

HV 2021-11  
ISSN 2298-9137



# HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

*MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND*

Ástandsflokkun straumvatna út frá tegundasamsetningu  
kísilþörunga

Iris Hansen og Eydís Salome Eiríksdóttir

---

HAFNARFJÖRÐUR - MARS 2021



# Ástandsflokkun straumvatna út frá tegundasamsetningu kísilþörunga

Iris Hansen og Eydís Salome Eiríksdóttir

*Skýrslan er unnin fyrir Umhverfisstofnun*

## Upplýsingablað

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Titill:</b> Ástandsflokkun straumvatna út frá tegundasamsetningu kísilþörunga  |  |   |
| <b>Höfundar:</b> Iris Hansen og Eydís Salome Eiríksdóttir   |  |   |
| <b>Skýrsla nr.</b><br>HV 2021-11  | <b>Verkefnisstjóri:</b><br>Eydís Salome Eiríksdóttir | <b>Verknúmer:</b><br>9220   |
| <b>ISSN</b><br>2298-9137  | <b>Fjöldi síðna:</b><br>38                           | <b>Útgáfudagur:</b><br>29. mars 2021                                  |
| <b>Unnið fyrir:</b><br>Umhverfisstofnun   | <b>Dreifing:</b><br>Opin                             | <b>Yfirfarið af:</b><br>Guðni Guðbergsson,<br>Fjóla Rut Svavarsdóttir |
| <p><b>Ágrip</b></p> <p>Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar á kísilþörungum á hörðum botni í straumvötnum á Íslandi. Rannsóknin var gerð fyrir Umhverfisstofnun og er hluti af vinnu vegna stjórnar vatnamála, sem miðar að því að skilgreina aðferðir til að flokka ferskt yfirborðsvatn á Íslandi út frá vistfræðilegu ástandi þess. Niðurstöður greininganna voru notaðar til að reikna út gildi nokkurra umhverfisvísa, eða kísilþörungavísa, sem geta sagt til um ástand straumvatna. Áhersla var lögð á nota sambærilegar aðferðir og notaðar eru í nágrannalöndum okkar. Niðurstaða rannsóknarinnar bendir til að hægt sé að nota tegundasamsetningu kísilþörunga við ástandsflokkun straumvatna á Íslandi. Hér er lögð fram tillaga að ástandsflokkun straumvatna út frá útreiknuðum kísilþörungavísi, Specific Pollution Sensitivity Index (IPS), sem byggir á tegundasamsetningu kísilþörunga á hörðum botni í straumvötnum, og einkunnum fyrir einstakar tegundir sem lýsa viðkvæmni þeirra fyrir breytingu á umhverfisaðstæðum. Sett eru fram viðmiðunargildi fyrir IPS kísilþörungavísinn og mörk á milli þriggja ástandsflokkar: <i>mjög góðs ástands</i>, <i>góðs ástands</i> og <i>ekki viðunandi ástands</i>. Einnig eru gefin upp vistfræðileg gæðahlutföll fyrir þessi mörk.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p><i>This report presents the results of a study on benthic diatoms on hard substrate in rivers in Iceland. The study was carried out for the Environment Agency of Iceland and is a part of work related to the WFD in Iceland, which aims to define methods for classifying fresh</i></p> |  |   |

surface water in Iceland according to its ecological status. The results of the diatom analyze were used to calculate values of a few environmental indexes, which have been used worldwide to indicate the ecological state of freshwaters. In the study we focused on methods that are similar to those used in our neighboring countries. The results of the study indicate that it is possible to use diatom species to classify the ecological status of Icelandic rivers. In the report we suggest a method to classify rivers based on an environmental index, Specific Pollution Sensitivity Index (IPS), which is based on the species composition of benthic diatoms on hard substrate in rivers and ratings for individual species that describe their sensitivity to changes in environmental conditions. Reference values and boundaries are set between three status ecological status classes: high, good, and moderate status. The ecological quality ratio for these boundaries is also given.

**Lykilorð:** vistfræðileg ástandsflokkun, umhverfisvísar, kísilþörungavísar, IPS, TDI, stjórn vatnamála, gæðapættir, viðmiðunargildi, vistfræðilegt gæðahlutfall, EQR

**Undirskrift verkefnisstjóra:**

*Eyðun Salome Finnsdóttir*

**Undirskrift forstöðumanns sviðs:**

*Gudni Gudnason*

| <b>Efnisyfirlit</b>  | <b>Bls.</b> |
|--|-------------|
| 1 Inngangur.....   | 1           |
| 2 Þörungar og ástandsflokkun ferskvatns .....  | 3           |
| 2.1 Almennt um þörungum sem gæðabátt.....  | 3           |
| 2.2 Kísilþörungavísar (umhverfisvísar).....  | 4           |
| 2.2.1 Kísilþörungavísirinn IPS (e. Specific Pollution Sensitivity Index) .....         | 5           |
| 2.2.2 Kísilþörungavísirinn TDI (e. Trophic Diatom Index). .....                        | 5           |
| 2.2.3 Kísilþörungavísirinn BDI (e. Biological Diatom Index) .....                      | 6           |
| 2.3 Notkun kísilþörungum við ástandsflokkun í Svíþjóð .....                            | 6           |
| 3 Framkvæmd rannsóknarinnar .....  | 7           |
| 3.1 Sýnataka og greiningar .....   | 7           |
| 3.2 Val á sýnum til greininga.....   | 8           |
| 3.3. Eðlisefnafræðilegir þættir.....   | 9           |
| 5 Niðurstöður og umræður .....   | 12          |
| 5.1 Útreikningar á kísilþörungavísunum og tenging við umhverfispætti.....              | 12          |
| 5.2 Samanburður á umhverfisvísunum.....  | 13          |
| 5.3 Ástandsflokkun straumvatna byggð á kísilþörungum.....                              | 14          |
| 5.4 Dæmi um ástandsflokkun straumvatnshlota miðað við kísilþörungum á hörðum botni. 19 |             |
| 6 Lokaorð .....  | 22          |
| Þakkið .....   | 23          |
| Heimildir .....  | 24          |
| Viðaukar .....   | 26          |

## Myndaskrá

|   |    |
|---|----|
| Mynd 1. Breytileiki í eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í vatnshlotum .....  | 11 |
| Mynd 2. Samband fosfórstyrks í straumvötnum og viðeigandi tölugildi á umhverfisvísnum fyrir kísilþörungum .....                         | 13 |
| Mynd 3 a-c. Samband kísilþörungavísa sem notaðir eru til ástandsflokkunar ferskvatns víða í Evrópu .....                                | 14 |
| Mynd 4. Dreifing útreiknaðra IPS gilda í straumvatnshlotum skipt eftir vatnagerðum.....   | 15 |
| Mynd 5. Útreiknuð gildi fyrir kísilþörungavísinn IPS í 39 sýnum úr straumvatnshlotum í vatnagerðum á láglandi auk tveggja jökuláa ..... | 18 |
| Mynd 6. Dæmi um hvernig hægt er að nýta samband IPS og TDI við ástandsflokkun straumvatna .....   | 19 |
| Mynd 7. Dæmi um hvernig hægt er að nýta samband IPS og TDI við ástandsflokkun straumvatna .....   | 20 |
| Mynd 8. Dæmi um hvernig hægt væri að nálgast ástandsflokkun lindáa sem hafa háan fosfórstyrk frá náttúrunnar hendi .....                | 21 |
| Mynd 9. Dæmi um aðstæður þar sem ástandsflokkun er ekki afdráttarlaus .....   | 22 |

## Töfluskrá

|  |    |
|--|----|
| Tafla 1. Almenn skilgreining vistfræðilegs ástands milli ástandsflokkanna fyrir botngróður í straumvötnum..... | 2  |
| Tafla 2. Lýsing á eiginleikum straumvatnagerða á Íslandi. ....   | 9  |
| Tafla 3. Tölfræðilegar upplýsingar um kísilþörungaflóru á botni straumvatna .....                              | 16 |
| Tafla 4. Viðmiðunargildi og mörk ástandsflokkanna fyrir kísilþörungum á hörðum botni í straumvötnum.....       | 17 |

## 1 Inngangur

Í samræmi við rammatilskipun Evrópusambandsins um verndun vatns (Directive, 2000/60/EC) voru sett lög á Alþingi um stjórn vatnamála, lög nr. 36/2011 og á grundvelli þeirra reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun sem og reglugerð um stjórn vatnamála nr. 935/2011. Meginmarkmið lagarammans er að vernda vatn og vatnavistkerfi og tryggja gæði vatns til lengri tíma.

Ástandsflokkunarkerfi fyrir vistfræðilegt ástand yfirborðsvatns byggir á fimm flokka kerfi sem endurspeglar náttúrulegt ástand vatnshlota (*mjög gott ástand*) og mismikil frávik frá því sem rekja má til álags af mannavöldum (reglugerð nr. 535/2011). Mikilvægt er að hafa grunnupplýsingar um mælanlega þætti lífríkis og eðlisefnafræðilega eiginleika til þess að hægt sé að ástandsflokka vatnshlot og eiginleika þeirra, auk þess að greina áhrif á þau vegna álags af mannavöldum. Markmið laganna er að vatn sé í a.m.k. *góðu ástandi* (Tafla 1).

Í reglugerð 535/2011 er m.a. fjallað um hvaða líffræðilegu gæðapætti á að nota við ástandsflokkun vatns. Á grundvelli reglugerðarinnar hafa nú þegar verið skrifaðar skýrslur um líffræðilega og eðlisefnafræðilega gæðapætti í strandsjó, straum- og stöðuvötnum (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2019; Sólveig R. Ólafsdóttir o.fl. 2019; Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020a; 2020b) og hefur Umhverfisstofnun tekið afstöðu til þess hvaða gæðapætti á að nota við ástandsflokkun vatnshlota á tímabilinu 2022–2027 (sjá töflu 2 í Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020b).

Í reglugerð 535/2011 kemur fram að nota skuli tegundasamsetningu og þéttleika vatnagróðurs í straum- og stöðuvötnum. Til vatnagróðurs teljast stórgerðar, botnfastar vatnaplöntur og smásæir þörungar. Viðmið við ástandsflokkun stöðuvatna m.t.t. vatnaplantna hefur verið gerð skil í útgefnum skýrslum (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020a; 2020b). Einnig hafa verið gefin út fyrstu viðmið til ástandsflokkunar íslenskra straum- og stöðuvatna m.t.t. smásærra þörungna sem byggist á magni blaðgrænu á botni árfarvega og í vatnsbol stöðuvatna, en blaðgræna er óbeinn mælikvarði á lífrúmmál þörungna (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020b). Fram til þessa hefur ekki verið gert ástandsflokkunarkerfi sem byggt er á tegundasamsetningu smásærra þörungna hér á landi. Í þessari skýrslu er fjallað um ástandsflokkun straumvatna á Íslandi m.t.t. tegundasamsetningar smásærra þörungna og lögð fram viðmið sem nýtast geta við ástandsflokkunina.

Með það að markmiði að undirbyggja ástandsflokkunarkerfi byggt á tegundasamsetningu þörungna í straumvötnum á Íslandi fór Umhverfisstofnun þess á leit við Hafrannsóknarstofnun að framkvæma greiningar á þörungum úr íslenskum straumvötnum. Í kjölfarið gerði



Hafrannsóknastofnun verk- og kostnaðaráætlun um verkið og þann 27. febrúar 2019 samþykkti Umhverfisstofnun tillögu Hafrannsóknastofnunar, með bréfi, um að ráðast í greiningu á botnþörungum í íslenskum straumvötnum. Markmiðið með því var að athuga hvort hægt væri að nota þörunga til að meta ástand straumvatna líkt og kveðið er á um í lögum um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og reglugerð nr. 535/2011. Aðaláherslan var lögð á greiningar á kísilþörungum á hörðum botni en auk þess fóru fram greiningar á grænþörungum og blágrænubakteríum í völdum sýnum. Niðurstöður greininga á kísilþörungum á hörðum botni í straumvötnum eru birtar í viðauka III við skýrsluna. Í skýrslunni er auk þess gerð tillaga að aðferð við ástandsflokkun straumvatna og byggist hún á þeim greiningum.

Tafla 1. Almenn skilgreining vistfræðilegs ástands milli ástandsflokka fyrir botngróður í straumvötnum (III viðauki reglugerðar 535/2011, liður 1.2.1).

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <p><b>Mjög gott ástand</b></p>      | <p>Tegundasamsetningin er algjörlega eða nánast eins og vænta mætti við óraskaðar aðstæður. Engar greinanlegar breytingar hafa orðið á meðalþéttleika botngróðurs.</p>   |
| <p><b>Gott ástand</b></p>           | <p>Smávægilegar breytingar eru á tegundasamsetningu og meðalþéttleika botngróðurs miðað við viðmiðunar líffélög í einstökum gerðum vatnshlota. Slíkar breytingar benda ekki til aukins vaxtar botngróðurs eða æðri plantna sem leiða til óæskilegrar truflunar á jafnvægi lífvera í vatnshlotinu eða á eðlisefnafræðilegum gæðum vatnsins eða setsins. Líffélög botngróðurs hafa ekki orðið fyrir skaðlegum áhrifum af bakteríubrúskum og -skánum sem eru til komin vegna starfsemi manna.</p> |
| <p><b>Ekki viðunandi ástand</b></p> | <p>Tegundasamsetning botngróðurs er nokkuð frábrugðin því sem gerist í líffélögum í einstökum gerðum vatnshlota og sýnir umtalsvert meiri röskun en þar sem ástand er gott. Nokkrar breytingar á meðalþéttleika botngróðurs eru augljósar. Bakteríubrúskar og -skánir, sem eru tilkomin vegna starfsemi manna, kunna að hafa haft áhrif á líffélög botngróðurs og á sumum stöðum komið í stað þeirra.</p>  |

## 2 Þörungar og ástandsflokkun ferskvatns

### 2.1 Almenn um þörungum sem gæðapátt

Þörungar eru fjölbreyttur hópur lífvera af mörgum gerðum s.s. kísilþörungar og grænþörungar, auk þess sem blábakteríur eru teknar með sem hluti af þessum lífveruhópi. Þörungar vaxa best við ákveðin kjörskilyrði sem eru einkennandi og oft mismunandi fyrir hverja tegund. Lífmassi botnþörungum og tegundasamsetning þeirra í vatni getur verið góður mælikvarði á vatnsgæði, t.d. getur aukinn lífmassi þeirra á botni árfarvega verið vísbending um aukna ákomu lífræns efnis eða næringarefnaákomu.

Taka þarf tillit til mismunandi gerða vatnshlota í þessu samhengi, þar sem hver vatnagerð hefur ólíka vistfræðilega eiginleika og þ.a.l. ólík lífsamfélög. Til að þetta sé framkvæmanlegt er nauðsynlegt að gera ítarlegar greiningar á tegundasamsetningu smásærra þörungum og sérstaklega er brýnt að öll vinna sé samræmd, bæði við sýnasöfnun og greiningar.

Þörungar eru frumframleiðandi lífverur sem vaxa best við ákveðin kjörskilyrði sem eru einkennandi og oft mismunandi fyrir hverja tegund. Tegundir þörungum eru margar, meira að segja á Íslandi þar sem tegundafæð lífveruhópa er oft mikil miðað við það sem gerist í nágrennlöndum okkar í Evrópu. Þörungar hafa verið notaðir á margvíslegan hátt við að meta ástand vatns.

Nauðsynlegt er að hafa aðgang að viðamiklum og samræmdum upplýsingum um þörungum í ferskvatni til að hægt sé að nota þá við mat á vistfræðilegu ástandi vatns. Mikilvægt er að þekkja grunnástand þörungum í vatnagerðum og því er nauðsynlegt að þekkja vel náttúrulegan breytileika t.d. í tegundasamsetningu þörungasamfélaga í mismunandi vatnagerðum. Upplýsingar úr óröskuðum vatnshlotum eru því mikilvægur grunnur að slíku ástands-flokkunarferfi. Einnig þarf að hafa góðar upplýsingar um hvernig þörungar bregðast við álagi af ýmsu tagi, s.s. lífrænni eða ólífrænni mengun. Nauðsynlegt er að nýta allar þær einkennistegundir sem finnast hér og hafa verið notaðar annars staðar, t.d. á Norðurlöndum, til að segja fyrir um hvaða tegundum þörungum búast má við í náttúrulegum vatnshlotum og hver viðbrögð þörungum eru við mengun.

Í skýrslu sem kom út í upphafi vinnu verkefna undir stjórn vatnamála var fjallað um mismunandi aðferðir við ástandsflokkun ferskvatns með tilliti til smásærra þörungum (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2014). Þar kemur fram að flestar þekktar þörungategundir í vatni hér á landi flokkast innan fylkingar kísilþörungum og hafa þeir verið hvað mest rannsakaði hópur þörungum héraðs. Víða í heiminum eru kísilþörungar notaðir einir eða með öðrum þörungum til þess að meta ástand og gæði vistkerfa. Byggist ástandsflokkunin fyrst og fremst á tegundasamsetningu og fjölbreytileika kísilþörungum. Aukin fjölbreytni í tegundasamsetningu

ætti að vera vísbending um góðar umhverfisaðstæður, þar sem margar tegundir fá þrifist. Umhverfisálag eins og efnamengun, ofnæring, röskun á undirlagi eða annað hefur mismunandi áhrif á tegundir þar sem sumar þola álag vel en aðrar illa. Sumar tegundir kísilþörunga sem finnast í háu hlutfalli í vatnshloti geta verið vísbending um að lífríkið í vatninu sé eða hafi verið undir álagi (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2014). Margir umhverfisvísar hafa verið útbúnir sem byggja á tegundasamsetningu kísilþörunga og þoli einstakra tegunda gagnvart ýmiskonar mengun.

## **2.2 Kísilþörungavísar (umhverfisvísar)**

Ýmsir umhverfisvísar (e. index) hafa verið þróaðir til að meta ástand ferskvatns. Vísarnir byggja á mismunandi eiginleikum kísilþörungategunda og hvernig þær svara breytingum á umhverfisaðstæðum. Þar má telja tegundaauðgi, fjölbreytileikastuðla, auk þess sem búnir hafa verið til umhverfisvísar sem byggja á fjölda viðkvæmra tegunda miðað við heildarfjölda tegunda. Þess háttar umhverfisvísar geta nýst til að greina áhrif umhverfisbreytinga, t.d. súrnunar og ofauðgunar í vatni. Í þess háttar umhverfisvísam eru tegundum gefnar einkunnir (vægi) eftir því hvernig þær þola tiltekið álag. Summa einkunna sem fæst út frá tegundunum er reiknuð upp fyrir hvert sýni og þannig fæst gildi sem á að endurspegla vistfræðilegt ástand. Ýmsar útgáfur eru til af tegundalistum yfir þoli tegunda gegn álagi, t.d. mengunarálagi. Sem dæmi má nefna TDI (Trophic Diatom Index) (Kelly og Whitton 1995) sem hefur verið notaður til að greina næringarefnaálag, BDI (Biological Diatom Index) (Coste o.fl. 2009) sem er ætlað að leggja almennt mat á ástand vatns og IPS (Specific Pollution Sensitivity Index) (Cemagref 1982) sem er víða notaður í Evrópu enda ítarlegur og byggir á viðamiklu gagnasafni víða að úr Evrópu.

Þróað hefur verið forrit til að halda utan um hina ýmsu umhverfisvísa, tegundalista og einkunnir fyrir einstaka tegundir sem endurspegla þol þeirra fyrir ýmiskonar álagi. Forritið kallast Omnidia (Lecointe o.fl. 1993) og var upphaflega þróað í Frakklandi til að halda utan um og samræma mat á ástandi ferskvatns. Það byggir á gagnagrunni með upplýsingum um meira en 23 þúsund kísilþörungategundir og er gagnagrunnurinn uppfærður reglulega. Forritið gefur upplýsingar um alls 18 umhverfisvísa og 33 breytur sem lýsa vistfræði ferskvatns s.s. tegundaauðgi, fjölbreytileika og jafndreifni tegunda.

Í köflunum sem fara hér á eftir verður nánar fjallað um þrjá kísilþörungavísa, IPS, TDI og BDI sem notaðir voru í þessari rannsókn sem gerð var á kísilþörungum í íslenskum straumvötnum. Þeir vísar hafa verið mikið notaðir í Evrópu og bendir margt til að þeir geti hentað við mat á ástandi ferskvatns á Íslandi.

### 2.2.1 Kísilþörungavísirinn IPS (e. Specific Pollution Sensitivity Index)

Umhverfivísirinn IPS er víða notaður í Evrópu við mat á ástandi ferskvatns enda ítarlegur og byggir á viðamiklu gagnasafni víða að úr Evrópu (Cemagref 1982). Hann er næmur fyrir ýmsu álagi s.s. lífrænu álagi og álagi vegna sýrustigsbreytinga. IPS vísirinn byggist á hlutfallslegum fjölda tegunda kísilþörungum auk einkunnna fyrir hverja tegund sem endurspeglar þol tegundanna fyrir ýmsu álagi.

Jafna fyrir IPS vísinn er eftirfarandi:

$$IPS = 4,75 * \frac{\sum(A_j * S_j * V_j)}{\sum(A_j * V_j)} - 3,75$$

Þar sem  $A_j$  er fyrir hlutfallslegan þéttleika tegundar  $j$ .  $S_j$  er fyrir næmni tegundar  $j$  fyrir næringarefnaálagi (1–5, hærra gildi er fyrir meiri viðkvæmni fyrir álagi) og  $V_j$  er fyrir vægi tegundar  $j$  fyrir vísinn (1–3, hærra gildi þýðir að tegundin er viðkvæmari fyrir vistfræðilegum breytileika, þ.e. hefur meira vægi fyrir vísinn). Forritið Omnidia reiknar út IPS út frá innbyggðum gagnagrunni sem er endurskoðaður reglulega. Hægt er að reikna IPS út frá upplýsingum um gildi og einkunn hvarrar tegundar sem eru gefnar í viðauka II. Þessar upplýsingar eru uppfærðar reglulega á heimasíðu sænska landbúnaðarháskólans (SLU) (<https://miljodata.slu.se/mvm/DataContents/Omnidia>).

### 2.2.2 Kísilþörungavísirinn TDI (e. Trophic Diatom Index).

Umhverfivísirinn TDI (Kelly og Whitton 1995; Kelly o.fl. 2001; WFD-UKTAG 2014) hefur verið notaður til að greina næringarefnaálag í ferskvatni. Hann byggir á hlutfallslegum fjölda hvarrar kísilþörungategundar og einkunn fyrir hverja tegund sem endurspeglar þol einstakra tegunda fyrir næringarefnaálag. Fyrir hvert sýni er reiknað vegið meðaltal einkunnna í hverju sýni samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$TDI = \left( \frac{\sum_{j=1}^n a_j s_j}{\sum_{j=1}^n a_j} \times 25 \right) - 25$$

$a_j$  táknar fjölda eða hlutfall tegundar  $j$  af heildarfjölda í sýni,  $s_j$  er einkunn sem endurspeglar þol tegundar  $j$  fyrir næringarefnaálagi. Einkunnin er á bilinu 1 til 5 og hækkar eftir því sem tegundin er þolnari m.t.t. næringarefnaálags. Einkunnir fyrir einstaka kísilþörungategund eru innbyggðar í forritið Omnidia en koma upphaflega frá Kelly og Whitton (1995); Kelly o.fl. (2001) og úr viðauka A í WFD-UKTAG (2014).

Niðurstöður úr TDI kísilþörungavísinum eru frá 0–100, þar sem gildin hækka með auknu þoli tegundanna fyrir næringarefnaálagi. Algengt er að TDI sé umreiknaður yfir í skala sem nær frá 1–20 og þá er skalanum jafnfram snúið við þannig að hæstu tölurnar tákna óraskað ástand. Tölurnar lækka með auknu næringarefnaálagi. Það er gert svo að TDI vísirinn samræmist IPS

og BDI kísilþörungavísunum. Það hefur verið gert í þessari rannsókn til að auðvelda samanburð á milli ólíkra vísa (viðauki I, mynd 3a).

### 2.2.3 Kísilþörungavísirinn BDI (e. Biological Diatom Index)

Kísilþörungavísirinn BDI (e. Biological Diatom Index) var þróaður í Frakklandi til notkunar við mat á gæðum vatnsfalla. Vísirinn byggir á upplýsingum um 209 tegundir kísilþörungna (lykiltegundir) sem eru misþolnar fyrir ýmskonar mengun. Lykiltegundirnar voru skilgreindar út frá upplýsingum úr 2800 vatnshlotum sem skiptast upp í sjö gæðaflokka eftir mengungarálagi á vatnið (e. quality classes, C1-C7). Vísirinn er gefinn upp sem tölulegt gildi frá 0 til 20 og lækkar gildið með auknu mengunarálagi.

Útreikningar á BDI eru tvíþættir. Í fyrsta lagi þarf að reikna út ákveðið gildi  $F(i)$  (e. presence probability) fyrir hvern gæðaflokk C1-C7 sem lýsir tilvist einstakra lykilþörungategunda/hópa í hverjum gæðaflokki út frá hlutfallslegum fjölda hvernar tegundar/hóps, líkindagildi hvernar tegundar fyrir hvern gæðaflokk og vægi hvernar tegundar samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$F(i) = \frac{\sum_{x=1}^n AxPx(i)Vx}{\sum_{x=1}^n AxVx}$$

Þar sem  $Ax$  er hlutfallslegur fjöldi hvernar lykiltegundar (%),  $Px(i)$  tákna líkur á tilvist einstakrar lykiltegundar/hóps í hverjum gæðaflokki (quality class),  $Vx$  tákna vægi hvers þáttar og byggist á viðkvæmni gagnvart vistfræðilegum breytileika,  $n$  tákna fjölda lykiltegunda í sýni sem eru í meiri fjölda en 7,5% af heildarfjölda í sýninu. Þegar búið er að reikna út  $F(i)$  fyrir hvern gæðaflokk þarf að leggja saman allar útkomurnar til að fá heildargildi  $B$  í sýninu. Það er gert með eftirfarandi jöfnu:

$$B = 1 \times F(1) + 2 \times F(2) + 3 \times F(3) + 4 \times F(4) + 5 \times F(5) + 6 \times F(6) + 7 \times F(7)$$

$B$  getur haft gildi á bilinu 1 til 7 en venjan er að umreikna hann í skala sem getur hæst verið 20. Eftir að það hefur verið gert kallast vísirinn BDI (Biological Diatom Index). Forritið Omnidia reiknar út BDI út frá innbyggðum gagnagrunni (AFNOR 2007; Coste o.fl. 2009) sem er endurskoðaður reglulega. Hægt er að reikna vísinn út handvirkt og má nálgast nauðsynlegar upplýsingar til þess í grein Coste o.fl. (2009).

### 2.3 Notkun kísilþörungna við ástandsflokkun í Svíþjóð

Kísilþörungar hafa verið notaðir við ástandsflokkun ferskvatns í Svíþjóð (Naturvårdsverket 2008). Þar er notast við umhverfisvísi sem kallaður hefur verið IPS (Specific Pollution Sensitivity index). Hann byggist á hlutfallslegum fjölda tegunda í sýni auk einkunna fyrir hverja tegund sem endurspeglar þol tegundanna fyrir ýmsu álagi. Viðmiðunargildi (e. reference value) IPS er hæsta gildið sem mælist í óröskuðu vatnshloti í Svíþjóð og mörk á milli

ástandsflokkar eru byggð á mati á álagi og viðbrögðum vísisins við því. IPS getur haft gildi á bilinu 1 til 20 og lækkar talan með auknu mengunarálagi.

Niðurstöður ástandsflokkunar eru gefnar upp sem vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR) sem hefur verið kvarðað miðað við viðmiðunargildi fyrir vísinn. Vistfræðilegt gæðahlutfall er kvarði sem nær frá 0 til 1 og endurspeglar 0 versta ástand og 1 besta ástand. Flokkun ferskvatns m.t.t. kísilþörungum í Svíþjóð miðar við að mörkin á milli ástandsflokkanna fimm séu við EQR 0,89; 0,74; 0,56 og 0,41. Einfaldast er að flokka vatnshlotin beint með IPS vísinum en í sumum tilfellum þarf að nota sérfræðimat. Það á til dæmis við ef vatnshlot er ríkt af næringarefnum af náttúrulegum orsökum. Þá er nauðsynlegt að nota annað viðmið en það sem annars er skilgreint og nota EQR hlutfallið til að setja ný mörk fyrir þau vatnshlot.

Við skilgreiningu á viðmiðunum fyrir ástandsflokkun straumvatna m.t.t. kísilþörungum á Íslandi er horft til ástandsflokkunar Svía sem miða við kísilþörungavísinn IPS, en auk þess er gerð grein fyrir niðurstöðum á útreikningum annarra vísa, TDI og BDI (kafli 5).

### **3 Framkvæmd rannsóknarinnar**

#### ***3.1 Sýnataka og greiningar***

Sýni voru tekin af botnlægum þörungum á steinum í farvegi straumvatna. Stuðst var við staðal ÍST-EN 13946:2014. Teknir voru þrjár steinar af handahófi innan þess svæðis sem blaðgræna var mæld. Rammi (24x36 mm) var lagður á yfirborð hvers steins, sem var ofan sets og burstað með tannbursta innan úr rammanum yfir bakka. Allt sem losnaði innan hvers ramma var skolað niður í bakkann og þaðan í brúna glerflösku. Flest sýnin voru varðveitt með kalíumjoðlausn (Lugol) sem var blandað í sýni í 1-2% styrk. Í einhverjum tilfellum hafa tvö sýni af þremur verið varðveitt með Lugol joðlausn og þriðja sýnið varðveitt með formalíni. Upphaflega komu sýni af hverjum steini innan úr einum ramma, en frá því í sýnatöku 11. ágúst 2017 hafa verið tekin sýni innan úr þremur römmum af hverjum steini til að hafa þau stærri. Flatarmál sýna skiptir máli fyrir útreikninga á þéttleika kísilþörungum. Í staðli ÍST-EN 14407:2014 er ekki minnst á mælingar á þéttleika kísilþörungum og því er hann ekki til umfjöllunar hér.

Til að útbúa eitt sýni frá hverjum stað fyrir skoðun í smásjá, voru tekin hlutfallslega jafn stór hlutsýni úr flöskunum þremur, sem safnað var á hverjum stað, og þau sameinuð í eitt skilvinduglas. Sýnaflöskurnar höfðu verið vigtaðar fyrir og eftir sýnatöku og þannig fundin þyngd sýna. Mismunandi var hve mikið var af botnfalli í sýnum sem hægt var að hreinsa kísilþörungum úr, því var breytilegt á milli sýnatökustaða hvert hlutfall hlutsýna var (10-58%). Þyngd hlutsýnanna var að meðaltali 31 % af heildarþyngd þeirra sýna sem þau voru tekin úr.

Kísilþörungar voru greindir í smásjá út frá útliti kísilskelja sem umlykja einfruma þörungana. Talningar og tegundagreiningar á kísilþörungum voru gerðar samkvæmt alþjóðlegum staðli ÍST-EN 14407:2014, til þess voru smásjárýni útbúin fyrir greiningar samkvæmt staðli ÍST-EN 13946:2014. Mjög mikilvægt er að greiningar séu gerðar samkvæmt ýrústu nákvæmni og að notaðir séu tegundalistar sem hafa verið endurskoðaðir og uppfærðir.

Allt lífrænt efni var hreinsað úr sýnunum með saltpéturssýru til að hægt væri að greina mynstur í skeljum kísilþörunganna. Byrjað var á því að skola varðveisluvökva úr sýnum með því að spinna þau niður í skilvindu, taka vökvann ofan af botnfallinu með pípettu, bæta eimuðu vatni á sýnin og hrista vel upp í þeim. Aftur var sýnið spunnið niður í skilvindu, vökvinn tekinn ofan af og eftir sat botnfall í skilvinduglasinu með sem minnstum vökva á. Þá var bætt 65% saltpéturssýru á sýnin, allt að tvöföldu rúmmáli botnfallsins og þau látin standa í vatnsbaði við um 70°C í nokkrar klukkustundir þar til hætti að sjóða, sem gerist þegar lífrænu efnin eru horfin. Eftir suðu var saltpéturssýran skoluð úr sýninu eins og gert var áður fyrir varðveisluvökvann. Skolunin var endurtekin nokkrum sinnum þar til pH gildi sýnisins var um 5 eða hærra. Eftir síðasta spunann var rúmmál sýna stillt af með því að bæta 10 ml af eimuðu vatni á vökvalítið botnfallið. Þar með voru sýnin tilbúin til að setja á þekjugler.

Smásjárýni voru útbúin með því að setja 400 µl af sýni á kringlótt þekjugler (15 mm í þvermál). Í einhverjum tilfellum þurfti að þynna sýnin áður en þau voru sett á þekjuglerin ef þéttleiki kísilþörunganna eða annarra agna í sýninu var of mikill. Þekjuglerin voru látin standa yfir nótt og þorna við stofuhita. Eftir það voru þekjuglerin steipt á smásjargler með Naphrax® steypiefni, sem er sérstaklega ætlað fyrir kísilþörungagreiningar (með ljósbrotstuðul upp á 1,73). Kísilþörungar voru taldir og greindir í Leica DM4000B fasasmásjá, við 1000 falda stækkun. Allir heilir þörungar sem sáust innan sjónsviðsins voru taldir og greindir til tegunda ef mögulegt var. Brottnir þörungar voru ekki taldir með. Miðað var við að greina 600 kísilþörungaskeljar úr hverju sýni (sem samsvarar 300 frumum). Við skoðun sýna í smásjá er hægt að fylgjast með hnitum staðsetningar sjónsviðs á smásjarglerinu. Kísilþörungar voru greindir úr sjónsviðum sem hnit voru valin fyrir af handahófi í Excel töflureikni. Við tegundagreiningar kísilþörunganna voru notaðar ýmsar greiningabækur og tegundalistar (Cantonati o.fl. 2017; Krammer og Lange-Bertalot 1997a, 1997b, 2004a, 2004b; Levkov o.fl. 2016; Lange-Bertalot 2001; Bey og Ector 2013; Peeters og Ector 2017, 2018, 2020). Auk þess sem stuðst var við vísindagreinar um valdar tegundir kísilþörunganna (t.d. Monnier o.fl. 2012).

### **3.2 Val á sýnum til greininga**

Hafrannsóknastofnun hefur á undanförunum árum safnað mikið af kísilþörungasýnum á hörðum botni í straumvötnum á Íslandi sem hægt er að nota til greininga á þörungum. Sýnunum var safnað á sambærilegan hátt á öllum sýnatökustöðum, líkt og lýst er í kafla 3.1

og eru sýnin því sambærileg. Við upphaf verkefnisins var því til nokkuð safn af sýnum sem hægt var að nota við þessa rannsókn á kísilþörungum. Við val á sýnum til greininga var horft til mismunandi vatnagerða, landfræðilegrar dreifingar og umhverfisþátta. Sérstaklega var horft til þess að velja sýni með mikinn breytileika í fosfatstyrk, hvort sem hann var frá náttúrunnar hendi eða vegna lífrænnar mengunar. Flest sýnin voru valin úr vatnshlotum sem eru ekki undir umtalsverðu álagi af mannavöldum en það var gert til að skilgreina viðmiðunaraðstæður í straumvötnum m.t.t. kísilþörungum. Eins voru valin nokkur sýni úr vatnshlotum sem eru undir álagi vegna losunar næringarefna. Þau sýni voru þó ekki mörg en vonast var til að niðurstöður úr greiningum á þeim gætu hjálpað til við að skilgreina verri enda matskvarðans.

Flest sýnin sem valin voru til greininga á kísilþörungum eru í vatnagerðum RL1, RL2 og RL3. Einnig var greint sýni úr einu vatnshloti úr vatnagerð RL4 og tveimur sýnum úr jökulám (RG). Lýsing á eiginleikum vatnagerða er í töflu 2. Engin sýni voru aðgengileg úr vatnagerðum á hálendi. Sýnin voru flokkuð innan hvernar vatnagerðar eftir styrk fosfats (PO<sub>4</sub>) og miðað við að velja sýni með ólíkan fosfatstyrk innan hvernar vatnagerðar. Einnig voru greindir kísilþörungur í sýnum sem hafa óvenjulega háan styrk fosfats (Grenlækur) og nítrats (Úlfarsá), auk þess sem niðurstöður kísilþörungagreininga í Ölfusá ofan og neðan við fráveitu í Ölfusá (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2018) voru notuð til að greina áhrif lífrænnar mengunar á þá kísilþörungavísa sem prófaðir voru. Listi yfir vatnshlot sem notuð voru við greininguna er í viðauka I.

Tafla 2. Lýsing á eiginleikum straumvatnagerða á Íslandi.

| STRAUMVÖTN |  |                         |                         |                               |                         |
|------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Vatnagerð  | Lýsing á vatnagerð                               | Hæð yfir sjávarmáli (m) | Aldur berggrunns (m.á.) | Vötn og votlendi á vatnasviði | Jökulþekja á vatnasviði |
| RL1        | Bergvatn á eldri berggrunni, láglendi            | < 600                   | ≥ 3,3                   | < 12%                         | <8%                     |
| RL2        | Bergvatn á yngri berggrunni, láglendi            | < 600                   | < 3,3                   | <12%                          | <8%                     |
| RL3        | Bergvatn með ríkjandi votlendisáhrifum, láglendi | < 600                   | n.a.                    | ≥ 12%                         | <8%                     |
| RL4        | Bergvatn á sendnum botni frá nútíma, láglendi    | < 600                   | 0,01                    | n.a.                          | <8%                     |
| RH1        | Bergvatn á eldri berggrunni, hálendi             | ≥ 600                   | ≥ 3,3                   | <12%                          | <8%                     |
| RH2        | Bergvatn á yngri berggrunni, hálendi             | ≥ 600                   | < 3,3                   | <12%                          | <8%                     |
| RH3        | Bergvatn með ríkjandi votlendisáhrifum, hálendi  | ≥ 600                   | n.a.                    | ≥ 12%                         | <8%                     |
| RG         | Jökulár  | n.a.                    | n.a.                    | n.a.                          | ≥ 8%                    |

### 3.3. Eðlisefnafræðilegir þættir

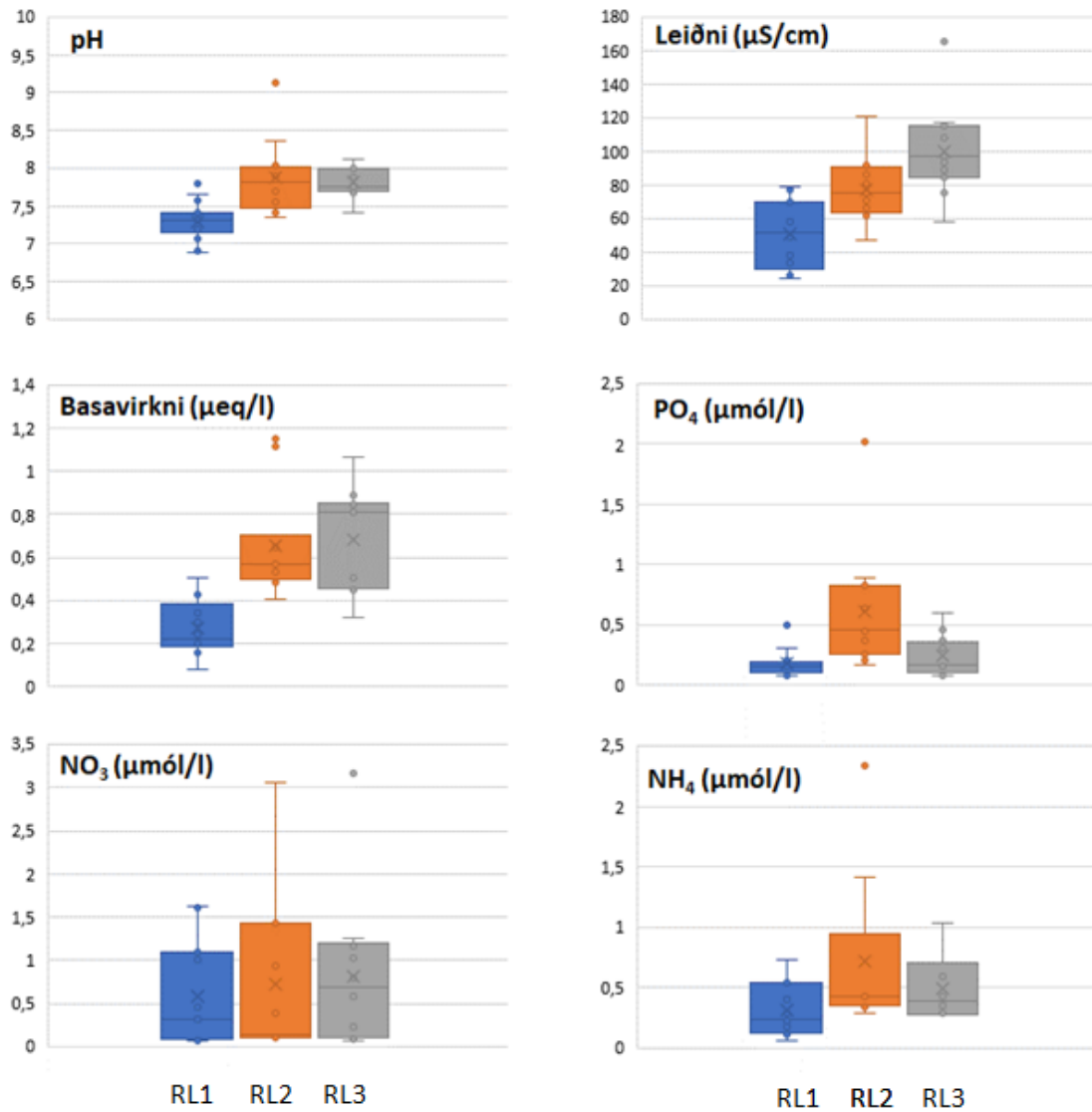
Eðlisefnafræðilegir þættir í ferskvatni sem skilgreindir hafa verið í lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011) eru umhverfisþættir sem hafa bein áhrif á vatnalífríki. Það eru meðal annars pH, leiðni, sýrustig (pH) og styrkur næringarefna. Áður hefur verið gerð grein fyrir vistfræðilegum viðmiðum við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi og þar er m.a. greint frá mismun



eðlisefnafræðilegra gæðapátta í þeim vatnagerðum þar sem nægileg gögn voru fyrirleggjandi (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020b). Einnig eru þar gefin upp mörk á milli ástandsflokka fyrir þá gæðapætti sem nota skal við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi. Í skýrslunni kemur fram að eðlisefnafræðilegir gæðapættir eru ólíkir á milli vatnagerða og á það meðal annars við um pH, leiðni og styrk fosfats.

Breytileiki eðlisefnafræðilegra þátta sem sýndur er á mynd 1 er byggður á meðaltali mælinga sem gerðar voru á ólíkum árstímum í þeim vatnshlotum sem notuð voru til að skilgreina viðmiðunaraðstæður fyrir kísilþörungum í straumvötum. Í einstökum tilfellum voru þó einungis til mælingar á sýnum sem tekin voru að sumri. Á myndinni sést að pH, leiðni, basavirkni og styrkur næringarefna var lægstur í vatnagerð RL1, sem eru dragár á gömlum berggrunni sem eru ekki undir áhrifum af votlendi á vatnasviði. Þessir þættir voru hærri í RL2 (ár á yngri berggrunni án áhrifa af votlendi á vatnasviði) og RL3 (ár sem eru undir áhrifum af votlendi af vatnasviði). Styrkur fosfats ( $PO_4$ ) er þó lægri í RL3 en í RL2. Minnstur munur er á styrk nitrats ( $NO_3$ ) á milli vatnagerða. Ekki er sýndur breytileiki eðlisefnafræðilegra þátta í vatnagerðum RL4 eða RG þar sem aðeins eitt sýni var tiltækt úr vatnagerð RL4 og tvö úr RG. Almennt eru mælingar á eðlisefnafræðilegum gæðapáttum í straumvötum í vatnagerð RL4 hærri en í hinum vatnagerðunum (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020b). Styrkur fosfórs í jökulám (RG) er einnig almennt fremur hár miðað við aðrar ár á Íslandi, oft á milli 2. og 3. fjórðungsmarka í RL2.

Auk þeirra sýna sem mynd 1 byggir á voru sýni úr nokkrum vatnshlotum notuð til að byggja upp ástandsflokkunarkerfi fyrir kísilþörungum sem hér er kynnt. Það eru sýni sem safnað var úr Ölfusá fyrir ofan og neðan losunar úr fráveitu frá Selfossbæ (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2018), sýni úr Grenlæk sem hefur óvenju háan fosfatstyrk frá náttúrunnar hendi ( $1 \mu\text{mól/l}$  að vetri) og sýni úr Úlfarsá frá 2013 sem er með óvenju háan styrk nitrats ( $NO_3$ ) af óútskýrðum ástæðum (vetrarstyrkur  $\sim 9 \mu\text{mól/l}$  ( $126 \mu\text{g/l } NO_3\text{-N}$ )). Mælingar úr Ölfusá neðan fráveitu og úr Úlfarsá eru ekki með á mynd 1.



Mynd 1. Breytileiki í eðlisefnafræðilegum gæðabáttum í vatnshlotum sem notuð voru til að skilgreina ástandsflokkunarkerfi byggt á kísilþörungum í straumvötnum á Íslandi. Myndin byggir á meðaltali mælinga sem gerðar eru á ólíkum tímum árs. Listi yfir vatnshlotin er í viðauka I.

## 5 Niðurstöður og umræður

### 5.1 Útreikningar á kísilþörungavísum og tenging við umhverfisþætti

Til að auðvelda úrvinnslu á niðurstöðum greininga á kísilþörungum í íslenskum vatnshlotum var notað forrit, Omnidia (útgáfa 6.0.8), sem heldur utan um hina ýmsu umhverfisvísa, tegundalista og einkunnir fyrir einstaka tegundir sem endurspeglar þol þeirra fyrir ýmiskonar álagi (Lecointe o.fl. 1993). Forritið var upphaflega þróað í Frakklandi til að halda utan um og samræma mat á ástandi ferskvatns. Það byggir á gagnagrunni með upplýsingum um meira en 23 þúsund kísilþörungategundir og er gagnagrunnurinn uppfærður reglulega. Umhverfisvísarnir hafa töluleg gildi sem endurspeglar náttúrulegt ástand og ástand sem er raskað vegna mengunar. Notkun forritsins Omnidia tryggir sambærilega útreikninga á umhverfisvísunum á milli greiningaraðila og á milli landa.

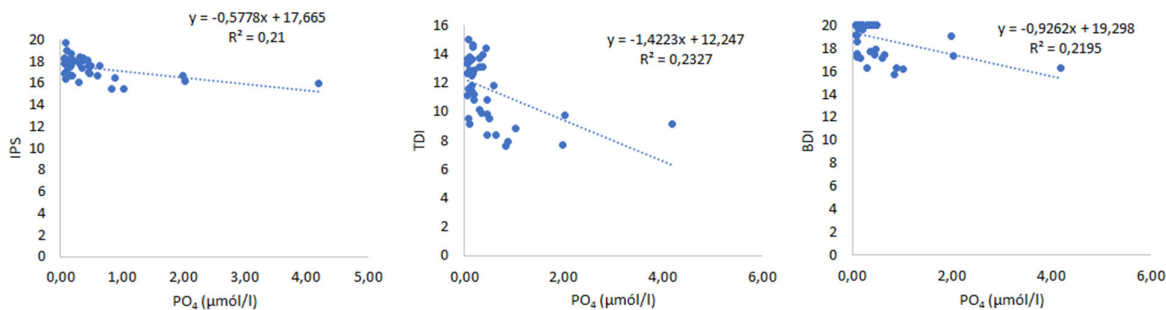
Niðurstöður úr smásjargreiningum sem gerðar voru á kísilþörungum í 39 sýnum úr 38 straumvötnum á Íslandi voru settar inn í Omnidia forritið. Hér verður stuttlega gerð grein fyrir þremur vísunum sem algengt er að nota í Evrópu við ástandsflokkun ferskvatns m.t.t. kísilþörungum en aðaláhersla er lögð á kísilþörungavísinn IPS (Specific Pollution Sensitivity Index) (Cemagref 1982) sem er notaður víða í Evrópu. Hann er m.a. notaður í Svíþjóð og hefur nálgun Svía verið notuð til stuðnings því sem hér er lagt fram.

Flest sýnin sem unnið var með í þessari rannsókn voru úr náttúrulegum vatnshlotum og ættu því að endurspeglar svokallaðar viðmiðunaraðstæður. Sýni úr Ölfusá neðan við skolplosion frá Selfossi var notað til að sjá hvernig umhverfisvísarnir breytast vegna lífræns álags. Auk þess voru greind sýni úr Laxá í Laxárdal, Svartá í Svartárdal, Hólsá og Grenlæk sem allar hafa háan styrk fosfats af náttúrulegum orsökum, og úr sýnum frá 2013 úr Úlfarsá sem var með hlutfallslega háan styrk nitrats miðað við straumvötn á Íslandi.

Niðurstöður útreikninga á umhverfisvísunum og öðrum upplýsingum sem lýsa tegundafjölbreytileika kísilþörungum eru í viðauka I. Í straumvötnum hér á landi lækka tölugildi umhverfisvísanna IPS, TDI og BDI með auknum styrk fosfats (mynd 2) en það er sambærilegt við það sem gerist í straumvötnum í Evrópu (t.d. Almeida o.fl. 2014). Aukning á styrk fosfats getur bent til lífrænnar mengunar en getur einnig stafað af náttúrulegum orsökum.

Flest sýnin sem kísilþörungur voru greindir úr í þessari rannsókn voru tekin í ám þar sem styrkur fosfats ( $PO_4$ ) er að meðaltali lægri en  $0,6 \mu\text{mol/l}$  ( $18,6 \mu\text{g/l } PO_4\text{-P}$ ). Gildi umhverfisvísanna eru nokkuð dreifð í þeim ám en flest raða þau sér á efstu 20% skalans fyrir IPS og BDI. Gildin fyrir TDI eru dreifðari. Fjöldi sýna er ekki mikill og flest þeirra eru með lágan styrk fosfats. Nokkur sýni hafa þó tiltölulega háan fosfatstyrk, og eitt sýni (Ölfusá neðan fráveitu) vegur þungt með mjög háan styrk fosfats á íslenskan mælikvarða. Fylgnin á milli

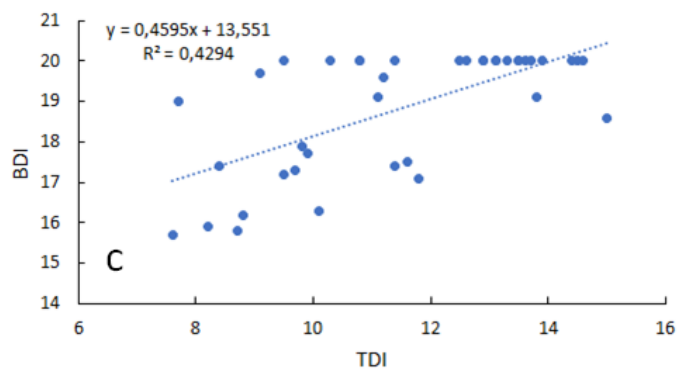
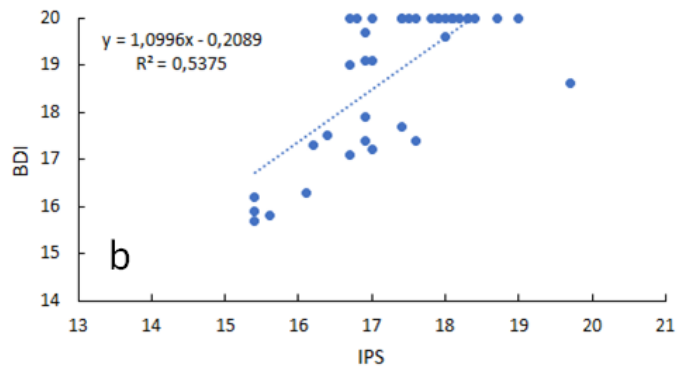
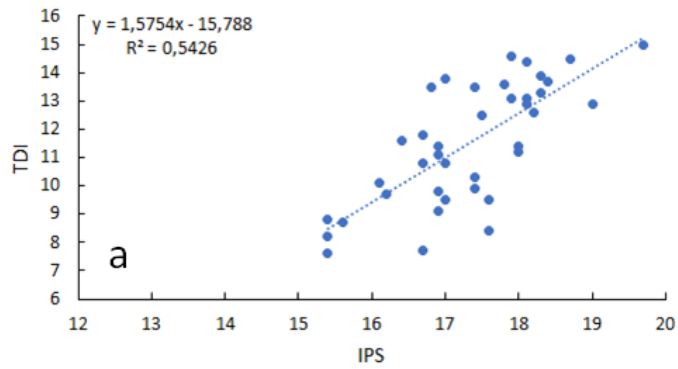
styrks fosfats og kísilþörungavísanna (mynd 2) er fremur lág ( $R^2=0,25$ ) en er þó vísbending um að kísilþörungavísarnir ættu að geta sagt til um lífræna mengun í íslenskum ám. Einnig sást sambærileg fylgni á milli kísilþörungavísanna og styrks ammóníums ( $\text{NH}_4$ ) en engin fylgni er við styrk nitrats ( $\text{NO}_3$ ) né aðra umhverfisþætti sem prófaðir voru. Það er í samræmi við millikvörðun sem gerð hefur verið á aðferðum við ástandsflokkun m.t.t. kísilþörunguna í Evrópu (Almeida o.fl. 2014).



Mynd 2. Samband fosfórstyrks í straumvötnum og viðeigandi tölugildi á umhverfisvísunum fyrir kísilþörunguna. Almennt þá lækkar tölugildi umhverfisvísanna með auknum styrk fosfats í straumvötnunum. Aukning fosfats getur bent til lífrænnar mengunar en getur einnig stafað af náttúrulegum orsökum.

## 5.2 Samanburður á umhverfisvísunum

Samanburður á þeim umhverfisvísunum, IPS, TDI og BDI, sem hér er fjallað um sýnir að þeir eru nokkuð sambærilegir og má skýra samband þeirra með línulegu falli (mynd 3). Það þýðir að hægt er að nota þá til að styðja við hvorn annan. Best er sambandið á milli vísanna IPS og TDI, en það eru einmitt þeir vísar sem notaðir eru í Svíþjóð, IPS sem gæðapáttur við ástandsflokkun ferskvatns og TDI sem stuðningspáttur við þá flokkun (Naturvárdsverket 2008, Viðauki A). Lagt er til að það verði einnig gert hérlendis og þá með tilvísun í samband IPS og TDI sem sýnt er á mynd 3a. Einnig er hægt að styðjast við breytur sem lýsa kísilþörungaflóru s.s. tegundafjölda og fjölbreytni sem eru í lista í Viðauka I og samantekið í töflu 3. Niðurstöður útreikninga á BDI eru birtar til upplýsinga en ekki er unnið frekar með þann vísu í þessari skýrslu.



Mynd 3 a-c. Samband kísilþörungavísa sem notaðir eru til ástandsflokkunar ferskvatns víða í Evrópu og reiknaðir voru fyrir kísilþörungum í straumvatni í sýnum sem safnað var á Íslandi.

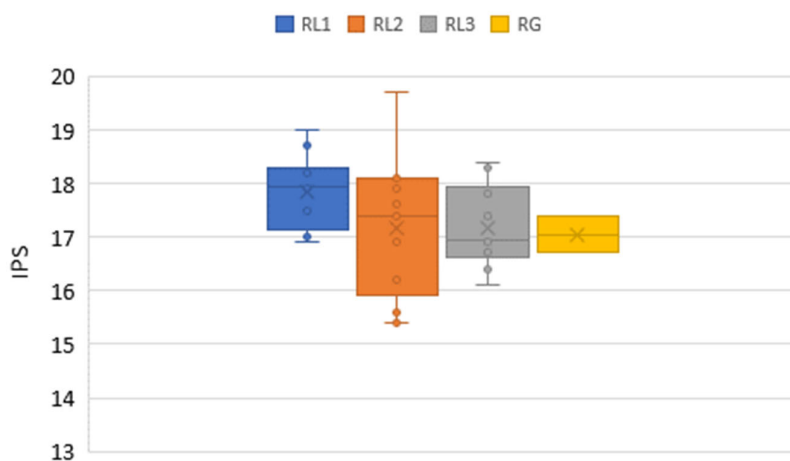
### 5.3 Ástandsflokkun straumvatna byggð á kísilþörungum

Niðurstöður þeirrar rannsóknar sem hér eru kynntar benda til þess að hægt sé að nota kísilþörungum á hörðum botni árfarvega sem gæðapátt við ástandsflokkun straumvatns á Íslandi, sambærilegt og gert er í Svíþjóð (Naturvårdsverket 2008; Kungl. skogs- og lantbruksakademiens 2009). Eins og fram hefur komið er kísilþörungavísirinn IPS (Specific Pollution Sensitivity Index) notaður við mat á ástandi straumvatns í Svíþjóð og til stuðnings er horft til annars vísis, TDI (Trophic Diatom Index). Greiningar sem gerðar voru á kísilþörungum í straumvatnssýnum sem safnað var vítt og breitt um Ísland benda til að báðir þessir

umhverfisvísar séu næmir fyrir lífrænni mengun (mynd 2), líkt og sést í Evrópu (Almeida o.fl. 2014).

Niðurstöður kísilþörungagreininga úr 39 sýnum sem safnað var á hörðum botni í straumvötnum voru notaðar til að skilgreina viðmiðunarástand og mörk á milli ástandsflokka straumvatns á Íslandi, m.t.t. kísilþörungum. Flest þessara sýna voru úr óröskuðum vatnshlotum og endurspegla því náttúrulegar aðstæður (viðmiðunaraðstæður). Sýnin sem valin voru endurspegla vatnagerðir á láglandi (RL1–RL4) en tvö sýni voru úr jökulám (RG) (tafla 2; Viðauki I). Niðurstöður úr þeim voru ekki marktækt frábrugðnar (Anova P-gildi 0,27) á milli vatnagerða þannig að ákveðið var að skilgreina eitt flokkunarkerfi fyrir allar straumvatnagerðir á Íslandi (tafla 1) sem byggir á greiningu á kísilþörungum á hörðum botni, á hálendi og láglandi. Fyrirvari er þó gerður við flokkun jökuláa þar sem aflrænt rof í þeim er mikið sem líklegt er að hafi áhrif á vaxtarmöguleika kísilþörungum. Hugsanlega gæti því IPS kísilþörungavísirinn bent til lakara ástands í jökulám en ástæða er til (sjá dæmi 2 í kafla 5.4). Mikilvægt er að meta niðurstöður úr jökulám sérstaklega þar sem þetta á við. Eins er bent á að nauðsynlegt er að nota sérfræðiálit við ástandsflokkun lindáa sem eru ríkar af fosfór frá náttúrunnar hendi.

Tölfræðilegar upplýsingar um breytur sem lýsa kísilþörungaflóru í þeim sýnum sem greind voru eru teknar saman í töflu 3. Þær upplýsingar geta nýst sem stuðningsþáttur við ástandsflokkun straumvatna m.t.t. kísilþörungum.



Mynd 4. Dreifing útreiknaðra IPS gilda í straumvatnshlotum skipt eftir vatnagerðum. Ekki er marktækur munur á milli vatnagerða en almennt er IPS hæst í vatnagerð RL1.

Tafla 3. Tölfræðilegar upplýsingar um kísilþörungaflóru á botni straumvatna í þeim sýnum sem rannsókuð voru. Listi yfir þau vatnshlot sem greint var úr er í Viðauka I.

|                     | Tegunda-<br>auði | Fjölbreytni | Jafndreifni | IPS  | TDI   | BDI  |
|---------------------|------------------|-------------|-------------|------|-------|------|
| <b>Fjöldi sýna</b>  | 39               | 39          | 39          | 39   | 39    | 39   |
| <b>Hæsta gildi</b>  | 67               | 5,2         | 0,84        | 19   | 15    | 20   |
| <b>Lægsta gildi</b> | 15               | 0,65        | 0,17        | 15,4 | 7,6   | 15,7 |
| <b>Meðaltal</b>     | 41               | 3,83        | 0,71        | 17,4 | 11,5  | 18,9 |
| <b>Miðgildi</b>     | 40               | 3,86        | 0,73        | 17,4 | 11,4  | 20,0 |
| <b>Staðalfrávik</b> | 11               | 0,81        | 0,12        | 0,94 | 2,14  | 1,46 |
| <b>5% dreifing</b>  | 23               | 2,76        | 0,57        | 15,4 | 7,70  | 16,2 |
| <b>25% dreifing</b> | 35               | 3,30        | 0,68        | 16,7 | 9,70  | 17,4 |
| <b>50% dreifing</b> | 40               | 3,86        | 0,73        | 17,4 | 11,40 | 20,0 |
| <b>75% dreifing</b> | 47               | 4,45        | 0,79        | 18,1 | 13,50 | 20,0 |
| <b>90% dreifing</b> | 57               | 4,76        | 0,83        | 18,4 | 14,4  | 20,0 |
| <b>95% dreifing</b> | 65               | 5,05        | 0,84        | 19,0 | 14,6  | 20,0 |

Viðmiðunargildi fyrir kísilþörungavísinn IPS var miðað við hæsta tölugildið sem kom fyrir í gagnasafninu, að undanskildu IPS í Úlfarsá. Gildið fyrir Úlfarsá var ekki notað þar sem áin var ekki talin endurspeglar viðmiðunarástand í straumvatni vegna þess hve styrkur nítrats í sýnunum var hár á því tímabili sem sýnunum var safnað (árið 2013-14), auk þess sem mikil tegundafæð kísilþörungna var í Úlfarsá (viðauki I). Mörkin á milli ástandsflokkanna *mjög gott* og *gott ástand* voru miðuð við lægsta tölugildi IPS í ám þar sem ársmeðalstyrkur fosfats var lágur (<0,6 µmól/l) (mynd 2). Mörk IPS á milli flokkanna *gott* og *ekki viðunandi ástand* voru reiknuð út frá viðmiðunargildi og því vistfræðilega gæðahlutfalli (EQR) sem skilgreint hefur verið fyrir þessi sömu mörk í Svíþjóð (0,74).

Niðurstöður ástandsflokkunar eru gefnar upp sem vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR) en það endurspeglar tölugildi umhverfisvísa í vöktuðu vatnshloti sem kvarðað hefur verið miðað við viðmiðunargildi fyrir vísinn. Vistfræðilegt gæðahlutfall er kvarði sem nær frá 0 til 1 og endurspeglar 0 versta ástand og 1 besta ástand. Vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR) var reiknað með eftirfarandi jöfnu:

$$\text{Vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR)} = \frac{\text{IPS reiknað fyrir vaktað vatnshlot}}{\text{IPS viðmiðunargildi}}$$

Mörkin á milli flokkanna *mjög gott* og *gott ástand* er við EQR 0,87 og á milli flokkanna *gott ástand* og *ekki viðunandi* er við EQR 0,74. Efri mörkin eru sambærileg við það sem miðað er við í Svíþjóð (0,89) og neðri mörkin eru þau sömu og notuð eru í Svíþjóð (Naturvárðsverket 2008).

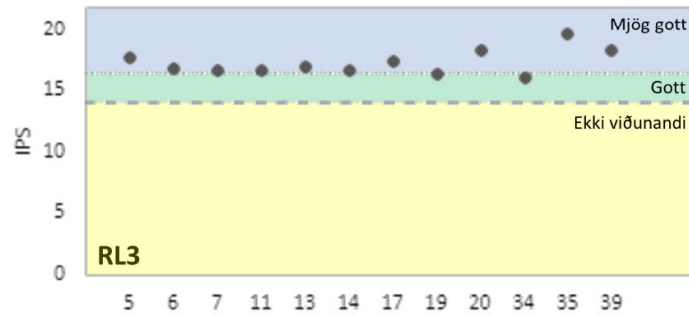
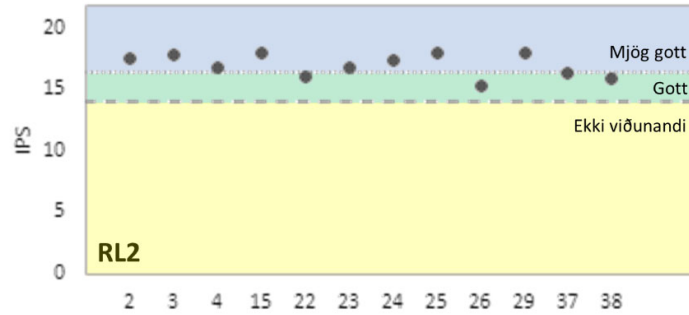
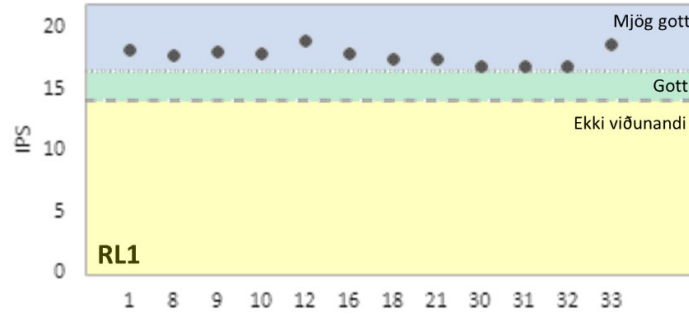
Tafla 4. Viðmiðunargildi og mörk ástandsflokkar fyrir kísilþörungum á hörðum botni í öllum vatnagerðum straumvatna á Íslandi og vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR). Tölugildi eru gefin upp fyrir umhverfisvísinn Specific Pollution Sensitivity Index (IPS) og auk þess eru gefin upp gildi fyrir vistfræðilegt gæðahlutfall (EQR).

| Straumvötn        |                 |           |           |                 |           |           |                 |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
|                   | Kísilþörungur   |           |           |                 | EQR       |           |                 |
| Allar vatnagerðir | Viðmiðunargildi | Mjög gott | Gott      | Ekki viðunandi* | Mjög gott | Gott      | Ekki viðunandi* |
| IPS               | 19,0            | >16,5     | 16,5-14,1 | <14,1           | >0,87     | 0,87-0,74 | <0,74           |

Við ástandsflokkun straumvatna í Svíþjóð er lagt til að miða við að óvissa í IPS vísinum sé  $\pm 0,5$  ef gildi vísins er  $\geq 13$  en  $\pm 1$  ef gildið er  $< 13$  (Kungl. skogs- og lantbruksakademiens 2009). Lagt er til að það sama verði notað hérlendis. Í þeim sýnum sem IPS gildi  $\pm$  uppgefin óvissa fer yfir mörk ástandsflokkar eða liggur á milli tveggja ástandsflokkar er flokkunin ekki afdráttarlaus. Þá er mikilvægt að nota stuðningsþætti s.s. kísilþörungavísinn TDI og e.t.v. þætti sem lýsa fjölbreytileika kísilþörungaflóru í straumvötnunum við endanlega ástandsflokkun straumvatna m.t.t. kísilþörungum á hörðum botni (tafla 3) – sjá dæmi 4 í kafla 5.4.

Útreiknuð gildi kísilþörungavísins IPS í þeim straumvatnssýnum sem notuð voru í þessari rannsókn eru sýnd á mynd 5 miðað við mörk á milli ástandsflokkar. Samkvæmt því sem hér er lagt fram flokkast flest vatnshlotin í *mjög gott ástand* m.t.t. kísilþörungum. Þrátt fyrir að niðurstöður útreikninga á IPS hafi verið svipaðar fyrir allar vatnagerðir á láglandi sem greint var úr voru IPS gildin í vatnagerð RL1 lítillega hærra en í RL3, og í vatnagerð RL2 voru nokkur vatnshlot þar sem tölugildi umhverfisvísanna voru heldur lág (myndir 4 og 5). Nokkur þeirra vatnshlota flokkast í *góðu ástandi* en ekkert vatnshlot var í ástandi sem var *ekki viðunandi*. Flest þeirra þörungasýna sem falla í flokkinn *gott ástand* var safnað úr straumvötnum sem hafa fremur háan fosfatstyrk frá náttúrunnar hendi og ættu heima í vatnagerð RL2b (Eydís S. Eiríksdóttir o.fl. 2020b). Það voru Svartá í Svartárdal og Laxá í Laxárdal. Einnig féll Grenlækur (RL4) í flokkinn *gott ástand* en Grenlækur er ríkur af næringarefnum, sérstaklega af fosfór. Nauðsynlegt er að styðjast við sérfræðilít hvað varðar þau vatnshlot sem eru fosfatrík frá náttúrunnar hendi (mynd 1) en það á sérstaklega við vatnshlot í gerðunum RL2b og RL4 (Eydís Salome Eiríksdóttir o.fl. 2020b). Í sumum tilvikum þarf jafnvel að skilgreina annað (lægra) viðmiðunargildi fyrir umhverfisvísana og finna mörk ástandsflokkar út frá því vistfræðilega gæðahlutfalli (EQR) sem skilgreint er í töflu 3 – sjá dæmi 3 í kafla 5.4. Eitt sýni var undir álagi vegna lífrænnar mengunar (Ölfusá neðan fráveitu) en flokkast þó í *góðu ástandi* m.t.t. kísilþörungum. Ekkert sýni er til af kísilþörungum úr straumvatni á Íslandi sem er undir mjög miklu lífrænu mengunarálagi og því var ekki farið út í að skilgreina mörk á milli *ekki viðunandi*, *slaks* og *lélegs ástands*.





Raðnúmer straumvatna

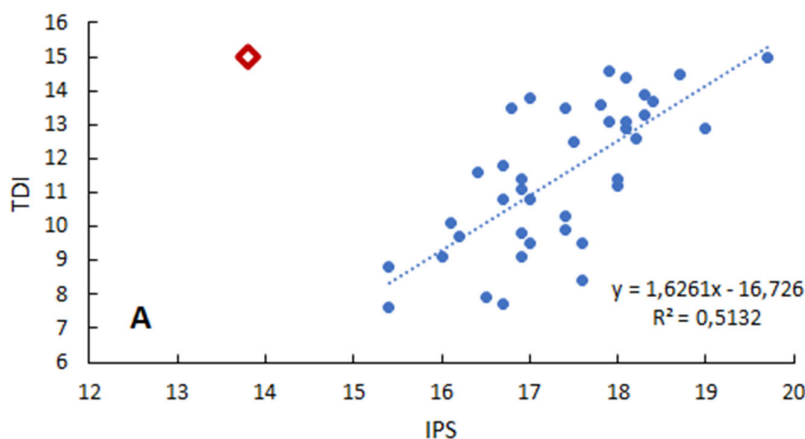
Mynd 5. Útreiknuð gildi fyrir kísilþörungavísinn IPS í 39 sýnum úr straumvatnshlotum í vatnagerðum á láglendi auk tveggja jökuláa. Auk þess eru gefin upp mörk á milli ástandsflokkanna *mjög gott* og *gott ástand* (punktalína) og *góðs ástands* og *ekki viðunandi* (brotin lína). Raðnúmer straumvatna á x-ás vísar til númers einstaka vatnshlots eins og þau eru sett fram í Viðauka I. Í þessari skýrslu er ekki gerð tilraun til að skilgreina lakara ástand en *ekki viðunandi ástand*.

## 5.4 Dæmi um ástandsflokkun straumvatnshlota miðað við kísilþörungum á hörðum botni

Í þessum kafla eru tekin fyrir nokkur dæmi um hvernig hægt væri að nota ástandsflokkunarkerfi fyrir straumvatn byggt á kísilþörungum á hörðum botni. Dæmin eru tilbúningur en sett upp til skýringar á myndum ásamt raunverulegum niðurstöðum IPS og TDI (mynd 3a) í sýnum sem notuð voru til að búa til ástandsflokkunarkerfið og mörkum á milli ástandsflokka (tafla 4).

### Dæmi 1. Misræmi í kísilþörungavísunum IPS og TDI

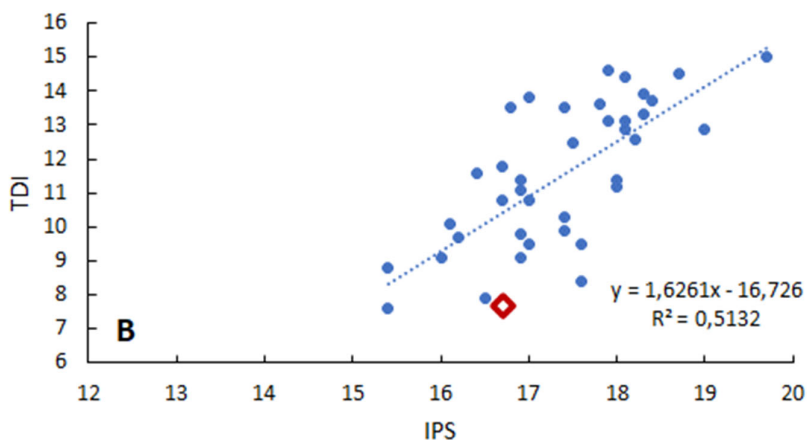
Ástandsflokkun óraskaðs straumvatnshlots A er gerð með tilliti til kísilþörungum á hörðum botni. Greiningin gefur til kynna að vatnshlotið nái ekki *góðu ástandi*, þrátt fyrir að vatnshlotið sé ekki undir þekktu álagi af mannavöldum. Kísilþörungavísirinn IPS er 13,8 en ætti að vera yfir 14,1 til að ná *góðu ástandi* (tafla 4). Efasemdir vakna um að útreikningar á IPS gefi rétta mynd af ástandi vatnshlots A og því er litið til stuðningsþáttar sem skilgreindur hefur verið, kísilþörungavísirinn TDI. Gildi hans í sama sýni er 15. Niðurstöður greiningarinnar úr sýninu eru settar inn á mynd A hér að neðan til útskýringar, ásamt greiningum úr mörgum öðrum vatnshlotum sem notaðar voru við að útbúa ástandsflokkunarkerfi byggt á kísilþörungum. Þar sést að niðurstöður útreikninga á IPS og TDI í sýni úr vatnshloti A sker sig frá niðurstöðum úr öðrum sýnum. Það gefur tilefni til endurskoðunar á greiningu kísilþörungavísa og fyrrgreindrar ástandsflokkunar á vatnshloti A. Þar getur t.d. verið um að ræða ranga tegundagreiningu á kísilþörungum eða villu í útreikningum á vísunum. Niðurstöður vísanna IPS og TDI þurfa að segja sömu sögu til að þeir séu trúverðugir og hæfir til ástandsflokkunar straumvatna.



Mynd 6. Dæmi um hvernig hægt er að nýta samband IPS og TDI við ástandsflokkun straumvatna – sjá texta í dæmi 1.

## Dæmi 2. Ástandsflokkun vatnshlots af gerð RG (jökulár)

Ástandsflokkun óraskaðs straumvatnshlots B er gert með tilliti til kísilþörunga á hörðum botni. Vatnshlotið er jökulá. Kísilþörungavísirinn IPS bendir til að vatnshlotið sé í *mjög góðu ástandi*. Hins vegar er TDI gildið heldur lágt miðað við dreifingu annarra TDI gilda. Það er þó svipað og TDI gildi sem sést hefur í öðrum jökulám (mynd B). Það gefur því ekki ástæðu til að efast um ástandsflokkun vatnshlotsins.

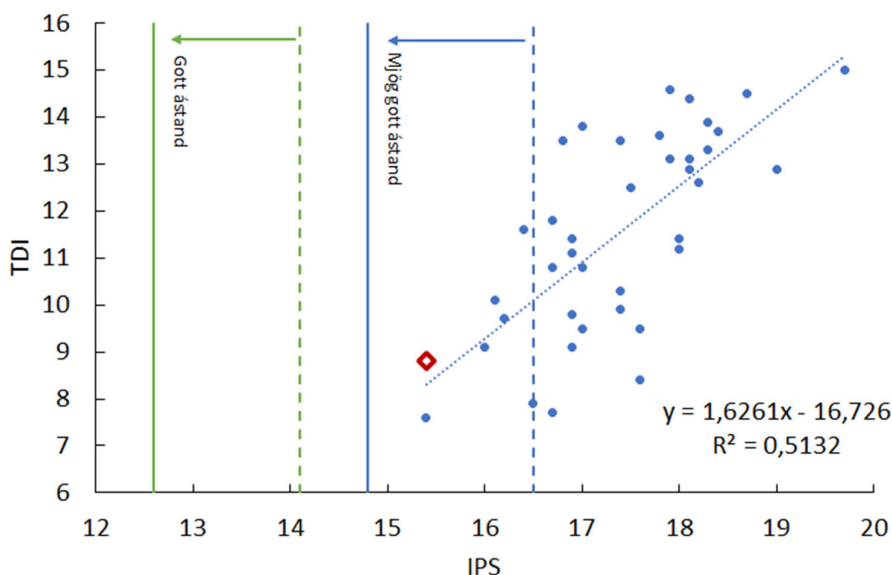


Mynd 7. Dæmi um hvernig hægt er að nýta samband IPS og TDI við ástandsflokkun straumvatna – sjá texta í dæmi 2.

## Dæmi 3. Ástandsflokkun lindár með háan fosfórstyrk af náttúrunnar hendi.

Ástandsflokkun óraskaðs straumvatnshlots C er gert með tilliti til kísilþörunga á hörðum botni. Greiningin gefur til kynna að vatnshlotið nái ekki *mjög góðu ástandi*, þrátt fyrir að það sé ekki undir neinu álagi af mannavöldum. Um er að ræða lindá sem er mjög rík af fosfór frá náttúrunnar hendi. Útreiknað gildi IPS er 15,4 sem bendir til að vatnshlotið sé í *góðu ástandi*. Gildi vísisins TDI er einnig fremur lágt, 8,8. Báðir vísarnir benda því til þess að vatnshlotið sé í *góðu ástandi* en þar sem um náttúrulegt, óraskað vatnshlot er að ræða ætti það að flokkast í *mjög góðu ástandi*. Í þessu tilviki væri rétt að nota sérfræðimat við ástandsflokkunina þar sem fosfórstyrkur vatnshlotsins er hár frá náttúrunnar hendi en ekki vegna mengunar. Það þyrfti því að útbúa annað viðmiðunargildi fyrir lindár sem þessa, og ný mörk á milli ástandsflökka sem byggja á vistfræðilegu gæðahlutfalli hvers flokks (EQR) sem skilgreint er í töflu 4. Út frá gögnunum sem unnið var með við gerð ástandsflokkunarkerfis m.t.t. kísilþörunga mætti t.d. miða við að viðmiðunargildi IPS sé 17 og mörk á milli flokka væru 14,8 (*mjög gott/gott*) og 12,6 (*gott/ekki viðunandi*). Breytingin á mörkum á milli ástandsflökka er útskýrð með örvum á myndinni hér að neðan. Almenn mörk á milli flokka eru táknuð með brotalínunum en mörk til

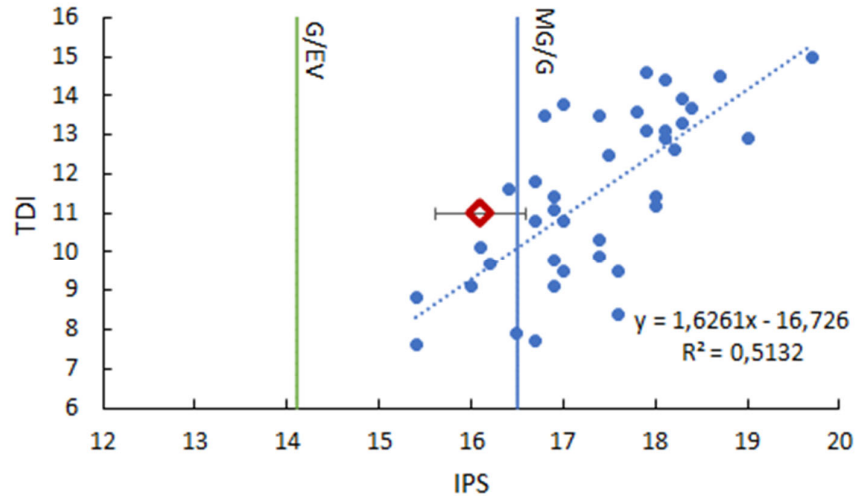
að meta lindár eru dregin með heilli línu og breyting táknuð með örvum. Blá lína táknar mörk á milli *mjög góðs* og *góðs ástands* og græn lína táknar mörk á milli *góðs ástands* og *ekki viðunandi*. Með þessu móti væri komið í veg fyrir að óröskuð, náttúruleg vatnshlot myndu falla um flokk að ósekju við notkun þessa ástandsflokkunarkerfis.



Mynd 8. Dæmi um hvernig hægt væri að nálgast ástandsflokkun lindáa sem hafa háan fosfórstyrk frá náttúrunnar hendi með sérfræðimati – sjá texta í dæmi 3. Gengið er út frá að viðmiðunargildi sé 17 og mörk á milli flokka reiknuð út frá vistfræðilegu gæðahlutfalli (EQR) sem gefið er upp í töflu 4. Almenn mörk á milli flokka eru táknuð með brotálínum en mörk til að meta lindár eru dregin með heilli línu og breyting táknuð með örvum.

#### Dæmi 4. Notkun stuðningsþátta þegar ástandsflokkun straumvatna út frá IPS er ekki afdráttarlaus

Ástandsflokkun straumvatnshlots D var gert með tilliti til kísilþörungum á hörðum botni. Miðað var við uppgefin mörk á milli ástandsflokkum (tafla 4). Niðurstaða ástandsflokkunar fyrir vatnshlotið var ekki afdráttarlaus þar sem IPS gildið  $\pm$  óvissa ( $16,1 \pm 0,5$ ) var á mörkum tveggja flokka, *mjög góðs* og *góðs ástands*. Endanleg ástandsflokkun krafðist því frekar skoðunar á stuðningsþáttum. Fyrst var litið til kísilþörungavísisins TDI. Gildi TDI í sama sýni var 11 sem er nokkuð hátt miðað við samband IPS og TDI (mynd 9). Tegundaauði kísilþörungum og fjölbreytni var einnig notað til stuðnings ástandsflokkuninni (tafla 3). Í sýninu úr vatnshloti D voru 42 tegundir og fjölbreytni þeirra var 4,1. Heildargreining þessara gagna bendir því til þess að sýnið endurspegli frekar *mjög gott ástand* heldur en *gott ástand*. Það var því álit sérfræðinga, eftir að hafa farið yfir heildarniðurstöðu greiningarinnar, að vatnshlotið væri í *mjög góðu ástandi* en ekki í *góðu ástandi* eins og IPS gildið gaf til kynna.



Mynd 9. Dæmi um aðstæður þar sem ástandsflokkun er ekki afdráttarlaus. Gildi IPS  $\pm$  óvissa er á mörkum tveggja flokka. Í þeim tilvikum þarf að nota stuðningsþætti (tafla 3) til að taka endanlega afstöðu til ástandsflokkunar. Í ljósi þeirra gilda sem gefin eru upp í þessu dæmi gæti endanleg ástandsflokkun orðið *mjög gott ástand þrátt fyrir að IPS gildið hafi endurspeglað gott ástand*.

## 6 Lokaorð

Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður greininga á kísilþörungum á hörðum botni í straumvötnum á Íslandi. Niðurstöðurnar hafa verið notaðar til að útbúa aðferð til ástandsflokkunar straumvatns á Íslandi líkt og kveðið er á um í lögum um stjórn vatnamála (nr. 36/2011) og reglugerð um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun (nr. 535/2011). Flokkunarkerfið byggir á umhverfisvísi fyrir kísilþörungum (IPS; e. Specific Pollution Index) sem byggir á hlutfallslegum fjölda tegunda kísilþörungum auk einkunnna fyrir hverja tegund sem endurspeglar þol tegundanna fyrir ýmsu álagi. Lögð eru fram töluleg gildi sem endurspeglar náttúrulegt ástand (viðmiðunarástand) og mörk á milli þriggja ástandsflokkna, *mjög gott*, *gott* og *ekki viðunandi ástand*, auk þess sem gefin er upp óvissa á útreiknuðum IPS gildum. Í þeim tilvikum þar sem IPS gildi  $\pm$  óvissa er á mörkum tveggja ástandsflokkna gefur ástandsflokkunin ekki afdráttarlausu niðurstöðu. Þá skal nota stuðningsþætti til að skera úr um hvert raunverulegt ástand vatnshlota er sem þannig háttar um. Hér er mælt með að nota kísilþörungavísinn TDI (e. Trophic Diatom Index) en auk þess er hægt að nota upplýsingar um tegundaauðgi og fjölbreytileika kísilþörungum í íslenskum vötnum. Upplýsingar um stuðningsþætti eru gefnar upp í töflum og á myndum í skýrslunni.

Það flokkunarkerfi sem hér er lagt fram er mjög sambærilegt við það sem notað er í Svíþjóð (Naturvårdsverket 2008; Kungl. skogs- och lantbruksakademiens 2009) hvað varðar val á

kísilþörungavísi (IPS), viðmiðunargildi, mörk á milli flokka, óvissu og stuðningsþætti. Aðferðin hefur gengið í gegnum millikvörðun innan Evrópu. Í niðurstöðum þeirrar rannsóknar sem hér er kynnt svarar kísilþörungavísirinn IPS breytingum á styrk fosfórs og ammóníums í straumvötnum á Íslandi á sambærilegan hátt og hann gerir í öðrum aðildarríkjum.

Ekki eru til gögn úr straumvatnshlotum á Íslandi sem eru undir mjög miklum áhrifum af lífrænni mengun og því er ekki gerð tilraun til að setja mörk á milli lakari ástandsflokkanna; *ekki viðunandi/slakt/lélegt ástand*. Hins vegar mætti hugsanlega miða við þau vistfræðilegu gæðahlutföll sem sett hafa verið í Svíþjóð fyrir lakari ástandsflokkana (sjá kafla 2.3), ásamt því viðmiðunargildi sem sett hefur verið fram í þessari skýrslu (tafla 4). Það myndi leiða af sér að mörkin á milli ástandsflokkanna *ekki viðunandi og slakt* væru 10,6 og mörkin á milli *slakt og lélegt* væri 7,8. Það eru hins vegar ekki til nein gögn úr íslenskum straumvötnum til að styðja við þau mörk.

Þetta er fyrsta nálgun sem gerð er til vistfræðilegrar ástandsflokkunar á straumvötnum á Íslandi út frá kísilþörungum á hörðum botni. Framlagt kerfi er útbúið af bestu vitund með upplýsingum úr straumvötnum af ólíkum vatnagerðum á Íslandi. Ljóst er að kerfið byggir á niðurstöðum úr tiltölulega fáum sýnum og gæti það tekið lítilsháttar breytingum eftir því sem gagnasafnið stækkar. Kerfinu ber þó vel saman við það sem notað er í Svíþjóð sem rennir stoðum undir að hægt sé að nota það við ástandsflokkun straumvatna á Íslandi.

## **Þakkir**

Höfundar vilja þakka Jóni S. Ólafssyni og Ragnhildi Þ. Magnúsdóttur fyrir samstarfið við söfnun sýna og val á sýnum til greininga. Guðni Guðbergsson og Fjóla Rut Svavarsdóttir fá bestu þakkir fyrir yfirlestur á skýrslunni. Aðalbjörg Birna Guttormsdóttir hjá Umhverfisstofnun hefur sýnt verkefninu mikinn áhuga og fær sérstakar þakkir fyrir gott samstarf á undanförunum árum í verkefnum sem falla undir stjórn vatnamála.

## Heimildir

AFNOR. (2007). *Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique diatomées (IBD)*. Norme NF T90-354 Dec. 2007. 79p.

Almeida S.F.P., Elias C., Ferreira J., Tornés E., Puccinelli C., Delmas F., Dörflinger G., Gorazd U., Marcheggiani A., Rosebery J., Manchini L., Sabater S. (2014). Water quality assessment of rivers using diatom metrics across Mediterranean Europe: A methods intercalibration exercise. *Science of the Total Environment*, 476-477, 468-776.

Bey, M.-Y. og Ector, L. (2013). *Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhone-Alpes. Tome 1. Centriques, Monoraphidees. Tome 2. Araphidees, Brachyraphidees. Tome 3. Naviculacees: Naviculoidees. Tome 4. Naviculacees: Naviculoidees. Tome 5. Naviculacees: Cymbelloidees, Gomphonematoidees. Tome 6. Bacillariacees, Rhopalodiacees, Surirellacees.* - Direction regionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Rhone-Alpes, Lyon, 1182 bls.

Cantonati, M. Kelly, M.G og Lange-Bertalot, H. (ritstjórar). (2017). *Freshwater benthic diatoms of central Europe: over 800 common species used in ecological assessment*. English edition with updated and added species. Oberreifenberg: Koeltz Botanical Books, 942 bls.

Cemagref. (1982). *Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux*. Rapport Q.E.Lyon-A.F.Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218 bls.

Coste, M, Boutry, S., Tison-Rosebery, J. og Delmas, F. (2009). Improvements of the Biological Diatom Index (BDI): Description and efficiency of the new version (BDI-2006). *Ecological Indicators*, 9(4): 621–650.

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Í Official Journal of the European Communities, L 327, 22.12.2000, bls. 1–73. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060> [skoðað 23.02.2021]

Eydís Salome Eiríksdóttir, Benóný Jónsson, Iris Hansen, Magnús Jóhannsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sigurður Óskar Helgason. (2018). *Áhrif skolpöslunar frá Selfossi á efnastyrk, lífríki og veiðinýtingu í Ölfusá*. HV 2018-49. 83 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir og Gerður Stefánsdóttir. (2019). *Tillögur að líffræðilegum og eðlisefnafræðilegum gæðapáttum til ástandsflokkunar straum- og stöðuvatna á Íslandi*. HV-219-55/NÍ-19005/VÍ-2019-004. 38 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Fjóla Rut Svavarsdóttir og Svava Börk Þorláksdóttir. (2020a). *Lýsing á viðmiðunaraðstæðum straum- og stöðuvatna á Íslandi*. Skýrsla til Umhverfisstofnunar. VÍ 2020-007/HV 2020-23/NÍ-20004. ISSN 1670-8261. 82 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Gerður Stefánsdóttir, Agnes-Katharina Kreiling, Fjóla Rut Svavarsdóttir, Jón S. Ólafsson, Svava Björk Þorláksdóttir. (2020b). *Vistfræðileg viðmið við ástandsflokkun straum- og stöðuvatna á Íslandi*. VÍ 2020-009/HV 2020-42/NÍ-20010. 103 bls.

Gunnar Steinn Jónsson, Iris Hansen, Halla Margrét Jóhannesdóttir, Ingi Rúnar Jónsson. (2014). *Mat á vistfræðilegu ástandi vatnshlota: Vatnagróður*. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST/14010. 32 bls.

Kelly, M.G. og Whitton, B.A. (1995). The Trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology*, 7(4), 433-444.

Kelly, M.G., Adams, C., Graves, A.C., Jamieson, J., Krokowski, J., Lycett, E.B., Murray-Bligh, J., Pritchard, S. og Wilkins C. (2001). *The Trophic Diatom Index: A User's Manual*. Revised Edition, R&D Technical Report E2/TR2, Bristol, Environment Agency. 135 bls.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997a). *Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1* (ritstj. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heying og D. Mollenhauer). (Óbreytt endurpentun frá 2007 á endurskoðaðri útgáfu frá 1997). Berlin: Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, 876 bls.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997b). *Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2* (ritstj. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heying og D. Mollenhauer). (Óbreytt endurpentun frá 2007 á endurskoðaðri útgáfu frá 1997). Berlin: Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, 610 bls.

- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004a). *Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3* (ritstj. H. Ettl, J. Gerloff, H. Heying og D. Mollenhauer). (Endurskoðuð útgáfa). Berlin: Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, 598 bls.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004b). *Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnantheaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4* (ritstj. H. Ettl, G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heying og D. Mollenhauer). (Endurskoðuð útgáfa). Berlin: Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 468 bls.
- Kungl. skogs- och lantbruksakademiens. (2009). *Klassificering av sjöar och vattendrag – Nordisk jämförelse utifrån svenska bedömningsgrunder*, 148, 3. 36 bls.
- Lange-Bertalot, H. (2001). *Navicula sensu stricto 10 Genera Separated from Navicul sensu lato Frustulia*. Í Lange-Bertalot, H (ritstj.), *Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats*. 2. hefti. Königstein: A.R.G Gantner Verlag L.G., 526 bls.
- Lecointe, C., Coste, M. og Prygiel, J. (1993). "Omnidia": software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia*, 269-270, 509-513.
- Levkov, Z., Mitić-Kopanja, D. og Reichardt, E. (2016). *The diatom genus Gomphonema from the Republic of Macedonia*. Í Lange-Bertalot, H (ritstj.), *Diatoms of Europe. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats*. 8. hefti. Oberreifenberg: Koeltz Botanical Books, 552 bls.
- Monnier, O., Ector, L., Rimet F., Ferréol, M. og Hoffmann, L. (2012). *Adlafia langebertalotii* sp nov (Bacillariophyceae), a new diatom from the Grand-Duchy of Luxembourg morphologically similar to *A. suchlandtii* comb. nov. *Nova Hedwigia*, 141, 131–140.
- Muscio, C. (2002). *The Diatom Pollution Tolerance Index: Assigning tolerance values*. City of Austin - Watershed Protection & Development Review Department Environmental Resource Management. SR-02-02, 17 bls.
- Naturvårdsverket. (2008). Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. *NFS 2008:1*, 414 bls.
- Peeters, V. og Ector, L. (2017). *Atlas des diatomées des cours d'eau du territoire bourguignon. Volume 1: Centriques, Araphidées*. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté, Dijon, 309 bls.
- Peeters, V. og Ector, L. (2018). *Atlas des diatomées des cours d'eau du territoire bourguignon. Volume 2: Monoraphidées, Brachyraphidées*. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté, Dijon, 271 bls.
- Peeters, V. og Ector, L. (2020). *Atlas des diatomées des cours d'eau du territoire bourguignon. Volume 3 : Naviculacées partie 1*. Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne-Franche-Comté, Dijon, 323 bls.
- Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, 2021. <https://miljodata.slu.se/mvm/DataContents/Omnidia>. Sótt á vef 8. janúar 2021.
- Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson og Karl Gunnarsson. (2019). *Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota*. Skýrsla Hafrannsóknastofnunar HV 2019-53, 41 bls.
- WFD-UKTAG. (2014). *UKTAG Guide to Phytobenthos in Rivers – Diatoms for Assessing River and Lake Ecological Quality (DARLEQ2). UKTAG River Assessment Method Macrophytes and Phytobenthos*. Water Framework Directive – United Kingdom Advisory Group (WFD-UKTAG), 15 bls. ISBN: 978-1-906934-42-2



## Viðaukar

Viðauki I. Listi yfir vatnshlot sem notuð voru við skilgreiningu á ástandsflokkunarkerfi fyrir straumvatnshlot á Íslandi með tilliti til kísilþörungna. Einnig upplýsingar um breytur sem lýsa fjölbreytileika kísilþörungaglöru og gildi kísilþörungavísa sem algengt er að notaðir séu við ástandsflokkun ferskvatns í Evrópu.

| Vatnagerð | Vatnshlota-<br>númer | Staðsetning               | Dagsetning | Raðnúmer <sup>1</sup> | Tegunda-<br>auðgi | Fjölbreyti-<br>leiki | Jafn-<br>dreifni | fjöldi<br>ættkvísla | IPS  | TDI  | BDI  | IDSE | IDG  |
|-----------|----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|-------------------|----------------------|------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| RG        | 103-651-R            | Bakkakotsá/Laugará        | 03/07/2017 | 27                    | 41                | 3,90                 | 0,73             | 24                  | 17,4 | 9,9  | 17,7 | 14,1 | 15,4 |
| RG        | 103-637-R            | Hólsá                     | 03/07/2017 | 28                    | 36                | 3,73                 | 0,72             | 24                  | 16,7 | 7,7  | 19,0 | 14,3 | 14,5 |
| RL1       | 102-1081-R           | Dalsá Fáskrúðsfirði       | 12/08/2017 | 8                     | 24                | 3,30                 | 0,72             | 20                  | 17,9 | 13,1 | 20,0 | 16,0 | 16,1 |
| RL1       | 101-131-R            | Dalsá Unaðsdal            | 16/08/2016 | 1                     | 46                | 4,45                 | 0,80             | 27                  | 18,3 | 13,3 | 20,0 | 16,7 | 16,3 |
| RL1       | 102-1706-R           | Djúpá                     | 11/07/2018 | 31                    | 67                | 4,87                 | 0,80             | 39                  | 17,0 | 9,5  | 17,2 | 14,4 | 14,0 |
| RL1       | 102-1223-R           | Fjarðará í Loðmundarfirði | 27/08/2017 | 10                    | 35                | 3,65                 | 0,71             | 21                  | 18,0 | 11,4 | 20,0 | 15,9 | 14,3 |
| RL1       | 102-1139-R           | Fjarðará Seyðisfirði      | 04/09/2017 | 12                    | 44                | 3,70                 | 0,68             | 26                  | 19,0 | 12,9 | 20,0 | 15,2 | 16,0 |
| RL1       | 102-1010-R           | Hamarsá                   | 11/08/2017 | 33                    | 40                | 3,66                 | 0,69             | 27                  | 18,7 | 14,5 | 20,0 | 17,0 | 15,9 |
| RL1       | 101-266-R            | Haukadalsá                | 11/07/2017 | 30                    | 32                | 3,47                 | 0,69             | 22                  | 17,0 | 13,8 | 19,1 | 15,3 | 14,9 |
| RL1       | 102-1671-R           | Héðinsfjarðará            | 12/07/2018 | 16                    | 43                | 4,28                 | 0,79             | 27                  | 18,0 | 11,2 | 19,6 | 16,2 | 14,2 |
| RL1       | 101-291-R            | Krossá á Skarðsströnd     | 25/09/2018 | 32                    | 50                | 4,75                 | 0,84             | 33                  | 16,9 | 11,1 | 19,1 | 14,5 | 13,8 |
| RL1       | 101-1700-R           | Laxá á Refasveit          | 13/07/2018 | 18                    | 38                | 3,95                 | 0,75             | 22                  | 17,5 | 12,5 | 20,0 | 16,1 | 15,5 |
| RL1       | 101-355-R            | Miðdalsá                  | 16/08/2018 | 21                    | 39                | 3,03                 | 0,57             | 24                  | 17,6 | 9,5  | 20,0 | 14,7 | 14,6 |
| RL1       | 101-356-R            | Múlaá                     | 20/08/2017 | 9                     | 28                | 3,06                 | 0,64             | 20                  | 18,2 | 12,6 | 20,0 | 16,3 | 15,3 |
| RL2       | 103-796-R            | Dalsá Hrunamannahr        | 05/07/2017 | 4                     | 39                | 4,06                 | 0,77             | 23                  | 16,9 | 9,8  | 17,9 | 14,7 | 10,0 |
| RL2       | 102-1759-R           | Fnjóská                   | 11/07/2018 | 15                    | 46                | 3,91                 | 0,71             | 29                  | 18,1 | 14,4 | 20,0 | 16,2 | 16,1 |
| RL2       | 103-796-R            | Fossá Hrunamannahr        | 05/07/2017 | 23                    | 47                | 4,51                 | 0,81             | 25                  | 16,9 | 11,4 | 17,4 | 15,2 | 15,0 |
| RL2       | 103-555-R            | Geirlandsá                | 04/07/2017 | 24                    | 44                | 3,29                 | 0,60             | 28                  | 17,4 | 10,3 | 20,0 | 15,5 | 14,3 |
| RL2       | 103-920-R            | Hörgsá                    | 04/07/2017 | 25                    | 39                | 3,26                 | 0,62             | 27                  | 18,1 | 12,9 | 20,0 | 16,2 | 14,9 |
| RL2       | 102-1735-R           | Laxá í Laxárdal           | 10/07/2018 | 26                    | 33                | 3,59                 | 0,71             | 20                  | 15,4 | 7,6  | 15,7 | 12,5 | 11,6 |
| RL2       | 103-704-R            | Litla-Laxá                | 05/07/2017 | 3                     | 35                | 3,82                 | 0,75             | 21                  | 17,9 | 14,6 | 20,0 | 15,5 | 14,6 |
| RL2       | 103-555-R            | Stjórn                    | 04/07/2017 | 29                    | 40                | 3,92                 | 0,74             | 23                  | 18,1 | 13,1 | 20,0 | 15,8 | 14,2 |
| RL2       | 103-815-R            | Stóra-Laxá                | 05/07/2017 | 2                     | 33                | 3,63                 | 0,72             | 17                  | 17,6 | 8,4  | 17,4 | 17,7 | 14,8 |
| RL2       | 101-1620-R           | Svartá í Svartárdal       | 12/07/2018 | 22                    | 48                | 4,64                 | 0,83             | 27                  | 16,2 | 9,7  | 17,3 | 14,9 | 12,9 |
| RL2       | 104-826-R            | Úlfarsá                   | 19/08/2013 | 35                    | 15                | 0,65                 | 0,17             | 14                  | 19,7 | 15,0 | 18,6 | 14,2 | 17,6 |
| RL2       | 103-975-R            | Ölfusá ofan fráveitu      | 07/11/2017 | 37                    | 68                | 5,05                 | 0,83             | 34                  | 16,5 | 7,9  | 16,3 | 13,5 | 13,0 |
| RL2       | 103-975-R            | Ölfusá neðan fráveitu     | 07/11/2017 | 38                    | 72                | 5,20                 | 0,84             | 39                  | 16,0 | 9,1  | 16,3 | 13,7 | 12,7 |
| RL3       | 104-198-R            | Flókadalsá                | 12/07/2017 | 7                     | 42                | 3,86                 | 0,72             | 24                  | 16,7 | 10,8 | 20,0 | 15,6 | 14,5 |
| RL3       | 101-1658-R           | Fossá á Skaga             | 13/07/2018 | 19                    | 52                | 4,76                 | 0,83             | 24                  | 16,4 | 11,6 | 17,5 | 15,4 | 14,0 |
| RL3       | 104-218-R            | Hítará                    | 10/07/2017 | 6                     | 51                | 4,35                 | 0,77             | 29                  | 16,9 | 9,1  | 19,7 | 15,0 | 13,4 |
| RL3       | 102-1129-R           | Hnefildalsá               | 31/07/2014 | 39                    | 23                | 2,76                 | 0,61             | 18                  | 18,3 | 13,9 | 20,0 | 14,8 | 15,8 |
| RL3       | 102-1317-R           | Hofsá í Vopnafirði        | 09/07/2018 | 13                    | 44                | 4,31                 | 0,79             | 24                  | 17,0 | 10,8 | 20,0 | 15,9 | 12,7 |
| RL3       | 104-192-R            | Langá                     | 10/07/2017 | 5                     | 36                | 3,17                 | 0,61             | 22                  | 17,8 | 13,6 | 20,0 | 16,4 | 15,8 |
| RL3       | 101-1821-R           | Laxá á Ásum               | 13/07/2018 | 20                    | 39                | 3,10                 | 0,59             | 20                  | 18,4 | 13,7 | 20,0 | 14,5 | 17,0 |
| RL3       | 102-1436-R           | Ormarsá                   | 10/07/2018 | 34                    | 40                | 4,01                 | 0,75             | 23                  | 16,1 | 10,1 | 16,3 | 13,7 | 13,8 |
| RL3       | 102-1723-R           | Reykjadalsá               | 11/07/2018 | 14                    | 55                | 4,53                 | 0,78             | 28                  | 16,7 | 11,8 | 17,1 | 15,1 | 15,5 |
| RL3       | 101-1685-R           | Sæmundará                 | 13/07/2018 | 17                    | 30                | 3,82                 | 0,78             | 17                  | 17,4 | 13,5 | 20,0 | 16,0 | 15,8 |
| RL3       | 102-1321-R           | Vesturdalsá               | 28/08/2017 | 11                    | 25                | 2,88                 | 0,62             | 17                  | 16,8 | 13,5 | 20,0 | 16,5 | 16,2 |
| RL4       | 103-715-R            | Grenlækur                 | 03/07/2017 | 36                    | 57                | 4,45                 | 0,76             | 33                  | 15,4 | 8,8  | 16,2 | 14,2 | 12,1 |

<sup>1</sup> Raðnúmer straumvatna vísar til myndar í kafla 5.3

Viðauki II. Listi yfir tegundir eða hópa kísilþörunga sem greint var til í sýnum úr 38 vatnshlotum og kóði fyrir hverja tegund. Upplýsingarnar eru úr forritinu Omnidia (sótt í janúar 2021). Gildi sem tegundirnar fá fyrir útreikninga á IPS kísilþörungavísinum eru sýnd aftast í töflunni. Þetta eru gildi fyrir næmni tegundar fyrir næringarefna álagi (1-5, aukið þol lækkar gildið) og vægi tegundar fyrir IPS vísinn (1-3).

| Kóði tegundar | Heiti tegundar  | Athugasemdir         | IPS gildi fyrir næmni tegundar fyrir næringarefnaálagi (IPSV) | Vægi tegundar fyrir IPS vísinn (IPSV) |
|---------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|
| AFOR          | Asterionella formosa Hassall var. formosa   |                      | 4   | 1                                     |
| DMES          | Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing   |                      | 5   | 3                                     |
| DMON          | Diatoma moniliformis Kützing  |                      | 4   | 2                                     |
| DPRO          | Diatoma problematica Lange-Bertalot   |                      | 4   | 2                                     |
| FFBI          | Fragilariforma bicapitata (A.Mayer) Williams & Round  |                      | 5   | 2                                     |
| FFVI          | Fragilariforma virescens (Ralfs) Williams et Round var. virescens                             |                      | 5   | 2                                     |
| FCAPsl        | Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina   | hópur líkra tegunda  | 4,5   | 1                                     |
| FGRA          | Fragilaria gracilis Østrup  |                      | 5   | 1                                     |
| FMES          | Fragilaria mesolepta Rabenhorst   |                      | 4,5   | 1                                     |
| FPEM          | Fragilaria perminuta (Grunow) Lange-Bertalot  |                      | 4   | 1                                     |
| FRUM          | Fragilaria rumpens (Kütz.) G.W.F.Carlson  |                      | 4   | 1                                     |
| FRAS          | Fragilaria sp.  | fleiri en ein tegund | 4   | 1                                     |
| FTNA          | Fragilaria tenera (W.Sm.) Lange-Bertalot var. nanana (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot & Ulrich |                      | 5   | 2                                     |
| FTEN          | Fragilaria tenera (W.Smith) Lange-Bertalot  |                      | 4   | 2                                     |
| FVAUsl        | Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen var. vaucheriae                                      | hópur líkra tegunda  | 3,4   | 1                                     |
| HARC          | Hannaea arcus (Ehr.) Patrick var. arcus   |                      | 5   | 2                                     |
| MCIR          | Meridion circulare (Greville) C.A.Agardh  |                      | 4,2   | 1                                     |
| MCCO          | Meridion circulare var. constrictum (Ralfs) Van Heurck  |                      | 5   | 1                                     |
| ODHY          | Odontidium hyemale (Roth) Kützing   |                      | 5   | 3                                     |
| PSBR          | Pseudostaurosira brevistriata (Grun.in Van Heurck) Williams & Round                           |                      | 3   | 1                                     |
| SEXG          | Stauroforma exiguiformis (Lange-Bertalot) Flower Jones et Round                               |                      | 5   | 2                                     |
| SBND          | Staurosira binodis Lange-Bertalot in Hofmann Werum & Lange-Bertalot                           |                      | 4   | 1                                     |
| SBRL          | Staurosira borealis (Foged) Witkowski, Lange-Bertalot et Witon                                |                      | 4,8   | 1                                     |
| SLPP          | Staurosira lapponica (Grunow) Lange-Bertalot  |                      | 5   | 2                                     |
| SRMA          | Staurosira martyi (Héribaud) Lange-Bertalot   |                      | 4   | 1                                     |
| SMCS          | Staurosira microstriata (Marciniak) Lange-Bertalot  |                      | 5   | 1                                     |
| SNOP          | Staurosira neoproducta (Lange-Bertalot) Chudaeu et Golobova                                   |                      | 5   | 1                                     |
| SRPisl        | Staurosira pinnata Ehrenberg var. pinnata   | hópur líkra tegunda  | 4   | 1                                     |
| SRBU          | Staurosira robusta (Fusey) Lange-Bertalot   |                      | 4,8   | 1                                     |
| SPCO          | Staurosira pseudoconstruens (Marciniak) Lange-Bertalot var. pseudoconstruens                  |                      | 4   | 1                                     |
| SCON          | Staurosira construens Ehrenberg var. construens   |                      | 4   | 1                                     |
| SSVE          | Staurosira venter (Ehrenberg) Cleve & Moeller   |                      | 4   | 1                                     |
| TFLO          | Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing var. flocculosa  |                      | 5   | 1                                     |
| TEMA          | Tetracyclus emarginatus (Ehrenb.) W.Smith   |                      | 5   | 3                                     |
| UACU          | Ulnaria acus (Kützing) Aboal in Aboal et al.  |                      | 4   | 1                                     |
| UBIC          | Ulnaria biceps (Kützing) Compère  |                      | 3   | 1                                     |
| UDAN          | Ulnaria danica (Kützing) Compère et Bukhtiyarova  |                      | 4   | 1                                     |
| UULN          | Ulnaria ulna (Nitzsch) Compère var. ulna  |                      | 3   | 1                                     |
| EUIN          | Eunotia intermedia (Krasske ex Hustedt) Nörpel & Lange-Bertalot                               |                      | 4   | 1                                     |
| EMIN          | Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck  |                      | 5   | 1                                     |
| EMTR          | Eunotia muscicola var. tridentula Nörpel et Lange-Bertalot                                    |                      | 5   | 3                                     |
| EUNS          | Eunotia sp.   | fleiri en ein tegund | 5   | 1                                     |
| AUAL          | Aulacoseira alpigena (Grunow) Krammer   |                      | 4   | 2                                     |
| AAMB          | Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen   |                      | 4   | 1                                     |
| AUCR          | Aulacoseira crenulata (Ehrenberg) Thwaites  | greint sem           | 4,5   | 1                                     |

Viðauki II, 1. framhald.

| Kóði tegundar | Heiti tegundar  | Athugasemdir         | IPS gildi fyrir næmni tegundar fyrir næringar-efnaálagi (IPs) | Vægi tegundar fyrir IPS vísinn (IPsv) |
|---------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|
| AUDI          | Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen  | greint sem           | 4,6   | 2                                     |
| AUIS          | Aulacoseira islandica(O.Müller)Simonsen   |                      | 5   | 1                                     |
| AULS          | Aulacoseira sp.   | fleiri en ein tegund | 3,8   | 1                                     |
| AUSU          | Aulacoseira subarctica (O.Muller) Haworth   |                      | 4   | 1                                     |
| ASRE          | Aulacoseira subarctica f.recta (O.Muller) Krammer in Krammer & Lange-Bertalot     |                      | 4   | 1                                     |
| CSDL          | Cyclostephanos delicatus (Genkal) Casper & Scheffler                              |                      | 3   | 1                                     |
| CDUB          | Cyclostephanos dubius (Fricke) Round  |                      | 3   | 2                                     |
| DPSG          | Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk & Klee emend. Genkal                  |                      | 4   | 1                                     |
| LANT          | Lindavia antiqua (W. Smith) Nakov, Guillory, Julius, Theriot & Alverson           |                      | 0   | 0                                     |
| MVAR          | Melosira varians Agardh   |                      | 4   | 1                                     |
| PCMS          | Pantocsekiella comensis (Grunow in Van Heurck) K.T. Kiss et Ács                   |                      | 4   | 3                                     |
| PCOS          | Pantocsekiella costei (Druart et F. Straub) K.T. Kiss et Ács                      |                      | 5   | 1                                     |
| STMI          | Stephanodiscus minutulus (Kützing) Cleve et Moller                                |                      | 4   | 1                                     |
| TASP          | Thalassiosira sp.   |                      | 3   | 1                                     |
| EADN          | Epithemia adnata (Kützing) Brébisson var. adnata                                  |                      | 4   | 3                                     |
| ETUR          | Epithemia turgida (Ehrenberg) Kützing var. turgida                                |                      | 5   | 2                                     |
| RGIB          | Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Müller var. gibba                                       |                      | 5   | 3                                     |
| ABRT          | Achnanthisidium bioretii (Germain) Edlund   |                      | 5   | 1                                     |
| ADDA          | Achnanthisidium daonense (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot Monnier & Ector          |                      | 4,5   | 1                                     |
| ADHE          | Achnanthisidium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector               |                      | 5   | 2                                     |
| ADKG          | Achnanthisidium kriegei (Krasske) Hamilton, Antoniadès & Siver                    |                      | 5   | 1                                     |
| ADLB          | Achnanthisidium lauenburgianum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector           |                      | 5   | 3                                     |
| ADM2          | Achnanthisidium minutissimum (Kützing) Czarnecki group 2                          | hópur líkra tegunda  | 5   | 1                                     |
| ADCS          | Achnanthisidium sp.   | fleiri en ein tegund | 5   | 2                                     |
| ACHS          | Achnanthes sp.  | fleiri en ein tegund | 4,8   | 2                                     |
| CPED          | Cocconeis pediculus Ehrenberg   |                      | 4   | 2                                     |
| CPLAsI        | Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula                                    | hópur líkra tegunda  | 4   | 1                                     |
| COPL          | Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot                                  |                      | 5   | 1                                     |
| COCS          | Cocconeis sp.   |                      | 3,5   | 2                                     |
| EULA          | Eucocconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot  |                      | 5   | 2                                     |
| GWCA          | Gliwiczia calcar (Cleve) Kulikovskiy, Lange-Bertalot & Witkowski                  |                      | 4,5   | 1                                     |
| KCLE          | Karayevia clevei (Grunow in Cl. & Grun.) Bukhtiyarova var. clevei                 |                      | 4   | 2                                     |
| KALA          | Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova                                     |                      | 4,5   | 1                                     |
| KASU          | Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova                                      |                      | 5   | 1                                     |
| PLBI          | Planothidium biporum (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot                            |                      | 4,6   | 1                                     |
| PTDU          | Planothidium dubium (Grunow) Round & Bukhtiyarova                                 |                      | 4   | 1                                     |
| PLFR          | Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot var. frequentissimum |                      | 3,4   | 1                                     |
| PTHA          | Planothidium hauckianum (Grunow) Round & Bukhtiyarova                             |                      | 3   | 2                                     |
| PTLA          | Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot var. lanceolatum   |                      | 4,6   | 1                                     |
| PTDS          | Planothidium sp.  | fleiri en ein tegund | 4   | 1                                     |
| PALT          | Psammothidium altaicum (Poretzky) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova & Round            |                      | 5   | 2                                     |
| PMTC          | Psammothidium curtissimum (Carter) Aboal  |                      | 5   | 1                                     |
| PDID          | Psammothidium didymum (Hustedt) Bukhtiyarova et Round                             |                      | 5   | 1                                     |
| PKRY          | Psammothidium kryophilum (Petersen) Reichardt                                     |                      | 3   | 2                                     |
| PLVD          | Psammothidium levanderi (Hustedt) Czarnecki in Czarnecki et Edlund                |                      | 4   | 1                                     |
| PMMS          | Psammothidium sp.   | fleiri en ein tegund | 5   | 1                                     |
| PLJO          | Platessa joursacense (Héribaud) Chudaev in Chudaev, Gololobova et Kulikovskiy     |                      | 3   | 2                                     |
| PLRU          | Platessa rupestris (Krasske) Lange-Bertalot                                       |                      | 5   | 1                                     |
| RPUS          | Rossethidium pusillum (Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova                           |                      | 5   | 3                                     |
| SKOS          | Skabitschewskia oestrupii (Cleve-Euler) Kulikovskiy & Lange-Bertalot              |                      | 5   | 3                                     |
| SPRG          | Skabitschewskia peragalli (Brun & Heribaud) Kulikovskiy & Lange-Bertalot          |                      | 5   | 2                                     |
| ABRY          | Adlafia bryophila (Petersen) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin                     |                      | 5   | 2                                     |
| ALBL          | Adlafia langebertalotii Monnier et Ector  |                      | 5   | 1                                     |
| ADMS          | Adlafia minuscula (Grunow) Lange-Bertalot var. minuscula                          |                      | 3   | 1                                     |
| ADMU          | Adlafia muralis (Grunow in Van Heurck 1880) Li et Qi comb. nov                    |                      | 2   | 1                                     |
| ADFS          | Adlafia suchlandtii (Hustedt) Monnier & Ector                                     |                      | 5   | 1                                     |
| ACOP          | Amphora copulata (Kütz) Schoeman & Archibald                                      |                      | 4   | 2                                     |
| AEXM          | Amphora eximia J.R. Carter  |                      | 4   | 2                                     |
| AINA          | Amphora inariensis Krammer  |                      | 5   | 1                                     |
| AMID          | Amphora indistincta Levkov  |                      | 5   | 1                                     |

Viðauki II, 2. framhald.

| Kóði tegundar | Heiti tegundar  | Athugasemdir         | IPS gildi fyrir næmni tegundar fyrir næringar-efnaálagi (IPs) | Vægi tegundar fyrir IPS vísinn (IPsv) |
|---------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|
| AMPS          | Amphora sp.   |                      | 2,6   | 2                                     |
| APEL          | Amphipleura pellucida Kützing   |                      | 4   | 1                                     |
| BRCS          | Brachysira sp.  |                      | 5   | 1                                     |
| CALS          | Caloneis sp.  | fleiri en ein tegund | 4   | 2                                     |
| CATE          | Caloneis tenuis (Gregory) Krammer   |                      | 5   | 2                                     |
| CCOC          | Cavinula cocconeiformis (Gregory ex Greville) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann                 |                      | 5   | 2                                     |
| CJAR          | Cavinula jaernefeltii (Hustedt) Mann & Stickle in Round Crawford & Mann                               |                      | 5   | 2                                     |
| CPSE          | Cavinula pseudoscutiformis (Hustedt) Mann & Stickle   |                      | 5   | 2                                     |
| CVVA          | Cavinula variostrata (Krasske) Mann in Round & al.  |                      | 5   | 2                                     |
| CSAQ          | Cymbopleura subaequalis (Grunow) Krammer var. subaequalis   |                      | 5   | 2                                     |
| CCYM          | Cymbella cymbiformis Agardh var. cymbiformis  |                      | 4   | 3                                     |
| CEAN          | Cymbella excisa var. angusta Krammer  |                      | 0   | 0                                     |
| CLBE          | Cymbella lange-bertalotii Krammer   |                      | 5   | 3                                     |
| CNCI          | Cymbella neocistula Krammer var. neocistula   |                      | 4   | 3                                     |
| CPAR          | Cymbella parva (W.Sm.) Kirchner in Cohn   |                      | 5   | 3                                     |
| DGEM          | Didymosphenia geminata (Lyngbye) Schmidt in Schmidt & al.   |                      | 5   | 3                                     |
| DIPS          | Diploneis sp.   |                      | 4   | 1                                     |
| DBAL          | Diatomella balfouriana (W.M. Smith) Greville var. balfouriana   |                      | 5   | 1                                     |
| ENCM          | Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer var. microcephala   |                      | 4   | 2                                     |
| ECNS          | Encyonopsis sp.   |                      | 0   | 0                                     |
| ESUM          | Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt   |                      | 5   | 1                                     |
| ELUB          | Encyonema lunatum var. borealis Krammer   |                      | 5   | 2                                     |
| ENMI          | Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann                                 |                      | 4   | 2                                     |
| ENRE          | Encyonema reichardtii (Krammer) D.G. Mann in Round Crawford & Mann                                    |                      | 5   | 1                                     |
| ESLE          | Encyonema silesiacum (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann var. silesiacum                                     |                      | 5   | 2                                     |
| ENSP          | Encyonema sp.   | fleiri en ein tegund | 5   | 2                                     |
| EVUL          | Encyonema vulgare Krammer var. vulgare  |                      | 5   | 3                                     |
| FSAP          | Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot  |                      | 2   | 1                                     |
| FCRS          | Frustulia crassinervia (Breb.) Lange-Bertalot et Krammer  |                      | 5   | 2                                     |
| FVUL          | Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni var. vulgaris   |                      | 4   | 3                                     |
| GACC          | Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin   |                      | 4,5   | 1                                     |
| GACU          | Gomphonema acuminatum Ehrenberg var. acuminatum   |                      | 4   | 2                                     |
| GCLF          | Gomphonema calcifugum Lange-Bertalot & Reichardt  |                      | 5   | 2                                     |
| GDUP          | Gomphonema duplipunctatum Lange-Bertalot & Reichardt  |                      | 4   | 2                                     |
| GEXL          | Gomphonema exilissimum (Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt   |                      | 5   | 1                                     |
| GOLI          | Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum   |                      | 5   | 1                                     |
| GPAR          | Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum (Kützing) Kützing                                       |                      | 2   | 1                                     |
| GPRO          | Gomphonema productum (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt  |                      | 4   | 2                                     |
| GPUM          | Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot  | hópur líkra tegunda  | 4,5   | 1                                     |
| GRHO          | Gomphonema rhombicum Fricke var. rhombicum  |                      | 5   | 3                                     |
| GOMS          | Gomphonema sp.  | fleiri en ein tegund | 3,6   | 2                                     |
| GSCL          | Gomphonema subclavatum Grunow var. subclavatum  |                      | 5   | 1                                     |
| GPPS          | Gomphosphenia sp.   |                      | 2,2   | 2                                     |
| HCAP          | Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski                                       |                      | 4   | 1                                     |
| HIPS          | Hippodonta sp.  |                      | 4   | 1                                     |
| HBRE          | Humidophila brekkaensis (Petersen) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová |                      | 5   | 2                                     |
| HUCO          | Humidophila contenta (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopa          |                      | 4   | 1                                     |
| HPEP          | Humidophila perpusilla (Grunow) Lowe, Kociolek, Johansen, Van de Vijver, Lange-Bertalot & Kopalová    |                      | 5   | 1                                     |
| HSMA          | Humidophila schmassmannii (Hustedt) Buczkó et Wojtal  |                      | 5   | 1                                     |
| HYBA          | Hygropetra balfouriana (Grunow ex Cleve) Krammer & Lange-Bertalot                                     |                      | 4   | 2                                     |
| MALC          | Mayamaea alcimonica (E. Reichardt) C.E. Wetzel, Barragán & Ector                                      |                      | 3,5   | 1                                     |
| MPMI          | Mayamaea permissis (Hustedt) Bruder & Medlin  |                      | 2   | 1                                     |
| NANT          | Navicula antonii Lange-Bertalot   |                      | 4   | 1                                     |
| NCRY          | Navicula cryptocephala Kützing var. cryptocephala   |                      | 4   | 2                                     |
| NCTE          | Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. cryptotenella  |                      | 4   | 1                                     |
| NCTO          | Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot var. cryptotenelloides                                      |                      | 4   | 1                                     |
| NEXI          | Navicula exilis Kützing   |                      | 3,9   | 1                                     |
| NGRE          | Navicula gregaria Donkin var. gregaria  |                      | 3   | 1                                     |
| NLAN          | Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg var. lanceolata  |                      | 3,8   | 1                                     |

Viðauki II, 3. framhald.

| Kóði tegundar | Heiti tegundar  | Athugasemdir         | IPS gildi fyrir næmni tegundar fyrir næringar-efnaálagi (IPs) | Vægi tegundar fyrir IPS vísinn (IPsv) |
|---------------|---|----------------------|---|---------------------------------------|
| NLUN          | Navicula lundii Reichardt   |                      | 4,8   | 2                                     |
| NPRA          | Navicula praeterita Hustedt   |                      | 5   | 1                                     |
| NRAD          | Navicula radiosa Kützing var. radiosa   |                      | 5   | 2                                     |
| NSLE          | Navicula slesvicensis Grunow  |                      | 3   | 3                                     |
| NASP          | Navicula sp.  | fleiri en ein tegund | 3,4   | 2                                     |
| NSBN          | Navicula subalpina Reichardt  |                      | 5   | 1                                     |
| NTPT          | Navicula tripunctata (O.F.Müller) Bory var. tripunctata                           |                      | 4,4   | 2                                     |
| NUSA          | Navicula upsaliensis (Grunow) Peragallo   |                      | 4   | 2                                     |
| NEDU          | Neidium dubium (Ehrenberg) Cleve var. dubium                                      |                      | 4   | 2                                     |
| PBOR          | Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis                                       |                      | 5   | 3                                     |
| PGIB          | Pinnularia gibba Ehrenberg var. gibba   |                      | 5   | 2                                     |
| POBS          | Pinnularia obscura Krasske  |                      | 3   | 1                                     |
| PSHO          | Pinnularia schoenfelderii Krammer   |                      | 4,5   | 1                                     |
| PINS          | Pinnularia sp.  | fleiri en ein tegund | 5   | 2                                     |
| PPRD          | Prestauroneis protractoides (Hustedt) Q. Liu & Kociolek                           |                      | 2,6   | 1                                     |
| RSIN          | Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer                                    |                      | 5   | 1                                     |
| RABB          | Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot                                |                      | 4   | 1                                     |
| SMDX          | Sellaphora medioconvexa (Hustedt) C.E. Wetzel                                     |                      | 3   | 1                                     |
| SELS          | Sellaphora sp.  | fleiri en ein tegund | 4,5   | 2                                     |
| SLGP          | Stauroneis leguminopsis Lange-Bertalot & Krammer                                  |                      | 4   | 2                                     |
| CNID          | Cymbellonitzschia diluviana Hustedt   |                      | 4   | 2                                     |
| NDOL          | Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow ssp. oligotraphenta Lange-Bertalot           |                      | 4   | 1                                     |
| NDIS          | Nitzschia dissipata subsp. dissipata (Kützing) Grunow var. dissipata              |                      | 4   | 3                                     |
| NACI          | Nitzschia acicularis Kützing) W.M.Smith var. acicularis                           | greint sem           | 2   | 2                                     |
| NACD          | Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot   | greint sem           | 5   | 1                                     |
| NIAR          | Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot  | greint sem           | 4   | 2                                     |
| NIBU          | Nitzschia bulnheimiana (Rabenhorst) H.L.Smith var. bulnheimiana                   | greint sem           | 2   | 1                                     |
| NYCO          | Nitzschia costei Tudesque, Rimet & Ector  | greint sem           | 4   | 2                                     |
| NFON          | Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller var. fonticola                      | greint sem           | 3,5   | 1                                     |
| NIFS          | Nitzschia fossilis (Grunow) Grunow in Van Heurck                                  | greint sem           | 3   | 1                                     |
| NIFR          | Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow var. frustulum                               | greint sem           | 2   | 1                                     |
| NHAN          | Nitzschia hantzschiana Rabenhorst var. hantzschiana                               | greint sem           | 5   | 2                                     |
| NHOM          | Nitzschia hamburgiensis Lange-Bertalot  |                      | 4   | 1                                     |
| NILA          | Nitzschia lacuum Lange-Bertalot   | greint sem           | 5   | 2                                     |
| NPAL          | Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var. palea                                      | greint sem           | 1   | 3                                     |
| NPAD          | Nitzschia palea (Kützing) W.Smith var. debilis (Kützing) Grunow in Cleve & Grunow | greint sem           | 3   | 1                                     |
| NIPM          | Nitzschia perminuta (Grunow) M.Peragallo  | greint sem           | 4,5   | 1                                     |
| NIPR          | Nitzschia pura Hustedt  | greint sem           | 4   | 1                                     |
| NSOC          | Nitzschia sociabilis Hustedt  |                      | 3   | 3                                     |
| NSOL          | Nitzschia solgensis Cleve-Euler   |                      | 3   | 3                                     |
| NSTS          | Nitzschia soratensis Morales & Vis  | greint sem           | 3   | 1                                     |
| NSBL          | Nitzschia sublinearis Hustedt var. sublinearis                                    | greint sem           | 5   | 2                                     |
| NISU          | Nitzschia subtilis Grunow in Cleve et Grunow var. subtilis                        | greint sem           | 3   | 2                                     |
| SIDE          | Simonsenia delognei Lange-Bertalot  |                      | 3   | 2                                     |
| TANG          | Tryblionella angustata W.M. Smith var. angustata                                  |                      | 3,8   | 3                                     |
| CSOL          | Cymatopleura solea (Brebisson) W.Smith  |                      | 4   | 2                                     |
| SBRE          | Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot                                    |                      | 3   | 2                                     |
| SLIN          | Surirella linearis W.M.Smith in Schmidt et al. var. linearis                      |                      | 5   | 2                                     |
| VUCO          | Diatomées non identifiées vues connectives  | ógreint              | 0   | 0                                     |

Viðauki III. Hlutföll kísilþörungategunda (%) í sýnum sem greint var til úr 38 vatnshlotum. Töflunni er skipt upp í fyrri hluta (20 straumvötn) og seinni hluta (18 straumvötn). Tegundir eru táknaðar með kóðum sem upprunnir eru úr Omnidia forritinu, nöfn tegunda koma fram í Viðauka II. Tegundagreiningar hafa ekki verið staðfestar. Í einstaka tilvikum þyrftu aðrir sérfræðingar að staðfesta greiningar á tegundum og aðrar tegundir þyrfti að skoða nánar, til dæmis í rafeindasmásjá. Þessi gögn eru því ekki hæf til notkunar annars staðar án samráðs við höfunda.

Viðauki III, fyrri hluti.

| Vatnagerð     | RG                  | RG    | RL1                 | RL1            | RL1   | RL1                       | RL1                  | RL1      | RL1        | RL1            | RL1                   | RL1              | RL1      | RL1   | RL2                | RL2     | RL2                | RL2         | RL2    |                 |
|---------------|---------------------|-------|---------------------|----------------|-------|---------------------------|----------------------|----------|------------|----------------|-----------------------|------------------|----------|-------|--------------------|---------|--------------------|-------------|--------|-----------------|
| Kóði tegundar | Bakkakotsá/ Laugará | Hólsá | Dalsá Fáskrúðsfirði | Dalsá Unaðsdal | Djúpá | Fjarðará í Loðmundarfirði | Fjarðará Seyðisfirði | Hamsarsá | Haukadalsá | Héðinsfjarðará | Krossá á Skarðsströnd | Laxá á Refasveit | Miðdalsá | Múlaá | Dalsá Hrunamannahr | Frjóska | Fossá Hrunamannahr | Geirlandísá | Hörgsá | Laxá í Laxárdal |
| AFOR          |                     |       |                     |                | 0,6   |                           |                      |          | 5,1        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| DMES          | 0,3                 | 1,0   | 4,0                 | 4,0            | 0,3   | 2,6                       | 0,6                  | 4,9      | 0,3        | 5,0            | 1,0                   | 1,6              | 0,5      | 1,0   | 0,3                | 3,6     | 0,7                | 0,6         | 0,6    | 0,2             |
| DMON          |                     | 0,2   |                     | 0,3            | 1,0   |                           | 0,5                  |          | 6,4        |                |                       | 13,5             | 0,7      |       |                    |         |                    |             | 0,6    |                 |
| DPRO          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    | 0,3     |                    |             |        |                 |
| FFBI          |                     |       |                     | 0,3            |       |                           |                      |          |            |                | 0,3                   |                  |          |       |                    | 0,3     | 0,3                |             | 1,9    |                 |
| FFVI          |                     |       |                     | 0,8            |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| FCAP          | 3,0                 | 3,0   | 3,2                 | 21,2           | 2,7   | 8,8                       | 3,2                  | 4,4      | 1,0        | 9,5            | 2,9                   | 9,0              | 2,4      | 7,5   | 1,8                | 4,8     | 17,4               | 6,7         | 6,1    | 1,8             |
| FGRA          | 0,7                 | 1,0   | 4,7                 | 9,3            | 3,2   | 14,3                      | 2,5                  | 4,6      | 1,0        | 6,6            | 8,2                   | 8,8              | 5,2      | 4,6   | 7,1                | 1,6     | 0,7                | 3,3         | 1,8    |                 |
| FMES          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| FPEM          |                     |       |                     |                |       | 0,2                       |                      | 1,5      |            |                | 9,1                   | 2,6              |          |       |                    |         |                    |             |        | 0,3             |
| FRUM          | 0,7                 |       | 2,2                 |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| FRAS          | 1,3                 |       | 0,3                 | 1,8            | 2,1   | 0,3                       | 2,0                  | 1,6      |            | 1,5            | 0,3                   | 0,7              | 0,6      | 1,8   |                    | 0,5     | 0,6                |             | 3,2    |                 |
| FTNA          |                     |       |                     |                |       | 12,2                      |                      | 1,0      |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| FTEN          | 0,3                 |       |                     |                | 2,3   |                           | 0,3                  |          |            |                | 0,3                   |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| FVAU          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| HARC          |                     | 3,0   | 19,7                | 4,3            |       | 2,3                       | 1,0                  | 27,3     | 13,2       | 4,0            | 0,7                   | 10,3             | 0,3      | 10,4  | 2,3                | 24,9    | 5,1                | 3,0         | 14,7   |                 |
| MCIR          |                     | 0,8   | 10,2                | 8,1            |       | 2,4                       | 0,5                  | 7,3      |            | 12,2           | 1,0                   | 1,3              | 3,7      | 0,6   | 0,3                | 3,1     | 0,3                | 1,9         | 3,2    |                 |
| MCCO          |                     |       |                     | 1,3            | 0,3   |                           |                      |          |            | 0,3            |                       |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| ODHY          |                     | 2,5   | 3,6                 |                |       |                           |                      | 0,5      |            | 0,3            |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| PSBR          |                     |       |                     | 0,7            | 2,1   |                           | 0,3                  | 1,6      |            |                | 3,9                   | 0,3              |          |       |                    | 1,6     | 0,5                |             | 3,7    |                 |
| SEXG          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          | 1,1        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SBND          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SBRL          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SLPP          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SRMA          |                     |       |                     |                | 0,3   |                           | 0,6                  |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SMCS          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SNOP          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    | 1,3     |                    |             |        | 1,4             |
| SRPI          | 2,0                 |       | 0,3                 | 2,8            | 1,8   |                           |                      | 0,3      |            | 2,2            | 2,9                   | 0,6              | 1,0      |       | 0,7                | 1,0     | 6,6                | 0,6         | 4,2    | 19,7            |
| SRBU          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| SPCO          | 1,3                 |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                | 5,1                   |                  |          |       |                    |         |                    |             |        | 9,3             |
| SCON          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    | 0,3     |                    |             |        |                 |
| SSVE          |                     |       |                     |                | 1,0   |                           |                      | 0,3      |            | 4,5            | 4,7                   | 0,3              |          |       |                    |         | 5,8                |             | 1,8    | 28,4            |
| TFLO          |                     |       |                     | 2,5            | 0,3   | 0,3                       | 1,6                  | 0,2      |            | 0,6            | 0,2                   |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| TEMA          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                | 0,2                   |                  |          |       |                    |         |                    |             |        | 0,3             |
| UACU          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       | 0,3                |         |                    |             |        |                 |
| UBIC          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| UDAN          |                     |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |          | 30,7       |                | 1,0                   |                  | 0,3      |       | 0,3                |         | 0,7                |             |        |                 |
| UULN          |                     |       | 12,9                | 0,3            | 0,3   | 9,1                       | 2,9                  | 0,3      | 2,9        | 0,3            | 0,8                   | 1,6              | 0,3      | 5,9   | 2,8                | 7,0     | 1,0                | 1,3         |        |                 |
| EUIN          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| EMIN          |                     |       |                     |                |       |                           | 1,6                  |          |            | 0,6            |                       |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| EMTR          |                     |       |                     |                | 0,7   |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |             |        |                 |
| EUNS          |                     |       |                     | 0,7            |       |                           | 1,0                  |          |            | 0,2            |                       |                  |          | 0,2   |                    |         |                    |             |        |                 |
| AUAL          |                     | 0,3   |                     | 2,3            |       |                           | 0,3                  |          |            | 1,1            |                       | 0,2              |          |       |                    | 0,2     |                    |             |        |                 |
| AAMB          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            |                |                       |                  |          |       |                    |         | 1,0                |             |        |                 |
| AUCR          |                     |       |                     |                |       |                           |                      |          |            | 0,6            |                       |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |             |        |                 |

Viðauki III, fyrri hluti, 1. framhald.

| Vatnagerð     | RG                 | RG    | RL1                 | RL1            | RL1   | RL1                       | RL1                  | RL1     | RL1        | RL1            | RL1                   | RL1              | RL1      | RL1   | RL1                | RL1     | RL1                | RL1        | RL1    | RL2             | RL2 | RL2 | RL2 | RL2 |     |     |
|---------------|--------------------|-------|---------------------|----------------|-------|---------------------------|----------------------|---------|------------|----------------|-----------------------|------------------|----------|-------|--------------------|---------|--------------------|------------|--------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kóði tegundar | Bakkakotsá/Laugará | Hólsá | Dalsá Fáskrúðsfirði | Dalsá Unaðsdal | Djúpa | Fjarðará í Loðmundarfirði | Fjarðará Seyðisfirði | Hamarsá | Haukadalsá | Héðinsfjarðará | Krossá á Skarðsströnd | Laxá á Refasveit | Miðdalsá | Múlaá | Dalsá Hrunamannahr | Fnijská | Fossá Hrunamannahr | Geirlandsá | Hörgsá | Laxá í Laxárdal |     |     |     |     |     |     |
| AUDI          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| AUIS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| AULS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,7                   |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| AUSU          |                    |       |                     |                | 15,9  |                           |                      |         |            |                | 0,2                   |                  |          |       |                    | 0,5     |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ASRE          |                    |       |                     |                |       |                           |                      | 0,2     | 5,2        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| CSDL          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 1,1 |     |
| CDUB          |                    |       |                     |                |       | 1,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| DPSG          |                    |       |                     |                |       | 2,1                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| LANT          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| MVAR          | 0,2                |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,8 |     |
| PCMS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PCOS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         | 0,2                |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| STMI          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         | 3,8        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| TASP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| EADN          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         | 0,3        | 1,6            |                       |                  |          |       |                    | 0,3     | 0,3                | 0,3        |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ETUR          |                    |       |                     |                |       | 1,0                       |                      |         |            |                |                       | 1,0              |          |       | 0,7                | 0,3     | 3,3                | 0,3        |        |                 |     |     |     |     | 1,2 |     |
| RGIB          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,2                   |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| ABRT          |                    |       |                     | 0,8            |       |                           |                      |         |            | 0,2            |                       | 0,3              | 0,2      |       |                    |         |                    | 0,5        |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADDA          |                    |       | 0,5                 | 1,7            | 2,4   | 0,5                       | 3,0                  | 0,7     | 0,7        | 0,5            |                       | 0,5              | 1,6      | 2,9   |                    | 0,5     | 1,2                |            |        | 0,5             |     |     |     |     |     |     |
| ADHE          |                    | 0,3   |                     | 2,0            |       | 0,2                       | 0,8                  |         | 0,3        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADKG          |                    |       |                     | 1,0            |       |                           |                      |         |            | 0,3            |                       |                  |          | 0,3   |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADLB          | 0,3                |       |                     | 1,0            |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| ADM2          | 28,3               |       | 0,3                 | 5,3            | 1,0   | 1,3                       | 33,4                 | 0,7     | 3,3        |                | 3,6                   | 1,3              |          | 1,3   | 0,3                | 1,0     | 1,3                | 0,3        | 1,0    |                 |     |     |     |     | 1,0 |     |
| ADCS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,3                   |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ACHS          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                | 0,3                   |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| CPED          | 0,3                |       |                     |                | 0,6   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     | 5,7 |
| CPLA          | 0,3                | 3,6   |                     |                |       |                           |                      | 0,3     |            |                |                       |                  | 0,3      | 0,2   |                    | 0,7     |                    | 1,0        |        |                 |     |     |     |     | 1,7 |     |
| COPL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| COCS          |                    |       |                     |                | 0,6   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| EULA          |                    |       |                     | 0,3            |       |                           | 2,7                  |         | 0,2        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| GWCA          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| KCLE          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     | 0,3 |
| KALA          |                    |       |                     |                |       | 0,2                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    | 0,3        |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| KASU          |                    |       |                     |                |       | 0,5                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PLBI          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PTDU          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PLFR          |                    | 8,3   | 0,3                 |                |       |                           | 0,3                  |         |            |                |                       |                  |          |       | 0,3                |         | 1,3                |            |        |                 |     |     |     | 2,2 | 0,3 |     |
| PTHA          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         | 0,3        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PTLA          | 3,3                | 1,5   | 7,6                 | 1,2            | 0,3   | 3,4                       | 1,0                  | 2,9     |            | 7,4            | 1,6                   | 1,9              | 3,2      | 1,0   | 1,2                | 1,5     |                    |            | 2,7    |                 |     |     |     |     |     |     |
| PTDS          | 6,7                | 0,3   |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PALT          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PMTC          |                    |       |                     | 1,0            |       |                           | 0,3                  | 0,3     |            |                | 0,3                   | 0,6              |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PDID          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PKRY          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,3            |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PLVD          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,2            |                       |                  | 0,3      |       |                    |         | 0,2                |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PMMS          | 0,2                | 0,7   |                     | 0,5            | 1,0   |                           | 3,5                  | 0,3     |            | 1,0            | 1,5                   | 0,3              | 0,5      |       |                    | 0,7     | 1,5                |            |        | 0,3             |     |     |     |     |     |     |
| PLJO          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| PLRU          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         | 0,3                | 0,3        |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| RPUS          |                    |       |                     | 0,2            | 0,3   | 0,3                       | 2,9                  |         | 0,2        |                | 2,3                   |                  |          |       |                    | 0,3     |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,5 |     |
| SKOS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| SPRG          |                    |       |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ABRY          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,6            |                       |                  | 0,7      |       |                    | 0,3     |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ALBL          | 1,3                | 1,0   |                     | 8,1            | 8,5   | 11,4                      | 1,9                  | 0,7     |            | 3,5            | 8,0                   | 12,0             | 15,5     | 19,5  | 8,0                | 6,9     | 4,3                | 4,1        | 1,9    |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADMS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,6            |                       | 3,5              | 0,3      |       | 1,5                |         | 0,7                | 1,3        |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADMU          | 0,3                |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ADFS          |                    |       |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| ACOP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| AEXM          |                    |       |                     |                |       |                           |                      | 0,3     |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     | 0,3 |     |
| AINA          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |     |     |     |     |     |
| AMID          | 0,8                |       | 0,3                 |                | 0,5   |                           | 0,3                  |         | 0,3        |                |                       |                  | 0,2      | 0,2   |                    |         |                    | 0,3        |        |                 |     |     |     |     | 3,7 |     |

Viðauki III, fyrri hluti, 2. framhald.

| Vatnagerð     | RG                 | RG    | RL1                 | RL1            | RL1   | RL1                       | RL1                  | RL1     | RL1        | RL1            | RL1                   | RL1              | RL1      | RL1   | RL1                | RL1     | RL2                | RL2        | RL2    | RL2             | RL2 |
|---------------|--------------------|-------|---------------------|----------------|-------|---------------------------|----------------------|---------|------------|----------------|-----------------------|------------------|----------|-------|--------------------|---------|--------------------|------------|--------|-----------------|-----|
| Kóði tegundar | Bakkakotsá/Laugará | Hólsá | Dalsá Fáskrúðsfirði | Dalsá Unaðsdal | Djúpá | Fjarðará í Loðmundarfirði | Fjarðará Seyðisfirði | Hamarsá | Haukadalsá | Héðinsfjarðará | Krossá á Skarðsströnd | Laxá á Refasveit | Miðdalsá | Múlaá | Dalsá Hrunamannahr | Fnjóská | Fossá Hrunamannahr | Geirlandsá | Hörgsá | Laxá í Lakárdal |     |
| AMPS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    | 0,3        |        |                 |     |
| APEL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         | 0,2                |            |        |                 |     |
| BRCS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CALS          | 0,3                |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        | 0,3             |     |
| CATE          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CCOC          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CJAR          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CPSE          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                | 0,3                   |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CVVA          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CSAQ          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CCYM          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CEAN          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,3 |
| CLBE          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CNCI          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| CPAR          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| DGEM          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,2 |
| DIPS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| DBAL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  | 0,3      |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,3 |
| ENCM          |                    |       |                     |                |       | 0,6                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| ECNS          |                    |       |                     | 0,3            |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| ESUM          |                    | 0,3   |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| ELUB          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,3 |
| ENMI          |                    | 0,3   | 0,7                 | 1,7            | 0,6   | 0,3                       | 1,0                  |         | 0,7        |                | 2,6                   | 1,0              |          | 0,3   |                    | 2,0     | 12,5               | 1,0        | 0,3    | 0,3             |     |
| ENRE          | 0,7                | 0,3   |                     | 0,7            | 0,3   | 0,7                       | 0,6                  |         |            | 0,3            | 1,6                   | 1,0              |          | 0,3   | 3,3                | 2,6     | 6,9                |            |        | 1,0             |     |
| ESLE          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       | 0,3                  | 0,3     |            | 0,6            |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,3 |
| ENSP          |                    | 0,3   |                     | 1,0            |       |                           |                      |         | 0,3        |                |                       |                  |          |       |                    | 0,7     | 0,3                | 0,3        | 0,3    |                 |     |
| EVUL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| FSAP          | 0,7                |       | 0,3                 |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    | 0,3     |                    |            |        |                 |     |
| FCRS          |                    |       |                     |                |       |                           | 0,3                  |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| FVUL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GACC          | 3,6                | 5,6   | 0,3                 |                | 2,3   | 0,3                       | 0,3                  |         | 0,3        | 1,6            | 1,0                   | 0,6              | 4,2      | 1,9   | 0,7                | 0,3     | 0,3                | 2,2        |        |                 |     |
| GACU          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GCLF          | 4,0                | 0,7   | 0,3                 | 1,7            | 1,3   | 6,2                       |                      | 3,6     | 1,0        | 1,0            |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,6 |
| GDUP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GEXL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GOLI          | 0,3                |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,3 |
| GPAR          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GPRO          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    | 0,7     |                    | 0,3        |        |                 |     |
| GPUM          | 4,9                | 30,7  | 25,3                | 4,3            | 15,6  | 26,4                      | 14,9                 | 23,4    | 16,2       | 18,8           | 13,7                  | 18,3             | 48,7     | 37,1  | 4,0                | 22,4    | 3,3                | 51,5       | 45,5   | 1,8             |     |
| GRHO          | 0,2                | 0,3   |                     |                | 0,6   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    | 1,3     | 0,7                | 0,3        | 0,3    |                 | 0,3 |
| GOMS          |                    |       |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| GSCL          |                    | 0,3   |                     |                |       |                           |                      | 0,3     | 0,7        |                | 0,7                   | 0,3              |          |       |                    |         | 0,3                | 0,3        | 0,6    |                 |     |
| GPPS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,3                   |                  |          |       |                    | 0,3     |                    | 0,7        |        |                 |     |
| HCAP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| HIPS          | 16,5               | 15,5  | 2,6                 |                |       |                           |                      | 3,6     |            |                |                       |                  | 1,0      | 0,5   |                    |         |                    |            | 2,9    |                 |     |
| HBRE          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| HUCO          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         | 0,7        |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| HPEP          |                    | 0,7   |                     |                |       | 0,7                       | 0,2                  | 1,0     |            | 1,0            |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        | 0,6             |     |
| HSMA          |                    |       |                     | 0,3            | 1,0   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| HYBA          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            | 0,3            | 0,7                   |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| MALC          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| MPMI          | 2,8                |       | 0,3                 |                |       |                           |                      | 0,3     |            | 0,6            | 0,3                   | 1,0              | 1,9      | 0,3   | 0,7                | 1,3     |                    | 0,3        |        | 0,3             |     |
| NANT          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| NCRY          |                    |       |                     |                | 1,3   | 0,3                       |                      | 0,3     |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    | 0,7        |        |                 |     |
| NCTE          |                    |       |                     |                | 0,2   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            | 0,3    |                 |     |
| NCTO          |                    |       |                     |                | 1,9   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 | 0,5 |
| NEXI          |                    |       |                     | 0,3            |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |         |                    |            |        |                 |     |
| NGRE          | 0,3                | 6,4   |                     |                |       |                           |                      | 0,3     |            |                |                       |                  | 0,3      |       | 0,8                | 0,3     |                    | 0,8        | 0,2    |                 |     |
| NLAN          | 0,5                | 3,6   |                     |                | 0,3   | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       | 0,3                | 0,3     |                    |            |        |                 |     |



Viðauki III, fyrri hluti, 3. framhald.

| Vatnagerð     | RG                 | RG    | RL1                 | RL1            | RL1   | RL1                       | RL1                  | RL1     | RL1        | RL1            | RL1                   | RL1              | RL1      | RL1   | RL1                | RL1    | RL1                | RL2        | RL2    | RL2             | RL2 | RL2 |
|---------------|--------------------|-------|---------------------|----------------|-------|---------------------------|----------------------|---------|------------|----------------|-----------------------|------------------|----------|-------|--------------------|--------|--------------------|------------|--------|-----------------|-----|-----|
| Kóði tegundar | Bakkakotsá/Laugará | Hólsá | Dalsá Fáskrúðsfirði | Dalsá Unaðsdal | Djúpá | Fjarðará í Loðmundarfirði | Fjarðará Seyðisfirði | Hamarsá | Haukadalsá | Héðinsfjarðará | Krossá á Skarðsströnd | Laxá á Refasveit | Miðdalsá | Múlaá | Dalsá Hrunamannahr | Fnjósá | Fossá Hrunamannahr | Geitlandsá | Hörgsá | Laxá í Lakárdal |     |     |
| NLUN          | 0,3                | 1,8   |                     |                | 3,9   |                           |                      |         |            |                | 0,3                   | 0,3              | 0,3      | 1,0   |                    | 1,6    | 1,0                |            |        |                 | 0,5 |     |
| NPRA          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NRAD          |                    |       | 0,3                 |                | 0,3   |                           | 0,3                  |         | 0,3        |                | 0,8                   | 0,3              |          |       |                    | 0,3    |                    |            |        |                 |     | 0,3 |
| NSLE          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NASP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NSBN          |                    |       |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NTPT          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     | 0,3 |
| NUSA          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NEDU          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| PBOR          | 0,3                |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| PGIB          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| POBS          |                    |       |                     |                |       | 0,3                       |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| PSHO          |                    |       |                     |                |       |                           |                      | 0,3     |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| PINS          |                    |       |                     | 0,3            |       |                           |                      |         |            | 0,3            |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| PPRD          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| RSIN          | 5,4                | 0,3   | 1,6                 | 0,7            | 0,6   | 1,3                       | 0,3                  | 2,0     | 0,3        | 0,6            | 0,8                   | 2,3              | 0,3      | 0,6   | 1,2                | 1,0    | 1,0                | 2,7        | 2,2    |                 |     |     |
| RABB          |                    |       |                     | 0,3            | 0,3   |                           |                      |         |            | 0,3            |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     | 0,6 |
| SMDX          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| SELS          | 3,0                | 0,3   | 0,3                 |                | 1,3   |                           |                      | 0,3     | 0,3        | 1,4            | 0,7                   | 0,3              | 1,6      | 1,3   | 4,0                | 1,0    | 1,3                |            |        | 1,3             |     |     |
| SLGP          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        | 0,3             |     |     |
| CNID          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     | 0,3 |
| NDOL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,3            |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NDIS          |                    | 0,7   | 0,3                 |                | 0,3   |                           |                      | 0,5     |            |                | 0,7                   |                  |          |       | 0,3                | 1,0    | 0,7                | 1,0        | 0,3    |                 |     |     |
| NACI          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NACD          |                    |       |                     |                | 0,6   | 0,3                       |                      |         |            | 2,2            |                       |                  | 0,3      | 0,6   |                    |        |                    |            | 0,3    |                 |     |     |
| NIAR          |                    |       |                     | 0,3            |       |                           |                      |         |            | 0,3            |                       | 0,3              | 0,2      | 0,2   |                    | 0,7    | 0,5                |            |        |                 |     |     |
| NIBU          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NYCO          | 0,3                |       |                     |                | 0,6   | 0,3                       | 0,3                  |         |            |                |                       | 0,3              | 0,3      |       | 7,0                | 0,7    | 0,3                | 0,2        | 0,6    | 5,2             |     |     |
| NFON          |                    | 0,3   |                     |                |       |                           |                      |         |            | 0,6            | 0,7                   | 0,3              |          |       | 7,0                | 0,8    | 1,5                |            |        |                 |     |     |
| NIFS          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NIFR          |                    |       |                     |                | 0,3   |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     | 0,5 |
| NHAN          |                    |       |                     |                |       | 0,7                       |                      | 0,7     |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    | 0,5        |        | 0,3             |     |     |
| NHOM          |                    |       |                     |                |       |                           |                      | 0,3     |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NILA          |                    |       |                     |                | 1,3   |                           | 0,5                  | 0,2     |            |                |                       |                  |          |       | 2,0                |        | 1,3                |            | 0,3    |                 |     |     |
| NPAL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  | 0,3      |       |                    |        |                    |            | 0,3    |                 |     |     |
| NPAD          | 0,7                |       |                     |                |       |                           |                      | 0,2     |            |                |                       | 0,3              |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NIPM          |                    |       |                     |                |       | 0,7                       | 0,3                  | 1,0     |            | 4,7            | 4,1                   | 0,2              |          | 0,2   | 4,7                | 0,3    | 1,6                | 0,3        | 0,3    |                 |     |     |
| NIPR          |                    |       |                     |                |       |                           | 0,2                  |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NSOC          |                    |       |                     |                |       |                           | 0,3                  |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NSOL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NSTS          | 1,3                | 0,7   |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,3                   |                  | 0,3      |       | 0,3                |        | 1,0                |            | 1,0    |                 | 4,4 |     |
| NSBL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| NISU          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 0,8                   |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| SIDE          | 0,3                |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| TANG          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                | 1,0                   |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| CSOL          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        |                 |     |     |
| SBRE          |                    | 1,7   |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        |                    |            |        | 0,3             |     |     |
| SLIN          |                    |       |                     |                |       |                           |                      |         |            |                |                       |                  |          |       |                    |        | 0,3                |            |        |                 |     |     |
| VUCO*         | 2,0                | 1,7   |                     | 1,3            | 5,8   | 1,0                       | 0,5                  | 0,3     | 1,1        | 1,4            | 4,4                   | 1,3              | 0,7      | 0,3   | 29,4*              | 1,3    | 6,1                | 2,4        | 1,4    | 2,4             |     |     |

\*Nokkrar tegundir af Nitzschia ættkvísl sem ekki tókst að greina til tegunda voru skráðar sem ógreint (VUCO) og voru helsta skýringin á því þegar hlutfall ógreindra varð hærra en 5%.

Viðauki III, seinni hluti.

| Vatnagerð     | RL2        | RL2    | RL2        | RL2                 | RL2     | RL2                  | RL2                   | RL3        | RL3           | RL3    | RL3         | RL3                | RL3   | RL3         | RL3     | RL3          | RL3       | RL3         | RL3       | RL4 |
|---------------|------------|--------|------------|---------------------|---------|----------------------|-----------------------|------------|---------------|--------|-------------|--------------------|-------|-------------|---------|--------------|-----------|-------------|-----------|-----|
| Kóði tegundar | Litla-Laxá | Stjórn | Stóra-Laxá | Svartá í Svartárdal | Úlfarsá | Ölfusá ofan fráveitu | Ölfusá neðan fráveitu | Flókadalsá | Fossá á Skaga | Hítará | Hnefildalsá | Hofsá í Vopnafirði | Langá | Laxá á Ásum | Ormarsá | Reykjadalssá | Sæmundará | Vesturdalsá | Grenlækur |     |
| AFOR          |            |        |            |                     |         | 0,3                  | 0,2                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| DMES          |            | 0,6    | 0,3        |                     |         | 0,5                  | 0,4                   | 0,3        |               | 0,9    |             | 0,7                | 0,3   |             |         |              | 0,6       |             |           | 0,5 |
| DMON          | 0,7        | 0,3    | 1,3        | 7,3                 |         | 1,7                  | 1,3                   | 15,8       | 15,5          | 3,8    |             | 10,1               | 10,6  | 4,2         | 2,2     | 0,7          | 6,6       | 28,5        |           |     |
| DPRO          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 1,8           | 0,3    |             |                    |       |             |         | 2,0          |           |             |           |     |
| FFBI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         | 0,3          |           |             |           |     |
| FFVI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| FCAP          | 3,4        | 8,4    | 2,1        | 8,7                 |         | 0,8                  | 2,9                   | 1,2        | 6,3           | 3,4    | 5,5         | 5,1                | 0,8   | 3,0         | 2,2     | 20,4         | 3,5       |             |           | 9,2 |
| FGRA          | 8,8        | 8,4    | 3,2        | 2,2                 | 1,0     | 0,5                  |                       | 0,6        | 1,5           | 3,8    | 5,8         | 3,0                | 4,8   | 1,3         | 0,6     | 2,0          | 2,2       | 2,9         |           | 1,9 |
| FMES          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| FPEM          |            |        |            | 1,0                 |         |                      |                       | 0,6        |               |        |             | 2,6                | 7,0   | 1,3         | 1,0     | 0,7          | 2,2       | 2,5         |           |     |
| FRUM          |            |        |            |                     |         |                      |                       | 0,6        |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| FRAS          | 0,3        |        | 1,8        | 7,9                 |         | 0,2                  | 1,1                   | 4,4        |               | 2,2    | 4,7         | 5,5                |       | 1,9         | 1,9     | 3,3          | 3,3       | 4,3         | 4,7       |     |
| FTNA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| FTEN          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    | 5,9   | 0,3         |         |              |           |             |           |     |
| FVAU          |            |        |            |                     |         | 1,4                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| HARC          | 26,0       | 11,7   | 0,8        | 2,1                 |         |                      | 0,4                   | 0,3        |               | 0,8    | 1,3         | 1,2                | 1,7   | 0,3         |         | 0,3          | 17,9      | 1,0         |           |     |
| MCIR          | 0,3        | 2,4    | 0,7        | 0,8                 |         |                      | 0,4                   | 0,3        |               | 0,3    | 0,6         | 1,3                | 0,3   |             |         | 2,5          | 0,5       |             |           | 0,3 |
| MCCO          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| ODHY          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,6       | 0,3 |
| PSBR          |            |        |            | 0,3                 |         | 8,3                  | 10,2                  | 2,2        | 6,6           | 0,9    | 0,8         |                    | 0,3   | 0,6         | 15,3    |              |           | 2,5         | 7,9       |     |
| SEXG          |            |        |            |                     | 0,3     |                      |                       | 0,6        | 0,3           | 0,3    |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| SBND          |            |        |            |                     |         | 1,0                  |                       |            | 0,7           |        |             |                    |       | 0,6         |         |              |           |             |           |     |
| SBRL          |            |        |            |                     |         |                      |                       | 3,8        |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| SLPP          |            |        |            |                     |         | 4,1                  | 2,1                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| SRMA          |            |        |            |                     |         | 1,0                  |                       | 0,3        | 0,7           |        |             | 0,3                |       |             | 0,3     | 1,1          | 1,1       |             |           | 1,0 |
| SMCS          |            |        |            |                     |         | 1,5                  | 2,0                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| SNOP          |            |        |            |                     |         | 2,2                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 4,9     | 1,8          |           |             |           | 0,3 |
| SRPI          |            | 1,9    | 1,3        | 12,0                |         | 9,2                  | 13,2                  | 2,2        | 4,2           | 0,9    | 2,5         | 5,5                | 0,8   | 0,6         | 15,0    | 1,0          | 7,2       | 4,1         | 22,0      |     |
| SRBU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           | 2,4 |
| SPCO          |            |        |            | 0,3                 |         | 3,4                  | 0,6                   |            | 0,8           | 2,4    |             |                    | 0,9   | 0,5         | 6,2     |              |           | 1,6         | 1,9       |     |
| SCON          |            |        |            |                     |         | 4,3                  |                       |            | 1,1           |        |             |                    |       |             |         | 0,3          |           |             |           |     |
| SSVE          | 0,3        | 0,3    |            | 6,2                 | 0,3     | 14,3                 | 7,4                   | 1,1        | 2,7           |        | 1,4         | 3,1                |       | 2,3         | 14,1    | 3,9          | 1,3       | 0,8         | 7,5       |     |
| TFLO          | 0,2        |        |            |                     |         |                      |                       |            | 0,2           |        | 0,3         | 0,2                | 0,3   | 0,3         |         | 0,3          |           |             |           |     |
| TEMA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| UACU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| UBIC          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 0,3         |         |              |           |             |           |     |
| UDAN          |            | 0,3    |            |                     |         |                      |                       | 1,7        | 0,7           |        |             |                    | 0,3   |             | 0,2     |              |           |             | 0,3       |     |
| UULN          | 12,0       | 3,2    | 0,3        | 0,8                 |         |                      |                       | 4,4        | 0,8           | 0,9    | 4,8         | 0,7                | 0,2   | 2,5         |         | 2,0          | 5,2       | 5,1         | 0,3       |     |
| EUIN          |            |        |            |                     | 0,3     |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| EMIN          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| EMTR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| EUNS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             | 0,3                |       |             |         |              |           |             |           |     |
| AUAL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| AAMB          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |     |
| AUCR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         | 0,2          |           |             |           | 0,3 |

Viðauki III, seinni hluti, 1. framhald.

| Vatnagerð     | RL2        | RL2    | RL2        | RL2                 | RL2     | RL2                  | RL2                   | RL3        | RL3           | RL3    | RL3         | RL3                | RL3   | RL3         | RL3     | RL3         | RL3       | RL3         | RL4       |
|---------------|------------|--------|------------|---------------------|---------|----------------------|-----------------------|------------|---------------|--------|-------------|--------------------|-------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Kóði tegundar | Litla-Laxá | Stjórn | Stóra-Laxá | Svartá í Svartárdal | Úlfarsá | Ölfusá ofan fráveitu | Ölfusá neðan fráveitu | Flókadalsá | Fossá á Skaga | Hítará | Hnefidalssá | Hofsá í Vopnafirði | Langá | Laxá á Ásum | Ormarsá | Reykjadalsá | Sæmundará | Vesturdalsá | Grenlækur |
| AUDI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             | 0,3                |       |             |         |             |           |             |           |
| AUIS          |            |        |            |                     |         | 1,2                  | 1,7                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| AULS          |            |        |            | 0,3                 |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| AUSU          |            |        |            |                     |         | 0,1                  | 0,8                   |            |               |        |             |                    | 0,6   |             |         | 0,3         |           |             |           |
| ASRE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| CSDL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,2     |             |           |             |           |
| CDUB          |            |        |            |                     |         | 0,1                  | 0,1                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| DPSG          |            |        |            |                     | 0,5     |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 1,6         |         |             |           |             |           |
| LANT          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| MVAR          | 0,3        |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             | 1,1       |
| PCMS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               | 0,3    |             |                    |       | 0,2         |         |             |           |             |           |
| PCOS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    | 0,8   |             |         |             |           |             |           |
| STMI          |            |        |            | 1,0                 |         | 0,7                  | 1,3                   | 0,7        |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| TASP          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| EADN          | 1,0        | 0,8    |            |                     |         |                      |                       | 2,5        | 4,2           | 0,3    |             | 0,3                | 0,3   | 0,3         |         | 0,7         |           |             | 0,3       |
| ETUR          | 4,6        | 7,1    | 0,7        | 3,5                 |         | 2,3                  | 0,4                   | 1,6        | 9,0           | 0,6    |             | 1,3                |       | 0,9         | 8,4     | 1,3         |           |             |           |
| RGIB          | 0,7        | 0,3    |            |                     |         |                      |                       |            | 0,3           |        |             |                    |       |             |         | 0,7         |           |             |           |
| ABRT          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| ADDA          | 0,5        |        | 0,2        |                     |         | 0,2                  | 0,4                   | 0,8        | 0,2           | 0,3    |             | 1,0                | 0,6   |             |         |             |           |             | 0,2       |
| ADHE          |            |        |            |                     |         | 0,1                  |                       |            |               | 0,6    |             |                    |       |             |         | 2,9         |           |             |           |
| ADKG          |            |        |            | 0,3                 |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| ADLB          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             | 0,3       |
| ADM2          | 0,7        | 0,3    | 0,7        | 0,3                 | 92,3    | 1,6                  | 1,8                   | 11,2       | 7,6           | 0,3    | 44,3        | 1,0                | 45,4  | 54,1        | 0,3     | 11,6        | 1,3       | 37,7        |           |
| ADCS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 0,2         |         |             |           |             |           |
| ACHS          |            |        |            | 0,3                 |         | 0,5                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| CPED          |            |        |            |                     |         | 0,3                  |                       |            |               | 0,3    |             |                    |       |             |         | 0,3         |           |             |           |
| CPLA          |            |        |            | 1,6                 | 0,2     | 1,2                  | 1,3                   | 1,3        | 4,4           | 1,1    | 0,7         |                    | 0,9   | 5,1         | 1,6     |             |           |             | 9,6       |
| COPL          |            |        |            |                     |         | 3,6                  | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| COCS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| EULA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        | 1,3         |                    | 8,1   |             |         |             |           |             | 0,3       |
| GWCA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| KCLE          |            |        |            |                     |         |                      | 0,2                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| KALA          | 0,2        |        |            |                     |         |                      |                       | 0,2        |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| KASU          |            |        |            |                     |         | 0,1                  |                       | 0,3        |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PLBI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,3     |             |           |             | 0,3       |
| PTDU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PLFR          |            |        |            | 1,7                 |         |                      |                       | 0,6        |               | 1,3    |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PTHA          |            |        |            |                     |         | 0,3                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PTLA          |            | 0,3    |            |                     |         | 1,2                  | 1,2                   | 0,3        |               | 3,4    |             |                    | 0,3   |             | 0,6     | 0,3         |           |             | 1,9       |
| PTDS          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PALT          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 0,3           |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PMTC          |            |        |            |                     | 0,3     |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,3     |             |           |             | 0,2       |
| PDID          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PKRY          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PLVD          | 0,3        |        |            |                     |         |                      |                       |            |               | 0,2    |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PMMS          |            |        |            | 0,3                 |         | 0,3                  | 0,1                   | 0,5        | 0,2           | 0,9    |             |                    |       | 0,3         | 0,3     | 0,3         |           |             |           |
| PLJO          |            |        |            |                     |         | 0,3                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| PLRU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| RPUS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 3,7           |        | 1,3         |                    | 0,6   | 1,9         |         |             |           |             |           |
| SKOS          |            |        |            |                     |         | 0,2                  | 0,8                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| SPRG          |            |        |            |                     |         | 0,3                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| ABRY          |            |        |            |                     |         | 0,7                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| ALBL          | 1,3        | 5,0    | 19,0       | 2,9                 |         | 3,1                  | 5,4                   | 0,6        | 0,7           | 3,1    |             | 1,7                | 0,9   |             | 5,9     |             | 1,3       | 0,3         | 0,6       |
| ADMS          | 1,3        | 1,5    | 0,3        | 0,3                 |         | 0,3                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,2     | 0,3         | 0,3       |             |           |
| ADMU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| ADFS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,6     |             |           |             |           |
| ACOP          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             | 2,1       |
| AEXM          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             | 1,6       |
| AINA          |            |        |            | 0,6                 |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |
| AMID          |            |        |            |                     | 0,3     | 0,7                  | 0,6                   |            |               | 1,9    |             |                    |       |             |         |             |           |             | 1,3       |

Viðauki III, seinni hluti, 2. framhald.

| Vatnagerð     | RL2        | RL2    | RL2        | RL2                 | RL2     | RL2                  | RL2                   | RL3        | RL3           | RL3    | RL3         | RL3                | RL3   | RL3         | RL3     | RL3         | RL3       | RL3         | RL3       | RL4 |     |
|---------------|------------|--------|------------|---------------------|---------|----------------------|-----------------------|------------|---------------|--------|-------------|--------------------|-------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----|-----|
| Kóði tegundar | Litla-Laxá | Stjórn | Stóra-Laxá | Svartá í Svartárdal | Úlfarsá | Ölfusa ofan fráveitu | Ölfusa neðan fráveitu | Flókadalsá | Fossá á Skaga | Hitará | Hnefidalssá | Hofsá í Vopnafirði | Langá | Laxá á Ásum | Ormarsá | Reykjadalsá | Sæmundará | Vesturdalsá | Grenlækur |     |     |
| AMPS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           | 0,2 |     |
| APEL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| BRCS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    | 0,3   |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CALS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CATE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CCOC          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CJAR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,3     |             |           |             |           |     |     |
| CPSE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CVVA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| CSAQ          |            |        |            |                     |         |                      | 0,2                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| CCYM          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             | 0,3                |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| CEAN          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 1,3 |
| CLBE          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       | 0,3         |         |             |           |             |           |     |     |
| CNCI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| CPAR          |            |        |            | 0,6                 |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| DGEM          |            |        |            |                     | 0,3     | 0,5                  |                       |            |               |        | 0,3         | 0,3                | 0,3   |             |         |             |           |             |           |     |     |
| DIPS          |            |        |            |                     |         | 0,2                  | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| DBAL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        | 0,3         |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| ENCM          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 4,8           |        |             |                    |       | 1,3         |         | 1,3         |           |             |           |     |     |
| ECNS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 0,3         |         |             |           |             |           |     |     |
| ESUM          |            |        |            |                     | 0,2     | 0,3                  | 0,4                   |            | 1,6           |        |             |                    | 0,3   | 1,3         |         |             |           |             |           | 0,3 |     |
| ELUB          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| ENMI          |            |        | 1,0        | 2,5                 | 2,3     | 1,1                  | 1,3                   | 1,9        | 0,7           | 1,6    | 0,3         | 0,7                | 2,8   | 1,3         | 0,3     | 13,7        | 5,0       |             |           |     |     |
| ENRE          | 2,3        | 0,6    | 25,3       | 5,7                 | 0,7     | 1,7                  | 2,3                   | 0,3        | 1,3           | 1,1    |             | 0,7                | 0,3   | 1,3         |         | 2,3         | 5,3       | 0,3         | 0,3       |     |     |
| ESLE          | 0,3        |        | 0,3        |                     |         |                      | 0,8                   | 0,6        | 0,3           |        |             | 1,0                |       |             |         | 1,3         | 1,3       | 0,3         | 0,3       |     | 0,3 |
| ENSP          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               | 0,3    |             | 0,7                | 0,3   |             | 0,3     |             |           | 0,6         |           |     |     |
| EVUL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 0,7           |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| FSAP          |            |        | 0,2        |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| FCRS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| FVUL          |            |        |            |                     |         | 0,5                  |                       |            |               | 0,3    |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| GACC          |            | 0,3    | 1,3        | 0,6                 |         |                      | 0,8                   |            |               | 3,1    | 0,3         | 0,7                |       |             |         | 0,3         | 1,4       |             |           |     | 1,3 |
| GACU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| GCLF          |            |        | 1,0        |                     |         |                      | 1,1                   | 3,4        |               | 0,3    | 0,3         |                    | 1,4   |             |         |             |           |             |           | 0,3 |     |
| GDUP          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| GEXL          |            | 0,3    |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 0,3         |         |             |           |             |           |     |     |
| GOLI          | 0,7        |        |            |                     |         | 0,1                  |                       | 0,3        |               | 0,3    | 0,7         |                    | 0,5   |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| GPAR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| GPRO          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| GPUM          | 11,3       | 27,3   | 11,2       | 7,3                 |         | 4,3                  | 2,8                   | 30,1       | 1,3           | 33,0   | 21,7        | 24,8               | 7,2   | 0,6         | 5,4     | 2,3         | 24,8      | 3,2         | 2,9       |     |     |
| GRHO          | 0,3        | 0,3    |            | 0,3                 |         |                      | 0,6                   |            |               |        |             |                    | 1,7   |             | 0,6     |             |           |             |           |     |     |
| GOMS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 0,7           |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| GSCL          | 0,3        | 0,6    |            |                     |         |                      |                       | 0,6        | 1,0           | 0,9    |             |                    | 0,3   |             | 0,3     |             | 1,3       |             |           |     |     |
| GPPS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 1,6           | 0,3    |             |                    |       |             |         |             | 0,7       |             |           |     |     |
| HCAP          |            |        |            |                     |         | 0,5                  | 0,7                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| HIPS          |            |        |            |                     |         | 0,5                  |                       |            |               | 0,6    |             |                    |       |             | 0,3     |             |           |             |           |     |     |
| HBRE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| HUCO          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| HPEP          |            | 0,3    |            |                     |         |                      |                       | 0,3        |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| HSMA          |            | 0,3    |            |                     |         | 0,2                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| HYBA          |            | 0,3    |            |                     |         |                      |                       |            |               | 0,3    |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     | 0,3 |
| MALC          |            |        |            |                     |         |                      |                       | 0,4        |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| MPMI          |            |        |            | 0,5                 |         | 0,2                  | 1,7                   |            |               | 0,9    |             | 0,3                |       |             | 0,2     | 0,3         |           |             |           |     | 0,3 |
| NANT          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               | 0,3    |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| NCRY          |            |        |            | 0,6                 |         |                      | 0,8                   |            | 0,3           |        |             | 0,7                | 0,3   | 1,9         | 0,3     |             |           |             |           |     |     |
| NCTE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            | 0,3           |        |             |                    |       | 0,9         |         | 2,0         |           |             |           |     | 0,2 |
| NCTO          |            |        |            |                     |         |                      |                       | 1,0        | 3,6           |        |             |                    |       |             |         | 2,0         |           |             |           |     |     |
| NEXI          |            |        |            |                     |         | 0,3                  | 0,6                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |             |           |             |           |     |     |
| NGRE          |            |        | 0,3        |                     |         | 1,5                  | 1,1                   |            |               | 1,7    |             |                    |       |             |         | 0,3         |           |             |           |     | 0,3 |
| NLAN          |            |        |            | 1,0                 |         |                      | 0,6                   |            |               | 0,3    |             |                    |       |             |         | 0,3         |           |             |           |     |     |

Viðauki III, seinni hluti, 3. framhald.

| Vatnagerð     | RL2        | RL2    | RL2        | RL2                 | RL2     | RL2                  | RL2                   | RL3        | RL3           | RL3    | RL3         | RL3                | RL3   | RL3         | RL3     | RL3          | RL3       | RL3         | RL4       |
|---------------|------------|--------|------------|---------------------|---------|----------------------|-----------------------|------------|---------------|--------|-------------|--------------------|-------|-------------|---------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| Kóði tegundar | Litla-Laxá | Stjórn | Stóra-Laxá | Svartá í Svartárdal | Úlfarsá | Ölfusá ofan fráveitu | Ölfusá neðan fráveitu | Flókadalsá | Fossá á Skaga | Hítará | Hnefildalsá | Hofsá í Vopnafirði | Langá | Laxá á Ásum | Ormarsá | Reykjadalssá | Sæmundará | Vesturdalsá | Grenlækur |
| NLUN          | 0,7        |        | 1,1        | 0,6                 |         | 0,2                  | 2,8                   | 0,2        |               | 3,4    |             | 0,3                | 0,3   |             |         | 1,3          | 0,6       |             | 0,8       |
| NPRA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,6       |
| NRAD          |            | 0,3    |            | 0,6                 | 0,7     |                      | 0,4                   |            | 0,7           |        |             |                    |       | 0,6         |         |              |           |             |           |
| NSLE          |            |        |            | 0,3                 |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NASP          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       | 0,3         |         | 0,3          |           |             |           |
| NSBN          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NTPT          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         | 2,0          |           |             |           |
| NUSA          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NEDU          |            |        |            |                     |         | 0,2                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| PBOR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| PGIB          |            |        |            |                     |         | 0,5                  |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| POBS          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| PSHO          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| PINS          |            |        |            |                     |         | 0,2                  | 0,4                   | 0,3        |               |        |             |                    |       |             |         | 0,3          |           |             |           |
| PPRD          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,3       |
| RSIN          | 2,6        | 0,3    |            | 1,0                 |         | 1,2                  | 0,1                   | 0,9        |               | 1,6    |             | 1,0                |       |             | 0,3     |              | 1,9       | 1,0         |           |
| RABB          |            |        |            |                     |         |                      | 0,5                   |            |               |        |             |                    |       |             | 0,6     |              |           |             | 0,6       |
| SMDX          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| SELS          |            | 1,0    |            |                     |         | 0,5                  | 3,1                   | 0,3        | 0,7           | 0,6    |             |                    |       |             |         | 0,7          | 0,3       | 0,3         | 0,6       |
| SLGP          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| CNID          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NDOL          |            | 0,6    |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NDIS          | 0,7        |        | 0,3        | 0,3                 | 0,3     | 0,9                  | 0,4                   | 1,2        |               | 1,3    | 0,6         | 0,8                |       |             |         | 1,6          | 0,3       |             | 0,5       |
| NACI          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NACD          |            | 0,6    | 1,9        | 0,3                 |         | 1,2                  |                       |            | 0,7           |        | 4,3         |                    |       |             | 0,3     |              |           |             |           |
| NIAR          | 3,4        |        | 0,8        |                     |         | 0,1                  |                       |            | 1,0           |        |             |                    | 0,3   |             | 0,7     | 1,9          |           |             | 1,0       |
| NIBU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NYCO          |            | 0,3    | 3,6        | 3,2                 |         | 1,4                  | 2,0                   |            |               | 1,3    |             | 0,7                |       |             |         |              |           |             | 0,6       |
| NFON          | 3,0        | 0,5    | 1,8        | 0,5                 |         | 0,4                  | 1,5                   |            | 0,5           |        | 2,8         |                    |       |             | 0,2     |              |           |             | 1,0       |
| NIFS          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,3       |
| NIFR          |            | 1,0    |            | 0,5                 |         |                      |                       |            | 1,3           |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,3       |
| NHAN          |            |        |            | 0,6                 |         |                      |                       |            |               |        |             | 0,7                |       |             |         | 0,3          |           |             |           |
| NHOM          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NILA          | 1,0        | 1,0    | 0,3        | 0,2                 |         | 2,3                  |                       | 0,8        | 1,5           | 0,3    |             | 0,7                | 1,6   |             | 0,3     | 0,2          | 0,2       |             |           |
| NPAL          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,2       |
| NPAD          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    | 0,3   |             |         |              |           |             |           |
| NIPM          | 3,0        | 1,9    | 0,7        | 1,1                 |         | 1,1                  | 0,6                   | 1,2        | 0,8           | 2,2    |             | 0,6                |       | 1,1         |         |              |           |             |           |
| NIPR          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NSOC          |            |        |            |                     |         |                      | 0,5                   |            | 0,5           |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NSOL          |            |        |            |                     |         |                      | 0,4                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| NSTS          | 0,3        | 1,1    | 3,1        | 6,3                 |         | 3,1                  | 1,8                   | 0,3        | 1,3           | 0,9    |             | 1,3                |       | 2,4         | 1,0     | 0,6          |           |             | 3,1       |
| NSBL          |            |        |            |                     |         |                      | 0,1                   |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,3       |
| NISU          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| SIDE          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             | 0,3     |              |           |             |           |
| TANG          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    | 0,6   |             |         |              |           |             | 0,5       |
| CSOL          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 0,3       |
| SBRE          |            | 0,3    |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             | 1,0       |
| SLIN          |            |        |            |                     |         |                      |                       |            |               |        |             |                    |       |             |         |              |           |             |           |
| VUCO*         | 7,4        | 7,6    | 13,3       | 2,7                 |         | 1,3                  | 2,1                   | 2,6        | 1,1           | 3,9    | 0,3         | 9,4                |       | 1,0         | 0,7     |              |           |             | 1,0       |

\*Nokkrar tegundir af Nitzschia ættkvísl sem ekki tókst að greina til tegunda voru skráðar sem ógreint (VUCO) og voru helsta skýringin á því þegar hlutfall ógreindra varð hærra en 5%.



# HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna