



## KVER HAFRANNSÓKNASTOFNUNAR

Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á hryggleysingjum  
og söfnun á púpuhönum rykmýs í straum- og stöðuvötnum

*Jón S. Ólafsson, Ragnhildur þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir*

HAFNAREFJÖRÐUR JÚLÍ 2022



# Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á hryggleysingjum og söfnun á púpuhönum rykmýs í straum- og stöðuvötnum

*Jón S. Ólafsson, Ragnhildur þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir*

*Skýrslan er unnin fyrir Stjórn vatnamála, Umhverfisstofnun*



# Kver Hafrannsóknastofnunar



## Upplýsingablað

<b>Titill:</b> Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á hryggleysingjum og þúpuhönum rykmýs í straum- og stöðuvötnum		
<b>Höfundar:</b> Jón S. Ólafsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Eydís Salome Eiríksdóttir		
<b>Skýrsla nr.</b> KV-2022 13	<b>Verkefnisstjóri:</b> Eydís Salome Eiríksdóttir	<b>Verknúmer:</b> 9220
	<b>Fjöldi síðna:</b> 10	<b>Útgáfudagur:</b> 11. júlí 2022
<b>Unnið fyrir:</b> Stjórn vatnamála, Umhverfisstofnun	<b>Dreifing:</b> Opin	<b>Yfirfarið af:</b> Iris Hansen
<b>Ágrip</b>  Hér er fjallað um aðferðir sem nota skal við að safna sýnum af hryggleysingjum í straum- og stöðuvötnum við vöktun vatnshlöta samkvæmt lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011). Fjallað er um hefðbundna sýnatöku á hryggleysingjum af botni í farvegum straumvatna og úr fjörusvæði stöðuvatna. Eins er fjallað um aðferðir við að safna þúpuhönum rykmýs.  <b>Abstract</b> <i>Here we discuss methods that are to be used to collect samples for invertebrates in streams and lakes when monitoring water bodies in accordance with the Icelandic Water Management Act (no. 36/2011). Traditional sampling of invertebrates from watercourses and from lakeshores is discussed, together with sample collection of pupal exuviae.</i>		
<b>Lykilorð:</b> Hryggleysingjar, söfnunarleiðbeiningar, vöktun straumvatna, vöktun stöðuvatna, stjórn vatnamála, vöktunaráætlun, vatnaáætlun		
<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> <i>Eydís Salome Eiríksdóttir</i>	<b>Undirskrift forstöðumanns sviðs:</b> <i>Gudni Gudbergsson</i>	

## **Efnisyfirlit**

1 Inngangur .....	1
2 Val á sýnatökustöðum og tíðni sýnatöku .....	2
3 Útbúnaður og skipulag .....	3
4 Söfnun botnlægra hryggleysingja í straum- og stöðuvötnum .....	4
4.1 Almennt um söfnunaraðferðir .....	4
4.2 Söfnun botnlægra hryggleysingja í straumvatni.....	4
4.3 Söfnun botnlægra hryggleysingja í fjörubelti stöðuvatna .....	6
5 Söfnun á þúpuhönum í straum- og stöðuvötnum.....	8
6 Greining á sýnum og skil á niðurstöðum.....	9
Heimildir .....	10

## 1 Inngangur

Leiðbeiningar þessar eru ætlaðar fagaðilum við söfnun sýna af botnlægum hryggleysingum og þúpuhönum rykmýs. Hvorutveggja teljast til líffræðilegra gæðapátta samkvæmt lögum nr. 36/2011 um stjórн vatnamála og reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

Tilgangur vöktunar á botnlægum hryggleysingum og þúpuhönum rykmýs í ferskvatni er að afla upplýsinga sem geta nýst við mat á ástandsflokkun vatnshlota. Tegundasamsetning og fjölbreytni hryggleysingja eru meðal þeirra gæðapátta sem hafa verið notaðir víða í heiminum til að flokka og meta ástand straum- og stöðuvatna, m.a. til að meta álag af mannavöldum sem getur valdið breytingum á eiginleikum vatnsins, s.s. næringarefnaástandi. Hryggleysingjar eru fjölbreyttur hópur lífvera sem hefur mikla útbreiðslu. Þeir eru lítt hreyfanlegir og endurspeglar því vel staðbundið ástand þar sem þeir finnast. Niðurstöður vöktunar á hryggleysingum í straum- og stöðuvötnum verða notaðar við ástandsflokkun vatnshlota og verða matsþættirnir tegundafjöldi hryggleysingja, Shannon fjölbreytileiki og Shannon jafndreifni notaðir við flokkunina. Viðmið sem nota skal við ástandsflokkun í straum- og stöðuvötnum m.t.t. hryggleysingja er lýst í skýrslunni *Tillögur að líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflokkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi* (Eyðís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020).

Mikilvægt er að lesa þetta leiðbeiningarskjál vel yfir áður en farið er af stað í leiðangur og fara þarf vandlega yfir alla verkþætti, tæki og tól áður en lagt er af stað. Eins er nauðsynlegt að kynna sér staðlaðar aðferðir við söfnun á sýnum til mælinga á hryggleysingum í straum- og stöðuvötnum. Fjallað er um aðferðir við söfnun sýna og val á söfnunaraðferðum í eftirfarandi stöðum:

- ÍST EN ISO 10870:2012 Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters
- ÍST EN 15196:2006 Water quality - Guidance on sampling and processing of the pupal exuviae of Chironomidae (Order Diptera) for ecological assessment
- ÍST EN 16150:2012 Water quality - Guidance on pro-rata Multi-Habitat sampling of benthic macro-invertebrates from wadeable rivers

Nauðsynlegt er að sýnatökurnar séu rétt framkvæmdar og tekið sé mið af fyrirliggjandi leiðbeiningum þar að lútandi. Viðkomandi aðili sem framkvæmir sýnatökurnar þarf að uppfylla eftirfarandi:

- þekkja vel tilgang sýnatökunnar og bakgrunn hennar,
- hafa þekkingu á sýnatökuaðferðum fyrir hryggleysingja í ám og vötnum,
- hafa kunnáttu til að nota þau tæki og tól sem tilgreind eru í leiðbeiningunum,
- viðhafa fagleg vinnubrögð við sýnasöfnun, frágang og varðveislu sýna,
- þekkja eiginleika þeirra geymsluefna sem nota á og meðhöndla þau samkvæmt leiðbeiningum sem þau varða (Material Safety Data Sheet, MSDS).

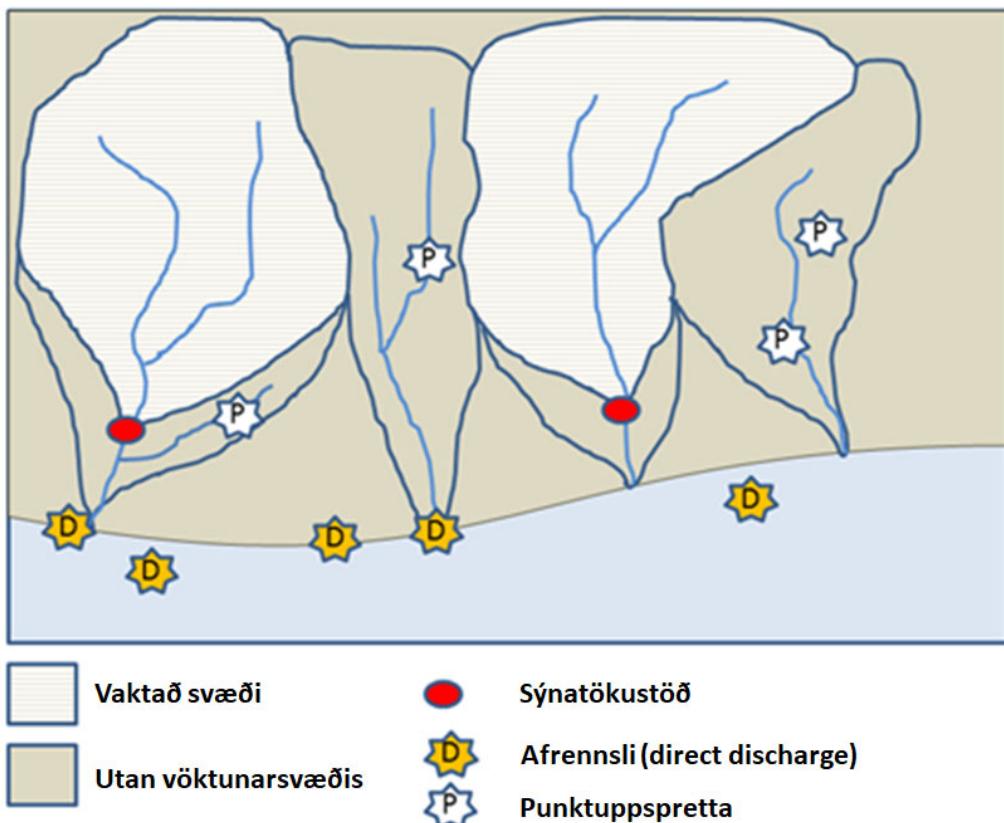
Nánari upplýsingar veita:

Sýnatökuaðferðir: Eydís Salome Eiríksdóttir, Hafrannsóknastofnun, s. 575 2065.

Stjórnsýsla vatnamála: Marianne Jensdóttir Fjeld, Umhverfisstofnun, s. 5912000.

## 2 Val á sýnatökustöðum og tíðni sýnatöku

Nauðsynlegt er að gera ítarlega áætlun fyrir hvern leiðangur. Mikilvægt er að velja sýnatökustöðvar þannig að þær endurspeglar þau vatnshlot sem vakta á. Því þarf að gæta þess að safna ekki rétt neðan við ármót eða innstreymi lækja eða afrennslis úr skurðum. Eins er mjög mikilvægt að gæta þess að safna ekki rétt neðan við punktuppsprettur (sbr. P á mynd 1), nema tilgangurinn sé að kanna hugsanleg áhrif þeirra á eiginleika vatnsins. Í straumvatni þarf að velja botngerð sem hentar sýnatökunni og endurspeglar vöktunarsvæðið. Heppileg staðsetning er t.d. á broti þar sem ekki er of djúpt eða of mikill straumur. Forðast ber svæði eins og klappir og mjög fíngerðan botn (lygnur eða hylji).



Mynd 1. Skýringarmynd sem sýnir æskilegar staðsetningar mælinga- og sýnatökustaða fyrir eðlisefnafræðilega gæðaþætti í straumvatni. Mynd fengin frá OSPAR, HASEC 14/14/1, Annex 8.

Samkvæmt reglugerð 535/2011 á að vakta hryggleysingja í ám og vötnum einu sinni á sex ára fresti. Miðað er við að safna sínum síðsumars, frá miðjum ágúst fram í miðjan september. Við endurtekna sýnatökur í vatnshloti er mikilvægt að ávallt sé farið á sama sýnatökustað og

sýnum safnað á svipuðum árstíma. Nota skal staðsetningartæki til að fá nákvæma staðsetningu sýnatökustaða og skrá hnit þeirra niður, ásamt þeim upplýsingum sem skráðar eru á hverjum sýnatökustað.

### 3 Útbúnaður og skipulag

Nauðsynlegt er að a.m.k. tveir sinni sýnatökum, hvort sem þær fara fram í stöðu- eða straumvatni. Sýnatökuaðilar ættu ávallt að vera í viðeigandi hlífðarbúnaði og í björgunarvesti við sýnatökur og gæta fyllstu varúðar. Vöðlur eru góðar á grunnu vatni (í ám og í fjöru stöðuvatna) en hafa þann ókost að fyllast ef sýnatökuaðili fellur í vatn. Purrbúningur er því öruggari að þessu leyti. Fara þarf fyrirfram yfir hvert hlutverk þeirra er sem að sýnatökunni koma. Áður en lagt er í sýnatökur skal gæta vel að veðurspá, en öldugangur og vatnavextir valda bæði erfiðleikum við sýnatökur og getur skapað hættu fyrir sýnatökuaðila. Einnig geta vatnavextir eða vatnsþurrð valdið skekkju við sýnatöku. Ávallt skulu a.m.k. tveir menn vera við sýnatökurnar og skulu þeir gæta fyllstu varúðar.

Gera þarf áætlun fyrir hvern leiðangur. Mikilvægt er að velja sýnatökustöðvar fyrirfram og gæta þess að þær endurspegli þau vatnshlot sem vakta á (sjá nánar í kafla 2). Ef um endurteknar sýnatökur er að ræða á sama stað í vatnshloti skal safna sýnum á svipuðum árstíma. Mikilvægt er að skrá niður nauðsynlegar upplýsingar fyrir hvern mælistað og hvert sýni sem safnað er. Eins er gott að taka ljósmyndir af sýnatökustað í hvert sinn.

#### Textbox 1.

##### Skráning upplýsinga vegna söfnunar hryggleysingja

###### Upplýsingar á sýnaílát:

- Einkvæmt númer\* fyrir hverja sýnatökustöð
- Heiti sýnatökustaðar (nafn straumvatns/stöðuvatns)
- Heiti/númer sýnatökustöðvar
- Lýsing á sýninu (t.d. hryggleysingjar/púpuhamir)
- Númer sýnis innan stöðvar
- Hlutfall sýnis í hverju íláti (ef sýni fer í fleiri en eitt ílát, t.d. 1/2 og 2/2 ef um tvö ílát er að ræða)
- Upplýsingar um geymsluefni (t.d. formalín 10% eða 70% etanol)
- Dagsetning og tímasetning

###### Upplýsingar í feltbók:

- Einkvæmt númer\* fyrir hverja sýnatökustöð
- Heiti sýnatökustaðar (nafn straumvatns/stöðuvatns)
- Heiti/númer sýnatökustöðvar
- Hnit sýnatökustaðar
- Dagsetning og tímasetning
- Lýsing á sýninu (t.d. hryggleysingjar/púpuhamir)
- Sýnatökuaðferð (Surber/sparksýni/rekháfur)
- Upplýsingar um sýnin sem tekin voru á hverjum stað
- Sýnatökuaðferð og nánari upplýsingar, s.s. stærð ramma á Surber og gatastærð á netpoka
- Fjöldi sýna á hverjum stað
- Nöfn þeirra sem safna sýnum
- Upplýsingar um geymsluefni (t.d. formalín 10% eða 70% etanol)
- Vatnshiti og aðrar mælingar sem gerðar eru
- Veðurlýsing og aðrar athuganir sem þykja skipta máli fyrir hverja stöð (t.d. veður, búsvæði, rennsli, slý/litur á vatni)

\*Einkvæmt númer á sýnatökustöð gæti t.d. verið samsett úr dagsetningu og tímasetningu sýnasöfnunar á hverjum stað, áááámmdd-klst:mín. Þannig er ólíklegt að ruglingur verði á númerakerfinu. Nauðsynlegt er að öll sýni sem tilheyrar sömu sýnatöku beri sama númer, hvort sem sýnunum er safnað til greininga á hryggleysingjum, mælinga á blaðgrænu, pH, næringarefnum eða öðrum þáttum sem safnað er á sama stað á sama tíma. Númerið er þá n.k. kennitala fyrir hverja sýnatökustöð.

## 4 Söfnun botnlægra hryggleysingja í straum- og stöðuvötnum

### 4.1 Almennt um söfnunaraðferðir

Safna skal sýnum á fyrirfram ákveðnum svæðum sem endurspeglar vatnshlotið og henta tilgangi rannsóknarinnar (sjá kafla 2). Ávallt skal gæta þess að raska ekki sýnatökustöðvum áður en sýnataka hefst. Til dæmis skyldi hefja sýnatöku í straumvatni neðst á skilgreindu söfnunarsvæði og vinna sig upp farveginn. Við sýnatöku á fjörusvæði stöðuvatna skyldi hefja söfnun undan vindi og vinna sig upp í vindinn. Ef um endurteknar sýnatökur er að ræða á sama stað í vatnshloti skal nota sömu staðsetningu í hvert skipti. Einnig er mikilvægt að nota staðsetningar úr eldri rannsóknum á hryggleysingjum, séu gögn um þær fyrir hendi, til að fá samanburð við niðurstöður eldri rannsókna.

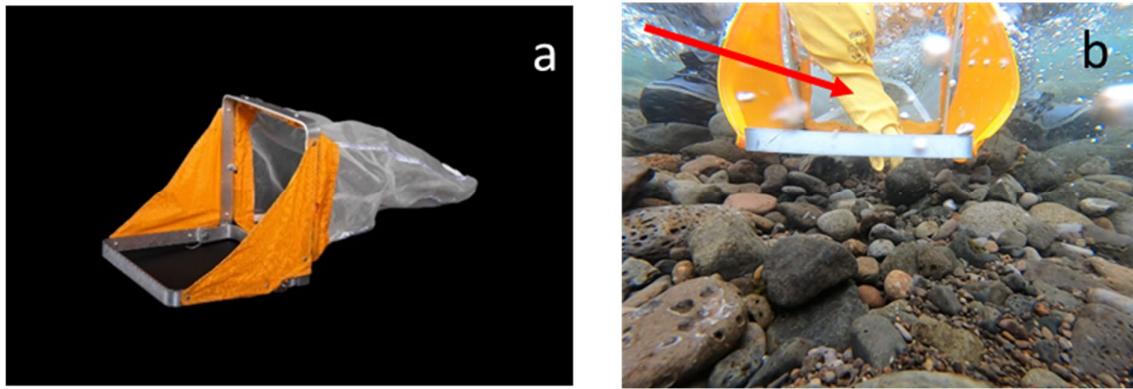
Nauðsynlegt er að skrá niður allar athuganir fyrir hvern mælistað og hvert sýni sem safnað er. Útbúið litla merkimiða úr efnaþolnum pappír (t.d. þykkum smjörpappír eða sambærilegu) fyrir hvert sýni þar sem koma fram nauðsynlegar upplýsingar um sýnið (sjá textabox 1). Notið mjúkan blýant (helst HB eða 2HB) til að skrifa á miðann og komið honum fyrir ofan í sýnaglasinu. Þessar upplýsingar skal einnig skrá á lok sýnaíláts, t.d. með vatnsheldum penna. Mikilvægt er að skrá niður í feltbók nauðsynlegar upplýsingar fyrir hvern mælistað og hvert sýni sem safnað er. Gott er að upplýsingar um geymsluefni komi fram bæði utan á sýnaíláti og í feltbók. Mælt er með að teknar séu ljósmyndir af sýnatökustað í hvert sinn.

### 4.2 Söfnun botnlægra hryggleysingja í straumvatni

Hægt er að finna upplýsingar um heppilegar aðferðir og tæki til að safna sýnum af hryggleysingjum í staðli nr. ÍST EN 10870:2012 (Water quality – Guidance for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters). Ennfremur er hægt að finna lýsingar á stöðluðum aðferðum til að safna sýnum af botnlægum hryggleysingjum í væðum ám í staðli nr. ÍST EN 16150:2012 (Water quality – Guidance on pro-rata Multi-Habitat sampling of benthic macro-invertebrates from wadeable rivers). Í staðlinum er farið í gegn um það sem hafa þarf í huga áður en farið er í sýnasöfnun.

Í þessum kafla er söfnun hryggleysingja með Surber-sýnataka lýst og er þar um staðlaða aðferð að ræða samkvæmt ISO staðli (Mynd 2a og b). Mikilvægt er að tilgreina hvaða aðferð er notuð við sýnasöfnun og varast að skipta um aðferð, sérstaklega innan sömu rannsóknar, þar sem það getur valdið því að samanburðarhæfni sýnanna minnkar.

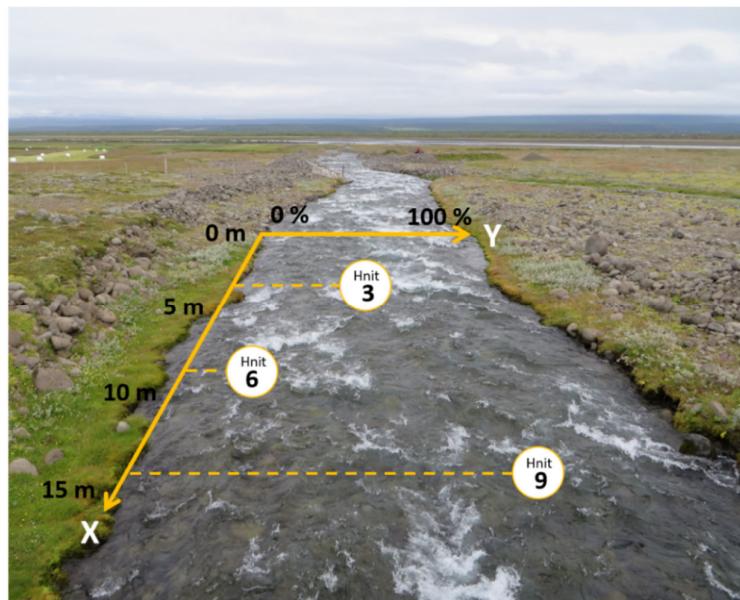
Sýnatökustaðir skulu vera valdir þar sem nokkur straumur er, t.d. á brotum, en forðast skal að taka sýni í hyljum, lygnum eða flúðum. Áður en sýnasöfnun hefst er málband lagt út eftir bakka árinnar (15–20 m). Tilviljanatölur eru notaðar til að marka 10 staðsetningar (hnit) í farveginum, á skilgreindu svæði meðfram árbakkanum og þvert á straumstefnu, á allt að 60 cm dýpi (Mynd 3).



Mynd 2. Sýnataka af botni með Surber-sýnataka (a). Rótað er í botninum með hendinni (hendi í gulum hanska innan rammans) í 30 sekúndur og allt sem rótast upp safnast í netpokann (b).

Taka skal sýni með Surber-sýnataka með  $25 \times 25$  cm ramma og netpoka með  $250 \mu\text{m}$  möskvastærð. Miða skal við að tekin séu 10 sýni á hverri sýnatökustöð á hnitum sem valin eru fyrirfram af handahófi (Mynd 3). Byrja skal neðst á rannsóknarsvæðinu og vinna sig upp á móti straumi til að raska ekki rannsóknarsvæðinu.

Hnit	X	Y
1	0,7	26
2	1,5	77
3	3,9	48
4	4,8	12
5	6,4	83
6	6,9	16
7	10,3	72
8	10,7	81
9	13,8	70
10	14,1	25



Mynd 3. Dæmi um hvernig hægt er að velja sýnatökustaði í árfarvegi. Vinstra megin er dæmi um töflu með hnitum sem fengin eru með tilviljanatölum. Hægra megin er skýringarmynd sem skýrir hvernig á að nota hnit úr töflunni. Hnit 1–10 eru þeir staðir þar sem eru teknir af botni eða mæling fer fram. Sem dæmi er hnit 3; 3,9 metra frá upphafsstöð meðfram árbakka og 48% út í á frá þeim bakka sem málband liggur meðfram.

Við hverja sýnatoku skal sýnatakinn lagður á árbotninn á þeim stað sem tilviljanahnit segja til um og skal þess gætt að ramminn liggi þétt við botninn. Hægt er að halda sýnatakanum niðri með annarri hendi eða með því að leggja annað hnéð ofan á sýnatakann. Róta skal með höndum í u.p.b. 30 sek. innan úr ramma sýnatakans, þannig að allt sem rótast upp verði fangað í netpokann. Innihaldi netpokans er síðan skolað með sprautuflösku í sýnaflát. Áður en byrjað er að róta innan úr rammanum skal fjarlægja alla stærri steina (u.p.b. > 5 cm í þvermál) og koma þeim fyrir í fötu þar sem yfirborð þeirra verður burstað og varðveisitt með restinni af sýninu.

Hvert sýni skal merkja á viðeigandi hátt (sjá upplýsingar í textaboxi 1) og varðveita í etanóli (96%) þar til að úrvinnslu kemur. Skal endanlegur styrkur etanóls ekki vera lægri en 70%.

#### **4.3 Söfnun botnlægra hryggleysingja í fjörubelti stöðuvatna**

Vöktun á hryggleysingum í stöðuvötnum, samkvæmt vöktunaráætlun stjórnar vatnamála, miðar við að sýnataka fari fram í fjörubelti vatnanna (e. littoral zone) (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2019; 2020). Vöktunina skal framkvæma með hliðsjón af alþjóðlegum stöðlum. Staðall nr. ÍST EN 10870:2012 nýtist til að velja heppilegar aðferðir og tæki til að safna sýnum af hryggleysingum (Water quality – Guidance for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters).

Æskilegt er að sýntökur fari fram á tímabilinu frá miðjum ágúst fram í miðjan september og helst að vera lokið fyrir septemberlok. Ef hægt er skal miða við að sýni séu tekin á stöðvum þar sem sýni af botnlægum hryggleysingum hafa verið tekin áður til að samanburður fáist við fyrri rannsóknir.

Sýni skulu tekin á 3–5 sniðum í hverju stöðuvatni. Sniðin skulu liggja samsíða strandlínu. Við val sniða á vettvangi skal ávallt miðað við að þau endurspegli sem flestar búsvæðagerðir t.d. malarbotn, grjótbotn, leðjubotn o.s.frv. Hvert snið er 3 m að lengd. Best er að leggja út málband efst í fjörunni til að miða við. Tekin skulu þrjú sýni innan hvers sniðs á mismunandi dýptarbilum t.d. 20, 40 og 60 cm dýpi af handahófi innan sniðsins eða t.d. á 1, 2 og 3 m. Sýnin eru svokölluð sparksýni (e. kick samples) í samræmi við staðal nr. ÍST EN ISO 10870:2012. Staðallinn leyfir nokkrar útfærslur á söfnunaraðferðum og nauðsynlegt er að fylgja ávallt sömu aðferð til að minnka breytileika á milli sýna. Hér er miðað við að nota svipaðar aðferðir og hafa verið skilgreindar í Noregi (Direktoratsguppen vanndirektivet 2018). Skaftháfi (25x25 cm rammi og með netpoka sem er með 250 µm möskvastærð) (Mynd 4) er haldið við botn og sparkað/rótað með fótunum á svæði sem er u.b.b. 30x30 cm í 40 sek. Við sýnatöku skal skaftháfnum haldið lóðrétt með rammann hornrétt við fætur þess sem safnar sýninu. Gott er að miða við að op háfsins snúi upp í vind eða öldurót til að það sem rótast upp endi í netpokanum. Allt sem rótast upp er fangað í háfinn. Fyrir losun skal skola allt niður úr neti pokans, í enda hans eða niður í glas á enda hans. Næst er háfurinn gerður úthverfur og allt sem þar er skolað niður í sýnaílát. Mikilvægt er að nota sprautuflösku til að hreinsa allt sem safnast í háfinn ofan í ílátið. Ef grjót eða stórir steinar eru innan þess svæðis sem rótað er af eru þeir teknir upp og settir í fötu með vatni sem síðan er það sem á steinunum er burstað af og sameinað sýninu. Innan hvers sniðs er miðað við að sparkað/rótað sé í 40 sek. á hverju dýptarbili. Þannig verða til 3 sýni sem tekin eru innan hvers þriggja metra sniðs og allt sem fæst þar er sett í fötu með vatni sem síðan er hefur verið í gegnum 250 µm sigti og síðan skolað í gegnum 250 µm sigti og varðveitt í etanóllausn. Miða skal við að endanlegur styrkleiki geymsluvökvars sé a.m.k. 70% þar til kemur að greiningu. Til hagræðingar er gott að halda sýnum af hverju sniði aðskildum þrátt fyrir að þau verði ef til vill sameinuð síðar meir þegar að úrvinnslu kemur. Markmið með sýnatökunni er að fá heildarmynd af fjölbreytni og samfélagsgerðum hryggleysingja í fjörubelti stöðuvatna, óháð magni.

Athugið að þessi sýni eru ekki magnbundin og eru ætluð til að fá upplýsingar um fjölda tegunda og fjölbreytileika.



Mynd 4. Dæmi um skaftháf sem nota skal við söfnun hryggleysingja í fjörubelti stöðuvatna. Háfurinn samanstendur af málmramma 25 x 25 cm og neti með 250 µm möskvastærð. Mynd fengin af <https://www.quekett.org/>.

Tafla 1. Listi yfir útbúnað sem þarf að nota við söfnun sýna fyrir hryggleysingja og púpuhami.

Útbúnaður - gátlisti	Straumvötn	Stöðuvötn	Púpuhamir
Viðeigandi öryggis- og hlífðarbúnaður, s.s. vöðlur/stígvél/björgunarvesti	X	X	X
Háir gummihanskar	X	X	
Feltbók (rite-in-rain) og blýantur (HB eða 2HB)	X	X	X
Málband (a.m.k. 20 m)	X	X	
Töflur með tilviljanatölum	X	X	
Pinnsettur	X	X	X
GPS-tæki og auka rafhlöður	X	X	X
Myndavél	X	X	X
Surber-sýnataki (ath. stærð ramma og möskva)	X		
Skaftháfur fyrir sparksýni (250 µm, 25x25 cm rammi)			X
Háfur með neti fyrir púpuhami (< 250 µm)			X
2–5 L fötur fyrir steinasýni	X	X	
Sigtí (250 µm möskvastærð)	X	X	X
Mjúkur bursti (t.d. uppvottabursti með mjúkum hárum)	X	X	
Sprautuflaska	X	X	X
Etanol 96%	X	X	X
Ílát (úr plasti) fyrir sýni (100–500 ml)	X	X	X
Efnaþolnir merkimiðar (t.d. þykkur smjörpappír)	X	X	X
Vatnsheldur tússpenni til merkinga á lok	X	X	X

## 5 Söfnun á púpuhönum í straum- og stöðuvötnum

Rykmý (Chironomidae) er iðulega ríkjandi hópur meðal botnlægra hryggleysingja í straum- og stöðuvötnum á Íslandi. Púpuhamir rykmýs hafa víða verið notaðir til flokkunar eða til að meta ástand ferskvatns með góðum árangri. Söfnun púpuhama rykmýs er fljótvirk og þar af leiðandi ódýrari en hefðbundin sýnataka og úrvinnsla á botnlægum hryggleysingjum í heild. Aðferðin getur þó ekki komið í stað hefðbundinnar botndýrasýnatöku, en getur verið notadrjúg við vöktun á vistfræðilegu ástandi ferskvatns.

Þegar lirfur rykmýs hafa náð fullum vexti á botni straum- og stöðuvatna púpa þær sig og í púpuni fer fram myndbreyting í míflugu. Að myndbreytingu lokinni flýtur púpan upp að yfirborði þar sem míflugan smýgur úr púpuhamnum og flýgur upp. Púpuhamirnir verða eftir á yfirborði vatnsins, en eftir nokkra daga brotna þeir niður og sökkva að lokum til botns. Hamirnir reka frá klakstað, en yfirleitt ekki lengra en 500 m. Þeir púpuhamir sem safnast þegar sýnataka fer fram geta því innihaldið hamí, eða leifar af hömum, sem klöktust dagana á undan.

Staðallinn ÍST EN 15196:2006 lýsir söfnun og meðhöndlun sýna af hömum rykmýspúpa fyrir mat á vistfræðilegu ástandi ferskvatns (Water quality - Guidance on sampling and processing of the pupal exuviae of Chironomidae (Order Diptera) for ecological assessment).

Sýnum af púpuhönum rykmýs skal safnað nokkrum sinnum yfir sumarið frá maílokum til ágústloka. Sýnin eru tekin með skaftháfi með fínum netpoka (125–250 µm) (Mynd 5A). Við söfnun úr straumvatni er háfnum komið fyrir ofan við það svæði sem verið er að gera aðrar mælingar eða taka sýni. Háfurinn er skorðaður, t.d. við brot í árfarveginum, þannig að skaftið liggi hornrétt á straumstefnu og pokinn opnist á móti straumi (sjá mynd 5 A). Mikilvægt er að hluti af opi háfsins sé ofan vatnborðs (1/3–1/2 hluti hans) til að fanga það sem flýtur á vatnsyfirborðinu, s.s. púpuhamir. Í flestum tilfellum er í lagi að skilja þannig við háfinn í 30 mínútur, en mikilvægt er að fylgjast með að hann yfirfyllist ekki og hætti þá að þjóna hlutverki sínu. Auk þess að fanga það sem flýtur niður árfarveginn er mælt með að háfað sé meðfram bökkum, einkum inni í krikum eða á milli steina þar sem púpuhamir safnast saman og fljóta á yfirborði. Þegar púpuhönum er safnað úr stöðuvötnum er nauðsynlegt að háfað sé meðfram bökkum og í krikum sem eru eða hafa verið áveðurs, því að þar safnast hamir þeirra flugna sem klakist hafa dagana á undan. Að lokinni sýnatöku er háfurinn tæmdur í sýnaílát (Mynd 5B) og 96% etanóli hellt yfir sýnið. Miðað er við að endanlegur styrkur etanóls í sýninu sé 70%. Mikilvægt er að merkja hvert sýnaglas á viðeigandi hátt (sjá textabox 1).



Mynd 5. Söfnun á þúpuhönum. A) Skaftháfi er stillt upp þannig að hluti hans er ofan vatnsborðs. Háfurinn er láttinn vera úti í vatninu í u.þ.b. 30 mínútur og safnar á meðan því sem rekur á yfirborði vatnsins, s.s. þúpuhönum flugna og öðru lífrænu efni. B) Að loknum söfnunartímanum er háfnum snúið á rönguna og hann tæmdur í sýnailát. Etanóli er hellt yfir sýnið og miðað er við að endanlegur styrkur þess sé 70%. Ljósmyndir: Svanhildur Egilsdóttir.

## 6 Greining á sýnum og skil á niðurstöðum

Þessar leiðbeiningar fjalla um söfnun og varðveislu sýna af hryggleysingum og þúpuhönum í straumvötnum og fjörubelti stöðuvatna. Þegar sýnum hefur verið safnað þarf að greina hryggleysingja með viðeigandi aðferðum. Þessar leiðbeiningar fjalla ekki um þær greiningar. Nauðsynlegt er að hafa sérfræðikunnáttu og hafa aðgang að viðeigandi tækjum og greiningarlyklum. Þegar niðurstöður greininga á tegundum/hópum hryggleysingja sem aflað er vegna framkvæmda laga um stjórн vatnamála liggja fyrir skal skila þeim í skilagátt stjórнar vatnamála, og tengja þær við þau við viðeigandi vatnshlot. Slóð í skilagátt sbr. aðrar leiðbeiningar.

## **Heimildir**

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir. (2019). *Tillögur að liffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflokkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2019-55. 38 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir. (2020). *Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2020-42. 107 bls.

Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 220 bls.

<https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>



## **HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókna- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna