



## KVER HAFRANNSÓKNASTOFNUNAR

Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni

*Steinunn Hilma Ólafsdóttir*



# Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni

*Steinunn Hilma Ólafsdóttir*

*Skýrslan er unnin fyrir:  
Stjórn vatnamála  
Umhverfisstofnun*



## Upplýsingablað

<b>Titill:</b> Leiðbeiningar um söfnun sýna til greininga á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni		
<b>Höfundar:</b> Steinunn Hilma Ólafsdóttir		
<b>Skýrsla nr.</b> KV-2022-20	<b>Verkefnisstjóri:</b> Eydís Salome Eiríksdóttir	<b>Verknúmer:</b> 9220
	<b>Fjöldi síðna:</b> 10	<b>Útgáfudagur:</b> 27. desember 2022
<b>Unnið fyrir:</b> Stjórn vatnamála, Umhverfisstofnun	<b>Dreifing:</b> Opin	<b>Yfirlit af:</b> Stefán Áki Ragnarsson
<p><b>Ágrip</b></p> <p>Hér er fjallað um aðferðir sem nota skal við safna sýnum á botnlægum sjávarhryggleysingjum á mjúkum botni í sjó við vöktun vatnshlota samkvæmt lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011) með áherslu á hefðbundna sýnatöku af mjúkum botni í sjó, neðan fjöru. Einnig er fjallað um sýnatökubúnað og varðveislu og geymslu á sýnum.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p><i>Here we discuss methods that are to be used to collect samples for benthic invertebrates in soft bottom when monitoring water bodies in accordance with the Icelandic Water Management Act (no. 36/2011) with the focus on traditional sampling of benthic invertebrates from sub-littoral soft bottom. Sampling equipment and preservation and storage of samples are also discussed.</i></p> <p><b>Lykilorð:</b> Botnlægir hryggleysingjar, botndýr, söfnunarleiðbeiningar, vöktun, stjórn vatnamála, vöktunaráætlun, vatnaáætlun</p>		
<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> 		<b>Undirskrift forstöðumanns sviðs:</b> 

## Efnisyfirlit

1 Inngangur .....	1
2 Söfnun botndýrasýna á mjúkum botni .....	2
2.1 Almennt um söfnunaraðferðina .....	2
2.2 Undirbúningur .....	2
2.3 Val á sýnatökustöðum .....	3
2.4 Sýnatökubúnaður - Botngreip .....	3
2.5 Sýnasöfnun og meðhöndlun botndýrasýna .....	5
2.5.1 Sýnasöfnun .....	5
2.5.2 Meðhöndlun sýna .....	6
2.5.3 Merking sýna .....	7
2.5.4 Varðveisla og geymsla á sýnum .....	7
2.5.5 Setgerð .....	8
3 Greining botndýra til tegunda .....	9
4 Skil á vöktunargögnum .....	10
Heimildir .....	10

## 1 Inngangur

Þessar leiðbeiningar eru ætlaðar fagaðilum við vöktun á botnlægum hryggleysingjum á mjúkum botni í strandsjó samkvæmt lögum nr. 36/2011 um stjórn vatnamála og reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

Við gerð þessara aðferðalýsinga var stuðst við staðlaðar aðferðir við söfnun á sýnum til mælinga á botnlægum hryggleysingjum á mjúkum botni samkvæmt ÍST EN ISO 16665:2013 (Water quality - Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna).

Botnlægir hryggleysingjar (annað heiti er *botndýr*) er fjölbreyttur hópur lífvera sem tilheyra mörgum fylkingum. Þeir eru fremur staðbundnir og endurspegla því umhverfisástand þar sem þeir lifa. Fjölbreytni þeirra er einn af líffræðilegum gæðapáttum sem notaðir eru til grundvallar á ástandsflokkun vatnshlota í strandsjó. Í Haf- og vatnarannsóknnum (Woods o.fl. 2019; Raket Guðmundsdóttir o.fl. 2022) kemur fram að hægt sé að nota samsettan gæðavísi (NQ11) við ástandsflokkun strandsjárvatnshlota við Íslandsstrendur, en stuðullinn er byggður á fjölbreytileikastuðli (tegundir og fjöldi botndýra) og á hlutfalli tegunda botndýra á mjúkum botni sem eru ýmist viðkvæmar og þolnar gagnvart mengun og álagi. Því þarf að tegundagreina og áætla þéttleika botnlægra hryggleysingja til að fá mat á ástandi vatnshlotanna m.t.t. botndýralífs.

Sérfræðiþekkingu og þjálfun í flokkunarfræði þarf til að vinna úr sýnum og greina eintök til tegunda svo nota megi þær upplýsingar til að reikna út gæðavísinn og í kjölfarið flokka ástand vatnshlota með tilliti til botndýra. Þessar leiðbeiningar fjalla um söfnun sýna með stöðluðum aðferðum en ekki um greiningar á tegundum botndýra.

Mikilvægt er að lesa þetta leiðbeiningarskjal vel og fara vandlega yfir alla verkþætti, tæki og tól áður en lagt er af stað. Nauðsynlegt er að sýnatökur séu rétt framkvæmdar. Viðkomandi aðili sem framkvæmir sýnatökurnar þarf að uppfylla eftirfarandi:

- Þekkja vel tilgang sýnatökunnar og bakgrunn þeirra
- Hafa þekkingu á sýnatökuaðferðum
- Hafa kunnáttu til að nota þau tæki, áhöld og efni sem tilgreind eru í leiðbeiningunum
- Viðhafa fagleg vinnubrögð við söfnun og meðhöndlun sýna og varðveislu þeirra
- Þekkja eiginleika þeirra geymslufna sem nota á
- Hafa þekkingu á flokkun og greiningu botnlægra sjávarhryggleysingja

Nánari upplýsingar veita:

*Sýnatökuaðferðir:* Steinunn H. Ólafsdóttir, Hafrannsóknastofnun s: 575 2000

*Stjórnsýsla vatnamála:* Marianne Jensdóttir Fjeld, Umhverfisstofnun s: 591 2000

## 2 Söfnun botndýrasýna á mjúkum botni

### 2.1 Almenn um söfnunaraðferðina

Samkvæmt reglugerð nr. 535/2011 á að vakta botnlæga hryggleysingja einu sinni á sex ára fresti. Við endurtekna sýnatökur í vatnshloti (vöktun) er mikilvægt að ávallt sé farið á sama sýnatökustað og skulu sýnatökustöðvar valdar þar sem botnlag er svipað innan svæðisins, því þá eru meiri líkur á að ná sýnum af sambærilegri botngerð hverju sinni. Það eykur líkur á að safnað sé innan sambærilegra botndýrasamfélaga, en það er mikilvægt við samanburð þar sem verið er að vakta mögulegar breytingar vegna álags, komi það upp.

Gæðavísirinn NQ11 sem miðað er við að nota við ástandsflokkun strandsjávarvatnshlota, er byggður á greiningum á tegundum og hlutföllum botndýra á mjúkum botni. Mjúkur botn er vanalega skilgreindur sem set er inniheldur leir/leðju og/eða sand. Lífríkið getur verið ífána sem lifir ofan í setinu eða áfána sem lifir ofan á eða við botninn. Forðast skal svæði þar sem mül eða grjót koma upp. Við slíkar aðstæður gætu aðrar sýnatökuaðferðir en botngreip verið hentugri, til dæmis dregin söfnunartæki (t.d. sleðar) eða neðansjávarmyndavélar, en um þær aðferðir er ekki fjallað hér.

Í staðli nr. ÍST EN 16665:2013 er að finna lýsingar á stöðluðum aðferðum til að safna sýnum af botndýrum á mjúkum botni í sjó. Við vöktun á vatnshloti er mikilvægt að ávallt sé farið á sama sýnatökustaðinn en staðsetning hans skal vera skráð nægilega nákvæmlega til að skekkja verði sem minnst. Varist að skipta um sýnatökuaðferð, sérstaklega innan sömu rannsóknar, þar sem það getur valdið því að samanburðarhæfni minnkar.

### 2.2 Undirbúningur

Söfnun getur farið fram á báti eða skipi svo fremi sem hægt sé að vinna með sýnatökutækið. Fylgja skal þeim öryggisþáttum sem þar eiga við. Skipstjóri er ábyrgur fyrir skipi og áhöfn en leiðangurstjóri og rannsóknafólk er ábyrgt fyrir söfnunaraðferðum og skráningum. Staðsetningatæki skulu vera um borð eins og DGPS eða GPS. Æskilegt er að aðstaða sé um borð til að hægt sé að skola og setja sýnin í geymslúðkva (sjá kafla 4.1 og 4.2).

Gera þarf áætlun fyrir hvern leiðangur og fara þarf yfir hlutverk hvers og eins í sýnatökunni. Gæta skal að veðurspá. Öldugangur og/eða hvassviðri getur valdið erfiðleikum við sýnatöku og skapað hættu. Áður en farið er af stað skal vera búíð að ákveða hvar skal taka sýni. Hafa skal varaplan til að grípa til ef ekki er hægt að taka sýni á þeim stöðum sem fyrirhugað var að safna á.



## 2.3 Val á sýnatökustöðum

Sýnatökustöðvar skulu valdar með það í huga að gefa sem besta mynd eða endurspegli þau vatnshlot sem á að vakta. Skipulag vöktunar skal taka mið af landfræðilegum og haffræðilegum aðstæðum á rannsóknasvæðinu, upplýsingum um mengun/álag og fyrirliggjandi þekkingu ef hún er til staðar. Staðsetning og fjölda sýnatökustöðva, og fjölda sýna á stöð skal ákveða fyrirfram og taka mið af þessum þáttum. Fjöldi stöðva ræðst af fjölbreytni botnlagsins, hvar líklegt er að mengunarefni geta dreifst, auk hagkvæmra þátta (t.d. tími, fjármagn).

Gæta skal þess að sýnataka sé framkvæmd á þann hátt að sýnin nýtist til að hægt sé að svara þeim rannsóknasurningum sem liggja fyrir. Ef til eru gögn frá fyrri rannsóknum getur verið gott að styðjast við þau við val á sýnatökustöðvum og jafnvel gæti verið hentugt að nota fyrri rannsóknastöð eða stöðvar í vöktuninni. Ef engin gögn eru fyrirliggjandi og engar rannsóknir hafa farið fram á svæðinu gæti verið gott að gera forkönnun til að skipuleggja betur staðsetningu vöktunarstöðva. Einnig skal hafa í huga mögulegan náttúrulegan breytileika lífríkis.

Við vöktun er heppilegast að safna á sama árstíma hverju sinni. Hins vegar getur árferði verið mismunandi og ólíkar aðstæður verið á svæðinu á sama tíma milli ára þannig að það gæti þurft að hnika söfnunartíma til.

Stöðvaupplýsingar skal skrá fyrir hverja stöð. Nota skal staðsetningartæki til að fá nákvæma staðsetningu sýnatöku-staða og skrá hnit þeirra niður. Þetta skal gert fyrir hvert sýni.

## 2.4 Sýnatökubúnaður - Botngreip

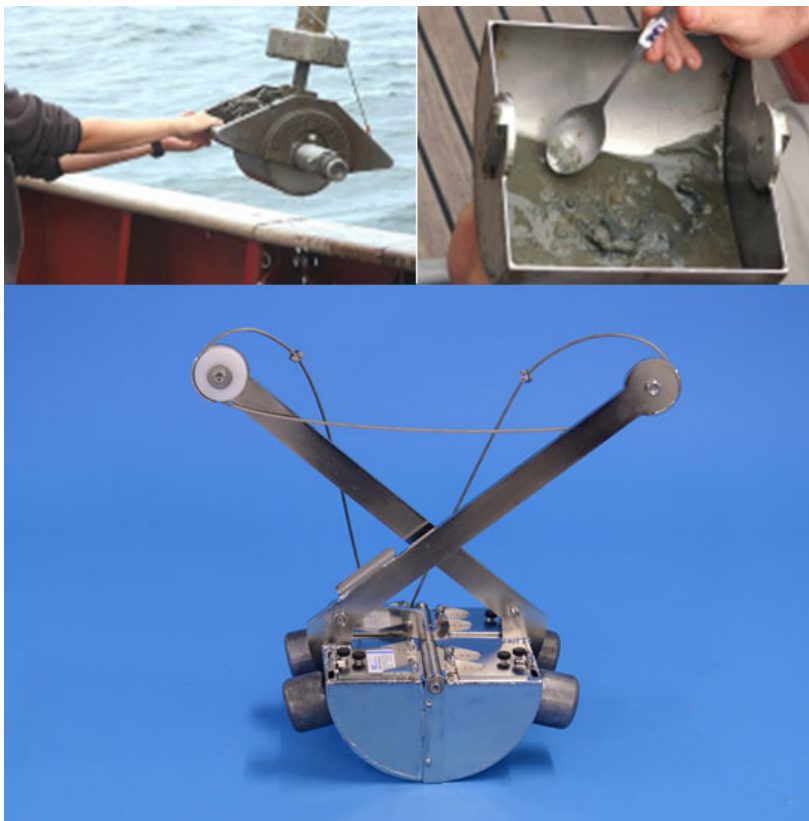
Samkvæmt staðlinum ÍST EN ISO 16665:2013 er mælt með því að nota botngreip eða box corer og fer það eftir eðli sýnatökunnar hvort er valið. Hér er einungis fjallað um sýnatöku með botngreip en þær henta vel við söfnun á mjúkum botni (leirbotn eða fínn sandbotn).

Til eru margar gerðir og stærðir af greipum og hafa Van Veen og Shipek

### Gátlisti fyrir söfnun

- Greip
- Sigt (0,5 eða 1 mm möskvastærð)
- Feltbók eða stöðvablöð
- Efnapölnir merkimiðar
- Blýantur (mjúkur t.d. HB)
- Ílát fyrir sýni: Plastdósir í ýmsum stærðum
- Vatnsheldur tússpenni
- Hanskar
- Gríma til að nota við meðhöndlun formalíns
- Sprautuflaska
- Teskeið
- Formalín
- Borax til að hlutleysa formalín

verið mest notaðar við rannsóknir við Ísland (1. og 2. mynd). Mikilvægt er að velja greip sem hentar til söfnunar við þær aðstæður sem eru á vöktunarsvæðinu. Þéttleiki sets er mismunandi og það hefur áhrif á söfnunargetu greiparinnar, þ.e. hversu djúpt hún nær að komast ofan í setið og hversu vel hún lokast. Hægt er að þyngja greipar með lóðum til að tryggja að hún nái nægilega djúpt niður í setið þar sem botnsetið er þétt í sér. Mælt er með því að gluggi með neti og/eða flipa sem hleyptir sjó í gegn þegar henni er slakað til botns sé efst á greipinni.



1. mynd. Shipek greip og greiparskál (efri myndir: Raket Guðmundsdóttir). Van Veen greip (neðri mynd: KC Denmark <https://www.kc-denmark.dk/products/sediment-samplers/van-veen-grab/van-veen-grab-1000-cm%C2%B2.aspx>).

Í ISO staðli nr. 16665:2013 er mælt með að flatarmál greiparsýnis sé 0,1 m<sup>2</sup>. Ef ekki er hægt að koma því við, skuli nota greip sem safnar að lágmarki 0,02 m<sup>2</sup>. Hafi sýnataka átt sér stað á annan hátt áður yfir lengri tíma er mögulega hægt að halda áfram að nota sömu söfnunaraðferð en skoða þarf það sérstaklega. Heildarflatamál sýna á hverri stöð skal ekki vera minni en 0,1 m<sup>2</sup>. Mælt er með því að taka fleiri en eitt sýni á hverri stöð, en fjöldi sýna fer eftir stærð greipar, hversu vel gengur að ná góðum sýnum og breytileika á milli sýna. Ef þau sýni sem tekin eru á hverri stöð eru ólík þarf annað hvort að athuga hvort sýnataka væri hentugri á öðrum stað, eða bæta við sýnum til að þau endurspegli lífríkið á stöðinni.

## 2.5 Sýnasöfnun og meðhöndlun botndýrasýna

### 2.5.1 Sýnasöfnun

Við sýnatöku með botngreip þarf að nota hentugan bát þar sem hægt er að setja út og hala greipina inn á auðveldan hátt. Sumar greipar eru það stórar að gálga og spil þarf til að setja hana út og hala inn. Sumar minni greipar er hægt að hala inn og út handvirkt en ekki er mælt með þeirri aðferð, sérstaklega ekki á miklu dýpi. Gott pláss þarf að vera um borð til að taka við sýnum, sigta sýnin og blanda geymsluvökva. Hentugt er að hafa slöngu með sjó aðgengilega til að skola sýnin og gæta skal vel að líkamsstöðu við skolun.



2. mynd. Shipek botngreip tekin inn og greiparskálín losuð (ljósm. Rakel Guðmundsóttir).

Greipin skal látin síga lóðrétt til botns á jöfnum hraða og gæta skal að því að lokunarbúnaður virkist ekki fyrr en komið er á botninn. Gott er að hægja á þegar botninn nálgast til að koma í veg fyrir að greipin myndi hvirfil sem rótar upp setinu á botninum. Á litlu dýpi er hægt er að finna það á vírnum þegar greipin hefur lent á botninum, en þá slaknar á honum. Þá er greipin hífið rólega upp í fyrstu en svo má auka hraðann. Þegar greipin kemur um borð skulu ílát vera tilbúin á dekki. Sýnið er skoðað til að meta hvort sýnatakan hafi heppnast. Þetta er gott að gera með því að skoða undir flipann (á þeim greipum sem slíkt er) eða skoða magn sýnis í greiparskálinni ef notuð er Shipek greip. Líkur eru á að sýnataka hafi ekki heppnast ef lítið set er í greipinni eða ef það er grjót eða mól í sýninu. Litlir steinar geta farið á milli og hindrað það

að greipin lokist að fullu. Þá myndast glufa og set skolast út þegar greipin er hífd upp. Á milli stöðva skal gæta þess að skola greipina vel til að ekki leynist þar lífverur frá fyrri sýnatöku. Ef sýnataka heppnast skal lýsa sýninu áður en það er skolað í gegnum sigti (sjá í kafla 2.5.2), eða jafnvel taka mynd af sýninu ásamt tilheyrandi merkimiða til að eiga fyrir frekari skoðun ef þarf.

### 2.5.2 Meðhöndlun sýna

Þegar greip kemur um borð skal losa sýnið varlega úr greipinni ofan í viðeigandi ílát. Áður en lengra er haldið þarf að lýsa sýninu með tilliti til stærðar sýnis, setgerðar, lit á seti og lykt. Að því loknu þarf að safna dýrum úr sýninu. Það er gert með því að skola sýnið varlega í gegnum sigti til að losna við mest allt set en lífverur verða eftir í sigtinu. ISO staðallinn (ÍST EN ISO 16665:2013) tilgreinir að nota skuli sigti með 1 mm möskvastærð. Í rannsóknnum hér við land hefur oft verið notað sigti með möskvastærð 0,5 mm og meta þarf hvort því verði haldið áfram, sérstaklega ef vöktun fer fram þar sem rannsóknir hafa farið fram áður.

Skolun fer fram með því að láta sjó renna varlega í gegnum sýnið til að skola setið út í gegnum möskva sigtisins. Þá verða dýr og setkorn sem eru stærri en möskvinn eftir í sigtinu og er það sýnið sem vinna á með. Að lokinni skolun er sigtaða sýninu safnað í geymsluílát ásamt sjó. Æskilegt er að sýni séu sigtuð um borð en ef því er ekki viðkomið skal safna hverju sýni í sér fötu og merkja vel. Þau skulu svo sigtuð eins fljótt og hægt er að koma því við. Við sigtun sýnis geta dýr skaddast, t.d. slitna ormar í sundur, krabbadýr missa útlími, litlar skeljar brotna o.s.frv. Því er mikilvægt að sigta og skola varlega til að valda ekki skaða á lífverunum í sýninu. Stærri dýr er hægt að tína úr sigtinu og setja beint í geymsluílát.

Eftirfarandi skal skrá fyrir skolun sýnis:

- Rúmmál sýnis í greipinni.
- Sjónræn lýsing á seti (sandur, leir o.s.frv.).
- Lýsing á lit bæði í efsta laginu og neðar.
- Lykt, sérstaklega skal skrá ef brennisteinslykt ( $H_2S$ ) er af sýninu.

Gott er að taka ljósmynd af hverju sýni ásamt tilheyrandi merkimiða til að hafa til hliðsjónar ef einhver ruglingur kæmi upp síðar, og/eða til að eiga sjónrænt mat á sýninu.

### 2.5.3 Merking sýna

Nauðsynlegt er að skrá niður athuganir fyrir hvern mælistað og hvert sýni sem safnað er.

**Feltbók (vatnspolin minnisbók) eða stöðvablað:** Leiðangur, dagsetning, stöðvanúmer, sýnanúmer, staðsetningar sýna (hnit fyrir lengd og breidd), dýpi og tími skulu skráð þegar greip er í botni. Skráið einnig aðrar upplýsingar um stöð eða sýnið eftir því sem við á.

**Merkimiðar:** Merkja þarf hvert sýnageymsluílát. Útbúið litla merkimiða úr efnaþolnum pappír (t.d. þykkum smjörpappír, löggiltum skjalapappír eða sambærilegu) fyrir hvert sýni þar sem koma fram nauðsynlegar upplýsingar um sýnið. Notið mjúkan blýant (helst HB eða 2HB) til að skrifa á miðann og komið honum fyrir ofan í sýnaílátinu.

#### Upplýsingar á efnaþolinn miða sem fer ofan í sýnaílát:

- Einkvæmt númer fyrir hvert sýni (leiðangur – stöð – sýni)
- Heiti vöktunarstaðar ef við á
- Dagsetning
- Númer íláts og heildarfjöldi íláta fyrir sýnið (ef sýni fer í fleiri en eitt ílát, t.d. 1/2 og 2/2 ef um tvö ílát er að ræða)
- Upplýsingar um festi- eða geymsluefni (t.d. 10% formalín eða 70% etanól)

Gott er að merkja ílátið að utan með vatnspolnum tússpenna þar sem fram koma sömu upplýsingar.

### 2.5.4 Varðveisla og geymsla á sýnum

Til að koma í veg fyrir að dýrin í sýnunum rotni þarf að setja þau í geymsluvökva. Algengast hefur verið að nota um það bil 10% formalín hlutleyst með boraxi. Borax er notað til að hlutleysa pH gildi formalíns meðal annars til að koma í veg fyrir að það leysi upp kalk úr dýrum við geymslu. Gott er að miða við að setja a.m.k. eina matskeið af boraxi fyrir hvern líter af 10% formalíni. Gæta þarf þess sérstaklega að bæta boraxi út í ef mikið af kalkmyndandi lífverum eru í sýninu. Styrkleiki formalíns fer eftir stærð lífvera og magni sets. Ef mikið set er í sýninu eða stórar lífverur gæti verið gott að auka styrkleika formalíns í u.þ.b. 20%. Athugið að 10% formalín jafnast á við 4% af formaldehyð lausn. Ef 37% formaldehyð lausn er notuð sem varðveisluvökvi skal blanda hana 1 á móti 9 hlutum af sjó (1:10).

Kostir þess að nota formalín eru að lífverurnar halda líkamsformi sínu, sem auðveldar greiningu þeirra til tegunda. Ókostir þess eru hins vegar að það efni er mjög skaðlegt fyrir heilsu og umhverfi auk þess sem það er mjög ofnæmisvaldandi.

Formalín er svo skolað af sýnunum með vatni inn í sogskáp yfir sigti með að minnsta kosti 1 mm möskvastærð til að dýrin tapist ekki. Síðan eru þau flutt yfir í 70% etanól til frekari geymslu.

Í seinni tíð hefur færst í aukana að setja lífverur beint í etanól. Sú aðferð er mishentug þar sem sumar lífverur halda ekki líkamsformi sínu í etanóli, þær verða viðkvæmari og greining getur því orðið erfiðari. Ef ætlunin er að taka sýni til erfðagreiningar þá skal nota etanól af háum styrk (helst 96%) til varðveislu sýnanna en ekki formalín.

Ábending: stundum er gott að lita sýnin með Bengal Rose litarefni. Bengal Rose litar vefi og því sjást lífverur skýrar í sýninu og getur verið kostur við greiningu sumra hópa, en þetta á ekki alltaf við. Mikilvægt er að kynna sér aðferðafræði við slíka meðhöndlun en hún er ekki rædd frekar hér.

**ATH:** Áður en sýni eru meðhöndluð er nauðsynlegt að kynna sér upplýsingar um þau efni sem nota skal og meðhöndlun þeirra og sérstaklega hvaða skaðlegu áhrif þau geta haft. Bent er á að upplýsingar um öll efni eru á öryggisblöðum, **MSDS** (e. Material Safety Data Sheet), sem hægt er að finna á vef framleiðsluaðila efnanna.

### 2.5.5 Setgerð

Setgerð er mikilvægur þáttur sem hefur áhrif á tegundasamsetningu botndýra og því getur greining á kornastærð haft mikið að segja fyrir túlkun niðurstaðna úr botndýra-greiningum. Sýni til kornastærðargreininga eru tekin með greip. Kanna þarf fyrirfram hversu mikið af seti nauðsynlegt er að safna fyrir þá úrvinnsluaðferð sem ætlunin er að nota.

#### Upplýsingar fyrir feltbók eða stöðvablað

- Einkvæmt númer fyrir hvert sýni (leiðangur – stöð – sýni)
- Hnit fyrir lengd og breidd á hverri stöð
- Heiti vöktunarstaðar ef við á
- Dagsetning og tími
- Dýpi (taka fram hvort um metra eða faðma er að ræða)
- Sýnatökuaðferð (greiparheiti)
- Upplýsingar um fjölda sýnaíláta sem notuð voru fyrir hvert sýni
- Lýsing á setgerð (litur, grófleiki)
- Skrá magn í greipinni
- H<sub>2</sub>S lykt (+/-)
- Upplýsingar um geymsluefni (t.d. formalín 10%, 4% eða 70% etanól).
- Nöfn þeirra sem taka sýnið

### 3 Greining botndýra til tegunda

Greining botndýra til tegunda krefst sérþjálfunar og reynslu. Um er að ræða marga dýrahópa með ólík greiningareinkenni og sértæk hugtök eiga við um mismunandi lífveruhópa. Oft eru eintök sködduð þannig að ekki er hægt að sjá öll þau einkenni sem þarf við greiningu. Það er þó í sumum tilfellum hægt að greina þau en það krefst reynslu. Það er ekki tilgangur þessara leiðbeininga að gefa yfirlit yfir tegundir og skýra hvernig tegundagreining fer fram. Hér er þó fjallað um nokkur atriði sem skipta máli við greiningu á sýnum.

Mikilvægt er að greiningavinna sé sem nákvæmust og stöðluð til að úrvinnsla gagna geti orðið sem best við mat á ástandi vatnshlota. Við greiningu á botndýrasýnum skal nota uppfærða tegundaskrá samkvæmt World Register of Marine Species (WoRMS, [www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org)). Greiningalyklar og bækur eru til, en töluvert hefur verið unnið að endurskoðun tegunda og hópa undanfarin ár og mikið hefur verið birt í vísindagreinum varðandi þá endurskoðun. Mikilvægt er að vita hvar skuli leita að þessum uppfærslum. Verið meðvituð um að skoða hver skráð útbreiðsla tegunda er, sérstaklega ef tegund finnst, sem ekki hefur áður verið skráð við landið eða á svæðinu. Hafið í huga að þó tegundir á grunnsævi við Ísland séu nokkuð vel þekktar þá er alltaf möguleiki á að nýjar tegundir komi á svæðið eða tegundir hafi breytt útbreiðslu sinni.

Við mat á vistfræðilegu ástandi strandsjávarvatnshlota skal nota samsettan gæðavísi, NQI1 (Woods o.fl. 2021; Raket Guðmundsdóttir o.fl. 2022). Vísirinn er reiknaður út frá fjölbreytileika botndýra og mati á því hversu viðkvæmar eða þolnar viðkomandi tegundir eru fyrir álagi. Tegundir skulu því greindar eins nákvæmlega og hægt er, eða eins nákvæmlega og þörf er með tilliti til tilgangs rannsóknarinnar. Hver einstaklingur skal talinn í sýninu eða, ef um mikið magn er að ræða, hlutsýni tekið og hver einstaklingur í því talinn svo að hægt sé að áætla heildarfjölda einstaklinga í sýninu. Ef eintök eru ekki heil, skal einungis telja framenda dýranna svo að ekki sé oftalið. Ef ljóst er að einungis afturhluti eintaks er í sýninu og hægt er að greina hann, þá er hann talinn. Í sumum tilfellum er ekki greint til tegunda, til dæmis í tilvikum þar sem flokkunarfræðileg þekking er ekki til staðar, hætta er á að blanda saman tegundum, einkennandi þætti vantar eða ef sýni eru í það slæmu ástandi að ekki er hægt að greina tegundir botndýra. Ungviði eru erfið í greiningu og oft eru þau ekki greind til tegunda heldur skráð sem „ungviði“ (juvenile).

Ekki er hefð að greina eftirfarandi fylkingar eða hópa frekar: Götungar (Foraminifera), mosadýr (Bryozoa), sekkdýr (Sipuncula), flatormar (Platyhelminthes), hnykkhöfðar (Kinorhyncha), ranaormar (Nemertea), þráðormar (Nematoda), ánar (Oligochaeta). Skelkrabbar (Ostracoda) er einnig flokkur innan krabbadýra sem vanalega er ekki greindur frekar. Í sumum tilfellum eru



einstaklingar ekki magngreindir heldur er tilvist þeirra er einungis gefin til kynna. Þetta á við um götunga, þráðorma, hrúðurkarla, sambýlisdýr eins og svampdýr, holdýr og mosadýr.

Ákveða skal hvar sýni og úrvinnslugögn skuli geymd og gæta skal þess að til sé safn af viðmiðunartegundum. Safnið samanstendur af einu eða fleiri eintökum af öllum þeim tegundum sem greind eru á svæðinu. Þannig er hægt að bera saman eintök milli rannsókna til að gæta að samræmi.

#### 4 Skil á vöktunargögnum

Þegar niðurstöður liggja fyrir á greiningum á tegundum/hópum hryggleysingja sem aflað hefur verið við vöktun vatnshlota í strandsjó skal reikna út NQI1 gæðavísinn fyrir hvert vatnshlot, tengja hann við viðeigandi vatnshlotanúmer og skila niðurstöðunni til Umhverfisstofnunar.

#### Heimildir

Pamela J. Woods, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Raket Guðmundsdóttir. (2021). *Exploration of Benthic Invertebrate Diversity Indices and Ecological Quality Ratios for defining ecological status of coastal marine waters according to the Water Framework Directive (2000/60/EC)*. Hafrannsóknastofnun. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2021-05.

Raket Guðmundsdóttir, Sólveig R. Ólafsdóttir, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Pamela J. Woods, Lilja Gunnarsdóttir, Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson, Eydís Salome Eiríksdóttir. (2022). *Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun strandsjávar*. Hafrannsóknastofnun. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-39. 41 bls.





# **HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna