
Vöktun eiturþörunga í tengslum við nýtingu skelfisks árið 2005

Agnes Eydal¹, Hafsteinn Guðfinnsson¹, Kristinn Guðmundsson¹, Dóra Sigrún
Gunnarsdóttir², Karl Gunnarsson¹, Þór Gunnarsson², Grímur Ólafsson³,
Björn Theódórsson⁴, Halldór Ó. Zoëga²

¹ Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 101 Reykjavík

² Fiskistofa, Dalshrauni 1, 220 Hafnafirði

³ Umhverfisstofnun, Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík

⁴ Veiðimálastofnun, Hvanneyrargötu 3, Hvanneyri, 311 Borgarnes

Ágrip

Agnes Eydal, Hafsteinn Guðfinnsson, Kristinn Guðmundsson, Dóra Sigrún Gunnarsdóttir, Karl Gunnarsson, Þór Gunnarsson, Grímur Ólafsson, Björn Theódórsson, Halldór Ó. Zoëga 2006. Vöktun eiturbörunga í tengslum við nýtingu skelfisks árið 2005. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 128.

Reglubundin vöktun eiturbörunga í tengslum við nýtingu skelfisks hófst árið 2005. Vöktunin er samvinnuverkefni Hafrannsóknastofnunarinnar, Fiskistofu, Veiðimálastofnunar, Umhverfisstofnunar og kræklingræktenda. Markmið með vöktuninni er að tryggja öryggi þeirra sem neyta skelfisks.

Sýnum var safnað af 6 stöðum í nálægð við skelfiskrækt, skelfiskveiðisvæði eða svæði þar sem fólk ténir sér skelfisk. Safnað var á einni stöð í Hvalfirði, tveimur í Breiðafirði, tveimur í Eyjafirði og einni stöð í Mjóafirði eystra. Sýnum var safnað úr yfirborði á viku fresti yfir gróður tíma svifþörunganna. Safnað var 20 til 27 sinnum á hverri stöð. Sýnin voru tegundagreind og fjöldi eiturbörunga talinn. Niðurstöður talninganna voru færðar inn á heimasíðu stofnunarinnar. Ef magn eiturbörunga fór yfir viðmiðunarmörk var varað við neyslu skelfisks af svæðinu.

Árið 2005 létu eiturbörungar almennt ekki mikið á sér kræla fyrr en komið var fram á mitt sumar. Bæði í Eyjafirði og Mjóafirði var magn eiturbörunga síðan aftur komið niður fyrir viðmiðunarmörk um hættu á eitrun í lok ágúst og byrjun september. Í Hvalfirði, hins vegar, var viðvarandi hættuástand fram á vetur (desember). Í Breiðafirði fór fjöldi eiturbörunga ekki yfir viðmiðunarmörk meðan á vöktun stóð. Vara þurfti við neyslu skelfisks vegna hættu á ASP og DSP eitrun 11 sinnum í Hvalfirði. Í Eyjafirði var varað við neyslu skelfisk 7 sinnum vegna hættu á PSP og DSP-eitrun. Í Mjóafirði var varað við hættu á skelfiskeitrun 8 sinnum, ýmist vegna ASP, PSP eða DSP-eitrunar. Niðurstöðurnar sýna svo ekki verður um villst nauðsyn þess að vakta svæði þar sem nýting skelfisks á sér stað.

Summary

Agnes Eydal, Hafsteinn Guðfinnsson, Kristinn Guðmundsson, Dóra Sigrún Gunnarsdóttir, Karl Gunnarsson, Þór Gunnarsson, Grímur Ólafsson, Björn Theódórsson, Halldór Ó. Zoëga 2006. Monitoring of toxic phytoplankton in areas of shellfish exploitation in 2005. Marine Research Institute. Report no. 128.

Monitoring toxic phytoplankton is a cooperative effort of the Marine Research Institute (MRI), the Directorate of Fisheries, the Institute of Freshwater Fisheries, the Environment and Food Agency of Iceland and mussel farmers. The objective is to secure safety for shellfish consumption.

Samples were taken at six locations; in Hvalfjörður, an area popular for mussel collecting for domestic consumption, two locations in Breiðfjörður, West Iceland close to scallop and whelk fishing areas, two locations in Eyjafjörður in North Iceland, close to mussel farms, and one location at a mussel farm in Mjóifjörður, East Iceland. Water and plankton-net samples were taken every week from May until October except in Hvalfjörður where collections continued until December. Between 20 and 30 samples were taken at each station. The samples were processed at the MRI, usually within two days from sampling. The samples were scanned for toxic species and if spotted, density of toxic species was estimated after sedimentation. The results were published on the MRI's web site. If density of toxic algae exceeded given reference points, warnings were issued against consumption of shellfish from the area in question.

Toxic phytoplankton species became conspicuous in midsummer in Hvalfjörður, Eyjafjörður and Mjóifjörður. Both in Eyjafjörður and Mjóifjörður their number declined again to levels below reference points in late August and beginning of September. In Hvalfjörður, however, high concentrations were found until mid December when sampling stopped. In Breiðfjörður the concentrations never exceeded the respective reference points. Warnings against collecting and consuming shellfish were issued 11 times for Hvalfjörður because of potential ASP or DSP-toxins. In Eyjafjörður 7 warnings were given because of PSP and DSP and in Mjóifjörður 8 warnings were issued because of danger of ASP, PSP and DSP. The results demonstrate a need for continuing monitoring of areas where shellfish is taken for human consumption.

Efnisyfirlit

Inngangur	7
Sýnataka og úrvinnsla	8
Niðurstöður.....	9
Hvalfjörður	9
Breiðifjörður	9
Eyjafjörður.....	10
Mjóifjörður	10
Umræður.....	11
Þakkir	13
Heimildir	13

INNGANGUR

Samfara vaxandi umsvifum í fisk- og skeldýraeldi eru gerðar síauknar kröfur um eftirlit með vexti og útbreiðslu eitraðra þörungna og eitrun af þeirra völdum. Á það við hér á landi sem annars staðar. Útbreiðsla eitraðra svifþörungategunda og tíðni skaðlegra blóma af þeirra völdum virðist hafa aukist í heiminum undanfarna áratugi. En jafnframt er rétt að minnst þess að stóraukið eftirlit og aukin þekking veldur því að við verðum oftast en áður vor við blóma og eitranir af völdum skaðlegra svifþörungna (Anderson 1998). Þess utan hafa umsvif manna á strandsvæðum almennt aukist. Vöxtur og viðkoma skelfisks, hvort sem er villtur eða í eldi, er að mestu leyti háð náttúrulegri fæðu og þeim umhverfisaðstæðum sem ríkjá á veiði- eða ræktunarstaðnum. Svifþörungur eru uppistaðan í fæðu skelfisks. Markmið með vöktun svifþörungna á viðkomandi svæðum er að fylgjast með hvort líkur séu á að skelfiskur hafi safnað upp eitri úr þörungum og ef svo er að vara við neyslu skelfisksins og tryggja þannig öryggi þeirra sem neyta hans.

Í nýlegri reglugerð sjávarútvegsráðuneytisins um veiðar og vinnslu skelfisks er kveðið á um vöktun eiturþörungna á þeim svæðum þar sem nýting skelfisks fer fram, lýst hvernig staðið skuli að vöktuninni og m.a. tekið fram að Haf-rannsóknastofnunin skuli sjá um greiningu eitraðra svifþörungna. Sumarið 2005 hófst reglubundin vöktun á eitruðum svifþörungum á nokkrum svæðum við landið þar sem skelfisktekja, skelfiskræktun og skelfiskveiðar fara fram. Vöktunin er samvinnuverkefni Hafrannsóknastofnunarinnar, Fiskistofu, Veiðimálastofnunar, Umhverfisstofnunar og kræklingræktenda. Reglubundin vöktun svifþörungna, með sérstöku tilliti til eiturþörungna, á veiði- og ræktunarsvæðum skelfisks eða þar sem tínsla skelfisks á sér stað hefur ekki verið stunduð hér við land fyrr.

Sumar tegundir svifþörungna í sjó mynda eitrun við ákveðnar aðstæður og fari magn þessara tegunda yfir ákveðin mörk er hætt á uppsöfnun eiturs í skelfiski á svæðinu. Menn og dýr veikjast eftir neyslu á eitruðum skelfiski, en eitrið hefur ekki áhrif á skelfiskinn. Aðallega er um þrenns konar eitrun að ræða af völdum svifþörungna sem menn þurfa að vera vakandi yfir í Norður-Atlantshafi (Hallegraef 2003).

- **PSP eitrun** (paralytic shellfish poisoning). Áhrif PSP-eitrunar á spendýr eru í því fólgin að eitrið truflar natriumbúskap taugafruma, sem leiðir til truflunar á taugaboðum. Þetta veldur meðal annars doða í andliti og útlimum og getur valdið lömum, öndunarefifiðleikum og jafnvel dauða. Áhrifa eitrunarinnar gætir fljótlega eftir neyslu PSP-eitraðs skelfisks. Hér við land eru það skorupörungur af ættkvíslunum *Alexandrium*, *Pyrodinium* og *Gymnodinium* sem vitað er að geta valdið PSP eitrun og PSP eitrun hefur greinst úr skelfiski við landið nokkrum sinnum.
- **DSP eitrun** (diarrhetic shellfish poisoning). Áhrif DSP-eitrunar eru ógleði, uppköst, þrautir í kviðarholi og niðurgangur og verður þeirra vart skömmu eftir að menn hafa neytt eitraðs skelfisks. Bati næst yfirleitt innan þriggja sólarhringa. Hér við land eru það skorupörungur af ættkvíslum *Dinophysis* og *Prorocentrum* sem geta valdið DSP-eitrun. DSP eitrun hefur greinst úr skelfiski við Ísland nokkrum sinnum.
- **ASP eitrun** (amnesic shellfish poisoning). Áhrif ASP-eitrunar koma fram nokkrum dögum eftir að eitraðs skelfisks hefur verið neytt, en þau einkennast af ógleði og niðurgangi, minnisleysi og jafnvel dauða. Það eru staflaga kísilþörungur af ættkvíslinni *Pseudo-nitzschia* sem valda ASP-eitrun og stafar þessi eitrun m.a. af amínósýrunni “domoic sýru”. ASP-eitrun hefur ekki greinst hér við land svo óbyggjandi sé, en tegundir *Pseudo-nitzschia* sem geta valdið slíkri eitrun eru algengar við landið.

Skipulegar rannsóknir á tilvist og dreifingu eitraðra þörungna hafa einungis verið gerðar á fáum stöðum hér við land. Fylgst var með tegundasamsetningu svifþörungna við Hvítanes í Hvalfirði í tengslum við rannsóknir á kræklingi og eldistilraunir á árunum 1986-1987 (Guðrún G. Þórarinsdóttir 1987). Árið 1994 var tegundasamsetning svifþörungna könnuð á þremur stöðum út af Vestfjörðum: í Öndarfirði, Aðalvík og Fljótavík (Þórunn Þórðardóttir & Agnes Eydal 1996). Þær athuganir voru gerðar í tengslum við fyrirhugaðar kúfiskveiðar á þessum slóðum og var athugunin gerð með sérstöku tilliti til eitraðra þörungna. Svifþörungur sem geta valdið skelfiskeitrun voru athugaðir í Ísafjarðardjúpi árið 1987 og í Eyjafirði 1992 (Kristinn Guðmundsson & Agnes Eydal 1998). Árið 1997

voru árstíðabreytingar í fjölda svifþörungum, m.a. eitraðra þörungum, rannsakaðar í Hvalfirði (Agnes Eydal 2003a,b, Agnes Eydal & Karl Gunnarsson 2004) og í Mjóafirði árið 2000 (Agnes Eydal 2001).

Vart hefur orðið eiturbörunga í hættulegu magni við ströndina allt í kringum landið. Magn þeirra breytist eftir árstíma og einnig er það breytilegt frá einu ári til annars. Viðmiðunarmörk fyrir hættu á eitrun eru mismunandi eftir tegundum. Þegar meta skal hvort hætta er á ferðum og hvort ástæða er til að vara fólk við neyslu skelfisks af tilteknum svæðum er miðað við ákveðinn fjölda eiturbörunga í hverjum lítra af sjó. Hér við land hafa ekki verið gerðar neinar athuganir á sambandi þörungabéttleika og eitrunar og því hefur verið stuðst við norskar og danskar viðmiðunarreglur (Andersen, 1996).

Tafla 1. Viðmiðunarmörk um fjölda fruma í lítra af algengustu svifþörungum við Ísland sem geta valdið skelfiskeitrun.

Table 1. Cell concentrations of some toxic phytoplankton species that result in implementation of restriction on taking shellfish for human consumption.

Tegund:	Fjöldi fruma í lítra	Tegund eiturs
Dinophysis spp.	500	DSP
Dinophysis norvegica	1000	DSP
Dinophysis acuta	500	DSP
Dinophysis acuminata	500	DSP
Alexandrium ostenfeldii	500	PSP
Alexandrium tamarense	500	PSP
Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	100.000	ASP
Pseudo-nitzschia seriata	200.000	ASP
Pseudo-nitzschia delicatissima	200.000	ASP

Beinar mælingar á eitri í skelfiski hafa verið gerðar nokkrum sinnum hér við land og hafa á undanförunum áratugum nokkrum sinnum mælst PSP- og DSP-eitranir yfir leyfilegum mörkum um neysluhæfan skelfisk (sjá til dæmis Guðrún G. Þórarinsdóttir & Þórunn Þórðardóttir 1997).

Á árinu 2005 voru svæði í Breiðafirði, Eyjafirði, Hvalfirði og Mjóafirði eystri vöktuð og var fylgst með fjölda eitraðra svifþörungum vikulega frá vori og þar til gróður tímabilinu lauk um haustið (1. mynd). Í Breiðafirði eru stundaðar veiðar á skelfiski, í Eyjafirði og Mjóafirði er ræktaður kræklingur og í Hvalfirði er einkum um tínslu skelfisks í fjöru að ræða. Í þessari skýrslu er lýst niðurstöðum þeirrar vöktunar.



1. mynd. Vöktunarsvæðar við landið (rauðir deplar), þar sem sýni voru tekin vikulega til greiningar og talningar á eitruðum svifþörungum á tímabilinu apríl til desember árið 2005.

Fig. 1. Monitoring areas (red dots), where samples were taken weekly for analysis and counting of toxic algae from April till December 2005.

SÝNATAKA OG ÚRVINNSLA

Sýnatoka á tilgreindum vöktunarsvæðunum (1. mynd) hófst og lauk á mismunandi tíma. Fyrstu sýni voru tekin í Breiðafirði í lok apríl og þau síðustu í Hvalfirði í lok desember. Sýnatoka var hafin á öllum stöðum í byrjun sumars (júní) nema í Hvalfirði þar sem hún hófst mun seinna en á hinum svæðunum, eða í seinni hluta júlí. Eingöngu voru tekin yfirborðssýni til talninga að þessu sinni. Fötu var dýft niður fyrir yfirborð sjávar, hún fyllt og síðan tekið úr henni sýni til talninga svifþörungum í 100 ml flösku og sýnið varðveitt í formalíni. Sýni til nákvæmari tegundagreininga var tekið á hverri stöð með svifþörungaháfi með 20 μ m möskva. Háfurinn var látinn síga niður á 3-5 metra dýpi og dreginn hægt upp að yfirborði og þetta endurtekið þrisvar sinnum. Háfsýnið var sömuleiðis varðveitt í formalíni. Starfsmenn Hafrannsóknastofnunarinnar og/eða Fiskistofu sáu um að leiðbeina sýnatökufólki í upphafi um sýnatöku, meðhöndlun sýna, frágang fyrir sendingu og heppilegan sendingarmáta.

Sýnin voru send Hafrannsóknastofnuninni í Reykjavík, svo fljótt sem auðið var, til greiningar og talningar. Talningar- og háfsýni voru skoðuð í smásjá sama dag eða daginn eftir að þau bárust til stofnunarinnar. Úr háfsýni voru greindar helstu tegundir. Ef tegund sem getur valdið skelfiskeitrun sást í háfsýninu var sett upp talningasýni í Utermöhls sívalningi og það látið setjast til í u.þ.b. sólarhring og eitraðar tegundir síðan taldar undir smásjá við hæfilega stækkun. Oftast var látið setjast til úr 50 ml sýni

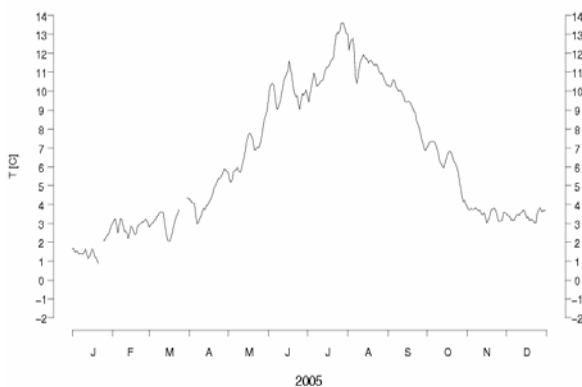
og botnfallið talið, en ef mikið var af eiturþörungum var látið setjast til úr minna rúmmáli, eða 2-10 ml. Eingöngu eiturþörungur voru taldir. Í kjölfar talninganna voru niðurstöður birtar á heimasíðu Hafrannsóknastofnunarinnar. Hætta á skelfiskeitrun á viðkomandi svæði var metin út frá því hvort viðkomandi tegund fór yfir viðmiðunarmörk um fjölda (tafla 1) og fólk varað við tinslu og neyslu skelfisks á svæðinu sem tegundin fannst á, ef ástæða var til.

NIÐURSTÖÐUR

Hvalfjörður

Sýnataka í Hvalfirði hófst ekki fyrr en 22. júlí og henni lauk 22. desember. Starfsmenn Umhverfisstofnunar sáu um sýnatökuna og voru sýnin tekin utarlega í Hvammsvík.

Hitastig sjávar var ekki mælt í Hvalfirði í tengslum við vöktunina en hitastig við Reykjavík var mælt og var árið 2005 lægst í janúar, um 1°C, það hækkaði rólega upp í um 3°C í byrjun apríl (2. mynd). Eftir það hækkaði hitinn hraðar og náði hámarki, rúmar 13°C, um mánaðarmótin júlí-ágúst. Hitastigið lækkaði síðan smám saman niður í rétt rúmar 3°C í byrjun nóvember og hélst svipað út árið.



2. mynd. Sjávarhiti við yfirborð í höfninni í Reykjavík á árinu 2005. Myndir sýnir breytingar á dagsmeðaltölum, en mælingar eru gerðar á klukkustunda fresti (www.hafro.is/Sjora).

Figure 2. Sea surface temperature in Reykjavik harbour in 2005. The figure shows daily means calculated from hourly measurements (www.hafro.is/Sjora).

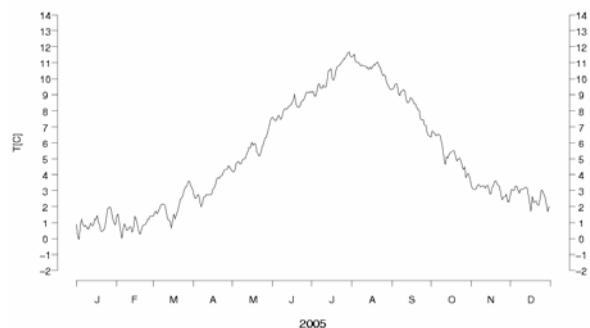
Í viðaukatöflu 1 eru tilgreindir sýnatökudagar og niðurstöður af greiningu eiturþörungum og mat á eitrunarhættu. Niðurstöður talninga á eiturþörungum úr Hvalfirði sýna að hætta á DSP-eitrun í skelfiski af völdum *Dinophysis*

tegunda var til staðar frá miðjum ágúst og meira eða minna fram undir áramót (6. mynd). Það vekur athygli að fjöldi fruma af ættkvísl *Dinophysis* varð hár um haustið og hélst yfir viðmiðunarmörkum fram yfir miðjan vetur. Fjöldi fruma af ættkvísl *Pseudo-nitzschia* fór einu sinni yfir viðmiðunarmörk, þann 22. júlí (7. mynd). Tegundir sem valda PSP-eitrun fundust í nokkur skipti en fóru aldrei yfir viðmiðunarmörk sumarið 2005 (8. mynd).

Breiðfjörður

Í Breiðafirði hófst sýnataka í lok apríl og stóð fram í lok október. Kolli ehf í Stykkishólmi sá um sýnatökuna. Sýnatökustaðirnir voru tveir, einn við Þórishólma úti fyrir Stykkishólmi og hinn við Flatey. Sýni bárust Hafrannsóknastofnuninni vikulega, með nokkrum undantekningum.

Sjávarhiti var mældur við Flatey og var nálægt einni gráðu frá ársbyrjun fram í miðjan mars (3. mynd). Hitinn hækkaði síðan smám saman upp í um 12°C um mánaðarmótin júlí-ágúst. Þá lækkaði hann smám saman og var kominn niður fyrir 2°C í lok ársins.



3. mynd. Sjávarhiti við yfirborð í Flatey á Breiðafirði á árinu 2005. Myndir sýnir breytingar á dagsmeðaltölum, en mælingar eru gerðar á klukkustunda fresti (www.hafro.is/Sjora).

Figure 3. Sea surface temperature at Flatey in Breiðfjörður in 2005. The figure shows daily means calculated from hourly measurements (www.hafro.is/Sjora).

Í viðaukatöflu 2 eru tilgreindir sýnatökudagar, niðurstöður greininga eiturþörungum og mat á eitrunarhættu væri hún til staðar.

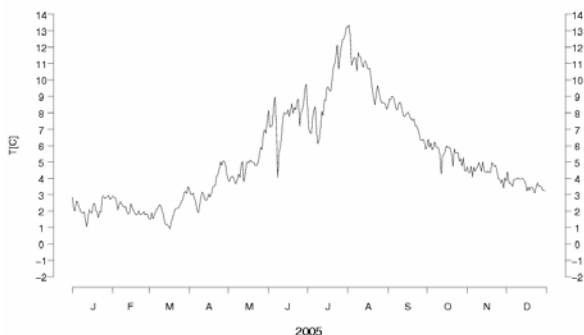
Eins og sjá má af niðurstöðunum fundust eitradir svifþörungur í sýnunum af og til á tímabilinu frá byrjun ágúst fram í byrjun september, en aldrei í því magni að hætta væri talin á skelfiskeitrun á þessu svæði í Breiðafirði. Það virtist sem svifþörungagróður hafi verið mjög rýr í

Breiðafirði nánast allt gróðurtímabilið og ástandið ekki í takt við það sem var að gerast á hinum vöktunarsvæðunum. Ekki er gott að segja hvort hér sé sýnatöku um að kenna eða að ástandið í Breiðafirði hafi í raun verið mjög bágborið hvað varðar vöxt þörungna árið 2005.

Eyjafjörður

Í Eyjafirði hófst sýnataka í byrjun júní og stóð til loka október. Sýnatökustaðirnir voru tveir, annar við Hrísey og hinn við Dagverðarreyri. Það var Norðurskel ehf. sem sá um sýnatökuna og búrúst sýni almennt vikulega til Hafrannsóknastofnunarinnar.

Árið 2005 var hitastig sjávar mælt við Hjalteyri í Eyjafirði og var á milli 1 – 3 °C frá ársbyrjun og fram í mars (4. mynd). Hitinn hækkaði upp frá því og náði hámarki um mánaðarmótin júlí – ágúst, var þá um 13°C. Eftir það lækkaði hitinn smám saman og var rétt rúmar 3°C í desember.



4. mynd. Sjávarhiti við yfirborð við Hjalteyri í Eyjafirði á árinu 2005. Myndir sýnir breytingar á dagsmeðaltölum, en mælingar eru gerðar á klukkustundar fresti (www.hafro.is/Sjora).

Figure 4. Sea surface temperature at Hjalteyri in Eyjafjörður in 2005. The figure shows daily means calculated from hourly measurements (www.hafro.is/Sjora).

Í viðaukatöflu 3 eru tilgreindir sýnatökudagar, niðurstöður á greiningu eiturbörunga og mat á eitrunarhættu í Eyjafirði.

Eins og sjá má af töflunni þá var hættu á skelfiskeitrun á þessu svæði í Eyjafirði frá miðjum júlí og fram undir mánaðarmótin ágúst – september. Þessi hættu stafaði bæði af svifþörungum sem valda DSP- og PSP eitrun (6. og 8. mynd). Þó svo fjöldi eiturbörunga hafi verið undir viðmiðunarmörkum af og til á þessu tímabili var hættan á skelfiskeitrun þó til staðar nær allt ofangreint tímabil, þar sem það tekur

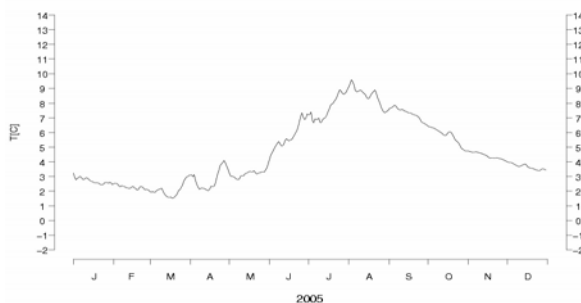
skelfiskinn nokkrar vikur að hreinsa sig af eitrunu eftir að hann hefur safnað því í sig. Fjöldi fruma af ættkvísl *Pseudo-nitzschia* fór ekki yfir viðmiðunarmörk á mælingatímanum.

Mjóifjörður

Sýnataka í Mjóafirði hófst 30. maí og henni lauk 31. október. Sýnatökustaðurinn var innan við miðjan fjörð, út frá bænum Brekku. Það voru heimamenn á Brekku sem sáu um sýnatökuna.

Árstíðasveiflan í yfirborðshita sjávar í Mjóafirði virðist vera tillöglulega lítil. Hitastig í yfirborði sjávar var lægst um miðjan mars um 1,5°C (5. mynd). Þá hækkaði það lítillega fram undir lok maí, þegar hitinn var kominn í um 3,5°C. Frá mánaðarmótum maí-júní hækkaði hitinn síðan nokkuð hratt þar til í byrjun ágúst en þá var hitinn í hámarki um 9°C. Eftir það lækkaði sjávarhitinn jafnt og þétt fram til áramóta, niður í rúmar 3°C.

Í viðaukatöflu 4 eru tilgreindir sýnatökudagar og niðurstöður á greiningu eiturbörunga og mat á eitrunarhættu.



5. mynd. Sjávarhiti við yfirborð framan við Brekku í Mjóafirði á árinu 2005. Myndir sýnir breytingar á dagsmeðaltölum, en mælingar eru gerðar á klukkustundar fresti (www.hafro.is/Sjora).

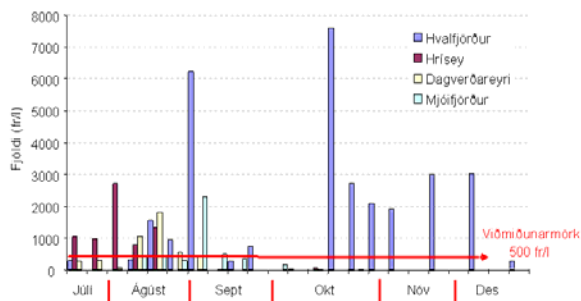
Figure 5. Sea surface temperature at Brekka in Mjóifjörður in 2005. The figure shows daily means calculated from hourly measurements (www.hafro.is/Sjora).

Niðurstöður talninga á eiturbörungum í Mjóafirði sýna að á tímabilinu frá byrjun júlí, þar til í lok september fundust eiturbörungar í sýnunum í öll skipti sem sjósýni voru skoðuð. Í 8 skipti af 20 á því tímabili var varað við neyslu skelfisks frá svæðinu. Í júlí voru *Pseudo-nitzschia* spp. einu eitruðu tegundirnar sem fundust í sýnunum en eftir það skiptust á tegundir af ættkvíslunum *Dinophysis*, *Alexandrium* og *Pseudo-nitzschia*. Þar sem fjöldi *Pseudo-nitzschia* spp. og *Alexandrium*

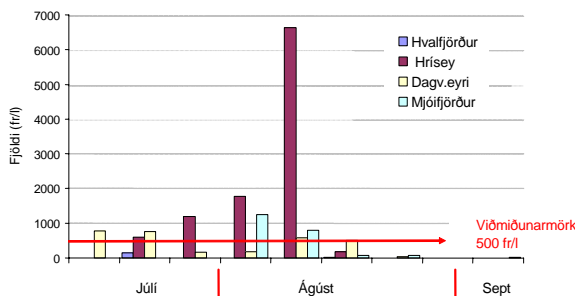
spp. tegunda fór yfir viðmiðunarmörk var hættu á bæði ASP- og PSP-eitrun í skelfiski (7. og 8. mynd). Hættu á DSP-eitrun varð í lok ágúst og byrjun september, eftir það var fjöldi eiturþörungna undir viðmiðunarmörkum um hættu á skelfiskeitrun út sýnatökutímabilið (6. mynd).

UMRÆÐA

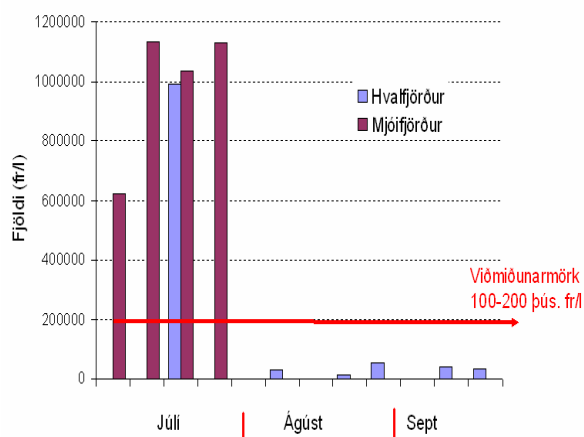
Sumarið 2005 var frumraun í vöktun svifþörungna og tókst hún að flestu leyti með ágætum. Sýnataka gekk mjög vel og skiluðu sýnin sér almennt til Hafrannsóknastofnunarinnar á tilsettum tíma. Unnið var úr sýnunum um leið og þau komu í hús. Niðurstöðurnar voru færðar inn á vefsíðu stofnunarinnar vikulega þar sem



8. mynd. Fjöldi fruma af ættkvísl *Alexandrium* í Hvalfirði, Eyjafirði (Hrisey og Dagverðareyri) og Mjóafirði. Viðmiðunarmörk um hættu á PSP eitrun eru 500 frumur af *Alexandrium* spp. í lítra.



6. mynd. Fjöldi fruma af ættkvísl *Dinophysis* í Hvalfirði, Eyjafirði (Hrisey og Dagverðareyri) og Mjóafirði árið 2005. Viðmiðunarmörk fyrir hættu á DSP eitrun eru 500 frumur af *Dinophysis* spp. í lítra.



7. mynd. Fjöldi fruma af ættkvísl *Pseudo-nitzschia* í Hvalfirði og Mjóafirði árið 2005. Viðmiðunarmörk fyrir ASP eitrun eru 100-200 þúsund frumur af *Pseudo-nitzschia* spp. í lítra.

Fig. 8 Number of *Alexandrium* species in Hvalfjörður, Eyjafjörður (Hrisey and Dagverðareyri) and Mjóafjörður. Risk limits for PSP are 500 cells of *Alexandrium* spp. in litre.

Fig. 6 Number of *Dinophysis* species in Hvalfjörður, Eyjafjörður (Hrisey and Dagverðareyri) and Mjóafjörður in 2005. Risk limits for DSP are 500 cells of *Dinophysis* spp. in litre.

hægt var að fylgjast með ástandinu á vöktunarsvæðunum. Upplýsingum um vöktun eiturþörungna og slóð á netinu var komið á framfæri við almenning gegnum fjölmiðla, og settur var sérstakur flýtitakki á forsíðu upplýsingavefs Hafrannsóknastofnunarinnar til þess að auðvelda fólki aðgang að þessum upplýsingum. Upplýsingarnar nýtast almenningi sem hyggst tína sér krækling til matar, t.d. í Hvalfirði, og skelfiskbændum sem halda að sér höndum með uppskeru ef fjöldi eiturþörungna fer yfir viðmiðunarmörk um hættu á skelfiskeitrun. Niðurstöðurnar gefa vísbendingu um hvenær æskilegt væri að mæla eitur í skelfiskinum svo hægt sé að gera sér betur grein fyrir hver fjöldi ákveðinna tegunda má vera án þess að hættu stafi af eitrun í skelfiski hér við land. Það sama á við um eiturprófanir á skelfiski til að átta sig á því hve langan tíma það tekur skelfiskinn að hreinsa sig af eitrunu eftir að fjöldi eiturþörungna hefur farið niður fyrir viðmiðunarmörkin, en vitað er að það tekur skelfisk nokkurn tíma að losa sig við eitrið eftir að uppsöfnunin hefur átt sér stað og viðkomandi þörungar eru ekki lengur til staðar.

Eftirfarandi tegundir eittraðra svifþörungna fundust við landið við vöktunina á árinu 2005: *Phalacroma rodundata* (DSP), *Dinophysis acuminata* (DSP), *Dinophysis norvegica* (DSP), *Alexandrium tamarense* (PSP), *Alexandrium ostenfeldii* (PSP), *Pseudo-nitzschia seriata* (ASP), *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima* (ASP). Úr Hvalfirði bárust 17 sýni og af þeim var 10 sinnum varað við neyslu skelfisks vegna hættu á DSP eitrun og 1 sinni var varað við hættu á ASP eitrun. Í Breiðafirði voru farnar 27

sýnatökuferðir og bærust yfirleitt sýni frá báðum sýnatökustöðum úr hverri ferð. Aldrei var þéttleiki eitraðra svifþörungna það mikill að ástæða var til að vara við neyslu skelfisks í firðinum á þessum tíma. Eiturþörungur sem geta valdið DSP- og ASP-eitrun greindust í firðinum en alltaf undir viðmiðunarmörkum um hættu á skelfiskeitrun. Úr Eyjafirði bærust 20 sýni frá hvorri sýnatökustöð og var 8 sinnum varað við neyslu skelfisks vegna hættu á DSP-eitrun og 8 sinnum vegna hættu á PSP-eitrun. Úr Mjóafirði bærust 23 sýni og var varað við neyslu skelfisks úr firðinum tvisvar sinnum vegna hættu á DSP-eitrun, fjórum sinnum vegna hættu á ASP-eitrun og tvisvar sinnum vegna hættu á PSP-eitrun.

Eins og sjá má af myndum 2 – 5 af hitaferlum við eða í nágrenni sýnatökustaðanna þá virðist fjölgun eiturþörungna ekki vera veruleg fyrr en hitastig í sjónum er farið að nálgast það sem hæst gerist á viðkomandi stað og er hætta á skelfiskeitrun af völdum eiturþörungna oftast yfir heitasta tímabilið (júlí og fram í ágúst) á öllum sýnatökustöðum nema í Breiðafirði. Undantekning á þessu er viðvarandi hætta á DSP-eitrun í skelfiski í Hvalfirði vegna mikils þéttleika *Dinophysis* tegunda alveg fram í desember.

Þessar niðurstöður sýna, svo ekki verður um villst, nauðsyn þess að vakta svæði þar sem skelfiskur er nýttur á einn eða annan hátt. Aðrar rannsóknir sem gerðar hafa verið á tegundasamsetningu og fjölda eiturþörungna í sjó við Ísland sýna einnig á óyggjandi hátt að hætta á skelfiskeitrun er til staðar hér við land (Þórunn Þórðardóttir & Agnes Eydal, 1996; Kristinn Guðmundsson & Agnes Eydal, 1998; Agnes Eydal & Karl Gunnarsson 2004). Í töflu 2 má sjá hvenær árs ákveðnar tegundir fundust samkvæmt niðurstöðum rannsókna á eiturþörungum á nokkrum stöðum við landið.

Eiturmælingar voru gerðar á skelfiski úr Hvalfirði árið 1997 og sýndu niðurstöður mælinganna að skelfiskurinn var óhæfur til neyslu vegna DSP-eitrunar frá lokum júlí og út október. Í dag er krafa markaðarins sú að allur skelfiskur sé prófaður samkvæmt stöðluðum aðferðum með tilliti til hugsanlegs þörungaeiturs, áður en hann er settur á markað og hefur Fiskistofa séð alfarið um þann verkþátt. Þessar mælingar eru dýrar og því er reynt að halda þeim í lágmarki. Einungis er mælt eitur í skelfiski ef fjöldi eiturþörungna fer umtalsvert yfir

Tafla 2. Taflan sýnir í hvaða mánuðum viðkomandi tegundir og ættkvíslir hafa fundist í sjónum í Hvalfirði, Ísafjarðardjúpi og í Eyjafirði (Kristinn Guðmundsson & Agnes Eydal, 1998; Agnes Eydal & Karl Gunnarsson 2004).

Table 2. The table shows in which month the toxic species and genera have been found in the sea in Hvalfjörður, Ísafjörður-deep and in Eyjafjörður (Kristinn Guðmundsson & Agnes Eydal, 1998; Agnes Eydal & Karl Gunnarsson 2004).

Eyjafjörður							
Tegund	apríl	mái	júní	júlí	ágúst	sept.	okt.
<i>Dinophysis</i> spp.			X	X	X	X	X
<i>Alexandrium</i> spp.		X	X	X			
<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>		X	X	X			
Ísafjarðardjúp							
Tegund	apríl	mái	júní	júlí	ágúst	sept.	okt.
<i>Dinophysis</i> spp.			X	X	X	X	X
<i>Alexandrium</i> spp.			X	X			
<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>							
Hvalfjörður							
Tegund	apríl	mái	júní	júlí	ágúst	sept.	okt.
<i>Dinophysis</i> spp.		X	X	X	X	X	X
<i>Alexandrium</i> spp.	X	X	X	X			
<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	X	X	X	X	X	X	X

viðmiðunarmörk þegar verið er að veiða og/eða uppskera skelfisk fyrir markað.

Við sýnatökuna árið 2005 var notast við fötu sem dýft var undir yfirborð sjávar og sýnum til greininga var svo safnað úr sjónum í fötunni. Slík yfirborðssýni gefa ágæta hugmynd um þörungasamfélagið við yfirborði sjávar en mjög takmarkaða mynd af því þörungasamfélagi sem hugsanlega er til staðar neðar í vatnssúlunni, nema að sjórinn sé vel uppblandaður frá yfirborði og niður úr. Þannig eru aðstæður oft fyrst á vorin, en þegar kemur fram á sumar verður sjórinn inni á fjörðum gjarnan meira eða minna lagskiptur og þá getur verið mikill munur á tegundasamsetningu svifþörungna úr sýnum sem safnað er annars vegar við yfirborð sjávar og hins vegar dýpra á sama stað.

Stefnt er að því að bæta sýnatökuna svo hægt verði að fá sýni af meira dýpi og þar með gleggri mynd af ástandinu. Aðallega virðist vera um tvo kosti að ræða. Annars vegar er um að ræða svokallað slöngu-sýni, þ.e. slöngu með lóði sem slakað er niður á ákveðið dýpi og henni lokað í þeirri stöðu. Þannig fæst sýni t.d. frá yfirborði og niður á 10 m dýpi. Með þessari aðferð næst í flestar tegundir sem vaxa á þessu dýptarbili, en með þessari aðferð er ekki hægt að segja til um hvar í vatnssúlunni einstaka tegundir halda sig, né hver þéttni þeirra er á þrengri dýptarbilum. Hins vegar má nota sjótaka sem sökkt er niður á ákveðið dýpi og honum lokað þar. Sjótakinn er síðan dreginn upp og

sýnið sett á flöskur. Með þessari aðferð þyrfti eða mætti taka sýni á 2-3 dýpum. Sjótakasýnin segja okkur hvar einstaka tegundir svifþörungna vaxa í vatnssúlunni. Fenginn hefur verið svo-kallaður „Ruttner“ sjótaki til prófunar á þessari sýnatökuaðferð, en sjótakinn er tiltölulega einfaldur að gerð og auðveldur í notkun. Með notkun sjótaka opnast líka möguleiki á að taka sýni til frekari mælinga á umhverfinu t.d. hita, seltu og næringarefnum sem eru mikilvægir þættir er hafa áhrif á vöxt svifþörungna og þar með eitradra svifþörungna.

ÞAKKIR

Við þökkum sýnatökufólki, Kolbeini Björnssyni og hans fólki í Breiðafirði, Víði Björnssyni og hans fólki í Eyjafirði og Sigfúsi Vilhjálmssyni og hans fólki í Mjóafirði, fyrir góða samvinnu og samvirkusemi við söfnun. Kristínu Valsdóttur þökkum við fyrir margvíslega aðstoð við vinnslu sýna og Ólafi Ástþórssyni fyrir yfirllestur á skýrslunni.

HEIMILDIR

Agnes Eydal 2003 a. Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Hafrann-

sóknastofnunin, Fjölrit 99: 1-44.

Agnes Eydal 2003 b. Árstíðabreytingar í fjölda og tegundasamsetningu svifþörungna í Mjóafirði. Í: Karl Gunnarsson (ritstj). Umhverfisaðstæður, svifþörungar og kræklingur í Mjóafirði. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 92: 17-27.

Agnes Eydal & Karl Gunnarsson 2004. Svifþörungar í Hvalfirði og skelfiskeitrun. Náttúrufræðingurinn 73: 97-105.

Andersen P., 1996. Design and implementation of some harmful algal monitoring systems. IOC Technical Series 44, UNESCO.

Guðrún G. Þórarinsdóttir 1987. Dyrkning af blá muslinger (*Mytilus edulis*) í Hvitanes, Hvalfjörður, Island. Specialopgave i biologi ved Århus Universitet 61 s.

Guðrún G. Þórarinsdóttir & Þórunn Þórðardóttir 1997. Vágastir í plöntusvifinu. Náttúrufræðingurinn 67: 67-76.

Hallegraeff, G.M. 2003. Harmful algal blooms: a global overview. Í: Manual on Harmful Marine Microalgae (ritstj. Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M. & Cembella, A.D.). UNESCO, Paris. s. 25-50.

Kristinn Guðmundsson & Agnes Eydal 1998. Svifþörungar sem geta valdið skelfiskeitrun, niðurstöður tegundagreininga og umhverfisathugana 1. Ísafjarðardjúp 1987, 2. Eyjafjörður 1992. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 70:1-33.

Þórunn Þórðardóttir & Agnes Eydal 1996. Phytoplankton at the Ocean quahog harvesting areas off the northwest coast of Iceland 1994. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit 51: 1-28.

VIÐAUKATÖFLUR

Viðaukatafla 1. Niðurstöður greininga og talninga á eitruðum svifþörungum við Hvammsvík í Hvalfirði árið 2005 eftir sýnatökudögum og mat á eitrunarhættu.

Annex table 1. Analysis and counting results of toxic phytoplankton in Hvammsvík Hvalfjörður 2005, by sampling dates and estimated risk, of shellfish poisoning.

Dagss	Tegund eiturbörunga	Fjöldi fr/l	Eiturgerð	Hætta á skelfisk-eitrun
22.júl	Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	1.000.000	ASP	Hætta á eitrun
	Dinophysis norvegica	300	DSP	Engin hætta
	Alexandrium tamarense	140	PSP	Engin hætta
9.ágú	Dinophysis spp.	340	DSP	Engin hætta
	Pseudo-nitzschia spp.	29.200	ASP	Engin hætta
12.ágú	Dinophysis spp. Sáust í sýninu en ekki talið			
15.ágú	Dinophysis spp.	1.600	DSP	Hætta á eitrun
	Alexandrium tamarense	20	PSP	Engin hætta
	Pseudo-nitzschia seriata	120	ASP	Engin hætta
23.ágú	Dinophysis spp.	860	DSP	Hætta á eitrun
	Pseudo-nitzschia seriata	3.960	ASP	Engin hætta
	Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	11.800	ASP	Engin hætta
29.ágú	Dinophysis spp.	6.240	DSP	Hætta á eitrun
	Pseudo-nitzschia spp	55.110	ASP	Engin hætta
13.sep	Dinophysis spp.	260	DSP	Engin hætta
	Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima	41.820	ASP	Engin hætta
22.sep	Dinophysis spp.	740	DSP	Hætta á eitrun
	Pseudo-nitzschia spp	31.080	ASP	Engin hætta
27.sep	talningarsýni ekki nothæft, en háfsýni svipað og vikuna á undan			
7.okt	Dinophysis spp.	40	DSP	Engin hætta
21.okt	Dinophysis spp.	7.600	DSP	Hætta á eitrun
26.okt	Dinophysis spp.	2.700	DSP	Hætta á eitrun
	Pseudo-nitzschia spp	78.800	ASP	Engin hætta
2.nóv	Dinophysis spp.	2.100	DSP	Hætta á eitrun
8.nóv	Dinophysis acuminata	1.920	DSP	Hætta á eitrun
22.nóv	Dinophysis spp.	3.000	DSP	Hætta á eitrun
6.des.	Dinophysis spp.	3.040	DSP	Hætta á eitrun
22.des	Dinophysis spp.	280	DSP	Engin hætta
	Alexandrium tamarense	40	PSP	Engin hætta

Viðaukatala 2. Niðurstöður greininga og talninga á eitruðum svifþörungum við Þórisólma og Flatey í Breiðafirði árið 2005 eftir sýnatökudögum.

Annex table 2. Analysis and counting results of toxic phytoplankton at Thorisholmi and Flatey in Breidifjordur 2005, by sampling dates.

Dags.	Sýnatökustöð	Tegund eiturþörungum	Fjöldi fr/l	Eitur-gerð	Hætta á skelfiskeitrun
27.apr	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
12.maí	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
12.maí	Flatey	engir eiturþörungum			
17.maí	Þórisólmi	sýni brotið			
17.maí	Flatey	engir eiturþörungum			
23.maí	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
23.maí	Flatey	engir eiturþörungum			
3.jún	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
3.jún	Flatey	engir eiturþörungum			
8.jún	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
8.jún	Flatey	engir eiturþörungum			
13.jún	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
14.jún	Flatey	engir eiturþörungum			
21.jún	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
21.jún	Flatey	engir eiturþörungum			
28.jún	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
28.jún	Flatey	engir eiturþörungum			
5.júl	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
6.júl	Flatey	engir eiturþörungum			
12.júl	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
12.júl	Flatey	engir eiturþörungum			
19.júl	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
19.júl	Flatey	engir eiturþörungum			
26.júl	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
26.júl	Flatey	engir eiturþörungum			
3.ágú	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
3.ágú	Flatey	engir eiturþörungum			
10.ágú	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
10.ágú	Flatey	engir eiturþörungum			
16.ágú	Þórisólmi	Dinophysis norvegica	40	DSP	engin hætta
		Dinophysis acuminata	60	DSP	engin hætta
16.ágú	Flatey	engir eiturþörungum			
23.ágú	Þórisólmi	Dinophysis acuminata	40	DSP	engin hætta
23.ágú	Flatey	engir eiturþörungum			
26.ágú	Flatey	engir eiturþörungum			
1.sep	Þórisólmi	engir eiturþörungum			
1.sep	Flatey	Dinophysis acuminata	20	DSP	engin hætta
7.sep	Þórisólmi	Pseudo-nitzschia pseudo-dodelicatissima	820	ASP	engin hætta
		Dinophysis acuminata	40	DSP	engin hætta
7.sep	Flatey	engir eiturþörungum			
15.sep	Þórisólmi	engir eiturþörungum			

15.sep	Flatey	engir eiturþörungar			
21.sep	Þórishólmi	Dinophysis acuminata	sást í háfsýni, ekki talið		engin hætta
21.sep	Flatey	engir eiturþörungar			
29.sep	Flatey	engir eiturþörungar			
4.okt	Þórishólmi	engir eiturþörungar			
4.okt	Flatey	engir eiturþörungar			
13.okt	Þórishólmi	engir eiturþörungar			
13.okt	Flatey	engir eiturþörungar			
19.okt	Þórishólmi	Pseudo-nitzschia sp.	480	ASP	engin hætta
26.okt	Þórishólmi	engir eiturþörungar			
26.okt	Flatey	engir eiturþörungar			

Viðaukatala 3. Niðurstöður greininga og talninga á eitruðum svifþörungum við Hrísey og Dagverðareyri í Eyjafirði árið 2005 eftir sýnatökudögum og mat á eitrunarhættu

Annex table 3. Analysis and counting results of toxic phytoplankton at Hrisey and Dagverðareyri in Eyjafjordur 2005, by sampling dates and estimated risk of shellfish poisoning.

Dagss .	Sýnatökustöð	Tegund eiturþörungna	Fjöldi fr/l	Eiturgerð	Hætta á skelfisk-eitrun
2.jún	Hrísey	engir eiturþörungar			
8.jún	Hrísey	engir eiturþörungar			
8.jún	Dagverðareyri	engir eiturþörungar			
20.jún	Hrísey	engir eiturþörungar			
20.jún	Dagverðareyri	engir eiturþörungar			
27.jún	Hrísey	engir eiturþörungar			
27.jún	Dagverðareyri	engir eiturþörungar			
6.júl	Hrísey	engir eiturþörungar			
6.júl	Dagverðareyri	engir eiturþörungar			
14.júl	Hrísey	engir eiturþörungar			
14.júl	Dagverðareyri	Alexandrium tamarense	780	PSP	Hætta á eitrun
20.júl	Hrísey	Dinophysis spp.	1.040	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium tamarense	600	PSP	Hætta á eitrun
20.júl	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	260	DSP	Engin hætta
		Alexandrium tamarense	760	PSP	Hætta á eitrun
26.júl	Hrísey	Dinophysis spp.	980	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium spp	1.200	PSP	Hætta á eitrun
26.júl	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	300	DSP	Engin hætta
		Alexandrium tamarense	160	PSP	Engin hætta
3.ágú	Hrísey	Dinophysis spp.	2.700	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium spp	1.780	PSP	Hætta á eitrun
3.ágú	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	60	DSP	Engin hætta
		Alexandrium spp.	180	PSP	Engin hætta
9.ágú	Hrísey	Dinophysis spp.	800	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium tamarense	6.240	PSP	Hætta á eitrun
9.ágú	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	1.060	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium tamarense	520	PSP	Hætta á eitrun
		Pseudo-nitzschia seriata	340	ASP	Engin hætta

17.ágú	Hrísey	Dinophysis spp.	1.320	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium spp	180	PSP	Engin hætta
17.ágú	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	1.800	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium spp	500	PSP	Hætta á eitrun
23.ágú	Hrísey	Pseudo-nitzschia sp.	80	ASP	Engin hætta
23.ágú	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	560	DSP	Hætta á eitrun
		Alexandrium sp.	40	PSP	Engin hætta
		Pseudo-nitzschia sp.	1.220	ASP	Engin hætta
31.ágú	Hrísey	engir eiturbörungar			
31.ágú	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	460	DSP	Engin hætta
		Pseudo-nitzschia pseudodelicatis-sima	9.740	ASP	Engin hætta
6.sep	Hrísey	Pseudo-nitzschia pseudodelicatis-sima	80	ASP	Engin hætta
6.sep	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	20	DSP	Engin hætta
		Pseudo-nitzschia pseudodelicatis-sima	680	ASP	Engin hætta
13.sep	Hrísey	engir eiturbörungar			
13.sep	Dagverðareyri	engir eiturbörungar			
20.sep	Hrísey	engir eiturbörungar			
20.sep	Dagverðareyri	engir eiturbörungar			
29.sep	Hrísey	engir eiturbörungar			
29.sep	Dagverðareyri	engir eiturbörungar			
12.okt	Hrísey	Dinophysis spp.	60	DSP	Engin hætta
12.okt	Dagverðareyri	Dinophysis spp.	20	DSP	Engin hætta
21.okt	Hrísey	Pseudo-nitzschia pseudodelicatis-sima	sást, en ekki talið		Engin hætta
21.okt	Dagverðareyri	engir eiturbörungar			
		Pseudo-nitzschia pseudodelicatis-sima	sást, en ekki talið		Engin hætta
26.okt	Hrísey	Pseudo-nitzschia sp.	4.700	ASP	Engin hætta
		Dinophysis spp.	20	DSP	Engin hætta

Viðaukatala 4. Niðurstöður greininga og talninga á eitruðum svifþörungum við Brekku í Mjóafirði árið 2005 eftir sýna-tökudögum og mat á eitrunarhættu

Annex table 4. Analysis and counting results of toxic phytoplankton in Mjoifjordur 2005, by sampling dates and estimated risk, of shellfish poisoning.

Dagss	Tegund eiturbörunga	Fjöldi fr/l	Eiturgerð	Hætta á skelfisk-eitrun
30.mai	engir eiturbörungar			
7.jún	engir eiturbörungar			
13.jún	engir eiturbörungar			
20.jún	engir eiturbörungar			
27.jún	engir eiturbörungar			
5.júl	Pseudo-nitzschia spp.	622.000	ASP	Hætta á eitrun
11.júl	Pseudo-nitzschia spp.	1.133.000	ASP	Hætta á eitrun
18.júl	Pseudo-nitzschia spp.	1.033.600	ASP	Hætta á eitrun
25.júl	Pseudo-nitzschia spp.	1.131.000	ASP	Hætta á eitrun
2.ágú	Alexandrium spp.	1.240	PSP	Hætta á eitrun
	Dinophysis acuminata	20	DSP	Engin hætta
9.ágú	Alexandrium tamarense	600	PSP	Hætta á eitrun
	Dinophysis spp.	400	DSP	Engin hætta
15.ágú	Alexandrium spp.	80	PSP	Engin hætta
	Dinophysis acuminata	460	DSP	Engin hætta

22.ágú	Alexandrium spp.	80	PSP	Engin hætta
	Dinophysis spp.	300	DSP	Engin hætta
29.ágú	Dinophysis spp.	2.280	DSP	Hætta á eitrun
	Pseudo-nitzschia seriata	200	ASP	Engin hætta
5.sep	Dinophysis spp.	500	DSP	Hætta á eitrun
12.sep	Dinophysis spp.	360	DSP	Engin hætta
	Pseudo-nitzschia spp.	180	ASP	Engin hætta
19.sep	Pseudo-nitzschia spp.	200	ASP	Engin hætta
26.sep	Pseudo-nitzschia spp.	180	ASP	Engin hætta
	Dinophysis acuminata	160	DSP	Engin hætta
3.okt	engir eiturbörungar			
10.okt	engir eiturbörungar			
17.okt	engir eiturbörungar			
26.okt	engir eiturbörungar			
31.okt	engir eiturbörungar			

Hafrannsóknastofnun. Fjölrit Marine Research Institute. Reports

Þessi listi ásamt öllum texta fjölritanna er nú á Netinu
(This list is with full text of all the reports is now on the Internet)

<http://www.hafro.is/Bokasafn/Timarit/fjoler.htm>

1. **Kjartan Thors, Þórdís Ólafsdóttir:** Skýrsla um leit að byggingarefnum í sjó við Austfirði sumarið 1975. Reykjavík 1975. 62 s. (Ófáanlegt - Out of print).
2. **Kjartan Thors:** Skýrsla um rannsóknir hafsbotnsins í sunnanverðum Faxaflóa sumarið 1975. Reykjavík 1977. 24 s.
3. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Áhrif skolpmengunar á fjörubörunga í nágrenni Reykjavíkur. Reykjavík 1977. 19 s. (Ófáanlegt - Out of print).
4. **Einar Jónsson:** Meingunarrannsóknir í Skerjafirði. Áhrif frárennslis á botndýralíf. Reykjavík 1976. 26 s. (Ófáanlegt - Out of print).
5. **Karl Gunnarsson, Konráð Þórisson:** Stórþari á Breiðafirði. Reykjavík 1979. 53 s.
6. **Karl Gunnarsson:** Rannsóknir á hrossaþara (*Laminaria digitata*) á Breiðafirði. 1. Hrossaþari við Fagurey. Reykjavík 1980. 17 s. (Ófáanlegt - Out of print).
7. **Einar Jónsson:** Líffræðiathuganir á beitusmökk haustið 1979. Áfangaskýrsla. Reykjavík 1980. 22 s. (Ófáanlegt - Out of print).
8. **Kjartan Thors:** Botngerð á nokkrum hrygningarstöðvum síldarinnar. Reykjavík 1981. 25 s. (Ófáanlegt - Out of print).
9. **Stefán S. Kristmannsson:** Hitastig, selta og vatns- og seltubúskapur í Hvalfirði 1947-1978. Reykjavík 1983. 27 s.
10. **Jón Ólafsson:** Þungmálmur í kræklingi við Suðvestur-land. Reykjavík 1983. 50 s.
11. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1987. Aflahorfur 1988. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1987. Fishing Prospects 1988.* Reykjavík 1987. 68 s. (Ófáanlegt - Out of print).
12. Haf- og fiskirannsóknir 1988-1992. Reykjavík 1988. 17 s. (Ófáanlegt - Out of print).
13. **Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum. Reykjavík 1988. 76 s. (Ófáanlegt - Out of print).
14. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1988. Aflahorfur 1989. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1988. Fishing Prospects 1989.* Reykjavík 1988. 126 s.
15. Ástand humar- og rækjustofna 1988. Aflahorfur 1989. Reykjavík 1988. 16 s.
16. **Kjartan Thors, Jóhann Helgason:** Jarðlög við Vestmannaeyjar. Áfangaskýrsla um jarðlagagreiningu og könnun neðansjávareldvarpa með endurvarpsmælingum. Reykjavík 1988. 41 s.
17. **Stefán S. Kristmannsson:** Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1987-1988. Reykjavík 1989. 102 s.
18. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem:** *Western Iceland Sea. Greenland Sea Project. CTD Data Report. Joint Danish-Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1987.* Reykjavík 1989. 181 s.
19. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1989. Aflahorfur 1990. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1989. Fishing Prospects 1990.* Reykjavík 1989. 128 s. (Ófáanlegt - Out of print).
20. **Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1989. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1989. 54 s.
21. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1990. Aflahorfur 1991. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1990. Fishing prospects 1991.* Reykjavík 1990. 145 s.
22. **Gunnar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1990. Reykjavík 1990. 53 s. (Ófáanlegt - Out of print).
23. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1988.* Reykjavík 1991. 84 s. (Ófáanlegt - Out of print).
24. **Stefán S. Kristmannsson:** Sjávarhitamælingar við strendur Íslands 1989-1990. Reykjavík 1991. 105 s. (Ófáanlegt - Out of print).
25. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1991. Aflahorfur fiskveiðarárið 1991/92. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1991. Prospects for the Quota Year 1991/92.* Reykjavík 1991. 153 s. (Ófáanlegt - Out of print).
26. **Páll Reynisson, Hjálmar Vilhjálmsson:** Mælingar á stærð loðnustofnsins 1978-1991. Aðferðir og niðurstöður. Reykjavík 1991. 108 s.
27. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1989.* Reykjavík 1991. Reykjavík 1991. 93 s.
28. **Gunnar Stefánsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1991. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1991. 60 s.
29. Nyttjastofnar sjávar og umhverfisþættir 1992. Aflahorfur fiskveiðarárið 1992/93. *State of Marine Stocks and Environmental Conditions in Icelandic Waters 1992. Prospects for the Quota Year 1992/93.* Reykjavík 1992. 147 s. (Ófáanlegt - Out of print).

30. **Van Aken, Hendrik, Jóhannes Briem, Erik Buch, Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Sven Ober:** *Western Iceland Sea. GSP Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen and Denmark Strait September 1988 - September 1989.* Reykjavík 1992. 177 s.
31. **Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1992. Reykjavík 1993. 71 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
32. **Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson, Ólafur V. Einarsson:** Útbreiðsla grálúðu við Vestur- og Norðvesturland 1992. Reykjavík 1993. 42 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
33. **Ingvar Hallgrímsson:** Rækjuleit á djúpslóð við Ísland. Reykjavík 1993. 63 s.
34. Nyttjastofnar sjávar 1992/93. Aflahorfur fiskveiðiárið 1993/94. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1992/93. Prospects for the Quota Year 1993/94.* Reykjavík 1993. 140 s.
35. **Ólafur K. Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1993. Reykjavík 1994. 89 s.
36. **Jónbjörn Pálsson, Guðrún Marteinsdóttir, Gunnar Jónsson:** Könnun á útbreiðslu grálúðu fyrir Austfjörðum 1993. Reykjavík 1994. 37 s.
37. Nyttjastofnar sjávar 1993/94. Aflahorfur fiskveiðiárið 1994/95. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1993/94. Prospects for the Quota Year 1994/95.* Reykjavík 1994. 150 s.
38. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1990.* Reykjavík 1994. 99 s.
39. **Stefán S. Kristmannsson, Svend-Aage Malmberg, Jóhannes Briem, Erik Buch:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - CTD Data Report. Joint Danish Icelandic Cruise R/V Bjarni Sæmundsson, September 1991.* Reykjavík 1994. 94 s.
40. Þættir úr vistfræði sjávar 1994. Reykjavík 1994. 50 s.
41. **John Mortensen, Jóhannes Briem, Erik Buch, Svend-Aage Malmberg:** *Western Iceland Sea - Greenland Sea Project - Moored Current Meter Data Greenland - Jan Mayen, Denmark Strait and Kolbeinsey Ridge September 1990 to September 1991.* Reykjavík 1995. 73 s.
42. **Einar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1994. - Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1995. 107 s.
43. Nyttjastofnar sjávar 1994/95. Aflahorfur fiskveiðiárið 1995/96. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1994/95 - Prospects for the Quota Year 1995/96.* Reykjavík 1995. 163 s.
44. Þættir úr vistfræði sjávar 1995. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1995.* Reykjavík 1995. 34 s.
45. **Sigfús A. Schopka, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1995. Rannsóknaskýrsla. *Icelandic Groundfish Survey 1995. Survey Report.* Reykjavík 1996. 46 s.
46. Nyttjastofnar sjávar 1995/96. Aflahorfur fiskveiðiárið 1996/97. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1995/96. Prospects for the Quota Year 1996/97.* Reykjavík 1996. 175 s.
47. **Björn Æ. Steinarsson, Gunnar Jónsson, Hörður Andrésón, Jónbjörn Pálsson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumarið 1995 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summer 1995 - Survey Report.* Reykjavík 1996. 38 s.
48. **Steingrímur Jónsson:** *Ecology of Eyjafjörður Project. Physical Parameters Measured in Eyjafjörður in the Period April 1992 - August 1993.* Reykjavík 1996. 144 s.
49. **Guðni Þorsteinsson:** Tilraunir með þorskgildrur við Ísland. Rannsóknaskýrsla. Reykjavík 1996. 28 s.
50. **Jón Ólafsson, Magnús Danielsen, Sólveig Ólafsdóttir, Þórarinn Arnarson:** Næringarefni í sjó undan Ánanaustum í nóvember 1995. Unnið fyrir Gatnamalástjórnann í Reykjavík. Reykjavík 1996. 50 s.
51. **Þórunn Þórðardóttir, Agnes Eydal:** *Phytoplankton at the Ocean Quahog Harvesting Areas Off the Southwest Coast of Iceland 1994.* Svifþörungur á kúfiskmiðum út af norðvesturströnd Íslands 1994. Reykjavík 1996. 28 s.
52. **Gunnar Jónsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Jónsson, Gunnar Stefánsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson, Sigfús A. Schopka:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 1996. Rannsóknaskýrsla. *Icelandic Groundfish Survey 1996. Survey Report.* Reykjavík 1997. 46 s.
53. Þættir úr vistfræði sjávar 1996. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1996.* Reykjavík 1997. 29 s.
54. **Vilhjálmur Þorsteinsson, Ásta Guðmundsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir, Guðni Þorsteinsson og Ólafur K. Pálsson:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1996. *Gill-net Survey to Establish Indices of Abundance for the Spawning Stock of Icelandic Cod in 1996.* Reykjavík 1997. 22 s.
55. Hafrannsóknastofnunin: Rannsókn- og starfsáætlun árin 1997-2001. Reykjavík 1997. 59 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
56. Nyttjastofnar sjávar 1996/97. Aflahorfur fiskveiðiárið 1997/98. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1996/97. Prospects for the Quota Year 1997/98.* Reykjavík 1997. 167 s.
57. Fjölstofnarannsóknir 1992-1995. Reykjavík 1997. 410 s.
58. **Gunnar Stefánsson, Ólafur K. Pálsson (editors):** *BORMICON. A Boreal Migration and Consumption Model.* Reykjavík 1997. 223 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
59. **Halldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. User's Manual.* Reykjavík 1997. 61 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
60. **Halldór Narfi Stefánsson, Hersir Sigurgeirsson, Höskuldur Björnsson:** *BORMICON. Programmer's Manual.* Reykjavík 1997. 215 s. (Ófánlegt - *Out of print*).
61. **Þorsteinn Sigurðsson, Einar Hjörleifsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur Karvel Pálsson:** Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum haustið 1996. Reykjavík 1997. 34 s.
62. **Guðrún Helgadóttir:** *Paleoclimate (0 to >14 ka) of W and NW Iceland: An Iceland/USA Contribution to P.A.L.E. Cruise Report B9-97, R/V Bjarni Sæmundsson RE 30, 17th-30th July 1997.* Reykjavík 1997. 29 s.
63. **Halldóra Skarphéðinsdóttir, Karl Gunnarsson:** Lífríki sjávar í Breiðafirði: Yfirlit rannsókna. *A review of literature on marine biology in Breiðafjörður.* Reykjavík 1997. 57 s.
64. **Valdimar Ingi Gunnarsson og Anette Jarl Jörgensen:** Þorskrannsóknir við Ísland með tilliti til hafbeitar. Reykjavík 1998. 55 s.
65. **Jakob Magnússon, Vilhelmina Vilhelmsdóttir, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpslóð á Reykjaneshrygg: Könnunar-

- leiðangrar 1993 og 1997. *Deep Water Area of the Reykjanes Ridge: Research Surveys in 1993 and 1997*. Reykjavík 1998. 50 s.
66. **Vilhjálmur Þorsteinsson, Ásta Guðmundsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorsknetum 1997. *Gill-net Survey of Spawning Cod in Icelandic Waters in 1997. Survey Report*. Reykjavík 1998. 19 s.
 67. Nyttastofnar sjávar 1997/98. Aflahorfur fiskveiðiárið 1998/99. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1997/98. Prospects for the Quota year 1998/99*. Reykjavík 1998. 168 s.
 68. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsurannsóknir á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1989-1995. Reykjavík 1998. 75 s.
 69. **Jónbjörn Pálsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Gunnar Jónsson, Hörður Andrésson, Kristján Kristinsson:** Könnun á flatfiski í Faxaflóa með dragnót sumrin 1996 og 1997 - Rannsóknaskýrsla. *Flatfish Survey in Faxaflói with Danish Seine in Summers 1996 and 1997 - Survey Report*. Reykjavík 1998. 38 s.
 70. **Kristinn Guðmundsson, Agnes Eydal:** Svifþörungur sem geta valdið skelfiskeitrun. Niðurstöður tegundagreininga og umhverfisathugana. *Phytoplankton, a Potential Risk for Shellfish Poisoning. Species Identification and Environmental Conditions*. Reykjavík 1998. 33 s.
 71. **Ásta Guðmundsdóttir, Vilhjálmur Þorsteinsson, Guðrún Marteinsdóttir:** Stofnmæling hrygningarþorsks með þorsknetum 1998. *Gill-net survey of spawning cod in Icelandic waters in 1998*. Reykjavík 1998. 19 s.
 72. Nyttastofnar sjávar 1998/1999. Aflahorfur fiskveiðiárið 1999/2000. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1998/1999. Prospects for the Quota year 1999/2000*. Reykjavík 1999. 172 s. (Ófánlegt - Out of print.)
 73. Þættir úr vistfræði sjávar 1997 og 1998. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1997 and 1998*. Reykjavík 1999. 48 s.
 74. **Matthías Oddgeirsson, Agnar Steinarsson og Björn Björnsson:** Mat á arðsemi sandhverfueidis á Íslandi. Grindavík 2000. 21 s.
 75. Nyttastofnar sjávar 1999/2000. Aflahorfur fiskveiðiárið 2000/2001. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 1999/2000. Prospects for the Quota year 2000/2001*. Reykjavík 2000. 176 s.
 76. **Jakob Magnússon, Jútta V. Magnússon, Klara B. Jakobsdóttir:** Djúpfiskarannsóknir. Framlag Íslands til rannsóknaverkefnisins EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999. *Deep-Sea Fishes. Icelandic Contributions to the Deep Water Research Project. EC FAIR PROJECT CT 95-0655 1996-1999*. Reykjavík 2000. 164 s. (Ófánlegt - Out of print.)
 77. Þættir úr vistfræði sjávar 1999. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 1999*. Reykjavík 2000. 31 s.
 78. dst^2 Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2000. Reykjavík 2001. 341 s. (Ófánlegt. - Out of print.)
 79. *Tagging Methods for Stock Assessment and Research in Fisheries*. Co-ordinator: Vilhjálmur Þorsteinsson. Reykjavík 2001. 179 s.
 80. Nyttastofnar sjávar 2000/2001. Aflahorfur fiskveiðiárið 2001/2002. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2000/2001. Prospects for the Quota year 2001/2002*. Reykjavík 2001. 186 s.
 81. **Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir:** Ástand sjávar á losunarsvæði skolps undan Ánanaustum í febrúar 2000. Reykjavík 2001. 49 s.
 82. **Hafsteinn G. Guðfinnsson, Karl Gunnarsson:** Sjór og sjávarnyttjar í Héraðsflóa. Reykjavík 2001. 20 s.
 83. Þættir úr vistfræði sjávar 2000. *Environmental Conditions in Icelandic Waters 2000*. Reykjavík 2001. 37 s.
 84. **Guðrún G. Þórarinsdóttir, Hafsteinn G. Guðfinnsson, Karl Gunnarsson:** Sjávarnyttjar í Hvalfirði. Reykjavík 2001. 14 s.
 85. Rannsóknir á straumum, umhverfisþáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október 2000. *Current measurements, environmental factors and biology of Reyðarfjörður in the period late July to the beginning of October 2000*. Hafsteinn Guðfinnsson (verkefnisstjóri). Reykjavík 2001. 135 s.
 86. **Jón Ólafsson, Magnús Danielsen, Sólveig R. Ólafsdóttir, Jóhannes Briem:** Ferskvatnsáhrif í sjó við Norðausturland að vorlagi. Reykjavík 2002. 42 s.
 87. dst^2 Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2001 Reykjavík 2002. 300 s.
 88. Nyttastofnar sjávar 2001/2002. Aflahorfur fiskveiðiárið 2002/2003. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2001/2002. Prospects for the Quota year 2002/2003*. Reykjavík 2002. 198 s.
 89. **Kristinn Guðmundsson, Ástþór Gíslason, Jón Ólafsson, Konráð Þórisson, Rannveig Björnsdóttir, Sigmar A. Steingrímsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, Óivind Kaasa:** Ecology of Eyjafjörður project. Chemical and biological parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992-August 1993. Reykjavík 2002. 129 s.
 90. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson, Sigurjón Aðalsteinsson:** Mælingar á brottkasti þorsks og ýsu árið 2001. Reykjavík 2002. 17 s.
 91. **Jenný Brynjarsdóttir:** Statistical Analysis of Cod Catch Data from Icelandic Groundfish Surveys. M.Sc. Thesis. Reykjavík 2002. xvi, 81 s.
 92. Umhverfisaðstæður, svifþörungur og kræklingur í Mjóafirði. Ritstjóri: Karl Gunnarsson. Reykjavík 2003. 81 s.
 93. **Guðrún Marteinsdóttir** (o.fl.): METACOD: The role of sub-stock structure in the maintenance of cod metapopulations. METACOD: Stofngerð þorsks, hlutverk undirstofna í viðkomu þorskstofna við Ísland og Skotland. Reykjavík 2003. vii, 110 s.
 94. **Ólafur K. Pálsson, Guðmundur Karlsson, Ari Arason, Gísli R. Gíslason, Guðmundur Jóhannesson og Sigurjón Aðalsteinsson:** Mælingar á brottkasti botnfiska 2002. Reykjavík 2003. 29 s.
 95. **Kristján Kristinsson:** Lúðan (*Hippoglossus hippoglossus*) við Ísland og hugmyndir um aðgerðir til verndunar hennar. Reykjavík 2003. 33 s.
 96. Þættir úr vistfræði sjávar 2001 og 2002. *Environmental conditions in Icelandic water 2001 and 2002*. Reykjavík 2003. 37 s.
 97. Nyttastofnar sjávar 2002/2003. Aflahorfur fiskveiðiárið 2003/2004. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2002/2003. Prospects for the Quota year 2003/2004*. Reykjavík 2003. 186 s.

98. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Progress Report for 1 January to 31 December 2002.* Reykjavík 2003. 346 s.
99. **Agnes Eydal:** Áhrif næringarefna á tegundasamsetningu og fjölda svifþörungna í Hvalfirði. Reykjavík 2003. 44 s.
100. **Valdimar Ingi Gunnarsson** (o.fl.): Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2002. Reykjavík 2004. 26 s.
101. Þættir úr vistfræði sjávar 2003. *Environmental conditions in Icelandic waters 2003.* Reykjavík 2004. 43 s.
102. Nytjastofnar sjávar 2003/2004. Aflahorfur fiskveiðiárið 2004/2005. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2003/2004. Prospects for the Quota Year 2004/2005.* Reykjavík 2004. 175 s.
103. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2003 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2003. Reykjavík 2004. 37 s.
104. **Ásta Guðmundsdóttir, Þorsteinn Sigurðsson:** Veiðar og útbreiðsla íslensku sumargotssíldarinnar að haust- og vetrarlagi 1978-2003. Reykjavík 2004. 42 s.
105. **Einar Jónsson, Hafsteinn Guðfinnsson:** Ýsa á grunnslóð fyrir Suðurlandi 1994-1998. Reykjavík 2004. 44 s.
106. **Kristinn Guðmundsson, Þórunn Þórðardóttir, Gunnar Pétursson:** *Computation of daily primary production in Icelandic waters; a comparison of two different approaches.* Reykjavík 2004. 23 s.
107. **Kristinn Guðmundsson, Kristín J. Valsdóttir:** Frumframleiðnimælingar á Hafrannsóknastofnuninni árin 1958-1999: Umfang, aðferðir og úrvinnsla. Reykjavík 2004. 56 s.
108. **John Mortensen:** *Satellite altimetry and circulation in the Denmark Strait and adjacent seas.* Reykjavík 2004. 84 s.
109. **Svend-Aage Malmberg:** *The Iceland Basin. Topography and oceanographic features.* Reykjavík 2004. 41 s.
110. **Sigmar Arnar Steingrímsson, Sólmundur Tr. Einarsson:** Kóralsvæði á Íslandsmiðum: Mat á ástandi og tillaga um aðgerðir til verndar þeim. Reykjavík 2004. 39 s.
111. **Björn Björnsson, Valdimar Ingi Gunnarsson (ritstj.):** Þorskeldi á Íslandi. Reykjavík 2004. 182 s.
112. **Jónbjörn Pálsson, Kristján Kristinsson:** Flatfiskar í humarleidangri 1995-2003. Reykjavík 2005. 90 s.
113. **Valdimar I. Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2003. Reykjavík 2005. 58 s.
114. **Kristján Kristinsson, Björn Ævarr Steinarsson og Sigfús Schopka:** Skyndilokanir á þorskveiðar í botnvörpu á Vestfjarðamiðum. Reykjavík 2005.
115. **Erlingur Hauksson** (ritstj.). Sníkjuormar og fæða fisks, skarfs og sels. Reykjavík 2005. 45 s.
116. Þættir úr vistfræði sjávar 2004. *Environmental conditions in Icelandic waters 2004.* Reykjavík 2005. 46 s.
117. **Ólafur K. Pálsson** o.fl.: Mælingar á brottkasti 2004 og Meðafli í kolmunnaveiðum 2004. Reykjavík 2005. 37 s.
118. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Final report: 1 January 2000 to 31 August 2004. Volume 1.* Reykjavík 2005. 324 s.
119. *ds² Development of Structurally Detailed Statistically Testable Models of Marine Populations. QLK5-CT1999-01609. Final report: 1 January 2000 to 31 August 2004. Volume 2.* Reykjavík 2005. 194 s.
120. **James Begley:** *Gadget User Guide.* Reykjavík 2005. 90 s.
121. Nytjastofnar sjávar 2004/2005. Aflahorfur fiskveiðiárið 2005/2006. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2004/2005. Prospects for the Quota Year 2005/2006.* Reykjavík 2005. 182 s.
122. **Sólveig Ólafsdóttir:** Styrkur næringarefna í hafinu umhverfis Ísland. Nutrient concentrations in Icelandic waters. Reykjavík 2006. 24 s.
123. **Sigfús A. Schopka, Jón Sólmundsson, Vilhjálmur Þorsteinsson:** Áhrif svæðafriðunar á vöxt og viðgang þorsks. Niðurstöður úr þorskmerkingum út af norðanverðum Vestfjörðum og Húnaflóa sumurin 1994 og 1995. **Guðmundur J. Óskarsson:** Samanburður á íslensku sumargotssíldinni sem veiddist fyrir austan og vestan land árin 1997-2003. Reykjavík 2006. 42. s.
124. **Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl.:** Þorskeldiskvóti: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks á árinu 2004. Reykjavík 2006. 72 s.
125. Þættir úr vistfræði sjávar 2005. *Environmental conditions in Icelandic waters 2005.* Reykjavík 2006. 34 s.
126. Nytjastofnar sjávar 2005/2006. Aflahorfur fiskveiðiárið 2006/2007. *State of Marine Stocks in Icelandic Waters 2005/2006. Prospects for the Quota Year 2006/2007.* Reykjavík 2006. 190 s.
127. **Ólafur K. Pálsson** o.fl. Mælingar á brottkasti botnfiska og meðafli í kolmunnaveiðum 2005. Reykjavík 2006. 27 s.
128. **Agnes Eydal o.fl.:** Vöktun eiturbörunga í tengslum við nýtingu skelfisks árið 2005. Reykjavík 2007. 18 s.