



Þorskeldiskvóti

**Handbók um skýrslugerð aðila sem fá úthlutað
aflaheimildum til áframeldis á þorski**

5. útgáfa

Valdimar Ingi Gunnarsson*, Björn Björnsson*, Jóhanna S. Vilhjálmisdóttir**
og
Ingimar Jóhannsson***

*Hafrannsóknastofnunin

**Fiskistofa

***Sjávarútvegs- og landbúnaðaráðuneytið

Hafrannsóknastofnunin
2009



1. Inngangur.....	3
1.1 Þorskeldiskvóti	
1.2 Umsókn og greinargerð eldisfyrirtækis	
1.3 Reglur um úthlutun á aflaheimildum til þorskeldis	
1.4 Skráningar til aflamarks	
2. Umhverfispættir.....	6
2.1 Ólífrænir þættir	
2.2 Lífrænir þættir	
3. Föngun, söfnunarkví og flutningur.....	7
3.1 Föngun	
3.2 Söfnun, flutningur og aðlögun	
3.3 Mælingar og merkingar á fiski	
4. Eldi.....	9
4.1 Staðsetning og eldisbúnaður	
4.2 Fóður og fóðrun	
4.3 Vöxtur	
4.4 Afföll , þéttleiki og sníkjudýr	
5. Slátrun og vinnsla.....	13
5.1 Slátrun og aðgerð	
6. Rekstur og markaðssetning.....	13
6.1 Framleiðsla	
6.2 Rekstrartölur	
6.3 Markaðssetning	
A. Leiðbeiningar.....	15
Leiðbeiningar 1: Þörungablómi	
Leiðbeiningar 2: Marglyttur (hveljur)	
Leiðbeiningar 3: Ásætur	
Leiðbeiningar 4: Afræningjar	
Leiðbeiningar 5: Skrif á rannsóknaskýrslum	
Leiðbeiningar 6: Merkingar á fiski	
Leiðbeiningar 7: Ytri sníkjudýr og sjúkdómsbreytingar á þorski	
Leiðbeiningar 8: Hringormakönnun í þorski ætluðum til áframeldis	
B. Skráningar.....	29
Skráningar 1: Skráningar á umhverfispáttum	
Skráningar 2: Föngun og flutningur	
Skráningar 3: Mælingar á fiski	
Skráningar 4: Merktir fiskar	
Skráningar 5: Slátrun	
Skráningar 6: Sníkjudýr	
Skráningar 7 - Beiðni um úthlutun aflaheimilda til þorskeldis	



1. Inngangur

1.1 Þorskeldiskvóti

Þann 15. maí 2002 voru samþykktar breytingar á lögum nr. 38/1990 um stjórnun fiskveiða þar sem fram kemur fram í bráðabirgðaákvæði nr. 16 að:

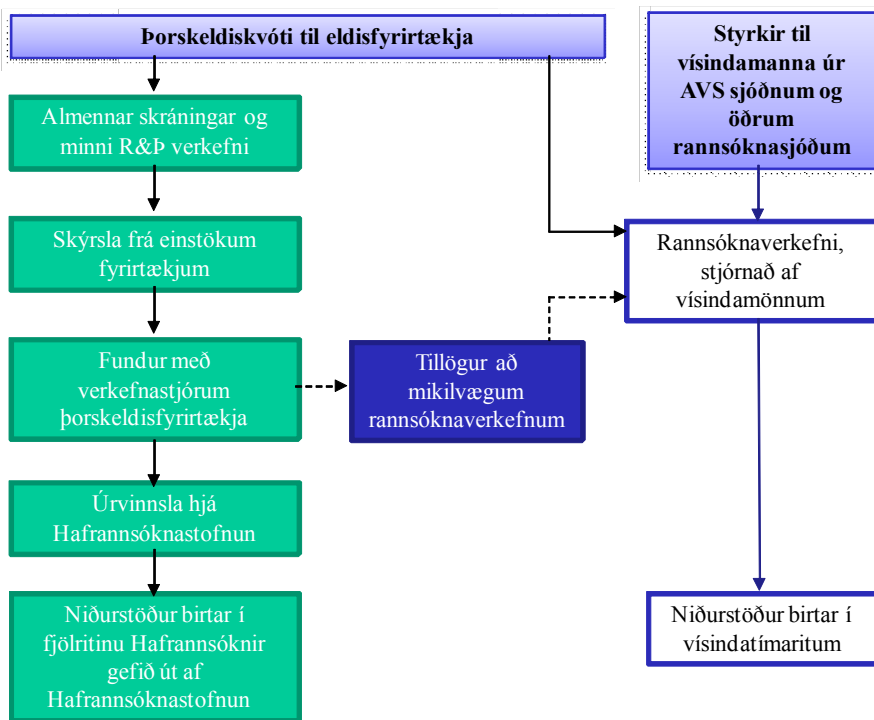
„Á fiskveiðiárunum 2001/2002 til og með 2005/2006 hefur ráðherra til sérstakrar ráðstöfunar aflaheimildir sem nema 500 lestum af óslægðum þorski. Þessum aflaheimildum skal ráðstafað til tilrauna með áframeldi á þorski í samráði við Hafrannsóknastofnunina sem fylgist með tilrauninni og birtir niðurstöður um gang hennar. Ráðherra setur frekari reglur um skilyrði fyrir úthlutun aflaheimilda samkvæmt þessari grein“.

Heimild sjávarútvegsráðherra til úthlutunar á 500 tonna aflaheimildum hefur nú verið framlengt tvisvar og gildir til fiskveiðiársins 2014/2015.

Þorskeldiskvótaverkefnið

Á vegum Hafrannsóknastofnunar er starfrækt svokallað Þorskeldiskvótaverkefni en í verkahring þess er að fylgjast með tilraunum þorskeldisfyrirtækja sem fá úthlutað aflaheimildum og birta niðurstöður. Markmiðið verkefnisins er að:

- Samræma söfnun og úrvinnslu gagna hjá aðilum sem fengu úthlutað þorskeldiskvóta.
- Gefa árlega út skýrslu til að tryggja að sú þekking sem hefur aflast varðveitist.



1. mynd. Yfirlit yfir skýrslugerð og birtingu á niðurstöðum.

- Stuðla að þekkingarmiðlun á milli þorskeldisfyrirtækja.
- Fá fram tillögur um mikilvæg rannsókn- og þróunarverkefni.

Almennar skráningar og rannsóknaverkefni

Við úthlutanir er gerð krafa um almennar skráningar skv. leiðbeiningum í eftirfarandi handbók. Einnig er mælt með því að kvótinn verði notaður til rannsókna- og þróunarverkefna með þátttöku vísindamanna (1. mynd). Framlag fyrirtækisins getur t.d. orðið kvótinn, eldisaðstaðan og vinna starfsmanna. Kostnað vegna vinnu vísindamanna er síðan hægt að fjármagna t.d. með styrkjum úr AVS sjóðnum eða öðrum rannsóknasjóðum.

Greinargerð

Í handbókinni eru teknar saman leiðbeiningar um hvernig standa eigi að mælingum, skráningu, úrvinnslu og birtingu á niðurstöðum vegna almennra skráninga.

Það er ákvörðun stjórnenda hvers fyrirtækis að ákveða rekstrarfyrirkomulag þess, en gerð er krafa um mælingar og skráningu til að varðveita þekkingu sem aflast hjá hverju fyrirtæki fyrir sig.

Það er því ekki verið að fara fram á að endilega séu gerðar allar þær skráningar sem teknar eru fyrir í handbókinni. Skráning og utanumhald gagna ræðst því af eðli rekstrarins.

Fundur með verkefnisstjórum

Einu sinni á ári er haldinn fundur með verkefnisstjórum þeirra fyrirtækja sem fengu úthlutun. Þar er farið yfir reynslu ársins og skýrslugerð til Hafrannsóknastofnunarinnar. Farið er yfir áhersluverkefni fyrir næsta kvótaár og komið með tillögur um mikilvæg rannsókn- og þróunarverkefni (1. mynd).

Úrvinnsla Hafrannsóknastofnunar

Sérfræðingar á Hafrannsóknastofnuninni munu síðan í samvinnu við verkefnisstjóra hjá einstökum þorskeldisfyrirtækjum draga saman niðurstöður hvers árs í eina samantektarskýrslu þar sem verður að finna frekari



úrvinnslu, samanburð á milli fyrirtækja og ítarlegri túlkun gagna. Í samantektinni verður leitað lausna á þeim vandamálum sem koma upp á grundvelli þeirrar þekkingar sem áður hefur verið aflað í rannsóknum á þorski eða öðrum tegundum. Einnig er gert ráð fyrir að gefnar verði út skýrslur sem taka á ákveðnum viðfangsefnum og gerð samantekt fyrir nokkurra ára tímabil.

1.2 Umsókn og greinargerð eldisfyrirtækis

Forsvarsmenn eldisfyrirtækja þurfa að sækja um þorskeldiskvóta á hverju ári. Nánari upplýsingar um umsóknarferlið er að finna á heimasíðu hjá AVS rannsóknasjóði í sjávarútvegi (www.avs.is) sem starfar á vegum sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytisins (Box 1.1).

Til að auðvelda vinnu við samantekt á niðurstöðum er mikilvægt að vel sé staðið að greinargerð þorskeldisfyrirtækja og að öll göng berist til Hafrannsóknastofnunar. Við skrif greinargerðar skal eftirfarandi haft í huga:

Forsíða: Á forsíðu greinargerðar þarf að koma fram nafn fyrirtækisins, nafn verkefnisstjóra og höfundar greinargerðarinnar, númer rekstrarleyfis, aflamarksár og útgáfuár skýrslunnar.

Inngangur: Í inngangi skýrslunnar er mælt með að komi fram: Yfirlit yfir kvótaúthlutun til fyrirtækisins á síðustu árum, yfirlit yfir þróun þorskeldis hjá fyrirtækinu og framtíðaráform.

Kaflar 2-6: Til að auðvelda samanburð á milli fyrirtækja er form greinargerðarinnar staðlað fyrir mælingar, skráningu, úrvinnslu og birtingu gagna. Við skrif á hverjum kafla þarf að fylgja leiðbeiningum og er mælt með að hafa sömu undirkafla og í köflum 2 til 6 í handbókinni.

Viðaukar: Þegar um er að ræða stærri rannsókn- og þróunarverkefni er mælt með að hafa sérstakan viðauka og stutta samantekt í kafla 2-6 allt eftir því sem við á. Þetta fyrirkomulag getur t.d. hentað fyrir þróunarverkefni á vegum fyrirtækja og einnig fyrir rannsóknaverkefni með þátttöku vísindamanna. Þegar niðurstöður tilrauna eru birtar í viðauka er mælt með því að hefðbundinni uppsetningu verði haldið þ.e.a.s. inngangur, aðferðir, niðurstöður, umræður og heimildir þegar það á við (Leiðbeiningar 5).

Excelskjöl: Til að tryggja sem best úrvinnslu og samanburð á gögnum þorskeldisfyrirtækja þurfa öll rafræn excelskjöl sem tilheyra greinargerðinni að fylgja með umsókninni. Þegar því er hægt að koma við er æskilegt að hafa excelskjöl í einni skrá með mörg undirskjöl sem eru t.d. merkt með númeri myndar eða töflu.

Box 1.1 - Gátlisti vegna umsóknar

- Umsóknarfrestur er 31. mars ár hvert. Nánari upplýsingar er að finna á heimasíðu AVS rannsóknasjóðs í sjávarútvegi (www.avs.is).
- Senda skal rafræna umsókn í tölvupósti (avs@avs.is) og undirritað eintak, sem skal í öllum atriðum vera eins og rafræna eintakið til AVS rannsóknasjóðs.
- Muna eftir að láta fylgja með umsókn: a) greinargerð, b) fylgiskjöl, c) og öll excelskjöl.

Box 1.2 - Gátlisti vegna úthlutunar á þorskeldiskvóta

- Þorskeldiskvóta er úthlutað 1. september
- Fyrirtæki sem úthlutað er aflaheimildum til fongunar og áframeldis á þorski skulu hafa rekstrarleyfi til fiskeldis, sbr. 7. gr. laga nr. 71/2008, um fiskeldi.
- Nánari upplýsingar um úthlutun er að finna í reglugerð nr. 736/2009 um úthlutun aflaheimilda í þorski vegna tilrauna við fongun fisks til áframeldis og framkvæmd þess.

1.3 Reglur um úthlutun á aflaheimildum til þorskeldis

Við mat á úthlutun aflaheimilda til þorskeldis er haft til viðmiðunar:

Greinargerð fyrirtækis vegna þorskeldistilrauna fyrra árs þar sem Handbókin er höfð til viðmiðunar. Að hámarki er hægt að gefa 100 einingar fyrir greinargerð sem fyrirtækið skilar inn um árangur af þorskeldistilraunum. Að lágmarki þarf að ná 50 einingum fyrir greinargerð fyrra árs til að koma til greina við frekari úthlutun. Til að koma til móts við smærri þorskeldisfyrirtæki sem eru að mati umsagnaraðila að framkvæma áhugaverðar tilraunir er unnt að veita þeim aflaheimildir þrátt fyrir að þau nái ekki 50 eininga lágmarki.

Við einkunnargjöf fyrir greinargerð er haft til viðmiðunar að vægi einstakra kafla sé eftirfarandi:

- Kafli 2: Umhverfispættir, 30%
- Kafli 3: Fongun, söfnunarkví og flutningur, 15%
- Kafli 4: Eldi, 35%
- Kafli 5: Slárun, 5%
- Kafli 6: Rekstur og markaðssetning, 15%

Bónus er veittur fyrirtækjum fyrir góða frammistöðu í rannsókna- og þróunarverkefnum. Hér getur verið um að ræða hefðbundnar tilraunir eða þróun og prófun á nýjum aðferðum og búnaði. Sérstaklega er mælt með þátttöku vísindamanna



eða annarra utanaðkomandi aðila með fagþekkingu á viðfangsefninu. Við matið er miðað við eftirfarandi reglur:

- Hægt er að veita allt að 50 einingar fyrir rannsókn- og þróunarverkefni (R&B verkefni) en þá þarf að útbúa sérstaka skýrslu þar sem fylgt er hefðbundinni uppsetningu (inngangur, efni og aðferðir, niðurstöður, umræður og heimildir). Skýrslan getur verið viðauki með greinargerð til AVS sjóðsins eða sem fylgiskjal. Nánari upplýsingar varðandi frágang á skýrslu er að finna í Leiðbeiningum 5.
- Ef eingöngu er gerð grein fyrir niðurstöðum R&B verkefna í greinargerð eru að hámarki gefnar 10 einingar.
- Við birtingu á niðurstöðum rannsókna í fjölrítum (s.s. Hafrannsóknir, fjölrít Hafrannsóknastofnunar) eða í ritrýnt vísindarit er hægt að veita allt að 50 einingar þegar vinnuframlag starfsmanna eldisstöðvarinnar er verulegt.
- Bónus ræðst einnig af mikilvægi verkefnisins við framþróun þorskeldis á Íslandi

Margföldunarstuðull: Reiknaður er margföldunarstuðull út frá framleiðslu síðasta árs. Heimilt er að nýta sinn eigin kvóta og blanda honum saman við þorskeldiskvótann. Framleiðslan í eldinu er þá bæði reiknuð út frá þorskeldiskvótanum og þeim kvóta sem fyrirtækið leggur í eldið. Gerður er greinarmunur á slátruðu magni og framleiðslu. Með framleiðslu er átt við lífþungaaukningu í eldinu og er eftirfarandi formúla notuð við útreikninga:

Framleiðsla m.v. óslægt = Slátrað magn + (Birgðastaða í lok árs - Birgðastaða í upphafi ársins) - Þyngd á nýjum fiski sem tekinn er í eldið.

Hér fá 100 tonn margföldunarstuðul 1, 50 tonn fá 0,5 o.s.frv. Ef lítil framleiðsla er vegna tjóna í eldinu á síðasta ári er heimilt að taka meðaltal 2-3 síðustu framleiðsluára. Í þeim tilvikum sem þorskeldisfyrirtæki stunda tilraunir sem leiða af sér mikil afföll á fiski skal eftir því sem unnt er láta það hafa sem minnst áhrif á útreikning aflamarks til úthlutunar næsta fiskveiðiár. Á undanförunum árum hefur vægi margföldunarstuðuls verið minnkaður og árið 2010 verður hann margfaldaður með 0,55 og á næstu árum með 0,5.

Úthlutað magn: Að hámarki er úthlutað 125 tonnum til eins fyrirtækis og að lágmarki 10 tonnum. Þeir sem fengu úthlutun á síðasta ári og skila ekki inn greinargerð um framvindu

Box 1.3 - Dæmi um útreikning á þorskeldiskvóta

Fyrirtæki fær 80 einingar fyrir greinargerð og 30 einingar í bónus eða samtals 110 einingar. Fyrirtækið framleiddi 70 tonn úr áframeldi á síðasta ári og fær því margföldunarstuðulinn 0,7, sem lækkar niður í 0,385 (0,7x0,55) eftir að búið er að taka tillit til lækkunar á stuðlinum. Það verða því 42,3 einingar (110 einingar x 0,385) lagðar til grundvallar við úthlutun. Til að finna hve mörg kíló fást fyrir hverja einingu eru allar einingar fyrirtækjanna lagðar saman og þeim deilt upp í 500.000 kg. Ef fyrirtækin hafa t.d. fengið 1000 einingar samtals er úthlutað 500 kílóum fyrir hverja einingu (500.000 kg/1000 einingar). Fyrirtækið sem er með 42,3 einingar fær því úthlutað 21.175 kg (500 kg/einingu x 42,3 einingar) af 500 tonna kvóta.

verkefnisins skv. leiðbeiningum í Handbókinni koma ekki til greina við úthlutun.

1.4 Skráningar til aflamarks

Fiskistofa hefur eftirlit með nýtingu þorskeldiskvótans. Mikilvægt er að það eftirlit sé skilvirkt. Til þess að það gangi eftir er nauðsynlegt að handhafar kvóta til áframeldis á þorski skrái upplýsingar í Framleiðsludagbók fiskeldis, skv. reglugerð nr. 238/2003 um eldi nytjastofna sjávar. Framleiðsludagbókin er vistuð á slóðinni: <http://fiskeldi.fiskistofa.is/> og hafa allir handhafar rekstarleyfis til eldis nytjastofna sjávar aðgang að henni. Í þessum kafla verður eingöngu fjallað um þann hluta sem snýr að aflaskráningu í fiskeldi og er vert að taka fram að í Framleiðsludagbók fiskeldis ber að skrá fleiri upplýsingar en getið er hér, sbr. reglugerð nr. 238/2003.

Skráningar í Gafl

Allan fisk sem veiddur er til áframeldis þarf að skrá í aflaskráningarkerfi Gafls. Aflaskráning byggist ýmist á niðurstöðu lífmassamælinga eða útreikningi á heildarafla á grundvelli úrtaksvigtunar. Fiskur í úrtaki skal valinn af handahófi þannig að hann gefi sem réttasta mynd af aflanum, fiskurinn er mældur og meðalþyngd hans fundin til að reikna út heildarlífþyngd út frá heildarfjölda fangaðra fiska. Útgefin skal vigtarnóta þar sem fram koma upplýsingar um heildarþyngd afla, skip sem nýtt var við fongun/flutning og veiðarfæri. Vigtarnóta skal send á viðkomandi hafnarvog þegar aflamagn liggur fyrir. Hafnarvigartarmaður skráir upplýsingarnar í aflaskráningarkerfið Gafls.

Skráningar í Framleiðsludagbók fiskeldis

Upplýsingar um flutning þorsks í eldi skal skrá í Framleiðsludagbók fiskeldis að loknum flutningi og mælingum. Þar eiga að koma fram upplýsingar um dagsetningu sem fisknum er sleppt í kvína,



fjöldi fiska, magn, veiðiskip/flutningstæki (auðkenndu með skipaskrárnúmeri) og veiðarfæri. Rekstrarleyfishafa ber að tilkynna Fiskistofu um allar breytingar sem verða á eldisstöð eftir að rekstrarleyfi hefur verið gefið út m.a. um fjölda og staðsetningu kvía. Í kjölfar slátrunar úr eldiskví skal stofna á ný eldi í viðkomandi kví áður en hún er tekin í notkun. Hafi eldi ekki þegar verið stofnað fyrir kví sem fyrirhugað er að taka í notkun skal hafa samband við Fiskistofu og fá það framkvæmt.

Úthlutun aflaheimilda þorskeldiskvóta til skips sem nýtt var við föngun/flutning

Aflaskráning sbr. t.l. 7.1, fer fram á það skip sem annaðist föngun/flutning fisksins og dregst því af aflaheimildum viðkomandi skips. Senda skal Fiskistofu tilkynningu um nýtingu þorskeldiskvóta á sérstöku eyðublaði: Beiðni um úthlutun aflaheimilda til þorskeldis (Skráningar 7), um tölvupóst á fiskistofa@fiskistofa.is eða myndsendi í síma 569-7990. Í kjölfarið er aflaheimildastaða skips leiðrétt. Skilyrði þess að leiðrétting á skráningu aflaheimila fari fram er að viðkomandi eldisstöð eigi nægilegan þorskeldiskvóta. Mikilvægt er að Fiskistofu berist eyðublaðið strax að löndun lokinni til að tryggja öryggi og réttmæti gagna um afla og aflamark íslenskra skipa.

2. Umhverfispættir

2.1 Ólífrænar þættir

Hér er markmiðið að mæla og lýsa umhverfispáttum á eldisvæðinu m.a. til að geta betur metið þá þætti sem hafa áhrif á vöxt og viðgang eldisfisks og tjón á búnaði.

Lýsið fyrst búnaði, kvörðun mælitækja og aðferðum við framkvæmd mælinganna þegar það á við. Lýsið hverjum einstökum umhverfispætti og breytingum sem eiga sér stað yfir lengra tímabil. Sérstök áhersla skal lögð á að lýsa stærri frávikum sem geta valdið tjóni á búnaði og streitu hjá fiskinum sem dregur úr fódurtöku eða veldur jafnvel afföllum.

Sjávarhitamælingar: Staðsetja ber sírta á 5 metra dýpi, í kvínni eða við hana og skrá hita minnst á 2 tíma fresti. Mikilvægt að mælirinn sé stöðugt á sama stað og passa að skrá alltaf þegar mælirinn er settur niður eða tekinn upp. Setjið niðurstöður sjávarhitamælinga upp í línurit sem sýnir breytingar eftir tímabilum. Berið niðurstöður saman við fyrri mælingar séu þær fyrir hendi. Gefið upp fjölda daggráða á árinu og berið saman við fyrri ár. Það er einnig mælt með því að nota handhitamæli og skrá

Box 2.1 - Grunnöggn

Lögð er áhersla á að í grunnögnum (s.s. skráningar í excelskjölum) sem fylgja greinargerð sé að finna reglulegar skráningar af umhverfispáttum, þ.e.a.s. Fyrir þá daga sem farið er út í kvíar. Hægt er að hafa til viðmiðunar skráningarform í Handbókinni (Skráningar 1) eða annað form sem hentar hverju tilviki. Mikilvægt er að skráningarnar séu reglulegar til að gögnin séu samfelld og áreiðanleg. Það skal þó haft í huga að fyrir ákveðin atriði er um tímabundna skráningu að ræða, s.s. fyrir lagnaðarís og ísingu um veturinn, marglyttu á sumrin o.s.frv.

Öll grunnöggn er tengjast siritamælingum s.s. sjávarhiti og straumur þurfa einnig að fylgja með í excelskjali eða öðru aðgengilegu formi.

Óskað er eftir að allar ljósmyndir sem notaðar eru í greinargerð eða aðrar myndir sem verkefnisstjórar vilja láta fylgja með verði sendar sem jpg myndir eða í öðru rafrænu formi.

þær mælingar í excelskjali.

Súrefnismælingar: Mælt er með að gerð sé mæling á súrefnisinnihaldi nokkrum sinnum á ári í straumaskiptum. Mælið á mismunandi stöðum og dýpi s.s. í miðri kví, þeim megin sem sjór flæðir út úr netpokanum og einnig þeim megin sem sjórinn flæðir inn í pokann. Hafa skal í huga að súrefnisinnihald sjávar mælist lægst á næturnar. Niðurstöður súrefnismælinga skulu settar upp í töflu og við túlkun niðurstaðna í texta látið koma fram ummál kvíar og dýpi netpoka, möskvastærð og ásætur á möskvum, stærð og magn af fiski í kvínni.

Straumhraðamælingar: Mælt er með því að gerðar séu straumhraðamælingar í samstarfi við sérfræðinga Hafrannsóknastofnunarinnar. Setjið niðurstöður straummælinga upp í línurit sem sýnir breytingar eftir tímabilum. Berið niðurstöður saman við fyrri mælingar séu þær fyrir hendi.

Ferskvatnsflæði: Þegar mikil flóð eru í ám og sjórinn verður gruggugur skal það skráð (sjá þörungamælingar, kafli 2.2). Við lýsingu á ferskvatnsflæði, skal nota veðurfarsgögn frá næstu veðurathugunarstöð frá Veðurstofu Íslands.

Lagnaðarís: Skráið hvenær lagnaðarís er á svæðinu. Æskilegt er að gerð sé grein fyrir hvar í firðinum lagnaðarís myndast og þykkt hans á hverjum tíma. Notið ljósmyndir til nánari skýringa á því hvenær ísinn losnar, hvert hann rekur og hvernig hann hagar sér (stakir jakar, stakir litlir jakar í stórra breiðu, stórir stakir jakar, stórar breiður með stórum jökum, hleðst ísinn upp í



fjörum o.s.frv.). Mikilvægt er að halda vel utan um öll veðurfarsgögn og þá sérstaklega lofthita, sjávarhita og vindstyrk bæði nokkrum dögum/vikum áður en lagnaðaris byrjaði að myndast og þar til hann hverfur af svæðinu.

Ísing á búnaði: Skráið dagsetningu, vindstyrk, sjávarhita og lofthita þegar ísing á sér stað. Lýsið því hvernig ísingin hleðst utan á búnaðinn og hvað var gert til að koma í veg fyrir tjón. Æskilegt er að nota ljósmyndir til nánari útskýringa á ísingu á búnaði.

Veðurfar: Skráið sérstaklega þegar veður eru vond og sjávarstraumar miklir og tengið við álag eða skemmdir á búnaði.

2.2 Lífrænnir þættir

Markmiðið er að lýsa helstu umhverfisþáttum á eldissvæðinu m.a. til að geta skýrt afföll af fiski og tjón á búnaði. Aflið upplýsinga um atferli afæringja á eldissvæðinu með það að markmiði að koma í veg fyrir tjón af þeirra völdum. Fylgist með tímasetningu ásetu dýra og plantna á netpoka til að finna heppilegasta tíma til að skipta um netpoka.

Þörungamælingar: Mælið skyggni með staðlaðri sjónskífu (Leiðbeiningar 1). Lýsið umfangi og lit þörungablómans og hvenær á árinu verður vart við hann. Mælt er með að send séu sýni til Hafrannsóknastofnunarinnar. Ef lélegt skyggni er vegna mikilla flóða í ám eða sjórinn verður gruggugur skal það tekið sérstaklega fram. Sýnið niðurstöður mælinga á skyggni sjávar á mynd (breytingar með tíma). Gerið grein fyrir því hvort lélegt skyggni sé vegna þörungablóma eða ólífræns gruggs í sjónum. Ef þörungasýni eru send til Hafrannsóknastofnunarinnar er mælt með því að gerð sé grein fyrir niðurstöðum tegundagreiningar.

Marglyttur: Hvenær á árinu verður vart við þær, tegundagreinið (Leiðbeiningar 2) og metið stærð flatar sem marglyttur þekja. Lítið, þekur minna en 5% af yfirborði sjávar við kviarnar. Meðal, þekur 5% til 50% af yfirborði sjávar. Mikið, þekur meira en 50% af yfirborði sjávar við kviarnar.

Ásætur: Skráið tímasetningu þegar þörungar og dýr byrja að vaxa á netpoka og fylgist síðan með vexti. Tegundagreinið ásætunarnar í: krækling,

hrúðurkarla, marinkjarna, beltisþara, hrossaþara og slý (brúnt slý, grænt slý og grænar himnur) (Leiðbeiningar 3). Gerið einnig grein fyrir því hvort netpokinn hefur verið meðhöndlaður með gróðurhamlandi efni og hve djúpt hinar mismunandi ásætur ná niður. Skráið hvaða aðferðir voru notaðar til að fjarlægja ásætur af netpoka á eldistímanum (hvenær á árinu var það gert og hvernig tókst hreinsunin?).

Afræningjar: Fylgist með afræningjum, gerið grein fyrir hegðun þeirra, tíðni árása, tjóni á búnaði og fiski (Leiðbeiningar 4). Æskilegt er að nota ljósmyndir til nánari útskýringa.

3. Föngun, söfnunarkví og flutningur

3.1 Föngun

Hér er markmiðið að gera grein fyrir föngun, uppbyggingu veiðarfæra og hvernig til tókst við að fanga þorsk til áframeldis.

Yfirlit yfir föngun: Byrjið á því að gefa yfirlit yfir hve mikið var fangað á árinu, eftir úthlutunum og kvótastöðu í lok ársins (tafla 3.1). Undir liðnum annað skal gefa upp aðrar aflaheimildir sem nýttar hafa verið í eldið s.s. eigin kvóta og byggðakvóta og í texta tilgreina hvaðan þær eru fengnar. Gefið einnig yfirlit yfir föngun á almanaksárinu eftir mánuðum (tafla 3.2). Miðað er við afla hvers mánaðar sem er skráður í Gafli hjá Fiskistofu.

Veiðarfæri: Lýsið veiðarfærum og nefnið hvaða breytingar voru gerðar til að minnka afföll. Til nánari útskýringa notið teikningar eða myndir til að lýsa þeim breytingum sem voru gerðar.

Föngun: Skrá hvar og hvenær fiskur var fangaður, fjöldi og meðalþyngd fiska, veiðafæri, veiðislóð, dýpi og afföll við veiðar og í söfnunarkví (tafla 3.3). Æskilegt er að skrá upplýsingar um sjávarhita, veðurlag og æti í fiski. Látið einnig

Tafla 3.1. Yfirlit yfir föngun á þorski á árinu 2009 og eftirstöðvar í lok ársins.

Fangað (kg)				Eftirstöðvar úthlutunar
Af úthlutun 2008/2009	Af úthlutun 2009/2010	Annað	Samtals	

Tafla 3.2. Yfirlit yfir föngun á þorski eftir mánuðum í kílóum.

	jan	feb	mars	apríl	maí	júní	júlí	ágúst	sept	okt	nóv	des
kg												



Tafla 3.3. Yfirlit yfir árangur af föngun þorsks til áframeldis.

Bátur	Veiðar- færi	Tímabil	Veiðislóð	Dýpi (m)	Landað lifandi			Landað dauðt (kg)	
					Fj. fiska	Meðal- þyngd (kg)	Magn (kg)	Veiðar	Úr söfn- unarkví

Leiðbeiningar með töflu 3.3

- *Bátur*: Nafn á bát og skrásetningarnúmer.
- *Veiðarfæri*: Dragnót, rækjuvarpa, handfæri, línuveiðar, leiðigildra, kassagildra o.s.frv.
- *Tímabil*: Skráð dagsetningu þegar föngun hefst og þegar henni lýkur.
- *Veiðislóð*: T.d Aðalvík en nákvæmari staðsetningu er einnig hægt að hafa í texta.
- *Dýpi*: Skrá dýpi í metrum. Æskilegt er að fram komi meðaldýpi, minnsta og mesta dýpi.
- *Fjöldi fiska*: Skrá fjölda þorska sem er landað lifandi í áframeldi, þ.e.a.s. Fisk sem fer í eldiskví.
- *Meðalþyngd*: Skráð meðalþyngd fiska sem fara í áframeldi með einum aukastaf, t.d. 1,7 kg.
- *Magn*: Fjöldi kílóa sem fangað er og fer í áframeldi.
- *Veiðar*: Magn af þorski sem er flokkað frá, blóðgað og landað á hefðbundinn hátt.
- *Úr söfnunarkví*: Magn af þorski sem drepst í söfnunarkví.

koma fram hvaða breytingar voru gerðar við föngun til að minnka afföll.

Meðhöndlun og flokkun: Lýsið hvernig var staðið að flokkun á fiski sem fór í blóðgun og fiski sem tekinn var í áframeldi. Hvað var gert til að minnka afföll fiska sem fangaðir voru s.s. með því að nota holnál til að tappa lofti úr sundmaga flotporska.

3.2 Söfnun, flutningur og aðlögun

Hér er markmiðið að gera grein fyrir uppbyggingu á söfnunarkví, flutningsbúnaði og lýsa þeirri reynslu sem hefur aflast með notkun þessa búnaðar.

Söfnunarkví: Gerið grein fyrir gerð kvíarinnar (ummál, dýpi og gerð netpoka, möskvastærð, stífleiki botns o.s.frv.) og staðsetningu.

Söfnun í söfnunarkví: Lýsið því hvernig staðið var að söfnuninni og hvaða reynsla aflaðist.

Flutningsbúnaður: Greinið frá uppbyggingu á flutningsbúnaði (stærð, hvar og hvernig sjórinn er tekinn inn í flutningseininguna o.s.frv.).

Flutningur: Gerið grein fyrir hvernig til tókst með flutninginn. Hve mikið af sjó var dælt í flutningseiningu (l/s), hvort það var súrefnisgjöf, súrefnisinnihald í frárennsli o.s.frv. Hvernig var staðið að losun úr veiðiskipi í flutningseiningu (s.s. brunnbát og dráttarkví) og úr flutningseiningu í eldiseiningu/söfnunarkví? Hve mikið af fiski var haft í hverri flutningseiningu? Gerið grein fyrir afföllum við flutning og líklegum ástæðum fyrir þeim. Greinið frá hegðun fisksins á meðan á flutningi stóð.

Geymsla/Losun: Hvernig var fiskur losaður úr kví í bát? Var fiskinum lyft upp úr sjó við losun? Hve lengi var fiskurinn hafður í kvinni. Hver voru afföllin og líkleg ástæða fyrir þeim? Gerið einnig grein fyrir hegðun fisks í kvinni (hvenær byrjar fiskurinn að leita upp frá botni, hlutfall flotporska o.s.frv.). Var fiskur stærðar- og/eða gæðaflokkaður úr söfnunarkvínni? Hvernig var staðið að vigtnum?

3.3 Mælingar og merkingar á fiski

Markmiðið er að meta ástand fisksins við föngun til að hægt sé að fylgjast með breytingum sem eiga sér stað í eldinu.

Mælingar: Fyrir hvert afmarkað veiðisvæði er tekið tilviljunarkennt sýni a.m.k. 50 fiskum:

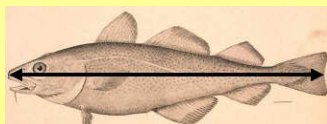
- Mælið þyngd, lengd og reiknið út holdastuðul.
- Tegundagreinið og teljið helstu sníkjudýr utan á fiskinum (Leiðbeiningar 7).
- Slægið fiskinn og mælið slægða þyngd, lifur, og kynkirtla. Flakið fiskana, takið nýtingarprufu og teljið fjölda hringorma í fiskinum

Tafla 3.4. Yfirlit yfir stærð og ástand fiska eftir veiðisvæðum.

Veiðislóð	Veiðitími	Þyngd sýnis (kg)	Meðal- þyngd (kg)	Lengd (cm)	Holdastuðull	Imnyfli (%)	Kynkirtlar (%)	Lifur (%)	Flakanyting (%)	Fjöldi hring- orma/fisk*

**Leiðbeiningar fyrir töflu 3.4**

- *Veiðislóð:* T.d Aðalvík.
- *Veiðitími:* Skráið dagsetningu þegar fõngun átti sér stað. Ef mikill breytileiki er í stærð og holdastuðli takið þá nokkur sýni yfir tímabilið.
- *Stærð sýnis:* Æskilegt er að taka tilviljunarkennt a.m.k. 50 fiska úrtak í hvert sýni.
- *Meðalþyngd:* Þyngd sýnis/fjöldi fiska í sýni.
- *Lengd:* Þorskur mældur frá trjónu og aftur á miðjan sporðuggaenda.



- *Holdastuðull:* Eftirfarandi líkan er notað við útreikninga á holdastuðli:

$$\text{Holdastuðull} = \frac{\text{Slægd þyngd (g)}}{\text{Lengd (cm)}^3} \times 100$$
- *Innyflahlutfall:* Þyngd innyfla/heildarþyngd x 100
- *Kynkirtlahlutfall:* Þyngd kynkirtla/heildarþyngd x 100
- *Lifrarhlutfall:* Þyngd lifrar/ heildarþyngd x 100
- *Flakanýting:* Miðast við flök með roði án klumbubeina.

$$\text{Flakanýting} = \frac{\text{Þyngd flaka}}{\text{Þyngd á slægðum fiski}} \times 100$$
- *Fjöldi hringorma á fisk:* Sjá Leiðbeiningar 8.

(Leiðbeiningar 8).

Gerið samanburð á milli veiðisvæða (skipa) og birtið niðurstöður í Töflu 3.4. Fram skal koma í texta ef valin eru svæði m.t.t. tíðni hringorma.

Merkingar: Við merkingar á fiski skal hafa eftirfarandi til viðmiðunar:

- Merkja skal fisk skv. leiðbeiningum 6.
- Alla merktu fiska skal vigta og lengdarmæla áður en þeim er sleppt í kvína.
- Skrá skal eftirtaldir upplýsingar fyrir hvern merktan fisk: þyngd, lengd, veiðisvæði, veiðitími.

Tafla 4.1. Tæknilegar upplýsingar um eldisbúnað.

Auðkenni	Fj. kvía	Fj. hringja	Ummál kvíar (m)	Þvermál hringja (mm)	Þvermál netpoka	Rúmmál netpoka	Dýpt netpoka (m)	Gerð netpoka	Möskva-stærð

4. Eldi**4.1 Staðsetning og eldisbúnaður**

Markmiðið er að gera grein fyrir uppbyggingu á eldisbúnaði og reynslu af honum.

Staðsetning: Byrjað er að gera grein fyrir staðsetningu á eldissvæðinu (hvar í firðinum, dýpi, fjarlægð frá landi). Æskilegt er að nota teikningu eða mynd til að lýsa staðsetningunni betur.

Eldisbúnaður: Greinið frá framleiðanda, fjölda og gerð eldiskvía (ummál, dýpi, fjöldi hringja,

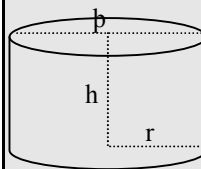
Box 4.1 - Útreikningur á stærð netpoka

Við útreikning á hringlaga netpoka (sívalningi) er stuðst við formúlu hér að neðan. Ef tekið er dæmi af netpoka sem er 10 metra djúpur og 20 metrar í þvermál þá er rúmmál hans 3.140 m³ (Rúmmál = 10² x π x 10).

Flatarmál hringsins er 314 m² (Flatarmál = 10² x π).

Ummáls hans er 62,8 m (Ummál 20 x π).

Pí (π) er föst tala og er að finna á flestum tölvum.



$$\text{Rúmmál} = r^2 \times \pi \times h$$

$$\text{Flatarmál} = r^2 \times \pi$$

$$\text{Ummál} = p \times \pi$$

Leiðbeiningar með töflu 4.1

- *Auðkenni:* Eins og skráð í gagnagrunni Fiskistofu. Samskonar kvíum má slá saman í einn reit.
- *Fjöldi kvía:* Samskonar kvíum má slá saman í einn reit.
- *Fjöldi hringja:* Skráið fjölda hringja eða röra sem eru í floteiningu kvíarinnar.
- *Ummál kvíar:* Ummál kvíarinnar er mælt út frá innsta hringnum.
- *Þvermál röra:* Ytra mál mælt í millimetrum.
- *Rúmmál netpoka:* Eins og það er gefið upp hjá framleiðanda eða reiknið, sjá box 4.1.
- *Dýpt netpoka:* Lengd á milli sjólinu og botnlínu.
- *Gerð netpoka:* Skv. upplýsingum frá framleiðanda s.s. 210/96.
- *Möskvastærð:* Heilmöskvi, þ.e.a.s. möskvi er strekktur í tvær gagnstæðar áttir og mældur.

**Box 4.2 - Orkuinnihald fódurs**

Orkugjafarnir eru þrír: fita, prótein og kolvetni sem gefa mismikla orku hver fyrir sig. Fita er orkuríkust en hvert kíló gefur 39,5 MJ á meðan kg af próteinum gefur 23,7 MJ og kolvetni gefur einungis 17,2 MJ af orku úr hverju kg. Orkuinnihald fódurs er fundið út með eftirfarandi formúlu:

$$\text{Orkuinnihald} = [(\text{próteinhlutfall (\%)}) \times 23,7 \text{ MJ/100}) + (\text{fituhlutfall (\%)}) \times 39,5 \text{ MJ/100}) + (\text{kolvetnishlutfall (\%)}) \times 17,2 \text{ MJ/100}].$$

Þvermál hringja o.s.frv.), gerð netpoka (efnisgerð, möskvastærð, hefur pokinn verið styrktur á álagsstöðum o.s.frv.). Nefnið einnig tegund baula, festingar o.s.frv. Æskilegt er að nota mynd eða teikningu sérstaklega þegar óhefðbundinn búnaður er notaður. Tæknilegar upplýsingar um kvíar eru skráðar í Töflu 4.1.

Dauðfiskaháfur: Lýsið uppbyggingu á háfinum og hvernig honum er komið fyrir í netpokanum. Gerið grein fyrir því hvernig háfurinn er notaður, hve oft hann er tæmdur og hvernig hann hefur reynst.

Fóðrunarbúnaður: Lýsing á uppbyggingu og gerð fóðrara. Hvernig eru þeir notaðir og hver er reynslan af þeim.

Tjón og reynsla af búnaði: Skráið tjón eða slit á búnaði. Í þeim tilvikum sem það er vitað lýsið orsökum. Reynið að tengja tjón á búnaði við ákveðna umhverfisþætti (kafla 2), ranga meðhöndlun, galla í búnaði o.s.frv. Lýsið þeim breytingum sem gerðar hafa verið á búnaðinum til að koma í veg fyrir að tjón endurtaki sig. Ef fiskur hefur sloppið úr kví gerið grein fyrir því hvernig hann slapp.

4.2 Fóður og fóðrun

Hér er markmiðið að lýsa fóðurgerðum, hvernig staðið er að fóðrun, atferli fiska við fóðurtöku og gera grein fyrir fóðurnýtingu.

Fóður: Gerið grein fyrir mismunandi fóðurgerðum og hve mikið var fódrað af hverri (tafla 4.2) og lýsið ástandi og gæðum (ferskt, frosið, hve lengi í geymslu). Ef efnamælingar hafa verið gerðar látið þá niðurstöður fylgja með. Athugið að oft er hægt

Tafla 4.3. Yfirlit yfir fóðrun og fóðurnýtingu í hverri kví.

Áuðkenni	Árgangur	Tímabil	Upphafs- þyngd (kg)	Lokapþyngd (kg)	Áföll á fiski (%)	Tíðni fóðrunar	Fóðrunar- aðferð	Fóður- tegund	Fóður (kg)	Fóðurstuðull (kg/kg)

Tafla 4.2. Fóðurnotkun eftir fóðurgerðum og efna- og orkuinnihald fódurs.

	Loðna	Sild		
Magn (kg)				
Prótein (%)				
Fita (%)				
Kolvetni (%)*				
MJ/kg**				

* Kolvetni á eingöngu við þegar notað er votfóður eða þurrfóður. ** Sjá box 4.2.

að fá þessar upplýsingar frá fiskimjölsverksmiðjum sem eru að vinna sambærilegan fisk og tekinn er til fóðrunar eða í frystingu á sama tíma.

Fóðrun: Hvernig var staðið að fóðrun (handfóðrun, fóðrarar), hve oft var fódrað? Var fóðrið frosið eða uppið við fóðrun? Hvernig var fylgst með áti fisksins með það að markmiði að koma í veg fyrir yfirfóðrun? Hvernig var staðið að því að venja fiskinn á fóðrið? Hve langan tíma tók að aðlagast fiskinn að fóðrinu fyrst eftir að hann kom í

Leiðbeiningar með töflu 4.3

- Auðkenni:* Eins og skráð í gagnagrunni Fiskistofu.
- Árgangur:* Það ár sem fiskurinn var fangaður og settur í áframeldi.
- Tímabil:* Frá því að fóðrun hefst fram að þeim tíma sem svelt hefst fyrir slátrun eða árslok ef fiskur er eftir í kvinni.
- Upphafspþyngd:* Magn af fiski sem fór í kvína
- Lokapþyngd:* Magn af fiski slátrað upp úr kvinni og það sem eftir er í henni um áramót.
- Áföll á fiski (%):* Sjá töflu 4.5.
- Tíðni fóðrunar:* Hve oft er fódrað í vikunni, lægsta og hæsta gildi. Hafið nánari útskýringar í texta.
- Fóðrunaraðferð:* Handfóðrun, frosnar pönnur beint í kví, fóðurkví, vakumdæla o.s.frv.
- Fóðurtegund:* Loðna, sild, votfóður o.s.frv.
- Fóðrun:* Heildarmagn af fóðri sem fór í kvína eða kvíarnar.
- Fóðurstuðull:* Sjá box 4.3 í þessum kafla.



eldiskvína? Hvernig gekk að breyta um fódurtegund? Hvernig var tryggt að allir fiskarnir fengju nægilegt fódur? Sýnið á mynd hve mikið var fódrað í hverri viku eða mánuði yfir allt tímabilið. Reynið að leita skýringa ef óeðlileg frávik eiga sér stað (hátt sjávarhitastig, stress o.s.frv.).

Fóðurnýting: Reiknið fóðurnýtingu (fóðurstuðul) (box 4.3). Reynið að finna orsakir fyrir stærri frávikum í fóðurnýtingu (kynþroski, lélegt fódur, yfirfóðrun o.s.frv.). Þegar hægt er að fylgja fiskinum allt frá því hann var tekinn í eldið og þar til honum er slátrað reiknið út fóðurstuðul yfir allt eldistímabilið.

4.3 Vöxtur

Markmiðið er að gefa yfirlit yfir þróun á vexti fiskanna og leita skýringa á frávikum í vexti.

Sýnataka: Byrjið að lýsa því hvernig staðið er að sýnatöku. Við mælingar á meðalþyngd fiska er

Box 4.3 - Fóðurstuðull

Til að lýsa fóðurnýtingu er oft notaður svokallaður fóðurstuðull. Með öðrum orðum er fóðurstuðull fjöldi kg af fódri sem þarf til að fiskurinn auki þyngd sína um eitt kg. Fóðurstuðull er fundinn með eftirfarandi formúlu:

$$\text{Fóðurstuðull} = \frac{\text{fóðurmagn á ákveðnu tímabili (kg)}}{\text{heildarvöxtur á ákveðnu tímabili (kg)}}$$

Box 4.4 - Sýnataka

Mælt er með að fiskurinn sé sveltur í minnst einn til tvo daga áður en sýnataka fer fram. Takið ekki meðalþyngdarprufur yfir heitasta og kaldasta tímabilið á árinu.

Æskilegt er að nota háf sem er minnst tveir metrar í þvermál. Háfurinn er dreginn í gegnum torfuna og miðað við að taka minnst 100 fiska sýni.

Einnig er hægt að slaka stórum háf niður í kvína og fódra fiskinn. Eftir ákveðinn tíma er háfurinn síðan tekinn upp. Þessi aðferðir virkar betur ef fiskurinn hefur verið sveltur vel áður en sýnatakan fer fram.

Hafa skal í huga að eftir því sem meiri stærðardreifing er á fiskinum í kvínni því meiri líkur eru á frávikum. Það er því sérstaklega mikilvægt að taka stórt sýni þegar stærðardreifing er mikil.

Tafla 4.4. Yfirlit yfir vöxt.

Auð-kenni	Tímabil	Fj. daga	Meðalþyngd (kg)		Dag-vöxtur (%)
			Upphafs	Loka	

mælt með að notaður sé lífmassamælir. Mælirinn tekur mynd af fiski sem syndir í gegnum sérstakan ramma, þar sem hann er lengdar- og hæðarmældur og út frá jöfnu er fundin meðalþyngd. Sjá box 4.4 ef notaður er háfur.

Vöxtur: Sýnið þróun í meðalþyngd í línuriti þegar um er að ræða fleiri en tvær mælingar. Berið saman dagvöxt við vaxtarjöfnu Hafrannsóknastofnunar (Box 4.5). Reynið að skýra frávik (óhagstætt sjávarhitastig, lélegt fódur, kynþroski o.s.frv.). Skoðið stærðardreifingu og metið hlutfall bæðra fiska. Hvað var gert til að tryggja sem jafnastan vöxt á fiskinum (góð dreifing á fódri, stærðarflokkun o.s.frv.).

4.4 Afföll, þéttleiki og sníkjudýr

Hér er markmiðið að gera grein fyrir afföllum á fiski og hugsanlegum ástæðum. Lýsið helstu sýnilegum sníkjudýrum á fiskinum og þróun í fjölda þeirra á eldistímanum.

Afföll: Byrjið að lýsa þeim aðferðum sem notaðar voru við að losa dauðan fisk úr kvíum. Skráið helst daglega (minnst vikulega) afföll í einstökum kvíum í excelskjál og greinið frá þekktum ástæðum. Samantekt er síðan birt í Töflu 4.5. Afföllum má skipta í skráð afföll og óskráð afföll (mynd 4.1).

Leiðbeiningar með töflu 4.4

- **Auðkenni:** Nafn á kví eins og skráð í gagnagrunni Fiskistofu.
- **Tímabil:** Frá því að fódrun hefst fram að þeim tíma sem sveltur hefst fyrir slátrun eða árslok ef fiskur er eftir í kvínni.
- **Fjöldi daga:** Þegar fiski er slátrað yfir nokkurra vikna eða mánaða tímabil reiknið þá út fjölda daga þegar lokið er við að slátra u.þ.b. helmingi af fiskinum í kvínni.
- **Upphafsþyngd:** Meðalþyngd á fiski þegar fódrun hefst eða þyngd hans í byrjun ársins.
- **Lokaþyngd:** Meðalþyngd á fiski við slátrun eða þyngd hans í árslok. Þegar slátrað er nokkrum sinnum upp úr kvínni og eftirstöðvar eru í lok ársins þarf að reikna út meðalþyngd:

$$\text{Lokaþyngd} = [\text{Slátrun 1 (fjöldi fiska} \times \text{meðalþyngd)} + \text{Slátrun 2 (fjöldi fiska} \times \text{meðalþyngd)} + \text{Eftirstöðvar (fjöldi fiska} \times \text{meðalþyngd)}] / \text{Heildarfjöldi fiska}$$

- **Dagvöxtur:** Dagvöxtur fyrir þorsk er fundinn með eftirfarandi jöfnu:

$$\text{Dagvöxtur (\%)} = [(\ln \text{ lokaþyngd} - \ln \text{ upphafsþyngd}) / \text{fjöldi daga}] \times 100$$



Tafla 4.5. Yfirlit yfir afföll og þéttleika

Auðkenni	Tímabil	Upphafsfjöldi	Afföll (fjöldi)		Afföll (%)	Þéttleiki (kg/m³)	
			Skráð	Óskráð		Upphafsfjöldi	Loka

Box 4.5 Samanburður við vaxtarlíkan

Útreiknaðan dagvöxt má bera saman við vaxtarlíkan sem þróað hefur verið á Hafrannsóknastofnuninni fyrir þorsk sem fær nóg að éta. Líkanið er byggt á fjölda vaxtartilauna með þorsk af mismunandi stærðum sem alinn var við mismunandi hitastig:

$$(1) \ln G = \alpha + \beta \ln W$$

þar sem $\ln$ er náttúrulegur logarithmi og G dagvöxtur sem % af þyngd fisksins (W , g). Þar af leiðir að:

$$(2) G = e^{\alpha} W^{\beta}$$

þar sem e er grunntala náttúrulegs logarithma og

$$(3) \alpha = f + gT + hT^2$$

$$(4) \beta = i + jT$$

þar sem T er hitastigið (°C); $f = -0,7620$; $g = 0,3982$; $h = -0,0128$; $i = -0,1500$; $j = -0,0215$. Því er hægt að nota eftirfarandi Excel jöfnu til að áætla dagvöxt fyrir mismunandi hita og fiskstærðir:

$$G = \text{EXP}(-0,7620 + 0,3982 * T - 0,0128 * T * T) * W^{(-0,1500 - 0,0215 * T)}$$

Dæmi: Ef $T=10^{\circ}\text{C}$ og $W=1000$ g þá er $G=0,539$ % af þyngd á dag.

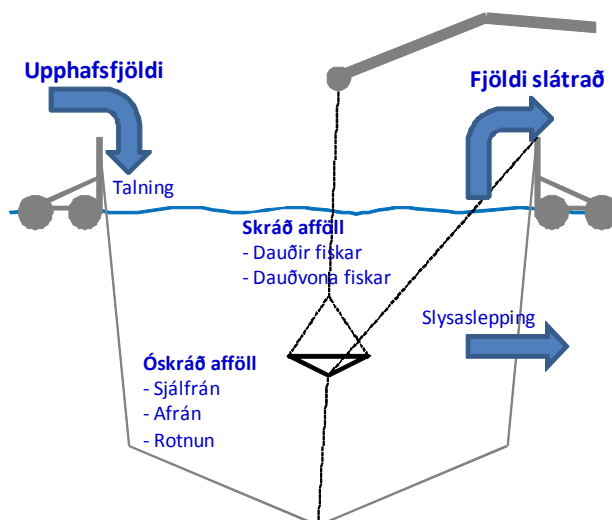
Módelvöxtinn má stilla af með ákeðnum margföldunarstuðli (C) til að taka tillit til seiðagæða. Þannig ná góðir seiðahópar 100% vexti ($C=1,0$), lakir seiðahópar t.d. þeir sem enga Artemíu fá í uppvextinum gætu verið að vaxa aðeins 65% af hámarksvexti ($C=0,65$) en kynbætt seiði sem framleidd eru við kjöraðstæður gætu t.d. náð 110% vexti ($C=1,1$). Villtur þorskur í áframeldi getur vaxið mjög hratt tímabundið vegna þess hve horaður hann er og hve mikið hann getur þyngst með því að bæta á sig holdum ($C=1,5$).

Nánari lýsingu á vaxtarlíkaninu er að finna í greininni: Björn Björnsson, Agnar Steinarsson & Tómas Árnason 2007. Growth model for Atlantic cod (*Gadus morhua*): Effects of temperature and body weight on growth rate. *Aquaculture* 271: 216-226.

Skráð afföll eru þeir dauða eða dauðvona fiskar sem taldir eru upp úr kvínni. Óskráð afföll er sá fjöldi fiska sem vantar upp á upphafsfjölda sem fóru í kvína mínus skráð afföll á eldistímanum. Hér

Leiðbeiningar með töflu 4.5

- **Auðkenni:** Eins og skráð í gagnagrunni Fiskistofu.
- **Upphafsfjöldi:** Fjöldi fiska sem upphaflega voru settir í kvína.
- **Skráð afföll:** Fjöldi dauðra eða dauðvona fiska sem taldir eru upp úr kvínni.
- **Óskráð afföll:** Óskráð afföll er sá fjöldi fiska sem vantar upp á upphafsfjölda sem fóru í kvína mínus skráð afföll á eldistímanum. Hér getur verið um að ræða sjálfrán, afrán, að dauður fiskur nái að rotna, röng talning í kví og að fiskur hafi sloppið.
- **Afföll (%):** Fjöldi fiska sem drepast á tímabilinu/upphafsfjöldi fiska x 100.
- **Þéttleiki:** Heildarþyngd fiska í kví/rúmmál kvíar.



Mynd 4.1. Skráð og óskráð afföll í eldiskví.

getur verið um að ræða sjálfrán, afrán, að dauður fiskur nái að rotna, röng talning í kví og að fiskur hafi sloppið. Ef fiskur sleppur skal skrá ástæðu þess og áætlaðan fjölda fiska sem slapp. Við óeðlileg afföll á fiski eru sýni send til rannsóknastofu til sjúkdómagreiningar (Leiðbeiningar 7). Sýnið á línuriti afföll í hverri viku eða mánuði í fjölda fiska eða sem hlutfall af heildarfjölda. Bendið á líklega ástæðu fyrir sveiflum í afföllum og gerið grein fyrir niðurstöðum rannsókna á eldisfiski sem sendur hefur verið til rannsóknastofu. Lýsið þróun í heilbrigði fisksins og hvaða forvarnaraðgerðum hefur verið beitt til að draga úr afföllum. Nefnið þegar fiskinum er gefið lyf og þá hvaða tegund og hve mikið?



Tafla 5.1. Hlutfall innnyfla, lifrar og kynkirtla m.v. óslægða þyngd.

Kví	Tímabil	Óslægð heildarþyngd (kg)	Slægð heildarþyngd (kg)	Meðalþyngd óslægð (kg/fisk)	Innyfli*		Lifur*		Hrogn*		Svil*	
					kg	%	kg	%	kg	%	kg	%

* Hér á að deila með óslægðri heildarþyngd

Sníkjudýr: Safnið sýnum af sníkjudýrum þegar fiskurinn er tekinn í eldið og við slátrun (Leiðbeiningar 7). Einnig er æskilegt að taka sýni með 2-3 mánaða fresti á meðan á eldinu stendur. Gerið grein fyrir þróun í tíðni sníkjudýra á fiskinum á línuriti eða í töflu þegar um fleiri en tvær mælingar er að ræða. Reynið að skýra breytingar í tíðni sníkjudýra á fiski.

Þéttleiki: Gerið grein fyrir upphafs- og lokapétteleika í hverri kví í Töflu 4.5. Fylgst er með breytingum á þéttleika með því að mæla meðalþyngd og telja dauða fiska í hverri kví reglubundið. Í þeim tilvikum þegar nægileg gögn eru til staðar leggið mat á það hvort þéttleiki hafi áhrif á vöxt og viðgang fisksins.

Leiðbeiningar með töflu 6.1

- Árgangur:** Árið sem fiskurinn var fangaður. Hafið til dæmis allar kvíar með fisk af árgangi 2009 saman.
- Hópur:** Hópur fiska af sama uppruna í fleiri en einni kví, s.s. fiskur af svipaðri stærð fangaður á línu o.s.frv.
- Fangað á árinu:** Þorskur tekinn í áframeldi á vegum fyrirtækisins frá 1. janúar til 31. desember.
- Birgðir:** Í upphafi ársins miðast við 1. janúar og í lok ársins miðast við 31. desember.
- Slátrað:** Miðast við sveltan blóðgaðan fisk. Ef fiskur hefur ekki verið talinn í slátrun notið þá meðalþyngdarprufur til að nálgast fjölda fiska.
- Framleiðsla:** Þ.e.a.s. lífþungaaukning í eldinu og er eftirfarandi formúla notuð við útreikning:

$$\text{Framleiðsla m.v. óslægð} = \text{slátrað magn} + (\text{birgðastaða í lok árs} - \text{birgðastaða í upphafi árs}) - \text{þyngd á nýjum fiski sem tekinn er í eldið}$$

5. Slátrun og vinnsla

5.1 Slátrun og aðgerð

Í þessum kafla er markmiðið að gera grein fyrir framkvæmd slátrunar og hlutfalli innnyfla í fiskinum eftir árstímum og fiskstærð.

Framkvæmd slátrunar: Byrjið á því að lýsa framkvæmd slátrunar (hve lengi er fiskurinn sveltur, hvernig er þrengt að fiskinum, hve langan tíma er verið að meðhöndla fiskinn fyrir slátrun, hvernig er fiskur tekinn úr kvínni, er fiskurinn kældur fyrir blóðgun, er fiskurinn blóðgaður á staðnum eða fluttur lifandi í sláturhús?).

Hlutfall innnyfla: Sýnið slóghlutfall og hlutfall einstakra líffæra í hrygnum og hængum í Töflu 5.1. Berið saman hlutfall innnyfla í upphafi eldis (kafla 3.3) og við slátrun. Sýnið á línuriti þróunina á þyngd kynkirtla og annarra innnyfla sem hlutfall af heildarþyngd í þeim tilvikum þar sem sýnataka nær yfir nokkra mánuði.

6. Rekstur og markaðssetning

6.1 Framleiðsla

Hér er markmiðið að gera grein fyrir helstu lykiltölum í rekstrinum.

Gefið yfirlit í Töflu 6.1 yfir fangað magn á árinu, birgðir í upphafi árs og lok ársins, slátrað magn, fjölda og framleiðslu eftir árgöngum/hópum. Ef árgangar hafa blandast saman skal það tilgreint sérstaklega, t.d. árgangur 2003/2004. Útskýrið öll óeðlileg frávik.

Tafla 6.1. Fangað magn á árinu, birgðir, slátrað magn og framleiðsla eftir árgöngum/hópum.

Árgangur	Hópur	Fangað á árinu		Birgðir				Slátrað (óslægt)		Framleiðsla m.v. óslægt (kg)
		kg	fjöldi	Í upphafi ársins		Í lok ársins		magn	fjöldi	
				kg	fjöldi	kg	fjöldi	(kg)		
Samtals										

**Leiðbeiningar með töflu 6.2**

- Kostnaður við föngun:** Kostnaður á hvert kíló er reiknaður út á eftirfarandi hátt:

$$\text{Föngunarkostnaður} = [(\text{Kostnaður við veiðarnar} + \text{Kostnaður við söfnunarkví} + \text{Flutningskostnaður}) - \text{Tekjur af dauðum fiski}] / \text{Fjöldi tonna af lifandi fiski}$$

Ef forsendur eru ekki nákvæmar látið það koma fram í texta.

- Fóðurverð:** Er reiknað út á eftirfarandi hátt:

$$\text{Fóðurverð} = \frac{\text{Verð greitt til seljanda (kr)}}{\text{Keypt magn (kg)}}$$

- Fóðurstofnaður á hvert framleitt kg:** Hann er reiknaður út á eftirfarandi hátt:

$$\text{Fóðurstofnaður} = \frac{[\text{Fóðurkaup} + (\text{Fóðurbirgðir 01.01} - \text{Fóðurbirgðir 31.12}) + \text{geymslukostnaður} + \text{flutningskostnaður}]}{\text{framleiðsla}}$$

- Fjöldi tonna á ársverk:** Hér er eingöngu átt við vinnu við sjálft eldið og blóðgun á fiskinum. Ársverk er samtals 1874 tímar.

- Fjöldi kg á rúmmetra:** Framleiðsla í kg/eldisrými í rúmmetrum. Í útreikningunum skal gengið út frá heildareldisrými í lok ársins nema í þeim tilvikum sem rúmmetranotkunin var meiri á öðrum árstímum en þá skal það tekið sérstaklega fram.

Tafla 6.2. Lykiltölur úr rekstri.

Kostnaður við föngun	Föngun	kr.
	Söfnunarkví	kr.
	Flutningur	kr.
	Samtals kostnaður	kr.
	Tekjur af dauðum fiski	kr.
	Fjöldi tonna	kg
	Kostnaður á hvert kg	kr/kg
Fóður-kostnaður	Kaup á fôðri (kostnaður)	kr.
	Keypt fóðurmagn	kg.
	Flutningur	kr.
	Fóðurbirgðir 01.01	kr.
	Fóðurbirgðir 31.12	kr.
	Áætlaður geymslukostnaður	kr.
	Framleiðsla	kg
	Fóðurverð	kr/kg
	Fóðurstofnaður á hvert framleitt kg	kr/kg
Fjöldi tonna á ársverk	Framleiðsla	tonn
	Fjöldi ársverka	ársverk
	Fjöldi tonna á ársverk vegna eldisins	tonn/ársverk
Framleiðsla á rúmmetra	Framleiðsla	kg
	Fjöldi rúmmetra	m ³
	Fjöldi kg á rúmmetra	kg/m ³

Ef notuð er söfnunarkví takið með kostnað við að koma henni upp, viðhald, afskriftir og annan kostnað sem fellur til.

6.2 Rekstrartölur

Markmiðið er að gefa yfirlit yfir föngunar- og fóðurstofnað, ásamt fjölda tonna sem framleidd eru á hvert ársverk og rúmmetra.

Við úrvinnslu gagna verða rekstrartölur ekki birtar undir nafni einstakra fyrirtækja.

Kostnaður við föngun: Takið bæði með breytilegan kostnað og fastakostnað. Munið að taka með kostnað vegna afskrifta. Þegar bátur er notaður bæði við eldið og við föngun áætlið þá notkun og reiknið síðan út leigu á bát út frá heildarkostnaði. Munið eftir að taka með launakostnað þeirra starfsmanna sem vinna við föngun á þorski.

Þegar um lengri flutning er að ræða eða í þeim tilvikum sem keyptur er flutningur skráið hann sérstaklega. Þegar föngun er í nágrenni við eldiskvíar er hægt að hafa flutningskostnað með föngunarkostnaði.

Tekjur af dauðum fiski þarf að draga frá heildarkostnaðinum.

Fóðurverð: Hér er gert ráð fyrir að gefið sé upp meðalverð (kr/kg) á keyptu fôðri yfir árið greitt til seljanda. Ef tekinn er með flutningskostnaður frá seljanda til kaupanda inn í fóðurverð greinið þá frá því og gefið upp skiptingu.

Tafla 6.3. Yfirlit yfir magn og verð einstakra afurðaflokka.

	Slægður ferskur fiskur	Hausaður ferskur fiskur	Lifur	Hrogn	Svöl	Aðrar auka-afurðir
Þyngd (kg)						
Verð (kr/kg)						



Fóðurkostnaður: Reiknuð er út fóðurnotkun á árinu og tekið tillit til breytinga á birgðastöðu. Í þeim tilvikum sem fyrirtækið notar sína eigin geymslur áætlið geymslukostnað eða styðjist við reikninga þegar notað er leiguhúsnæði. Með flutningskostnað er bæði átt við flutningskostnað í geymslur og frá geymslu að eldissvæði.

6.3 Markaðssetning

Markmiðið er að gera grein fyrir útflutningi á áframeldisþroski eftir afurðaflokkum. Greinið frá viðbrögðum kaupenda við áframeldisþroski.

Gerið grein fyrir magni og verði á einstökum afurðaflokkum (slægðum fiski, lifur, hrognum, flökum o.s.frv.). Í samantektarskýrslu verður markaðsverð afurða ekki tengt einstökum fyrirtækjum nema þess sé óskað sérstaklega.

Setjið niðurstöður á magni og verði einstakra afurðaflokka í Töflu 6.3. Þar sem því er hægt að koma við er mælt með því að hafa nákvæmari flokkun á afurðaflokkum en fram kemur í töflunni. Berið verð á afurðum eldisþorsks saman við verð sambærilegra afurða úr villtum þorski. Lýsið viðbrögðum kaupenda sérstaklega með tilliti til gæða í samanburði við villtan þorsk.

A. Leiðbeiningar

Leiðbeiningar 1: Þörungablómi

Skaðleg áhrif svifþörungum á eldisfisk

Svifþörungur geta verið skaðlegir fiskeldi vegna tegunda sem mynda svokallaðan þörungablóma. Þá verður þéttleiki svifþörunganna mjög mikill á skömmum tíma og getur súrefnisskortur fylgt í kjölfar blómans. Við þörungablómann litast sjórin oft rauður, brúnn, rauðbrúnn, hvítleitur, gulleitur eða grænn, það fer eftir tegundum hver liturinn er. Ákveðnar tegundir svifþörungum setjast á tálkn fiskanna og draga þannig úr súrefnisupptöku þeirra. Hér við land hafa greinst nokkrar svifþörungategundir sem mynda svokallað þörungaeitur sem getur haft skaðleg áhrif á fiskinn og hefur fiskdauði t.d. í Noregi og Kanada verið rakinn beint til þessara eiturfna.

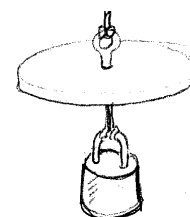
Skaðleg áhrif svifþörungum á eldissvæði uppgötvast oftast ekki fyrr en atferli eldisfiska breytist. Undanfari þessara breytinga getur verið mikil aukning svifþörungum á svæðinu eða að þörungaflekk hefur rekið inn á eldissvæðið og hefur skyndilega áhrif á fiskinn. Áhrifin geta einnig verið vegna eiturþörungum og þá er þéttleiki ekki endilega mjög mikill. Skaðleg áhrif vegna svifþörungum koma einkum fram í eftirfarandi hegðun:

- Minni fódurtöku (allar tegundir af skaðlegu svifi)
- Fiskurinn leitar upp í yfirborðið og gapir eftir lofti (svif sest á tálkn og dregur úr súrefnisupptöku þeirra)
- Fiskurinn er sljór eða sjúkur (allar tegundir af skaðlegu svifi)

Ef í þörungablóma eru skaðlegar tegundir dregur það oftast úr fódurtöku eldisfiskanna ásamt því að atferli þeirra verður óeðlilegt. Fiskurinn reynir að komast undan lituðum sjónum og er því meira á hreyfingu. Tálknlokin hreyfast hraðar, fiskurinn fer upp í yfirborðið og gapir eftir lofti. Það myndast slímlag utan á tálknunum sem dregur úr súrefnisupptöku.

Skyggni mælt

Þéttleiki svifþörungum og svifdýra getur haft áhrif á skyggni sjávar (sjóndýpi). Aðrir þættir geta einnig haft áhrif á skyggni sjávar, m.a. framburður úr ám í nágrenninu vegna leysinga



Skífa



sérstaklega á vorin og haustin. Einnig getur sjórinn gruggast á litlu dýpi í vondum veðrum.

Búnaður: Skyggni (sjóndýpi) er mælt með hvítri, hringlaga skífu, 30 cm í þvermál. Hægt er að nota hvítt plast eða hvítmálaðan málm. Neðan í skifunni er höfð þynging (lóð) og á bandinu sem henni er slakað með í sjóinn eru hafðar mælieiningar með 1 m millibili til að hægt sé að mæla sjóndýpið í metrum, þar sem skífan hverfur sjónum.

Tíðni og tímasetning mælingar: Mælið að lágmarki einu sinni í viku, en daglega, vor, sumar og haust sérstaklega á þeim tímum þegar skyggni sjávar fer minnkandi. Takið mælinguna á meðan bjart er þar sem birta getur haft veruleg áhrif á niðurstöðuna.

Framkvæmd sýnatöku: Þegar skyggni er metið er skifunni slakað niður þar til hún hverfur sjónum, þá er lesið af bandi og sjóndýpi skráð. Skráið einnig litinn á sjónum en það getur gefið vísbendingu um hverskonar svifþörungum er um að ræða. Mikilvægt er að gerður sé greinarmunur á skyggni vegna lífrænna agna (svifþörungum og svifdýra) og ólífrænna agna (framburður og upprót).

Hvenær á að senda sýni?

Við uppblómstrun kísilþörungum á vorin (mars-maí) skal senda sýni til Hafrannsóknastofnunarinnar þegar afföll eiga sér stað eða atferli fiska er óeðlilegt og líklegt að rekja megi það til svifþörunganna. Á sumrin og haustin skal senda sýni þegar sjór litast rauður, brúnn, rauðbrúnn, hvítleitur, gulleitur eða grænn. Sérstaklega er kaffibrúnn og rauðbrúnn sjór vísbending um að hættulegir svifþörungur geti verið í sjónum. Sendið sýni þegar sjóndýpi verður minna en 4 metrar eða að sjóndýpið minnkar mjög hratt. Þegar sýni eru send skal það skráð sérstaklega í dagbók fyrirtækisins.

Sýnataka

Sýnataka: Sýnin eru tekin í sjónum þar sem hann er litaður. Hreinni fötu skal sökkð undir yfirborðið og hún fyllt. Athugið að þessa fötu má ekki nota í neitt annað. Sýnatökuflösku er stungið ofan í fötuna og sjór látinn leka í hana upp fyrir axlir. Athugið að það þarf að taka sýnið strax og fatan er komin upp úr sjónum, áður en þörungarnir (lífverurnar) setjast til í fötunni, ef fatan stendur smá stund þarf að hræra upp í henni. Sýni er sett í brúna 100 ml glerflösku með svörtum tappa, sem hægt er að fá hjá Hafrannsóknastofnuninni. Einnig er hægt að nota dökka plastflösku (t.d. grænar ½ l gosflösku), en skola þarf flöskuna vel með hreinu

vatni áður en sýni er sett í hana.

Sýni sent: Búið tryggilega um glerflöskur sem senda skal, þannig að ekki sé hætt á að þær brotni í flutningi. **Látið alltaf einhvern tengilið á Hafrannsóknastofnuninni vita að sýni sé væntanlegt og hvenær það hafi verið sent til þess að koma í veg fyrir að sýni dagi uppi hjá flytjanda.**

Geymsla á sýni: Nauðsynlegt er að rotverja sýnið þannig að það skemmist ekki og senda það þegar færi gefst. Það er gert á eftirfarandi hátt. Einum millilítra af 20% formalíni er bætt í flöskuna, tappinn skrúfaður á og flöskunni velt nokkrum sinnum til að formalínið blandist vel sýninu (1 ml formalín í 100 ml sjó). Skrifðið á merkispjald með blýanti sýnatökustað, sendanda og dagsetningu sýnatöku og festið tryggilega á flöskuna. Ef formalín er ekki til staðar skal geyma sýnið í myrkri í kæli, hámark 2 sólarhringar, þar til næst í formalín.

Eftirtaldir aðilar veita nánari upplýsingar:

Agnes Eydal (agnes@hafro.is), Hafsteinn G. Guðfinnsson (hafgud@hafro.is), Karl Gunnarsson (karl@hafro.is) og Kristinn Guðmundsson (kristinn@hafro.is). Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 101 Reykjavík, sími 575-2000, fax 575-2001.



Leiðbeiningar 2: Marglyttur (hveljur)

Almennt um líffræði stórhvelja

Svíflægum marglyttum er gjarnan skipt í tvo hópa eftir stærð, smáhveljur og stórhveljur. Af smáhveljum eru til fjölmargar tegundir hér við land, en eins og nafnið gefur til kynna eru þær flestar mjög smáar, 1-2 cm í þvermál. Af stórhveljum eru tvær tegundir algengar hér við land, bláglytta (*Aurelia aurita*) og brennihvelja (*Cyanea capillata*). Hér við land eru þær algengastar á strandsvæðum við vestan-, norðan- og austanvert landið. Þær eru sjaldséðar í apríl og maí, en birtast í júní og eru svo áfram í uppsjónum en fækkar síðsumars og á haustin.

Það er ekki mikið vitað um lífsferil stórhvelja hér við land, en aðalvaxtartímabilið virðist vera frá júní til ágúst. Á veturna færa dýrin sig niður á meira dýpi, en þá lifa þau sem holsepastig á botninum eða sem ungstíg (svonefnt ephyru-stíg) á miklu dýpi. Ungstigið leitar síðan upp í yfirborð sjávar þegar fer að vora.

Bláglytta

Lýsing: Bláglytta (*Aurelia aurita*) er kringlótt og kúpt (lík undirskál á hvolfi) og nærri gagnsæ. Hún verður oftast ekki stærri en 30-40 cm í þvermál.

Skaðsemi: Í miklu magni getur bláglytta stíflað möskva netpoka. Ungstíg bláglyttu (ephyra-stíg) sem sleppur vel inn á milli möskva netpoka getur brennt og skemmt tálknin og valdið köfnun hjá eldisfiski. Tætlur af stærri marglyttum geta myndað sár á fiskinum.

Brennihvelja

Lýsing: Brennihvelja (*Cyanea capillata*) er rauð/rauðbrún, með langa og teygjanlega þræði og getur orðið allt að 1-2 m í þvermál. Eins og nafnið bendir til er tegundin eitruð og brenna þræðirnir þegar þeir komast í snertingu við fisk.

Skaðsemi: Nokkuð hefur borið á afföllum af fiski hér á landi vegna brennihvelju einkum á haustin í sjókvíaeldisstöðvum á Austfjörðum. Brennihveljurnar setjast á netpokann og angar rifna af, sérstaklega í vondum veðrum, og reka inn í kvína og brenna fiskinn, en við það myndast sár sem geta leitt fiskinn til dauða. Eftir að brennihvelja hefur sært fisk er hann oft sljór og syndir mikið á netpokann, særist á trjónu og verður fyrir hreisturstapi. Ungstíg brennihvelju (ephyra-stíg) getur skaðað tálknin og valdið köfnun eins og ungstíg bláglyttu.

Kambhvelja

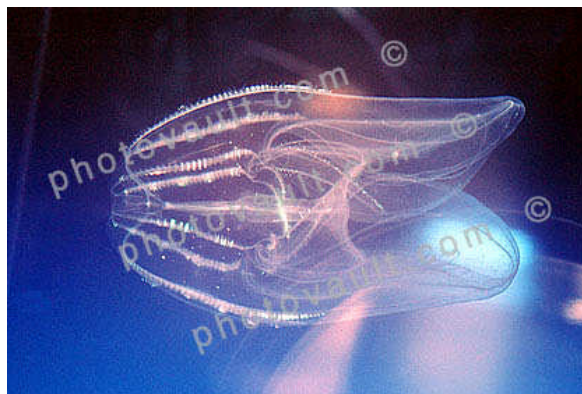
Lýsing: Ein tegund kambhvelja (*Bolinopsis*



Bláglytta (*Aurelia aurita*)
(<http://www.coms.usm.edu/cfrd/images/jfi02.jpg>).



Brennihvelja (*Cyanea capillata*)
(<http://www.soil.msu.ru/~invert/main/PhotoAlbum/cyanea.html>).



Kambhvelja (*Bolinopsis infundibulum*) (<http://www.photovault.com>)



infundibulum), sem vitað er um að geti skaðað eldisfisk, lifir hér við land. Þessi tegund er gegnsæ en fullorðinsstig getur þó haft daufan mjólkurlit. Kambhveljan getur orðið allt að 15 cm að lengd. Tegundin er viðkvæm og brotnar oftast þegar hún er meðhöndluð.

Skaoðsemi: Kambhveljur eru ekki eittraðar en í miklu magni geta þær lagst á tálkn fiska og valdið köfnun.

Mun erfiðara er að uppgötva smáhveljur en stórhveljur. Með notkun skífu (Leiðbeiningar 1) er hægt að uppgötva minni tegundir hvelja, s.s. ungstig, smávaxnar tegundir og lirfur krossfiska þegar skífunni er sökkð niður. Lirfur krossfiska geta valdið skemmdum á tálknum eldisfiska. Vitað er um fleiri tegundir af marglyttum í Norður-Atlantshafi sem valdið hafa afföllum af eldisfiski hjá nágrannaþjóðum okkar. Takmarkaðar upplýsingar eru um það hvort og í hve miklum mæli þessar tegundir er að finna hér við land. Ef aðrar tegundir hvelja finnast í nágrenni við sjókvíaeldisstöð og hugsanlegt er að þær hafi valdi tjóni á eldisfiski er hægt að leita upplýsinga og ráðgjafar hjá sérfræðingum Hafrannsóknastofnunarinnar.

Eftirtaldir aðilar veita nánari upplýsingar: Ástþór Gíslason (astthor@hafro.is) og Karl Gunnarsson (karl@hafro.is). Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 101 Reykjavík, sími 575-2000, fax 575-2001.

Leiðbeiningar 3: Ásætur

Almennt um ásætur

Ásætur á eldisbúnaði hér við land eru mismunandi eftir svæðum og árstíma. Þörungavöxtur er mestur á vorin en það dregur úr honum þegar líða tekur á sumar vegna næringarskorts í sjónum. Gera má ráð fyrir meiri þörungavexti og lengra vaxtartímabili á netpoka sjókvía vegna næringarefna sem berast frá eldinu. Veðurfar á eldissvæðinu hefur áhrif á vöxt og viðgang gróðursins og er minna um gróður á opnum en skjólgóðum svæðum. Þau dýr sem festa sig einkum á netpoka eru kræklingur og hrúðurkarl. Áseta kræklingalirfa er yfirleitt seinni hluta sumars, en hrúðurkarlalirfa frá vori fram á haust.

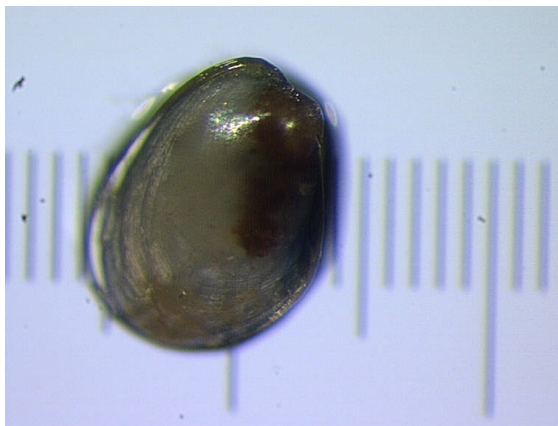
Tjón af völdum ásæta

Eftir því sem ásætur aukast á netpoka dregur úr streymi sjávar inn í pokann og í verstu tilvikum getur átt sér stað súrefnisskortur hjá fiskinum. Einnig eykst mótstaðan og hætta er á því að netpokinn aflagist og þrengi að fiski í miklum straumum. Til að draga úr því að ásætur festi sig á netpoka eru notuð gróðurhamlandi efni. Það er einkum í efstu metrunum sem þörungagróður er verulegur. Magn þörunga minnkar svo eftir því sem neðar dregur samhliða minni birtu. Gera má ráð fyrir að það dragi úr þéttleika kræklinga og hrúðurkarla eftir dýpi. Það er þó væntanlega mismunandi eftir svæðum. Vitað er að á ákveðnum svæðum við vestanvert landið er svipaður þéttleiki af kræklingi allt niður á 10 metra dýpi.

Kræklingur (*Mytilus edulis*)

Tímasetning ásetu kræklingalirfa: Í flestum tilvikum setjast kræklingalirfur á netpoka í ágúst (júlí-september) og eru þær þá aðeins um 0,3 mm að lengd, glærar og sjást því ekki með berum augum. Hægt er að greina nýsestar kræklingalirfur sem sandkorn þegar strokið er yfir netmöskvana. Við vestanvert landið er kræklingurinn sýnilegur eftir örfáar vikur en eftir lengri tíma við austanvert landið þar sem vöxtur er minni. Fyrst eftir að kræklingur sest á netpoka er hann hringlaga og glær en verður síðan dekkri og ílangur þegar hann stækkar. Í sumum tilvikum rekur stærri krækling (1-3 mm) á netpoka og getur það gerst allt árið um kring.

Vöxtur kræklinga: Vöxtur kræklinga er breytilegur eftir árstíma. Lítill vöxtur er yfir vetrarmánuðina, en eykst á vorin þegar blómi svifþörunga hefst. Vöxtur er mismunandi eftir landshlutum og eftir fyrsta veturinn getur kræklingurinn verið búinn að



Hringlaga ungun kræklingur um 1 mm byrjaður að fá lit á skel.



Fullvaxinn kræklingur.



Hrúðurkarlinn Balanus crenatus (<http://www.marlin.ac.uk/index2.htm?species/Balcre.htm>)



ná 10 mm lengd við vestanvert landið en aðeins um 1-2 mm við austanvert landið.

Hrúðurkarlar

Tímasetning ásæta: Algengast er að hrúðurkarlalirfur setjist á undirlag á vorin. Áseta hrúðurkarla getur einnig átt sér stað á sumrin og fram á haust en þó í minna mæli. Fyrst sjást hrúðurkarlarnir sem litlir hvítir deplar. Við góðar aðstæður getur hrúðurkarl vaxið nokkra millimetra á mánuði og verður fljótt sýnilegur með berum augum. Það getur einnig verið verulegur munur á fjölda hrúðurkarla á milli ára.

Vöxtur: Meiri vöxtur er á hrúðurkörslum við vestanvert landið en austanvert. Við vestanvert landið geta sumar tegundir náð 1-2 cm stærð á nokkrum mánuðum og þakið bönd og garn í neti á skömmum tíma.

Þari

Helstu tegundir: Þær þarategundir sem líklegast eru til að festa sig á eldisbúnað eru beltisþari (*Laminaria saccharina*), marinkjarni (*Alaria esculenta*) og hrossaþari (*Laminaria digitata*). Marinkjarna og beltisþara má m.a. þekkja í sundur með því að marinkjarni hefur miðtaug í blaðinu sem er framhald af stilknum en aftur á móti er engin miðtaug hjá beltisþara.

Vöxtur: Gró þessara tegunda setjast á eldisbúnað á haustin, vöxtur hefst um áramót en fer hægt af stað og nær hámarki í maí og getur t.d. beltisþari þá náð allt að 0,9 cm lengdarvexti á dag. Á sumrin er yfirleitt lítið af næringarefnum í sjónum sem eru nauðsynleg fyrir vöxt þarans.

Slý

Það má skipta slýi í þrjá flokka: brúnt slý, grænt slý og grænar himnur/hólkar. Þessar tegundir eru einærar, byrja að sjást á eldisbúnaði snemma vors og drepast síðan um veturinn.

Eftirtaldir aðilar veita nánari upplýsingar:

Guðrún G. Þórarinsdóttir (gutho@hafro.is) og Karl Gunnarsson (karl@hafro.is).
Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 101 Reykjavík, sími 575-2000, fax 575-2001.



Beltisþari

Marinkjarni

Teikningar: Karl Gunnarsson



Hrossaþari

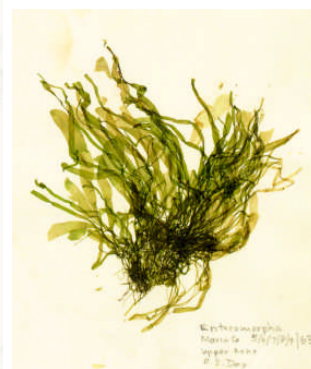


Brúnt slý (*Pylaiella littoralis*)

(<http://herba.msu.ru/hyperkey/ws-algae/g3/pylaiell.htm>)



Grænt slý (*Urospora* spp.)
(<http://www.ne.jp/asahi/marine/algae/Urospora1.jpg>)



Grænar himnur/hólkar (*Enteromorpha* spp.)
(<http://www.urk.org/enteromorpha.jpg>)



Leiðbeiningar 4: Afræningjar

Inngangur

Það eru einkum selir, skarfar, minkar og háfar sem hafa valdið tjóni í sjókvíaelði. Afræningjar valda tjóni með því að:

- Drepa eða særa fisk.
- Skemma netmöskva þannig að fiskur sleppi út.
- Valda streitu hjá fiskinum sem leiðir til minni fódurtöku og minna sjúkdómsviðnáms.
- Dreifa sjúkdómum.

Flestir afræningjar, sérstaklega spendýr og fuglar ráðast á fisk í sjókvímum í ljósaskiptum kvölds og morgna. Bjartar, kyrrar nætur eru þó einnig notaðar af afræningjum til þess að valda usla við fiskeldiskvíar. Ágangur afræningja er mismunandi eftir svæðum og árstímum.

Selir

Bæði landselir og útselir hafa valdið tjóni hjá sjókvíaeldisstöðvum, en landselurinn er ágengnari og líklegri til að valda tjóni. Selur hefur mikla aðlögunarhæfileika og hefur þróað nokkrar aðferðir til þess að ná í eldisfisk allt eftir lögun og gerð kvíarinnar. Dæmi eru um að landselurinn hræði fiskinn niður í botni netpokans og geri síðan árás neðan frá og ýti botni pokans upp og ná þannig í fiskinn. Í ferköntuðum kvímum með slöku neti hefur landselur sést synda á netið og króa eldisfiskinn af í einu horninu.

Á straupþungum svæðum hefur útselur sést ráðast á eldisfisk hlémegin þar sem slaki var á netinu. Selur getur bitið fisk í gegnum netmöskva jafnvel án þess að skemma möskvana. Einkenni selbitins fisks getur verið allt frá því að stykki úr kvið fisksins vanti upp í það að eingöngu haus og sporður séu eftir. Selurinn sagnar fiskinn út í gegnum möskvana. Þá getur selur einnig notað hreifana við árás og klórað fiskinn.

Fuglar

Af fuglum eru það helst skarfar sem valda tjóni í sjókvíaeldisstöðvum. Dilaskarfur kafar niður með hliðum netpokans og stingur gogginum í gegnum möskvann og nær þannig í smáan eldisfisk. Með því að minnka möskva netpoka er hægt að draga úr því að fuglinn geti dregið fisk út, en hætta er á því að fuglinn valdi skemmdum á netinu þegar hann stingur gogginum inn um möskvann. Skarfur hefur krók á goggi sem getur valdið djúpu sári eða skurði á fiskinum. Toppskarfur getur einnig étið og/eða sært eldisfisk en hann er minni en dilaskarfur og skilur því eftir minni sár á fiskinum. Ef þess er ekki gætt að hafa fuglaneti yfir kvínni

getur skarfurinn einnig valdið tjóni með því að kafa ofan í kvína.

Aðrar fuglategundir sem geta valdið tjóni á smærri fiski eru mávar, súlur og ritur. Hægt er að koma í veg fyrir tjón með því að strekkja net yfir kvína.

Minkur

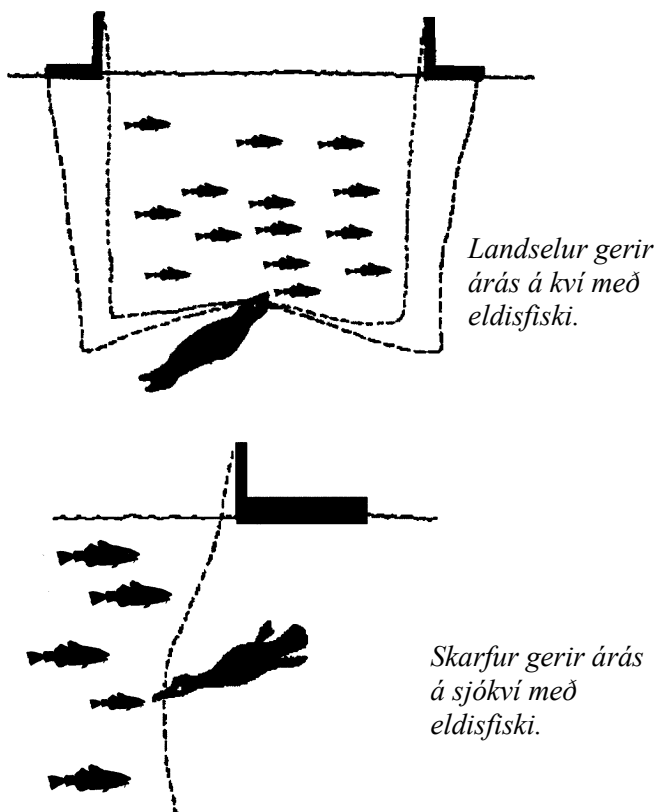
Minkur getur klifrað upp á floteininguna, upp hoppnetið og inn í netpokann eða bitið gat á pokann og þannig komist að fiskinum. Merki eftir mink má sjá á dauðum og bitnum fiski á víð og dreif um kvína og hnefastóru gati á netpoka rétt undir yfirborði sjávar.

Fiskar

Háfur sækir í sjókvíar sérstaklega í dauðan fisk sem liggur á botninum. Hann nagar gat á netpokann og kemst þannig að dauða fiskinum. Síðan getur hann snúið sér að lifandi fiski í kvínni. Einnig eru dæmi þess að aðrar tegundir fiska hafi náð eldisfiski.

Eftirlit

Afræningjar gera að öllu jöfnu árás á sjókvíar þegar fer að dimma á kvöldin, um nætur og í birtingu eða utan hefðbundins vinnutíma starfsmanna. Árás eftir afræningja má stundum aðeins greina með minni fódurtöku hjá eldisfiski og aukinni streitu. Í öðrum tilvikum á dauðum fiski með bitsár á botni kvíarinnar, særðum fiski eða gati á netpokanum. Þegar varnir s.s. hlífðarnet





og fælur eru ekki notaðar er mikilvægt að fylgjast reglulega með kvíunum utan vinnutíma. Það skal þó hafa í huga að afræningjar eru varir um sig og þekkja selir hljóð frá báti sem er notaður til að þjónusta eldið og forðar sé af svæðinu í tíma. Einnig er hægt að nota myndavélar til að fylgjast með afræningjum að næturlagi.

Eftirtaldir aðilar veita nánari upplýsingar:

Erlingur Hauksson (erlingurhauks@simnet.is), sjávarlíffræðingur.

Kristján Lilliendahl (klill@hafro.is).
Hafrannsóknastofnunin, Skúlagötu 4, 101
Reykjavík, sími 575-2000, fax 575-2001.

Leiðbeiningar 5: Skrif á rannsóknaskýrslum

Uppbygging á rannsóknaskýrslum ræðst af eðli tilrauna. Leiðbeiningarnar hér að neðan miðast við að skrifað sé um tilraunir með eldisfisk.

Titilsíða

Heiti greinar skal vera stutt og gefa glögga mynd af því sem greinin fjallar um. Undir heiti komi nafn höfundar/höfunda og heimilisfang (póst- og netfang). Setjið einnig númer á viðauka ef hann fylgir greinargerð fyrirtækisins til AVS rannsóknasjóðs í sjávarútvegi eða númer fylgiskjals.

Ágrip

Hér eru dregin fram meginatriði skýrslunnar í stuttu máli (250 orð).

Inngangur

Hér skal stuttlega gerð grein fyrir meginþróun rannsókna á þessu sviði, segja um hvað greinin fjallar og af hverju þörf var að gera viðkomandi rannsókn og hvert var markmið hennar.

Efni og aðferðir

Gera skal grein fyrir uppruna fisksins sem var notaður í rannsókninni, stærð hans og þyngd og lýsa þeim aðferðum sem notaðar voru við sýnatöku og mælingu á fiskinum. Einnig þarf að gera sérstaka grein fyrir útreikningum ef þeir eru lítt þekktir og flóknir.

Niðurstöður

Hér er niðurstöðum lýst ítarlega í töflum, línuritum, ljósmyndum, teikningum eða öðru því formi sem við á í hverju tilviki.

Umræður

Hér er bent á mikilvægustu atriðin úr niðurstöðum og þýðing þeirra rædd. Berið ykkar niðurstöður saman við aðrar rannsóknir og ræðið hugsanlegar ástæður fyrir mismunandi niðurstöðum. Þegar það á við bendið á hvernig best er að standa að áframhaldandi rannsóknum á viðfangsefninu.

Heimildir

Hér skulu taldar upp allar heimildir sem vitnað er í. Við uppsetningu heimilda er t.d. hægt að hafa til hliðsjónar leiðbeiningar gefnar út af Hafrannsóknastofnun (<http://www.hafro.is/images/upload/fjolrit.pdf>).



Leiðbeiningar 6: Merkingar á fiski

Vilhjálmur Þorsteinsson, Hafrannsóknastofnunin

Gerðir merkja

Þau merki sem oftast eru notuð við merkingar á eldisfiski eru kölluð ankeris merki, spagetti merki eða Floy merki (eftir stærsta framleiðanda þeirra). Hægt er að kynna sér ýmsar gerðir fiskmerkja á vefsíðu Hafrannsóknastofnunarinnar: http://www.hafro.is/catag/hafro_tengi.htm

Kaup á merkjum

Fiskmerki verður að kaupa af Hafrannsóknastofnuninni, þannig að auðkennum, númerakerfi og nauðsynlegum skráningum verði viðhaldið. Fyrirspurnum varðandi merkjakaup skal beina til "Merkingaþjónustu Hafrannsóknastofnunarinnar" Hafrannsóknastofnuninni Skúlagötu 4, 121 Reykjavík. Nauðsynlegt er að semja um kaup á merkjum tímanlega. Afhendingarfrestur frá erlendum aðilum sem framleiða fiskmerki getur verið allt að 4 mánuðir.

Áhöld til merkinga

Mælibretti, merkingabyssur, ker með hæfilegu sírennsli á sjó, háfur til að ná fiski úr kerinu og eyðublöð fyrir skráningu upplýsinga sem tengjast merkingunum (1. mynd).

Merkingaaðferðir

Fiskurinn er lengdarmældur, nál á merkingabyssu er stungið til hliðar við fremsta bakugga (2. mynd) á ská niður að uggarótargeislum þannig að nálin nái í gegnum beinaröðina. Í þessari stöðu er tekið í gikkinn til að skilja merkið eftir en um leið og nálin er dregin út er byssunni snúið til að tryggja að merkið verði eftir á réttum stað. Nauðsynlegt er að festan (T-stykkið) sé skorðuð öndverðumegin við uggarótargeislana miðað við stungusárið. Fjarlægð stungunnar frá ugga ætti að vera innan við 1,5 cm. Tvímerkingar geta komið að gagni m.a. til að meta merkjatap fiska í eldi sem getur verið nauðsynlegt t.d. ef skoða skal dánartíðni fiska í kvíum. Í tvímerkingum getur verið merkt með tveimur eins merkjum eða notuð mismunandi merki sbr. þegar tvímerkt er með rafeindamerki og venjulegu merki. Einnig er mikilvægt að hæfilega langt sé milli festinga merkja í fiski þannig að tap á öðru merkinu

auki ekki líkurnar á að hitt merkið losni einnig.

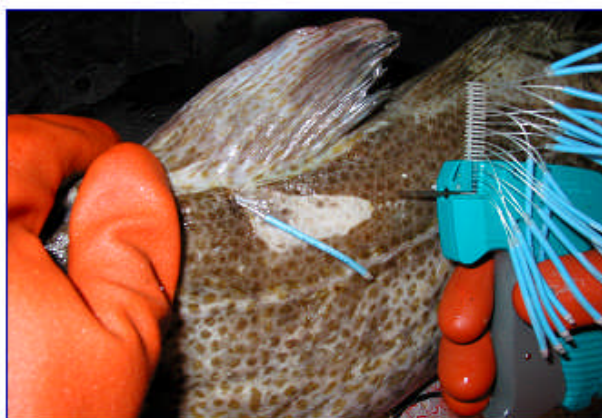
Skráning upplýsinga í merkingum

Skrá skal upplýsingar um eldisstöð, aðstæður við merkingar og um hvern fisk eins og sýnt er á eyðublaði (Skráningar 4).

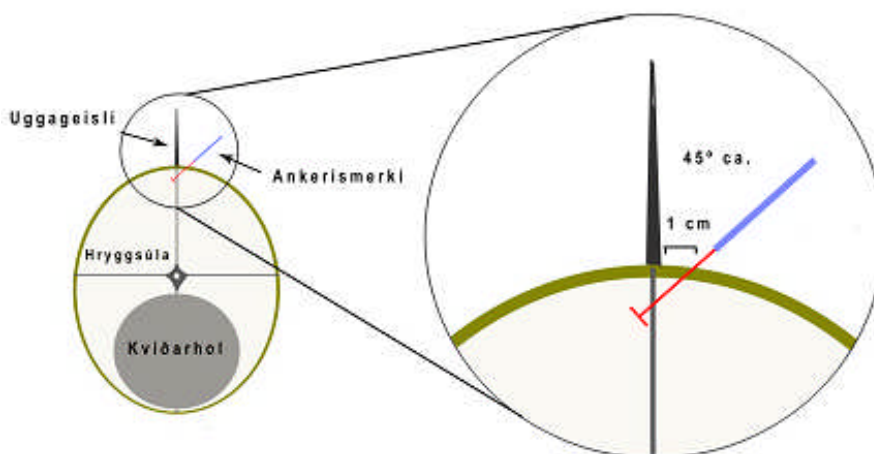
Ath: Öll fiskmerki verður að fjarlægja úr fiski við slátrun. Ef merktur fiskur úr fiskeldisstöð kemur fram á fiskmarkaði eða sleppur (veiðist utan eldisstöðvar) er í sumum tilfellum nauðsynlegt að greiða fundarlaun skv. reglugerð nr. 238, 4. apríl 2003, um eldi nytjastofna sjávar.

Eftirtaldir aðilar veita nánari upplýsingar: Hjalti Karlsson (hjalti@hafro.is), útibú Hafrannsóknastofnunar, Árnagötu 2 400 Ísafjörður, sími 575-2300

Hreiðar Valtýsson (hreiðar@hafro.is), útibú Hafrannsóknastofnunar á Akureyri, Glerárgötu 36, 600 Akureyri, sími 575-2310.



1. mynd. Merkibysa og slöngumerki í fiski.



2. mynd. Merki skotið við uggarót fremsta bakugga.



Leiðbeiningar 7: Ytri sníkjudýr og sjúkdómsbreytingar á þorski

Sigurður Helgason, Árni Kristmundsson og Matthías Eydal, Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum

Gísli Jónsson, Dýralæknir fisksjúkdóma, Keldum

Aðferðir

Nauðsynlegar upplýsingar

Nauðsynlegustu upplýsingar eru: Lengd og þyngd fisks, veiðistaður og veiðarfæri.

Sýnataka

- Við upphaf eldis og við slátrun í lok eldisferils. Lágmark 30 en helst 50-100 fiska ætti að velja til rannsókna í hvort skipti. Sömu fiska má nota til rannsókna og skráningar á tíðni ytri sníkjudýra og sjúkdómsbreytinga (Leiðbeiningar 7) og til hringormarannsókna (Leiðbeiningar 8). Velja skal fiska úr kerum á tilviljanakenndan hátt (random), t.d. með háf í aðþrengdu rými. Einnig má velja fiska úr rennu um leið og þeim er hleypt í eldiskvína. Taka t.d. x. hvern fisk, með hliðsjón af fjölda fiska sem eiga að fara í eldiskvína. Til þess að fá hlutfallið, þegar 50 fiskum er safnað, þarf að deila 50 í heildarfjöldann og velja x. hvern fisk. Til dæmis ef heildarfjöldinn er 300 þá skal taka sjötta hvern fisk til rannsókna. Úrvinnsla og skráning niðurstaðna fer samkvæmt leiðbeiningum sem lýst er í "Gagnasöfnun" og í töflu (Skráningar 6) hér á eftir.
- Fiskar sem drepast á eldistímanum. Skrá skal fjölda fiska sem drepast á hverjum tíma. Fjöldi fiska sem skal rannsaka verður ákvarðaður í samráði við sérfræðinga á Keldum, með hliðsjón af því hversu umfangsmikil afföllin verða. Úrvinnsla og skráning niðurstaðna fer samkvæmt leiðbeiningum sem lýst er í "Gagnasöfnun" og í töflu (Skráningar 6) hér á eftir.
- Afföll vegna sjúkdóma. Skrá skal fjölda fiska sem drepast á hverjum tíma. Þegar sjúkdóms verður vart, eða ef afföll eru viðvarandi og/eða vaxandi, er best að fanga sjúkan fisk og senda lifandi, t.d. í plastpylsu til rannsóknar. Að öðrum kosti skal ná nýdauðum fiski, setja hvern fisk í plastpylsu, og senda svo fljótt sem kostur er í einangrunarkassa með ísmulningi til kælingar.

Ávallt skal af slíku tilefni hafa samband í **síma: 567-4700**, við eftirtalda rannsóknaraðila og má þá jafnframt hafa nánara samráð um framkvæmd sýnatöku.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma: Sigurður Helgason og Árni Kristmundsson

Dýralæknir fisksjúkdóma: Gísli Jónsson

Sníkjudýr og sjúkdómar

Lýs (*Caligus* spp., krabbadýr) á roði fiska.

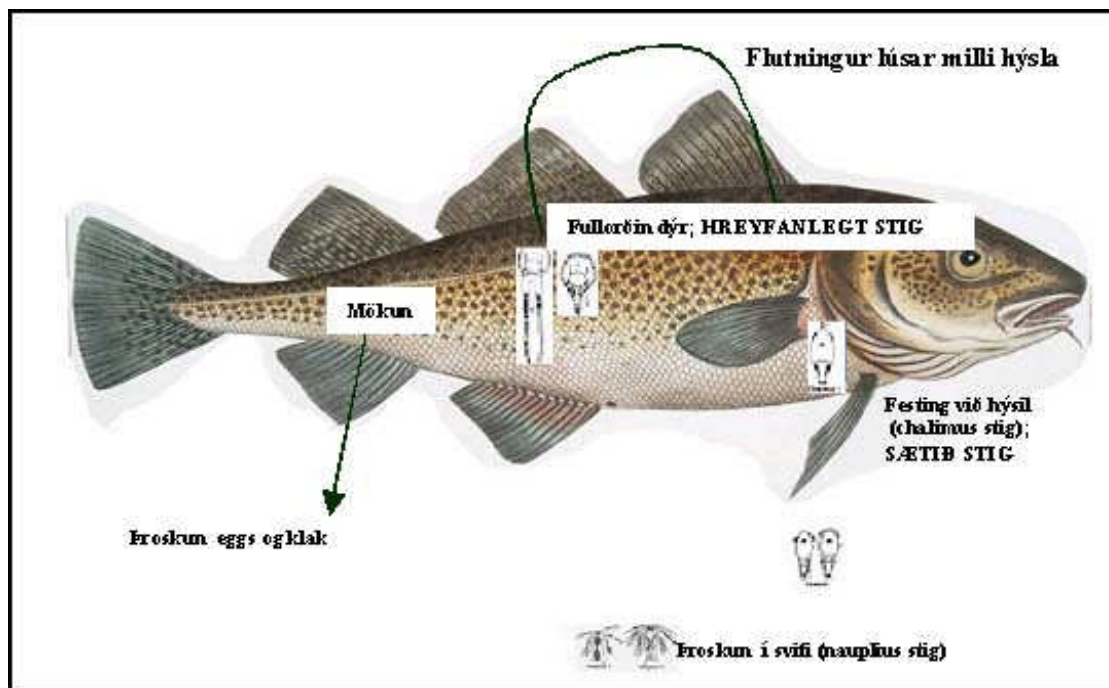
Ýmsar tegundir lúsa af ættkvíslinni *Caligus* hafa greinst á fjölmörgum tegundum sjávarfiska og valda sumar hverjar afföllum á fiskum, einkum í eldi.

Lýsnar festa sig á roð fiska og valda þar misstórum sárum, allt eftir umfangi sýkingar. Því stærri sem sárin verða, þeim mun erfiðari verður fiskunum seltustjórnunin. Auk þessara vandkvæða geta ýmsir sýklar borist í sárin, svo sem bakteríur, og aukið þar á roðskemmdir og valdið blóðsýkingum. Deildar meiningar eru um hugsanleg áhrif þessara sníkjudýra á heilsu þorska í eldi. Með hliðsjón af áhrifum sambærilegs sníkjudýrs í laxeldi, laxalúsarinnar *Lepeophtheirus salmonis* verður að gera ráð fyrir því að bregðast þurfi við *Caligus* sýkingu í þorskeldi á svæðum þar sem umtalsvert eldi yrði stundað samfelldt og til langs tíma.

Á þorski hafa greinst þrjár tegundir lúsa af ættkvíslinni *Caligus* (*C. curtus*, *C. diaphanus* og *C. elongatus*). *C. elongatus* hefur fundist á yfir 80 tegundum fiska víða um heimshöfin. Á roði eru ýmist föst og/eða hreyfanleg stig sníkjudýrsins. Föstu stigin eru örsmá og þarf stækkun til þess að greina þau (mynd 2). Fullorðinsstigin (um 5 mm á lengd) eru hreyfanleg á fiskinum og nærast þar á



Mynd 1.
Fiskilýs,
Caligus sp.



Mynd 2. Lífsferill fiskilúsar, *Caligus sp.*

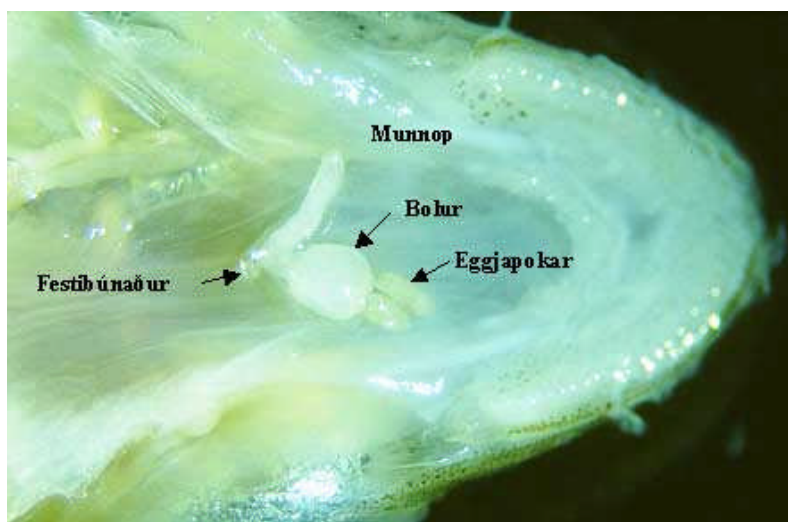
roðfrumum. Úr eggjum þeirra klekjast lírfur sem synda um vatnsmassann þar til þær festa sig á fiskinn.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) talinn eða áætlaðan fjölda lúsa (fullorðinsstig) á vinstri hlið fiska (athuga einnig innanvert á eyrugga) og enn fremur í athugasemdadálk hvar á bol lýsnar var helst að finna.

Clavella adunca, sem einnig er krabbadýr, festir sig einkum á þekjufrumum tálkna, svo og í munnholi og á roði, og kann að valda þar einhverjum skaða. Úr eggjum koma syndandi lírfustig sem festa sig svo á fisk, einkum þorsk. Nokkur breyting verður á lírfunum fram að fullþroska stigi. Frá festibúnaði til hrognapoka er kvendýrið um 5 mm langt (mynd 3). Karlþýrin eru dvergvaðin og áföst kvendýrinu.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) fjölda *Clavella* sníkjudýra á tálknum, í munnholi og á ugum, og einnig í athugasemdadálk hvar sníkjudýrin eru oftast.

IIIa (*Lernaeocera branchialis*) er af enn einni ættkvísl krabbadýra sem gjalda þarf varhug við. Lífsferillinn er háður millihýsli, ýmist flatfiskum eða hrognkelsum. Krabbadýrið festir sig við tálkn þorska og skýtur þaðan armi um æð til hjartans og veldur þar miklum skemmdum. Sýktur fiskur eru



Mynd 3. *Clavella adunca* í efri skolti þorsks.

oftast með eitt til þrjú dýr, stöku sinnum fleiri. Illan lifir þar í 1 til 1½ ár. Talsverður árstíðabundinn tíðnimunur er á sýkingu karl-, kven- og ungdýra eftir hafsvæðum. Misvísandi upplýsingar eru um áhrif á fiska. Smærri fiskar eru jafnan mun viðkvæmari fyrir sýkingu en stærri fiskar og drepast iðulega. Einstaklingsmunar virðist gæta hjá þorski á þoli gegn sníkjudýrinu. Á fiski er sýnilegur belgur sníkjudýrsins um 1,5 cm á lengd.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) fjölda dýra á tálknum (lifandi og blóðfyllt, eða dauð með tómt hýði), og einnig í athugasemdadálk á hvaða tálknboga sníkjudýrin eru (ysti tálknbogi nr. 1, og talið inná við).



Ljósir blettir í tálknnum. Heilbrigð tálkn hafa jafn-rauðan lit. Stundum má greina í tálknunum stöku eða allmarga ljósa inngróna bletti. Orsakir geta verið mismunandi, svo sem frumdýra- eða bakteríusýkingar. Ef sýking eykst, t.d. í kvíaelði, eins og sjá mætti á fjölgun bletta í tálknnum, þá er líklegt að fiskar dökkni jafnframt á roði (mynd 6).

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) fjölda ljósra bletta á tálknnum (<5; 5-10; >10). Taka skal sýnishorn af tálknboga (klippa snyrtilega) og setja í formalín-blöndu (sem fæst á Keldum) og senda til rannsóknar.

Svarblettasýki (*Cryptocotyle lingua*) kemur fram, eins og nafnið bendir til, sem dökkir blettir (u.þ.b. 1-2 mm í þvermál) á roði og hornhimnu augans. Sýkin er af völdum agða (flatorma) á strandsvæðum víða um heim. Í Norður-Atlantshafi er það einkum ögðutegundin *Cryptocotyle lingua* sem þessu veldur. Fullorðinsstig ögðunnar er einkum í þörmum máva, en er einnig algengt í íslenska refnum við sjávarsíðuna. Frá þessum aðalhlýslum berast egg sníkjudýrsins út í sjó.

Í fjörusniglum (*Littorina* spp.) þroskast sníkjudýrið enn frekar og frá þeim berast sýkingarhæf stig á roð fiska. Þar myndast um sníkjudýrið hjúpur og dökkt litarefni úr fiskinum safnast þar að (dökku blettirnir).

Ekki háir sníkjudýrið stærri fiskum að marki, en áberandi sýking hefur áhrif á afurðasölu (sbr. mynd 7). Sníkjudýrið finnst hér við land, en það hefur ekki orðið til vandræða, enn sem komið er í eldi.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) fjölda dökkra bletta á roði/augum. Taka skal sýnishorn af roði með dökku blettum (klippa snyrtilega) og setja í formalín-blöndu og senda til rannsóknar.

Æxli í gervitálknnum: Gervitálkn er lítill rauðleitur hnúður, efst í kverkinni innan hvors tálknbarðs og ofan tálkna. Stundum hleypur ofvöxtur í gervitálknin, og er ekki enn fullvíst um orsakir þessa. Æxlin geta náð umtalsverðri stærð svo að tálknbörðin þrýstast út til hliðanna. Æskilegt er að kanna hugsanleg áhrif þeirra á þrif fiska, t.d. með því að bera saman mesta þvermál æxlis við lengd og þyngd fisks, og meta einnig hugsanleg afföll af þeirra völdum.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6)



Mynd 4. Illa á tálknnum þorsks (Mynd úr: Möller, H. & Anders, K. 1986: Diseases and parasites of Marine fishes.



Mynd 5. Nokkur þroskastig illu (Mynd úr: Möller, H. & Anders, K. 1986: Diseases and parasites of Marine fishes.



Mynd 6. Heilbrigt (neðri) og dökkt frumdýra-sýkt þorskseiði.



mesta þvermál æxlis. Taka skal sýnishorn af ækli (klippa snyrtilega) og setja í formalín-blöndu og senda til rannsóknar.

Vörtur (papilloma) eru ljós, jafnvel ljósrauð, misstór þykkildi, á roði og uggum fiska.

Gagnasöfnun: Skrá skal fjölda varta á hverjum fiski (Skráningar 6), stærð þeirra (þvermál) og staðsetningu á roði (hvar á bol eða ugga). Taka jafnframt sýnishorn og setja í formalín-blöndu, til nánari rannsóknar.

Roðsár: Orsakir roðsára geta verið margvíslegar, svo sem ytri áverkar, bakteríu- eða sníkjudýrasýkingar.

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu (Skráningar 6) fjölda sára og staðsetningu þeirra á bol svo og stærð þeirra (þvermál) og líklegar orsakir (t.d. fugl). Taka skal sýnishorn af roði, sem nær yfir heilbrigðan og skemmdan vef, og setja í formalín-blöndu og senda til rannsóknar.

Augnskemmdir:

Gagnasöfnun: Skrá skal í töflu hvort annað eða bæði augu séu sködduð.

Einnig skal skrá eðli skemmdar, þ.e.: a) útstæð augu, b) grámi á hornhimnu (ysta lagi), c) grámi í augasteini, d) sár í auga, e) auga vantar.

Þörungablómi

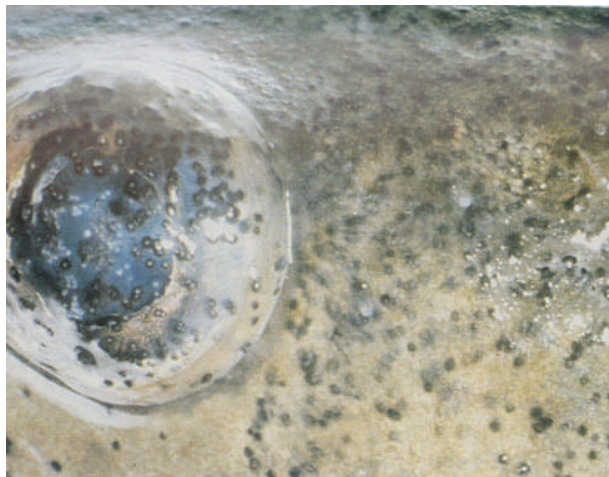
Þegar vart verður við þörungablóma, sem vankar fiska eða drepur, skal taka sýni af tálknun og setja í formalín-blöndu. Velja skal annan tálknuboga vinstra megin úr allt að fimm sljóum fiskum, að öðrum kosti úr nýdauðum fiskum (sjá að öðru leyti textann hér á eftir: “*Afföll á kvíafiski og val á sýnum til rannsókna*”).

Um gagnasöfnun og skráningu:

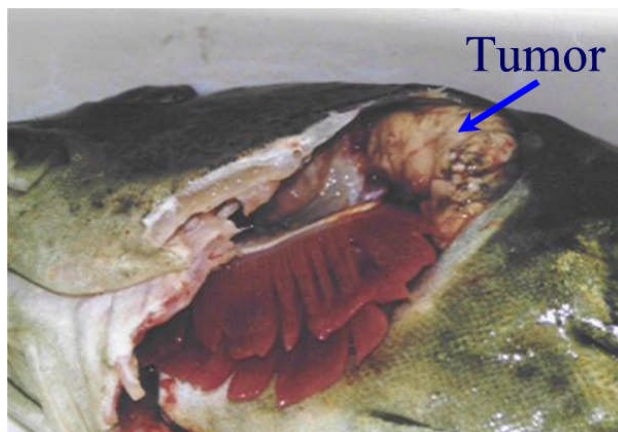
Þegar beðið er um að líffærasýni með tiltekið sjúkdómseinkenni sé sett í formalín-laun, þá er einungis átt við það að dæmigert eintak af skemmd sé valið svo unnt sé að staðfesta eðli og/eða orsök skemmdarinnar. Alls ekki er gert ráð fyrir því að sýni séu tekin af öllum fiskum með samskonar einkenni.

Afföll á kvíafiski og val á sýnum til rannsókna :

Skrá skal fjölda fiska sem drepast á hverjum tíma. Þegar sjúkdóms verður vart, eða ef afföll eru viðvarandi og/eða vaxandi, er best að fanga sjúkan fisk og senda lifandi, t.d. í plastpylsu til rannsókna. Að öðrum kosti skal ná nýdauðum fiski, setja hvern fisk í plastpylsu, og senda svo



Mynd 7. Þorskur með svartblettasýki (Mynd úr: Möller, H. & Anders, K. 1986: Diseases and parasites of Marine fishes).



Mynd 8. Ækli á gervitálknun (Heimild: Fiskehelse og miljø AS; <http://www.fom-as.no>).



Mynd 9. Þorskseiði með vörtur.



fljótt sem kostur er í einangrunarkassa með ísmulningi til kælingar.

Ávallt skal af slíku tilefni hafa samband í **síma: 567-4700**, við eftirtalda rannsóknaraðila og má þá jafnframt hafa nánara samráð um framkvæmd sýnatöku.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma: Sigurður Helgason og Árni Kristmundsson

Dýralæknir fisksjúkdóma: Gísli Jónsson

Annað:

Vísað er til umfjöllunar annars staðar í þessu hefti um sitthvað sem getur haft áhrif á heilsu fiska, svo sem marglyttur, þörungar (töku sjósýna þeirra vegna) o.fl. Gögn um þetta geta reynst mikilvægur vegvísir til sjúkdómsgreiningar.

Leiðbeiningar 8: Hringormakönnun í þorski ætluðum til áframeldis

Erlingur Hauksson, sjávarlíffræðingur

Inngangur

Mjög áhugavert er að kanna hringormafjölda í þorski sem ætlaður er til áframeldis í sjókvíum.

- Í fyrsta lagi fást með því upplýsingar um ástand hringormasýkingar eins og hún er þegar fiskinum er safnað, í þeim lengdar og þyngdarflokkum sem safnað er.
- Í öðru lagi er áhugavert að bera saman hringormasýkingu þorsksins fyrir og eftir eldið. Hugsanlega hefur ornum fækkað í fiskinum, þ.e. einhverjir ormar kunna að hafa drepist. Hringormafjöldi á þyngdareiningu minnkar, ef fiskurinn fær hringormalaust fóður!

Aðferðir

Nauðsynlegar upplýsingar

Nauðsynlegustu upplýsingar eru: Lengd og þyngd fisks, veiðistaður og veiðarfæri. Var fiskurinn “valinn” vegna lágrar hringormasýkingar, þ.e.a.s. veiddur á miðum þar sem vitað var fyrirfram að þorskur er lítið sýktur.

Sýnataka

Lágmark 30 en helst 50-100 fiskar ættu að vera í sýninu, af þeim fiskum sem annars færu til áframeldis. Veljið fiska á tilviljanakenndan hátt (random) í hringormarannsóknina. Besta aðferðin er að veiða fiskana blindandi upp úr körunum, með háf eða einhverju slíku verkfæri. Einnig er gott að tína fiskana úr rennu um leið og þeim er hleypt í eldiskvína. Taka t.d X. hvern fisk, eftir fjölda fiska sem eiga að fara í eldiskvína. Til þess að fá hlutfallið, þegar 50 fiskum er safnað, þarf að deila 50 í heildarfjöldann og velja X. hvern fisk. Til dæmis ef heildarfjöldinn er 300 þá skal taka 6. hvern fisk í sýnið. Fiskar sem drepast strax, eða fljótlega eru ekki góðir fulltrúar þeirra þorska sem fara til áframeldis. Notkun þeirra í grunnúrtak getur skekkt niðurstöður verulega. Einnig ef fiskur er aðallega veiddur á þekktum ormalausum svæðum. Það þarf að skrá slíkt niður og gera grein fyrir því á eyðublaðinu.

Ormaskoðun

Mjög tímafrekt er að leita að hringormum í heilum og slægðum fiski. Best er að flaka og roðfletta fiskinn í vinnslusal og leita hringorma með kerfisbundinni tætingu flakanna á viðurkenndu ljósaborði. Aðgreina skal selorma frá hvalormum (hvalormar eru minni og ljósari í reglulegri spirál),



ef erfitt er að greina á milli má setja alla orma úr hverjum fiski í plastglös með 70% ísó-própanóli og senda til Erlings Haukssonar. Hringorma úr hverjum fiski ber að setja í sér glas. Einnig er Erlingur Hauksson tilbúinn til þess að koma á staðinn og kenna mönnum að greina hvalorm frá selormi. Glösin verður hvort tveggja að merkja að utan og innan með fullkomnu númeri viðeigandi fisks, svo rekja megi ormana í glasinu til fisksins. Að utan með góðum merkipenna og að innan með merkimiða sem skrifað er á með blýanti.

Ávinningur

Fyrir Hringormanefnd eru þetta mikilvægar upplýsingar. Tímaröð slíkra ormagagna segir til um þróun selorma í íslenskum ungborski. Hugsanlega fást upplýsingar um náttúrulega dánartölu selorms og hvalorms í þorski, eða staðfesting þess sem líklegra er, að hún sé = 0, með því að bera saman meðalormafjöldann fyrir og eftir eldið.

Mikilvægt er að skrá niður umbeðnar upplýsingar og taka þannig þátt í þessari hringormasýkingarkönnun í ungborski.

B. Skráningar

Skráningar 1: Skráningar á umhverfisþáttum

A. Mæling á skyggni (Blómi og upprót)	
Dags.	(Kafli 2 og leiðbeiningar 1).
B. Lagnaðarís	
Dags.	(Kafli 2.1)
C. Ísing á búnaði	
Dags.	(Kafli 2.1)
D. Veðurfar	
Dags.	(Kafli 2.1)
E. Marglyttur	
Dags.	(Kafli 2.2 og leiðbeiningar 2)
F. Ásætur	
Dags.	(Kafli 2.2 og leiðbeiningar 3)
G. Afræningjar	
Dags.	(Kafli 2.2 og leiðbeiningar 4)

**Skráningar 2: Föngun og flutningur**

Skráningar vegna föngunar og flutnings.

Skip	Dags.	Veiðarfæri	Veiðisvæði	Hal nr.	Dýpi (m)	Sjávarhiti (° C)	Fj. veiddra fiska	Meðal-þyngd (g)	Fj. fiska í flutning	Magn (kg)	Athugasemdir (s.s. veðurlag, æti í fiski og aðrar skýringar vegna mikilla affalla)

Skráningar 3: Mælingar á fiski

Skráningar vegna mælinga á fiski sem á að fara í áframeldi.

Skráningar vegna mælinga á fiski sem á að fara í áframeldi.												
Dags.		Veiðiskip:				Veiðitími:				Veiðistaður (reitur):		Nánar um veiðistað og fisk:
Nr. fisks	Lengd fisks (cm)	Þyngd óslægt (g)	Kyn	Kyn-þroskastig	Þyngd slægt (g)	Þyngd kynkirtla kirtla (g)	Þyngd lifrar (g)	Flaka-þyngd (g)	Heildarfj. hringorma	Fjöldi selorma	Fjöldi hvalorma	Athugasemdir (s.s. fjöldi annara tegunda sníkjudýra).
1.												
2.												
3.												

Skráningar 4: Merktir fiskar

Skráningar vegna merktra fiska

Skráningar vegna merktra fiska												
Dagsetning merkingar:				Veiðisvæði:				Veiðitími:			Sett í kví nr.	
Nr. fisks	Nr. fisks v/ tvímerkingar	Lengd (cm)	Þyngd (g)	Dags. slátrunar	Lengd (cm)	Þyngd óslægt (g)	Kyn	Kynþroskastig	Þyngd slægt (g)	Þyngd kynkirtla (g)	Þyngd lifrar (g)	Athugasemdir (s.s. tegund og fjöldi einstakra snikjudýrategunda, sár á fiski, lyfjanotkun)

**Skráningar 5: Slátrun**

Skráningar við slátrun vegna talningu á sníkjudýrum og mælingu á ástandi fisksins.															
Dags.	Sláturstaður:			Vinnslustöð:			Kví nr.	Veioistaður:			Veioítími:				
	Sýni nr.	Þyngd óslægt (g)	Þyngd slægt (g)	Lengd (cm)	Kyn	Kynþroska- stig (cm)	Þyngd kynkirtla (g)	Þyngd lifrar (g)	Þyngd slægt (g)	Þyngd flaka (g)	Þyngd flattur (g) (g)fiskur (g)	Heildar- fjöldi hringorma	Fj. hvalorma / fisk	Fj. selorma / fisk	Athugasemdir (s.s. tegund og fjöldi einstakra sníkjudýrategunda, sár á fiski)

Skráningar 6: Sníkjudýr

Dags.	Veðisvæði:				Veðitími:		Veðarfæri:			Kví nr.:
	Fiski-lús	Clavella spp.	Svart bletta sýki	Ljósir deplar í tálknum	Æxli í gervi-tálknum	Augn-skemmdir	Vörtur	Annað	Athugasemdir (s.s. fjöldi annarra tegunda sníkjudýra).	
	Fjöldi	Fjöldi á tálknum	Fjöldi bletta	Fjöldi depla	Stærð v.m	Eðli skemmda	Fjöldi			
	Fjöldi h.m	Fjöldi í munnholi			Stærð h.m		Stærð			
	Fjöldi v.m	Fjöldi á uggum								

**Skráningar 7: Beiðni um úthlutun aflaheimilda til þorskeldis**

Eldisstöð: _____ Kt: _____

Óskað er eftir að Fiskistofa úthluti neðangreindum aflaheimildum til eftirtaldra fiskiskipa:

Skip nr.	Nafn	Ldags.	Lhöfn.	Fj. fiska	Meðalvigt	Magn

Dagsetning _____

F.h. eldisstöðvar _____