

# HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

## Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2024

*Stefán Már Stefánsson og Haraldur R. Ingvason*



**HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

**MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE**

## Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2024

<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>	Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir
<b>Samþykkt af</b>	Guðni Guðbergsson, sviðsstjóri Ferskvatns- og eldissviðs

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

<b>Númer</b>	HV 2025-19	<b>ISSN</b>	2298-9137
<b>Dagsetning</b>	4. júní 2025	<b>Dreifing</b>	Opin
<b>Fjöldi síðna</b>	20	<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 2024. Þetta er áfangaskýrsla í vöktunarverkefni til fimm ára, sem hófst árið 2021, og er hluti af kröfum vegna framkvæmdaleyfis Brúarvirkjunar. Nær vöktunin til smádýra og þörungna á steinum, fiska og efna- og eðlisþátta. Þetta er fjórða ár vöktunarinnar og niðurstöður ársins eru í megin atriðum sambærilegar við fyrri ár. Rykmýslirfur eru ríkjandi hópur í botnsýnum en tegundagreining sýnir nokkrar breytingar í hlutföllum milli rykmýstegunda milli ára einkum á stöð TFL-01. Samfélög tegunda eru talsvert frábrugðin á milli stöðva. Heildarþéttleiki hryggleysingja jókst talsvert haustið 2024 sem er breyting frá fækkun sem verið hafði frá 2021-2023. Kísilþörungar hafa verið uppistaða þörungaflóru Tungufljóts frá upphafi en haustið 2023 mældist veruleg aukning grænþörungna á neðri stöðinni (TFL-03) sem viðhélst að nokkru leyti haustið 2024. Spennandi er að fylgjast með hvort þarna sé að verða varanleg breyting á þörungaflórunni.

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

## Abstract

*This is a progress report on the monitoring of the Tungufljót River in Biskupstungur for the year 2024, carried out in relation to the operation of the Brúarvirkjun hydropower plant. This is part of a five-year monitoring project that began in 2021 and is required under the plant's construction permit. The monitoring covers aquatic invertebrates and periphyton (algae on stones), fish, and physicochemical parameters. This is the fourth year of monitoring, and the results from 2024 are broadly comparable to previous years. Chironomid larvae (non-biting midges) remain the dominant group in benthic samples. Species composition analyses show some shifts in the proportions of chironomid species between years, particularly at station TFL-01. The composition of species communities differs notably between sampling stations. The total abundance of invertebrates increased significantly in the autumn of 2024, reversing a declining trend observed from 2021 to 2023. Diatoms have been the dominant algal group in Tungufljót since monitoring began, but in the autumn of 2023 a significant increase in green algae was recorded at the downstream station (TFL-03), and this persisted to some extent in the autumn of 2024. It will be interesting to observe whether this indicates a lasting shift in the algal community structure.*

**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 Fljúgandi skordýr .....	5
2.5 Fiskar .....	5
<b>3 Niðurstöður og umræður</b> .....	<b>6</b>
3.1 Eðlisþættir .....	6
3.2 Þörungar .....	7
3.3 Smádýralíf .....	8
3.3.1 Botnsýni .....	8
3.3.2 Reksýni.....	13
3.3.3 Fljúgandi skordýr .....	14
3.4 Fiskar .....	17
<b>4 Lokaorð</b> .....	<b>18</b>
<b>Þakkarorð</b> .....	<b>19</b>
<b>Heimildir</b> .....	<b>20</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.....	10
Mynd 6. Hlutföll rykmýstegunda í Tungufljóti haustið 2024.....	11
Mynd 7. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-01 í Tungufljóti haustin 2021–2024. ....	12
Mynd 8. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-03 í Tungufljóti haustin 2021–2024. ....	13
Mynd 9. Þrjár myndir úr flugugildrunni á stöð TFL-03 .....	16

## Töfluskrá

Tafla 1. Eðlisþættir í Tungufljóti 2024, ásamt niðurstöðum fyrri ára vöktunarinnar.....	6
Tafla 2. Næringarefnastyrkur í innrennsli í inntakslón og á stöð TFL-03.....	6
Tafla 3. Magn þörungna og blaðgrænu á steinum í Tungufljóti 2024.....	7
Tafla 4. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja af steinum í Tungufljóti árið 2024. ....	9
Tafla 5. Tegundir/greiningarhópar rykmýslirfa af steinum í Tungufljóti 2024. ....	11
Tafla 6. Fjöldi helstu hópa hryggleysingja í reki árið 2024.....	14
Tafla 7. Fjöldi flugna og annarra smádýra sem koma fram í rafrænum flugugildrum 2024... ..	15
Tafla 8. Þéttleiki og aldur laxfiskaseiða sem veiddust á rafveiðistöðvum .....	17

# 1 Inngangur

Hér er samantekt rannsóknarniðurstaðna ársins 2024 ásamt stuttlegum samanburði við niðurstöður árána 2021, 2022 og 2023. Þessi rannsókn er gerð samkvæmt samningi á milli HS-Orku og Hafrannsóknastofnunar um vöktun á vatnalífriki í Tungufljóti í Biskupstungum í tengslum við rekstur Brúarvirkjunar. Samningurinn tekur við af samningi sem upphaflega var gerður milli HS-Orku og Náttúrufræðistofu Kópavogs um þessa vöktun. Eftir að tekin var ákvörðun um að hætta öllum rannsóknum á Náttúrufræðistofu Kópavogs fluttist verkefnið til Hafrannsóknastofnunar og var framhaldið þar, fyrst á grundvelli fyrirbyggjandi samnings við Náttúrufræðistofu Kópavogs en nú með nýjum samningi fyrir árin 2024 og 2025. 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, Stefán Már Stefánsson og Haraldur R. Ingvason 2024). Öll aðferðarfræði við sýnatökur er miðuð að því að samanburðarhæfni við forathugun Veiðimálastofnunar frá árinu 2015 haldist sem best (Magnús Jóhannsson o.fl. 2016). Verkefnið hefur í meginatriðum gengið vel og framkvæmd tekist með ágætum. Þó hafa nokkrir hnökur hafa verið við notkun rafrænna flugugilda en þau vandamál hafa nú verið leyst. Sýnatökur til mælinga á næringarefnum fóru fram árið 2024 en þeim var bætt við samninginn milli HS-Orku og Hafrannsóknastofnunar. Fyrsta ár vöktunarinnar sá HS-Orka um efnasýnatöku. Næringarefnasýnatöku var þó bætt við verkþætti Náttúrufræðistofu Kópavogs 2022 en 2023, þegar verkefnið fluttist til Hafrannsóknastofnunar, var stuðst við upphaflega samninginn og sýnatökur á næringarefnum féllu niður. Þær munu þó framvegis verða hluti af verkþáttum samningsins út samningstímabilið.

## 2 Aðferðir

### 2.1 Staðhættir

Staðsetning stöðva var valin m.t.t. staðsetningar í frumrannsókn Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2016). Á myndum 1–4 má sjá staðsetningu sýnatökustöðva og hvar einstakar mælingar voru gerðar.



Mynd 1. Stöð TFL-01, staðsetningar mismunandi sýnataka. Fjólublár punktur: Flugugildra. Rauður: Rafveiðistöð. Grænn: Sýnatökustöð hryggleysingja og þörungna. 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 2024 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 næringarefna mælinga voru tekin árið 2024. Annars vegar í innrennsli í lón Brúarvirkjunar og hins vegar á stöð TFL-03. Tekin voru 200 ml sýni í Polyethelene (PE) plastflöskur og síuð á staðnum með  $0,2 \mu\text{m}$  sprautusíu. Að síun lokinni voru sýnin strax sett í kælibox og fryst þegar komið var í hús. Í sýnunum var mældur styrkur fosfats ( $\text{PO}_4$ ), nitrats ( $\text{NO}_3$ ), nítríts ( $\text{NO}_2$ ), ammóníums ( $\text{NH}_4$ ), heildar köfnunarefnis (N-total) og heildar fosfórs (P-total). Styrkur uppleystu næringarefnanna var mældur hjá ALS í Danmörku.

## 2.3 Þörungar

Árið 2024 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). Árin 2022 og 2023 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 P. 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 straumhörð á stöð TFL-03 sem gerði það að verkum að sýnatökusvæðið takmarkaðist við fáeina metra út frá árbakkanum vestan megin árinna. Hryggleysingjar voru burstaðir varlega 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 lirfur 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 Fljúgandi 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 18. maí til 18. október á báðum stöðvum. Að talningatíma loknum voru gildrurnar 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 tegundasamsetningu og 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 var frá 72–162 m<sup>2</sup> að stærð og fjöldi og tegundir veiddra fiska skráður og þéttleiki metinn. Allir veiddir fiskar voru aldursgreindir út frá kvörnum og mæld lengd hvers fisks.

## 3 Niðurstöður og umræður

### 3.1 Eðlisþættir

Mælingar eðlisþátta haustið 2024 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 2024 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 stöðugleika vatnshitans og þess hversu kalt vatnið er á sýnatöku stöðvunum.

Tafla 1. Eðlisþættir í Tungufljóti 2024, ásamt niðurstöðum fyrri ára vöktunarinnar.

	Stöð	Sýrustig pH	Vatnshiti °C	Rafleiðni μS/cm (25°C)
9.9.2024	TFL-01	9,37	3,2	51,9
	TFL-03	9,36	4,5	49,7
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

Haustið 2024 voru næringarefnasýni tekin annars vegar í innrennsli í inntakslón Brúarvirkjunarinnar og hins vegar á stöð TFL-03 (tafla 2). Styrkur fosfats mældist nokkuð hár meðan gildi köfnunarefnissambanda voru fremur lág og t.d. mældist ammóníum undir greiningarmörkum. Þessi gildi skýrast væntanlega af lindarvatnsuppruna vatnsins. Frekar verður fjallað um næringarefnaástand í samantektarskýrslu alls vöktunartímabilsins (2021-2025) á næsta ári.

Tafla 2. Næringarefnastyrkur í innrennsli í inntakslón og á stöð TFL-03. Styrkur ammóníum mældist undir greiningarmörkum.

		Fosfat PO <sub>4</sub>	Nítrat NO <sub>3</sub>	Nítrít NO <sub>2</sub>	Ammóníum NH <sub>4</sub>	Heildar köfnunarefni N-total	Heildar fosfór P-total
9.9.2024	Stöð	μmól/l	μmól/l	μmól/l	μmól/l	μmól/l	μmól/l
	Innrennsli í lón	0,613	2,21	0,031	<0,21	2,50	0,613
	TFL-03	0,710	2,14	0,055	<0,21	4,71	0,646

## 3.2 Þörungar

Talsverður munur mælist í heildarblaðgrænu milli stöðvanna tveggja (tafla 3). 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 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2016). Kísilþörungar eru ríkjandi hópur á TFL-01 eins og verið hefur undanfarin ár. Einnig er mikið af kísilþörungum á TFL-03 árið 2024 en þó aðeins meira af grænþörungum. Þetta er athyglisvert því árið 2023 var enn meira af grænþörungum sem fram að því höfðu ekki verið áberandi á stöðinni. Það er því að sjá að breyting sé að eiga sér stað í samsetningu þörungahópa á stöð TFL-03. Þess ber þó að geta að hátt staðalfrávik mælinga á grænþörungum undirstrikar að mikill breytileiki er í mælingunum á stöðinni (tafla 3).

Samanburður vöktunaráranna við forathugunina 2015 sýnir að verulegur samdráttur hefur orðið í heildar blaðgrænu á stöð TFL-01 eftir virkjun. Hins vegar virðist nýtt ástand stöðvarinnar vera fremur stöðugt, bæði með tilliti til magns blaðgrænu og skiptingu milli þörungahópa á stöðinni. Stærsta breytingin á stöð TFL-03 frá forathuguninni er veruleg aukning grænþörunga á kostnað kísilþörunga sem áður voru ríkjandi á stöðinni.

Tafla 3. Magn þörunga og blaðgrænu á steinum í Tungufljóti 2024. 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
2024								
TFL-01	0,85	0,23	1,57	2,53	2,70	0,73	5,13	2,68
TFL-03	0,69	0,28	5,60	4,13	4,04	0,86	10,33	3,51
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

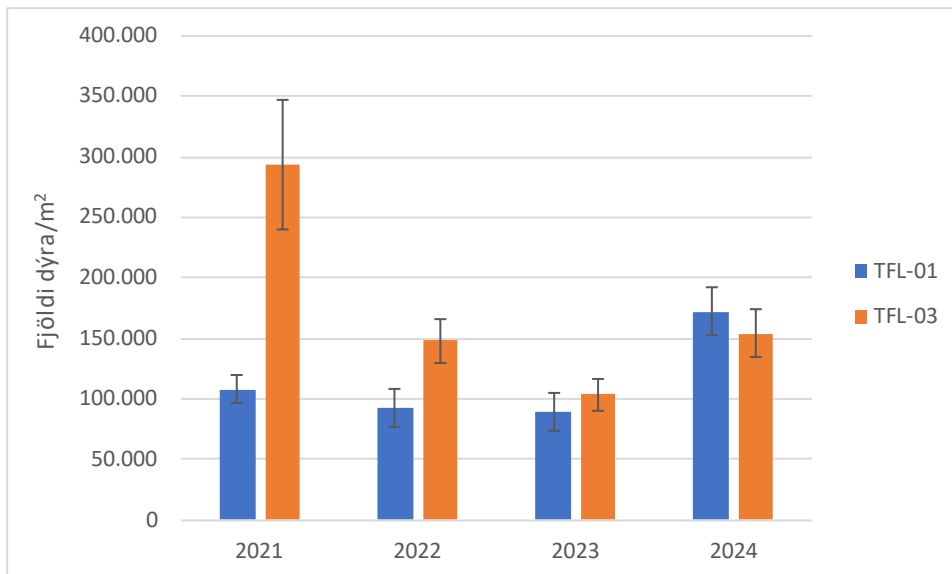
## 3.3 Smádýralíf

### 3.3.1 Botnsýni

Rykmý (Chironomidae) er ríkjandi hópur í botnsýnum á báðum stöðvum, hlutdeild rykmýslirfa á TFL-01 er 96% og 77% á TFL-03 (tafla 4). Á efri stöðinni (TFL-01) er því ekki hægt að tala um að neinir aðrir hópar finnast í teljandi mæli. Á neðri stöðinni eru ánar (Oligochaeta) næst stærsti hópurinn með 6% hlutdeild, restin dreifist á þónokkra hópa. Eins og algengt er í botnsýnum er talsverður breytileiki milli steina, þannig er t.d. meðaltal rykmýslirfa á stöð TFL-01 165.775 lirfur/m<sup>2</sup> en breytileikinn milli steina frá 90.116 lirfur/m<sup>2</sup> á þeim steini sem þær eru fæstar upp í 292.583 lirfur/m<sup>2</sup> á steininum með hæsta þéttleikann (tafla 4). Heildarþéttleiki smádýra hefur aukist umtalsvert frá árinu 2023 sem var slakasta ár vöktunarinnar til þessa (mynd 5). Á efri stöðinni (TFL-01) mældist 2024 hæsti heildarþéttleikinn sem mælt hefur í vöktuninni 171.905 dýr/m<sup>2</sup> og á neðri stöðinni (TFL-03) hefur þéttleikinn líka aukist verulega og mælist 154.149 dýr/m<sup>2</sup> sem er verulegur viðsnúningur frá síðasta ári. Á neðri stöðinni er það aðeins fyrsta ár vöktunarinnar 2021 sem er með hærri heildarþéttleika botndýra.

Tafla 4. Þéttleiki helstu hópa hryggleysingja af steinum í Tungufljóti árið 2024. Taflan gefur meðalþéttleika af tíu steinum á hvorri stöð ásamt staðalfrávik (SD), staðalskekkju (SE), lágmarkspéttleika (MIN), hámarkspéttleika (MAX) og hlutdeild viðkomandi hóps í heildarþéttleikanum (%)

	TFL-01						TFL-03					
	Meðaltal	SD	SE	%	MIN	MAX	Meðaltal	SD	SE	%	MIN	MAX
<b>Nematoda</b>	52	165	52	0	0	520	2.024	1.223	387	1	297	3.963
<b>Oligochaeta alls</b>	1.328	978	309	1	0	2.676	9.977	5.061	1.601	6	1.484	15.728
Naididae	602	822	260	0	0	2.638	1.945	1.407	445	1	297	4.196
<i>Chaetogaster sp.</i>	726	966	305	0	0	2.676	7.813	5.063	1.601	5	1.187	14.700
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	219	422	134	0	0	1.282
Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Plecoptera</b>	0	0	0	0	0	0	349	543	172	0	0	1.725
<b>Simulidae lirfa</b>	539	879	278	0	0	2.840	9.001	12.108	3.829	6	0	34.493
<b>Simulidae fluga</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trichoptera lirfa alls</b>	81	180	57	0	0	524	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnephilus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ógr. vorflugulirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Chironomidae lirfa alls</b>	165.775	59.327	18.761	96	90.116	292.583	119.459	50.613	16.005	77	45.604	197.890
Tanypodinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoclaadiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Chironomidae púpa alls</b>	2.243	1.192	377	1	226	3.945	4.206	2.593	820	3	1.187	8.392
Diamesinae púpa	425	643	203	0	0	1.972	0	0	0	0	0	0
Orthoclaadiinae púpa	1.818	1.050	332	1	226	3.440	0	0	0	0	0	0
Diamesinae púpuhamir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoclaadiinae púpuhamir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Chironomidae flugur</b>	50	106	33	0	0	273	187	253	80	0	0	575
<b>Acarina</b>	264	326	103	0	0	1.049	1.648	1.434	453	1	297	5.450
<b>Ostracoda</b>	38	121	38	0	0	382	1.143	1.924	609	1	0	6.411
<b>Diptera adult</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Collembola</b>	0	0	0	0	0	0	66	209	66	0	0	660
<b>Cladocera alls</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. harpae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Copepoda alls</b>	38	121	38	0	0	382	903	1.003	317	1	0	2.543
Cyclops	0	0	0	0	0	0	57	181	57	0	0	572
Harpacoidea	38	121	38	0	0	382	846	929	294	1	0	2.543
<b>Empitidae lirfa</b>	1.469	1.833	580	1	0	6.292	5.095	2.571	813	3	891	9.723
<b>Limoniidae lirfa</b>	27	86	27	0	0	273	17	53	17	0	0	167
<b>Könguló</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tardigrada</b>	0	0	0	0	0	0	17	53	17	0	0	167
<b>Flatormar</b>	0	0	0	0	0	0	57	181	57	0	0	572
<b>Alls</b>	<b>171.905</b>	<b>62.079</b>	<b>19.631</b>	<b>100</b>	<b>92.386</b>	<b>305.167</b>	<b>154.149</b>	<b>62.098</b>	<b>19.637</b>	<b>100</b>	<b>72.164</b>	<b>250.508</b>

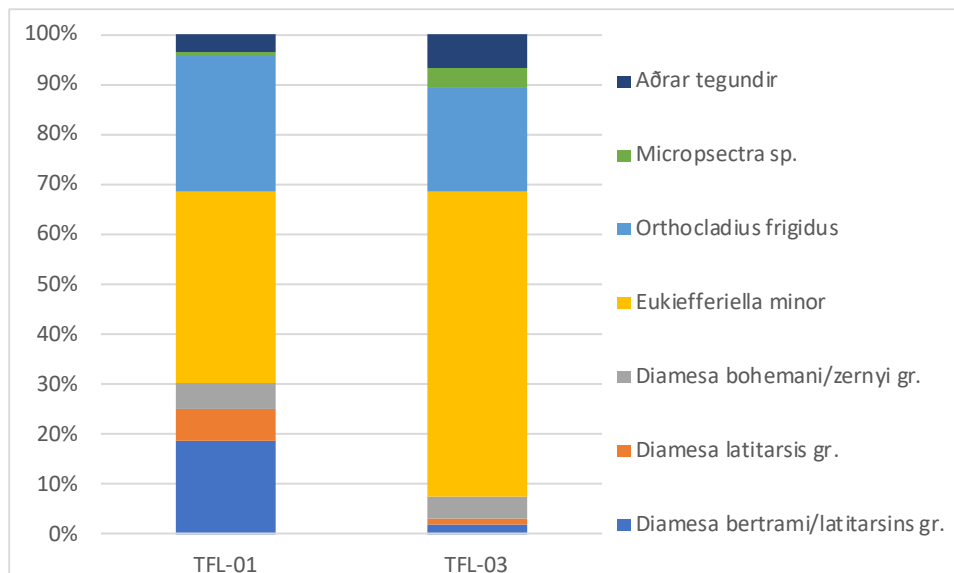


Mynd 5. Þéttleiki hryggleysingja (meðalfjöldi dýra/m<sup>2</sup>) á stöðvum TFL-01 og TFL-03 í Tungufljóti árin 2021-2024. Lóðréttar línur sýna staðalskekkju meðalfjöldans.

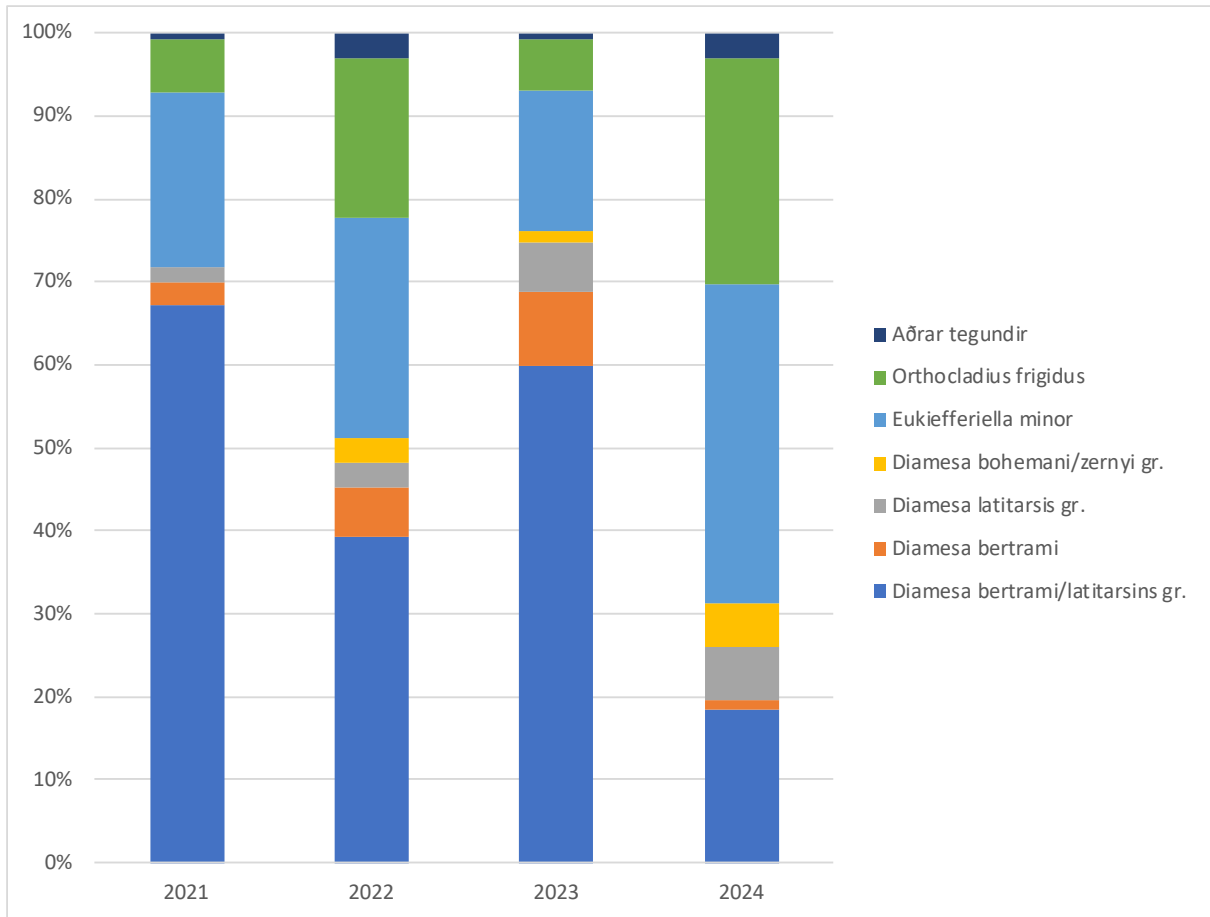
Nokkur munur er á milli tegundasamsetningar rykmýs á stöðvunum (tafla 5). Á stöð TFL-01 er *Eukiefferiella minor* algengust með 38% hlutdeild, næst kemur *Orthocladus frigidus* með 27% og svo *Diamesa bertrami/latitarsis gr.* með 18% hlutdeild. Aðrar tegundir hafa mun minni hlutdeild á stöðinni. Á neðri stöðinni (TFL-03) er *Eukiefferiella minor* lang algengust með 61% hlutdeild og næst algengust er *Orthocladus frigidus* með 21%, aðrar tegundir eru allar mun fátíðari (mynd 6). Aðalmunurinn milli stöðvanna felst í hlutdeild kulmýs (*Diamesa* tegunda) sem hafa samtals 30% hlutdeild á efri stöðinni (TFL-01) en aðeins 11% hlutdeild á neðri stöðinni (TFL-03). Nokkur breyting hefur orðið á hlutföllum tegunda á efri stöðinni árið 2024 í samanburði við fyrri ár vöktunarinnar (mynd 7). Eftirtektarvert er að hlutur *Diamesa bertrami/latitarsis gr.* hefur fallið mikið frá 2023 þegar tegundin var algengust á stöðinni og tegundirnar *Eukiefferiella minor* og *Orthocladus frigidus* hafa aukið hlutdeild sína á móti. Ef rýnt er í samsetningu tegunda á stöð TFL-01 frá 2021-2024 má sjá að annað hvert ár er kulmý (*Diamesa* tegundir) algengast og næsta ár er bogmý (aðallega *Eukiefferiella minor* og *Orthocladus frigidus*) algengara. Hvort þetta er raunverulegt mynstur eða tilviljun verða áframhaldandi rannsóknir að leiða í ljós. Svipmót tegundasamsetningar á neðri stöðinni (TFL-03) hefur líka breyst með tíma, einkum er hlutur *Eukiefferiella minor* vaxandi á tímabilinu á kostnað *Orthocladus frigidus* (mynd 8). Þessar tvær tegundir hafa verið uppistaðan í rykmýsfánunni á stöðinni öll árin með samanlagða hlutdeild frá 67–87%. Kulmý hefur hins vegar aldrei verið áberandi á neðri stöðinni (TFL-03).

Tafla 5. Tegundir/greiningarhópar rykmýslirfa af steinum í Tungufljóti 2024.

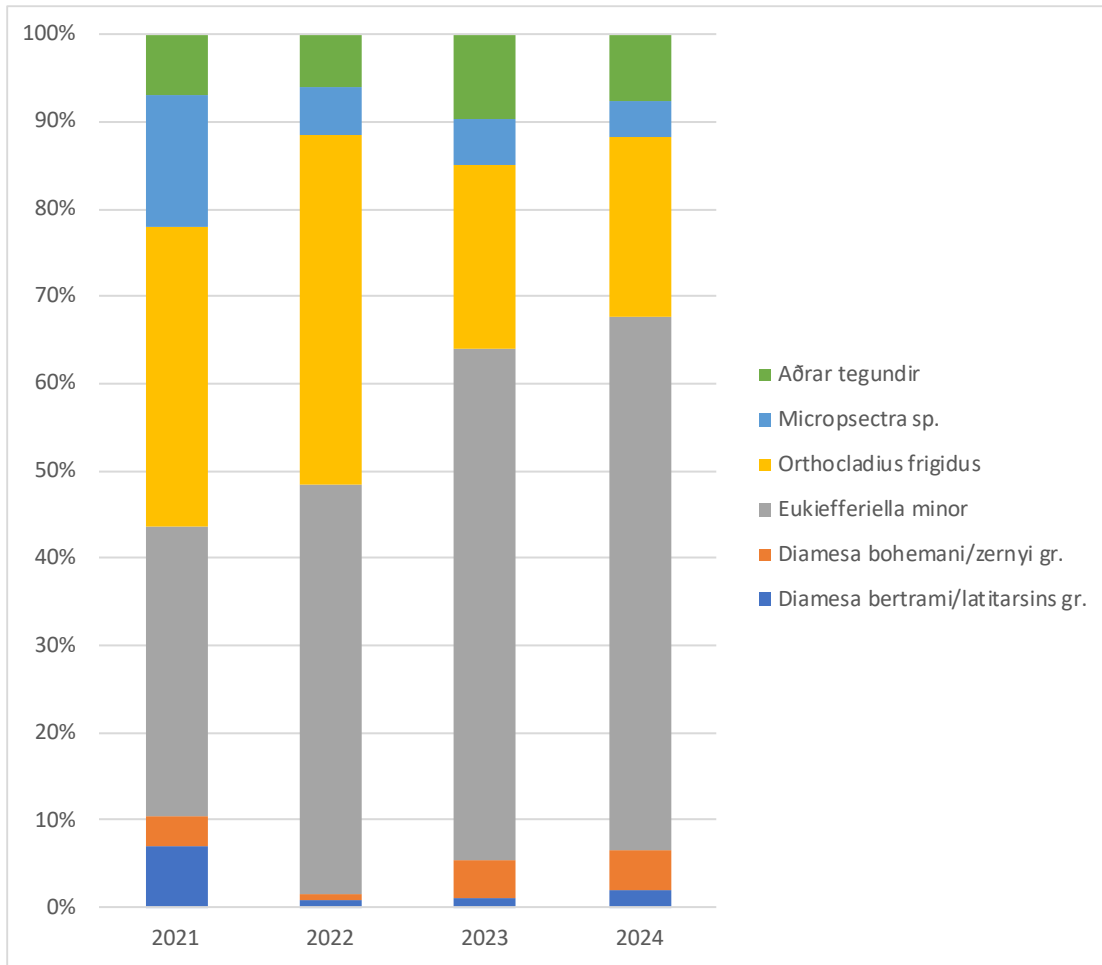
Tegundir rykmýslirfa	TFL-01	Hlutfall	TFL-03	Hlutfall
<i>Diamesa bertrami/latitarsis gr.</i>	49	18%	5	2%
<i>Diamesa bertrami</i>	3	1%	9	3%
<i>Diamesa latitarsis gr.</i>	17	6%	3	1%
<i>Diamesa bohemani/zernyi gr.</i>	14	5%	12	5%
<i>Eukiefferiella minor</i>	102	38%	160	61%
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	2	1%	6	2%
<i>Orthocladus frigidus</i>	72	27%	54	21%
<i>Rheocricotopus sp.</i>	0	0%	1	0%
<i>Thienemanniella sp.</i>	4	2%	1	0%
<i>Micropsectra sp.</i>	2	1%	11	4%
<b>Samtals</b>	<b>265</b>	<b>100%</b>	<b>262</b>	<b>100%</b>



Mynd 6. Hlutföll rykmýstegunda í Tungufljóti haustið 2024. Sýnd er hlutfallsleg skipting sex algengustu tegunda rykmýslirfa en sjaldgæfari tegundir eru settar saman í hópinn aðrar tegundir.



Mynd 7. Hlutföll rykmýstegunda á stöð TFL-01 í Tungufljóti haustin 2021–2024. 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 2021–2024. 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 6). Á báðum stöðvum er rykmý (Chironomidae) á mismunandi lífsstigum ráðandi í reksýnunum. Hátt hlutfall fullorðinna rykmýsflugna og púpuháma (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 6. Fjöldi helstu hópa hryggleysingja í reki árið 2024. Taflan gefur meðalfjölda á hvorri stöð og hlutdeild viðkomandi hóps í heildarföldanum (%)

	TFL-01		TFL-03	
	Meðaltal	%	Meðaltal	%
<b>Nematoda</b>	0	0	1	1
<b>Oligochaeta</b>	1	1	0	0
Naididae	1	0	0	0
Enchytraeidae	1	0	0	0
<b>Simulidae lirfa</b>	0	0	3	3
<b>Simulidae fluga</b>	1	0	0	0
<b>Trichoptera lirfa</b>	1	0	0	0
<b>Chironomidae lirfa</b>	33	19	25	33
<b>Chironomidae púpa</b>	28	16	6	7
<b>Chironomidae púpuhamir</b>	85	49	29	38
<b>Chironomidae flugur</b>	21	12	10	13
<b>Diptera lirfa</b>	2	1	1	1
<b>Copepoda</b>	0	0	1	1
<b>Coleoptera</b> <b>Vatnsköttur</b>	1	0	0	0
<b>Empitidae lirfa</b>	1	0	1	1
<b>Blaðlús</b>	1	1	0	0
<b>Könguló</b>	1	0	0	0
<b>Bjalla</b>	1	1	1	1
<b>Alls</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>

### 3.3.3 Fljúgandi skordýr

Rafrænu flugugildrunar beinast að umferð fljúgandi skordýra og þau eru uppistaða þeirra smádýra sem koma fyrir á myndunum, þrátt fyrir að langfætlur komi líka fram (tafla 7). Talningatímabilið hófst 18. maí og stóð til 18. október á báðum stöðvum. 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 lirlustigi 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 lirlustigi í vatni.

Afar athyglisverð og óeðlileg vatnshæðarsveifla sást á myndum úr flugugildrunni á stöð TFL-03 tvisvar á tímabilinu 18. maí – 18. október. Stór hluti árfarvegarins fer á þurrt, fyrst þann 29. maí um 12 á hádegi og síðan þann 2. október um klukkan 13 (mynd 9). Í báðum þessum tilfellum var vatnshæð á stöðinni eðlileg bæði á myndunum fyrir og eftir atburðinn. Ljóst er að þessi vatnshæðarsveifla hefur ekki orðið af náttúrulegum toga og á efri stöðinni (TFL-01) er rennslið eðlilegt á þessum tíma. Skyndilegar vatnssveiflur sem þessar hafa alls ekki góð áhrif á dýralíf árinna og eiga alls ekki að geta átt sér stað.

Tafla 7. Fjöldi flugna og annarra smádýra sem koma fram í rafrænum flugugildrum 2024. 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	42	43	47	34	36
Bitmý	1	2	4	3	2
Hrossaflugur	5	3	6	4	4
Vorflugur	4	3	8	7	5
Snípufluga	2	1	0	0	0
Tvívængjur, ógreindar	6	5	5	10	6
Skortítur	0	0	0	0	0
Fiðrildi	8	10	12	14	8
Langfætlur	2	2	1	0	0
Annað, ógreint	18	13	20	23	16
<b>Samtals</b>	<b>88</b>	<b>82</b>	<b>103</b>	<b>95</b>	<b>77</b>

<b>TFL-03</b>	<b>R-2</b>	<b>R-1</b>	<b>R0</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>
Rykmý	97	93	95	57	56
Bitmý	6	11	12	10	6
Hrossaflugur	5	4	6	5	5
Vorflugur	2	0	0	2	0
Snípufluga	0	1	0	1	0
Tvívængjur, ógreindar	6	8	10	12	13
Skortítur	0	0	0	0	0
Fiðrildi	2	3	4	3	2
Langfætlur	1	1	0	0	0
Annað, ógreint	13	4	11	9	8
<b>Samtals</b>	<b>132</b>	<b>125</b>	<b>138</b>	<b>99</b>	<b>90</b>



Mynd 9. Þrjár myndir úr flugugildrunni á stöð TFL-03 , fyrst þann 29. maí kl. 11:59, næst 29.maí kl. 12:59 (eðlileg vatnshæð) og síðast 2. október kl. 12:46. Vatnstaða er óeðlilega lág á tveimur af þessum myndum og í báðum tilfellum er vatnshæð eðlileg á næstu myndum fyrir og eftir atvikin.

### 3.4 Fiskar

Haustið 2024 var rafveitt á fjórum rafveiðistöðvum, þeim sömu og gert hefur verið síðan í forkönnuninni árið 2015 (tafla 8). Heilt yfir var lítil veiði eins og verið hefur hingað til. Samtals veiddust 9 bleikjur og 4 urriðar árið 2024 sem er sambærilegt við veiðina 2023 og 2015 en talsvert færri fiskar veiddust árin 2021 og 2022. Á efstu stöðinni (T1) veiddist ekkert en bleikjurnar skiptust næstum jafnt á hinar stöðvarnar þrjár. Urriðar veiddust aðeins á neðri tveimur stöðvunum (T3 og T4). Þrjú árgangar voru í bleikjuseiðunum (0+ til 2+) og tveir í urriðaseiðunum (1+ til 2+). Lítið er hægt að segja um seiðin annað en að bleikjuseiði eru algengari en urriðaseiði á stöðvunum sem er í samræmi við fyrri ár vöktunarinnar.

Tafla 8. Þéttleiki og aldur laxfiskaseiða sem veiddust á rafveiðistöðvum árið 2021, 2022, 2023, 2024 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		
			0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
<b>10.10.2024</b>	T1	136	0	0				0	0					
	T2	150	2	1,3	1,3			0	0					
	T3	162	3	1,9	1,2	0,6		2	1,2		0,6			
	T4	72	4	5,6	1,4	4,2		2	2,8		1,4			
	Heildarfjöldi		9	8,7	4,0	0,6	4,2	4	4,0		1,4	0,6		
<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	0					
	Heildarfjöldi		1	0,4	0,4			2	0,8		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	0				1	0,3		0,3			
	Heildarfjöldi		3	1,3	1,0		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 2024 eru í stórum dráttum sambærilegar við fyrri ár vöktunarinnar. Þéttleiki botndýra dróst talsvert saman á árunum 2021-2023, einkum á stöð TFL-03 en árið 2024 jókst þéttleikinn á báðum stöðvum verulega. Haustið 2024 er þónokkur munur á milli stöðvanna einkum hvað varðar tegundasamsetningu rykmýs. Kulmýstegundir hafa verið algengar á efri stöðinni (TFL-01) en hlutur þeirra er verulega minni árið 2024 en fyrri ár. Á neðri stöðinni (TFL-03) er lítið kulmý eins og verið hefur hingað til. Vísbendingar eru um að samsetning þörungasamfélaga á stöð TFL-03 sé að breytast með aukningu grænþörungna. Haustið 2023 mældist mikið magn grænþörungna á stöð TFL-03 en haustið 2024 mældist aðeins um þriðjungur ársins áður. Engu að síður er um háa mælingu grænþörungna að ræða og kísilþörungar mælast líka í verulegu magni. 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 þess að mest öllu vatni er veitt úr ánni á þeim kafla til virkjunarinnar. Áhrif í neðri hluta ársinnar eru enn sem komið er óljósari en aukning grænþörungna á stöð TFL-03 er breyting sem vert er að fylgjast vel með. Senn líður að lokum fimm ára vöktunartímabilsins sem sett var upp í upphafi (2021–2025) og samantekt þessara ára kemur út 2026. Þá verður hægt að sá betur þær breytingar sem hafa orðið frá því að Brúarvirkjun tók til starfa hvert framvinda lífríkisins stefnir.

## Þakkarorð

Iris Hansen tók þátt í botnsýnatöku og Benóný Jónsson í rafveiði. Friðþjófur Árnason las aldur fiskanna úr kvörnum. Ragnildur Þ. Magnúsdóttir 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.

Stefán Már Stefánsson og Haraldur Rafn Ingvason 2024. Vöktun Tungufljóts í Biskupstungum 2023. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2024-36. 19 bls.



# **HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna