

**Rannsóknir á farleiðum og gönguáttferli
laxafiska á ósasvæði
Elliðaáanna 2001 og 2002**

**Sigurður Guðjónsson, Ingi Rúnar Jónsson,
Þórólfur Antonsson og Jóhannes Sturlaugsson**

Desember 2002

Efnisyfirlit

Ágrip	1
Inngangur	2
Tækjabúnaður og aðferðir	3
Niðurstöður	6
Umræður	10
Þakkarorð	13
Heimildir	13
Viðauki 1	16

Ágrip

Laxagönguseiði og sjóbirtingsgönguseiði voru merkt með hljóðsendimerkjum í Elliðaánum sumurin 2001 og 2002. Bæði voru merkt náttúruleg seiði úr ánum og eldisseiði af stofni ána. Náttúrulegu seiðin voru að jafnaði minni (16,6 sm löng) en eldisseiðin (21,1 sm löng). Hljóðmerkjunum var komið fyrir í kviðarholi seiðanna. Seiðunum var sleppt neðst í árnar. Þetta var gert á göngutíma laxaseiða úr ánum. Hljóðduflum var komið fyrir í ósi ána, í Elliðavogi og sitt hvoru megin við Viðey. Drægni duflanna er allt að 600 m í allar áttir. Duflinn skráðu í sífellu merki frá merktum seiðum er dvöldu innan hlustunarsviðs þeirra. Þannig var hægt að fylgjast með fari seiðanna. Af 17 merktum eldisseiðum fóru 14 alla leið út í gegnum ósasvæðið, en 4 af 9 merktum náttúrulegum seiðum og einungis 1 sjóbirtingsseiði af 4 merktum. Laxaseiðin voru að meðaltali tæpar 10 klukkustundir í ánum, frá sleppingu í kjölfar merkingar, uns þau gengu út í ósinn. Þau dvöldu að meðaltali rúma tvo sólarhringa í ósi ána, en héldu síðan nokkuð rakleiðis út í gegnum ósasvæðið til hafs. Ferðin út fyrir Viðey tók að meðaltali 21 klukkustund. Breytileiki var mikill hvað varðar dvalar- og ferðatíma seiða. Seiðin virtust ganga út án tillits til stöðu sjávarfalla og óháð birtustigi. Seiðin fóru beggja vegna við Viðey út til hafs.

Að auki voru 5 laxar fangaðir í Elliðaánum, merktir með hljóðmerkjum og sleppt annars vegar við Gróttu og hins vegar við Kjalarnes. Allir laxarnir skiluðu sér aftur. Það tók laxana að meðaltali rúma 9 sólarhringa að skila sér aftur til baka að duflunum og síðan dvaldi laxinn að meðaltali tæpa 8 sólarhringa á ósasvæðinu áður en hann gekk í árnar á ný.

Niðurstöður rannsókna benda til að ósasvæðið sé afar mikilvægt, bæði seiðum á leið til sjávar og fullvöxnum laxi, sem er að ganga í árnar til hrygningar. Ganga þarf af mikilli varúð um ósasvæðið hvað varðar mengun og framkvæmdir t.d. við lagningu Sundabrautar. Við þá framkvæmd þarf að tryggja að sjóskipti á innsta hluta ósasvæðis Elliðaána verði ekki skert, að straumhraði undir brýr Sundabrautar verði sem minnstur og halda öllu raski í lágmarki. Gæta skal að framkvæmdir verði utan göngutíma laxfiska, en göngutími er frá því í maí út september. Vegna lagningar Sundabrautar er lagt til að frekari rannsóknir fari fram á þessu sviði er varðar gönguafferli laxa. Betri þekkingu á ferðum fullorðna laxins um ósasvæðið er hægt að afla með merkingu hoplaxa. Þá er mikilvægt að rannsaka gönguafferli lax á leið úr og í veiðiárnar Leirvogsa og Korpu við Leiruvog, en þar eru aðstæður um margt frábrugnar en í Elliðavogi.

Inngangur

Elliðaárnar í Reykjavík og lífríki þeirra er náttúruperla, sem allir vilja halda í og varðveita. Hrein og ómengduð laxveiðiá innan borgarmarkanna er einstök náttúruauðlind. Það er ekki sjálfgefið að svo verði um ókomna tíð. Að ánum er þrengt vegna búsetu og athafna mannsins á vatnasviðinu. Árnar og lífríki þeirra, sér í lagi laxastofn þeirra, hefur látið undan síga á síðustu árum. Borgaryfirvöld og Orkuveita Reykjavíkur, sem er umsjónaraðili með ánum, hafa gripið til ýmissa aðgerða til að sporna við þessarri þróun.

En laxinn er ekki einvörðungu í ánum. Eftir nokkurra ára uppvöxt í ánum halda seiði til hafs. Það gerist snemmsumars. Á leið sinni til hafs fara þau um ósasvæðið. Of lítið er vitað um hvað gerist eftir að í sjó er komið. Eftir 1 árs dvöl í hafi kemur laxinn í Elliðaánum til baka um ósasvæðið og gengur í árnar til hrygningar. Gangan er frá því í júní og fram á haust og oft er hágangan í júlíbyrjun (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Laxinn hrygnir svo að hausti. Hrognin klekjast að vori og seiði ná gönguseiðaproska eftir 2-4 ára uppvöxt í ánum.

Athafnir mannsins eru ekki bundnar við árnar og vatnasvið þeirra. Miklu hefur verið breytt á strandsvæðum utan árinna. Leirur innst í Elliðavogi eru horfnar undir uppfyllingu, svonefnt Geirsnef. Ströndinni báðum megin við árnar hefur verið umbylt. Að vestanverðu er, þegar uppfyllingum sleppir, fyrst smábátahöfn og síðan hafskipahafnarsvæði. Að austan eru uppfyllingar og atvinnustarfsemi sem fylgja talsverð óhreinindi og rask, svo sem malarvinnsla á sjávarmöl, sem dælt er á land úr skipum. Grafarvogi, að utanverðu, hefur verið breytt með uppfyllingum og með gerð smábátahafnar svo og með brúargerð og þrengingum.

Mengun getur því borist víða að á ósasvæðið. Auk fyrrnefndra þátta má nefna skolpmengun, en ræsi liggur út í Elliðavog. Nú er unnið að lögn sem leiða mun skolp á haf út og verður því verki lokið árið 2004. Yfirborðsvatn og vatn af götum fellur einnig í Elliðavog og í ós Elliðaáanna og getur slík mengun valdið tjóni. Þá eru uppi áform um frekari framkvæmdir á þessu svæði. Ber þar hæst hugmyndir að lagningu svokallaðrar Sundabrautar, en til eru útfærslur á henni sem gera ráð fyrir miklum landfyllingum í Elliðavogi.

Af framansögðu má vera ljóst að mat á mikilvægi ósasvæðisins í lífsferli laxins og þekking á atferli og farleiðum laxa um ósasvæðið er mjög mikilvæg. Þeirri rannsókn sem hér verður lýst hafði það að markmiði að auka þá þekkingu.

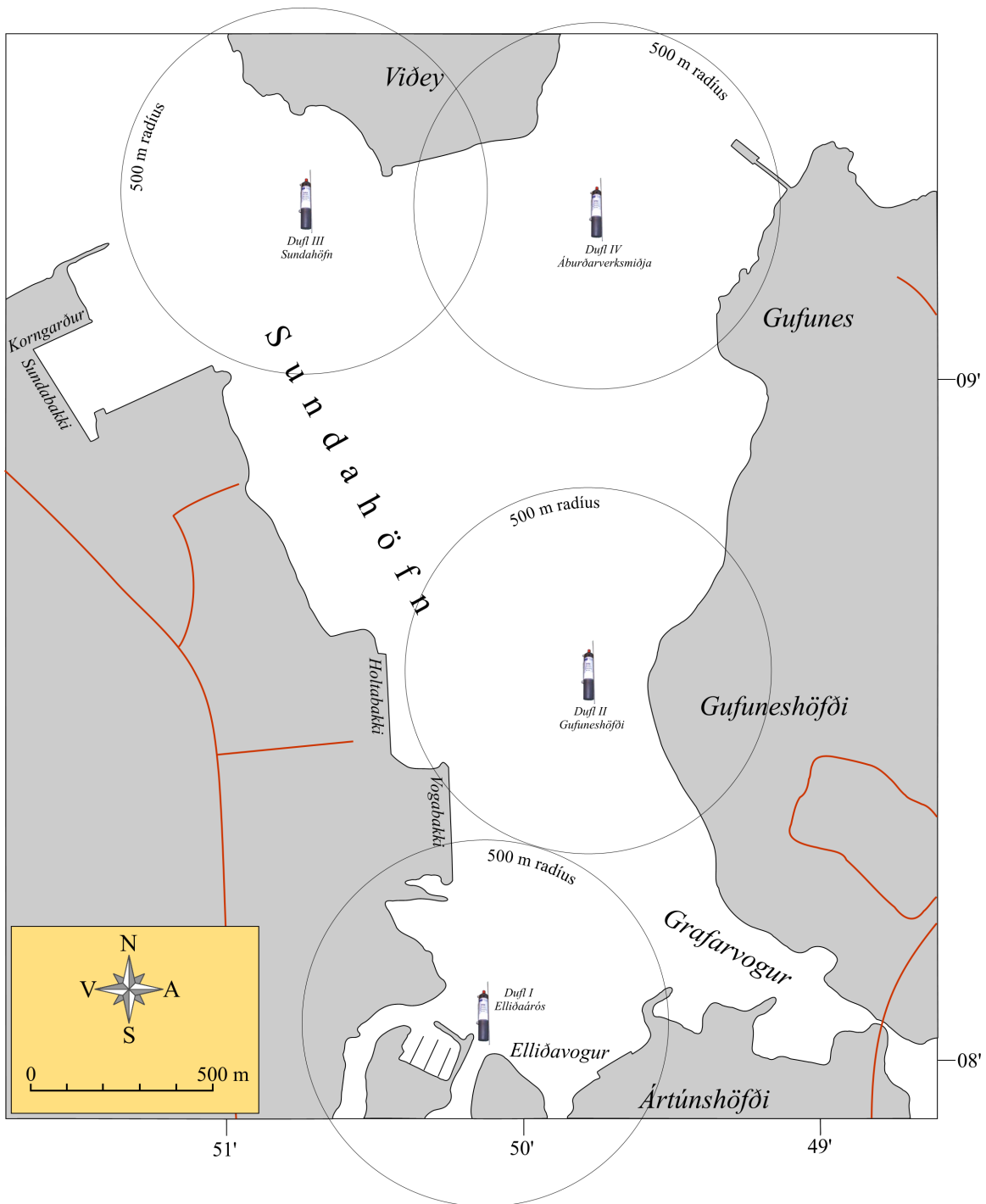
Þekking á farleiðum laxins auðveldar einnig að forgangsraða verkefnum sem miða að því að koma í veg fyrir mengun, truflanir eða annað áreiti á laxinn, bæði fullvaxinn lax og seiði á ósasvæðinu. Þá er almennt fengur af þekkingu á atferli lax á meðan á sjávardvöl stendur, ekki síst á fyrstu stigum sjávardvalarinnar en kenningar hafa verið settar fram um að þá verði laxinn fyrir mestu afföllum (Hvidsten og Lund 1988, Scarnecchia 1984).

Tækjabúnaður og aðferðir

Helstu tæki við rannsóknirnar eru rafeindafiskmerki (hljóðsendimerki) og tilheyrandi búnaður (hlustunardufl). Hlustunarduflin skrá inn kóða merkjanna þegar seiðin ganga um hlustunarsviðið. Drægni hlustunardufla er allt að 600 m.

Þessi tækni er tiltölulega ný af nálinni, þar sem svo smá hljómerki eru nýlega þróuð og gerir það kleift að merkja stór gönguseiði af laxi. Einungis allra stærstu náttúruleg seiði eru merkjanleg, svo nota verður eldisseiði sem hægt er að ala í meiri stærð. Tækin eru frá framleiðandanum Vemco í Kanada. Þessi tækni hefur áður verið notuð á laxagönguseiði í Fundyflóa í Kanada (Lacroix og McCurdy 1996).

Sumarið 2001 var komið fyrir 4 hlustunarduflum á Sundunum. Gerð þeirra var VR2 frá Vemco. Eitt dufl (1) var skammt utan við ósa Elliðaáanna, næsta var utar á móts við Gufuneshöfða (2) og síðan var sitt hvort duflið í sundunum báðu megin við Viðey innanverða, annað að suðvestan (3) og hitt að suðaustan (4). Sami háttur var hafður á sumarið 2002 hvað varðar staðsetningu duflanna (Mynd 1). Duflið í sundinu milli Viðeyjar og Gufuness (4) tapaðist þegar liðið var á rannsóknina 2001 og vantar því gögn þaðan síðasta hluta rannsóknartímabilsins. Sumarið 2002 vantaði dufl við Gufuneshöfða (2) fyrstu viku rannsóknartímabilsins, en að öðru leyti störfuðu duflin eins og til var ætlast.



Mynd 1. Staðsetning hlustunardufla á ósasvæði Elliðaánna.

Hljóðmerkjunum var komið fyrir í kviðarholi seiðanna með skurðaðgerð. Seiðin voru svæfð með MS-222 áður en merkjunum var komið fyrir í gegnum skurð sem gerður var hliðlægt á kviðarholið framanvert. Þegar merkinu hafði verið komið fyrir var skurðurinn

saumaður saman með seymi og sótthreinsandi efni sett á sárið. Samhliða merkingunni voru seiðin lengdar- og þyngdarmæld. Þegar seiðin höfðu jafnað sig í nokkra klukkutíma, var þeim sleppt neðarlega í Elliðaánum (um 100 m neðan við neðstu brú).

Sumarið 2001 voru seiðin merkt með merkjum af gerðinni V8B (V8B-6L-R256 Coded Pinger), en sumarið 2002 voru notuð merki af gerðinni V8SC (V8SC-6L-R256 Coded Pinger). Merkin eru eins að öðru leyti en því að V8SC merkin eru minni en V8B merkin (Tafla 1). Hvert merki gefur frá sér sérstakan takt hljóða. Þannig getur móttakari fyrir hljóðið greint hvaða merki er að senda hljóðið frá sér og þar með um hvaða fisk er að ræða.

Tafla 1. Helstu upplýsingar um hljóðsendimerki sem notuð voru í rannsókninni.

	V8B-6L-R256	V8SC-6L-R256
Þvermál (mm)	9	9
Lengd (mm)	26	20
Þyngd í vatni (g)	2,7	2
Sendiorka (dB re 1 uPa @ 1 m)	138	139
Tíðni (kHz)	69,0	69,0

Sumarið 2001 voru merkt 15 seiði þar af voru 3 þeirra náttúruleg laxaseiði og 8 eldislaxaseiði af Elliðaárstofni og 4 sjóbirtingsseiði (sjógenginn urriði).

Sumarið 2002 voru merkt 15 seiði þar af voru 6 þeirra náttúruleg laxaseiði og 9 eldislaxaseiði af Elliðaárstofni. Náttúrulegu seiðin voru fönguð í gildru í ánum bæði árin.

Eldisseiðin voru að meðaltali 21,1 cm löng og 106,1 g að þyngd, en náttúrulegu seiðin í rannsókninni voru að meðaltali 16,6 cm að lengd og 42,7 g að þyngd.

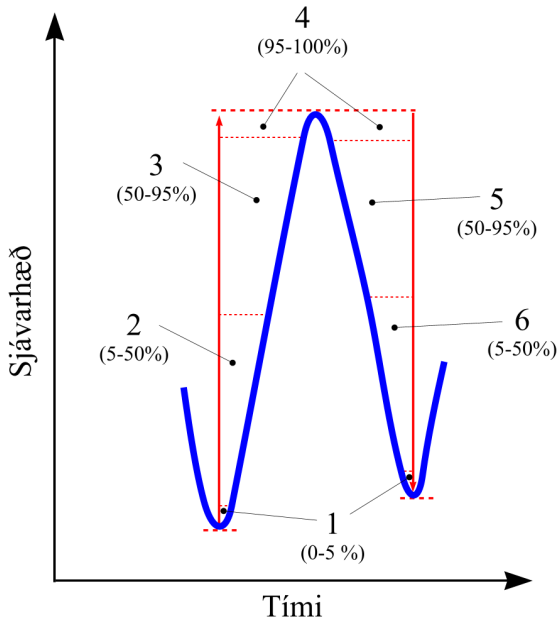
Merktu seiðunum var sleppt neðst í Elliðaánum eftir að þau höfðu jafnað sig af meðhöndlun samhliða merkingu.

Merktu seiðunum var sleppt um miðbik og í seinni hluta göngutíma náttúrulegra seiða úr Elliðaánum bæði árin.

Að auki voru merktir 5 fullorðnir laxar. Þeir voru teknir úr kistu í Elliðaánum rétt eftir að þeir komu í árnar, merktir og sleppt í sjó aftur þann 13. júlí 2001. Þremur laxanna var sleppt við Kjalarnes, en tveimur við Gróttu.

Skoðað var hvort sjávarföll og birta hefðu áhrif á hreyfingar seiða inn eða út ósasvæðið. Hreyfingar seiða milli dufla voru bornar saman við þessa þætti til að sjá hvort hreyfingar út eða inn ósasvæðið færu fremur fram við ákveðin skilyrði. Hreyfingarnar voru skilgreindar þannig að þegar seiði kom fram á innsta dufli var merkt við “hreyfingu út” á

þeirri mínútu og síðan við far seiða frá einu dufli til annars. “Hreyfing inn” var á sama máta skilgreind þegar skipti urðu frá einu dufli til annars sem var staðsett innar á ósasvæðinu. Ekki var hægt að greina hreyfingar innan sviðs duflanna. Við skoðun á sambandi sjávarfalla og fars seiða var fallahreyfingum skipt upp í 6 flokka (Mynd 2).



Mynd 2. Skipting sjávarfalla í flokka 1-6.

Birtustig var kvarðað út frá ljósmæli sem var staðsettur upp í Elliðaám (um 500m frá ósi) og var hann þar á botni árinna. Þegar kannað var hvort tengsl væru á milli hreyfinga seiða og birtustigs voru birtumælingarnar ($\log \text{Lum/m}^2$) yfir göngutímabilið settar upp í uppsöfnuð gildi og þeim síðan skipt niður í fjórðunga þannig að birtuflokkur 1 var 25% lægstu gilda, birtuflokkur 2 spannaði gildi á milli 25% og 50%, birtuflokkur 3 spannaði gildi 50-75 % og birtuflokkur 4 innihélt gildi 75-100 %.

Niðurstöður

Sumarið 2001 gengu 5 af 8 merktum eldisseiðum alla leið í gegnum rannsóknarsvæðið, frá ósi Elliðaána út fyrir ystu dufl. Tvö eldisseiðanna sýndu sig við dufli í ós en síðan ekki meir. Eitt seiði gekk út en inn aftur og hvarf síðan. Tvö af þremur merktum náttúrulegu seiðunum gengu alla leið út, en eitt kom aldrei fram. Af 4 sjóbirtingsseiðum fór eitt alla leið út, eitt kom aldrei fram, en 2 sýndu sig í ósnum og síðan ekki meir. Af

þeim laxaseiðum, sem fóru alla leið út, fóru 5 austan við Viðey en 3 sunnan við eyna. Sjóbirtingsseiðið fór austan við eyna.

Sumarið 2002 fóru öll merktu eldisseiðin nýu alla leið út. Náttúrulegu seiðin skiluðu sér verr, tvö þeirra fóru alla leið út, en fjögur komu ekki fram. Af seiðunum, sem héldu alla leið út, fóru 5 austan megin við Viðey en 6 sunnan megin við eyna.

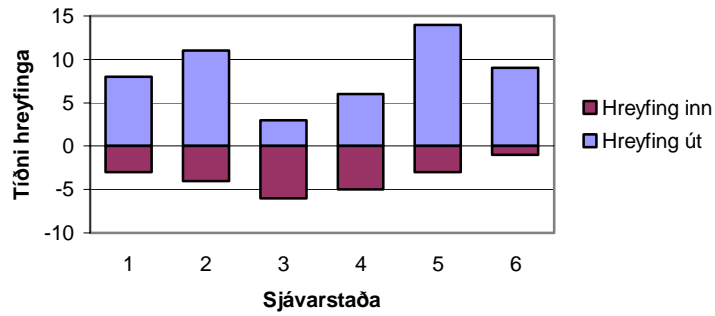
Göngumynstur flestra seiðanna var að þau dvöldu nokkurn tíma innst á ósasvæðinu, í ósum Elliðaáanna, en síðan gengu þau flest nokkuð rakleitt út Elliðavog, alla leið út fyrir Viðey. Ekki var sjáanlegur munur milli rannsóknáára, né milli eldisseiða og náttúrulegra að þessu leyti. (Tafla 2). Einstaka seiði hafði nokkra viðdvöl á svæðinu sem voru innan sviða ytri duflanna, eða flakkaði inn og út aftur. Ef litið er á gögn bæði rannsóknáárin þá voru seiði að meðaltali 9,6 klst (staðalfrávik 9,1) neðst í ánum við sleppistað uns þau komu fram á dufli í ós. Þá dvöldust seiðin að meðaltali 53,9 klst (staðalfrávik 72,2) á innsta dufli (Elliðaárós). Seiðin voru að meðaltali 21,0 klst (staðalfrávik 31,5) innan hlustunarsviðs allra annarra dufla. Þá er í útreikningum sleppt 1 seiði sem var mjög lengi á ysta dufli og líkur til að hafi verið dautt eða í maga afræningja. Einnig eru ekki tekin með í útreikningum seiði sem skiluðu sér ekki alla leið.

Tafla 2. Viðdvöl seiða í Elliðaánum eftir sleppingu og innan dufla

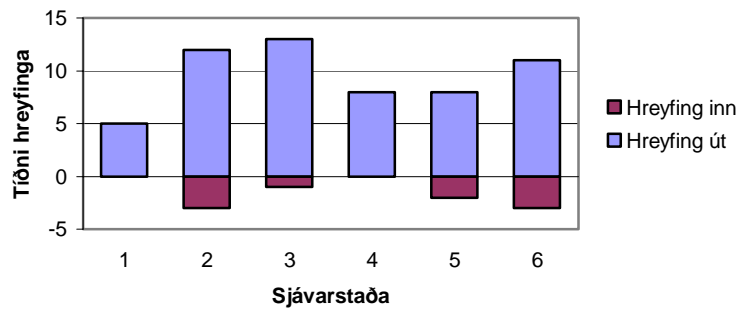
Svæði/dufl	Fjöldi (n)	Meðaltími (klst)	Staðalfrávik (klst)
Áin	17	9,6	9,1
I	17	53,9	72,2
II	15	9,8	11,6
III og IV	16	13,1	25,3

Sjávarföll virtust ekki hafa áhrif á far seiðanna. Seiðin gengu bæði inn og út á öllum flokkum sjávarfalla (Mynd 3) og á öllum birtuflokkum (Mynd 4). Þess ber þó að geta að á þeim tíma árs sem seiðin ganga er ekki mikill munur á birtu milli dags og nætur. Auk þess varir næturhúmið stutt á þessum árstíma.

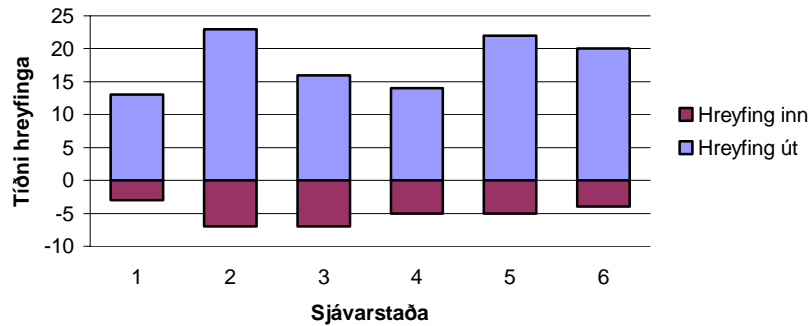
Öll laxaseiðin árið 2001



Öll laxaseiðin árið 2002

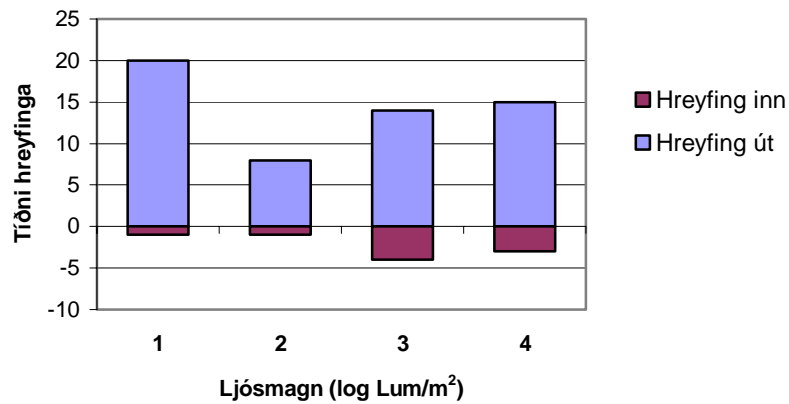


Samanlagt fyrir árið 2001 og 2002



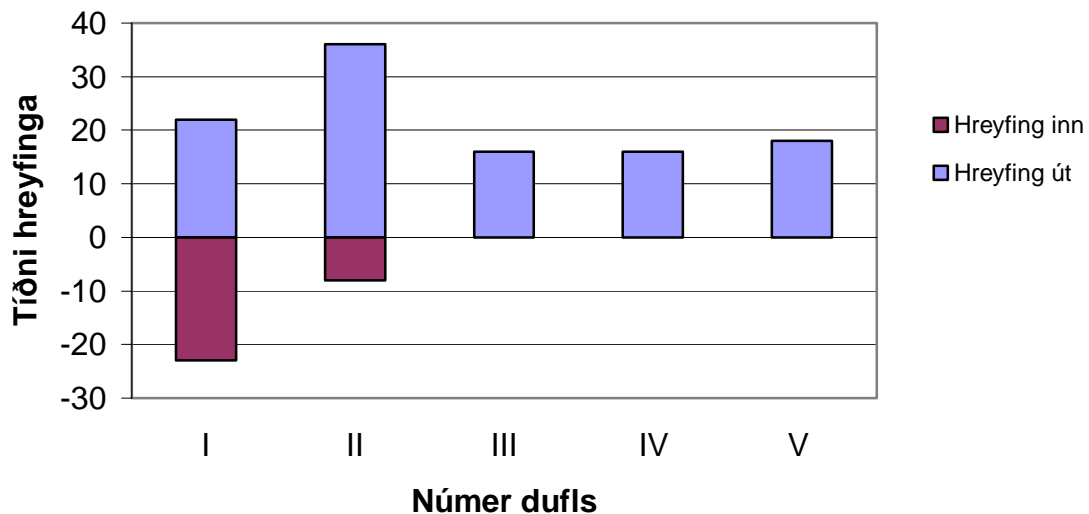
Mynd 3. Hreyfingar seiða eftir sjávarstöðu. Sjávarstaða 2 og 3 eru aðfall, 5 og 6 eru útfall en liggjandinn er 1 (fjara) og 4 (flóð).

Hreyfing seiða eftir ljósmagni árið 2002



Mynd 4. Tíðni hreyfinga laxaseiða eftir ljósmagni. Birtustiginu var skipt niður í fjórðunga þannig að 1. fjórðungur er 25% lægstu ljósgildin en 4. fjórðungur hæstu ljósgildin.

Tíðni hreyfinga laxaseiða á milli dufla



Mynd 5. Tíðni hreyfinga innan hvers dufls. V merkir að seiði er komið út úr sviði ystu dufla.

Fullorðnu laxarnir fimm sem var sleppt skiluðu sér allir aftur á ósasvæðið. Það tók laxana allt upp í 17 sólarhringa að koma aftur að duflunum og þeir dvöldu svo dögum skipti á svæðinu utan ósa áður en þeir gengu aftur í Elliðaárnar (Tafla 3).

Tafla 3. Tími sem tók 5 laxa að koma aftur í ósasvæði Elliðaáanna og dvalartími laxa þar. Laxarnir voru fangaðir í kistu í ánum, merktir og sleppt við Gróttu og á Kjalarnesi.

Lax nr / sleppistaður	Tími frá sleppingu að fyrsta dufli (klst)	Dvöl á ósavæði (klst)
1 / Kjalarnes	93	243
2 / Kjalarnes	116	175
3 / Kjalarnes	324	208
4 / Gróttu	408	210*
5 / Gróttu	144	74

* Var enn úti þegar dufl voru tekin upp.

Umræður

Nokkur afföll urðu á seiðum í tilrauninni. Ekki er gott að segja til um af hverju þau fórust eða týndust. Líklegt er að merkingin sjálf og meðfylgjandi meðferð auki líkur á dauða. Þetta á sér í lagi við um náttúrulegu seiðin, sem eru að jafnaði smærri en eldisseiðin og þar með viðkvæmari fyrir svo stóru merki. Þetta hefur verið rannsakað og komið í ljós að merki sem komið er fyrir innvortis minnka lífslíkur seiða og eru minni seiði viðkvæmari. Merkin hægja á vexti seiða og draga úr möguleikum seiðanna að forðast afræningja (Adams og fleiri 1998a,b).

Nokkur stofn sjóbirtings er í Elliðaánum (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Sjóbirtingur er urriði sem gengur til sjávar tekur þar út vöxt og heldur upp í á aftur. Sjávardvölin er stutt, einhverjar vikur á sumrin og heldur hann sig á strandsvæðum (Jóhannes Sturlaugsson 1999, Magnús Jóhannsson og fleiri 1999). Sjóbirtingur er því viðkvæmur fyrir mengun á strandsvæðum. Af 4 merktum í rannsókninni hurfu 3. Eitt þeirra kom aldrei fram en 2 hurfu fljótlega eftir að þau komu í innsta dufl. Seiðin voru lengi í ánum áður en þau komu fram í innsta duflinu. Seiðið sem gögn eru til um hélt síðan út Elliðavog og fór að lokum austur fyrir Viðey. Ekki er hægt að draga miklar ályktanir út frá þessum niðurstöðum, en væntanlegar fæðuslóðir sjóbirtingsseiða eru á strandsvæði.

Mögulegt að náttúruleg afföll laxa verði meiri fyrst eftir sjógöngu en á öðrum stigum lífsferilsins. Mikil umskipti eiga sér stað á þessu æviskeiði laxins og hann undirgengst miklar lífeðlifræðilegar breytingar að fara úr fersku vatni í sjó. Þá skiptir hann um umhverfi þar sem hann sýnir allt annað atferli og þarf að takast á við nýjar hættur (Thorpe

1988, Mills 1989). Ýmsa afræningja laxins er að finna í sjó, bæði fugla, spendýr og fiska. Þá er ótalin sú hætta sem stafað getur að staðbundinni mengun á ósasvæðinu.

Athygli vekur að seiðin dvelja lengst í ósum Elliðaáanna sjálfra. Þegar þau fara af stað þaðan fara þau tiltölulega hratt til hafs. Er það í samræmi við rannsóknir annars staðar (Holm og fleiri 2000, Holst og fleiri 2000). Svipaðar niðurstöður fengust einnig þegar fylgst var með útgöngu seiða frá hafbeitarstöðinni í Hraunfirði (Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995). Í Hraunfirði kom einnig fram að seiði fóru mjög fljótt eftir sjógöngu að taka til sín fæðu (Jóhannes Sturlaugsson 2000), sem gefur ósasvæðum almennt enn meiri þýðingu og undirstrikar mikilvægi þess að þau séu ómengud.

Þegar ferðir laxaseiðanna eru skoðaðar verður að hafa í huga að seiðin eru smá. Þannig er 1 km um 5000 fisklengdir fyrir 20 cm langt seiði. Það er um 3 km vegalengd frá ósi og út úr mælisviði ystu duflanna, sem eru því um 15.000 fisklengdir. Seiðin voru mjög misfljót þessa leið en að meðaltali voru þau 21 klst, sem þýðir 11,9 fisklengdir á mínútu eða um 0,2 fisklengdir á sekúndu. Þetta er minni hraði en mældist á seiðum í Hraunfirði (Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995), en þar eru sjávarfallastraumar meiri.

Seiðin virðast að jafnaði ganga út og inn á öllum tímum óháð sjávarföllum og birtu. Rannsóknir á atferli seiða við útgöngu annars staðar eru takmarkaðar en benda þó til að seiði nýti sér sjávarföll til að létta sér sundið út úr ósasvæðum og fjörðum, þ.e. fari út með útfalli en halda kyrru fyrir á aðfalli (Lacroix og McCurdy 1996, Holm og fleiri 1997). Breytilegar umhverfisaðstæður gætu þarna ráðið miklu, til dæmis eru sjávarföll mest í heiminum í Fundy flóa þar sem rannsókn Lacroix og McCurdy (1996) fór fram og sjávarfallastraumar í djúpum norskum fjörðum geta verið þungir (Holm og fleiri 1997). Á ósasvæði Elliðaáanna eru nokkuð miklir fallastraumar, en straumþungi og straumhraði er minni með ströndum og við botn (Vatnaskil, skýrsla 2000). Almennt er Elliðavogur ekki djúpur, mesta dýpi er um 10 metrar. Seiði geta því valið sér leiðir þar sem andstreymi er minna, en mælingar í þessari rannsókn hafa ekki þá upplausn að sýna nákvæmlega hvar seiðin fara. Til að fá slíkar upplýsingar þyrfti viðameiri og nákvæmari rannsókn. Ljóst er að þrengingar vegna landfyllinga myndu auka straumhraða í sjávarföllum verulega á ákveðnum stöðum (Vatnaskil, skýrsla 2000) og gæti það haft áhrif á göngu laxaseiða til sjávar. Við lagningu fyrirhugaðrar Sundabrautar er vert að hafa í huga að þrengingar koma til með að auka straumhraða undir brú eða brýr. Mikil aukning straumhraða gæti valdið því að seiði kæmst einungis út í gegnum þær þrengingar á útfallinu. Þannig gætu þrengingar tafið göngu seiða til hafs. Því er æskilegt að takmarka

slíkar þrengingar eins og kostur er. Í þessu sambandi er einnig vert að benda á að almennt er best lífríkisins vegna að lágmarka allt rask á ósasvæði Elliðaáanna og strandsvæðinu þar utan við.

Ekki voru heldur nein tengsl á milli göngu seiðanna og birtumagns. Á göngutíma seiðanna er birta allan sólarhringinn, auk þess sem seiði geta valið sér að nokkru birtustig með því að vera á mismiklu dýpi, þar sem þörungar og grugg í sjónum dregur nokkuð úr birtu.

Það vekur athygli hversu lengi fullorðnu laxarnir sem var sleppt við Gróttu og Kjalarnes voru á ósasvæðinu eftir að þeir voru komnir þangað. Vera kann að þeir hafi hvekkst við merkingu og flutning og það að þurfa að finna heimkynni sín á ný sem þeir allir gerðu á nokkrum sólarhringum. Þetta eru hins vegar fáir fiskar en gefa samt vissa vísbendingu. Hitt getur líka verið að það sé laxi eðlilegt að dvelja um hríð á ósasvæði sinnar heimaár. Þekkt er að lax gengur með ströndum hér við land (Jóhannes Sturlaugsson og fleiri 1997). Erlendis er þekkt að lax staldrar við í ósum og gengur jafnvel upp í þá uns hann snýr til baka og heldur þannig áfram uns komið er í heimaána (Hansen og fleiri 1989). Þekktar netalagnir fyrir lax voru í Viðey og í Grafarvogi sem keyptar voru upp á sínum tíma. Netalagnirnar í Grafarvogi sýna að lax gekk þar inn (Þórólfur Antonsson og fleiri 1998). Hversu lengi laxinn er á svæðinu utan við árnar mætti fá betur skorið með því að merkja hoplax með hljóðmerkjum að vori fyrir útgöngu og fylgjast með göngum hans upp í árnar aftur að sumrinu. Ætti hann að vera búinn að jafna sig eftir merkingu og ekki þyrfti heldur að flytja hann út í sjó. Hins vegar kallar það á merkingu margra laxa þar sem afföll virðast vera allnokkur á hoplaxi.

Ljóst er að innsti hluti ósasvæðisins, sjálfur ós Elliðaáanna er afar mikilvægur seiðum. Þar dvelja þau og aðlagast seltu sjávar áður en þau halda til hafs. Mjög mikilvægt er að þar sé ekki mengun. Mengun í Elliðavogi og mengun sem berst niður árnar getur safnast fyrir í ósnum eftir því hvernig stendur á sjávarföllum. Vitað er að afföll af götum borgarinnar á vatnasvæði Elliðaáanna fer í árnar, og er nú unnið að því að hreinsa það vatn með gerð sérstakra settjarna. Einnig falla nokkrar útrásir frá iðnaðarhverfum og stórum umferðaræðum í ósa ána. Slíkt veldur sérstökum áhyggjum. Olíumengun berst af götum og olíufni fljóta og geta verið í yfirborðslögum einmitt þar sem þekkt er að laxaseiði halda sig. Setja þarf í forgang að hreinsa afföllin á þessu svæði og/eða veita þeim annað. Löng dvöl fullorðna laxins á ósasvæðinu gefur einnig vísbendingu um að svæðið sé mikilvægt. Hraða þarf eins og kostur er að veita holræsum úr Elliðavogi, sem

og að minnka hugsanlega mengunaruppsprettu á svæðinu t.d. ætti að flytja mengandi atvinnustarfsemi af svæðinu. Einnig ber að halda öllu raski á svæðinu í lágmarki. Þetta er ekki síst mikilvægt í ljósi hnignandi stöðu lax í Elliðaánum.

Ein útfærsla fyrirhugaðrar Sundabrautar gerir ráð fyrir landfyllingum í Elliðaárvogi og lágreistri brú. Varúðar er þörf hvað varðar slíka framkvæmd og skoða verður hana afar vel. Ekki má trufla sjávarföll á svæðinu þannig að sjóskipti og innstreymi hreins sjávar til innsta hluta vogarins og í ósum Elliðaánum minnki. Þá þarf sérstaka varúð vegna mengunarhættu á hafnarsvæðinu sem komið er alveg inn undir ósa ána. Gera þarf ráðstafanir til að koma í veg fyrir mengun og hafa áætlun tiltæka til að bregðast við hugsanlegum mengunarslysum.

Gert er ráð fyrir að Sundabraut liggi úr Geldingarnesi áfram í Gunnunes, um Álfsnes og yfir Kollafjörð. Innan brautarstæðisins í Leiruvogi eru bæði laxveiðiárnar Korpúlfsstaðaá (Korpa, Úlfarsá) og Leirvogsa. Rannsaka þarf gönguáttferli laxaseiða og lax úr þessum ám svo að gerð brautarinnar raski sem minnst þessum mikilvægu fiskstofnum. Í Leiruvogi eru aðstæður aðrar, þar sem miklar leirur eru á fjöru. Gönguleið lax inn voginn og seiða út getur því verið afar breytileg eftir hvernig stendur á sjávarföllum.

Þakkarorð

Reykjavíkurborg og Vegagerðin styrktu þessar rannsóknir auk þess sem að Tækjakaupasjóður Rannsóknaráðs Íslands lagði til fjármuni til tækjakaupa. Þessum aðilum eru færðar þakkir. Við þökkum einnig bátsverjum á Viðeyjarferju fyrir veitta aðstoð.

Heimildir

Adams, N. S., D. W. Rondorf, S. D. Evans, J. E. Kelly og R. W. Perry 1998a. Effects of surgically and gastrically implanted radio transmitters on swimming performance and predator avoidance of juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 781-787.

Adams, N. S., D. W. Rondorf, S. D. Evans, J. E. Kelly og R. W. Perry 1998b. Effects of surgically and gastrically implanted radio transmitters on growth and feeding behaviour of juvenile chinook salmon. Trans. Am. Fish. Soc. 127:128-136.

Holm, M.; J. C. Holst og L. P. Hansen 2000. Spatial and temporal distribution of post-smolts of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Norwegian Sea and adjacent areas. ICES J. Mar. Sci. 56: 200-208.

Holm, M., B. Axelsen, N. A. Hvidsten, E. Ikonen, B. O. Johnsen og Jóhannes Sturlaugsson 1997: Salmon migration in the Trondheimfjord - 1996 Experiences with Monitoring Acoustically Tagged Postsmolts with Sonar. *Second Conference on Fish Telemetry in Europe*, 1 s. (útdráttur).

Holst, J. C., G. J. Shelton, M. Holm og L.P. Hansen 2000. Distribution and possible migration routes of postsmolt Atlantic salmon in the North-east Atlantic. Í *The ocean life of Atlantic salmon; Environmental and biological factors influencing survival*. D. Mills (ritst.) Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford. Bls. 65-74.

Hvidsten, N. A. og R. A. Lund 1988. Predation on hatchery-reared and wild smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the estuary of River Orkla, Norway. J. Fish. Biol. 33: 121-126.

Jóhannes Sturlaugsson 1999. Sjávarvistfræði sjóbirtings: Gönguafterli og vöxtur. Áfangaskýrsla til Lýðveldissjóðs. Veiðimálastofnun, skýrsla VMST-R/ 99014x.

Jóhannes Sturlaugsson 2000. The food and feeding of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) during feeding and spawning migrations in Icelandic coastal waters. Í *The ocean life of Atlantic salmon. Environmental and biological factors influencing survival*. D. Mills (ritst.) Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford. Bls. 193-210.

Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995. Postsmolts of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland II. The first days of the sea migration. ICES CM. 1995/M:15.

Jóhannes Sturlaugsson, Konráð Þórisson og Hjalti Karlsson 1997. Fæða og far laxa á hrygningargöngu um strandsævi. Veiðimálastofnun, skýrsla. VMST-R/ 97022

Lacroix, G. L. og P. McCurdy 1996. Migratory behaviour of post-smolt Atlantic salmon during initial stages of seaward migration. J. Fish. Biol. 49:1086-1101.

Magnús Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson og Jóhannes Sturlaugsson 1999. Fisktalning og göngur í Grenlæk árin 1996 til 1998. Veiðimálastofnun, skýrsla. VMST-S/ 99005

Mills, D. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman and Hall. Ltd. London

Scarnecchia, D. L. 1984. Climatic and oceanic variations affecting yield of Icelandic stocks of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 917-935.

Thorpe, J. E. 1988. Salmon migration. Science Progress., Oxford 72: 345-370.

Vatnaskil 2000. Sundabraut. Straumlíkan af Elliðavogi og ósasvæði Elliðaáa. Skýrsla unnin af verkfræðistofunni Vatnaskil fyrir Verkfræðistofunna Línuhönnun í samráði við Verkefnisstjórn Sundabrautar. 68 bls.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002 Rannsóknir á gönguseiðum og laxveiðum í Elliðaám 2001 Reykjavík Veiðimálastofnun skýrsla.VMST-R/ 0215.

Þórólfur Antonsson, Sigurður Guðjónsson og Haukur Pálmason 1998. Laxinn í Elliðaám. Tölulegar upplýsingar. Veiðimálastofnun skýrsla VMST-R/ 98014.