



Leiðbeiningar

# Áhættumiðað eftirlit með framleiðslusvæðum skelfisks

Febrúar 2019



## Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	2
2. Lagaleg forsenda .....	2
2.1.1. Samantekt og túlkun .....	3
3. Eitraðir þörungar og þörungaeitur .....	4
3.1. Framleiðslusvæði.....	4
3.1.1. Ræktunarsvæði kræklinga.....	4
3.1.2. Veiðisvæði villtra tegunda: Ígulkers, sæbjúga, beitukóns og kúfskel .....	5
3.1.3. Áhættumat .....	5
3.2. Tegundir.....	6
3.2.1. Kræklingur .....	6
3.2.2. Hörpudiskur .....	7
3.2.3. Kúfskel.....	7
3.2.4. Ígulker .....	7
3.2.5. Beitukóngur .....	7
3.2.6. Sæbjúga .....	7
3.2.7. Ostrur.....	8
3.2.8. Áhættumat tegunda .....	8
3.3. Eiturþörungur: .....	8
3.3.1. Vaxtartímabil eiturþörungum við Ísland .....	9
3.3.2. Áhættumat - Hætta á eiturþörungum á framleiðslusvæðum eftir tímabilum .....	10
3.4. Þörungaeitur .....	11
3.4.1. Niðurstöður þörungaeitursgreininga í kræklingi.....	11
3.4.2. Áhættumat .....	12
3.5. Sýnatökuáætlun.....	12
3.5.1. Samlokur; Greining á þörungum.....	12
3.5.2. Aðrar tegundir.....	14
4. Áhættumat vegna þungmálma og þrávirkra lífrænna efna .....	16
4.1.1. Þungmálar Cd, Hg, Pb, og Bensopyren .....	16
4.1.2. Díoxín og díoxín-lík PCB efni .....	17
5. Áhættumat vegna örvera í lifandi afurðum.....	18
5.1.1. Salmonella .....	18
6. Samantekt.....	19

## 1. Inngangur

Áhættumatið leggur grunn að ákvörðun á tíðni sýnatöku á eiturþörungum í sjó, þörungaeitri, örverum og mengunarefnum í lifandi samlokum og öðrum tegundum sem falla undir kröfur reglugerða nr. 104 og 105/2010, s.s. skrápdyr, möttuldýr og sæsnigla. Sýnatökutíðni er ákvörðuð samkvæmt ákvæðum reglugerðar nr. 105, II. viðauki B, þar sem segir m.a. að heimilt sé að fækka sýnatökum ef niðurstöður áhættumats vegna eitraðra þörunga og uppsöfnunar þörungaeiturs benda til þess að lítil áhætta sé á eitrunartímabilum. Jafnframt skal auka tíðni sýnatöku ef niðurstöður sýna að veruleg hætta er á uppsöfnun þörungaeiturs.

Áhættumat vegna tíðni greininga á örverum, þungmálmum og þrávirkum lífrænum mengunarefnum í samlokum byggir í grundvallaratriðum á sambærilegri aðferðafræði. Magn mengunarvalda í skeldýrum og magn eitraðra þörunga í sjó er lagt til grundvallar þegar ákvörðun um tíðni mælinga á örverum, þungmálmum, öðrum aðskotaefnum og þörungaeitri er tekin. Þetta áhættumat til ákvörðunar á tíðni sýnatöku örvera og aðskotaefna gildir þó eingöngu fyrir lifandi afurðir.

Megintilgangur og markmið þessa verkefnis er að tryggja að eftirlitskerfið með framleiðslu lifandi samloka sé byggt á áhættumati og öryggi afurða sé tryggt. Áhættumat þetta skal endurskoða á 3 ára fresti eða eftir þörfum.

Tilgangur og markmið áhættumats

- Að greina eftirlitsþörf til að tryggja heilnæmi afurða.
- Að forgangsraða eftirlitsþáttum og beina eftirliti þangað sem þess er þörf.
- Að tryggja sem best nýtingu tækja og mannafla.
- Að tryggja kostnaðarhagkvæmni vegna sýnatöku og greininga.

Helstu forsendur og áhættuþættir í þessu mati eru :

1. Lagaleg forsenda
2. Framleiðslusvæði
3. Tegundir skeldýra
4. Eiturþörungur
5. Þörungaeitur
6. Örvermengun E. coli og salmonella
7. Mengun vegna aðskotaefna

Leitast er við að leggja mat á þá þætti (2-7) sem geta haft áhrif á magn þörungaeiturs, örvera og aðskotaefna í skeldýrum og þeir metnir með tilliti til áhættu.

## 2. Lagaleg forsenda

Lagaleg forsenda áhættumatsins er reglugerð nr.105/2010 sem innleiðir EB 854/2005, viðauki II, B.

### B. EFTIRLIT MEÐ FLOKKUÐUM UMLAGNINGAR- OG FRAMLEIÐSLUSVÆÐUM

1. Umlagningar- og framleiðslusvæði skulu vöktuð reglulega til þess að hafa eftirlit með:
  - a) því að ekki séu veittar villandi upplýsingar að því er varðar uppruna samlokanna, staðinn sem þær koma frá og viðtökustað þeirra,

- b) örverufræðilegum gæðum lifandi samloka í tengslum við framleiðslu- og umlagningarsvæði,  
c) því hvort eittrað svif finnst í vatni á framleiðslu- og umlagningarsvæðum og lífeitur í lifandi samlokum, og  
d) hvort aðskotaefni finnst í lifandi samlokum.
2. Til þess að hrinda ákvæðum b-, c- og d-liðar 1. liðar í framkvæmd verður að gera sýnatökuáætlanir til þess að slíkt eftirlit geti farið fram reglulega eða í einstökum tilvikum ef veiðitímabil eru óregluleg. Landfræðileg dreifing sýnatökustaða og tíðni sýnatöku verða að tryggja að niðurstöður greiningarinnar séu eins dæmigerðar og við verður komið á viðkomandi svæði.
  3. Sýnatökuáætlanir, sem miðast við að hafa eftirlit með örverufræðilegum gæðum lifandi samloka, skulu einkum taka mið af:
    - a) líklegum breytingum á saurmengun, og
    - b) breytunum sem um getur í 6. lið. A-hluta viðauka II við reglugerð (EC) No 854/2004 og í sama viðauka og sömu grein í íslensku innleiðandi reglugerðinni nr 105/2010.
  4. Sýnatökuáætlanir, sem miðast við að hafa eftirlit með því hvort eittrað svif finnst á framleiðslu- og umlagningarsvæðum og hvort lífeitur finnst í lifandi samlokum, skulu einkum taka mið af hugsanlegum breytingum á tilvist svifs sem inniheldur sjávarlífeitur.  
Sýnataka skal felast í:
    - a) reglubundinni töku sýna til þess að greina breytingar á samsetningu svifs sem inniheldur eiturefni og landfræðilega útbreiðslu þess. Ef niðurstöður sýna að eiturefni safnast fyrir í holdi lindýra skal fara fram víðtæk sýnataka,
    - b) reglubundnum eiturefnaprófunum frá menguðum svæðum, á þeim lindýrum sem viðkvæmust eru fyrir mengun.
  5. Alla jafna skal taka sýni fyrir greiningu á eiturefni í lindýrum einu sinni í viku á þeim tímabilum sem veiðar eru heimilaðar. Þessi sýnataka má fara fram sjaldnar á sérstökum svæðum eða fyrir sérstakar tegundir lindýra, ef áhættumat fyrir eiturefni eða plöntusvif benda til þess að verulega lítil hættu sé á eitrunartímabilum. Sýni skulu tekin oftar bendi slíkt mat til þess að ein sýnataka í viku nægi ekki. Endurskoða skal áhættumatið reglulega til þess að meta hættuna á að eiturefni komi fram í lifandi samlokum frá þessum svæðum.
  6. Þegar upplýsingar um uppsöfnun eiturefna eru tiltækar fyrir hóp tegunda sem vaxa á sama svæði er heimilt að nota tegundina með mestu uppsöfnunina sem vísitegund. Þannig væri hægt að nýta allar tegundir í hópnum ef innihald eiturefna í viðmiðunartegundinni er undir lögbundnum mörkum. Ef innihald eiturefna í viðmiðunartegundinni er yfir lögbundnum mörkum skal ekki leyfa veiðar á öðrum tegundum nema frekari greiningar á þeim leiði í ljós að innihald eiturefna í þeim sé undir mörkunum.
  7. Hvað varðar eftirlit með svifi verða sýnin að vera dæmigerð fyrir vatnið frá yfirborði til botns og veita upplýsingar um tilvist eittraða tegunda sem og um þróun hjá stofnum lífvera. Ef einhverjar breytingar verða á eiturefnum hjá stofnum, sem kunna að leiða til uppsöfnunar eiturefna, skal taka sýni oftar úr lindýrum eða loka svæðinu í varúðarskyni þar til niðurstöður eiturefnagreiningar liggja fyrir.
  8. Sýnatökuáætlanir sem miðast við að ganga úr skugga um tilvist aðskotaefna skulu gera kleift að greina styrk umfram þau viðmiðunarmörk sem kveðið er á um í reglugerð framkvæmdastjórnarinnar (EB) No 1881/2006 og innleiðandi íslenska reglugerð nr 265/2010.

### 2.1.1. Samantekt og túlkun

Samkvæmt tölulið 1 hér að ofan skal vakta umlagningar og framleiðslusvæði m.t.t. örvera, eittraða þörungna og aðskotaefna. Tekið er á framkvæmd sýnatöku í töluliðum 2-6. Samkvæmt 2 tölulið. er heimilt að miða sýnatökuáætlanir við óregluleg veiðitímabil.

Samkvæmt 4. tölulið skulu sýnatökuáætlanir fyrir eitruþörung og þörungaeitur; „*einkum taka mið af breytingum á tilvist svifs sem inniheldur sjávarlífeitur*“ og skv. 5. tölulið skal á þeim tímabilum sem

hætta er á þörungaeitri á grundvelli magns eitraðra þörungum, að jafnaði taka vikulega sýni, en á þeim tímabilum sem lítil hætta er á eitrun sé heimilt að ákvarða tíðni sýnatöku á grundvelli áhættumats, jafnframt að auka tíðni ef niðurstaða vöktunar sýni að veruleg hætta sé á ferðum.

Heimilt er að veiða hörpudisk, beitukóng, sæbjúgu og ígulker utan svæða sem hafa verið könnuð m.t.t. heilnæmis og flokkuð. Hins vegar þurfa þeir sem veiða áður nefndar tegundir utan flokkaðra svæða að sýna fram á, með greiningum og áhættumati, að viðeigandi heilbrigðiskröfur séu uppfylltar. Vísað er í því samhengi til leiðbeiningaskjals Matvælastofnunar „Heilnæmiskönnun framleiðslu- og veiðisvæða samloka“. Að öðru leyti skulu veiðar á villtum samlokum s.s. kúfiskel og kræklingi sem á að setja á markað einungis fara fram á svæðum sem hafa verið heilnæmiskönnuð og flokkuð og eru vöktuð með tilliti til þörungaeiturs, örvera (E.coli) og þungmálma. Senda þarf inn umsókn um uppskeruheimild til að fá veiðisvæðið opnað til veiða. Gildistími uppskeruheimildar er háður tegund og árstíma veiða.

Heimilt er að flytja villta eða ræktaða skel yfir á annað svæði til áframhaldandi ræktunar. Ef uppskera á aðflutta skel af svæði þar sem áframræktun fer fram þarf svæðið að vera með ræktunarleyfi og einnig þarf að opna svæðið með uppskeruheimild frá Matvælastofnun. Ef heilnæmiskönnun hefur ekki farið fram á veiðisvæði eða í nágrenni við það þarf að taka sýni til greiningar á þungmálmum áður en áframræktuð skeldýr eru sett á markað í fyrsta skipti frá viðkomandi veiðisvæði.

### 3. Eitraðir þörungar og þörungaeitur

#### 3.1. Framleiðslusvæði

Þeir þættir sem hafa áhrif á vöxt og viðkomu eiturþörungum á framleiðslusvæðum eru:

1. Landfræðilegir þættir; Opin hafsvæði annars vegar strandsvæði / innanfjarða hins vegar.
2. Veðurfar; þ.e. hitastig og úrkoma,
3. Örverumengun og næringarefni,

Við Ísland fer fram ræktun á kræklingi á nokkrum stöðum. Uppskorið er á þremur svæðum um þessar mundir, sem teljast til strandsvæða. Veiðar á villtum tegundum (kúfiskel, beitukóng, ígulkeri og sæbjúga) fara fram á opnum hafsvæðum þar sem veiðileyfi eru gefin út af Fiskistofu fyrir stór hafsvæði.

#### 3.1.1. Ræktunarsvæði kræklinga

Ræktunarsvæði kræklinga er að finna við Kiðey í Breiðafirði (í nágrenni Stykkishólms), við Drangnes í Steingrímsfirði og í Krósfirði í Reykhólahreppi. Endimörk svæðanna eru skilgreind og samþykkt af lögbærum yfirvöldum. Forsendur til ræktunar á skelfiski eru þær að gefið hafi verið út ræktunarleyfi og að heilnæmiskönnun hafi verið framkvæmd og að svæðið flokkuð í A, B og C, háð magni örvera (E.kólí) í skelinni. Svæðin eru opnuð til uppskeru að undangenginni talningu á eitruðum svifþörungum og greiningu á þörungaeitri í kræklingi. Sýnin eru tekin á þeim stað þar sem uppskera er fyrirhuguð. Til eru gögn sem sýna fjölda eitraðra þörungum á þessum svæðum eða í nágrenni þeirra yfir sumarmánuðina frá árinu 2005 og veturna 2009-2019. Það eru því til gögn sem sýna hvernig þörungablóminn er samsettur á mismunandi árstímum á þessum svæðum. Vísað er í töflur á heimsíðu MAST [Niðurstöður vöktunar á eiturþörungum í sjó og þörungaeitri í skel](#)

### 3.1.2. Veiðsvæði villtra tegunda: Ígulkers, sæbjúga, beitukóns og kúfiskel

Fiskistofa gefur út veiðileyfi til veiða á sæbjúgum, ígulkerum, kúfiskel og beitukóng. Svæði eru skilgreind í reglugerðum. Allar veiðar á ígulkerum í fiskveiðilandhelgi Íslands eru óheimilar nema að fengnu sérstöku leyfi Fiskistofu. Við upphaf vertíðar skal greina sýni til mælinga samkvæmt áhættumati útgerðaraðila, því það er hans ábyrgð að fylgjast heilbrigði ígulkeru og beitukóns (sjá kafla 3.5.3).

Skilgreind veiðisvæði sæbjúgna í reglugerð eru þrjú, úti fyrir sunnanverðum austfjörðum, í Faxaflóa og úti fyrir Aðalvík á Vestfjörðum. Veiðar á sæbjúgum eru heimilaðar utan skilgreindra veiðisvæða. Ekki er heimilt í einni og sömu veiðiferð að veiða innan skilgreinds veiðisvæðis og utan.

Leyfi til veiða á ígulkerum eru veitt árlega en þau eru nýtt yfir vetrarmánuði, sem minnkar þar með hættu á að eiturbörungar finnast í þeim.

Veiðar á beitukóng, ígulkerum og kúfiskel eru háðar veiðileyfi en það er ekki gefin út kvóti. Beitukóngur er eingöngu veiddur í Breiðafirði fram til þessa, en heimilt er að veiða Beitukóng á svæðum sem ekki hafa verið flokkuð.

### 3.1.3. Áhættumat

Strandsvæði eru viðkvæmari fyrir umhverfispáttum en opin hafsvæði þar sem þættir eins og mengun, sem á uppruna sinn frá þéttbýli eða landbúnaði og úrkoma sem getur valdið útskolun af landi getur aukið þannig styrk næringarefna og steinefna. Meiri hætta er því á mengun á strandsvæðum og þá sérstaklega í þröngum fjörðum (t.d. Hvalfjörður). Einnig má gera ráð fyrir meiri seltu- og hitasveiflum á strandsvæðum en á opnum hafsvæðum. Þessir þættir á strandsvæðum geta því aukið líkur á þörungablóma utan hefðbundins vaxtartíma svifþörunganna, það er síðsumars eða að hausti og því er meiri hætta á þörungablóma á hausti á strandsvæðum en á opnum hafsvæðum.

Í strandlengjukönnun skal skrá og kortleggja uppruna mengunar. Mengunaruppsprettur geta verið t.d. frárennsli skolps frá þorpum eða þéttbýliskjörnum, iðnaður, landbúnaður og stóriðja. Ár og lækir geta borið mengun til sjávar og hafstraumar geta skipt verulegu máli í þessu sambandi. Einnig geta fuglager, svo og önnur dýr hugsanlega orsakað tímabundna saurmengun. Niðurstöður strandlengjukönnunar eru notaðar við skipulagningu á sýnatökum, lengd sýnatökutímabils til ákvörðunar um staðsetningu og fjölda sýnatökustöðva og greiningaþátta mengunarefna. Gert er ráð fyrir að heilnæmiskönnun annars vegar, sé gerð á gildistíma tilraunaleyfis og að það komi fram í skilyrðum tilraunaleyfis og hins vegar áður en sótt er um uppskeruheimild til veiða.

Rannsóknir og eftirlit með eiturbörungum hafa eingöngu verið stundaðar á strandsvæðum og því er þekking á opnum hafsvæðum m.t.t. eiturbörunga ákaflega takmörkuð. Stórir þörungaflekkir hafa sést á gervitunglamyndum við Vesturland og inni á Breiðafirði svo og úti fyrir Norðurlandi. Þessir þörungaflekkir innihéldu umtalsvert magn af eiturbörungum, sérstaklega Alexandrium ssp, sumarið 2009 í Breiðafirði og Eyjafirði. Frá 2017 til 2019 hafa eiturbörungar af tegundinni Dinophysis verið viðvarandi í Hvalfirði og því hefur verið varað við skeljatínslu og uppskeru / veiðum þar.

Veiðar og uppskera þeirra tegunda sem hér um ræðir, fer fyrst og fremst fram á strandsvæðum fyrir utan sæbjúgu og eru því svæðin metin einsleit m.t.t til áhættu.

Hætta á þörungablóma er sú sama á strandsvæðum, en flestar þær tegundir sem eru nýttar hér við land eru veiddar eða ræktaðar á strandsvæðum. Sæbjúgu eru dæmi um tegund sem er fyrst og fremst veidd á opnu hafsvæði.

Hafrannsóknarstofnunin hefur tekið saman upplýsingar um þörungagróður á hafsvæðum við Ísland en stofnunin fylgist árlega með frumframleiðsluþáttum í sjó umhverfis landið. M.a. liggur fyrir skýrslan „Aukin þekking á heilnæmi íslenskrar bláskeljar – rannsóknir á sambandi eitraðra svifþörungna í sjó og uppsöfnun eiturs í bláskel“ sem er AVS verkefni á vegum Fjarðarskeljar, Matís, Hafrannsóknarstofnunar og Skelræktar 2015-2017. Verknúmer: R-010-16, sjá tengil í skýrsluna: <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/1529058684-hv2018-29pdf>

Tafla 1. Framleiðslusvæði og nýtanlegar tegundir

Nafn	Framleiðslusvæði	Tegundir	Áhætta	Athugasemdir
Breiðafjörður	Kiðey, Króksfjörður	Kræklingur, kúfiskel	Ekki metið	
Breiðafjörður		Ígulker Sæbjúgu Beitukóngur	Ekki metið	
Steingrímsfjörður	Drangsnæs	Kræklingur	Ekki metið	
Svæði A	Faxaflói	Ígulker, sæbjúgu	Ekki metið	
Svæði B	Aðalvík	Ígulker, sæbjúgu	Ekki metið	
Svæði C	Útan suðaust-fjarða	Sæbjúgu	Ekki metið	

### 3.2. Tegundir

Mat á áhættu vegna þörungaeiturs, örvera og mengunarefna í mismunandi tegundum skeldýra. Í töflu 2 er yfirlit yfir þær tegundir sem eru nýttar við Ísland.

Tafla 2. Tegundir - uppskerutímabil

Tegund	Latneskt heiti	Nýtingartímabil
Kræklingur	<i>Mytilis edulis</i>	Allt árið
Ígulker	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Sept - mars
Beitukóngur	<i>Buccinum undatum</i>	Allt árið
Sæbjúgu	<i>Cucumaria frondosa</i>	Allt árið
Hörpudiskur	<i>Chlamys islandica</i>	Allt árið
Ostrur	<i>Crassostrea gigas</i>	Allt árið
Kúfiskel	<i>Arctica islandica</i>	Allt árið, mest á veturna

#### 3.2.1. Kræklingur

Samkvæmt heimildum (Marine Biotoxins, FAO food and nutrition paper 80, 2004) er kræklingur sú tegund sem safnar í sig hvað mestu af þörungaeitri. Kræklingurinn aflar fæðu eins og aðrar samlokutegundir með því sía sjó og halda eftir öllum ögnum af ákveðinni stærð. Tegundin vex hratt og getur orðið allt að 5 falt eitraðri en aðrar tegundir skelfisks á sama svæði. Kræklingur er fljótari að safna í sig þörungaeitri og fljótari að losna við það en aðrar tegundir. Hérlandis er kræklingur einkum ræktaður á línnum í efri lögum sjávar eða að jafnaði ofar en 10m, en á þessu dýpi er mest hættu á því að finna eitraða svifþörungna sem vaxa fyrst og fremst í yfirborði sjávar þar sem áhrif af sólarljósi gætir. (Þóráinsdóttir G, 1997) Veiðar á villtum kræklingu eru lítið stundaðar enn sem komið er, nema til



áframhaldandi ræktunar, en veiðar á tegundinni eru frjálssar og því ekki háðar veiðileyfum frá ANR/Fiskistofu.

### 3.2.2. Hörpudiskur

Hörpudiskur telst til samloka og er fremur hægvaxta tegund sem lifir á hörðum botni á 15-80 m dýpi. Botnlægar tegundir safna síður í sig þörungaeitri en tegundir sem eru ræktaðar í efri lögum sjávar. (Marine Biotoxins, FAO food and nutrition paper 80, 2004), Helsta nýtingarsvæðið er í Breiðafirði. Engar veiðar hafa verið stundaðar á hörpudiski síðan 2003, vegna hruns í stofninum nema að minniháttar tilraunaveiðar hafa átt sér stað síðan 2012. Eingöngu samdráttarvöðvi hörpudisks er nýttur til matar. Þörungaeitur getur safnast fyrir í vöðvanum en mesta uppsöfnunin er í maga og þarmi.

### 3.2.3. Kúfiskel

Kúfiskel telst til samloka og er mjög algeng allt í kringum landið og lifir í sandbotni. Tegundin er mjög hægvaxta og getur náð mjög háum aldri. Veiði á kúfiskel til manneldis hófst hér við land á níunda áratugnum en hefur verið mjög mismunandi eftir árum vegna markaðsaðstæðna. Kúfiskel hefur lengi verið veidd til beitu og hófust veiðar á henni seint á níjtjándu öldinni. Veiðar hafa einkum verið stundaðar við Norðausturland á undanförmum árum. Kúfiskel hefur einnig verið nýtt til kraftgerðar, en á síðustu árum hafa verið gerðar tilraunir með framleiðslu og markaðssetningu á lifandi kúfiskel. Þar sem allur innmatur í kúfiskel er nýttur til manneldis geta komið upp tilvik um þörungaeitranir líkt og með aðrar skeljategundir. Tegundin er þó yfirleitt veidd á meira en 30 m dýpi sem dregur nokkuð úr hættunni á uppsöfnun þörungaeiturs.

### 3.2.4. Ígulker

Ólíkt samlokunum eru ígulker ekki sírarar, en þau lifa aðallega á botnþörungum og gætu því hugsanlega innibirt eitruða svifþörungum með botngróðri. Heimildir eru fyrir því að tegund ígulkers sem lifir við Miðjarðarhaf geti safnað í sig þörungaeitri (Palytoxin) af völdum svifþörungum af ættkvíslinni *Ostreopsis* spp. Þessi svifþörungategund lifir í heitum sjó og vex eingöngu að sumarlagi og ættu því ekki að vera skilyrði til vaxtar á norðurslóðum. Ígulker eru eingöngu nýtt að vetrarlagi við Ísland og er uppsöfnun þörungaeiturs því mjög ólíkleg í ígulkerum.

### 3.2.5. Beitukóngur

Beitukóngur er rándýr og hrææta. Aðalfæðan eru burstaormar, smá krabbadýr, kræklingur og fleiri botndýr. Snigillinn sem er nokkuð staðbundinn en getur þó skriðið eftir botni og getur borað sig inn í skeljar krabba- og lindýra.

Vegna fæðuöflunar beitukóns er hætta á uppsöfnun þörungaeiturs mun minni en hjá samlokum. Beitukóngurinn gæti þó tekið í sig þörungaeitur ef hann étur skel eða hræ sem er með þörungaeitur. Áhætta er því til staðar ef veiðar fara fram þegar eitruð þörungar eru til staðar í sjónum í miklu magni og hafa valdið eitrun á þeim lífverum sem beitukóngur nýtir sér til fæðu.

### 3.2.6. Sæbjúga

Sú sæbjúgnategund sem nýtt er hérlendis er brimbútur (*Cucumaria frondosa*) sem er síari og lifir á botni. Dýrin eru nokkuð staðbundin þar sem þau skríða hægt. Við nýtingu til manneldis er aðeins skrápurinn nýttur og samanstendur hann aðallega af bindivef. Vinnslan fellst í reykingu, langri suðu og



purkkun. Þar sem veiðistaðir sæbjúgna eru fjarri strandsvæðum (lítil sem engin mengun), öll innfyli hreinsuð frá fyrir neyslu, þ.e. eingöngu skrápurinn er nýttur, er lítil hætta á þörungaeitri.

### 3.2.7. Ostrur

Árið 2013 voru fluttar inn smáostrur Norður-Spáni og settar þar í ræktun í búrum í Saltvík, Skjálfaflóa. Fyrstu ostrurnar komu á markað sumarið 2018. Sem stendur er verið að meðhöndla eina umsókn um ræktun á ostrum í kerjum á landi. Þar sem allur innmatur úr ostrum er oftast nýttur hrár til manneldis geta komið upp tilvik um þörungaeitranir líkt og með aðrar skeljategundir.

### 3.2.8. Áhættumat tegunda

Í töflu 3 má sjá mat MAST á hættu á uppsöfnun þörungaeiturs, mengunarefna og örvera í mismunandi tegundum skeldýra. Matið er byggt á eðli lífverunnar og aðferð við fæðuöflun. Einnig er horft til þess hluta lífverunnar sem er nýttur til manneldis.

Tafla 3. Áhættumat tegunda

Tegund	Þörungaeitur	Mengunarefni	Örverur
Kræklingur	H	H	H
Kúfskel	M	H (Cd)	M
Hörpudiskur	M	M	M
Ígulker	L	L	L
Beitukóngur	L	L	L
Ostrur	H	H	H
Sæbjúgu	L	L*	L*

H – Mikil áhætta, L- Lítil áhætta, Cd – kadmín, \*Lítið þekkt

Samkvæmt 6 t.l. B hluta II. kafli í viðauka II í reglugerð EB/854/2004 (ísl. nr 105/2010) er heimilt að nota vísitægundir til að leggja mat á áhættu uppsöfnunar þörungaeiturs í öðrum tegundum á sama veiðisvæði. Kræklingur er næmastur fyrir mengun af þeim tegundum sem hér eru nýttar, því er það niðurstaða Matvælastofnunar að kræklingur skuli vera vísitægund til mælinga á þörungaeitri þar sem því verður við komið.

### 3.3. Eiturþörungur:

Í töflu 4 er yfirlit yfir þær tegundir eiturþörungna sem safnast upp í skeldýrum og geta valdið eitrun í mönnun.

Tafla 4. Yfirlit yfir helstu þörungaeitur og þær tegundir svifþörungna sem mynda mismunandi þörungaeitur.

DSP Diarrhetic Shellfish Poisoning	PSP Paralytic Shellfish Posioning	ASP Amnesic Shellfish Poisoning	AZP Azaspiracid Shellfish Poisoning	YTX Yessotoxin Shellfish Poisoning
Dinophysis acuminata Dinophysis acuta Dinophysis norvegica Phalochroma	Alexandrium tamarense Alexandrium minutum Alexandrium ostenfeldii	Pseudonitzchia Pseudodelicatissi Ma Pseudonitzchia seriata Pseudonitzchia	Azadinum spinosum**	Lingulodinium Polydrum** Gonyaulax Spinifera** Protoceriatum reticulatum**

rotundatum		delicatissima		
Okadaic acid Dinophysistoxins 1,2,3 Pectenotoxins Yessotoxins	Saxitoxins (18 +)	Domoic acid	Azaspiracid Azaspiracid-2 Azaspiracid-3	Yessotoxin 45 hydroxy Yessotoxin Homo Yessotoxin 45 Hydroxy Homo Yessotoxin

\*\*Hafa ekki greinst hér við land fram til þessa.

Tafla 5. Viðmiðunarmörk MAST fyrir eitraða þörungum (frumur/l af sjó).

Þörungaeitur	Tegundir svifþörungum	Viðmiðunarmörk
<b>PSP</b>	Alexandrium spp.	200 frumur / l
	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. ostenfeldii</li> <li>A. Tamarense</li> </ul>	Mat Mat
<b>DSP</b>	Dinophysis spp.	500 frumur / l samtals
	<ul style="list-style-type: none"> <li>D. Nowegica</li> <li>Phalcroma rotundata</li> <li>D. acuta</li> <li>D acuminata</li> </ul>	Mat Mat Mat
	Pseudo- nitzschia	100.000 frumur / l samtals
	<ul style="list-style-type: none"> <li>P. Pseudodelicatissima</li> <li>P. seriata</li> <li>P. deilcatissima</li> </ul>	Mat Mat Mat

Hætta er á skelfiskeitrun fari fjöldi eitraðra þörungum yfir viðmiðunarmörk og er þá varað við neyslu á skelfisk. Auka þarf tíðni greininga á þörungaeitri ef markaðssetja á skeldýr frá svæðum.

### 3.3.1. Vaxtartímabil eiturbörungum við Ísland

Fylgst hefur verið með fjölda eiturbörungum yfir sumartímamann á 4 svæðum við Ísland árin 2005-2019, fyrst Breiðafjörður, Eyjafjörður og Hvalfjörður en síðan bættist Steingrímsfjörður við en hætt var ræktun við Hrísey í Eyjafirði 2011 og féll þá eftirlitið niður í kjölfarið. Vöktun MAST nær einnig til vetrarmánaðanna frá haustinu 2009 í Eyjafirði til 2011. Allar þessar skráningar eru geymdar í skjalakerfi MAST en yfirlit yfir skráningar s.l. tveggja ára eru aðgengilegar á heimasíðu MAST, [undir eftirlitsniðurstöður skelfiskur](#).

Tafla 6. Lágmarks tíðni þörungaeitursgreininga eftir tegundum og uppskerutíma, gildir eftir að fyrsta uppskeruheimild hefur verið gefin út. Gildistími uppskeru heimildar tekur mið af lágmarkstíðni greininga á þörungaeitri.

Tegund	DSP* Lipophilic toxins		PSP**		ASP***	
	Vetur	Sumar	Vetur	Sumar	Vetur	Sumar
<b>Kræklingur</b>	Mánaðarlega	Vikulega*	Háð tilvist eiturþörungum	Vikulega **	Skimun	Skimun
<b>Kúfskel</b>	3 mánaða fresti	Mánaðarlega	Háð tilvist eiturþörungum	Mánaðarlega	Skimun	Skimun

**Sumar:** 1. júní – 31. september, **Vetur:** 1. október- 31 maí.

Niðurstöðurnar sýna að vaxtartímabil eiturþörungum er frá júní til september á öllum svæðum, og að tilvist og fjöldi einstakra tegunda er á vaxtartímabilinu breytilegt frá einu svæði til annars og á milli ára. Hvalfjörður hefur haft nokkra sérstöðu, en t.d. 2007 fundust Dinophysis þörungar fram í desember og frá maí 2016 hefur verið varað við kræklingatínslu vegna stöðugar ákomu eiturþörungum og það ástand ríkir enn í byrjun árs 2019.

Við Kiðey í Breiðafirði og við Hellu í Steingrímsfirði hafa Dinophysis, Alexandrium og Pseudonitzschia þörungar skotið upp kollni flest sumur og haust en minna orðið vart við þessa þörungum í Królsfirði.

### 3.3.2. Áhættumat - Hætta á eiturþörungum á framleiðslusvæðum eftir tímabilum

Niðurstöður talninga á eitruðum svifþörungum fyrir 2009-2019 eru í megindráttum lýsandi og í samræmi við eldri niðurstöður frá 2005-2008 (Gunnarsson T., 2011). Niðurstöðurnar skráninga frá öllum þessum 5 svæðum sem fylgst hefur verið með, sýna að nánast ekki, eða lítið verður vart við eitruðra þörungum á tímabilinu frá október til maí, öll árin. Einnig sýna talningar að á tímabilinu júní til september má alltaf búast við uppblómstrun eitruðra þörungum. Út frá þessu má draga þá ályktun að frá júní-september sé mikil hætta á eitruðum þörungum og þar með skelfiskeitrun og því þurfi að taka sýni vikulega af sjó til greiningar á samsetningu þörungasvifs og jafnvel tvisvar í viku ef þörf þykir. Frá október til maí hefur hættan reynst lítil.

Tafla 7. Tíðni greininga á eitruðum þörungum í sjó

Tímabil	Áhætta	Tíðni sýnatöku
Júní - september	Mikil	Vikulega - 2x í viku ef þörf er á.
Oktober - maí	Lítill	Mánaðarlega – 2x í mánuði ef þörf er á.

Samstarfssamningur er í gildi við Hafrannsóknastofnun og í honum kemur fram að skimað verði fyrir öllum þeim tegundum af eitruðum þörungum sem tilteknar eru í töflu 4.

### 3.4. Þörungaeitur

Tvær gerðir þörungaeiturs PSP og DSP hafa greinst í kræklingi hér við land, en ASP og AZP hafa aldrei greinst. Yessotoxins hafa ekki greinst fram að þessu hér við land.

Tafla 8. Yfirlit yfir þörungaeitur (efnafræðileg heiti) viðmiðunarmörk og greiningaraðferðir

Þörungaeitur	Viðmiðunarmörk	Greiningaraðferðir
<b>DSP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Okadaic acid,</li> <li>Dinophysistoxins</li> <li>1,2,3, Pectenotoxins,</li> <li>Yessotoxins</li> </ul>	<160µg Okadaic acid equivalents /kg flesh	Biological Bioassay Chemical LCMS
<b>AZP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Azaspiracid</li> <li>Azaspiracid-2</li> <li>Azaspiracid-3</li> </ul>	<160 µg azaspiracid equivalents /kg flesh	Biological Bioassay Chemical LCMS
<b>PSP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saxitoxins (18 +)</li> </ul>	<800µg PSP /kg flesh	Biological Bioassay
<b>ASP</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Domoic acid</li> </ul>	<20µg Domoic Acid/ kg flesh in edible parts under restricted harvesting	Chemical HPLC
<b>YTX</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yessotoxin</li> </ul>	1 mg yessotoxin/kg	Biological Bioassay Chemical LCMS

#### 3.4.1. Niðurstöður þörungaeitursgreininga í kræklingi

Niðurstöðurnar sýna að þörungaeitur þá einkum PSP og DSP greinist í kræklingi frá júní til ágúst og er það á þeim tímum sem eitraðir þörungar greinast í einhverju magni í sjónum á ræktunarstað kræklinga. Niðurstöður sýna enn fremur að DSP er það þörungaeitur sem í langflestum tilvikum veldur lokunum á ræktunarsvæðum við Ísland. Einnig sýna niðurstöður sterkt samhengi á milli þörungatalninga sjósýna og samsvarandi eiturefna í kræklingi.

Niðurstöður frá nokkrum svæðum benda sterklega til að hættu er á PSP þörungaeitri um leið og Alexandrium tegundir greinast í einhverju magni þ.e um 200 fr/l eða meira. Í rannsókn sem gerð var á PSP eitri í kræklingi úr Breiðafirði og Eyjafirði 2009 kemur í ljós að verulegur munur er á eiturmyndun Alexandrium þörungna milli þessara svæða (Burrell S., 2011).

Einnig sýna niðurstöður að Alexandrium hefur greinst snemma vors í litlum mæli t.d. í Breiðafirði 2010 en hann reyndist ekki vera eiturmyndandi.

### 3.4.2. Áhættumat

Tafla 9 sýnir hættu á uppsöfnun þörungaeiturs í mismunandi tegundum eftir árstímum. Matið er byggt á þeim greiningum á þörungaeitri sem hafa verið framkvæmdar 2005-2019 sjá kafla 3.4.1

Tafla 9. Hætta á uppsöfnun þörungaeiturs eftir tegundum og árstíðum:

Tegund	ASP		PSP		DSP		ATH	
	Vetur	Sumar	Vetur	Sumar	Vetur	Sumar		
<b>Kræklingur</b>	L	L	L	H	L	H	Mikil áhætta á sumrin	
<b>Kúfskel</b>	L	L	L	M	L	M		
<b>Ígulker</b>	L	L	L	L	L	L	Mjög lítil áhætta	
<b>Beitukóngur</b>	L	L	L	L	L	L	Mjög lítil áhætta	
<b>Ostrur</b>	L	L	L	H	L	H		
<b>Sæbjúga</b>	L	L	L	L	L	L	Uppsöfnun ekki þekkt	þörungaeiturs

H – mikil áhætta, M – meðal áhætta, L – lítil áhætta

### 3.5. Sýnatökuáætlun

Tíðni sýnatöku til greiningar á þörungaeitri og eitruðum þörungum á framleiðslusvæðum samloka, það er kræklinga, ostra og kúfskelja er byggt á fyrirbyggjandi áhættumati sjá töflu 9 og samkvæmt kröfum í reglugerð EB/854/2004 viðauka II, kafla II.B, tölulið 2, 4 og 5. Við ákvörðun á tíðni sýnatöku annarra tegunda er fyrst og fremst horft til eðli lífveranna og veiðitímabíla.

#### 3.5.1. Samlokur; Greining á þörungum

Sjósýni til greiningar eitruðum þörungum á framleiðslusvæðum kræklinga og ostra, skal taka vikulega á sumrin (júni-ágúst) og mánaðarlega á veturna (okt.-apríl). Í maí og september er tíðni ákvörðuð út frá niðurstöðum vöktunar á eitruðum þörungum og þörungaeitri. Á veiðisvæðum kúfskelja skal taka sjósýni mánaðarlega á sumrin. *Sjá töflu 10.*

Tafla 10. Tíðni vöktunar á eitruðum þörungum í sjó eftir árstíðum og tegundum.

Tegund / Árstími	Vetur	Sumar
<b>Kræklingur</b>	Mánaðarlega	Vikulega
<b>Kúfskel</b>	Mánaðarlega	Mánaðarlega

**Sumar:** 1. júní- 31. ágúst. **Vetur:** 1. október- 30. apríl. Tíðni í maí er ákvörðuð út frá niðurstöðum vöktunar á eitruðum þörungum í apríl. Tíðni í september er ákvörðuð út frá niðurstöðum vöktunar á eitruðum þörungum og þörungaeitri yfir sumarmánuðina.

Ef eiturþörungur greinast í miklu magni er eðlilegt að auka tíðni í 2x í viku, sérstaklega á þetta við um Alexandrium þörunga vegna hættu á uppsöfnun á PSP eitri í skelfiski. Einnig skal svæðum lokað sé talið að aukin hætta sé á uppsöfnun PSP eiturs og jafnframt skal fara út í viðtækari sýnatöku sé þess kostur.

Við ákvörðun á hvaða tegundir þörungaeiturs ber að greina er horft til samsetningu þörungablómans sumar og vetur (sjá töflu 10). Þetta er samkvæmt 4.t.l. B hluta II. kafla í viðauka II í reglugerð EB/854/2004 (ísl. nr 105/2010). Þar er tilgreint að „Sýnatökuáætlanir, sem miðast við að hafa eftirlit með því hvort eitrad svif finnst á framleiðslu- og umlagningarsvæðum og hvort lífeitur finnst í lifandi samlokum, skulu einkum taka mið af hugsanlegum breytingum á tilvist svifs sem inniheldur sjávarlífeitur“.

DSP: Taka skal sýni til greiningar á DSP allt árið þar sem *Dinophysis* ssp. hafa greinst yfir vetrarmánuðina. Sýni eru rannsökuð með greiningaraðferðinni „LC-MS/MS CEN 16204“ (alkaline conditions). Það inniber magngreiningu á öll DSP og skimun fyrir ASP.

PSP: Taka skal sýni til greiningar á PSP apríl – október. Greint með AOAC.OMA.2005.06 (HPLC-FLD) Ekki er ástæða til að greina PSP yfir veturinn þar sem Alexandrium þörunga er fyrst og fremst að finna yfir sumarið.

ASP: Skimað er fyrir ASP samhliða greiningum á DSP (lipophilic toxins). *Pseudo-nitzschia* þörungur hafa fram að þessu ekki verið eiturmyndandi hér við land.

Tafla 11. Tíðni þörungaeitursgreininga

Tegund eiturs	Tíðni greininga Vetur; okt- maí	Tíðni geininga Sumar; júní- sept	Aðferð
DSP	1 x í mánuði	1 x í viku ***	LC-MS/MS CEN 16204 (alkaline conditions)
PSP	Ef Alexandrium finnst*	1 x í viku *	AOAC.OMA.2005.06 (HPLC-FLD)
ASP		1 x í viku **	

\* Alexandrium hefur ekki greinst á veturna og því ekki ástæða til að greina PSP reglulega yfir vetrarmánuðina. Ef vart verður við Alexandrium í fjölda nálægt viðmiðunarmörkum (tafla 5) skulu sýni tekin til greiningar á PSP.

\*\*Skimað er fyrir ASP samhliða DSP greiningum. *Pseudo-nitzschia* þörungur hafa fram að þessu ekki verið eiturmyndandi hér við land. Ef ASP greinist með skimun eru sýni send til greiningar á Marine Institut, Írlandi.

\*\*\* Með LC-MS/MS CEN 16204 (alkaline conditions) greiningaraðferð er einnig skimað eftir YTX, PTX, AZP.

Við opnun svæða sumar og vetur skal taka sýni til greiningar á DSP, PSP, ASP áður en uppskera hefst.

Ef regluleg sýnataka hefur ekki farið fram á sjó (til greiningar á þörungum) og samlokum (til greiningar á eitri) í 1 mánuð skal matið hvort ástæða sé til að taka sýni eins og verið sé að opna svæðið. Við matið er horft til árstíðar þ.e möguleika á þörungagróðri og tegundar.

Greinist eiturþörungur í magni nálægt og yfir viðmiðunarmörkum sbr töflu 5 skal auka tíðni sýnatöku samstundis og loka svæðum þar til niðurstöður úr eiturefnaþælingu í skel liggja fyrir.

### 3.5.2. Aðrar tegundir

Tegundir eins og ígulker og beitukóngur eru ekki síarar og safna því ekki upp eiturþörungum eins og samlokur (bivalves molluscs). Einnig eru þær veiddar hér við land á þeim tíma árs þegar hætta á tilvist eiturþörungum er mjög lítil. Lítil hætta er á því að þessar tegundir innhaldi þörungaeitur.

Heimilt er að veiða hörpudisk, beitukóng, sæbjúgu og ígulker utan svæða sem hafa verið könnuð m.t.t. heilnæmis og flokkuð. Hins vegar bera þeir ábyrgð á, sem veiða þessar tegundir, utan flokkaðra svæða að sýna fram á, með greiningum og áhættumati, að viðeigandi heilbrigðiskröfur séu uppfylltar. Sýni skal taka í upphafi veiðitímabils á haustin ef engar upplýsingar liggja fyrir um magn eittraðra þörungum á veiðisvæðinu.

#### Heilbrigðiskröfur

Hámarksgildi varðandi þörungaeitur

- PSP: 800 µg/kg
- DSP: 160 µg/kg
- ASP: 20 mg/kg
- YXT: 3,75 mg/kg.
- AZA: 160 µg/kg

Skimað er fyrir ASP samhliða greiningu á DSP (fituleysanlegu þörungaeitri), YXT og AZA eru fituleysanleg þörungaeitur er niðurstöður fást við greiningu á DSP.

Viðmið varðandi örverur

- Lifandi samlokur og lifandi skrápdyr, möttuldýr og sniglar : Salmonella má ekki greinast í 25 g af sýni.
- Lifandi samlokur og lifandi skrápdyr, möttuldýr og sniglar: E.coli < 230 mpn /100 g af holdi og skelvökva.

Hámarksgildi þungmálmur

- Blý (Pb) 1,5 mg/kg
- Kadmín (Cd) 1,0 mg/kg
- Kvikasiflur (Hg) 0,5 mg/kg

#### Aðrar kröfur



Ekki má setja þessar afurðir á markað til manneldis nema í gegnum fiskmarkað, afgreiðslustöð eða vinnslustöð sem millilið.

Koma skal í veg fyrir mengun við veiðar, geymslu og meðhöndlun. Geyma skal lifandi afurðir við viðeigandi hitastig (ekki of hátt og ekki of lágt) sem hentar tegundinni.

### *Sýnatökur og greiningar*

Framleiðendur villtra tegunda þurfa að setja fram sýnatökuáætlun þar sem rök fyrir skilgreindri tíðni sýnatöku til greiningar á þörungaeitri, örverum og þungmálmum eru byggð á hættugreiningu á hráefni. Greiningar á þörungaeitri, örverum og þungmálmum er þá sannprófun á hættugreiningu. Að lágmarki þarf að taka sýni einu sinni á ári af afurð til greiningar á þörungaeitri, E.coli og salmonellu. Greining á þungmálmum skal fara fram að lágmarki á 4 ára fresti. Þetta gildir ef magn þungmálma er undir 50% af hámarks-gildum.

Mælt er með að sýni til greiningar á þörungaeitri sé tekið á þeim tíma þar sem mest hættu er á eitruðum þörungum þ.e. á sumrin. Ef veiðar fara ekki fram á sumrin þá í lok sumars eða byrjun hausts. Þegar sýni hafa verið tekin í nokkur ár er hægt að endurmeta tíðni sýnatöku ef niðurstöður gefa tilefni til.

Matís hefur nú hafið greiningar á þörungaeitri. Ef framleiðendur taka sig saman og ákveða greiningadag og taka sýni þannig að hægt sé að greina þau á sama tíma er hægt að lækka kostnað við greiningar á þörungaeitri. Hægt er að safna sýnum og setja í frysti og senda svo til Matís. Ákveða þarf greiningadag í samráði við Matís. Matvælastofnun mun senda Matís lista yfir framleiðendur sæbjúgna, ígulkeru og beitukóns. Matís getur þá kynnt framleiðendum tillögur að dagsetningum greininga og gefið upplýsingar um verð mælinga.

Sýni til greiningar á Salmonellu og E.coli skal senda til Matís eða Sýni.

Sýni til greiningar á þungmálmum er hægt að senda til Matís eða annarra rannsóknastofa á EES svæðinu.

Matvælastofnun hefur gefið út sýnatökuleiðbeiningar og sýnatökuseðla. Mikilvægt er að fylgja réttum leiðbeiningum. Þær má finna í [gæðahandbók Matvælastofnunar](#).

Ef þörungaeitur greinist yfir mörkum í tegund sem er veidd á sama veiðisvæði og ígulker og beitukóngur verða framleiðendur að sýna fram á að lokaafurð uppfylli kröfur kafla V í VII. þætti viðauka III í reglugerð EB/853/2004 (103/2010).

#### 4. Áhættumat vegna þungmálma og þrávirkra lífrænna efna

Við ákvörðun á tíðni sýnatöku til greininga á þungmálmum og þrávirkum lífrænum efnum í skeldýrum á ræktunarsvæðum þeirra eru niðurstöður úr heilnæmiskönnun fyrir svæðið, vöktun Matis á óæskilegum efnum í íslensku sjávarfangi og eðli lífveranna lögð til grundvallar (sjá töflu 3). Hér er fyrst og fremst horft til greininga á þeim efnum sem viðmiðunarmörk eru tilgreind fyrir í reglugerð nr. 265/2010 sjá töflu 12.

Tafla 12. Hámarksgildi aðskotaefna fyrir samlokur sbr. reglug. nr 265/2010 (EB nr. 1881/2006).

Efnaflokkar	Aðskotaefni	Hámarksgildi	
Þungmálmar	Pb	1,5	mg/kg
Þungmálmar	Cd	1	mg/kg
Þungmálmar	Hg	0,5	mg/kg
Aromatísk vetniskolefni	Bensopýren	10	µg/kg
Summa Dioxina	PCDD/F-TEQ	4	pg/g
Dioxin lík PCB	PCDD/F-PCB-TEQ	8	pg/g

##### 4.1.1. Þungmálar Cd, Hg, Pb, og Bensopýren

Þeir sem hyggjast stunda veiðar á hörpudisk, beitukóng, sæbjúgum og ígulkerum þurfa ekki að framkvæma heilnæmiskönnun því þessar tegundir nærast ekki með því að sía sjó og má því veiða utan flokkaðra svæða. Hins vegar þurfa þeir sem veiða áður nefndar tegundir utan flokkaðra svæða að sýna fram á, með greiningum og áhættumati, að viðeigandi heilbrigðiskröfur séu uppfylltar.

Lagalegar forsendur heilnæmiskönnunar er að finna í 8. gr. laga nr. 90/2011 um skeldýrarækt og í viðauka II í reglugerð nr.105/2010 (EB 854/2005). Rannsóknir sbr skýrslu [Matis Undesirable substances in seafood products – results from the Icelandic marine monitoring activities](#) sýna að magn þungmálma í ætilegum hluta íslensks sjávarfangs er langt undir þeim viðmiðunarmörkum sem sett hafa verið. Hins vegar hafa mælingar MAST í skelfiski á strandsvæðum sýnt að Cd getur verið um og yfir viðmiðunarmörkum á einstaka svæðum.

Við ákvörðun á tíðni sýnatöku til greininga á þungmálum vegna eftirlits með ræktunarsvæðum er horft til ofangreindra niðurstaðna og niðurstaðna mælinga á þungmálmunum Pb, Cd og Hg í sýnum sem tekin voru frá ræktunarsvæði í tengslum við heilnæmiskönnun. Hlutfallslegur styrkur miðað leyfileg hámarksgildi ræður tíðni fyrir opinbera sýnatöku MAST og er til leiðbeiningar við mat á sýnatökuáætlunum framleiðenda.

Tafla 13. Tíðni sýnatöku til greiningar á þungmálmum (Cd, Pb og Hg)

Magn þungmálma sem hlutfall af viðmiðunarmörkum	Áhætta	Tíðni
80%	H	Árlega
50-80 %	M	Á tveggja ára fresti

< 50%	L	Á 4 ára fresti
-------	---	----------------

4.1.2. Díoxín og díoxín-lík PCB efni

Ekki er gert ráð fyrir sérstökum greiningum á díoxínum og díoxín-líkum PCB efnum, en vísað er til árlegrar vöktunar Matís á þessum efnum í sjávarfangi „Undesirable substances in seafood products – results from the Icelandic marine monitoring activities“ Þar kemur fram að magn þessara efni í íslensku sjávarfangi er langt undir þeim viðmiðunarmörkum sem ESB hefur sett. Magn þessara efna er í ætílegum hluta fiska u.þ.b.1/10 af þeim mörkum sem ESB hefur sett. Út frá því má draga þá ályktun að hætta á mengun vegna díoxína og díoxín-líkra PCB efna í hafinu umhverfis Íslands sé mjög lítil. Hins vegar skulu þessi efni rannsökuð ef ástæða þykir til vegna hugsanlegrar staðbundinnar mengunar. Til að staðfesta þessa ályktun eru sýni tekin af einu ræktunarsvæði kræklinga á fimm ára fresti, sjá töflu 16.

Forsenda; Styrkur díoxína og díoxín-líkra PCB efna er rétt ofan greiningarmarka í kræklingi samkvæmt ofangreindum skýrslum, en neðan greiningarmarka í hörpudiski og kúfiskel. Samkvæmt þessu getur kræklingur talist „vísitægund“ þ.e. sú tegund sem er næmst og ættu niðurstöður úr krækling að geta gilt fyrir botnlægar tegundir eins og ígulker og beitukóng, sjá töflu 16.

PAH (bensopyren)

PAH hafa sjaldan verið greind í sjávarafurðum frá Íslandsmiðum en þegar þau hafa verið mæld er magn þeirra mjög lágt. Bensopyren telst til PAH efna og til eru viðmiðunarmörk fyrir bensopyren í skelfiski. Á heimasíðu Matís má sjá gildi bensopyren í loðnulýsi og er það langt undir viðmiðunarmörkum ESB. Tekin verða sýni frá framleiðslusvæðum sem setja skel á markað á 5 ára fresti, sjá töflu 16.

Hér eru niðurstöður frá 2010.

<b>Tafla 14. Niðurstöður lífrænna mengunarefna í ræktuðum krækling</b>
Sýnatökustaður;Hvammfjörður: (8.12.2010)
Bensopyren = <b>&lt;0,5 µg/kg</b>
Summa Dioxina PCDD/F-TEQ = <b>0,034 pg/g</b>
Summa Dioxina og Dioxin líkra PCB efna PCDD/F-PCB-TEQ = <b>0,057 pg/g.</b>

Reglulega eru tekin sýni af kræklingi sem geymdur er í búrum í Hvalfirði. Tilgangurinn er að vakta hvort stóriðja við Grundartanga valdi mengun á umhverfinu. Verkefnið er unnið af Matís, Háskóla Íslands og Rannsóknasetri Háskóla Íslands á Suðurnesjum fyrir Norðurál hf og Elkem Ísland ehf.

Eftirfarandi kemur fram í [skýrslu rannsóknarinnar](#): „Í þeim tilvikum þar sem til eru hámarksgildi fyrir ólífræn snefilefni í matvælum (Cd, Hg, Pb) var styrkur þeirra í kræklingi eftir tvo mánuði í sjó nálægt iðjuverunum ávallt langt undir hámarksgildunum fyrir matvæli. Aðeins greindust 3 PAH efni yfir magngreiningarmörkum í kræklingi, þau sömu og 2013: pyrene, phenanthrene og fluoranthene“.

Könnun á ólífrænum snefilefnum og fjölhringja kolvatnsefnum (PAH) í kræklingi og seti við Grundartanga, Hvalfirði, 2016 / Evaluation of inorganic trace elements and aromatic hydrocarbons (PAHs) in blue mussel (*Mytilus edulis*) and sediment at Grundartangi, Hvalfjörður, 2016

Bendi (marker) PCB

Magn bendi-PCB er einnig mælt reglulega í [vöktunaráætlun Mafis](#). Niðurstöður sýna að summa magn PCB efna er undir þeim viðmiðunarmörkum sem Þjóðverjar, Svíar og Hollendingar hafa sett um einstök PCB efni (40 µg/kg-120 µg/kg). Þar sem þessar niðurstöður sýna að mengun af völdum bendi-PCB er mjög lítil er ekki ástæða til að mæla þau í lifandi skelfisk eða skelfisksafurðum. ESB hefur ekki sett viðmiðunargildi vegna þessara efna.

**5. Áhættumat vegna örvera í lifandi afurðum.**

Við ákvörðun á tíðni sýnatöku til greininga á örverum í skeldýrum á ræktunarsvæðum þeirra eru niðurstöður úr heilnæmiskönnun fyrir svæðið lögð til grundvallar. Þannig að magn örvera í skel á framleiðslusvæðum ræður tíðni greininga í reglubundnu eftirlit með svæðunum. Sjá töflu 15. Niðurstaða áhættumats gildir þó eingöngu fyrir lifandi afurðir.

E. coli:

Viðmiðunarmörk: Skv. reglugerð: 135/2010 og 104(2010)

- E.coli <230MPN/g, (MAST – flokkun svæða)

Salmonella neikvæð. sbr reglugerð nr. 135/2010 (eingöngu greint í afurðum).

Tafla 15. Tíðni\* sýnatöku til greininga á E. coli.

Fjöldi E. coli sem hlutfall af Viðmiðunarmörkum %	Áhætta	Tíðni
80%	H	MAST–Annan hvern mánuð Framl./Afgreiðslustöð. - vikulega
>50 - 80 %	M	MAST – 3 x á ári Framl./ Afgreiðslustöð . -4 x á ári
< 50%	L	MAST – 1 x á ári Framl./ Afgreiðslustöð -2 x á ári

\*Tíðni sýnatöku getur tekið tillit til óreglulegra uppskerutímabila.

*5.1.1. Salmonella*

Gert er ráð fyrir að með aukinni saurmengun aukist líkurnar á að Salmonella sé til staðar og því þurfi að greina Salmonellu oftár með auknum fjölda E. coli gerla á ræktunarsvæði.

Salmonella hefur ekki greinst í lifandi skelfiski hér við land. Sýni til greiningar á Salmonellu eru tekin þegar sýnataka vegna flokkunar veiðisvæðis hefst. Ef niðurstöður Salmonellu greiningu hafa verið

neikvæðar og meðaltalsgildi *E. coli* 115 eða lægra skal taka sýni til greiningar á *Salmonella* 1 x á ári. Ef meðaltalsgildi er 115 -180 skal taka sýni 2 x ári. Ef meðaltalsgildi er 180 eða hærra skal taka sýni 4 x á ári. Ef *Salmonella* greinist í skel úr sjó skal endurskoða þessa tíðni.

## 6. Samantekt

Samkvæmt reglugerð EB/854/2004/EC (innleidd með reglugerð nr. 105/2010) viðauka II, II. kafla B 1.tl. skal vakta umlagningar og framleiðslusvæði m.t.t. örvera, eitraðra þörunga og aðskotaefna. Tekið er á framkvæmd sýnatöku í töluliðum 2-6. Samkvæmt 2 tölulið. er heimilt að miða sýnatökuáætlanir við óregluleg veiðitímabil.

Samkvæmt 4 tölulið. kafla II.B í ofangreindri reglugerð skulu sýnatökuáætlanir fyrir eiturbörung og þörungaeitur; „*einkum taka mið af breytingum á tilvist svifs sem inniheldur sjávarlífeitur*“ og skv 5. tölulið skal á þeim tímabilum sem hætta er á þörungaeitri á grundvelli magns eitraðra þörunga, að jafnaði taka vikulega sýni, en á þeim tímabilum sem lítil hætta er á eitrun sé heimilt að ákvarða tíðni sýnatöku á grundvelli áhættumats, jafnframt að auka tíðni ef niðurstaða áhættumats sýni að veruleg hætta sé á ferðum. Matvælastofnun hefur á grundvelli þessa ákvæða lagt fram þá áætlun um sýnatökur og mælingar sem er kynnt í þessu skjali.

Tíðni mælinga á þörungaeitri, örverum, þungmálmum og öðrum mengunarefnum er byggð á áhættumati. Magn örvera og mengunarvalda í sjó á ræktunarsvæðum og magn eitraðra þörunga í sjó er lagt til grundavallar þegar ákvörðun um tíðni mælinga á örverum, þungmálmum, öðrum aðskotaefnum og þörungaeitri er tekin. Lifandi samlokur endurspegla aðstæður vel á ræktunar og veiðistað þar sem þær sía sjó til fæðuöflunar og mengunarefni, þörungaeitur og örverur safnast upp í holdi þeirra séu þessi efni til staðar í sjónum Hér er samantekt á tíðni greininga á hinum ýmsu hættum sem sem tengjast skeldýrum.

Tafla 16. Yfirlit yfir tíðni greininga.

Áhætta	Tíðni greininga
<b>Eitraðir þörungar</b>	1 x í viku á ræktunarsvæðum samloka júní til september 1 x í mánuði á ræktunarsvæðum samloka, október til maí.
<b>DSP</b>	1 x í viku júní – sept , 1 x í mánuði okt – maí: kræklingur, ostrur 1 x í mánuði júní – september , þriðja hvern mánuð október – maí: kúfiskur
<b>ASP</b>	Skimun samfara DSP greiningu
<b>PSP</b>	1 x í viku júní – sept á uppskerutíma; kræklingur, ostrur 1x í mán júní – september: kúfiskur Okt – maí, greint þegar Alexandrium fer yfir viðmiðunarmörk
<b>Pb</b>	Fjórða hvert ár*
<b>Hg</b>	Fjórða hvert ár*
<b>Cd</b>	Fjórða hvert ár*
<b>Díoxín og díoxín lík PCB</b>	Fimmta hvert ár af einu svæði, Sýni tekið ef grunur er á mengun völdum díoxína
<b>Bensopyrene</b>	Fimmta hvert ár af einu svæði, Sýni tekið ef grunur er á mengun t.d olíuleki.
<b>E. coli</b>	Sjá töflu 15
<b>Salmonella</b>	Sjá töflu 15



\*Tíðnin sem gefin er upp hér miðast við að magn þungmálma sé lágt, sjá töflu 11.

**Heimildir:**

Ástand sjávar 2016, Reykjavík júní 2018. Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Maria Dolores Perez-Hernandez, Kristinn Guðmundsson, Ástþór Gíslason, Hildur Pétursdóttir, Hafsteinn G. Guðfinnson, Kristín J. Valsdóttir, Agnes Eydal og Karl Gunnarsson.

Guðrún G. Þórarinsdóttir og Þórunn Þórðardóttir, 1997, Náttúrufræðingurinn 67 (2) Vágestir í plöntusvifinu.

Marine Biotoxins, FAO food and nutrition paper 80, 2004

Urban Tillmann, Malte Elbrächter, Bernd Krock, Uwe John, Allan Cembella, 2009, Azadinium spinosum gen. et sp. nov. (Dinophyceae) identified as a primary producer of azaspiracid toxins

Report of the Joint FAO/IOC/WHO ad hoc Expert Consultation on Biotoxins in Bivalve Molluscs, 2004

Risk-Based Finfish Health Surveillance Scheme; Counsult Part II of Annex IV of Directive 2006/88EC for the full list of susceptible species.

Hrönn J, et al, 2009, Mengunarvöktun í lífríki sjávar við Ísland 2007-2008.

Burrell S., Gunnarsson, T., Gunnarsson K., Clarke D., and Turner A. (2011). First report of PSP toxins in Blue Mussels (*M. edulis*) from Breidafjörður and Eyjafjörður, Iceland. in print .

Þór, Gunnarsson Agnes Eydal, Hafsteinn Guðfinnsson, Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson og Dóra Gunnarsdóttir. (2011). Samband eiturböruna og uppsöfnunar þörungaeiturs í kræklingi á þrem svæðum við Ísland. AVS- Skýrsla 2011.