

# Kræklingarækt og æðarfugl

Valdimar Ingi Gunnarsson

apríl 2001



## **Veidimálastofnun**

Vagnhöfða 7, 110 Reykjavík  
Sími: 567 6400 Fax 567 6420  
Heimasíða: [www.veidimal.is](http://www.veidimal.is)  
Netfang: [veidimalastofnun@veidimal.is](mailto:veidimalastofnun@veidimal.is)

### ***Vesturlandsdeild***

Bjarnarbraut 8, 310 Borgarnes  
Sími: 437 1197 Fax: 437 1097  
[vesturlandsdeild@veidimal.is](mailto:vesturlandsdeild@veidimal.is)

### ***Norðurlandsdeild***

Hólum í Hjaltadal, 551  
Sauðarkrókur  
Sími: 453 6599 Fax: 453 6694  
[nordurlandsdeild@veidimal.is](mailto:nordurlandsdeild@veidimal.is)

### ***Suðurlandsdeild***

Austurvegi 1, 800 Selfoss  
Sími: 482 2318 Fax: 482 3897  
[sudurlandsdeild@veidimal.is](mailto:sudurlandsdeild@veidimal.is)

# Kræklingarækt og æðarfugl

<b>0.0 Samantekt og tillögur</b> .....	<b>2</b>
<b>1.0 Inngangur</b> .....	<b>3</b>
<b>2.0 Líffræði æðarfugls</b> .....	<b>3</b>
2.1 Fæða æðarfugls .....	3
2.2 Kræklingaát – magn og stærð kræklinga .....	4
2.3 Hvenær étur æðarfuglinn mest af kræklingi ? .....	4
2.4 Hve djúpt kafar æðarfuglinn ? .....	5
2.5 Útbreiðsla og atferli .....	6
<b>3.0 Staða æðarfugls á Íslandi</b> .....	<b>7</b>
<b>4.0 Kræklingarækt og skaðsemi æðarfugls</b> .....	<b>8</b>
4.1 Tjón vegna æðarfugls í einstökum löndum .....	8
4.2 Hvenær veldur fuglinn mestu tjóni ? .....	9
4.3 Hve miklu tjóni getur æðarfugl valdið ? .....	11
<b>5.0 Val á ræktunarsvæði</b> .....	<b>11</b>
<b>6.0 Ræktunartækni</b> .....	<b>12</b>
6.1 Sökkvanleg línurækt .....	12
6.2 Netgirðingar .....	13
6.3 Aðrar aðferðir .....	14
<b>7.0 Vöktun</b> .....	<b>15</b>
7.1 Vöktun og fælur .....	15
7.1 Nærvera manna .....	16
7.3 Notkun á bátum .....	16
7.4 Hljóðfælur .....	17
7.5 Leysisljós .....	18
7.6 Byssuskot .....	19
7.7 Aðrar fælur .....	19
<b>8.0 Heimildir</b> .....	<b>20</b>

## **0.0 Samantekt og tillögur**

Samlokur, einkum kræklingur er yfirleitt eftirsóttasta fæða æðarfugls. Yfirleitt afla æðarfuglar fæðunnar á innan við 15 metra dýpi, en dæmi eru um að hann kafi eftir fæðu á mun meira dýpi. Hér á landi er æðarfugl friðaður og öll meðferð skotvopna er bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km nema brýna nauðsyn beri til.

Æðarfugl hefur valdið kræklingaræktendum verulegu tjóni í mörgum löndum og dæmi eru um að hann hafi étið alla uppskeru í litlum kræklingaræktarstöðvum. Ekki er líklegt að svæði með lítið af villtum kræklingi og æðarfugli sé heppilegri til kræklingaræktunar – Þegar kræklingarækt hefst á nýju svæði mun hópur æðarfugl fljótlega sýna sig á svæðinu.

Æðarfugl setur flot á sjó í samhengi við fæðu. Með því að sökkva búnaðinum er líklegt að það megi draga úr ágangi æðarfugls. Girða ræktunarsvæði með netgirðingu sem nær 8 metra undir sjávaryfirborð hefur reynst ágæt lausn til að hindra aðgang æðarfugls að ræktuðum kræklingi.

Mikilvægt er að fylgjast með fjölda fugla sem heldur sig við kræklingaræktina og grípa til aðgerða áður en í óefni er komið og fuglinn orðin staðbundinn á svæðinu. Eftir 150 ára friðun æðarfuglsins þá er hann mjög spakur og hræðist að öllu jöfnu lítið hin ýmsu umsvif mannsins. Hann lærir því fljótt að fælur sem eru notaðar eru meinlausar og er því helst að nota báta til að fæla fuglinn frá. Af fælum hafa neðansjávarhljódfælur af bátshljóði samhliða að fuglinn er öðru hvoru áreittur með báti skilað bestum árangri. Hugsanlega er virkni byssuskota minni á Íslandi vegna þess að fuglinn er vanur byssum í æðarvörpum og munu fljótt kalla á mótmæli æðarbænda sérstaklega þegar kræklingaræktunin er í nágrenni við æðarvörp.

## **1.0 Inngangur**

Á síðasta ári var gerð athugun á möguleikum Íslendinga til kræklingaræktunar (Valdimar Gunnarsson o.fl. 2000). Þar kemur m.a. fram að æðarfugl er skæður afræningi kræklinga og ef ekki tekst að halda honum frá ræktuninni, gæti hann valdið umtalsverðu tjóni. Í tillögum var lagt til að gerðar verði rannsóknir á því hvernig hægt sé að halda æðarfugli frá kræklingaræktuninni.

Mörg dæmi eru um að æðarfugl hafa valdið verulegu tjóni hjá kræklingaræktendum í Noregi (Haamer og Øhrn 1980), Kanada (Scarrett 1993), Bandaríkjunum (Clime og Hamill 1979), Svíþjóð (Pehrsson 1984) og Skotlandi (Dunthorn 1971). Hér við land olli æðarfugl verulegu tjóni á tilraunarækt sem stunduð var við Hvítanes í Hvalfirði (Napi 1988). Ýmsar aðferðir hafa verið þróaðar til að halda æðarfugli frá ræktunni og eru Skotar þar fremstir í flokki (Ross og Furness 2000).

Í Evrópu eru um 850.000 pör af æðarfugli, þar af 240.000 við Ísland, 240.000 í Svíþjóð, 150.000 í Finnlandi, 130.000 í Noregi og um 40.000 á Bretlandi (Ross og Furness 2000). Æðarfugl hefur verið friðaður í lengri tíma á Íslandi, Svalbarða og Bretlandi, en veiðar eru stundaðar í flestum hinna landanna (Kristinn H. Skarphéðinsson 1996). Vegna fjölda æðarfugla við landið og friðunar má því gera ráð fyrir að hann verði meira vandamál á Íslandi en hjá öðrum þjóðum.

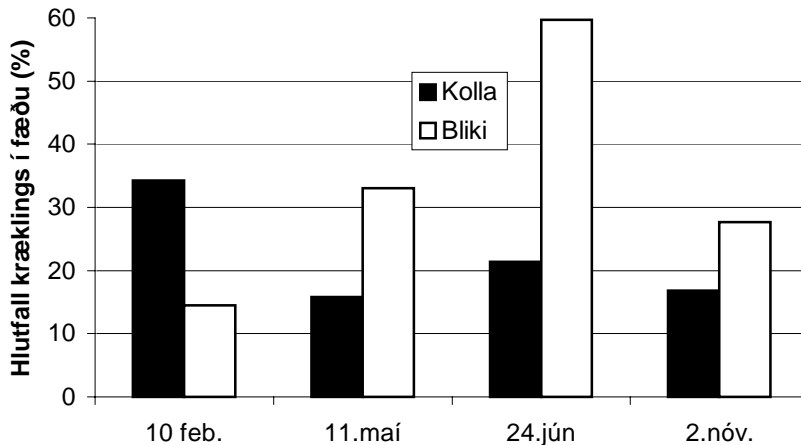
Markmiðið með þessari samantekt er að safna saman þekkingu á líffræði æðarfugls og hvernig kræklingaræktendum hefur tekist til við að halda æðarfugli frá ræktuninni.

## **2.0 Líffræði æðarfugls**

### **2.1 Fæða æðarfugls**

Samlokur, einkum kræklingur eða skyldar tegundir eru yfirleitt eftirsóttasta fæða æðarfugls en sniglar eru í öðru sæti. Síðan koma allt eftir fæðuframboði svæðanna, krabbadýr eða skrápýr, einkum krossfiskar, sæbjúgu og ígulker (Cramp og Simmons 1977). Hérlandis hafa skipulegar athuganir verið gerðar á fæðu æðarfugls í Önundarfirði í lok júlí og í byrjun ágúst (Arnþór Garðarsson o.fl. 1980). Fullorðnir fuglar sem ekki voru með unga sóttu mest í krækling en leifar hans fundust í mögum 90% fuglanna. Í rannsókn á fæðunámi æðarfugls í Skerjafirði kom fram að kræklingur var um 28% af fæðunni, en mismunandi eftir árstímum og kynjum (1. mynd). Ástæðan fyrir þessu lága prósentuhlutfalli er líklega fjölbreytt framboð annarra fæðutegunda, ásamt tiltölulega blettótttri og takmarkaðri útbreiðslu kræklinga í þeim hluta Skerjafjarðar þar sem fuglarnir voru veiddir (Karl Skírnisson o.fl. 2000). Mun herra hlutfall kræklinga í fæðu æðarfugls hefur fundist í Óslófirði (Pethon 1967) og Seafield í Skotlandi (Player 1971) eða um 70%. Á ákveðnum árstímum getur æðarfugl sótt í aðra fæðu en krækling og t.d. á útmánuðum er loðna og loðnuhrogn oft aðalfæðan (Arnþór Garðarsson 1982).

Í íslenskri athugun sem var gerð í Önundarfirði í lok júlí og í byrjun ágúst kom fram að ungar átu nær eingöngu marflær. Kollur með unga voru einnig fyrst og fremst að éta marflær (Arnþór Garðarsson o.fl. 1980). Niðurstöður þessar koma vel heim við norskar rannsóknir á fæðu æðarfugls í Óslófirði (Pethon 1967) en þar kom einnig fram að marflær eru aðalfæða unganna en þýðing marflóa minnkaði með aldrinum jafnframt sem þýðing kræklinga jókst.



1. mynd. Árstíðabreytingar í áti æðarfugls (blika og kollna) á kræklingi í Skerjafirði 1993 (Karl Skírnisson o.fl. 2000).

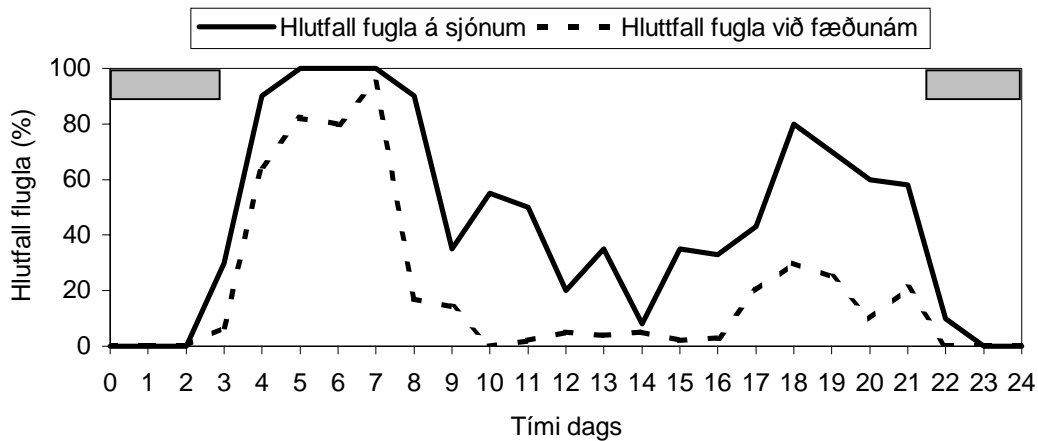
## 2.2 Kræklingaát – magn og stærð kræklinga

Erlendar rannsóknir sýna að æðarfugl étur mest af skeljum undir 40 mm (Cramp og Simmons 1977). Í rannsókn á fæðunámi æðarfugls í Skerjafirði kom fram að kræklingurinn var 17-41 mm að lengd (Karl Skírnisson o.fl. 2000). Í Norður-Noregi kom í ljós að æðarfuglar átu mest af 7-25 mm löngum kræklingi (Bustnes og Erikstad 1990), í skoskri rannsókn 1-41 mm (Plyer 1971) og í þýskri rannsókn oftast 30-40 mm og allt að 65 mm langan krækling (Nehls 1991). Í nýrri ítarlegri rannsókn í Þýskalandi kemur fram að fuglinn át meira af smáum kræklingi af svipaðri stærð yfir sumarið, en um veturinn var kræklingurinn stærri og með meiri stærðardreifingu (Nehls 1995). Stærstan hluta ársins sækist æðarfugl eftir smáum krækling sem inniheldur mikla orku (mikla holdfyllingu) en á veturna leiti hann meira í stærri krækling til að geta náð sem mestri fæðu á sem skemmstum tíma (Hamilton o.fl. 1999). Í Skotlandi er áætlað að æðarfugl éti á hverjum degi 1,5 kg af smáum ræktuðum kræklingi en 2,7 kg af stórum kræklingi (Ross og Furness 2000).

Æðarfuglar gleypa marga smáaxna kræklinga við hverja köfun og í einni rannsókn var áætlað að æðarfugl æti 24 kræklinga sem að meðaltali voru um 10 mm langir (Guillemette o.fl. 1992). Aftur á móti þarf æðarfuglinn að synda með stóra kræklinga eða klumpa upp á yfirborð, hrista hann þar og hagræða áður en honum er kyngt (Dunthorn 1971).

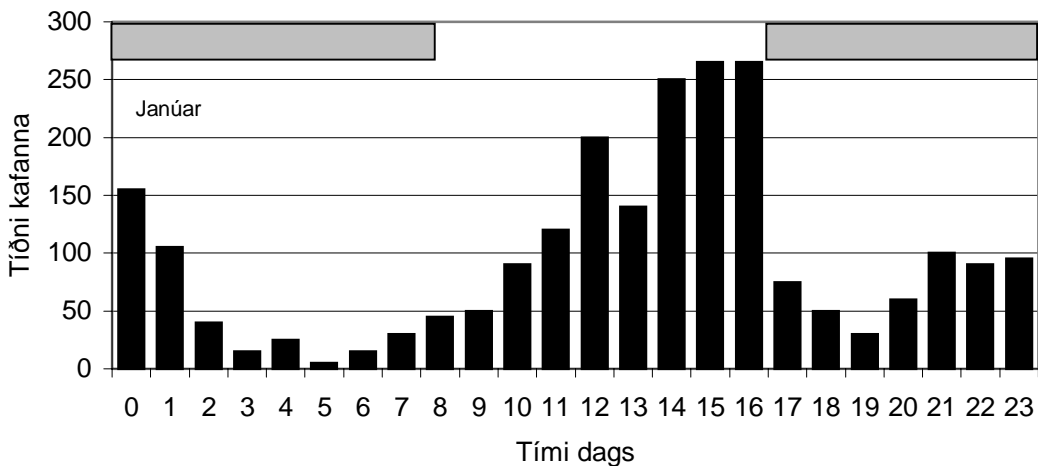
## 2.3 Hvenær étur æðarfuglinn mest af kræklingi ?

Í erlendum rannsóknum kemur fram að æðarfugl heldur sig yfirleitt á landi á næturnar og byrjar að éta þegar birta fer að degi og mest er átið á morgnana, minnkar síðan og eykst aftur seinnihluta dags (2. mynd). Tímasetning fæðunáms er einnig háð sjávarföllum og er meira á fjöru og þá jafnvel um miðjan dag, sérstaklega þar sem mikill munur er á flóði og fjöru (Pethon 1967; Plyer 1971; Cantin o.fl. 1974; Frimer 1995). Þessar rannsóknaniðurstöður geta átt við hér á landi, nema það að fuglafræðingar telja að æðarfuglinn haldi sig að mestu á sjónum á næturnar en ekki á þurru landi eins og þekkist erlendis.



2. mynd. Samantekt niðurstaðna á atferlisrannsóknun æðarfugls í Oslófirði. Gráa svæði táknar tímabil á sólalringnum þegar það er dimmt (Pethon 1967).

Í þýskri rannsókn kom fram að tímasetning fæðunáms æðarfugls yfir sólalringinn var breytilegt eftir árstímum. Yfir sumarmánuðina átti fæðunámið sér stað á daginn á meðan bjart var. Snemma um vorið, á meðan dagur var stuttur, var fæðunámið óháð sjávarföllum en þegar dag fór að lengja átti fæðunám sér eingöngu stað þegar lágsjávað var. Á veturna var fæðunámið bæði í birtu og í myrkri (3. mynd), en yfir nokkrar vikur á sumrin á þeim tíma sem æðarfugl fellir fjaðrir var fæðunám aðallega á næturnar (Nehls 1995). Þar sem atferlisrannsóknir á fæðunámi æðarfugls á Íslandi hafa ekki verið gerðar er ekki vitað hvort fuglinn sé að éta krækling á næturna yfir vetramánuðina.

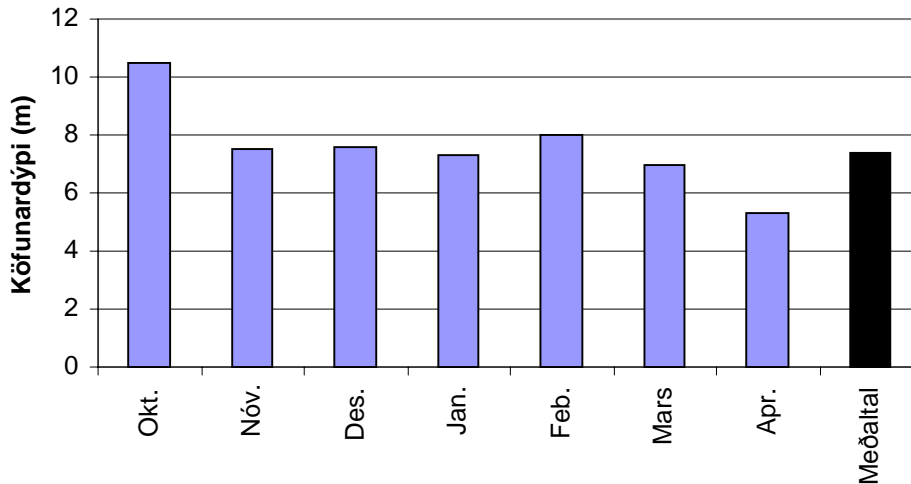


3. mynd. Tíðni köfunar æðarfugls eftir æti í janúar á mismunandi tíma sólalringsins. Gráa svæði táknar tímabil á sólalringnum þegar það er dimmt (Nehl 1995).

## 2.4 Hve djúpt kafar æðarfuglinn ?

Yfirleitt afla æðarfuglar fæðunnar á minna en 15 metra dýpi (Pethon 1967; Ydenberg og Guillemette 1991; Frimer 1995). Meira fæðunám á grynnra vatni má m.a. skýra með meiri þéttleika fæðudýra en á dýpra vatni (Guillemette o.fl. 1993). Í rannsókn á köfunardýpi æðarfugls í Norður-Noregi kom fram að fuglinn kafaði yfirleitt ekki

dýpra en 20 metra (Bustnes og Lønne 1997). Meðaldýpi sem æðarfuglinn kafaði á var 7.4 metrar á tímabilinu okt.-apríl (4. mynd). Í annarri rannsókn sem einnig var gerð í Norður-Noregi kom fram að æðarfugl kafaði að meðaltali niður á 25 metra dýpi (20-30 metra) eftir hörpudiski og öðru æti (Brun 1971). Það eru dæmi um að æðarfugl sæki æti allt niður á 42 metra dýpi (Guillemette o.fl. 1993). Æðarfugl virðist því geta kafað djúpt þegar minna er um æti á grynna vatni.



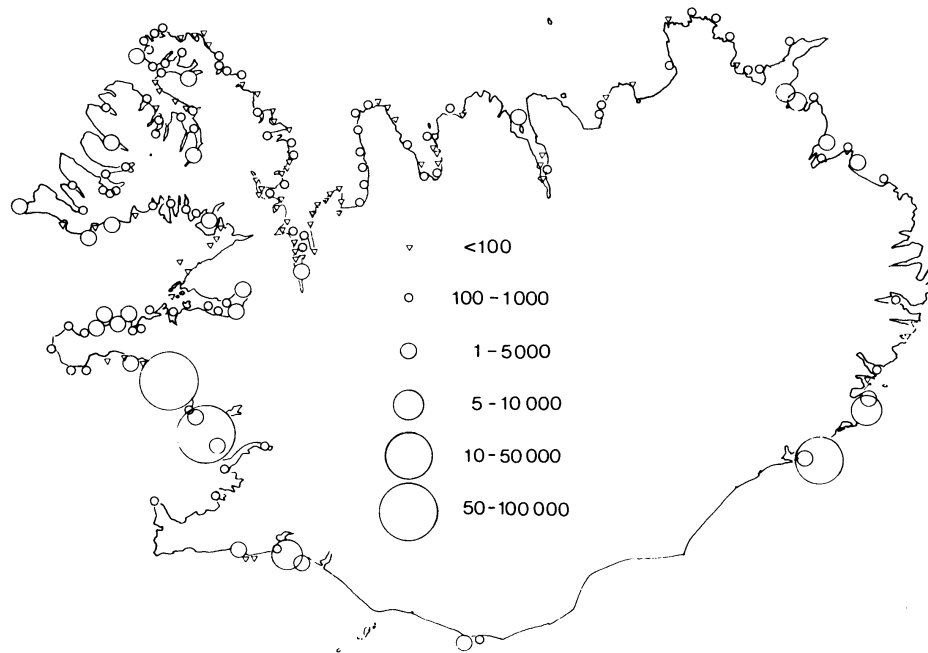
4. mynd. Köfunardýpi æðarfugls í Norður-Noregi í metrum á tímabilinu okt.-apríl (Bustnes og Lønne 1997).

## 2.5 Útbreiðsla og atferli

Æðarfuglarnir halda til meðfram ströndinni allt árið um kring. Nokkuð er um tilfærslur milli landshluta en margir þeirra halda sig alltaf á svipuðum slóðum. Æðarfuglar halda sig að mestu leyti nálægt landi yfir veturinn og við þörun ræður uppruni kollunnar því hvar þörin setjast að til þess að verpa. Áætlað er að æðarfuglar sem hafa vetursetu hér á landi séu um 973.000 (Kristinn H. Skarphéðinsson 1994). Varptími æðarfugls er nokkuð breytilegur milli landshluta en víðast hvar er hann seint í maí. Við sunnanverðan Faxaflóa hefst varpið síðast í apríl í hlýjum vorum, en oftast upp úr miðjum maí (Arnþór Garðarsson 1982). Venjulega fer varpið rólega af stað en síðan fer kollum að fjölga jafnt og þétt í varplandinu. Helst það út maí og fram eftir júní. Útungunartíminn er u.þ.b. 4 vikur og eftir útungun leitar kollan og unganir fljótlega út á sjó og dreifa sér um svæði þar sem gott er til fanga fyrir ungana. Þegar kemur fram á haust og vetur hópast fuglinn saman og leitar lengra burt frá heimaslóðum (Eysteinn Gíslason 1984). Miklar hreyfingar eru á æðarfugli í sambandi við fjaðrafelli. Blikanir hópa sig á ákveðna staði þar sem fæðan er næg og þeir eru öryggir fyrir truflunum. Geldfuglar eru á sömu slóðum, en æðarkollurnar mynda oft sérhópa þegar líður á sumar. Þessi hópamyndun byrjar þegar í júní og þegar líður á júlí má heita að allir æðarblikar séu í slíkum fellihópum. Blikahóparnir leysast upp þegar líður á september og fram eftir október, en þá flytja fuglanir sig um set og paramyndun hefst. Stærstu æðarhóparnir geta skipt tugum þúsunda og eru þýðingamestu fellisvæðin meðfram strandlengju Faxaflóa frá utanverðum Borgarfirði að Stakkhamri á Snæfellsnesi (5. mynd). Á þessu svæði fella 100-200.000 æðarfuglar fjaðrir. Stórir fellihópar eru einnig á nokkrum stöðum á Breiðafirði og á fáeinum stöðum við Suðausturland (Arnþór Garðarsson 1975, 1982).

Á veturna er æðarfuglinn fremur dreifður í kringum allt land en safnast þó saman í allstóra hópa þar sem fæðuskilyrði leyfa (Arnþór Garðarsson 1975). Síðari

hluta vetrar nýtast oft illa bestu kræklingamiðin m.a. vegna ísa. Æðarfuglinn sækir þá dýpra og utar og þar lifir hann einnig á öðrum botndýrum. Á útmánuðum er loðna og síðan loðnuhrogn oft aðalfæðan. Hópast þá fuglarnir jafnvel tugþúsundum saman á hrygningarstöðvar loðnunnar. Einnig sækja þeir inn á hafnir þar sem þessa fæðu er að fá (Arnþór Garðarason 1982). Þá sækja þeir staði þar sem verið er að gera að fiski og eru sólg्नir í úrgang frá vinnslustöðvum, til að mynda rækjuskel (Ævar Petersen 1998). Innan árstíðar flytur æðarfuglinn sig nokkra tugi km í leit sinni að svæðum með mikinn þéttleika fæðudýra. Vöntun á fæðudýrum veldur meira fari og á einu tilteknu svæði getur því verið mikill munur á fjölda fugla á milli vikna. Vindáttir geta einnig haft veruleg áhrif á dreifingu æðarfugls þar sem hann kys að halda sig og éta á skjólbetri svæðum (Ross og Furness 2000).



5. mynd. Fellistöðvar æðarfugls hér við land. – Ath. hluti Austfjarða og nokkur annes á Vestfjörðum og við Eyjafjörð eru ókönnuð (Arnþór Garðarsson 1982).

### 3.0 Staða æðarfugls á Íslandi

Æðarfugl er einn mesti nytjafugl landsins og hefur verið lengi (Eysteinn Gíslason 1984). Árið 1786 kom fram fyrsta ákvæði um takmarkaða friðun (Lúðvík Kristjánsson 1986) en 1847 var æðarfuglinn alfriðaður með lögum og hefur verið síðan (Eysteinn Gíslason 1984). Á 6. mynd er sýnd staðsetning æðavarpa á landinu árið 1985. Varpsvæði æðarfugla eru í hólum, á eyjum, meðfram ströndinni eða í námunda við hana. Flest æðarvörp eru „tilbúin“, eða mótuð af varpeigendum og óhætt að fullyrða að varpdreifing æðarfugla um landið væri allt önnur ef æðarbænda nyti ekki við (Ævar Petersen 1998). Á árinu 1987 höfðu 419 jarðir dúntekjur (Árni Snæbjörnsson 1988).

Á síðustu árum hafa nytjar af æðarfugli numið um 3.000 kg af æðardúni á ári (Árni Snæbjörnsson 1996; Kristinn H. Skarphéðinsson 1996). Verð á æðardúni er breytilegt á milli ára (Árni Snæbjörnsson 1996). Ef miðað er við 55.000 kr/kg æðardún eru söluverðmæti um 165 milljónir. Hjá flestum löndum á útbreiðslusvæði æðarfugls í Norður-Atlantshafi var æðardúnn mikið nytjaður en nytjar hafa að mestu lagst af nema á Íslandi (Kristinn H. Skarphéðinsson 1996).



Frá 15. apríl til 14. júlí ár hvert er öll meðferð skotvopna bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km nema brýna nauðsyn beri til. Á sama tíma má eigi án leyfis varpeiganda leggja net í sjó nær friðlýstu æðarvarpi en 250 metra frá stórstraumsfjöru (Lög nr.64/1994 um verndun, friðun og veiðar á villtum fuglum og spendýrum). Sýslumaður á hverju svæði annast friðlýsingu æðarvarps og heldur skrá yfir friðlýst æðarvörp (Reglugerð nr.252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð o.fl.)



6. mynd. Varpjarðir á Íslandi árið 1985 (Lúðvík Kristjánsson 1986).

## 4.0 Kræklingarækt og skaðsemi æðarfugls

### 4.1 Tjón vegna æðarfugls í einstökum löndum

Árið 1983 var gerð könnun á meðal kræklingaræktenda í Noregi og kom þar m.a. fram að æðarfugl hafði valdið tjóni í 41 kræklingastöð af 81 (Bull-Berg 1984). Dæmi eru um að hætt hafi verið við kræklingarækt á nokkrum stöðum í Noregi vegna ágangs æðarfugls (Bremsnes og Sydskjør 1987).

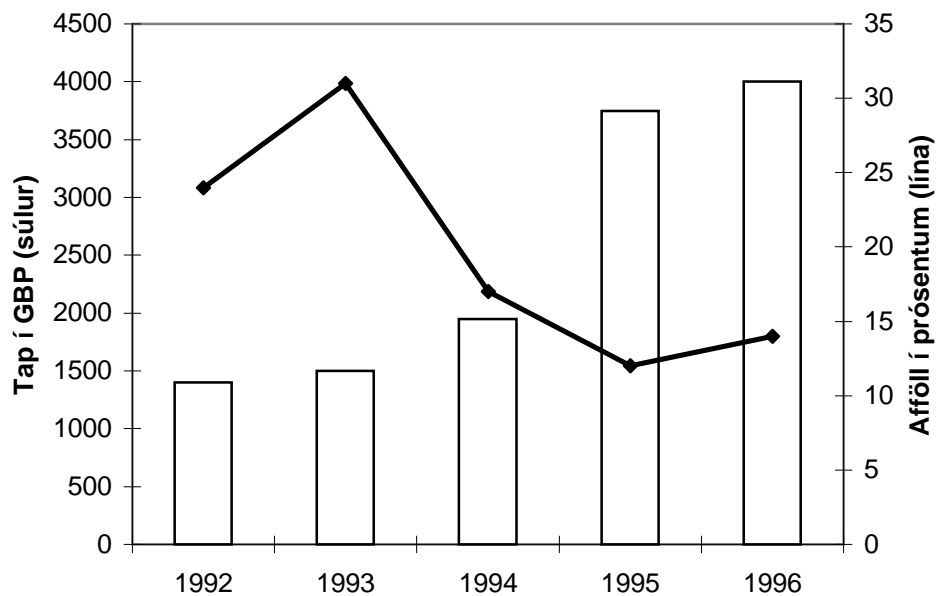
Í skoskri athugun kom fram að æðarfugl olli tjóni í 97% kræklingaræktarstöðva. Á árunum 1992-1996 voru afföll á ræktuðum kræklingi vegna afráns æðarfugls frá 12% upp í rúm 30%. Á tímabilinu fóru afföll minnkandi í prósentum en fjárhagslegt tap jókst vegna aukins umfangs (8. mynd). Árið 1992 var áætlað að fjárhagslegt tjón af æðarfugli næmi tæpum 200 þús.kr. á kræklingaræktarstöð en var komið upp í tæp 500 þús.kr. á árinu 1996.

Tilraunarækt við Hvítanes í Hvalfirði varð fyrir miklum búsisfjum í október 1987 er æðarfugl át allan eins og hálfis árs krækling og skildi hengjurnar eftir berar. Áætlað var að þar tapaðist 15 tonna uppskera ári síðar (Napi 1988).

Gera má ráð fyrir að tjón vegna æðarfugls verði hlutfallslega meira eftir því sem umfang ræktunarinnar er minna enda eru dæmi um að æðarfugl hafi étið allan

krækling af ræktunarböndum á nokkrum vikum í litlum kræklingaræktarstöðvum (Cline og Hamill 1979; Haamer og Øhrn 1980; Pehrsson 1984).

7. mynd. Æðarfugl olli verulegu tjóni hjá kræklingaræktendum í Noregi á níunda áratugnum (Bremsnes og Sydskjør 1987).



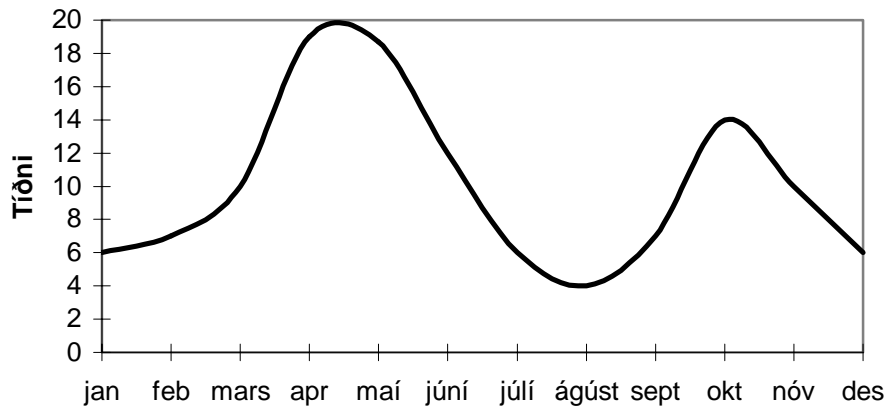
8. mynd. Meðaltalsafföll (lína) og fjárhagslegt tjón (súlur) á hverja kræklingaræktunarstöð í Skotlandi vegna afráns æðarfugls á árunum 1992-1996 (Ross og Furness 2000).

#### 4.2 Hvenær veldur fuglinn mestu tjóni ?

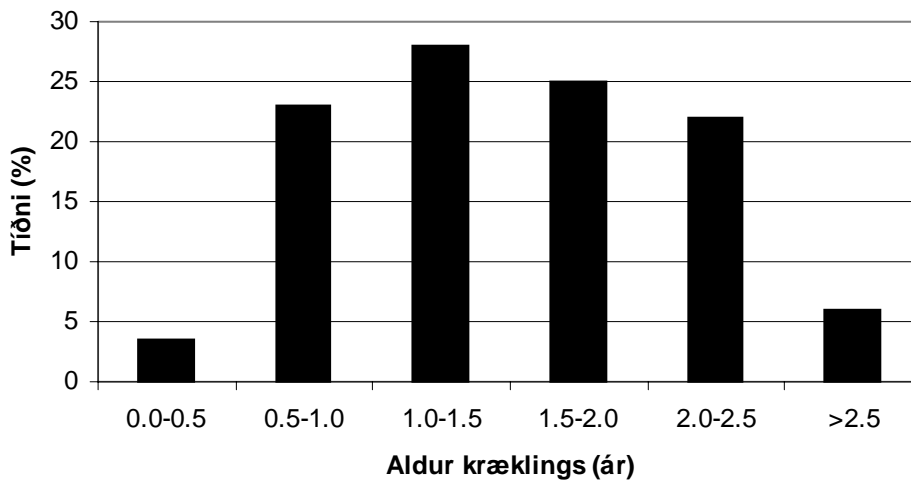
Mesta ásókn æðarfugls í ræktaðan krækling í Skotlandi er á vorin og haustin (9. mynd). Meiri ásókn æðarfugl á vorin má skýra með auknu fæðunámi æðarfugls rétt áður en fuglinn leggst á egg. Aukning á haustin er skýrð með því að þá er fuglinn að leita frá fellisvæðum á vetrarstöðvarnar. Kolla með unga leitar lítið í ræktaðan krækling yfir sumarmánuðina þó svo hún sé í nágrenninu og noti flekaræktina sem skjól (Ross og Furness 2000).

## Kræklingarækt og æðarfugl

Á Íslandi setjast kræklingalirfur yfirleitt á safnara síðla sumars og eru orðnir nokkrir millimetrar að lengd fyrirhluta vetrar. Erlendar rannsóknir sýna að æðarfugl étur villtan krækling allt niður í þessa stærð (kafla 2.2). Það er því ekki hægt að útiloka að æðarfugl geti valdið verulegu tjóni á fyrsta vetri ræktunarinnar. Í athugun í Skotlandi kemur fram að afrán æðarfugls getur verið verulegt á fyrsta ári ræktunar (10. mynd). Það skal þó haft í huga að kræklingur vex hægar við Ísland en í Skotlandi og er því hugsanlegt að tjón af völdum æðarfugls sé minna hér á landi á fyrsta ári.



9. mynd. Árstíðabundin ásókn æðarfugls í ræktaðan krækling í Skotlandi (Ross og Furness 2000).



10. mynd. Tíðni afráns æðarfugls eftir aldri ræktaðs krækling í kræklingaræktarstöð í Skotlandi (Ross 2000).

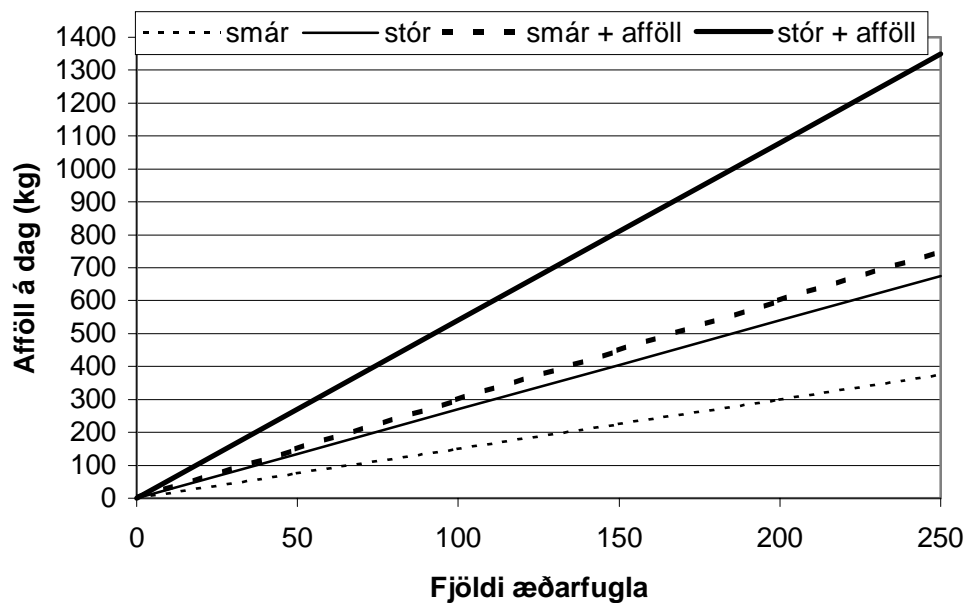
Í þýskri rannsókn koma fram að æðarfugl étur krækling á næturnar (kafla 2.3). Ef hegðunarmynstur kollunnar er það sama hér við land getur æðarkollan étid ræktaðan krækling í skjóli myrkurs og kostnaður við vöktunina því orðið verulegur. Í Skotlandi étur æðarfugl ræktaðan krækling eingöngu á daginn, mest í dögun og seinnihluta dags (Dunthorn 1971). Þar sem bjart er allan sólahringinn hluta af sumrinu á Íslandi er líklegt að fuglinn geti valdið tjóni bæði á daginn og næturnar. Það er þó hugsanlegt að æðarfuglinn valdi ekki miklum skaða á sumrin þar sem fuglinn sækir á rólega staði yfir fellitímam og haldi sig frá kræklingaræktarstöðvum ef hann er mikið áreittur. Hjá skoskum kræklingaræktendum er reynslan sú að æðarfugl sækir í ræktaðan krækling óháð sjávarföllum (Ross og Furness 2000), enda

er alltaf jafn djúpt niður á kræklinghengjur sem festar eru í flot hvort sem það er fjóð eða fjara.

Í Skotlandi hefur komið fram að fjöldi fugla við kræklingastöðvar er mismunandi á milli ára og er það talið vera vegna mismunandi framboðs á náttúrlegri fæðu (Ross og Furness 2000). Í hörðum árum þegar stærstu fæðusvæðin eru undir ís getur því ágengni æðarfugla í ræktaðan krækling aukist verulega hér á landi.

### 4.3 Hve miklu tjóni getur æðarfugl valdið ?

Æðarfugl étur 1,5 kg af smáum kræklingi á dag og 2,7 kg af stórum kræklingi (kafli 2.2). Ef miðað er við að 250 æðarfuglar haldi sig að jafnaði við kræklingaræktarstöð og hver þeirra éti 2,7 kg á dag éta þeir samtals tæp 700 kg (11. mynd), tæp fimm tonn á viku o.s.frv. Við það að æðarfuglinn rífur krækling af ræktunarböndum getur losnað kræklingur sem fellur til botns, sérstaklega ef hann er laus á böndunum. Ef miðað er við að jafn mikið fari til spillis og æðarfuglinn étur er skaðinn sem 250 fuglar valda kominn upp í tæp 1400 kg á dag (11. mynd).



11. mynd. Dagleg afföll á kræklingi miðað við mismunandi fjölda æðarfugla við kræklingaræktarstöð. Brotalínan er fyrir smáan krækling, á neðri línunni er eingöngu miðað við afföll á kræklingi sem æðarfuglinn étur og á efri línunni er gert ráð fyrir að annar hver kræklingur falli til botns þegar æðarfuglinn rífur kræklingi af ræktunarböndum. Heila línan er fyrir stóran krækling og á þeirri neðri er eingöngu miðað við át æðarfugls og á þeirri efri helmingi hærri afföll (Ross og Furness 2000).

### 5.0 Val á ræktunarsvæði

Til að halda afráni æðarfugls í lágmarki hefur m.a. verið lagt til að velja svæði þar sem fjöldi æðarfugla er í lágmarki. Þessi aðferð skilar takmörkuðum árangri þar sem æðarfugl mun ávallt sækja á þau svæði þar sem mikið er af kræklingi (Pehrsson 1984). Í Skotlandi er reynslan sú að á svæðum þar sem lítið er af æðarfugli fjölgi fuglinum með tilkomu kræklingaræktar (Ross og Furness 2000). Ræktaður kræklingur hefur þynnri skel og meiri holdfyllingu en villtur kræklingur og er því betri fæða fyrir æðarfuglinn (Mallet 1989). Í nágrenni við náttúrleg fæðusvæði þar sem stór hópur æðarfugls heldur sig er því hætt við að kræklingaræktarstöð laði að

fugl. Aftur á móti er erfiðara að fæla æðarfugl frá kræklingaræktarstöð sem er staðsett í mikilli fjarlægð frá náttúrulegum fæðusvæðum fuglsins þar sem langt getur verið fyrir hann að komast í aðra fæðu. Þar sem önnur kræklingarækt er í nágrenninu er auðveldara að fæla fuglinn frá þar sem hann getur einfaldlega farið til næstu stöðvar (Ross og Furness 2000).

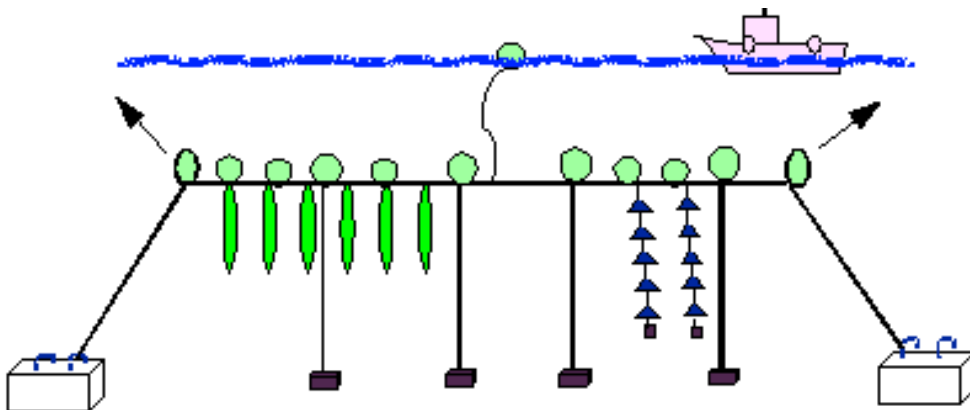
Mikilvægt er að staðsetja kræklingaræktarstöðina nálægt mannabyggðum eða í nágrenni við byggð eiganda og starfsmanna til að þeir geti fylgst með ágangi æðarfugls og annarra afræningja. Með þessu móti er hægt að gera fyrr ráðstafanir til að fæla fuglinn frá en á stöðum fjarri mannabyggð sem sjaldan er vitjað. Það er einnig kostur að staðsetja ræktunina á svæði þar sem mikill umgangur er, t.d. með hraðbátum sem fælir fuglinn frá.

Æðarfugl er ein mikilvægasta fæða arnar. Ernir taka æðarfugl í sjó, venjulega eftir að hafa þreytt þá og neytt til að kafa hvað eftir annað, uns þeir gefast upp og eru auðteknir þar sem þeir liggja örmagna í yfirborðinu. Ernir taka líka kollur í varpi, bæði meðan þær liggja á og eins þegar þær fljúga þungar á sér milli hreiðurs og sjávar. Æðarfugl er mikilvægur í fæðu arna á veturna (nóvember-mars), e.t.v. allt að helmingur, en líklega ekki nema um 20% utan þess tíma. Á árinu 1991 voru um 40 arnarpör öll á vestanverðu landinu og mestur er ágangur þeirra í æðarvörp í norðanverðum Breiðarfirði (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1994). Hugsanlegt er að með vali á ræktunarsvæðum í nágrenni við þekkt arnarsvæði megi draga eitthvað úr ágangi æðarfugls. Það skal þó haft í huga að óheimilt er að koma nær arnarhreiðrum en 500 metra nema brýna nauðsyn beri til. Umhverfísráðuneytið getur að fenginni umsögn ráðgjafarnefndar um villt dýr, veitt undanþágu frá þessu ákvæði (Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð o.fl.).

## 6.0 Ræktunartækni

### 6.1 Sökkvanleg línurækt

Í Kanada er línuræktinni sökk undir ís yfir vetramánuðina (Mallet og Myrand 1995). Ræktaður kræklingur er þá ekki aðgengilegur fyrir æðarfugl og aðra afræningja stóran hluta ársins. Hér á landi er lagnaðarís eingöngu yfir stuttan tíma á veturna á nokkrum stöðum innarlega inn í fjörðum.



12. mynd. Sökkvanleg línurækt ([www.fukuina.com](http://www.fukuina.com)).

Reynsla kanadamanna er að æðarfugl og aðrar endur setja flot í samhengi við fæðu. Fuglinn heldur sig í minna mæli á ræktunarsvæðinu þegar flotum er sökk undir yfirborð sjávar og sökkva þeir því línunum þegar ágangur fugla er mikill (Ross

og Furness 2000). Með því að sökkva kræklingahengjum vel undir yfirborð sjávar er æðarfuglinum gert erfiðara fyrir að ná í kræklinginn og getur verið hagkvæmara fyrir hann að sækja í aðra fæðu í nágrenninu. Líklegra er að þessi leið heppnist á svæðum þar sem mikið er af fæðudýrum. Þetta getur þó varla talist örugg leið en frekari rannsóknir þarf til að leiða í ljós hve djúpt þarf að sökkva kræklingahengjum, en það getur hugsanlegar verið mismunandi á milli svæða allt eftir aðgengi æðarfugls að annarri fæðu. Æðarfugl leitar fæðu á minna en 15 metra dýpi og getur kafað á meira en 40 metra dýpi (kafla 2.4). Sökkvi línuræktin marga metra undir yfirborð sjávar getur það haft áhrif á vöxt kræklinga vegna minnkandi fæðumagns með auknu dýpi. Það getur verið mismunandi á milli svæða hve djúpt er hægt að sökkva línunum án þess að það hafi veruleg áhrif á vöxt kræklinga.

Þar sem ekki er þörf á að sökkva línunum vegna lagnaríss eða rekíss er hugsanlegt að hægt sé að draga úr ágangi æðarfugls með því að hafa langt í bandi á milli flots og burðarlínu. Ræktunarböndin væru þá nokkra metra undir sjávaryfirborði og myndu gera æðarfuglinum örðugara að nálgast kræklinginn. Þessi aðferð er tæplega eins góð og að sökkva allri línuræktinni vegna þess að flotin eru sjánleg og munu því draga að æðarfugl.

## **6.2 Netgirðingar**

Við flekarækt er auðveldara að nota netgirðingar til að verjast ágangi æðarfugls heldur en ef línurækt er notuð. Í British Columbia í Kanada er flekarækt varin með því að setja netgirðingu í kringum flekann og einnig hefur þurft að setja net undir flekana til að koma í veg fyrir að hrafnSENDUR geti kafað undir (Rueggeberg 1989). HrafnSENDUR finnast í litlu mæli hér við land og hafa að öllu jöfnu ekki vetrarsetu (Ævar Petersen 1998). Netið þarf að leggja í kringum flekann og ná 8 metra niður undir sjávaryfirboð, en þá er æðarfuglinn tregur að kafa undir flekann. Það er talið ólíklegt að æðarfuglinn valdi tjóni ef samtímis eru notaðar aðrar aðferðir til að halda honum frá ræktinni. Í Skotlandi er ekki þörf á að setja net undir flekaræktina til að halda æðarfuglinum frá ræktunni (Ross og Furness 2000).

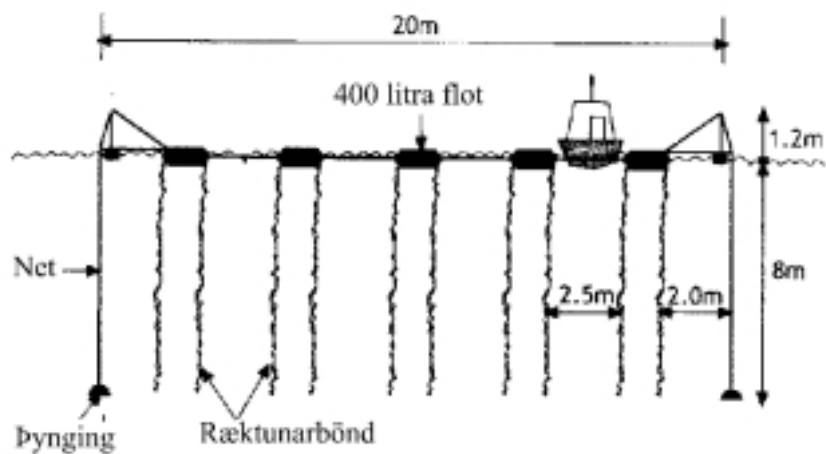
Á árunum 1998-99 var gerð tilraun í Skotlandi með að halda æðarfugli frá kræklingaræktarstöð með netgirðingu (13. mynd og 14. mynd). Áður höfðu nokkur hundruð æðarfuglar valdið verulegu tjóni og aðrar aðgerðir ekki skilað nægilega góðum árangri. Í netgirðingunni þarf mörkvastærðin að vera 10 cm eða minni til að tryggja að fuglinn fari ekki í gegnum þá, en vitað er að æðarfuglinn fer í gegnum 15 cm möskva. Ljóst net reyndist betur en dökkt þar sem fuglinn sér það betur og forðast það frekar. Til að halda netinu lóðréttu í sjónum var höfð 10 kg þynging á 15 metra millibili. Þang og annað fljóttandi í sjónum festist á netinu og þurfti því að hreinsa það öðru hvoru. Netið var haft frá haustinu fram á vor eða fram yfir þann tíma sem æðarfuglinn sækir mest í ræktunina. Þegar netgirðingin var tekinn upp um vorið var mikill gróður kominn á hana og netið orðið þungt og erfitt viðureingar (Ross og Furness 2000).

Kostnaður við kaup á netgirðingu (verðlag 1996) til að setja utan um fimm línur (13. mynd) sem hver er 200 metra löng er um 200 þús.kr. fyrir netið og 50 þús.kr. fyrir flot og festingar. Það tók um 12 dagsverk að koma búnaðinum fyrir, 12 dagsverk við viðhald og hreinsun og einnig 12 dagsverk að taka búnaðinn niður (Ross og Furness 2000). Ef miðað er við 1.000 kr/klst í laun og átta tíma vinnudag er launakostnaður vegna netgirðingar tæp 300 þús.kr. og heildarkostnaður vel yfir 500 þús.kr. Áætluð framleiðsla kræklingastöðvarinnar var 200 tonn og miðað við 45 kr skilaverð eru tekjur um 9 milljónir króna og nemur því kostnaður vegna netgirðingar undir 5% þar sem gera má ráð fyrir að nota megi netgirðinguna nokkrum sinnum.

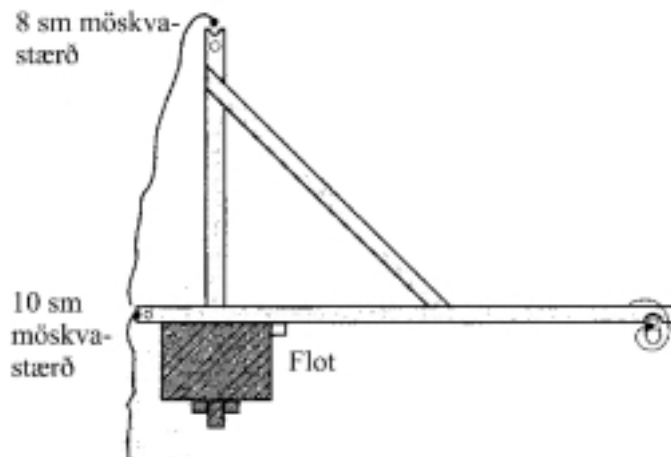
Á Íslandi er e.t.v. best að setja netgirðingu utan um ræktunarsvæðið að hausti þegar kræklingarlirfunar hafa sest á safnarana. Reynsla úr sjókvíaeldi sýnir að af öllum ásætum veldur kræklingurinn mestri þyngingu á nótum í sjó. Það er síðan hægt að hafa netgirðinguna fram á vor eða fram yfir þann tíma sem æðarfuglinn sækir mest í ræktaðan krækling. Á veturna sest eingöngu á netið rekaþang og annað lauslegt sem flýtur um í sjónum og er það ekki fyrr en um vorið að gróður fer að vaxa á netinu. Netið ætti því að vera tiltölulega hreint yfir veturinn og hefur því takmörkuð áhrif á aðfærslu næringarefna til kræklingins.

Í Skotland hafa sumir ræktendur prófað að setja fljótandi lárétta netgirðingu utan um kræklingaræktina í staðinn fyrir lóðrétta. Þessi aðferð er árangursrík en meiri hætta er á að fuglinn flækist í netinu og drukkni eða komist ekki undan því og drepist. Þessi aðferð er því ekki talin heppileg og er því ekki mælt með henni (Ross og Furness 2000).

13. mynd. Netgirðing sett utan um línurækt í Skotlandi til að halda æðarfugli frá ræktuninni (Ross og Furness 2000).



14. mynd. Búnaður sem er tengdur við línuræktina og heldur uppi netgirðingunni (Ross og Furness 2000).



### 6.3 Aðrar aðferðir

Komið hefur til tals að rækta krækling í útjöðrum ræktunarstöðvarinnar sem ætlaður er æðarfugli og koma þannig í veg fyrir að fuglinn éti krækling sem á að fara í uppskeru. „Fórnarrækt“ fylgja ýmsir ókostir og ásamt verulegum kostnaði getur mikill fjöldi fugla safnast saman og flutt sig síðan yfir að kræklingaræktunarstöðinni þegar fuglinn hefur étið allan kræklinginn sem honum var ætlaður (Ross og Furness 2000). Eftir því sem kræklingaræktunarstöðvarnar eru stærri verður hlutfall kræklingss sem æðarfuglinn étur lægra ef gengið er út frá sama fjölda fugla. Reynslan

í Skotlandi er einnig sú að æðarfuglinn éti hlutfallslega minna eftir því sem umfang ræktunarinnar eykst (kafli 4.3). Tjón sem æðarfugl mun valda mun því líklega alltaf vera meiri í litlum stöðvum en stórum. Það er einnig líklegt að æðarfuglinn muni valda mestu tjóni á ystu línunum.

Auðveldara er að verja línur sem liggja þétt saman samanborið við línur sem langt er á milli. Þegar langt er á milli lína fer fuglinn frá einni línu yfir á aðra þegar hann er fæddur frá t.d. með báti og síðan aftur til baka á upphafsreit (Ross og Furness 2000). Eftir að tilraunarrækt er lokið og heppilegur staður er fundinn er mikilvægt að þjappa línunum vel saman þar sem gera má ráð fyrir afráni æðarfugls á öllum stöðum við landið. Hve þétt línunnar liggja saman án þess að það hafi áhrif á vöxt kræklinga er væntanlega mismunandi eftir svæðum, en svæði með góð vatnskipti þola meiri þéttleika.

Ýmsar aðrar aðferðir hafa verið reyndar til að halda æðarfugli frá ræktuninni og má þar nefna sterka netpoka sem kræklingurinn er settur í (Thompson 1999). Til að þessi aðferð virki þarf að hafa kræklinginn inn í pokanum sem dregur úr aðfærslu fæðu. Einnig eykst vinnan og kostnaðurinn ef minni kræklingur er tekinn af söfnurum og settur í netpoka eins og gert er ráð fyrir með þessari aðferð (Valdimar Gunnarsson 2000).

## **7.0 Vöktun**

### **7.1 Vöktun og fælur**

Mikilvægt er að fylgjast með fjölda fugla sem heldur sig við kræklingaræktina. Besti tíminn til að telja fuglinn er á morgnana áður en vinna hefst eða áður en fuglinn er truflaður við iðju sína. Ef eingöngu eru fáir fuglar (< 5 fuglar) við stöðina svarar það tæplega kostnaði að fæla hann frá. Æðarfugl er félagsvera og þeir læra fljótt hver af öðrum og eftir skamman tíma er kominn hópur af fuglum með fast aðsetur við kræklingaræktunarstöðina. Það skal því gripið til aðgerða áður en í óefni er komið. Margar fuglafælur koma að viðunandi notum við að halda æðarfugli í skefjum þegar fáir fuglar (5-50 fuglar) eru við kræklingaræktarstöðina, en skila takmörkuðum árangri þegar fuglafjöldinn er orðinn mikill (meira en 50 fuglar) (Ross og Furness 2000).

Það skal haft í huga að æðarfugl nær 10-20 ára aldri og hefur því nægan tíma til að læra að flestar fælur eru ekki raunveruleg hætta. Það er því æskilegt að nota hverja fælu hæfilega mikið og nota margar gerðir af fælum til að fuglinn geri sér ekki grein fyrir því hvaða fæla er notuð næst. Æðarfugl lærir fljótt að fælur sem eru notaðar án þess að því fylgi raunveruleg hætta eru meinlausar og er því mikilvægt að áreita fuglinn reglulega með raunverulegu áreiti. Mikilvægt er að æðarfuglinn geti aldrei verið öruggur í nágrenni kræklingaræktunarstöðvarinnar og hvetja þannig fuglinn til að leita fæðu á stöðum í nágrenninu þar sem hann fær að vera í friði (Ross og Furness 2000).

Mest er af æðarfugli við kræklingaræktunarstöðvar á morgnana (Ross og Furness 2000). Á bjartasta tíma ársins þyrfti því að vakna snemma dags hér á landi til að reka fuglinn frá ræktuninni. Ef gengið er út frá því að mest ásókn sé í ræktaðan krækling á vorin og haustin eins og í Skotlandi og það þurfi að vakta stöðina í fjóra tíma á dag utan hefðbundins vinnutíma á virkum dögum í 90 daga á ári, kostar það um 360.000 kr. Nú má einnig gera ráð fyrir að engin vinna sé við stöðina um helgar og að það þurfi að vakta sérstaklega á þeim tíma. Ef reiknað er með að vöktun þurfi að vera 26 helgar og kostnaður sé 30.000 kr á helgi, kostar þetta samtals 780.000 á ári. Heildarkostnaður vegna vöktunar gæti því farið vel yfir eina milljón króna á ári.



Umfang rekstrarins þarf því að vera af þeirri stærðargráðu að hann beri þennan aukakostnað.

### 7.1 Nærvera manna

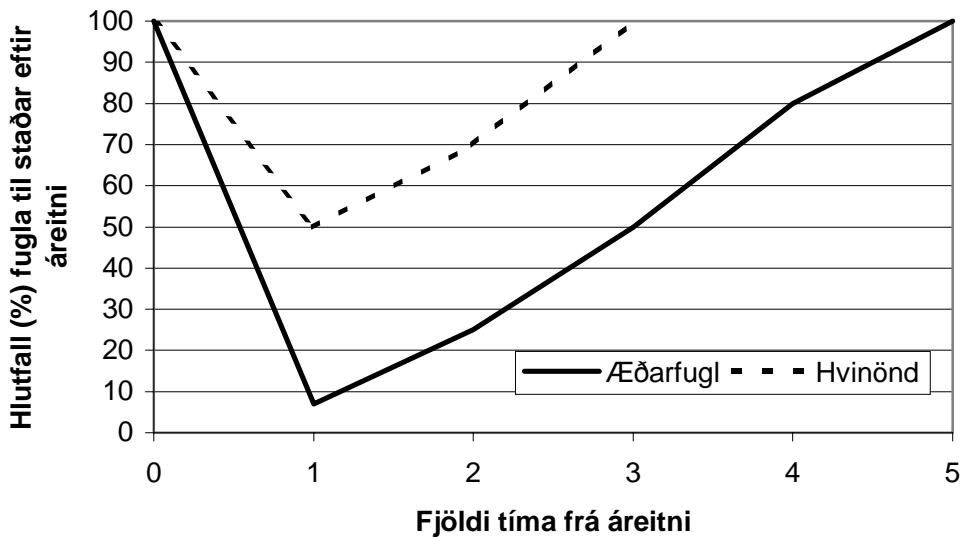
Nærvera manna dregur úr fjölda æðarfugla sem halda sig í nágrenni við kræklingræktina (1. tafla). Litlar kræklingaræktunarstöðvar sem ekki eru heimsóttar daglega eru því mjög aðgengilegar fyrir æðarfugl. Jafnvel í stórum kræklingaræktunarstöðvum þar sem starfsmenn eru daglega á vettvangi geta æðarfuglar safnast í birtingu á morgnana og étið ræktaðan krækling áður en starfsmenn hefja vinnu. Nærvera starfsmanns þann tíma sólahrings sem æðarfuglinn étur ræktaðan krækling er árangursrík aðferð en er jafnfram dýr lausn (Ross og Furness 2000).

1. tafla. Áhrif nærveru starfsmanna á fjölda æðarfugla við tvær kræklingaræktunarstöðvar í Skotlandi (Ross og Furness 2000).

Staður	Meðalfjöldi æðarfugla		Breyting
	Starfsmenn ekki til staðar	Starfsmenn til staðar	
L. Creran	2.37	0.50	-79%
L. Striven	36.50	8.05	-78%

### 7.3 Notkun á bátum

Í Skotlandi og Kanada er notkun báta algengasta aðferðin við að fæla fugl frá kræklingaræktunarstöðvum (Ross og Furness 2000). Þessi aðferð ein og sér hefur takmörkuð áhrif vegna þess að fuglinn kemur til baka eftir nokkra tíma (15. mynd) og er jafnframt dýr lausn.



15. mynd. Hlutfall æðarfugla og hvinandar sem halda sig við kræklingaræktunarstöð í Skotlandi eftir að hafa verið áreitt með báti (Ross og Furness 2000).

Ef nota á eingöngu bát til að halda æðarfugli frá kræklingarækt þarf að áreita fuglinn á nokkurra klukkustunda fresti allt frá dögum fram að sólasetri. Þessi aðferð skilar einnig takmörkuðum árangri ef langt er á milli línanna og er fuglinn þá rekinn frá einni línu yfir á þá næstu og síðan áfram á upphafsreit. Á vorin étur æðarfuglinn mikið á meðan hann er að fita sig fyrir langa setu á eggjum. Hvernig tekst til við varp

er háð því hvort fuglinum hefur tekist að byggja upp orkuforða. Það er því óæskilegt að áreita fuglinn mikið á þessum tíma þar sem það getur haft verulega áhrif á varpið. Æskilegt er að leggja mesta áherslu á að áreita fuglinn með báti um veturinn til að fá hann af ræktunarsvæðinu áður en fitunartími æðarfuglsins hefst (Ross og Furness 2000). Í Kanada eru notaðir fjarstýrðir litlir bátar til að fæla fugla frá ræktunni sem getur verið ein af mörgum aðferðum til að halda æðarfugli í lágmarki við kræklingræktunarstöðvar.

#### 7.4 Hljóðfælar

Í Noregi hafa hljóðfælar verið notaðar bæði undir og yfir sjávaryfirborði til að fæla frá æðarfugl. Eftir skamman tíma hafa hljóðmerkin hætt að virka sem skildi og frekar verið aðdráttarafl fyrir fuglinn (Bremsnes og Sydskjør 1987). Þetta hefur verið reynt í Kanada (Scarratt 1993), Svíþjóð (Pehrsson 1984) og Skotlandi (Ross og Furness 2000) með takmörkuðum árangri. Margskonar fælar hafa verið notaðar s.s. neyðaróp fugla, gasbyssur, skot úr byssu með púðurskotum, sprengingar á kínverjum o.fl. Þessar fælar eru gangslausar nema þær séu notaðar sjaldan með öðrum fælum til að koma í veg fyrir að fuglinn venjist þeim. Ekki er vitað til að æðarfugl gefi frá sér hljóð sem hægt er að setja í samhengi við þjáningu eða hræðslu og skila hljóðfælar með upptöku af hljóði æðarfugla því takmörkuðum árangri (Ross og Furness 2000).

Í Skotlandi fækkuðu neðansjávarupptökur af bátshljóði æðarfugli sem át krækling við kræklingaræktunarstöðvar um 50-80% (2. tafla) og eftir hljóðgjöf var hætt hélt fuglum áfram að fækka í sumum tilvikum. Tilraunirnar voru framkvæmdar með því að fuglar við fæðunám voru taldir í fimm daga áður en hljóðgjöf hófst, á meðan neðansjavarhljóðgjöf stóð yfir 5-10 daga og síðan í fimm daga eftir að hljóðgjöf var hætt. Hljóðupptökur voru framkvæmdar með að staðsetja upptökutæki á þriggja metra dýpi og hófst hún með því að bátsvél var sett í gang í 150-200 metra fjarlægð og var upptökunni haldið áfram þar til báturinn kom að upptökutæki eftir 2-3 mínútur. Segulbandstæki var síðan komið fyrir á þriggja metra dýpi og spilað með nokkurra mínútna millibili (Ross 2000).

2. tafla. Meðaltalsfjöldi æðarfugla sem eru að éta krækling við kræklingarræktunarstöðvar í Skotlandi í fjórum tilraunum fyrir notkun með neðansjavarhljóðfælu af bátshljóði (UPS – Underwater playback systems), við hljóðgjöf og eftir hljóðgjöfina (Ross og Furness 2000).

Staður	Meðal fjöldi æðarfugla við fæðunám			Breyting í %	
	Fyrir – UPS	Við - UPS	Eftir - UPS	Fyrir UPS – við UPS	Fyrir USP - eftir UPS
L. Creran	36.2	7.4	14.7	-79.6%	-59.4%
L. Creran	6.7	1.8	2.8	-73.1%	-58.2%
L. Creran	2.4	0.7	0.7	-70.8%	-72.4%
L. Striven	36.5	19.3	1.2	-47.1%	-96.7%

Kosturinn við notkun á neðansjavarhljóðfælu með bátshljóði er að fuglinn er eingöngu áreittur á meðan hann er neðansjavar að gæða sér á ræktuðum kræklingi. Fuglinn er því áreittur með neðansjavarhljóðfælu í skemmri tíma en þegar notaðar eru neðansjavarhljóðfælar tekur það lengri tíma fyrir fuglinn að venjast hljóðinu. Til að halda notkun neðansjavarhljóðfælu í lágmarki er t.d. hægt að nota hana á morgnana og seinnihluta dags þegar starfsmenn eru ekki til staðar. Langtíma virkni neðansjavarhljóðfælu af bátshljóð er háð því að nota bát reglulega til að fuglinn fái

raunverulegt áreiti og þá sama bát og notaður var við hljóðupptöku (Ross og Furness 2000).

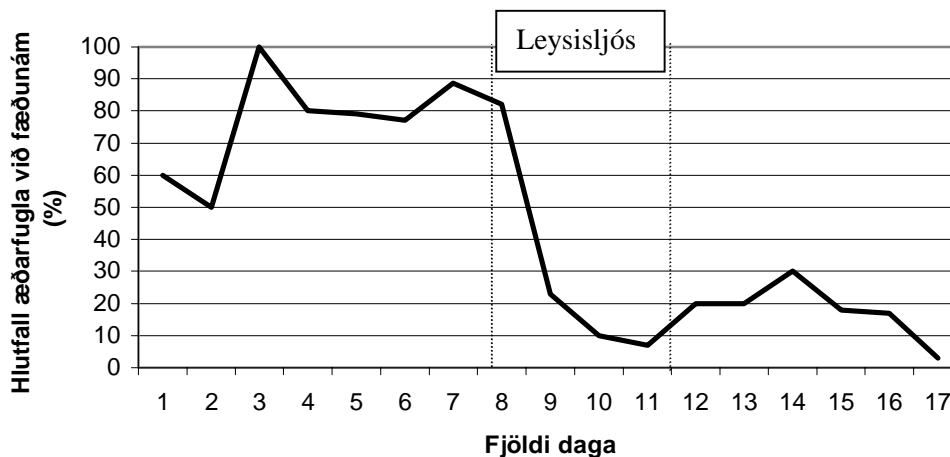
Fuglinn sýnir ekki tilkomumikil viðbrögð með notkun neðansjávarhljóðfælu þannig að árangurinn virðist ekki vera eins mikill og hann er í raun. Þegar neðansjávarhljóðfæla af bátshljóði er notuð samhliða að fuglinn er áreittur reglulega með bát líða 50-100 mínútur þar til fyrstu æðarfuglarnir byrjuðu að koma aftur að kræklingaræktunarstöðinni en aðeins 30-40 mínútur þegar bátur var eingöngu notaður (Ross og Furness 2000).

Það eru margir þættir sem geta haft áhrif á árangur af notkun neðansjávarhljóðfælu af bátshljóði:

- Fyrri kynni af raunverulegu áreiti - Ef fuglinn hefur áður verið áreittur óreglulega með báti hafa neðansjávarhljóðfæla af bátshljóði takmarkaða virkni.
- Tíðni raunverulegs áreitis – Ef æðarfuglinn er ekki áreittur reglulega með bát skilar neðansjávarhljóðfæla takmörkuðum árangri.
- Aðgengi að annarri fæðu – Ef lítið er af öðru æti á svæðinu er líklegt að ágangur æðarfugls verði meiri og dregur þannig úr áhrifum neðansjávarhljóðfælu.
- Fjöldi fugla – Virkni neðansjávarhljóðfælu er minni ef mikill fjöldi fugla er orðinn staðbundinn á ræktunarsvæðinu.
- Árstími – Orkuþörf fugla er breytileg eftir árstíma og á þeim tíma sem fuglinn sækir meira í fæðu er virkni neðansjávarhljóðfælu minni.
- Gæði kræklinga – Gæði ræktað kræklinga samanborið við villtan hefur áhrif á ásókn æðarfugla í ræktaðan krækling (Ross og Furness 2000).

## 7.5 Leysisljós

Í Skotlandi hafa verið gerðar tilraunir með að nota leysisljós til að halda æðarfugli frá kræklingarækt. Við áreiti með leysisljósi synda sumir æðarfuglar rólega í burtu en aðrir fljúga upp með látum af svæðinu. Með því að beina leysisljósinu að öllum fuglum sem voru í nágrenni við kræklingaræktunina af starfsmanni sem ekki var sýnlegur fuglunum, var hægt að fækka þeim verulega og hélst það mörgum dögum eftir að tilraun var hætt (16. mynd).



16. mynd. Virkni af notkun leysisljóss sem notað var til að halda niðri fjölda æðarfugla við fæðunám hjá kræklingaræktunarstöð í Skotlandi (Ross og Furness 2000).

Það er vitað að leysisljós hefur góða virkni yfir stutt tímabil en ekki er vitað um langtíma virkni. Notkun á leysisljósi er dýr kostur og eingöngu hægt að nota við sólaruppkomu og í lok dags í hæfilegu rökkvi. Leysisljós getur þó verið góður kostur á þeim árstímum þegar ásókn fuglsins er mikil og mikill fjöldi fugla heldur sig við kræklingaræktarstöðina og aðrar ódýrari fæliaðferðir hafa ekki skilað viðunandi árangri (Ross og Furness 2000).

## **7.6 Byssuskot**

Að skjóta æðarfugl öðru hvoru gefur takmarkaðan árangur og er óheimilt skv. lögum á Íslandi. Nýr æðarfugl kemur ávallt í staðinn og þarf því reglulega að drepa fugl í nágrenni við stöðina til að halda fjöldanum í lágmarki (Pehrsson 1984). Í Skotlandi þar sem æðarfugl er friðaður er eingöngu hugsanlegt að fá leyfi til að drepa fuglinn þegar sýnt þykir að aðrar aðferðir hafi ekki skilað árangri (Ross og Furness 2000). Ekki er líklegt að það fái leyfi til að drepa æðarfugl á Íslandi og alls ekki í nágrenni við æðarvörp.

Sumar rannsóknir sýna að skjóta púðurskotum að fuglinum hefur sömu áhrif og að skjóta föstum skotum að honum, en flestar rannsóknir sýna þó að föst skot skili betri árangri. Líklegt er að fuglinn setji föst skot í samhengi við dauða eða þeir hræðast hvininn sem myndast þegar skotkúlan þýtur fram hjá (Ross og Furness 2000). Hér á landi er æðarfugl í vörpum vanur byssuskotum og þess vegna getur verið að fuglinn hræðist ekki í sama mæli og erlendis þegar skotið er föstum skotum að honum. Í Kanada næst bestur árangur með að skjóta föstum skotum að fuglinum þegar skotmaður er ekki sýnilegur og hann getur ekki áttað sig á því hvaðan skotið kemur.

Frá 15. apríl til 14. júlí ár hvert eru öll skot bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km, nema brýna nauðsyn beri til. Fuglaveiðar eru aðeins heimilar utan netlagna landeigenda, í almenningum og á afréttum utan landareigna lögbýla (Reglugerð nr. 456/1994 um fuglaveiðar og nýtingu hlunninda af villtum fuglum). Netalögn er hafsvæði 115 metra út frá stórstraumsfjörumáli landareignar og fylgja einnig eyjum, hölmum og skerjum í sjó. Þess skal því gætt að vera í fullu samráði við landeigendur þegar skotvopn eru notið til að fæla fugl frá ræktunarsvæðinu.

## **7.7 Aðrar fætur**

Fuglahræður, flugdrekur og blikkandi ljós er dæmi um fætur sem eingöngu hafa virkað í stuttan tíma. Ef þessar fætur eru notaðar er best að beita þeim sjaldan til að koma í veg fyrir að fuglinn venjist þeim. Virkni þessara fæla verður meiri ef fuglinn er reglulega áreittur með báti eða skotið að honum föstum skotum (Ross og Furness 2000). Reynt hefur verið að nota gerviránfugla til að fæla frá æðarfugl með takmörkuðum árangri þar sem fælan hefur aðeins virkað í skamman tíma (Bremsnes og Sydskjør 1987). Bent hefur verið á að hægt sé að nota lifandi fálka til að halda æðarfuglum frá kræklingaræktarstöðvum (Haamer og Øhrn 1980). Hér á landi er fálki friðaður og óheimilt að fanga og temja á sérstakrar undanþágu frá umhverfisráðuneytinu.

### **Þakkarorð**

Eftirtaldir aðilar lásu yfir handrit; Árni Snæbjörnsson, Bændasamtökum Íslands, Guðrún G. Þórarinsdóttir, Hafrannsóknastofnun, Karl Skírnisson, Tilraunarstöð Háskóla Íslands í meinafræðum á Keldum, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Náttúrufræðistofnun Íslands. Þeim er þakkað þeirra framlag en þær villur sem kunna ennþá að leynast í skýrslunni skrifast á höfund.

## 8.0 Heimildir

1. Árni Snæbjörnsson 1988. Um dúntekju á Íslandi fyrr og nú. Freyr 84:565-567 og 564.
2. Árni Snæbjörnsson 1996. Um nytjar af æðarfugli. Bliki 17:55-63.
3. Arnþór Garðarsson 1975. Íslenskir votlendisfuglar. Rit Landverndar 4:100-1134.
4. Arnþór Garðarsson 1982. Andfuglar og aðrir vatnafuglar. Rit Landverndar 8:77-116.
5. Arnþór Garðarsson, Ólafur Karvel Nielsen og Agnar Ingólfsson 1980. Rannsóknir í Öndurafirði og víðar á Vestfjörðum 1979: Fuglar og fjörur. – Fjölrít Líffræðistofnunar nr. 12. 65 bls.
6. Brun, E. 1971. Predation of *Chlamys islandica* (O.F. Müller) by eiders *Somateria spp.* Astarte 4: 23-29.
7. Bustnes, J.O. 1998. Size selection of blue mussels *Mytilus edulis* by common eiders *Somateria mollissima* in relation to shell content. - Can. J. Zool. 76: 1787-1790.
8. Bustnes, J.O. and Erikstad. K.E. 1990. Size selection of common mussels, *Mytilus edulis*, by common eiders, *Somateria mollissima*: energy maximization or shell weight minimization ? Can.J.Zool. 68:2280-2283.
9. Bustnes, J.O. and Lønne, O.J., 1997. Habit partitioning among sympatric wintering Common eiders *Somateria mollissima* and King eider *Somateria spectabilis*. Ibis 139(3):549-554.
10. Cantin, M. Bédard, J. and Milne, H., 1974. The food and feeding of common eiders in the St. Lawrence estuary in summer. Can.J.Zool. 52:319-334.
11. Cramp, S. and Simmons, K.E.L. 1977. The birds of the Western Palearctic. Vol. 1 –Oxford University Press, Oxford.
12. Durnthorn, A.A. 1971. The predation of cultivated mussels by eiders. Bird Study 18:107-112.
13. Eysteinn G. Gíslason 1984. Æðarvarp og dúntekja. Fræðslurít Búnaðarfélags Íslands nr.5, 56 bls.
14. Frimer, O., 1995. Comparative behavior of sympatric moulting populations of Common eider *Somateria mollissima* and King eider *S. Spectabilis* in central West Greenland. Wildfowl 46:129-139.
15. Guillemette, M. Ydenberg, R.C. and Himmelman, J.H., 1992. The role of energy intake rate in prey and habitat selection of common eider *Somateria mollissima* in winter: a risk-sensitive interpretation. J.Am.Ecol. 61:599-610.
16. Guillemette, M., Himmelman, J.H. and Barette, C., 1993. Habitat selection by common eiders in winter and its interaction with flock size. Can.J.Zool. 71:1259-1266.
17. Haamer J. og Øhrn B. F., 1980. Vår våte hage. NKS-forlaget. 122 sider.
18. Hamilton, D.J., Nudds, T.B., Neate, J., 1999. Size-selective predation of blue mussels (*Mytilus edulis*) by common eiders (*Somateria mollissima*) under controlled field conditions. Auk 116(2):403-416.
19. Lúðvík Kristjánsson 1986. Íslenskir sjávarhættir V. Bókaútgáfa menningarsjóðs. Reykjavík. 498 bls.
20. Karl Skírnisson, Áki Á. Jónsson, Arnór Þ. Sigfússon og Sigurður Sigurðarsson 2000. Ástíðabreytingar í fæðuvali æðarfugla á Skerjafirði. Bliki 21:1-14.
21. Kristinn H. Skarphéðinsson, 1994. Tjón af völdum arna í æðarvörpum. Skýrsla unnin af Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir umhverfisráðuneytið. 120 bls.
22. Kristinn H. Skarphéðinsson 1996. The common eider – some ecological and economical aspects. Bull.Scand.Soc. Parasitology 6(2):90-97.
23. Mallet, A.L. 1989. Culture of the mussel *Mytilus edulis*. Í: Boghen, A.D. (eds.) Cold-water aquaculture in Atlantic Canada. pp. 179-211. The Canadian Institute for Reserch on Regional Development. Moncton.
24. Mallet, A.L. and Myrand, B., 1995. The culture of the blue mussel in Atlantic Canada. Í: Boghen A.D. (eds.) Cold-water aquaculture in Atlantic Canada. pp. 255-296. The Canadian Institute for Reserch on Regional Development. Moncton. Second edition.
25. Napi 1988. Tilraunareldi á kræklingi 1985/1986/1987 – Niðurstöður. Skýrsla til Rannsóknaráðs.
26. Nehls, G. 1991. Bestand, Jahresrythmus und Nahrungsökologie der Eiderente *Somateria mollissima*, L. im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Corax 14:3-66.
27. Nehls, G. 1995. Strategien der Ernährung und ihre Bedeutung für Energiehaushalt und Ökologie der Eiderente (*Somateria mollissima*) (L. 1758). Berichte, Forsch. u. Technologiezentrum Westküste d. Unv.Kiel, Nr.10. 177 p.
28. Pehrsson, O., 1984. Sjøfugle kan også lide muslinger. Í: R. Rosenberg, Muskingeopdræt – teori og praksis. s. 84-91. Forlaget ASK.
29. Pethon, P., 1967. Food and feeding habits of the common eider. Nytt.Mag.Zool. (Oslo) 15:97-111.
30. Player, P.V., 1971. Food and feeding habits of the common eider at Sheffield, Edinburgh, in winter. Wildfowl 22:100-106.

## *Kræklingarækt og æðarfugl*

31. Ross, B.P., 2000. Diving duck predation at mussel farms. (Hluti af doktorsgráðu hans) (<http://www.gla.ac.uk/ibls/DEEB/rwf/eider/2yrrep.htm>).
32. Ross, B.P. and Furness, R.W., 2000. Minimising the impact of eider ducks on mussel farming. Published by the Univ. of Glasgow in association with the Association of Scottish Shellfish Growers and Scottish Natural Heritage. 54 p.
33. Rueggeberg, H., 1989. Marine birds and aquaculture in British Columbia: Assessment and management of interactions. Technical Report Series no. 74.
34. Røv N., 1982. Ærfugl og bláskjelldyrking. Norsk Fiskeoppdrett 7(1):14-15.
35. Scarratt, D.J., 1993. A handbook of Northern mussel culture. Canadian Cataloguing in publication data.
36. Valdimar Gunnarsson 2000. Arðsemi kræklingaræktar á Íslandi. Veiðimálastofnun. VMST-R0024. 25 bls.
37. Valdimar Gunnarsson, Sigurður Már Einarsson og Guðrún G. Þórarinsdóttir 2000. Kræklingarækt á Íslandi. Veiðimálastofnun. VMST-R/0025. 81 bls.
38. Thompson, G.R., 1999. Sea duck mussel interaction investigation. An interim report. Technical Report # 220. P.E.I. Department of Fisheries and Tourism. Fisheries and Aquaculture Division.
39. Ydenberg R. and Guillemette, M., 1991. Diving and foraging in the common eider. Ornis Scan. 22:349-352.
40. Ævar Petersen 1998. Íslenskir fuglar. Vaka Helgafell. 312 bls.