

# SJÁVARÚTVEGURINN

## VEFRIT UM SJÁVARÚTVEGSMÁL

Útgefandi: Sjávarútvegsþjónustan ehf.

[www.sjavarutvegur.is](http://www.sjavarutvegur.is)

### Slysasleppingar: Áhættuþættir og verklagsreglur fyrir sjókvíaeldisstöðvar



Eftir Valdimar Inga Gunnarsson, sjávarútvegsfræðing

1. Inngangur.....	1
2. Uppbygging sjókvía.....	2
3. Slysasleppingar – Áhættuþættir.....	4
4. Verklagsreglur.....	5
Verklagsregla 1 - Skipt um netpoka.....	5
Verklagsregla 2 - Hreinsun á netpokum.....	7
Verklagsregla 3 - Losun á dauðum fiski úr netpoka.....	8
Verklagsregla 4 - Meðhöndlun á fiski.....	9
Verklagsregla 5 - Utanaðkomandi þjónustubátar.....	10
Verklagsregla 6 - Dráttur á sjókví með lifandi fiski.....	11
Verklagsregla 7 - Varnir gegn afræningjum..	11
Verklagsregla 8 - Varnir gegn tjóni af rekís..	13
Verklagsregla 9 - Varnir gegn ísingu á búnaði.....	14
Verklagsregla 10 - Varnir gegn hafís.....	15
4. Heimildir.....	15

#### 1. Inngangur

Nýleg reglugerð nr. 1011/2003 um búnað og innra eftirlit í fiskeldisstöðvum hefur það m.a. að markmiði að koma í veg fyrir eða draga úr líkum á slysasleppingum. Í eldi er ávallt hættu á því að fiskur sleppi úr sjókvíum, en mörg dæmi eru um slíkt hér á landi (Valdimar Ingi Gunnarsson 2002). Mikilvægt er að koma í veg fyrir slysasleppingar bæði er það beint tjón fyrir eldisfyrirtækið einnig getur eldisfiskurinn hugsanlega valdið tjóni í íslensku náttúru.

Hægt er að nota margskonar gæðakerfi til að draga úr líkum á slysasleppingum. Hér á landi er skylt að nota Greiningu áhættuþátta og mikilvægra eftirlitsstaða (GÁMES) í matvælavinnslu sem á enskri tungu er nefnt Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP). Notkun á GÁMES getur einnig hentað vel í sjókvíaeldi til að draga úr eða að koma í veg fyrir slysasleppingar (1. tafla).

Með GÁMES aðferðinni eru greindir sérstakir áhættuþættir í eldinu og gerðar fyrirbyggjandi ráðstafanir til að hafa stjórn á þeim. Greiningin er notuð til að meta áhættuna og koma á eftirliti sem beinist fremur að fyrirbyggjandi aðgerðum til að koma í veg fyrir slysasleppingar. Innra eftirlit sem byggist á GÁMES er auðvelt að laga að breytingum í eldinu, t.d. nýjungum í búnaði, breyttum eldis-aðferðum eða tækniþróun. Nánari upplýsingar um GÁMES er m.a. að finna á heimasíðu Fiskistofu

([www.fiskistofa.is](http://www.fiskistofa.is)). Önnur gæðakerfi eru einnig í notuð til að draga úr líkum á slysasleppingum s.s. umhverfis-staðlarnir ISO 14001 og EMAS (Winter og Olafsen 2001).

*1. tafla. GÁMES - aðferðin byggist á því að greina sérstaka áhættuþætti í sjókvíaeldi og ákvarða viðeigandi aðgerðir til að hafa stjórn á þeim.*

**Kerfið byggist á sjö grundvallarreglum:**

**1. regla** Greinið líklega áhættuþætti á öllum stigum eldisins. Metið líkurnar á að hætta geti skapast og ákveðið fyrirbyggjandi ráðstafanir á þeim.

**2. regla** Ákveðið þá staði/aðferðir/verkpætti sem hafa þarf stjórn á til að útiloka áhættu eða draga úr líkum á að áhætta komi upp. Áhætta getur varðað öll stig ferilsins s.s. uppsetningu á búnaði og meðhöndlun á fiski.

**3. regla** Skilgreinið hættumörk sem taka verður mið af til að tryggja að stjórn sé á mikilvægum eftirlitsatriðum.

**4. regla** Komið á vöktunarkerfi með skipulögðum mælingum eða athugunum til að sannprófa að mikilvæg eftirlitsatriði séu undir stjórn.

**5. regla** Ákveðið aðgerðir til úrbóta sem gripið er til þegar vöktun leiðir í ljós að tiltekið eftirlitsatriði er ekki undir stjórn.

**6. regla** Ákveðið aðferðir til sannprófunar þar með taldar viðbótarprófanir og rannsóknir sem staðfesta að eftirlitið sé virkt.

**7. regla** Gerið skriflegar vinnureglur og komið á skráningu í samræmi við grunnreglur GÁMES eins og þeim hefur verið lýst hér að framan ásamt skráningu við framkvæmd þeirra.

Grein þessi er hluti af verkefni sem unnið er fyrir Embætti veiðimálastjóra. Lokið er við að vinna reglugerð nr. 1011/2003 um búnað og innra eftirlit í fiskeldis-stöðvum. Markmiðið með greininni er að gefa út leiðbeiningar um gerð verklagsregla fyrir sjókvíaeldisstöðvar. Í öðrum kafla er fjallað almennt um uppbyggingu sjókvía. Í þriðja

kafla eru taldir upp helstu áhættuþætti sem geta valdið slysasleppingum. Í kafla fjögur er tekinn fyrir sá þáttur fyrirbyggjandi aðferða sem fellur undir verklagsreglur. Í reglugerð nr. 1011/2003 um búnað og innra eftirlit í fiskeldisstöðvum eru teknar fyrir aðrar fyrirbyggjandi aðgerðir s.s. þjálfun starfsmanna og viðhaldsáætlun.

## 2. Uppbygging sjókvía

### *Kröfur um styrkleika*

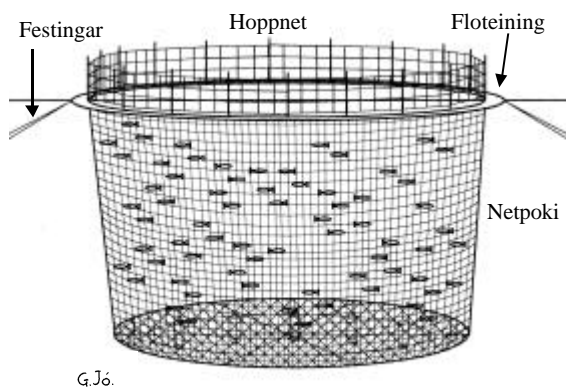
Við val á sjókví skal liggja fyrir staðfesting frá viðurkenndum úttektaraðila um að búnaðurinn sé hannaður og prófaður fyrir þær aðstæður sem er að finna á viðkomandi eldisstað. Í því felst að búnaðurinn þoli hámarks straumhraða, ölduhæð, vindstyrk og ísingu sem vænta má á eldissvæðinu (Reglugerð nr. 1011/2003 um búnað og innra eftirlit í fiskeldis-stöðvum). Í Noregi er búið að gefa út staðal fyrir sjókvíar þar sem tekin er fyrir hönnun, kröfur um styrkleika, uppsetningu og rekstur (Norsk standard 2003). Hér á landi og erlendis má rekja mörg tilfelli slysaleppinga til þess að búnaður hefur ekki verið hannaður m.t.t. aðstæðna á eldisstað.

### *Uppbygging sjókvía*

Á markaðinum er fjöldi gerða sjókvía sem eru mismunandi að lögun og styrkleika. Sjókvíar samanstanda yfirleitt af netpoka, floteiningu, hoppneti og festingum (1. mynd). Fuglanet er stundum haft yfir sjókvínni til að varna því að fugl éti fóður og seiði. Á svæðum þar sem mikið er um sel er stundum haft hlífðarnet utan um netpokann til að varna því að selur komist að fiski. Það er misjafnt hve mikið af hjálparbúnaði fylgir með sjókvíum eða kvíaþyrpingu. Hér er hægt að nefna fóðrunarkerfi, ljósabúnað, göngubrýr á milli sjókvía o.s.frv.

### **Floteining og netpoki**

Algengast er að í sjókvíar séu notaðir plastringir sem floteining. Hlutverk hennar er að halda kvínni á floti og netpokanum strekknum.



1. mynd. Uppbygging á sjókví (Teikning Gunnar Jóhannsson)

Möskvastærð miðast við að eldisfiskurinn haldist inni í kvínni. Til að koma í veg fyrir að netpokinn lyftist upp undan straumi er saumaður blýteinn á botn pokans eða lóðum komið fyrir neðst á pokanum.

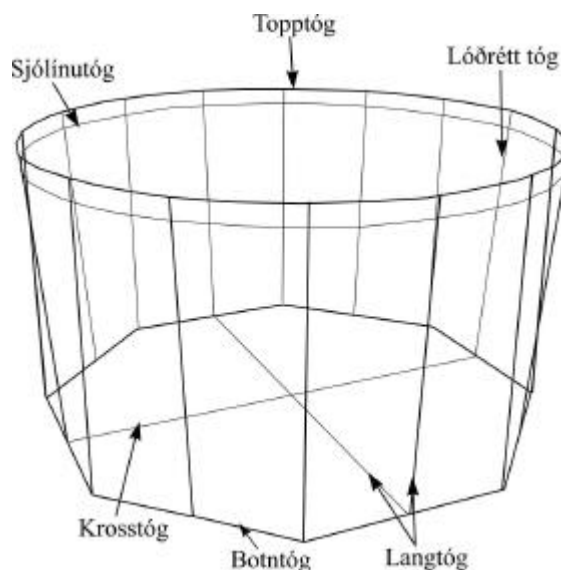
Hoppnet er efsti hluti netpokans sem nær upp úr sjó. Netið er hengt á stangir sem festar eru á floteininguna. Hlutverk hoppnets er að koma í veg fyrir að fiskurinn stökkvi upp úr kvínni og einnig geta eldismenn stutt sig við það þegar þeir eru að vinna á sjókvínni.

Dýpt netpoka er mismunandi og getur hann náð jafnvel nokkra tugi metra niður fyrir yfirborð sjávar. Algengt er að netpokinn sé úr næloni og til að styrkja hann eru bönd eða leiðarar sem hafðir eru á hliðum hans og botni (2. mynd). Ofan á hoppneti er topptóg þar fyrir neðan er sjólinútóg sem saumað er lárétt ofan á netpokann allan hringinn við sjólinu. Á neðsta hluta netpokans er botntóg sem tengir hliðar og botn saman. Lóðrétt tóg (lóðrétt styrktarlína) er saumað á pokann lóðrétt frá toppi og niður að botni, til styrkingar á pokanum. Krosstóg er til að styrkja botn netpokans. Í þeim tilvikum sem krosstóg er framhald af lóðréttu tógi er það nefnt langtóg.

### Festingar

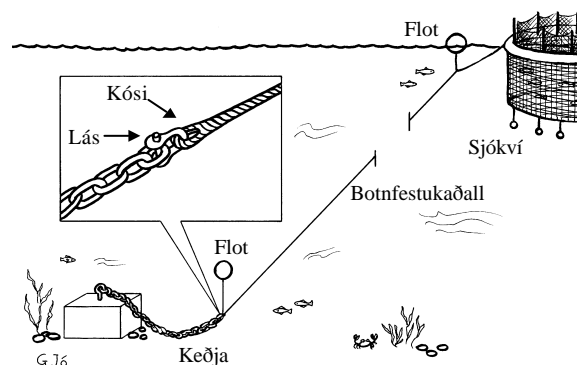
Festingar fyrir sjókvíar eru gerðar úr yfirborðsfloti, botnfestukaðli, kósa, lásum, botnfestufloði og botnfestu sem getur verið akkeri, steypuklumpur eða aðrar þyngingar (3.

mynd). Þyngd botnfestu ákvarðast af vind- og straumalagi á eldisstað. Þar sem festingar koma við botn er notuð keðja til að varna því að núningur við sjávarbotninn skemmi botnfestukaðalinn. Til að festa keðju í botnfestu er notaður lás. Í samskeyti á keðju og botnfestukaðli er haft botnfestufloð til að halda kaðlinum frá botni. Þegar kaðall er festur við járn (keðjuna) verður að nota kós til að koma í veg fyrir núning og slit. Splæsa þarf kaðalinn í kósinn og bensla yfir svo lykkjan geti ekki smeygst út af kósinum.



2. mynd. Uppbygging á netpoka og heiti á styrktarlínunum.

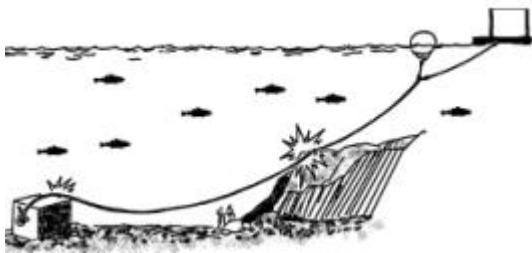
Botnfestukaðallinn þarf að vera að lágmarki þrisvar sinnum lengri en dýpið. Við yfirborð er haft yfirborðsflot og úr því gengur síðan kaðall sem festur er í kvína.



3. mynd. Frágangur á einfaldri festingu (Teikning; Gunnar Jóhannsson)

Gerð er krafa um að með búnaðinum fylgi handbók, sem inniheldur upplýsingar um notkun og viðhald. Við uppsetningu og frágang skal starfa aðili með nægilega þekkingu við uppsetningu á búnaðinum til að fyrirbyggja slysasleppingu (Reglugerð nr. 1011/2003). Í þessu sambandi má nefna tjón sem geta orsakast af:

- Fóðurprammar og annar þungur búnaður er festur í sjókvíar eða festingar sem tilheyra kvíunum.
- Ójöfn strekking á festingum. Allar festingar sjókvíaeldisstöðvarinnar skulu vera sem líkastar m.t.t lengdar, gerðar og aldurs.
- Rangt gengið frá lóðum. Lóð skal hanga undir netpokanum til að koma í veg fyrir slit.
- Festingar of nálægt netpoka með þeim afleiðingum að núningur myndar gat á pokann.



4. mynd. Rangt gengið frá festingu.

### 3. Slysasleppingar – Áhættuþættir

Á árinu 2001 voru haldnir nokkrir fundir í Noregi þar sem fiskeldismenn komu saman og fóru yfir ástæður slysasleppinga og hvernig væri hægt að draga úr þeim með fyrirbyggjandi aðgerðum. Hér fyrir neðan verða taldar upp helstu ástæður slysaleppinga sem að mestu byggjast á niðurstöðum vinnufunda norskra eldismanna (Anon 2003a). Á vegum norsku Fiskistofunnar er reglulega birtar upplýsingar á heimasíðu hennar um fjölda eldisfiska sem sloppið hafa úr sjókvíum og helstu orsakir slysaleppinga (Fiskeridirektoratet 2003). Hafa má upptalningu um orsakir slysaleppinga sem minnislista þegar unnið er að uppbyggingu á gæðakerfi fyrir sjókvíaeldisstöðvar.

Orsökum slyssleppinga eru skipt í þrjá hluta, gat á netpoka, mistök við meðhöndlun

og óhöpp/tjón (2.-4. tafla). Fyrir hvern hluta eru taldar upp helstu ástæður og jafnframt vísað í fyrirbyggjandi aðgerðir í formi verklagsregla hér að neðan og í reglugerð en þar er átt við reglugerð nr. 1011/2003 um búnað og innra eftirlit í fiskeldisstöðvum.

*2. tafla. Helstu ástæður fyrir því að gat myndast á netpoka og fiskur sleppur út, ásamt tillögum að fyrirbyggjandi aðgerðum.*

#### Hönnun á netpoka

- Röng hönnun á netpoka – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Slit frá dauðfiskaháfi - Verklagsregla 3
- Slit á netpoka vegna straumálags – Reglugerð nr. 1011/2003.

#### Flutningur og sjósetning

- Flutningstjón á netpoka - Reglugerð nr. 1011/2003.
- Gat myndast á netpoka við sjósetningu - Reglugerð nr. 1011/2003.
- Lóð mynda slit á netpoka – Reglugerð nr. 1011/2003.

#### Viðhald

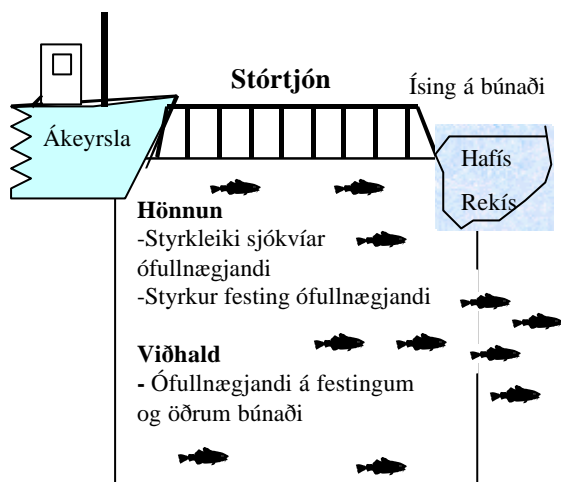
- Viðhaldi ábótavant hjá þjónustuaðila – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Ásætur á netpoka - Verklagsregla 2
- Ásætur á floteiningu – Verklagsregla 1
- Notkun á gömlum netpokum – Reglugerð nr. 1011/2003.

#### Verklag og varnir

- Skrúfa þjónustubáts eldistöðvarinnar – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Utanaðkomandi þjónustubátar valda tjóni – Verklagsregla 5
- Röng notkun á búnaði - Verklagsreglur 1, 2 og 4
- Afræningjar – Verklagsregla 7

*3. tafla. Helstu ástæður fyrir því að fiskur sleppur út vegna mistaka við meðhöndlun, ásamt tillögum að fyrirbyggjandi aðgerðum.*

- Of stórir möskvar á netpoka - Verklagsregla 1 og 4
- Móttaka, afhending, slátrun og stærðarflokkun – Verklagsregla 4
- Dráttur á sjókví – Verklagsregla 6
- Skipt um netpoka – Verklagsregla 1



5. mynd. Stórtjón vegna ófullnægjandi búnaðar, vanrækslu og óvarkárni geta valdið umfangsmiklum slysasleppingum.

4. tafla. Helstu ástæður fyrir því að fiskur sleppur út vegna óhappa/stórtjóna, ásamt tillögum að fyrirbyggjandi aðgerðum.

- Búnaður ekki hannaður fyrir aðstæður – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Festingar ekki nægilega öflugar – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Ójöfn strekking á festingum – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Lélegt eftirlit og viðhald festinga – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Takmörkuð þekking á umhverfisaðstæðum – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Ákeyrsla – Reglugerð nr. 1011/2003.
- Rekís – Verklagsregla 8
- Ísing á búnað – Verklagsregla 9
- Hafís – Verklagsregla 10

4. Verklagsreglur

Skv. reglugerð nr. 1011/2003 þurfa við skrif verklagsreglna að koma fram markmið, skilgreining á helstu áhættuþáttum sem orsaka slysasleppingar, hver er ábyrgur og lýsa framkvæmdinni skref fyrir skref. Þegar það á við er æskilegt að nota teikningar eða myndir til frekari útskýringa. Hér fyrir neðan eru teknar fyrir 10 verklagsreglur en fjöldi þeirra fer eftir aðstæðum á hverjum stað. Í hverjum kafla er tekið fyrir atriði sem haft skal til viðmiðunar við skrif verklagsreglu en innihald hennar miðast að sjálfsögðu við aðstæður á hverjum stað.

Við gerð verklagsregla er mikilvægt að hafa þær stuttar og hnitmiðaðar. Hér fyrir

neðan er dæmi um uppbyggingu á verklagsreglu:

**Hreinsun á netpoka**

**a. Markmið**

Draga úr sliti og álagi á netpoka.

**b. Helstu áhættuþættir**

- Ásætur auka þyngd netpoka og líkur á sliti og að möskvar slitni vegna álags.
- Kræklingur og hrúðurkarl geta aukið slit á netmöskvum og myndað göt.

**c. Undirbúningur**

- Allir netpokar eru baðaðir með gróðurhamlandi efnum fyrir notkun.
- Einu sinni í mánuði er kafað og athugað magn ásæta á netpoka.
- Hreinsun nr. 1: Netpoki er hreinsaður um haustið fljótlega eftir að kræklingur hefur fest sig á hann.
- Hreinsun nr. 2: Um vorið eftir ásetu hrúðurkarla og eftir mesta vaxtartímabil þörunga er netpokinn hreinsaður.

**d. Framkvæmd**

- Við hreinsunina er notuð háþrýsti snúningsspaðadæla. Efstu fjórir metranir eru hreinsaðir ofan af floteiningu. Snúningsspaðinn er færður meðfram fletinum sem á að hreinsa á netpokanum þar til hann er orðinn hreinn.
- Hreinsa skal undan straumi til að lífrænn úrgangur berist ekki inn í kvína.
- Þegar því er hægt að koma við skal hreinsa netpokann að utanverður til að koma í veg fyrir að lífrænar leifar safnist á botni pokans.
- Neðsti hluti netpokans eru hreinsaður af kafara sem tekur fyrst hliðarnar og síðan botninn og fullvissar sig síðan um að enginn lífrænn úrgangur liggja á botni pokans og stífla möskva.
- Stöðvastjóri er ábyrgur fyrir framkvæmd þessarar verklagsreglu.

**Verklagsregla 1 - Skipt um netpoka**

Á tímabilinu 1997-2000 má rekja um 28% tilfelli slysasleppinga í fylkinu Bresku Kólumbíu í Kanada til meðhöndlunar á fiski (Anon, 2002). Slysaleppingu má t.d. rekja til mannlegra mistaka við flokkun, slátrun, flutning, skipti á netpoka, drátt á kví o.s.frv.

Það krefst samstilltra vinnu starfsmanna eldisstöðvarinnar þegar skipt er um netpoka. Skýr verkaskipting og þjálfun starfsmanna er því mikilvæg til að koma í veg fyrir slysaleppingu.

### Grynnkað á netpoka

Þegar grynnkað er á netpoka er mikilvægt að hafa í huga að styrkur netpokans liggur í styrktartógum. Með því að hafa eftirfarandi verklag í huga er hægt að draga verulega úr því að gat komi á netpoka:

- Gæta þess þegar grynnkað er á netpokanum að átakið komi á langtóg (2. mynd). Minnka þarf þyngingu á nót með því að fjarlægja lóð áður en netpoka er lyft upp.
- Það á ekki að beita átaki á möskva þegar netpoka er lyft upp.
- Gæta skal að því að draga netpoka ekki of hratt upp. Því hraðar sem netpoki er dreginn upp því meiri verður mótstaðan frá sjónum og álagið á netpokann því meira. Þess skal sérstaklega gætt þegar krani er notaður við að lyfta gróni nót.
- Lyftið á hverjum stað lítið í einu og farið nokkra hringi á meðan verið er að lyfta netpokanum.
- Þó að netpoki þoli harkalega meðhöndlun er ekki víst að pokinn þoli næst sömu meðhöndlun. Harkaleg meðhöndlun minnkar styrk netpokans og þar með líftíma hans (Moe o.fl. 2003).

### Háfun

Þessi aðferð byggir á því að netpokinn er tæmdur af fisk áður en skipt er um poka. Þessari aðferð er beitt þegar fiskur er flokkaður upp úr kvínni og við slátrun. Einnig er æskilegt að nota þessa aðferð í þeim tilvikum þegar styrkur netpokans er ófullnægjandi og hætta á að hann rifni við meðhöndlun. Við tæmingu er grynnkað á netpokanum og þrengt að fiskinum með því að lyft hluta pokans upp. Fiskurinn er síðan háfaður eða dælt upp úr netpokanum.

### Netpokar saumaðir saman

Gamli netpokinn með eldisfiski er losaður að hluta frá floteiningu og í hans stað er hengdur nýr netpoki (6. mynd). Hoppnet fráleysta hlutans er saumað við hoppnet nýja netpokans og síðan sökk. Gamli netpokinn er síðan leystur frá og dregin út úr kvínni og fiskurinn látinn synda yfir í nýju nótina. Gamli

netpokinn er síðan fjarlægður og nýi pokinn festur við floteininguna.



### Verklagsregla 1



#### a. Markmið

Koma í veg fyrir slysasleppingu þegar skipt er um netpoka.

#### b. Helstu áhættuþættir

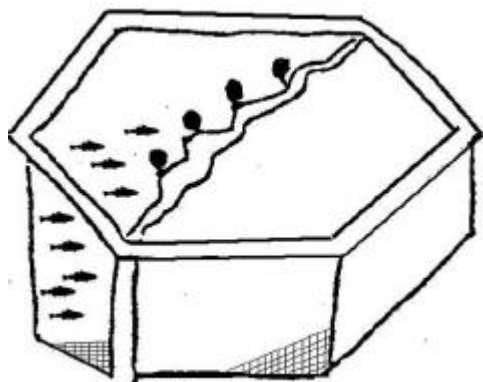
- Netpoki særst á lóði með ásætum þegar skipt er um poka.
- Göt á gamla netpokanum sem fiskur sleppur út um þegar þrengt er að honum.
- Göt á nýja netpokanum.
- Skortur á skipulagi og þjálfun starfsmanna.

#### c. Undirbúningur

- Geyma skal netpoka í lokaðri einingu þar sem sól nær ekki að skína á hann.
- Skilgreina veðurfarslegar aðstæður þegar heimilt er að skipta um netpoka.
- Athuga hvort netpoki sé of þungur vegna gróðurs og annarra ásæta og hvort líkur séu á því að hann rifni við meðhöndlun.
- Hreinsa ásætur af floteiningu, sérstaklega hrúðurkarl og krækling áður en skipt er um netpoka.
- Skoða nýja netpokann áður en fiskur er settur í hann og fullvissa sig um að engin göt séu á honum og frágangur í lagi.
- Áður en skipt er um netpoka skal bera saman möskvastærð á nýja netpokanum og mæla stærð á fiski í gömlu nótinni og fullvissa sig um að möskvar séu nægilega litlir til að halda fiski inn í pokanum.
- Fara yfir verkskipulag með nýliðum.

#### d. Framkvæmd

- Skilgreina lágmarks fjölda þátttakenda og verksvið hvers og eins. Nýir starfsmenn eru teknir með sem aukamenn til að læra réttu handbrögðin.
- Í verklagsreglunni skulu vera leiðbeiningar um lágmarks möskvastærð miðað við tiltekna fiskstærð.
- Í verklagsreglum skulu vera leiðbeiningar um hvernig á að festa netpoka í flotgrind og lóð í pokann. Tryggt skal að nótpoki liggi eðlilega í sjó og þannig fyrirbyggt að hann lendi í skrófu þjónustubáta.
- Þegar lokið hefur verið við að skipta um netpoka skal framkvæma neðansjávarfirtlit með köfun eða myndatöku.
- Skilgreinið hver er ábyrgur og lýsið framkvæmdinni skref fyrir skref. Æskilegt að nota teikningar eða myndir til útskýringa.



6. mynd. Netpokar saumaðir saman.

### Nýjum netpoka smeygt undir

Grynnkað er á gamla netpokanum, nýja netpokanum smeygt undir og festur við floteiningu. Gamli netpokinn er síðan losaður frá og dreginn rólega upp úr kvínni. Gallin við þessa aðferð er að hluti af lífræna úrganginum úr gamla netpokanum skiptir um íverustað og dvelur áfram í nýja netpokanum.

### Notkun á nótarúllum

Á stálkvíum með ferköntuðum netpokum eru notaðar netarúllur til að skipta um netpoka (Otterå et al. 2003). Fyrir hverja kví eru þá hafðir tveir netpokar og er annar þeirra alltaf vafinn upp á netarúllu til þurrkunar en hinn er í notkun. Á innan við hálf tíma tekur það tvo menn að skipta um netpoka fyrir kví sem er 25x25 metrar. Talið að með notkun nótarúllu megi draga verulega úr sliti á netpoka og minnka líkur á því að fiskur sleppi út þegar skipt er um netpoka.

### Verklagsregla 2 - Hreinsun á netpokum

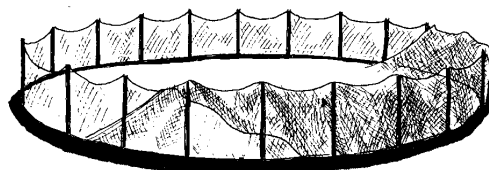
Ásætur á eldisbúnaði eru mismunandi eftir svæðum og árstíma. Þörungavöxtur er mestur á vorin en það dregur úr honum þegar líða tekur á sumar vegna næringarskorts í sjónum. Gera má ráð fyrir meiri þörungavexti og lengra vaxtartímabili á netpoka sjókvía vegna næringarefna sem berast frá eldinu. Veðurfar á eldissvæðinu hefur áhrif á vöxt og viðgang gróðursins og er minna um gróður á opnari svæðum en skjólbetri. Þau dýr sem festa sig í mestu mæli á netpoka eru kræklingur og hrúðurkarl. Áseta kræklingalirfa er yfirleitt

seinni hluta sumars, en hrúðurkarlalirfa frá vori fram á haust.

### Tímasetning hreinsunar

Mikilvægt er að hreinsa netpoka fljótlega eftir að ásæta hefur sest á pokann, sérstaklega ef um er að ræða krækling. Fyrst eftir að kræklingurinn hefur sest á netpokann er hann tiltölulega laus og auðvelt að losa af netpokanum. Þegar líða fer á veturinn festir kræklingurinn sig betur. Einnig er lítill kræklingur viðkvæmari en stærri og drepst fyrir þegar hliðar netpokans eru teknar upp til að þurrkunar.

Við vestanvert landið nær kræklingurinn 10 mm lengd eftir fyrsta veturinn og er þá erfitt að ná honum af við hreinsun. Það er einnig meiri hættu á sliti á möskvum við hreinsun eftir því sem kræklingurinn nær meiri stærð. Við norðanvert og austanvert landið er vöxtur kræklinga mun minni og hefur hann t.d. aðeins náð um 1-2 mm lengd við austanvert landið eftir fyrsta veturinn.





7. mynd. Netpoki þurrkaður.

### Þurrkun á netpoka

Í þeim tilvikum sem notaðir eru grunnir netpokar er hægt að halda gróðurvexti niðri með því að taka hluta netpokans allt niður að botntógi upp og láta þorna (7. mynd). Við það drepst gróðurinn og ásætan hrynur af. Gæta þarf að því að netmökvar í botninum stíflist ekki sérstaklega í þeim tilvikum þegar notaðir eru litlir möskvar. Þessi aðferð henta ekki alltaf vel til að drepa krækling og hrúðurkarl þar sem þessar tegundir þola að vera ofansjávar. Það getur þó drepist töluvert vegna ofþornunar í sól og heitu veðri þar sem tegundir sem alltaf halda sig undir sjávarýfirborði hafa ekki sömu getu við að loka skeljum eins og dýr sem halda sig í fjöru.

Þegar netpoki er dreginn upp og festur í baulu eða á öðrum hlutum kvíarinnar skal þess gætt að álag sé ekki á möskvum heldur styrktarböndum í pokanum.

	<b>Verklagsregla 2</b>	
<p><b>a. Markmið</b> Draga úr slit og álagi á netpoka.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ásæta eykur þyngd netpoka og líkur á slit og að möskvar gefi sig aukast.</li> <li>- Gróinn netpoki er erfiðari í meðhöndlun og meiri hættu er á tjóni þegar verið er að skipta um poka.</li> <li>- Gróinn netpoki veldur meiri mótstöðu og þar með auknu álagi sérstaklega á straumamiklum svæðum.</li> <li>- Kræklingur og hrúðurkarlar geta aukið slit á netmöskvum og myndað göt á netpoka.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baða skal netpoka með gróðurhamlandi efnum.</li> <li>- Reglulega fylgst með ásætu sérstaklega á þeim tíma sem vöxtur þeirra er mestur með köfun eða neðansjár-myndavél.</li> <li>- Skilgreina hve mikill gróður má vera áður en farið er að hreinsa netpokann (Út frá reynslu á hverju stað er hægt að tímasetja nákvæmlega heppilegastan tíma til hreinsunar á netpoka).</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerið grein fyrir búnaði sem notaður er við hreinsunina og hvernig honum er beitt.</li> <li>- Lýsið framkvæmdinni skref fyrir skref og hver er ábyrgur fyrir framkvæmd hreinsunarinnar.</li> </ul>		

### **Neðansjárhreinsun á netpoka**

Við neðansjárhreinsun á netpoka er notuð háþrýstidæla með snúningshjóli sem dreifir vatnsgeislanum yfir stærri flöt (8. mynd). Í efstu metrunum er hægt að þrifa netpokann ofansjár en í neðri hluta netpokans er kafari sem syndir markvisst með pokanum við hreinsun á honum.



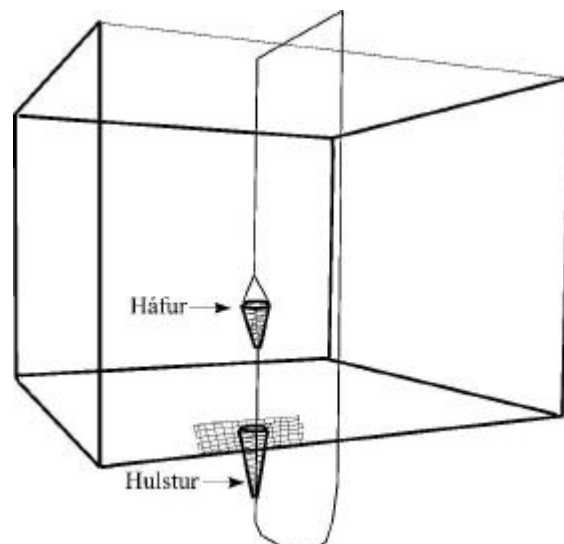
8. mynd. Háþrýsti snúningsspaðadæla til að hreinsa netpoka (<http://www.quadra-services.com>).

### **Verklagsregla 3 - Losun á dauðum fiski úr netpoka**

Ef dauður fiskur fær að safnast á botn netpoka dregur það að afræningja sem sækja í ætið með þeim afleiðingum að gat getur myndast á netpokanum. Dauður fiskur er eðlisþyngri en sjórinn og ef mikið magn drepst getur það valdið verulegu álagi á netpokann, aukið slit og í verstu tilvikum að gat myndist á pokanum. Mismunandi útfærslur eru við losun á dauðum fiski af botni netpoka.

#### **„Dauðfiskaháfur“**

Margar útfærslur eru til af háfum eða „dauðfiskaháfum“ sem oftast eru hafðir fyrir miðjum botni og dauður fiskur rennur í (9. mynd). Háfnum er síðan reglulega lyft upp og dauður fiskur fjarlægður (Sangster 1991).





9. mynd. Ein tegund af háfi eða „dauðfiskaháfi“ til að fjarlægja dauðan fisk úr netpoka. Háfurinn er dreginn upp með bandi og sama band er síðan notað til að koma honum aftur niður í hulstrið.



### Köfun

Í sumum tilvikum er eingöngu um það að ræða að kafað er í kvína og dauður fiskur tándur í háf sem síðan er hífður upp og tæmdur. Köfun er einnig mikilvæg við eftirlit og viðhald á losunarbúnaði. Þegar mikil afföll eiga sér stað og hefðbundnir „dauðfiskaháfar“ fyllast, þarf að senda kafara niður til að safna saman dauðum fiski.

 Verklagsregla 3 
<p><b>a. Markmið</b> Minnka álag á netpoka og draga úr líkum á því að afræningjar sæki í dauðan fisk og skemmi netpoka.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauður fiskur í botni netpoka dregur að afræningja og eykur líkur á því að þeir geri gat á netpokann.</li> <li>- Mikið magn af dauðum fiski í netpoka eykur álag og slit á pokanum.</li> <li>- Háfur getur nuddast við botn pokans og myndað slit eða gat.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svæði í botni netpoka sem háfur nuddast við þarf að styrkja sérstaklega.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsa því hvernig standa á að losun á dauðum fiski úr netpoka.</li> <li>- Fram þarf að koma hve oft dauður fiskur er tæmdur úr netpoka.</li> <li>- Láta kafara reglulega kafa í netpoka til að kanna slit á botni frá háfi og fjarlægja dauðan fisk sem ekki hefur ratað í „dauðfiskaháf“.</li> <li>- Skilgreina hver er ábyrgur fyrir framkvæmd.</li> </ul>

### Dælubúnaður

Þróaður hefur verið búnaður sem dælir dauðum fiski úr sérstakri söfnunareiningu fyrir miðjum botni netpokans upp á yfirborð ([www.liftup.no/](http://www.liftup.no/)).

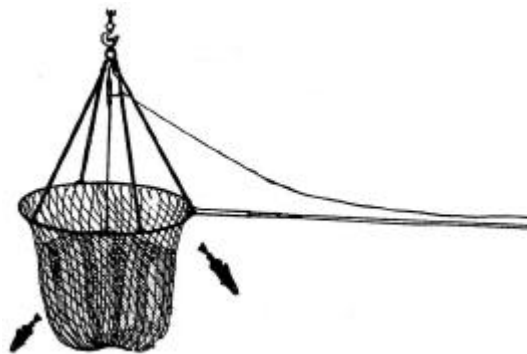
### Verklagsregla 4 - Meðhöndlun á fiski

Á árunum 1994 til 1999 voru 19,8% slysasleppinga raktar til mistaka sem áttu sér stað við meðhöndlun á fiski í norsku sjókvíaeldi (Anon 2000). Eins og áður hefur komið fram var þetta hlutfall ennþá hærra í Bresku Kólumbíu í Kanada eða um 28%

(Anon 2002). Eldisfiskur er meðhöndlaður við móttöku, afhendingu, slátrun, stærðarflokkun og þegar skipt er um netpoka. Hér er mikilvægt að tryggja skipulögð vinnubrögð og þjálfun starfsmanna til að koma í veg fyrir slysasleppingar.

### Afhending og móttaka

Við móttöku og afhendingu er hætta á að fiskur fari á milli skips og sjókvíar þegar hann er háfaður. Í dag er fiski oftast dælt úr og í flutningsskip og hætta á að fiskur fari á milli skips og bryggju tiltölulega lítil. Aftur á móti getur verið veruleg hætta á að fiskur sleppi út um göt á netpoka þegar þrengt er að honum ef þess er ekki gætt að hafa heila poka.





10. mynd. Gæta skal að því að fiskur sleppi ekki við háfun.

### Stærðarflokkun

Við stærðarflokkun er fiski einnig oftast dælt úr sjókví upp í flokkara. Tryggja þarf að allar festingar úr dælu í stærðarflokkara séu nægilega öruggar. Úr flokkara er fiski oft fleytt um rör í sjókví og getur festing úr röri í flokkara gefið sig og einnig getur rörið sem flytur hvern stærðarflokk í kví færst úr stað. Alla áhættuþætti þarf að skoða sérstaklega á hverjum stað og gera viðeigandi fyrirbyggjandi ráðstafanir.

### Slátrun



Við slátrun gildir það sama og nefnt hefur verið hér að framan nema að skoða þarf sérstaklega aðgerðir til að koma í veg fyrir að fiskur sleppi sem er að fara í blóðgun. Aðstæður geta verið breytilegar á milli sjókvíaeldisstöðva og þarf hér eins og alltaf að aðlaga verklagsreglu að hverju fyrirtæki.

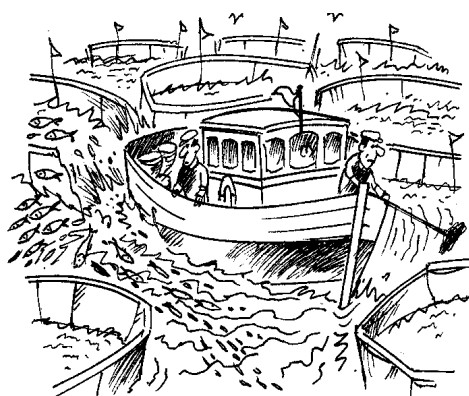
 Verklagsregla 4 
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir slyssleppingu með réttum vinnubrögðum.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiskur settur í netpoka með of stórum möskvum.</li> <li>- Göt á gamla netpokanum sem fiskur fer út um þegar þrengt er að honum.</li> <li>- Göt á nýja netpokanum.</li> <li>- Skortur á skipulagi og þjálfun með þeim afleiðingum að fiskur sleppur út þegar skipt er um netpoka.</li> <li>- Netpoka lyft með mjóum króki sem stungið er inn í möskva (átak á að koma á styrktarlínur eða sérútbúnaðar lykjur).</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koma fyrir búnaði á milli kvíar og flutningseiningar sem beinir fiski sem losnar úr háfi aftur í kvína.</li> <li>- Nota hæfilega smáa möskva á netpoka til að koma í veg fyrir að smár fiskur sleppi út.</li> <li>- Skilgreina við hvaða veðurfarslegar aðstæður heimilt er að meðhöndla fisk hjá fyrirtækinu.</li> <li>- Koma fyrir búnaði sem tekur á móti fiski sem sleppur úr stærðarflokkara og við slátrun.</li> <li>- Lýsa því hvernig gengið er frá röðum frá stærðarflokkara til að koma í veg fyrir að fiskur sleppi.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsa því hvernig á að standa að losun og fermingu í flutningseiningu.</li> <li>- Skipuleggja stærðarflokkun m.t.t. hve hratt fiskur er settur inn á flokkara.</li> <li>- Greina frá því hvernig á að þrengja að fiski fyrir háfun eða dælingu.</li> <li>- Skilgreina verkaskiptingu og ábyrgð á milli starfsmanna.</li> </ul>

### Verklagsregla 5 - Utanaðkomandi þjónustubátar

Á árunum 1994 til 1999 mátti rekja 11,2% slysasleppinga í Noregi til að skrúfublöð báta gerðu gat á netpoka. Á sama tíma mátti rekja 3,4% tilfella til þess að keyrt hafi verið á sjókvíar (Anon 2000). Í fylkinu Bresku Kólumbíu voru 15,4% slysasleppinga á árunum 1997-2000 raktar til tjóna af völdum báta (Anon 2002). Hér er ekki greint á milli

utanaðkomandi báta og þjónustubáta fyrirtækis.

 Verklagsregla 5 
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir að þjónustubátar valdi skemmdum á sjókvíum með þeim afleiðingum að fiskur sleppur út.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skrúfa þjónustubáts geri gat á netpoka.</li> <li>- Þjónustubátur sigli á sjókví.</li> <li>- Þjónustubátur sem festur er við sjókvíar valdur skemmdum á þeim.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um borð í þjónustubáti þarf að vera kort af staðsetningu eldiseininga, festinga og annars búnaðar sem tilheyrir eldinu.</li> <li>- Skilgreina við hvaða veðurfarslegar aðstæður bátum er heimilt að leggjast að eldisstöðinni.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gera lýsingu á því hvar og hvernig bátum er lagt á eldissvæðinu.</li> <li>- Forsvarsmáður eldisstöðvarinnar fær upplýsingar um veðurspá og athugar straum á svæðinu áður en tekið er á móti þjónustubátum.</li> <li>- Skilgreina ábyrgð og ákvarðanatöku á milli forsvarsmanna eldisstöðvar og báts; hver ákvarðar hvar báturinn skal leggjast að og hver ákveður við hvaða aðstæður óheimilt er að leggja bát að eldiseiningu.</li> <li>- Hvernig á að leggjast upp að eldiseiningu m.t.t. strauma og vinda.</li> </ul>

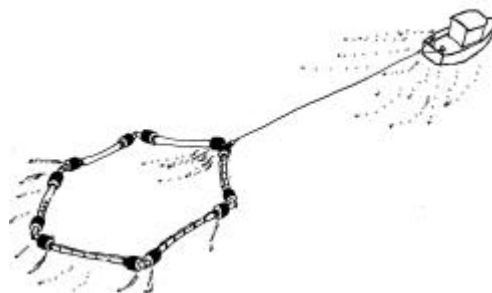


11. mynd. Skip og bátar valda oft tjóni á sjókvíum (Teikning; Smith 2001).



## Verklagsregla 6 - Dráttur á sjókví með lifandi fiski

Oft er árgöngum haldið aðskildum m.a. til að koma í veg fyrir að laxalús berist frá eldri fiski yfir á seiði sem nýlega er búið að setja í sjókvíar. Þegar ákveðinni stærð er náð eru kvíarnar í sumum tilvikum dregnar á annað eldissvæði þar sem ala á fiskinn áfram í markaðsstærð (12. mynd). Aðrar ástæður geta verið fyrir því að þörf er að færa kvíar með fiski t.d. til að forða honum undan, rekis, þörungablóma o.s.frv.

Þynging sé á netpoka til að koma í veg fyrir að hann lyftist og pokist.



12. mynd. Dráttur á sjókví á milli svæða.

	Verklagsregla 6	
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir tjón á sjókví sem getur leitt til að fiskur sleppi eða drepist.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gat komi á netpoka þegar dregið er að miklum krafti og álag verður of mikið á einstaka möskva.</li> <li>- Of hratt dregið, fiskur slæst utan í netpoka, afhreistrast og drepst.</li> <li>- Illa gengið frá festingum í kví, hún aflagast í drætti og skemmist með þeim afleiðingum að fiskur sleppur út.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsa því hvernig festa á tóg í eldiseiningu og hve langt dráttartógið á að vera.</li> <li>- Athuga hvort veðurfar og straumar séu innan skilgreindra marka til draga kvína.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Greina frá því hve hratt má draga eldiseininguna.</li> <li>- Lýsa því hvernig á að standa að drætti miðað við strauma og vinda.</li> <li>- Önnur atriði til að draga úr hættu á slysasleppingu s.s. að á meðan á drætti stendur sé starfsmaður við sjókví og fylgist með því hvernig tekst til og lætur vita ef eitthvað fer úrskeiðis.</li> </ul>		

## Verklagsregla 7 - Varnir gegn afræningjum

### Inngangur

Á tímabilinu 1997-2000 mátti rekja um 8% tilfella slysasleppinga til tjóna af völdum afræningja í Bresku Kólumbíu sem er fylki í Kanada (Anon 2002). Í Noregi var þetta hlutfall heldur lægra eða 6,6% á árunum 1994-1999 (Anon 2000). Tjón af völdum afræningja er breytilegt á milli ára. Í 20% tilfella mátti t.d. rekja slysasleppingar árið 2001 í Noregi til afræningja (Anon 2003b) og um 26% tilfella í Bresku Kólumbíu í Kanada á árunum 1993-1996 (Anon 2002).

Það eru einkum selir, skarfar, minkur og háfar sem hafa valdið tjóni í sjókvíaeldisstöðvum. Á Íslandi er vitað til að selur, skarfur og minkur hafi valdið tjóni hjá sjókvíaeldisstöðvum. Afræningjar valda tjóni með því að:

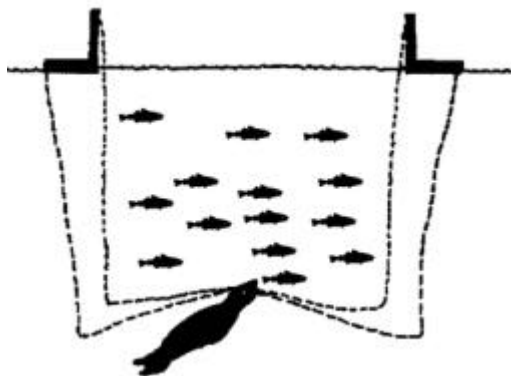
- Drepa eða særa fisk.
- Skemma netmöskva og fiskur sleppur út.
- Veldur streitu sem leiðir til þess að fiskurinn étur minna og sjúkdóms-viðnám minnkar.
- Dreifa sjúkdómum.

Flestir afræningjar, sérstaklega spendýr og fuglar ráðast á fisk í sjókvíum þegar starfsmenn eru fjarverandi í birtingu á morgnana og þegar fer að dimma á kvöldin. Bjartar, kyrrar nætur eru einnig oft notaðar af afræningjum. Mikilvægt er að setja varnir upp áður en afræninginn byrjar að sækja í eldisfiskinn. Ef varnir eru settar upp eftir á er mun erfiðara að halda afræningjanum frá eldisfiskinum

Mikilvægt er að vanda til verka, draga skal kví með straumi og þess gætt að tóg sé að lágmarki 300 metrar, þegar notaðir eru stórir bátar, til að koma í veg fyrir að straumiða frá skrúfu berist inn í netpokann. Á meðan á flutningi stendur er mikilvægt að fylgjast með líðan fisksins og þess einnig gætt að nægileg

### Selir

Bæði landselir og útselir hafa valdið tjóni hjá sjókvíaeldisstöðvum, en landselurinn er ágengnari og er 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 botn netpokans og geri síðan árás neðan frá og ýti botni pokans upp og náí þannig í fiskinn. Í ferköntuðum kvíum með slöku neti hefur landselur sést synda á netið og króa eldisfiskinn af í einu horninu. Á straumþungum svæðum hefur útselur sést ráðast á eldisfisk hlémegin þar sem slaki er á netinu.



13. mynd. Landselur gerir árás á kví með eldisfiski.

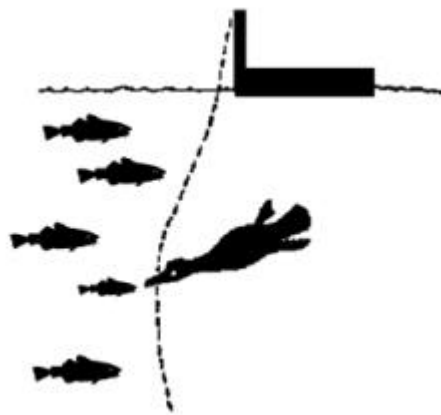
Selur getur bitið fisk í gegnum netmöskva jafnvel án þess að skemma möskvana. Einkenni selbitins fisks getur verið allt frá því að stykki úr kvið fisksins vantar allt að því að eingöngu haus og sporður eru eftir. Selurinn sagnar fiskinn út í gegnum möskvana. Hann getur einnig notað hreifana við árás og klórað fiskinn.

### Fuglar

Það eru helst skarfar sem valda tjóni í sjókvíaeldisstöðvum. Dílaskarfur kafar niður með hliðum netpokans og stingur gogginum inn á milli möskva og nær þannig í smáan eldisfisk. Með því að minnka möskva netpoka er hægt að draga úr því að fuglinn geti dregið fisk út um möskva netpokans, en hætta er á því að fuglinn valdi skemmdum á möskvum þegar hann stingur gogginum inn á

milli þeirra. Skarfur hefur krók á goggi sem veldur djúpu sári eða skurði á fiskinum. Toppskarfur getur einnig étið og eða sært eldisfisk en hann er minni en dílaskarfur og skilur því eftir minni sár á fiskinum.

Aðrar fuglategundir sem geta valdið tjóni eru mávar, súlur og ritur. Þessar tegundir valda tjóni á minni fiski og er hægt að verjast þeim með að setja strekkt net yfir kvína.



14. mynd. Skarfur gerir árás á sjókví með eldisfiski

### 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 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. Það eru einnig 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 fóðurtöku hjá eldisfiski og aukinni streitu. Í öðrum tilvikum á dauðum bitnum fiski í botni

kvíarinnar, særðum fiski eða gati á netpokanum. Þegar varnir s.s. hlífðarneti og fælur eru ekki notaðar er mikilvægt að fylgjast reglulega með kvíunum utan vinnutíma. Það skal þó haft 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.

 Verklagsregla 7 
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir að afræningjar geri gat á netpoka með þeim afleiðingum að fiskur sleppur út.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dauður fiskur í kví dregur að afræningja.</li> <li>- Slakur netpoki með lítið af þyngingu þannig að afræningjar eins og selir geta ýtt honum á undan sér og náð í eldisfiskinn.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koma fyrir nægum lóðum til að minnka slaka á netpokanum.</li> <li>- Baða netpoka með gróðurhamlandi efnum til að gera hann óþjálli og erfiðara sé fyrir sel og fugla að ýta honum undan sér.</li> <li>- Lýsa því hvernig á að koma fyrir fælum, tvöföldum botni eða hlífðarneti.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsa framkvæmd viðhalds á fælum, hve oft það fer fram og hvernig.</li> <li>- Gera grein fyrir því hvernig staðið er að eftirliti á tvöföldum botni og hlífðarneti og hvenær á að hreinsa hlífðarbúnaðinn.</li> <li>- Gera grein fyrri því hver er ábyrgur fyrir framkvæmd.</li> </ul>

Nánari upplýsingar um afrán og varnir er að finna í bæklinginum:

- Salmon Farming and Predatory Wild Life. A Code of Practice  
(<http://www.scottishsalmon.co.uk/pdfs/pred.pdf>)
- Salmon Aquaculture Review - Marine mammals and other species.  
([http://www.intrafish.com/laws-and-regulations/report\\_bc/vol3-e.htm](http://www.intrafish.com/laws-and-regulations/report_bc/vol3-e.htm))
- [www.quatec.com](http://www.quatec.com)

## Verklagsregla 8 - Varnir gegn tjóni af rekís

### Inngangur



Dæmi eru um að rekís hafi valdið tjóni á sjókvíum hér á landi. Bæði hafa ísflekar rekið á sjókvíar og skemmt og kvíar hafa frosið fastar í lagnaðarís sem síðan hefur losnað, slitið festingar og rekið með sjókvína frosna inn í ísnum á haf út.



15. mynd. Fisklaus kví sem orðið hefur fyrir skemmdum vegna rekíss. (Mynd frá Útgerðarfélagi Akureyringa hf.)

Með það að markmiði að halda tjóni af völdum rekíss í lágmarki er mikilvægt að byggja upp staðbundna þekkingu á eldissvæðinu. Lagnaðarís og rekís er aðallega að finna í fjörðum og flóum við vestanvert, norðanvert og austanvert landið. Í Noregi voru um 18% slysasleppinga raktar til tjóns af völdum reka á árinu 2002 (Anon 2003). Þetta gerðist á fyrsta fjórðungi ársins en ekki er greint á milli hvort um sé að ræða rekís, rekavið eða aðra fljótandi hluti.

Vandamálið er mest í þröngum fjörðum með miklu vatnsrennsli, litlum sjóskiptum og landfræðilegri kælingu frá stórum fjörum. Líkur á myndun lagnaðaríss er mest í miklum frostum og stillum þegar ferskvatnsfilma myndast ofan á sjónum. Takmarkaðar upplýsingar er að finna um lagnaðarís og rekís í íslenskum fjörðum. Benda má á greinar eftir Hlyn Sigtryggsson (1970) um lagnaðarís við Ísland.

 <b>Verklagsregla 8</b> 
<p><b>a. Markmið</b>                      Að koma í veg fyrir að rekis valdi skemmdum á sjókvíum með þeim afleiðingum að gat myndist á netpoka.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagnaðaris brotni upp í vondum veðrum og reki á sjókvíar og valdi skemmdum sem geta leitt til slysasleppinga.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skilgreina svæði þar sem lagnaðaris getur myndast, losnað og hugsanlega rekið á sjókvíar.</li> <li>- Stöðugt fylgst með myndun lagnaðaris á svæðum í nágrenni við eldissvæðið.</li> <li>- Lagnaðaris látinn frjóska fastur inn á milli flota og banda sem eru strengd á milli þeirra og halda ísnum föstum.</li> <li>- Komið fyrir kvíum sem hægt er að sökkva eða losa á auðveldan hátt og flytja í skjól.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagnaðaris brotinn með því að sigla bátum í gegnum hann.</li> <li>- Lýsing á því hvernig sökkva á sjókví undir lagnaðaris áður en frýs.</li> <li>- Gera grein fyrir því hvernig standa á að því að losa sjókví og flytja í skjól.</li> </ul>

### Fyrirbyggjandi ráðstafanir

Mest hættu á tjónum er í hlýjum veðrum samfara sterkum vindi þegar að lagnaðarisinn bráðnar, losnar og fer á rek. Þegar um er að ræða stóra fleka, sterka strauma og mikinn vind er krafturinn það mikill að ekkert stoppar ísinn af. Til að verjast tjóni af völdum lagnaðaríss og rekiss er hægt að:

- Láta ís í grunnum litlum vikum frjóska fastan inn á milli flota og tóga sem halda honum föstum.
- Brjóta ísinn með bátum um leið og hann myndast og koma þannig í veg fyrir að stórir flekar myndist.
- Sökkva búnaðinum undir yfirborð sjávar.
- Færa sjókvíar í skjól þegar vænta má rekiss.

### Verklagsregla 9 - Varnir gegn ísingu á búnaði

Ísing á búnað er raunveruleg áhætta á flestum ef ekki öllum eldissvæðum við landið. Á hefðbundnar kvíar festist ís aðallega á

hoppnetið með þeim afleiðingum að stangir sem halda því uppi brotna og festingar úr netpoka í floteiningu slitna. Þegar hoppnet liggur á yfirborði sjávar er hættu á því að lax geti stokkið yfir það. Samfara ísingu er sjórinn yfirleitt niður við eða undir 0°C og þá er virkni fisksins minni og hættu á því að laxinn stökkvi hverfandi. Aftur á móti í þeim tilvikum þar sem stór hluti af hoppneti losnar frá floteiningu er hættu á að netið sökkvi og fiskur syndi yfir það.







16. mynd. Ísing á hoppneti hefur brotið stangir sem eiga að halda netinu uppi (Mynd frá Hraðfrystihúsinu Gunnvöru hf.).

### Fyrirbyggjandi ráðstafanir

Til að varna tjóni á stöngum er hoppnetið losað frá og látið falla niður í sjóinn, en við það bráðnar ís sem fest hefur sig á það. Þegar þetta er gert er mikilvægt að hafður sé starfsmaður út á kvíunum til að fylgjast með því að fiskur sleppi ekki út úr netpokanum. Hægt er að verjast tjóni vegna ísingar með því að nota sökkvanlegar kvíar en þá er þeim sökk þegar vænta má ísingar.

Við mat á ísingarhættu er hægt að styðjast við grein eftir Hjálmar R. Bárðarson (1969) ísing á skip. Við mat á ísingarhættu er stuðst við sjávarhita, lofthita og vindhraða. Upplýsingar um vindhraða og lofthita er m.a. að finna á heimasíðu Veðurstofu Íslands ([www.vedur.is](http://www.vedur.is)) og um sjávarhita á heimasíðu Hafrannsóknastofnunar ([www.hafro.is](http://www.hafro.is)).

 Verklagsregla 9 
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir að ísing valdi tjóni á sjókvíum með þeim afleiðingum að fiskur sleppi út úr netpoka.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoppnet hleðst af ís og rífur niður stangir sem halda því uppi.</li> <li>- Ísing valdi því að hoppnet verði það þungt að festingar úr netpoka í floteiningu gefi sig.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fylgst með veðurspá og sjávarhita og líkur á ísingu metnar.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsing á því hvernig staðið er að því að fella hoppnetið.</li> <li>- Stafmaður sem vaktar sjókvíarnar á meðan hoppnetinu er haldið niðri.</li> <li>- Með notkun sökkvanlegrar kvíar fylgir er lýsing á því hvernig á að standa að því að sökkva henni.</li> <li>- Skilgreina ábyrgðaraðila.</li> </ul>

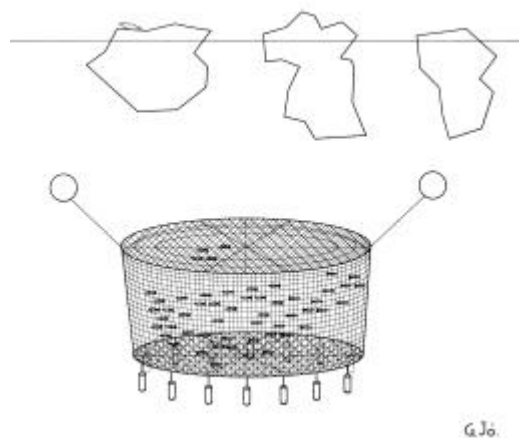
 Verklagsregla 10 
<p><b>a. Markmið</b> Koma í veg fyrir að hafís valdi tjóni á sjókvíum með þeim afleiðingum að slysaslepping eigi sér stað.</p> <p><b>b. Helstu áhættuþættir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hafís reki á kvíar, gat myndist á net-poka og fiskur sleppur út.</li> </ul> <p><b>c. Undirbúningur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fylgjast reglulega með hafísspám.</li> <li>- Setja í verklagsreglu upplýsingar um það hvenær hefja eigi slátrun eða koma sjókvíunum í skjól.</li> </ul> <p><b>d. Framkvæmd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lýsa því hvernig standa eigi að neyðarslátrun.</li> <li>- Með notkun sökkvanlegra kvía skal vera lýsing á því hvernig þeim er sökk.</li> <li>- Þegar notuð er kví sem hægt er að losa skal lýsa því hvernig hún er losuð, hvernig staðið er að drætti og hvert farið er með hana.</li> <li>- Skilgreina ábyrgðaraðila.</li> </ul>

### Verklagsregla 10 - Varnir gegn hafís

Mesta hættan á hafís er á nyrsta hluta Vestfjarða, Norðurlandi og Austfjörðum. Upplýsingar um hafís við strendur Íslands er að finna á heimasíðu Veðurstofu Íslands ([www.vedur.is](http://www.vedur.is)).

Á hafísárum er mikilvægt að hafa upplýsingar um hvenær vænta megi þess að hafís komi inn á eldissvæði. Mikilvægt er að gera áhættumat fyrir hvert eldissvæði. Kortleggja þarf tíðni hafíss eftir eldissvæðum (fjörðum), hve djúpt ísinn ristir og rekraða íssins. Hægt er að bregðast við hafískomu á mismunandi vegu:

- Slátra öllum fiski upp úr kvíunum og flytja þær á land.
- Sökkva sjókví undir hafísinn í þeim tilvikum sem hann ristir ekki djúpt.
- Nota einnar festingar kví sem auðvelt er að losa og flytja í skjól.



G. Jó.

17. mynd. Sjókví sökkv undir ís (Teikning; Gunnar Jóhannsson).

### 4. Heimildir

1. Anon 1990. Salmon Farming and Predatory Wild Life. A Code of Practice (<http://www.scottishsalmon.co.uk/pdfs/pred.pdf>).
2. Anon 2000a. Nasjonal handlingsplan mot rømming. Norsk fiskeoppdretters forening, Fiskeridirektoratet, Direktorat for naturforvaltning, Norsk forsikringsforbund, Fylkesmannen i Rogaland (<http://www.fiskeoppdrett.no/informasjon.php?action=2&ID=14>).

3. Anon 2000b. Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra norsk oppdrettsnæring. ([http://www.fiskeoppdrett.no/offentlige\\_dokumenter/kobber.pdf](http://www.fiskeoppdrett.no/offentlige_dokumenter/kobber.pdf))
4. Anon, 2002. 2nd annual inspection report on marine finfish aquaculture sites. Ministry of agriculture, food and fisheries, Canada ([http://www.agf.gov.bc.ca/fisheries/aqua\\_report/index.htm](http://www.agf.gov.bc.ca/fisheries/aqua_report/index.htm))
5. Anon 2003a. Samlinger om rømmingssikring - En liste over mulige årsaker til rømming og aktuelle tiltak (<http://www.fiskeoppdrett.no/informasjon.php?action=2&ID=45>).
6. Anon 2003b. Rømming av laks og regnbueørret fra oppdrettsanlegg (<http://www.fiskeridir.no/sider/statistikk/index.html>).
7. Fiskeridirektoratet 2003. Statistikk og rapporter - Rømming av laks og regnbueørret fra oppdrettsanlegg. (<http://www.fiskeridir.no/sider/statistikk/index.html>).
8. Hlynur Sigtryggsson 1970a. Um lagnaðarís við Ísland. Veðrið 15(1):27-29.
9. Hlynur Sigtryggsson 1970b. Um lagnaðarís við Ísland. Veðrið 15(2):52-58.
10. Hjálmar Bárðarson 1969. Ísing skipa. Bls. 439-469. Í: Hafsinn, Markús Á. Einarsson (ritstjóri). Almenna bókafélagið.
11. Iwama, G., L. Nichol and Ford J. 1998. Salmon Aquaculture Review - Marine mammals and other species. ([http://www.intrafish.com/laws-and-regulations/report\\_bc/vol3-e.htm](http://www.intrafish.com/laws-and-regulations/report_bc/vol3-e.htm))
12. Moe, H., M. Heide og Sunde, L.M. 2003. Reving av not – er det not eller røkter som svikter? *Norsk fiskeoppdrett* 28(17):38-39.
13. Norsk standard 2003. Flytende oppdrettsanlegg – Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift. NS 9415. (<http://www.standard.no/standard/index.db2?id=3039>).
14. Otterå, H., K. Sjøtun, G. Van der Meeren, K. Boxaspen og Taranger, G.L. 2003. Miljøvenlig drift – bruk av notrullar. Í: Ervik, A., Kiessling, A., Skilbrei, O. og van der Meeren, T. (red.), Havbruksrapport 2003. Fisken og havet, særnr.3:94-95. ([http://www.imr.no/Dokumenter/publikasjoner/Havbrapp\\_kap\\_3\\_3\\_3.pdf](http://www.imr.no/Dokumenter/publikasjoner/Havbrapp_kap_3_3_3.pdf)).
15. Sangster, G.I. 1991. The retrieval of mortalities from salmon farm sea cages. Scottish Fisheries Information Pamphlet Number. 19.
16. Smith, B.L. 2001. More care with cages – fewer escapes. *Fish farmer* 24(4):50-51.
17. Valdimar Ingi Gunnarsson 2002. Hugsanleg áhrif eldislaxa á náttúrulega laxastofna. Embætti veiðimálastjóra. 67 bls. (<http://www.veidimalastjori.is/VGLaxaskvrsla.pdf>)
18. Winter, U. And Olafsen, T. 2001. Introduction to environmental management systems in aquaculture. KPMG Centre for aquaculture and fisheries. Trondheim ([http://www.fiskerifond.no/files/news/attach/guide\\_170103.pdf](http://www.fiskerifond.no/files/news/attach/guide_170103.pdf)).