</b>	1	0	0	0
<b>Könguló</b>	0	0	1	1
<b>Blaðlús</b>	1	1	0	0
<b>Alls</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>165</b>	<b>100</b>

### 3.3.3 Fjúgandi skordýr

Rafrænu flugugildrunar beinast að umferð fljúgandi skordýra og þau eru uppistaða þeirra smádýra sem koma fyrir á myndunum, þrátt fyrir að langfætlur og köngulær komi líka fram (tafla 6). Talningatímabilið hófst 4. maí og stóð til 20. september á TFL-01 en til 5. ágúst á TFL-03. Í töflunni eru teknar saman talningar smádýra sem koma fram á mynd um hádegi (R0) ásamt myndum teknum einni og tveimur klukkustundum á undan og eftir.

Það er ekki hægt að segja að mikill fjöldi einstaklinga greinist en af þeim skordýrum sem sjást og eiga uppruna í ánni er rykmý algengast. Það rímar við botn- og reksýnin sem tekin voru í ánni. Aðrir hópar sem alast á lirfustigi upp í vatni og koma fram á myndum eru bitmý, hrossaflugur og vorflugur. Eðlilega koma einnig fram hópar sem eiga uppruna sinn á landi, eins og fiðrildi og skortítur. Tvívængjur sem ekki reyndist unnt að greina nánar af myndum gætu einnig að hluta til verið með lirfustig í vatni.

Afar athyglisverð og óeðlileg vatnshæðarsveifla sást á myndum úr fluggildrunni á stöð TFL-03 morguninn 4. júlí á tímabilinu frá 7 um morguninn til kl. 9 (mynd 9). Vatnshæð á stöðinni er eðlileg bæði kl. 07:02 og kl. 09:02 en myndin sem tekin var kl. 08:02 sýnir verulega skert vatnsrennsli. Stór hluti árfarvegarins fer á þurrt en sem betur fer stendur það ástand ekki mjög lengi. Skyndilegar vatnssveiflur sem þessar hafa alls ekki góð áhrif á dýralíf árinna og eiga alls ekki að geta átt sér stað. Ljóst er að þessi vatnshæðarsveifla hefur ekki orðið af náttúrulegum toga og á efri stöðinni (TFL-01) er rennslið eðlilegt á þessum tíma.

Tafla 6. Fjöldi flugna og annarra smádýra sem koma fram í rafrænum flugugildrum. Myndir sem teknar eru um hádegi eru merktar R0 og myndir einni og tveimur klukkustundum fyrir (R-1 og R-2) og eftir (R1 og R2) eru líka sýndar.

<b>TFL-01</b>	<b>R-2</b>	<b>R-1</b>	<b>R0</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
Rykmý	20	27	32	28	28
Bitmý	0	1	1	0	0
Hrossaflugur	4	3	5	7	5
Vorflugur	8	12	16	11	9
Snípufluga	4	2	6	2	3
Tvívængjur, ógreindar	33	17	17	18	8
Skortítur	0	0	0	1	0
Fiðrildi	8	9	9	11	7
Langfætlur	4	2	3	2	3
Köngulær	1	1	0	0	0
Annað, ógreint	8	6	6	6	3

<b>TFL-03</b>	<b>R-2</b>	<b>R-1</b>	<b>R0</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
Rykmý	16	20	21	16	11
Bitmý	1	3	3	0	2
Hrossaflugur	13	12	9	9	8
Vorflugur	1	1	1	1	1
Snípufluga	0	1	0	0	0
Tvívængjur, ógreindar	5	6	4	2	3
Skortítur	0	0	0	0	0
Fiðrildi	0	0	0	0	1
Langfætlur	0	0	0	0	0
Köngulær	1	1	0	2	2
Annað, ógreint	9	12	7	4	7



Mynd 9. Þrjár myndir úr flugugildrunni á stöð TFL-03 þann 4. júlí kl. 07:02, 08:02 og 09:02. Mikil og óeðlileg vatnshæðarsveifla verður á stöðinni á þessu tveggja klukkustunda tímabili.

### 3.4 Fiskar

Haustið 2023 var rafveitt á fjórum rafveiðistöðvum, þeim sömu og gert hefur verið síðan í forkönnuninni árið 2015 (tafla 7). Heilt yfir var lítil veiði en þó veiddust fleiri fiskar en árin 2021 og 2022. Samtals veiddust 9 bleikjur og 5 urriðar árið 2023 sem er sambærilegt við veiðina 2015. Flestar bleikjurnar veiddust á efstu stöðinni (T1) en flestir urriðar komu á stöð T3. Bleikjurnar voru á aldursbilinu 1-3 ára en urriðarnir 2-6 ára.

Tafla 7. Þéttleiki og aldur laxfiskaseiða sem veiddust á rafveiðistöðvum árið 2021, 2022, 2023 og viðmiðunarárið 2015.

Dagsetning	Stöð	Flatarmál (m <sup>2</sup> )	Bleikja				Urriði									
			fj.fiska	fj/100 m <sup>2</sup>	aldur				fj.fiska	fj/100 m <sup>2</sup>	aldur					
					1+	2+	3+	4+			1+	2+	3+	4+	5+	6+
<b>5.10.2023</b>	T1	179,2	7	3,9	2,8	0,6	0,6		1	0,6				0,6		
	T2	315	0	0					1	0,3						0,3
	T3	216	2	0,9	0,9				3	1,4		0,9	0,5			
	T4	218,79	0	0					0	0						
	Heildarfjöldi		9	4,8	3,7	0,6	0,6		5	2,3		0,9	0,5	0,6		0,3
<b>15.9.2022</b>	T1	157,5	0	0					0	0						
	T2	227,5	0	0					1	0,4		0,4				
	T3	270	1	0,4	0,4				1	0,4		0,4				
	T4	177,5	0						0	0						
	Heildarfjöldi		1	1,2	0,4				2	0,3		0,8				
<b>15.9.2021</b>	T1	322	2	0,6	0,3		0,3		0	0						
	T2	153	0	0					0	0						
	T3	154	1	0,6	0,6				0	0						
	T4	313	0						1	0,3			0,3			
	Heildarfjöldi		4	1,2	0,9		0,3		1	0,3			0,3			
<b>25.6.2015</b>	T1	312	4	1,3	0,3				2	0,6				0,6		
	T2	108	2	1,9	0,9				0	0						
	T3	110	0	0					3	2,7	0,9	0,9	0,9			
	T4	150	1	0,7	0,7				1	0,7					0,7	
	Heildarfjöldi		7	3,8	1,9				6	4,0	0,9	0,9	0,9	1,3		

## 4 Lokaorð

Niðurstöður ársins 2023 eru í stórum dráttum sambærilegar við fyrri ár vöktunarinnar. Þéttleiki botndýra hefur dregist talsvert saman á árunum 2021-2023, einkum á stöð TFL-03. Vissulega er eðlilegt að þéttleiki sé talsvert breytilegur milli ára en það er rétt að hafa vakandi auga með þessari þróun. Haustið 2023 er þónokkur munur á milli stöðvanna bæði hvað varðar þéttleika og tegundasamsetningu. Ríkjandi tegundir eru þær sömu milli ára á hvorri stöð fyrir sig sem bendir til nokkurs stöðuleika núverandi ástands í ánni. Vísbendingar eru um að samsetning þörungasamfélaga á stöð TFL-03 sé að breytast með aukningu grænþörunga en næstu ár munu skera úr um það hvort um varanlega breytingu sé að ræða. Fáir fiskar veiddust sem er í samræmi við fyrri reynslu bæði úr núverandi vöktun og viðmiðunar sýnatökunni 2015. Ljóst er að miklar breytingar hafa orðið á lífríki í efri hluta ársinnar enda slíks að vænta í kjölfar inngrips af þessari stærðargráðu. Áhrif í neðri hluta ársinnar eru enn sem komið er óljósari en aukning grænþörunga og minnkandi þéttleiki botndýra á stöð TFL-03 eru breytingar sem vert er að fylgjast vel með. Allt mun þetta þó skýrast frekar næstu árin og má vænta þess að í lok vöktunartímabilsins verði hægt að draga upp allgóða mynd af lífríki ársinnar og þeim breytileika sem þar má vænta í tíma og rúmi. Þá verður væntanlega orðið endanlega ljóst hvaða breytingar hafa orðið í kjölfar virkjunarinnar og hvert framvinda lífríkis leiðir.

## Þakkarorð

Friðþjófur Árnason tók þátt í botnsýnatöku og rafveiði. Friðþjófur las einnig aldur fiskanna úr kvörnum. Fjóla Rut Svavarsdóttir las skýrsluna yfir í handriti og færði margt til betri vegar. Eru þeim færðar bestu þakkir.

## Heimildir

Finnur Ingimarsson, Stefán Már Stefánsson, Fía Finn, Ikram Ben Sbhi og Haraldur Rafn Ingvason 2023. Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2022. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 1-23. 20 bls.

Finnur Ingimarsson, Stefán Már Stefánsson, Grétar Guðmundsson, Ikram Ben Sbhi og Haraldur Rafn Ingvason 2022. Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2021. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 5-22. 19 bls.

Magnús Jóhannsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Benóný Jónsson, Jón S. Ólafsson og Jónína Herdís Ólafsdóttir 2016. Tungufljót í Biskupstungum. Lífríkisrannsóknir vegna fyrirhugaðrar virkjunar, VMST-15028. 39 bls.

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jón S. Ólafsson, Eydís Salome Eiríksdóttir 2022. Leiðbeiningar um söfnun sýna til mælinga á blaðgrænu a í straum- og stöðuvötnum, auk mælinga á blaðgrænu a með handmæli. KV-2022-10. 12 bls.





# **HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsóknna- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna