

Það er ekki um að ræða eiginlegt áhættumat, erfðablöndun er innbyggð, nokkuð sem ætti með öllum ráðum að reyna að koma í veg fyrir. Sérstakt áhyggjuefni er að Áhættumat erfðablöndunar hefur minna verndargildi en felst í þeim mótvægisáðgerðum sem best hafa reynst t.d. í Noregi. Það virðist eiga að verja stærri veiðivötn og að fórna minni veiðivötnum.

Athugasemdir við Áhættumat erfðablöndunar og tillögur að öðrum lausnum

Valdimar Ingi Gunnarsson,
Sjávarútvegsþjónustan ehf.
Hús sjávarklasans
Grandagarði 16
101 Reykjavík
Sími: 534 2496 og 695 2269
Netfang: valdimar@sjavarutvegur.is

Samantekt

Áhættumat erfðablöndunar: Það er ekki um að ræða eiginlegt áhættumat, erfðablöndun er innbyggð, nokkuð sem ætti með öllum ráðum að reyna að koma í veg fyrir. Það er ekki sátt um að lögleiða erfðablöndun eins og vel hefur komið fram í umsögnum að fiskeldisfrumvarpinu. Sérstakt áhyggjuefni er að Áhættumat erfðablöndunar hefur minna verndargildi en felst í þeim mótvægisáðgerðum sem best hafa reynst t.d. í Noregi. Það virðist eiga að verja stærrí veiðivötn og að fórna minni veiðivötnum.

Forsendur: Forsendur eru vafasamar eða beinlínis rangar. Tvær mikilvægar lykilforsendur er verulega ábótavant í Áhættumati erfðablöndunar sem gerir niðurstöður úr líkaninu marklausar, en þær eru:

- ✓ Dreifing strokulaxa er mun minni en gert er ráð fyrir.
- ✓ Veiðivötn sem strokulax gengur upp í eru mun fleiri en gert er ráð fyrir.

Ef stuðst er við þessar forsendur fæst allt önnur niðurstaða úr líkaninu en fékkst þegar Áhættumat erfðablöndunar var birt árið 2017 og Hafró hefur ekki viljað uppfæra fram að þessu.

Viðmið: Hvorki er til staðar nothæft viðmið fyrir hlutfall eldislaxa eða erfðablöndun. Viðmiðið, ákv. hlutfall eldislaxa í veiðivatni er á undanhaldi þar sem talið er að það sýni ekki alltaf rétta mynd á mögulegri erfðablöndun. Þróunin er að með öðru þrepi mótvægisáðgerða er eldislax fjarlægður úr veiðivatni fyrir hrygningu í staðinn fyrir að velta fyrir sér hve mikla erfðablöndun viðkomandi laxastofn þolir. Með Áhættumati erfðablöndunar er verið að fara þá leið sem í raun er búíð er að hafna í Noregi.

Mótvægisáðgerðir: Mótvægisáðgerðir sem lagðar eru til í Áhættumati erfðablöndunar eru haldlitlar og jafnvel beinlínis skaðlegar ef þeim verður komið í framkvæmd. Norðmenn eru búnir að komast að þeirri niðurstöðu að fyrsta þrep mótvægisáðgerða á eldissvæði er ekki nægilegt og hafa því virkja annað þrep mótvægisáðgerða. Það er ekki gert ráð fyrir öðru þrepi mótvægisáðgerða í Áhættumati erfðablöndunar með að hindra uppgöngu eða fjarlægja eldislax úr veiðivatni fyrir hrygningu og þannig horft fram hjá því sem best þekktist erlendis.

Vöktun: Hafró hefur ekkert minnst á haustvöktun og lætur þannig hjá líða að upplýsa stjórnvöld um virkustu vöktunaraðferðina sem hefur verið viðhöfð í Noregi í fjölda ára og er forsendan fyrir því að hægt er að meta hlutfall eldislaxa í veiðivötnum. Gallinn við staðsetningu Árvaka er að þeir eru flestir utan fyrirhugaðra eldissvæða, en eldislax sem sleppur gengur að mestu upp í veiðivötn í nágrenninu. Að óbreyttu munu ekki liggja fyrir upplýsingar um hlutfall eldislaxa í veiðivötnum á eldissvæðum þar sem mest mun verða um uppgöngu þeirra.

Viðbrögð: Í Áhættumati erfðablöndunar á að horfa, mæla og bregðast ekki við, þ.e.a.s. ekki er gert ráð fyrir að gripa strax inn í atburðarásina til að fyrirbyggja erfðablöndun. Tillögur um að fjarlægja eldislax úr veiðivatni er þekkt aðferðafærði sem farin hefur verið í Noregi til að lágmarka mögulega erfðablöndun í villtum laxastofnum eftir aðgerðarleysi í áratugi. Þegar slyaslepping á sér stað í Noregi er brugðist strax við, eldisaðila gert skylt að fjármagna og fá óháðan aðila til að vakta nálægð veiðivötn og fjarlægja eldislax úr þeim, allt upp í 20 veiðivötn vegna einnar sleppingar. Stjórnsýslustofnun hefur yfirumsjón með áðgerðum. Jafnframt greiða fiskeldisfyrirtæki í sjóð til að fjármagna áðgerðir í veiðivötnum í tilfellum þegar uppruni eldislaxa er óþekktur og á árinu 2018 var farið í 63 veiðivötn.

Forsendur ráðgjafar: Hafró stendur frammi fyrir eftirfarandi viðfangsefnum í sinni ráðgjöf til stjórnvalda;

- ✓ ekki hægt að reikna hlutfall eldislaxa nema í örfáum veiðivötnum,
- ✓ sambengi á milli hlutfalls eldislaxa í veiðivatni og erfðablöndunar er ekki alltaf til staðar,
- ✓ og að það er ekki til neitt viðmið fyrir erfðablöndun.

Hvernig ætlar Hafró að veita stjórnvöldum ráðgjöf þegar grundvallar forsendur fyrir viðmið til ákvörðunartöku vantar?

Viðfangsefni stjórnvalda: Með innleiðingu Áhættumats erfðablöndunar standa stjórnvöld frammi fyrir fjölmörgum stjórnsýslulegum vanköntum, brot á öðrum lögum og e.t.v. skaðabótakröfum sem fjallað er um í greinargerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin.

Efnisyfirlit

SAMANTEKT	1
1. INNGANGUR	3
1.1 ÁHÆTTUMAT ERFÐABLÖNDUNAR	3
1.2 RÁÐGJAFANDI AÐILA	3
1.3 AÐFERÐAFRÆÐI OG AFMÖRKUN	4
2. LYKILFORSENDUR LÍKANSINS	4
2.1 FORSENDUR ÓLJÓSAR.....	4
2.2 SLYSASLEPPINGAR	5
2.3 ENDURHEIMTUR	6
2.4 FJÖLDI VEIÐIVATNA.....	7
2.5 DREIFING STROKULAXA	9
2.6 NIÐURSTÖÐUR.....	11
3. EKKERT ÁHÆTTUMAT	12
3.1 ÁHÆTTUMAT ÁN MÓTVÆGISADGERDA	12
3.2 GRUNDVALLARVIRKNI ÁHÆTTUMATSLÍKANSINS	13
3.3 ÁHÆTTUMAT MED EINNI NIÐURSTÖÐU	13
3.4 AF HVERJU EKKI ÍSAFJARDARDJÚP?	14
3.5 RÝNI Á ÁHÆTTUMATINU	15
3.6 NIÐURSTÖÐUR.....	16
4. VIÐMIÐ	16
4.1 AÐFERÐIR VIÐ AÐ GREINA ELDISLAX	16
4.2 HLUTFALL ELDISLAXA	17
4.3 ERFÐABLÖNDUN	18
4.4 NIÐURSTÖÐUR.....	19
5. MÓTVÆGISADGERÐIR	20
5.1 ÁSTAND NÁTTÚRULEGA STOFNA	20
5.2 FYRSTA ðREP MÓTVÆGISADGERDA	20
5.3 ANNAD ðREP MÓTVÆGISADGERDA.....	22
5.4 NIÐURSTÖÐUR.....	23
6. VÖKTUN	24
6.1 SÝNATÖKUR HAFRÓ	24
6.2 HAUSTVÖKTUN	25
6.3 ÁRVAKI.....	27
6.4 NIÐURSTÖÐUR.....	28
7. VIÐBRÖGÐ	29
7.1 GRUNDVÖLLUR ÁKVÖRÐUNARTÖKU	29
7.2 VIÐBRÖGÐ VIÐ SLYSASLEPPINGU	29
7.3 HINDRA UPPGÖNGU ELDISLAXA	31
7.4 FJARLÆGJA ELDISLAX ÚR VEIÐIVATNI	32
7.5 VIÐBRÖGÐ VIÐ ERFÐABLÖNDUN	33
7.6 NIÐURSTÖÐUR.....	34
8. HEIMILDIR	35
VIÐAUKAR	40
VIÐAUKI 1. ELDISLAX FJARLÆGÐUR ÚR VEIÐIVÖTNUM Í NOREGI.....	40
VIÐAUKI 2. ENDURHEIMTUR - SNEMMBÚIÐ STROK.....	43
VIÐAUKI 3. ENDURHEIMTUR - SÍÐBÚIÐ STROK.....	45
VIÐAUKI 4. DREIFING STROKULAXA.....	47

1. Inngangur

1.1 Áhættumat erfðablöndunar

Áhættumatsskýrsla Hafrannsóknastofnunar

Þann 15. júlí 2017 birti Hafrannsóknastofnun á vef sínum (www.hafogvatn.is) fréttina: Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar frá laxeldi. Þar var kynnt skýrslan „*Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi*“ (Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017). Hér á eftir verður skýrslan til hægðarauka nefnd Áhættumat erfðablöndunar þegar vitnað er í hana og jafnframt er Hafrannsóknastofnun nefnd Hafró í sama skyni.

Unnið var áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar frá laxeldi í sjókvíum á Vestfjörðum og Austfjörðum. Matið var unnið í samstarfi við erlenda sérfræðinga á sviði stofnerfðafræði sem eru ekki meðhöfundar skýrslunnar. Í formála skýrslunnar kemur eftirfarandi fram um tilgang áhættumatsins:

„Því lagði Hafrannsóknastofnun til að unnið yrði áhættumat þar sem nýtt yrði fyrirbyggjandi þekking hérlendis og erlendis til að meta hversu mikið eldi á frjóum laxi í sjókvíum væri óhætt að stunda án þess að óásættanleg áhætta væri tekin með náttúrulega laxastofna landsins“.

Niðurstöður skýrslunnar er varðar Ísafjarðardjúpi

Fram kemur í niðurstöðum skýrslunnar:

„Líkanið gerir almennt ráð fyrir litlum áhrifum á náttúrulega stofna fyrir utan nokkrar ár. Nokkur áhrif verða á Laugardalsá, Hvannadalsá/Langadalsá í Ísafjarðardjúpi en Breiðdalsá í Breiðdalsvík er sú á sem virðist í mestri hættu. Þessar ár þarf að vakta sérstaklega. Af þessum ástæðum er lagt til að ekki verði leyft eldi í Ísafjarðardjúpi vegna mögulegra mikilla neikvæðra áhrifa á laxastofna í Djúpinu“.

Áhættumat erfðablöndunar setur ákveðnar skorður á framleiðsluheimildir og slær áform fyrirtækja sem fyrirhuga laxeldi í Ísafjarðardjúpi út af borðinu ef tillögur stofnunarinnar verða samþykktar af stjórnvöldum.

Það sem lagt er upp með

Það sem gert er í Áhættumati erfðablöndunar er að leggja mat á áhrif laxeldis á villta laxastofna í veiðivötnum án þess að gripið sé til mótvægisáðgerða við slyssaleppingum utan eldisvæða. Matið tekur mið af því að horfa, mæla en grípa ekki strax til áðgerða til að hindra mögulega erfðablöndun. Ef hátt hlutfall eldislaxa er í veiðivötnum og erfðablöndun á sér stað er get ráð fyrir að minnka framleiðsluheimildir.

1.2 Ráðgjafandi aðila

Vinna ráðgefandi aðili

Sá sem þetta ritar hefur unnið sem ráðgjafandi aðili fyrir fyrirtæki í umhverfismatsferli allt frá árinu 2011 og er nú með mál í vinnslu hjá Skipulagsstofnun. Jafnframt hefur undirritaður aðstoðað við skrif á umsögnum við fiskeldisfrumvarpið árið 2018 og komið með sína eigin umsögn við fiskeldisfrumvarpið á vorþingi 2019¹.

Umfangsmikið eldi fyrirhugað

Þegar Arnarlax tilkynni um sín áform um 10.000 tonna laxeldi í Ísafjarðardjúpi og 10.000 tonna eldi í Jökulfjörðum varð ljóst að þær mótvægisáðgerðir sem áður var lagt upp með í Ísafjarðardjúpi myndu ekki vera nægilegar. Þann 12. apríl 2016 gaf Skipulagsstofnun frá sér ákvörðun um matsáætlun² Háafells en þar kemur m.a. fram:

„Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir samlegð fyrirhugaðs laxeldis með nýjum áformum Arnarlax hf. um laxeldi í Ísafjarðardjúpi“.

Með þessum tilmælum Skipulagsstofnunar var ljóst að það þurfti að fara í mun meiri vinnu en upphaflega var lagt upp með.

¹ <https://www.althingi.is/altext/erindi/149/149-4916.pdf>

² <http://www.skipulag.is/umhverfismat-framkvaemda/gagnagrunnur-umhverfismats/matsaetlanir/nr/855#emat>

Aukin vinna framkvæmd

Undirritaður hefur skoðað hvernig best er staðið að mótvægisáðgerðum í nágrannalöndum með það að markmiði að halda umhverfisáhrifum fyrirhugaðs laxeldis í Ísafjarðardjúpi í lágmarki. Tillögur sem byggja á mótvægisáðgerðum miðuðust við aðgerðir eins og best hefur þekkt á hverjum tíma. Niðurstaðan var að það þurfti að virkja annað þrep mótvægisáðgerða til að halda umhverfisáhrifum vegna hugsanlegra slysasleppinga innan ásættanlegra marka. Stefnumótunarhópurinn lagði til að farið væri eftir Áhættumati erfðablöndunar og jafnframt að Ísafjarðardjúpi væri lokað fyrir sjókvíaeldi á frjóum eldislaxi.

1.3 Aðferðafræði og afmörkun

Mótvægisáðgerðir eða erfðablöndun

Það er ekkert fjallað beint um erfðablöndun hér á eftir þó svo að full mikið sé gert úr henni á köflum í fjölmiðlaumræðunni. Það er ekki ennþá til staðar þekking til að setja viðmið fyrir erfðablöndun sem byggir á vísindalegum grunni (kafla 4). Ráðgjafi aðili hefur lagt til tillögur sem ganga út á hófsemi og varúðarnálgun, láta náttúruna njóta vafans. Þær tillögur eru sem dæmi um annað þrep mótvægisáðgerða, hindra uppgöngu eða fjarlægja eldislax úr veiðivatni fyrir hrygningu, sem síðar hafa verið endurskoðaðar í ljósi nýrra upplýsinga og í takt við þá framþróun sem hefur átt sér stað í Noregi. Verum ekkert að spá í hve mikil erfðablöndunin má vera – komum í veg fyrir erfðablöndun eða höldum í lágmarki með öðru þrepi mótvægisáðgerða.

Fyrsta og annað þrep mótvægisáðgerða

Hér á eftir verður oft vitnað til mótvægisáðgerða og í þessu samhengi er bent á að þeim er skipt í tvö þrep:

- *Þrep 1:* Framan af voru mótvægisáðgerðir eingöngu bundnar við eldissvæðið, s.s. kröfur um búnað og verklag. Þessar mótvægisáðgerðir eru á valdi og framkvæmdar af eldisaðila.
- *Þrep 2:* Annað þrep mótvægisáðgerða sem er utan lögsögu eldisfyrirtækis, felur í sér að fyrirbyggja uppgöngu eldislaxa og fjarlægja þá sem komast upp í veiðivatn. Þetta þrep mótvægisáðgerða er búið að festa í sessi í Noregi sem aðgerð til að hindra eða draga úr líkum á erfðablöndun (viðauki 1).

Þegar fyrsta þrep mótvægisáðgerða brestur, eldisfiskur sleppur úr sjókví er gripið til annars þreps mótvægisáðgerða með það að markmiði að lágmarka ***strax*** skaðann.

Stefnumótunarskýrslan og fiskeldisfrumvarpið

Fiskeldisfrumvarpið byggist að mestu á tillögum í Skýrslu starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi (Anon. 2017b). Ráðgjafandi aðili sendi athugasemdir við fiskeldisfrumvarpið á vorþingi 2019³. Fjöl margar athugasemdir eru gerðar við stefnumótunarskýrsluna og er betri grein gerð fyrir því í greinagerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin. Þegar vitnað er í stefnumótunarskýrsluna er það einnig gert með því að vísa í starfshóp um stefnumótun í fiskeldi eða stefnumótunarhópinn.

2. Lykilforsendur líkansins

2.1 Forsendur óljósar

Byggt á veikum grunni

Forsendurnar sem notaðar eru í líkaninu eru byggðar á veikum grunni, en fram kemur í Áhættumati erfðablöndunar:

³ <https://www.althingi.is/thingstorf/thingmalalistar-efir-thingum/ferill/?ltg=149&mnr=647>

„Þar sem margar breytur eru óvissar og lítið þekktar leggjum við til að áhætta vegna erfðablöndunar verði metin með gagnvirku áhættulíkani sem byggir á niðurstöðum vöktunaráætlunar sem framkvæmd verður árlega“.

Það er því ekki hægt að komast að þeirri niðurstöðu að hægt sé að vera með 71.000 tonna framleiðslu af eldislaxi í sjókvíum á Íslandi. Hér er áreiðanleiki niðurstaðna úr reiknilíki aldrei betri en þær forsendur sem byggt er á. Eftirfarandi eru athugasemdirnar sem gerðar eru við forsendur Áhættumats erfðablöndunar:

- i. Hlutfall eldislaxa sem sleppa (kafla 2.2).
- ii. Lifun eldislaxa sem sleppa (kafla 2.3).
- iii. Fjöldi veiðivatna sem stökulaxar ganga upp í (kafla 2.4).
- iv. Dreifing stökulaxa í veiðivötn (kafla 2.5).

2.2 Slysasleppingar

Mikil óvissa um hlutfall eldislaxa sem sleppa

Af forsendum í reiknilíkani Áhættumats erfðablöndunar er sennilega mesta óvissan um fjölda eldislaxa sem kunna að sleppa í framtíðinni. Ekki er þekkt nákvæmlega hve mikið af eldislaxi hefur sloppið úr sjókvíum hér á land á síðustu árum. Því er stuðst við gögn af norskum slysasleppingum í Áhættumati erfðablöndunar. Það hefði alveg eins verið hægt að styðjast við skoskar reynslutölur sem eru hærri. Mikill breytileiki er í fjölda eldislaxa sem sleppa á milli ára sem getur verið reyndin hér á landi. Það er ekki hægt að útiloka að upp geta komið umfangsmiklar slysasleppingar eins og áttu sér stað í Bandaríkjunum og Síle nýlega.

Norskar viðmiðanir

Í reiknilíkani Áhættumats erfðablöndunar er lagt út frá norskum forsendum, opinberum tilkynntum sleppingum sem eru margfaldaðar með fjórum og er því gegnið út frá að 0,8 eldislaxar sleppi á hvert tonn að meðaltali. Stofnunin notar hér hærri vikmörkin en í norskri rannsókn kemur fram að stök sé 2-4 sinnum hærra en gefið er upp (Skilbrei o.fl. 2015a).

Skoskar viðmiðanir

Fram kemur í Áhættumati erfðablöndunar að slysasleppingar séu 10 sinnum meiri í Skotlandi en í Noregi án þess að vísa til heimilda. Fyrir árin 2010-2016 eru opinberar slyssleppingar reyndar u.þ.b. 4 sinnum hærra í Skotlandi en í Noregi, eða 0,8 á móti 0,18 stökulöxum á tonn (mynd 2.1). Það vekur einnig athygli að mun meiri sveiflur eru í fjölda stökulaxa í Skotlandi á milli ára en þar vegur þungt ein stór slepping árin 2011, 2014 og 2016.

Forsendurnar óljósar

Það hefur komið vel fram á síðustu árum að ákveðin tregða hefur verið til að tilkynna slysasleppingar á laxi og regnbogasilungi sem reyndar er vel þekkt erlendis. Gefið hefur verið upp færri fiskar en í raun slappu og tilfelli slysasleppinga á regnbogasilungi á Vestfjörðum árið 2016 er óljóst hvaðan fiskurinn slapp.

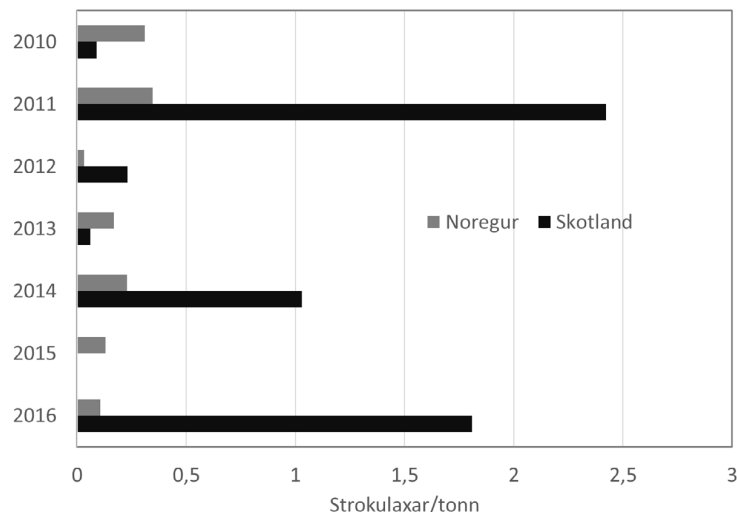
Hugsanlega er eðlilegar að ganga út frá skoskum forsendum (ásamt margföldunarstuðli), a.m.k. á næstu árum með þeim rökun að þekking og verklag sé ekki eins fastmótað og í Noregi, minni þekking á staðháttum o.s.frv. Fjöldi stökulaxa yrði því hærri en Hafró gerir ráð fyrir í sínu áhættumati. Það er a.m.k. ástæða til að gera ráð fyrir þeirri sviðsmynd við útreikninga á burðaðoli í Áhættumati erfðablöndunar. Það má eflaust deila um hvort þessar forsendur séu raunhæfar fyrir íslenskar aðstæður og hugsanlega leiða að því líkum að Hafró sé hér að ganga út frá of jákvæðum forsendum.

Hvenær sleppur fiskurinn

Það skiptir miklu mál bæði árstími og þroski fisksins þegar hann sleppur upp á væntanlega lifun. Í Áhættumati erfðablöndunar er ákveðið að ganga út frá þeim forsendum að 50% sleppinga eigi sér stað á seiddastigi í upphafi eldisins og 50% í lok eldisins. Áhættumat erfðablöndunar gerir eingöngu ráð fyrir að eldislax sleppi í upphafi og lok eldisferils og að því leiti ekki að endurspegli raunveruleikann.

Norskar rannsóknir þar sem stuðst var við niðurstöður rannsókna á fitusýrusamsetningu benda til að 10-30% af eldislaxi hafi étið náttúrulega fæðu í lengri tíma og þar með líklega sloppið snemma (Skilbrei o.fl. 2015b; Svásand o.fl. 2017). Það hefði því verið eðlilegra fyrir Hafró að miða við lægra gildi, t.d. 20% sleppi á seiðastigi í staðinn fyrir 50%. Hér eins og oft í Áhættumati erfðablöndunar eru forsendur óljósar.

Mynd 2.1. Fjöldi strokulaxa á hvert tonn framleitt í Skotlandi⁴ og Noregi⁵ á árunum 2010-2016.



2.3 Endurheimtur

Snemmbúið strok

Hafró gengur út frá 5% lifun á hafbeitarseiðum og er þá miðað við Rangárnar en ekki er vísað til heimilda. Stofnunin miðar síðan við að hluthafsleg lífshæfni eldislaxa sé 37% og vísar í heimild og endurheimtur því 1,85% (5% x 0,37) hjá eldisseiðum. Bent má á að í Áhættumati erfðablöndunar er stuðst við endurheimtur úr snemmbúnu stroki sem er 2- 3 sinni hærra en ætti í raun að miða við skv. birtum reynslutölum af endurheimtum í rannsóknum sem Hafró hefur framkvæmt (viðauki 2).

Í norskum rannsóknum úr tilraunarsleppingum eldisseiða endurheimtust 0,36% og var sleppt 64.172 seiðum. Hér er um að ræða seiðahópa (< 0,23 kg) sem var sleppt á tímabilinu frá vori fram á snemma hausts. Til að gera samanburðinn raunhæfari við endurheimtur á villtum seiðum er eingöngu miðað við seiði sem sleppt er í maí og júní. Niðurstaðan er að endurheimtur eru 0,31%. Ef gert er ráð fyrir að um þriðjungur til helmingur hafi náðst með veiðum er þrátt fyrir það aðeins 0,62-0,93% eldisseiða sem skila sér af hafi. Niðurstaðan er því sú að Hafró er með 2-3 sinnum of háa viðmiðunartölu fyrir lifun seiða sem skila sér af hafi (viðauki 2).

Síðbúið strok

Varðandi breytur fyrir síðbúið strok gefur Áhættumat erfðablöndunar sér eftirfarandi forsendur:

„Hlutfall síðbúinna stroka sem kynþroskast og leitar upp í á: Gert er ráð fyrir að 15% fiskanna sem sleppi ná kynþroska og leiti upp í ár.“

Ef um er að ræða síðbúið strok gerir Hafró ráð fyrir að 15% eldislaxa sem sleppa verði kynþroska og gangi upp í veiðivötn án þess að vitnað sé í heimildir í Áhættumati erfðablöndunar. Engin fullnægjandi gögn eru til staðar sem rökstyðja að almenna viðmiðun að 15% eldislaxa verði kynþroska og leiti upp í veiðivötn (viðauki 3). Hafró skilgreinir hættutíma (apríl – september) sem það tímabil sem hætta er að kynþroska eldislax sæki í veiðivötn.

Hafró seinna í sínu Andmælum gengur út frá 3,3% endurheimtum (0,15(4/18)). Stofnunin fær þá tölu með að gera áfram ráð fyrir 15% kynþroska, 4 mánaða hættutíma og 18 mánaða framleiðslutíma. Þessi

⁴ <http://aquaculture.scotland.gov.uk/>

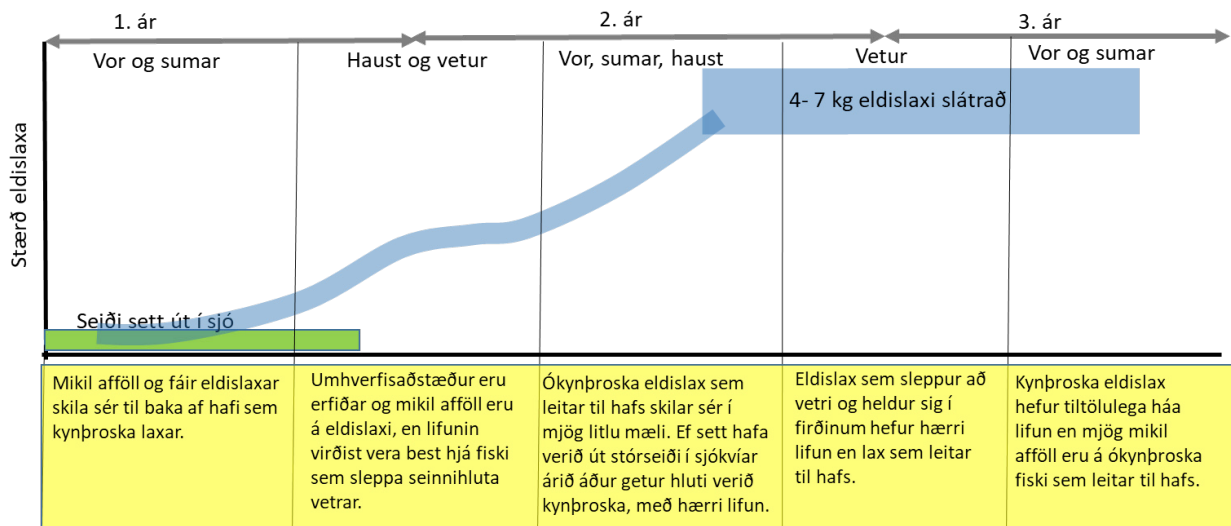
⁵ <https://www.fiskeridir.no/>

framsetning er leikur að tölum eins og í fyrra tilvikinu og sem almenn viðmiðun ekki í neinu samræmi við raunveruleikann (viðauki 3 og 4).

Sviðsmynd - Mismunandi forsendur

Hægt er að setja upp sviðsmynd af hugsanlegum endurheimtum á eldislaxi í veiðivötnum. Seiði sem fara í sjókvíar að vorið og sleppa skila sér í mun meira mæli en þau sem sleppa seinna á árinu (mynd 2.2). Endurheimtur á unglaxi sem sleppur að hausti og vetri eru litlar sem engar en aukast væntanlega um vorið, ókynþroska eldislax gengur hugsanlega til hafs og kynþroska fiskur skilar sér upp í veiðivötn seinnihluta sumars eða um haustið. Líkur á kynþroska eftir rúmt ár í sjókvíum eru þó litlar nema ef um er að ræða útsetningu á stórseiðum í kviarnar og/eða eldisferli ábótavant. Lífslíkur ókynþroska eldislax sem sleppur annan vetur í sjókvíum eru taldar tiltölulega litlar. Annan veturinn í sjókvíum fer eldislaxinum að fækka mikið vegna slátrunar og eru því fáir fiskar eftir þriðja sumar í sjókvíum. Á þessum tíma er mest hætta á að fiskurinn sé orðin kynþroska.

Hlutfall eldislaxa sem lifa og skilar sér upp í veiðivötn mun alltaf vera leikur að tölum þar sem áreiðanlegri gögn vantar til að undirbyggja forsendurnar. Vissulega munu betri gögn aflast á næstu árum og áratugum, en viðfangsefnið verður alltaf að það er mikill breytileiki á milli slysasleppinga og hlutfall strokulaxa sem skila sér upp í veiðivötn fer eftir tímasetningu slysasleppingar og lífsþroskastigi fisksins.



Mynd 2.2. Hugsanleg lifun á eldislaxi sem sleppur úr sjókvíum eftir stærð/þroska og árstíma.

2.4 Fjöldi veiðivatna

Nýir laxastofnar í uppbyggingarfasa á Vestfjörðum

Margt bendir til að lax sé að auka landnám sitt í ám á Vestfjörðum og hefur náð að hrygna og koma upp seiðum í mörgum vatnsföllum þótt ekki sé alltaf um samfellda nýliðun að ræða (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015). Það er sett í samhengi við hlýnun bæði í ferskvatni og sjó.

Rannsóknir á útbreiðslu laxfiska á sunnanverðum Vestfjörðum á vegum Hafró benda til að víða megi finna allsterka laxastofna á svæðinu. Ef litið er á útbreiðslu og seiðapéttleika laxfiska á svæðinu sést að Arnarfjörðurinn sker sig úr hvað lax snertir en fimm af átta vatnsföllum sem segja má að hafi háa vísitölu seiðapéttleika (≥ 40 seiði/100 m²) eru í firðinum á árinu 2016. Í Tálknafirði/Patreksfirði fundust laxaseiði í einu af þremur veiðivötnum árin 2015/2016 (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017).

Talið er að eldislax muni nema ný árkerfi hraðar en villti laxinn samhliða því að ný búsvæði myndast við hlýnun (Jensen o.fl. 2013). Með hlýnun myndast ný svæði fyrir lax og kuldakærari tegundir víkja úr árkerfum á sunnanverðum Vestfjörðum. Villtur flökkulax sækir í ný búsvæði og gera má ráð fyrir að smá saman nýti þau að fullu. Ef það eiga sér stað umtalsverðar slysasleppingar á svæðinu getur eldislaxinn vera í meiri hluta og líkur á erfðablöndum því miklar. Það er ekkert fjallað um þessi

veiðivötn í Áhættumati erfðablöndunar sem eru í raun viðkvæmust og líklega mest hætt við erfðablöndun. Stofnunin er nýlega búin að staðfesta erfðablöndun í þessari gerð veiðivatna bæði í Arnarfirði og Tálknafirði þar sem er að finna laxeldi (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017).

Veiðivötn með laxalykt á Vestfjörðum

Í Áhættumati erfðablöndunar er aðeins gert ráð fyrir að strokulax gangi upp í fjögur veiðivötn á Vestfjörðum; Laugardalsá, Langadalsá, Hvannadalsá og Ísafjarará. Á Vestfjörðum eru a.m.k. 25 veiðivötn með laxi en þó í mjög mismunandi mæli og flest með litla laxastofna (tafla 2.1 og mynd 2.3).

Í Patreksfirði hafa ekki fundist laxaseiði í veiðivötnum í firðinum í nýlegum rannsóknum Hafró (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a). Í Ósá er vitað um að nokkrir laxar hafa veiðst (Eiríkur St. Eiríksson 2003), en þar veiddist eldislax sem slapp úr sjókvíum í Patreksfirði árið 2013.

Tafla 2.1. Veiðivötn á Vestfjörðum þar sem sýnt hefur verið fram á að laxaseiði finnast með rannsóknum og/eða gefin upp laxveiði í árlegum skýrslum Veiðimálastofnunar/Hafró um lax- og silungsveiði.

Veiðivatn	Tilvist laxa	Heimild
Tálknafjörður		
Botnsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Arnarfjörður		
Selárdalsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Fífustaðadalsá	Lax og laxaseiði	Jóhannes Sturlaugsson 2016, Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Bakkadalsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Dufansdalsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Sunnudalsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Mjólká	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Hófsá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016
Dýrafjörður		
Kirkjubólssá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Lambadalsá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016
Núpsá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016
Önuðarfjörður		
Sandsá	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Bjarnadalsá	Laxaseiði (lítið)	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Hestá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2016
Súgandafjörður		
Staðará	Laxaseiði	Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a
Ísafjarðardjúp		
Ósá	Lax og laxaseiði	Matskýrsla Háafells
Laugardalsá	Lax og laxaseiði	Matskýrsla Háafells
Heydalsá	Laxaseiði	Sigurður Már Einarsson 2016
Bessadalsá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson 2016
Ísafjarðará	Lax og laxaseiði	Matskýrsla Háafells
Múlá	Laxaseiði (lítið)	Sigurður Már Einarsson 2016
Langadalsá	Lax og laxaseiði	Matskýrsla Háafells
Hvannadalsá	Lax og laxaseiði	Matskýrsla Háafells
Selá	Lax	Matskýrsla Háafells

Í Tálknafirði er vitað um eitt veiðivatn með laxseiðum, Botnsá í botni fjarðarins (tafla 2.1).

Í Arnarfirði er vitað um sjö veiðivötn með laxaseiðum skv. rannsóknum Hafró (tafla 2.1). Til viðbótar er einnig vitað um að lax veiðist m.a. í Dynjandísá og Norðdalsá (Eiríkur St. Eiríksson 2003).

Í Ísafjarðardjúpi eru níu veiðivötn með laxi skv. rannsóknum Hafró (tafla 2.1). Vitað er um lax í fleiri veiðivötnum og hefur stakur lax s.s. veiðst í Mórillu í Kaldalóni og Langá í Skutulsfirði (Eiríkur St. Eiríksson 2003).

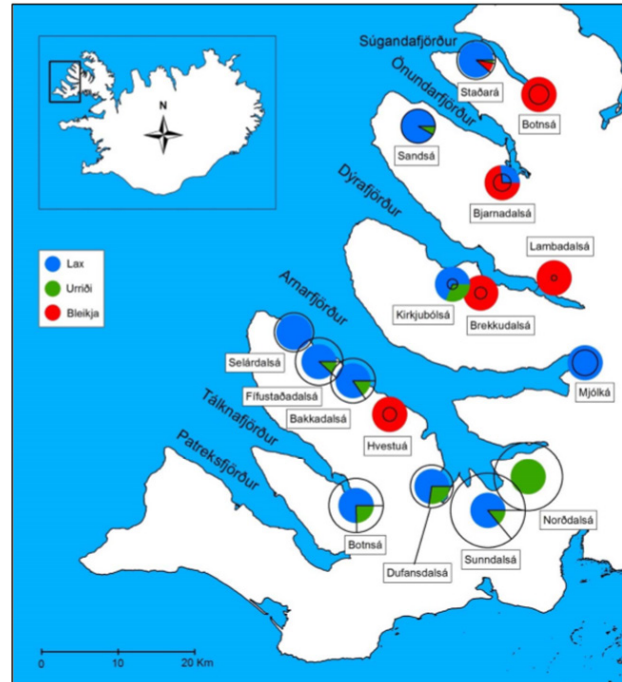
Litlu veiðivötnin eru viðkvæmust

Fram kemur í rannsóknum í Noregi að hlutfall eldislaxa er hærra í minni veiðivötnum með færri en 100 laxa. Ef verndargildi er talið það sama og fyrir stærri laxastofna þá beri að leggja meiri áherslu á vöktun og að fjarlægja eldislax úr minni veiðivötnum er bent á af sérfræðingum í Noregi (Kanstad-Hanssen o.fl. 2017). Flest veiðivötn á Vestfjörðum eru með færri en 100 laxa og líklega öll undir þeim mörkum á sunnanverðum Vestfjörðum.

Umsögn Erfðanefndar landbúnaðarins⁶

Fram kemur í umsögn Erfðanefndar landbúnaðarins við fiskeldisfrumvarpið á vorþingi 2019 að það verði að taka alla laxastofna með í Áhættumat erfðablöndunar. Ef laxastofnar á ákveðnum svæðum eru undanskildir í áhættumatinu er hættu á að líffræðilegur fjölbreytileiki tapist:

„Ef ætlun með frumvarpinu er sá að undanskilja ákveðna stofna úr áhættumatinu þarf það að vera skýrt. Ennfremur þarf að rökstyðja þá afstöðu, meðal annars m.t.t. líffræðilegra þátta og jafnræðisreglna. Með jafnræðisreglum er hér átt við jafnræði landeigenda sem eiga veiðirétt í laxám, hvort sem er í Arnarfirði, á Barðaströndinni, í Dölunum eða annars staðar“.



Mynd 2.3. Útbreiðsla og seiðapétteleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. Litir tákna hlutdeild tegunda og stærð svartra hringja tákna hlutfallslegan seiðapétteleika milli vatnsfalla (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a).

2.5 Dreifing strokulaxa

Áhættumatið er ekki að sýna rétta niðurstöðu

Í Áhættumati erfðablöndunar kemur m.a. fram: „Tilgangur líkansins er að gefa rétta mynd af fjölda strokulaxa sem gætu tekið þátt í klaki í hverri á“. Af hverju eru þá ekki öll veiðivötn með laxi tekin inn í Áhættumati erfðablöndunar? Á að fórná litlu veiðivötnunum? Eftirfarandi eru tvær mikilvægar lykilmálar sem stuðst er við í Áhættumati Hafró og er verulega ábótavant sem gerir niðurstöður úr líkaninu fyrir Vestfirði marklausar:

- Dreifing strokulaxa er minni en gert er ráð fyrir.
- Veiðivötn sem strokulax gengur upp í eru mun fleiri en gert er ráð fyrir (kafla 2.4).

Í Áhættumati erfðablöndunar er eingöngu gert ráð fyrir uppgöngu strokulaxa í fjögur veiðivötn á svæðinu frá Látrabjargi að Rit í norðanverðu Ísafjarðardjúpi. Hér er um að ræða veiðivötnin; Laugardalsá, Ísafjarðará, Langadalsá og Hvannadalsá, en þær eru allar í Ísafjarðardjúpi. Í raun eru fleiri, eða um um 25 veiðivötn (tafla 2.1) með skráða laxveiði eða fundist hafa laxaseiði í nokkrum mæli. Við slyssasleppingu, t.d. í Arnarfirði, mun eldislaxinn leita í mestum mæli upp í veiðivötn í firðinum og í mun minna mæli í veiðivötn í Ísafjarðardjúpi. Ef Áhættumat erfðablöndunar á að hafa möguleika að lýsa hugsanlegri dreifingu strokulaxa í veiðivötn þarf að bæta við fleiri ám með laxalyst í reiknilíkanið en þá fæst allt önnur niðurstaða en fengist hefur fram að þessu.

⁶ <https://www.althingi.is/alttext/erindi/149/149-4901.pdf>

Dreifing strolulaxa á Vestfjörðum

Dreifing strolulaxa er í raun töluvert minni en gengið er út frá í Áhættumati erfðablöndunar, neikvæðu áhrifin staðbundnari og umfangsmeiri en Hafró gerir ráð fyrir (viðauki 4). Fram kom hjá forstjóra Hafró á fundi sem haldinn var haustið 2017 af sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytinu að áhrif laxeldis væri staðbundnara en áður var talið⁷ þ.e.a.s. örfáum mánuðum eftir að búið var að gefa út Áhættumat erfðablöndunar.

Litlir laxastofnar í veiðivötnum á eldissvæðum munu því verða fyrir miklum neikvæðum áhrifum í tilfelli stórra slysasleppinga á meðan stærri laxastofnar fjær eldissvæðum verða fyrir litlum eða engum áhrifum. Hér má einnig gera ráð fyrir töluverðum breytileika, allt eftir þroskastigi strolulaxa og tímasetningu slysasleppingar innan ársins. Skv. reynslu hér á landi og erlendis má gera ráð fyrir að við slysasleppingar á Vestfjörðum muni flestir strolulaxar endurheimtast í landshlutanum og í litlum mæli á öðrum svæðum (viðauki 4). Benda má á niðurstöður rannsókna á erfðablöndun á sunnanverðum Vestfjörðum (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017b) og endurheimtur á eldislaxi í veiðivötnum á eldissvæðum á sunnanverðum Vestfjörðum sem fram hefur komið í rannsóknum á vegum Hafró (Leó Alexander Guðmundsson 2014; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2014, 2018a;).

Úr endurheimtum úr slysasleppingum á árinu 2018 í Arnarfirði og Tálknafirði⁸ endurheimtust 3-4 af 9 löxum í Arnarfirði, 7-8 af 9 innan 250 km frá strolustað. Í hve miklum mæli veiðivötn í Arnarfirði og Tálknafirði voru vöktuð af Hafró er ekki vitað en fram hefur komið að fangaðir voru eldislaxar í Mjólka. Rannsóknafyrirtækið Laxfiskar⁹ rannsakaði eina laxveiðiá á svæðinu, Fífustaðadalsá, og var niðurstaðan að hlutfall eldislaxa væri 9%.

Dreifing strolulaxa í öðrum landshlutum

Í Áhættumati erfðablöndunar er gert ráð fyrir mikilli dreifingu á strolulöxum, um helmingur fiskanna sem ganga upp í veiðivötn geri það í meira en 250 km fjarlægð frá sleppistað. Reynslan er aftur á móti sú í flestum tilvikum að strolulax gengur í mestum mæli í veiðivötn í nágrenninu ef laxalykt er til staðar. Að gera ráð fyrir að meðaltali sæki 50% strolulaxa úr síðbúnu stroki í veiðivötn sem eru í 250 km fjarlægð og meira frá sleppistað er ekki í takt við almenna reynslu í öðrum löndum né héraðs (viðauki 4). Endurheimtur á eldislöxum úr sleppingum á árinu 2018 benda einnig til að megnið af eldislaxi sem sleppur veiðist í veiðivötnum í nágrenninu og innan við 250 km frá eldisstað¹⁰.

Sviðsmyndir

Í Áhættumati erfðablöndunar er gert ráð fyrir að helmingur strolulaxa, t.d. úr slysasleppingu í Arnarfirði, endurheimtist í innan við 250 km fjarlægð, þ.e.a.s. á Vestfjarðakjálkanum og helmingur utan hans (mynd 2.3, sviðsmynd A). Allur eldisfiskurinn skili sér í fjögur veiðivötn í Ísafjarðardjúpi og enginn í veiðivötn með villtum laxi á sunnanverðum Vestfjörðum. Raunveruleikinn er allt annar, þ.e.a.s. megnið af eldislaxinum endurheimtist í þeim firði þar sem slysasleppingin átti sér stað og í næsta nágrenni (mynd 2.3, sviðsmynd B). Hér er um líklegt meðaltal að ræða í sviðsmyndinni en töluverður munur getur verið á dreifingu strolulaxa úr einstökum slysasleppingum allt eftir sleppistað í firðinum, árstíma og þroskastigi fisksins.

Hvað segir Skipulagsstofnun?

Í álitum Skipulagsstofnunar¹¹ um Aukna framleiðslu á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði um 14.500 tonn er m.a. fjallað um að allur strolulax úr slysasleppingu í Patreksfirði hafi veiðist í sama firði. Jafnframt segir í niðurstöðum álitsins:

„Þá er ekki hægt að útiloka að strolufiskar leiti út fyrir Patreksfjarðarfloa og syndi til hafs eða leiti upp í ár í nærliggjandi fjörðum, allt eftir því hvar laxinn er staddur á lífsferli sínum þegar hann sleppur úr eldi“.

⁷ http://www.mbl.is/200milur/frettir/2017/09/27/ahrif_laxeldis_stadbundnari_en_adur_talid_4/

⁸ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/upprunagreining-strolulaxa>

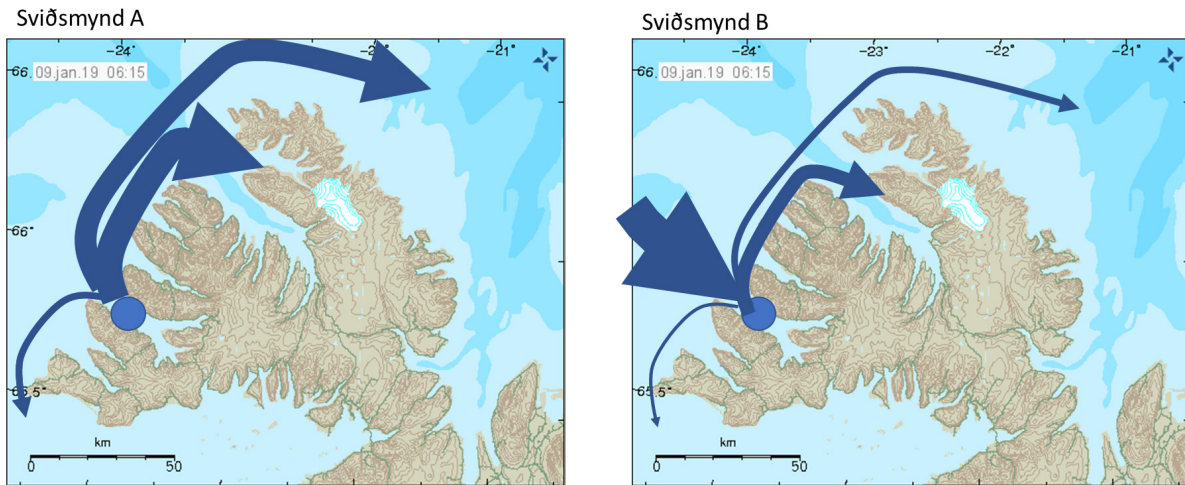
⁹ <http://laxfiskar.is/>

¹⁰ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/upprunagreining-strolulaxa>

¹¹ <http://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1154/201507066.pdf>

Í álitum Skipulagsstofnunar¹² um Aukna framleiðslu á laxi í Reyðarfirði um 10.000 tonn á vegum Laxa fiskeldis kemur fram:

„Með hliðsjón af þeim gögnum sem liggja fyrir telur Skipulagsstofnun að gera verði ráð fyrir því að eldislaxar úr fyrirhuguðu eldi Laxa fiskeldis sleppi úr sjókvíum og að eldislax leiti upp í ár á Austfjörðum til hrygningar. Líklegra er að strokfiskar sækí í laxár í nágrenni eldissvæða en þeir muni þó einnig mögulega leita í ár í meiri fjarlægð“.



Mynd 2.3. Sviðsmynd A sýnir áætlaða dreifingu á strokulaxi úr slysasleppingu í Arnarfirði skv. Áhættumati erfðablöndunar. Sviðsmynd B sýnir raunverulega líklega meðaltals dreifingu á strokulaxi úr slysasleppingu í Arnarfirði.

Er dreifing strokulaxa að minnka?

Í álitum Skipulagsstofnunar á árinu 2019 er ekki gert ráð fyrir mikilli dreifingu strokulaxa og gengur stofnunin því út frá réttari og raunhæfari forsendum en er að finna í Áhættumati erfðablöndunar frá árinu 2017. Með því að setja þessar forsendur í Áhættumatið og fjölga veiðivötnum mun það sýna allt aðra niðurstöðu en birt hefur verið fram að þessu.

2.6 Niðurstöður

Forsendur í Áhættumati erfðablöndunar eru vafasamar eða beinlínis rangar og niðurstöður því marklausar:

- Hlutfall eldislaxa sem sleppa: Af forsendum í Áhættumati erfðablöndunar er sennilega mesta óvissan um fjölda eldislaxa sem kunna að sleppa í framtíðinni. Ekki er þekkt nákvæmlega hve mikið af eldislaxi hefur sloppið úr sjókvíum hér á land á síðustu árum. Því er stuðst við gögn af norskum slysasleppingum í Áhættumati erfðablöndunar. Það hefði alveg eins verið hægt að styðjast við skoskar reynslutölur sem eru hærri. Mikill breytileiki er í fjölda eldislaxa sem sleppa á milli ára sem getur verið reyndin hér á landi og viðfangsefnið því mismunandi á milli ára. Áhættumat erfðablöndunar gerir eingöngu ráð fyrir að eldislax sleppi í upphafi og lok eldisferils og að því leiti ekki að endurspegli raunveruleikann.
- Lifun eldislaxa sem sleppa: Stuðst er við endurheimtur úr snemmbúnu stroki sem eru 2- 3 sinni hærri en ætti í raun að miða við skv. birtum reynslutölum frá Hafró. Ef um er að ræða síðbúið stök gerir Hafró ráð fyrir að um 15% eldislaxa sem sleppa verði kynþroska og gangi upp í veiðivötn. Hér eru forsendur sem eru ekki í neinu samræmi við raunveruleikann. Jafnframt má benda á að lifun eldislaxa getur verið mjög mismunandi eftir árstíma sem fiskurinn sleppur og þroskastigi fisksins.
- Veiðivötn með laxalykt á Vestfjörðum: Í Áhættumati erfðablöndunar er eingöngu gert ráð fyrir uppgöngu strokulaxa í fjögur veiðivötn á Vestfjörðum. Talin hafa verið upp 25 veiðivötn með laxi á Vestfjörðum og í Arnarfirði hefur komið fram í rannsóknum að laxaseiði finnist í sjö veiðivötnum. Ástæða þess að fjölda veiðivatna með litlum laxastofnum á Vestfjörðum er sleppt í Áhættumati erfðablöndunar eru óljósar. Fram kemur í rannsóknum að hlutfall eldislaxa er oft hærri í minni veiðivötnum með færri en 100 laxa eins og algengt er á Vestfjörðum.

¹² <http://www.skipulag.is/skipulagsstofnun/frettir/aukin-framleidsla-a-laxi-i-reydarfirði-um-10.000-tonn-a-vegum-laxa-fiskeldis>

- ***Dreifing strolaxa:*** Tvær mikilvægar lykilforsendur sem er verulega ábótavant og stuðst er við í Áhættumati erfðagreiningar gerir niðurstöður úr líkaninu fyrir Vestfirði marklausar, en þær eru:
 - ✓ Dreifing strolaxa er mun minni en gert er ráð fyrir.
 - ✓ Veiðivötn sem strolax gengur upp í eru mun fleiri en gert er ráð fyrir.

Litlir laxastofnar í veiðivötnum á eldissvæðum munu verða fyrir miklum neikvæðum áhrifum á meðan stærri laxastofnar fjær eldissvæðum verða fyrir litlum eða engum áhrifum ef fylgt er tillögum Áhættumats erfðablöndunar. Skv. reynslu hér á landi og erlendis má gera ráð fyrir að við slyasleppingar á Vestfjörðum muni flestir strolaxar endurheimtast í landshlutanum og í litlum mæli á öðrum svæðum en öðru er haldið fram í Áhættumati erfðablöndunar.

3. Ekkert áhættumat

3.1 Áhættumat án mótvægisáðgerða

Hvað er áhættumat?

Fyrsta mikilvæga atriðið við áhættumatsvinnu er að koma í veg fyrir, í þessu tilviki, erfðablöndun. ***Hættan*** er að kynbættur norskættaður eldislax sem sleppur úr eldiseiningu gangi upp í veiðivatn. ***Áhættan*** er að erfðablöndun við íslenska laxastofna komi til með að geta átt sér stað.

Áhættumat felst í því að meta þá mögulegu hættu sem steðja kann að íslenskum laxastofnum við uppbyggingu laxeldis í sjókvíum á Íslandi. Það er kerfisbundin skoðun á öllum þáttum vinnu, þar sem lítið er til eftirfarandi:

- Hvað kann að valda skaða (í þessu tilfalli eingöngu fjallað um erfðablöndun)?
- Hvaða áhættu er hægt að koma í veg fyrir? og ef ekki;
- hvaða fyrirbyggjandi ráðstafanir þurfa að vera til staðar til að stjórna áhættunni?

Megin málið er að áhersla verði lögð á fyrirbyggjandi ráðstafanir eða mótvægisáðgerðir. Í Áhættumati erfðablöndunar er fyrst og fremst lögð áhersla á að draga úr framleiðslu til að minnka áhættu löngu eftir að atburður hefur átt sér stað.

Óljóst hvert stefnir

Vandamálið er að þol villtra laxastofna gagnvart erfðablöndun við eldislax er ekki vel þekkt. Því er ekki um að ræða eiginlegt áhættumat og Hafró velur því, af skiljanlegum ástæðum, að leggja til að viðhaft verði stöðugt endurmat. Í ráðgjöf stofnunarinnar til stjórnvalda er ekki ljóst í hvaða vegferð er verið að leggja, forsundur mjög óljósar og því nauðsynlegt að setja þann varnagla að vera með stöðugt endurmat á meðan verið er að styrkja forsundur til að byggja á. Slíkt getur tekið áratugi ef vel á að vera. Með því að hindra uppöngu eða fjarlægja eldislax úr veiðivatni eins og lagt er til í Matsskýrslu Háafells er ***hættan*** fjarlægð og þannig komið í veg fyrir ***áhættu*** þegar vel tekst til og þannig ljóst hvaða vegferð er verið að fara.

Ekki um að ræða áhættumat

Það er ekki hægt að skilgreina Áhættumat erfðablöndunar sem raunverulegt áhættumat þar sem mikil óvissa er um raunverulegt burðarþol sem jafnframt kemur vel fram í fréttatilkynningu stofnunarinnar frá 14. Júlí 2017¹³ en þar segir m.a.:

Áhættumatið verður sannreynt og uppfært reglulega með viðamikilli vöktun í laxveiðianum. Getur það leitt til aukningar eða minnkunar á æskilegu leyfilegu magni á frjóum laxi í sjókvíaelði. Áhættumatslíkanið er fyrst og fremst hugsað sem gagnvirkt verkfæri til þess að meta mögulegt umfang erfðablöndunar á hlutlægan hátt.

¹³ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/ahaettumar-vegna-mogulegrar-erfdablondunar>

Í Áhættumati erfðablöndunar kemur einnig fram að þol villtra stofna gagnvart erfðablöndun við eldisfisk sé ekki vel þekkt. Niðurstöður Áhættumats erfðablöndunar um að það sé ásættanlegt að leyfa allt að 71.000 tonna framleiðsla af frjóum laxi hér á landi standast því ekki skoðun.

3.2 Grundvallarvirgni áhættumatslíkansins

Ófullburða líkan

Í Andmælum Hafró kemur fram:

Í raun gerir Háafell ekki sérstakar athugasemdir við grundvallarvirgni áhættumatslíkansins þó að gerðar séu athugasemdir við einstakar forsendur sem notaðar eru. Ákveðins misskilnings gætir hvað varðar ákveðnar lykilorðforsendur líkansins og þá sérstaklega hvað varðar lifun strokufisks.

Áhættumat erfðablöndunar er einföld og ófullburða reikniformúla sem ekki hefur verið lögð vinna í að gera athugasemd við. Athugasemd hafa þó aðrir gert og bent á ýmsa vankanta (Stefán Þórarinnsson 2018).

Grunnvirkni svokallaðs áhættulíkans er ekki áhugavert álitaefni í þessu samhengi, einfaldlega vegna þess að reikniformúlunni er ætlað að lýsa allt öðru og annars konar ferli en því sem ráðgefandi aðili leggur til að verði hafið og fylgt verði varðandi sjókvíaelði á laxi og tengdar mótvægisáðgerðir. Áhættumat erfðablöndunar er ætlað að meta erfðablöndun ári eftir að atburður hefur átt sér stað, andstætt framsettum tillögum sem ganga út á að reyna að koma í veg fyrir að tjón geti átt sér stað.

Forsendur rangar

Til viðbótar við að Áhættumat erfðablöndunar hafi takmarkað verndargildi eins og það er sett fram þá eru gerðar fjölmargar athugasemdir við forsendur sem eru notaðar eins og gerð er grein fyrir hér að framan. Hér er áreiðanleiki niðurstaðna úr reiknilíki aldrei betri en þær forsendur sem byggt er á. Eftirfarandi eru athugasemdirnar sem gerðar eru við forsendur Áhættumats erfðablöndunar:

- I. Hlutfall eldislaxa sem sleppa (kafla 2.2)
- II. Lifun eldislaxa sem sleppa (kafla 2.3).
- III. Fjöldi veiðivatna sem strokulaxar ganga upp í (kafla 2.4).
- IV. Dreifing strokulaxa í veiðivötn (kafla 2.5).

Tekin óþarfa áhætta

Áhættumat erfðablöndunar er ónothæft sem stjórnsýslutæki til að stýra framleiðsluheimildum í íslensku laxeldi, en nánar er fjallað um þann lið í greinargerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin. Áhættumat erfðablöndunar mun seint uppfylla kröfur er varðar:

- Að allar laxveiðiár njóti verndar. Hafró virðist ætla að fórna minni veiðivötnum og telja sig vera að verja þau stærri.
- Engin erfðablöndun eigi sér stað, en í Áhættumat erfðablöndunar er gert ráð fyrir að löggleiða erfðablöndun.

3.3 Áhættumat með einni niðurstöðu

Framleiðsluheimildir, ein niðurstaða þrátt fyrir óljósar forsendur

Hafró velur að leggja fram eina niðurstöðu er varðar framleiðsluheimildir, þrátt fyrir óljósar forsendur. Hafró leggur til 71.000 tonna framleiðsluheimildir sem byggja á veikum grunni og í þeirri viðleitni að reyna að koma í veg fyrir skaðlega erfðablöndun, þá sé alltaf hægt að leiðrétta mistökin eftir á, með því að styðjast við „gagnvirkt verkfæri“. Hér vakna áleitnar spurningar:

- Þegar forsendur eru mjög óljósar, hvernig er þá hægt að komast að einni niðurstöðu og heimila svona miklar framleiðsluheimildir?
- Hefði ekki verið eðlilegt að vísindastofnun reiknaði út nokkrar sviðsmyndir fyrir þá aðila sem taka endanlega ákvörðun um hve miklar framleiðsluheimildir á að heimila á hverju svæði?

Eðlilegt hefði verið að ein sviðsmynd Hafró hefði verið tillaga að framleiðsluheimildum þar sem tekið væri tillit til annaðs þreps mótvægisáðgerða. Þar hefði verið bætt inn í líkanið mótvægisáðgerðum sem tiltekna hafa verið og lagt til og þeim eldislögum sem ganga upp í veiðivatn fækkað um xx% með því

að fjarlægja fisk og þannig fenginn út fjöldi eldislaxa sem taka mögulega þátt í hrygningu. Þrátt um að slík beiðni hafi verið gerð ákvað stofnunin að verða ekki við því.

Nýtt útspil

Þann 05. júlí 2018¹⁴ var gefin út fréttatilkynning frá Hafró og þar var meðal annars að finna eftirfarandi yfirlýsingu:

„Þá hefur stofnunin í hyggju að gera takmarkaða tilraun í Ísafjarðardjúpi til að rannsaka ákveðna þætti í fiskeldi í samvinnu við eldisfyrirtæki. Tilraunin yrði takmörkuð í magni við hámark 3.000 tonn af frjóum laxi og til 5 ára. Umhverfisþættir yrðu mældir sérstaklega og þá yrði umhverfi kvíanna vaktað sérstaklega með tilliti til lífríkis. Í eldinu yrðu vaktaðir almennir þættir eins og lífitala, vöxtur og kynþroski. Þá yrðu allir laxar merktir sérstaklega til að þeir þekkist ef þeir sleppa og koma fram í ám og yrðu árnar við Ísafjarðardjúp vaktaðar sérstaklega. Sérstakar rannsóknir færu fram á laxalús bæði í kvíunum og í villtum laxfiskum, en laxalús er víða mikið vandamál. Einnig yrðu aldir í tilrauninni ófrjóir laxar til samanburðar við frjóa laxa. Nánari rannsóknaráætlanir eru í vinnslu en gert er ráð fyrir að rannsóknir hefjist vorið 2019“.

Hér er ekki gert ráð fyrir að reikna framleiðsluheimildir út frá breyttum nýjum forsendum, heldur nýta svigrúm sem var til staðar í Áhættumati erfðablöndunar sem gefin var út 2017 (kafla 3.4).

3.4 Af hverju ekki Ísafjarðardjúp?

Reiknað úr frá rekstrarleyfum

Í Áhættumati erfðablöndunar er gengið út frá ákveðnum forsendum sem gert er grein fyrir í skýrslu stofnunarinnar. Reiknað var út líklegt hlutfall eldislaxa miðað við útgefin rekstrarleyfi sem þá voru árið 2017 um 30.000 tonn og þar af 2.000 tonn í Ísafjarðardjúpi. Niðurstaðan var að hlutfall eldislaxa var undir viðmiðunarmörkum.

Reiknað út frá burðarþolsmati

Næst reiknaði Hafró út frá útgefnu burðarþolsmati fyrir lífræn álag sem var á þessum tíma 80.000 á Vestfjörðum og 52.000 tonn á Austfjörðum. Niðurstaðan var sú að hlutfall eldislaxa færi yfir viðmiðunarmörkin. Í framhaldinu tekur Hafró pólitíska ákvörðun, tekur út Ísafjarðardjúp og nær þannig að nýta að fullu lífrænt burðarþol fyrir sunnanverða Vestfirði og leggja til minni heimildir á Austfjörðum en lífrænt burðarþolsmatið segir til um.

Meint burðarþol ekki nýtt

Skv. Áhættumati erfðablöndunar á að leggja til 50.000 tonna framleiðsluheimildir á sunnanverðum Vestfjörðum. Miðað við þær forsendur sem Hafró leggur til er hlutfall eldislaxa í tveimur lykilám á Vestfjörðum vel undir 4% viðmiðunarmörkum (mynd 3.1). Þ.e.a.s. hægt er að auka framleiðsluheimildirnar og hefði þá þurft að gera ráð fyrir þeim í Ísafjarðardjúpi þar sem burðarþolið var full nýtt á sunnanverðum Vestfjörðum. Hér vakna áleitnar spurningar: Af hverju tók Hafró pólitíska ákvörðun um að gera ekki ráð fyrir nokkrum þúsundum tonna framleiðsluheimildum í Ísafjarðardjúpi? Eins og fram kemur á mynd 3.1 er hlutfall eldislaxa reiknað því sem næst í botn á Austfjörðum. Af hverju er ekki það sama gert fyrir Vestfirði? Við það að skoða áhættumatslíkanið sjálft og reikna með þeim forsendum sem Hafró gerði sumarið 2017, sést að það er a.m.k. 3.000 tonna slaki í Ísafjarðardjúpi til þess að halda sig fyrir innan 4% mörkin. Hvers vegna tekur Hafró einhliða pólitíska ákvörðun að loka Ísafjarðardjúpi og fyrirtæki sem fyrirhuga laxeldi í Djúpinu, skilin eftir með engan möguleika að vera með eldi á frjóum laxi skv. tillögum stofnunarinnar?

3.000 tonna tilraunaeldi

Þann 5. júlí 2018 sendi Hafró frá sér fréttatilkynninguna:

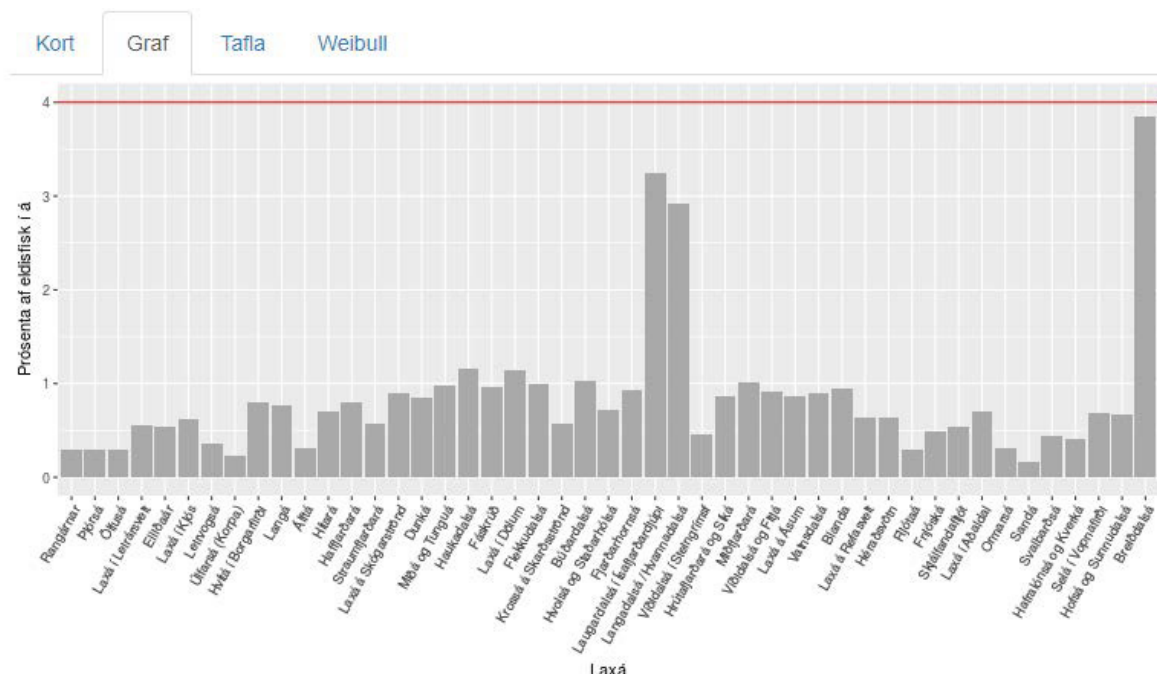
„Þá hefur stofnunin í hyggju að gera takmarkaða tilraun í Ísafjarðardjúpi til að rannsaka ákveðna þætti í fiskeldi í samvinnu við eldisfyrirtæki. Tilraunin yrði takmörkuð í magni við hámark 3.000 tonn af frjóum laxi og til 5 ára“..... „Nánari rannsóknaráætlanir eru í vinnslu en gert er ráð fyrir að rannsóknir hefjist vorið 2019¹⁵“.

Hér hefur Hafró endurskoðað sína fyrri pólitíska ákvörðun og ætlar að heimila tilraunaeldi í Ísafjarðardjúpi með ákveðnum skilyrðum. Hér vakna áleitnar spurningar um af hverju eiga aðrar reglur

¹⁴ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>

¹⁵ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>

að gilda í Ísafjarðardjúpi en t.d. á sunnanverðum Vestfjörðum? Er það hlutverk Hafró að ákveða hvar á að vera með laxeldi í sjókvíum? Vænta má að það sé pólitísk ákvörðun ráðherra eða Alþingis Íslendinga, enda liggur slík ákvörðun fyrir í auglýsingu nr. 460/2004 um friðunarsvæði þar sem eldi laxfiska í sjókvíum er óheimil. Þar er Ísafjarðardjúp einn af fáum valkostum sem kemur til greina að vera með með eldi á frjóum laxi í sjókvíum.



Mynd 3.1. Niðurstaða úr líkani miðað við tillögur Hafrannsóknastofnunar um hámarkseldi á hverju svæði fyrir sig (sjá töflu 3). Reiknað er með að hlutfall snemmbúinna og síðbúinna stroka sé 50:50. Rauða línan sýnir viðmiðunarmörk innblöndunar (4%) (Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017a).

3.5 Rýni á Áhættumatinu

Rýni á Áhættumati erfðablöndunar

Fljótlega eftir að Áhættumat erfðablöndunar var gefið út kom fram að það ætti að fara fram rýni á því. Í fréttatilkynningu frá 5. júlí 2018 kemur fram að:

„Áhættumatið var unnið af sérfræðingum Hafrannsóknastofnunar ásamt erlendum sérfræðingum og hefur hlotið rýni erlendra sérfræðinga“¹⁶.

Niðurstaða erlendra sérfræðinga á Áhættumat erfðablöndunar hefur aldrei verið birt opinberlega. Í fréttatilkynningunni kemur einnig fram að:

„Óskað hefur verið eftir að Hafrannsóknarstofnun að endurskoði áður útgefið áhættumat erfðablöndunar, m.a. af hálfu Landsambands fiskeldisstöðva. Á Hafrannsóknarstofnun var sett upp ráðgjafanefnd fiskeldis, sambærileg við ráðgjafanefndir um fiskveiðar, og hefur nefndin nú farið yfir helstu þætti áhættumatsins. Fyrir liggur að í núgildandi lögum er ekki að finna heimild til að draga úr eldi sem leyft hefur verið á grunni áhættumats reynist leyfilegt eldi vera of mikið. Slíka heimild er hins vegar að finna í fyrrgreindu frumvarpi sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra. Þess vegna varð það niðurstaða ráðgjafanefndarinnar að ekki væri ráðlegt að breyta áhættumatinu við núverandi aðstæður. Er sú niðurstaða einnig byggð á varúðarmálun er varðar umhverfið“¹⁷.

Kallað eftir rýni

Á 149. löggjafarþing 2018–2019 (Þingskjal 681 — 258. Mál)¹⁸ birtist svar frá sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra við fyrirspurn frá Teiti Birni Einarssyni um Áhættumat erfðablöndunar á erfðablöndun í laxeldi. Fyrirspurnin var í fimm liðum þar sem m.a. er spurt hvort Áhættumat erfðablöndunar hafi verið yfirfarin og vísindalegt gildi hennar staðfest af óháðum aðilum, innlendum

¹⁶ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>

¹⁷ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>

¹⁸ <https://www.althingi.is/altxt/149/s/0681.html>

sem erlendum. Í svari sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra sem leitaði álits Hafró kemur fram að rýni hafi átt sér stað eða verið til umræðna án þess að vísa til greinagerðar eða skýrslu með niðurstöðum. Það verður því ekki séð að vísindamenn eða aðrir óháðir aðilar hafi staðreynt Áhættumat erfðablöndunar með gögnum sem hægt er að leggja fram a.m.k. hefur það ekki verið birt opinberlega.

3.6 Niðurstöður

Fyrsta mikilvæga atriðið við áhættumatsvinnu er að reyna að koma í veg fyrir, í þessu tilviki, erfðablöndun. Fara strax í að „byrgja brunninn áður en barnið fellur ofan í hann“ en ekki fara þá leið sem Áhættumati erfðablöndunar felur í sér að „telgja fjölda barna sem falla ofan í brunninn“. Leiðin er að setja „lok á brunninn“ með öðru þrepi mótvægisáðgerða, með að hindra uppgöngu eldislaxa eða fjarlægja úr veiðivatni.

- Grundvallarvirkni áhættumatslíkansins: Áhættumat erfðablöndunar mun seint uppfylla kröfur um verndun og sjálfbæra þróun:
 - ✓ Það virðist eiga að verja stærri veiðivötn og að fórna minni veiðivötnum.
 - ✓ Gert ráð fyrir að lögleiða erfðablöndun.
- Áhættumat með einni niðurstöðu: Þegar forsendur eru mjög óljósar, hvernig er þá hægt að komast að einni niðurstöðu? Tillögur um 71.000 tonna framleiðsluheimildir byggja á veikum eða röngum grunni og í þeirri viðleitni að reyna að koma í veg fyrir skaðlega erfðablöndun, þá sé alltaf hægt að leiðrétta mistökin eftir á, með því að styðjast við „gagnvirkt verkfæri“ og minnka framleiðsluheimildir.
- Af hverju ekki Ísafjarðardjúpi?: Í Áhættumati erfðablöndunar er ekki gert ráð fyrir laxeldi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi þrátt fyrir að það sé 3.000 tonna slaki skv. Áhættumati erfðablöndunar. Ekki er stuðst við sömu forsendur við útreikninga á framleiðsluforsendum á Austfjörðum og Vestfjörðum og þannig er jafnræðisreglan höfð að vettugi. Hvers vegna tekur Hafró einhliða pólitíska ákvörðun að loka Ísafjarðardjúpi og fyrirtæki sem fyrirhuga laxeldi í Djúpinu, skilin eftir með engan möguleika að vera með eldi á frjóum laxi skv. tillögum stofnunarinnar?
- Rýni á Áhættumatið: Þrátt fyrir að yfirlýsingar um að það eiga að framkvæma rýni á Áhættumati erfðablöndunar allt frá því það var gefið út árið 2017 hefur það ekki ennþá verið framkvæmt. Þrátt fyrir að kallað hafi verið eftir skriflegu rýni á Áhættumati erfðablöndunar hefur það ekki borist þegar þetta er ritað.

4. Viðmið

4.1 Aðferðir við að greina eldislax

Sjónmat

Í Andmælum Hafró er því haldið fram að flokkun á eldislaxi frá villtum laxi með sjónmati sé ónothæf, nema í tilfelli síðbúins stroks. Óljóst er hvaðan þessi vitneskja er fengin því ekki er vitnað í heimildir. Af einhverjum ástæðum er þó sjónmat sú aðferðafræði sem einkum er stuðst við þegar hlutfall eldislaxa í veiðivötnum í Noregi er metið.

Nákvæmni sjónmats: Þegar seiðagæði eru mikil og lítið sem ekkert er af skemmdum uggum er erfiðara að greina eldislaxa út frá útliti ugga. Með áratuga kynbótum hefur eldislaxinn orðið frábrugðnari villtum laxi, m.t.t. líkamslögunar og útlits. Við mat á því hvort um sé að ræða eldislax þegar kafað er í veiðivatn er stuðst við heildarútlit; líkamslögun, form höfuðs og sporðs, bakugga og litar (Næsje o.fl. 2013; Anon. o.fl. 2017). Talið er að aðili sem hafi fengið viðeigandi þjálfun geti greint eldislaxa frá villtum löxum í 70-100% tilfella (Løland o.fl. 2016). Engin ástæða er til að ætla annað en hægt sé að nota sjónmat hér á landi eins og í Noregi. Jafnvel að sjónmat sé skilvirkara við að aðgreina norskættaðan eldislax frá villtum íslenskum laxi þar sem stofnanir eru fjarskyldari en norskur eldislax og villtur norskur lax.

Útgáfa staðals: Notkun á ytri einkennum við að aðgreina eldislax frá villtum laxi í Noregi er notað við vöktun sem byggir á köfun í veiðivötn og einnig við sleppingar á veiddum laxi í veiðigildrum, stangveiði á sumrin og haustveiði (Glover o.fl. 2016b). Fyrir vöktun við köfun þar sem eldislax og villtur lax er talinn í veiðivatni hefur verið gefinn út sérstakur staðall í Noregi (NS 9456:2015) sem lýsir framkvæmdinni, s.s. kröfur um lágmarks skyggni (Anon. 2018a).

Merkingar

Notkun á baríum: Í Andmælum Hafró hefur verið bent á að nota Baríum sem valkost til að aðgreina eldislaxa og þannig rekja strokulax til eiganda fisksins. Í apríl 2018 var gefin út skýrslan „*Merking eldislaxa með stöðugum baríumsamsætum: Aðferð til að auðkenna laxa í sjókvíum*“ á vegum Hafró (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2018). Í skýrslunni kemur m.a. fram:

„Á Íslandi eru gerðar kröfur í lögum og reglugerð um ákveðnar ráðstafanir sem ætlaðar eru að tryggja að unnt sé að rekja strokulaxa til framleiðenda með erfðafræðilegum aðferðum. Til þessa hefur fyrirkomulagið ekki verið sannreynt en af ýmsum ástæðum er ekki fullljóst að það muni skila tilætluðum árangri auk þess sem það er kostnaðarsamt“.

Í áður nefndri skýrslu Hafró (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2018) kemur fram að ekki hafi tekist nægilega vel til við merkingu fiskanna með stöðugum baríumsamsætum og stór hluti þeirra verið ómerktur. Með merkingum með stöðugum baríumsamsætum eru allir fiskarnir meðhöndlaðir. Í tilfelli erfðavísar er enginn fiskur meðhöndlaður sérstaklega vegna merkinganna. Merkingar með stöðugum baríumsamsætum mun því alltaf vera töluvert dýrari og óvissa er um afstöðu fiskmarkaða um notkun slíkra efna.

Erfðamerkingar: En hver var niðurstaðan með að nota erfðafræðilegar aðferðir við að greina eldislax frá villtum laxi? Þann 21. desember 2018 sendi Hafró frá sér fréttatilkynningu um upprunagreiningu strokulaxa¹⁹. Fram kom m.a. í fréttatilkynningunni:

„Af þeim 11 sem hafa verið greindir er hægt að rekja níu með vissu, en eitt sýni þarf að endurkeyra með nýju erfðarsýni til að fá afgerandi staðfestingu. Einn fiskur, sem veiddist í Breiðdalsá, þarf að skoða frekar og er hugsanlegt að hann hafi komið annars staðar frá. Þeir níu fiskar sem hefur verið hægt að rekja komu allir frá tveimur kvíastæðum, annars vegar úr Laugadal í Tálknafirði og hins vegar frá Hringisdal Arnarfirði“.

Í lögum nr. 71/2008 um fiskeldi;

„Í rekstrarleyfi fyrir laxeldi skal kveðið á um skyldu til notkunar erfðavísa þannig að unnt sé að rekja uppruna eldislaxa til ákveðinna sjókvíaeldisstöðva. Ráðherra skal setja í reglugerð ákvæði um utánaliggjandi merkingu á eldislaxi til að auðveldara sé að aðgreina hann frá villtum laxi“.

Það er því til staða aðferðafærði til að upprunagreina eldislaxa sem sleppa og lög sem kveða á um notkun erfðavísa.

4.2 Hlutfall eldislaxa

Nægileg þekking?

Í nýlegri áhættumatsskýrslu fyrir norskt fiskeldi gefin út af norsku Hafrannsóknastofnuninni (Grefsrud o.fl. 2018) kemur fram að miðað við núverandi þekkingu er erfitt að setja viðmið fyrir hámarks hlutfall eldislaxa í veiðivatni í samhengi við líkur á að erfðablöndum geti átt sér stað. Til viðbótar við hlutfall eldislaxa hafa lífrænir og ólífrænir þættir áhrif á mótstöðu villtra laxastofna og þar með líkum á að erfðablöndun geti átt sér stað.

Viðmiðunargildi fyrir hámarks innblöndun strokulaxa af eldisuppruna er sett sem 4% í Áhættumati erfðablöndunar. Þróun í Noregi er nú að viðmiðið er enginn sjáanlegur eldislax í veiðivatni²⁰. Fjögur prósent viðmið getur verið varhugavert vegna þess að:

- þegar um er að ræða veikan laxastofn, með fáum villtum hrygningarfiskum er tiltölulega auðvelt fyrir eldislaxinn að hrygna vegna lítillar samkeppni frá þeim villta. Er verið að ræða um 4% af sterkum laxastofni eða stofni sem er í mikilli lægð?

¹⁹ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/upprunagreining-strokulaxa>

²⁰ <https://www.althingi.is/altext/erindi/148/148-1432.pdf>

- eldislax er að öllu jöfnu stærri en villtur lax og þegar miðað er við lífmassahlutfall getur hlutfallið verið töluvert hærra en þegar miðað er við fjölda fiska, sérstaklega í tilfelli smálaxastofna eins og algengt er á Íslandi.

Er prósentuviðmiðið að víkja?

Sú þróun er að eiga sér stað í Noregi að við slysasleppingu er strax farið af fullum krafti í að veiða stökulaxa, vakta og fjarlægja úr veiðivötnum. Jafnframt er farið í mikinn fjölda veiðivatna að hausti og sjáanlegur eldislax fjarlægður (viðauki 1). Samkvæmt framansögðu má álykta að trú þeirra á að prósentuviðmiði sé heppilegt stjórnæki til að lágmarka umhverfisáhrif laxeldis sé dvínandi. E.t.v. má heimfæra þetta breytta viðhorf til niðurstaðna nýrra rannsókna sem sýna fram á að erfðablöndun í villtum laxi í Noregi sé meiri en áður var talið og því frekar horft til varúðarnálgunarinnar. Þróunin á síðustu árum í Noregi hefur allavega verið sú að aukin áhersla er á að fjarlægja allan sjáanlegan eldislax í veiðivötnum.

Stærð hrygningarstofns

Ef það á að taka upp norskar viðmiðanir þá þurfa að liggja fyrir upplýsingar um stærð hrygningarstofns að hausti í viðkomandi veiðivatni. Til að hægt sé að reikna út prósentuhlutfall er ekki nóg að vita um fjölda eldislaxa, það þarf einnig að liggja fyrir fjöldi villtra laxa í viðkomandi veiðivatni og ekki minnst hvort hæfilegur þéttleiki sé á villtum hrygningarfiski. Í íslenskum veiðivötnum eru takmarkaðar upplýsingar um stærð hrygningarstofna laxfiska að hausti, nema í örfáum veiðivötnum þar sem er að finna Árvaka. Mun betri upplýsingar eru um það í Noregi²¹ þar sem farið er í fjölmörg veiðivötn að hausti og villtir laxfiskar taldir. Það eru því fjölmargar áskoranir í Áhættumati erfðablöndunar er snúa að því að fá áreiðanleg gögn um fjölda villtra laxa og eldislaxa í veiðivatni (kafli 6).

0 - reglan

Í Noregi hefur stefnan verið sett á svokallaða núll reglu sem markmið vegna slysasleppinga, þ.e.a.s. engar slysasleppingar. Þróunin er einnig sú að miðað við 0-regluna er varðar fjölda eldislaxa í veiðivötnum að hausti eða fjarlægja allan sjáanlegan eldislax. Áhættumat erfðablöndunar gerir ráð fyrir ákveðinni erfðablöndun en á sama tíma á að reyna að koma í veg fyrir hana í Noregi með öðru þrepi mótvægisáðgerða. Með Áhættumati erfðablöndunar er verið að fara þá leið sem í raun er búð er að hafna í Noregi.

Ekki sátt um hugmyndafærði Hafró

Veiðiréttarhafar eru ekki allir samstíga og koma með athugasemdir við fiskeldisfrumvarpið er varðar hlutfall eldislaxa í veiðivatni. Í umsögn margra með fiskeldisfrumvarpinu vorþingi 2018 kemur fram að ekki sé hægt að samþykkja heimild til allt að 4% innblöndunar norskra eldislaxa í villta laxastofna og lagt til 0% viðmið²². Ekki hefur verið tekið tillit til þessa athugasemda í fiskeldisfrumvarpinu sem var lagt fram á vorþingi 2019.

4.3 Erfðablöndun

Ófullnægjandi viðmið

Varðandi viðmið fyrir erfðablöndun má bend á það sem fram kemur í Áhættumati erfðablöndunar: „Enn er þol villtra stofna gagnvart erfðablöndun við eldisfisk ekki vel þekkt, né heldur hvernig blendingum reiðir af“.

Ekki er til staðar þekking til að setja viðmið fyrir erfðablöndun sem byggir á vísindalegum grunni. Í tillögum Hafró eru farnar aðrar leiðir en gert er erlendis með því að skilgreina viðmið fyrir erfðablöndun sem ekki er ennþá að finna vísindaleg gögn til að byggja á.

Það vantar viðmið

Áhættumat erfðablöndunar ber með sér innibýggða erfðablöndun. Vandamálið er að ekki eru til nein viðmið fyrir „ásættanlega erfðablöndun“ og hljóta því ákvarðanir að þurfa að byggjast á

²¹ <http://www.vitenskapsradet.no>

²² <https://www.althingi.is/thingstorf/thingmalin/erindi/?tg=148&mnr=457>

„geðþóttaákvörðunum“. Ekki er fyrirséð að upplýsingar um „ásættanlega erfðablöndun“ liggi fyrir á næstu árum eða jafnvel áratugum. Það mun alltaf vera andstaða við erfðablöndun og óþarfi í raun að gera ráð fyrir henni þar sem hægt er að fjarlægja áhættuna, þ.e. eldislaxinn úr veiðivatninu fyrir hrygningu, og þannig koma í veg fyrir eða draga verulega úr líkum á erfðablöndun.

Ekki sátt um hugmyndaferði Hafró

Engin erfðablöndun er krafa margra við umsögn við fiskeldisfrumvarpinu á vorþingi 2018²³, í janúar 2019 sem er að finna í samráðsgátt stjórnvalda²⁴ og við fiskeldisfrumvarpið á vorþingi 2019²⁵. Í umsögnum hefur einnig verið bent á:

„Það er raunar með nokkrum ólíkindum að veitt sé lagaheimild fyrir því að erfðablöndun megi villtan íslenskan lax“.

Umsögn Erfðanefndar landbúnaðarins

Varðandi erfðablöndun eldislaxa á villta laxastofna kemur fram í umsögn Erfðanefndar landbúnaðarins²⁶:

„Til þess að meta áhrif á erfðasamsetningu og stofngerð villtra stofna þarf að fylgjast með afdrifum blendinga í tvær kynslóðir og meta æxlunarárangur fyrstu og annarrar kynslóðar blendinga. Þá fyrst er hægt að meta raunveruleg erfðafæðileg áhrif blöndunar og möguleg varanleg áhrif á stofngerð“.

Ef miðað er við að hver kynslóð nái yfir 5-7 ára tímabil getur tekið á annan áratug að fá upplýsingar til að ráðgjöf um umhverfisáhrif af völdum stökulaxa byggji á traustari grunni.

4.4 Niðurstöður

- Aðferðir við að greina eldislax: Þrátt fyrir efasemdir í Andmælum Hafró um að aðferðir við að aðgreina eldislaxa frá villtum laxi séu ekki nægilega góðar eru þær fullgiltar og komnar í notkun:
 - ✓ *Sjónmat*: Engin ástæða er til að ætla annað en hægt sé að nota sjónmat hér á landi eins og í Noregi. Jafnvel að sjónmat sé skilvirkara við að aðgreina norskættaðan eldislax frá villtum íslenskum laxi þar sem stofnanir eru fjarskyldari en norskur eldislax og villtur norskur lax.
 - ✓ *Merkingar*: Í lögum um fiskeldi er kveðið á um notkun erfðavísa þannig að unnt sé að rekja uppruna eldislaxa til ákveðinna sjókvíaeldisstöðva. Þessi aðferð er nú komin í notkun og sýnt fram á notagildi við að aðgreina eldislaxa frá villtum laxi og rekja til ákv. sjókvíaeldisstöðvar.
- Hlutfall eldislaxa
 - ✓ *0-reglan*: Viðmiðið, ákv. hlutfall eldislaxa í veiðivatni er á undanhaldi þar sem talið er að það sýni ekki alltaf rétta mynd af mögulegri erfðablöndun. Í staðinn er lögð áhersla á að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum í Noregi áður en hrygning á sér stað.
 - ✓ *Útreikningur á hlutfalli*: Vöktun er þannig háttáð í Áhættumati erfðablöndunar að ekki verður hægt að reikna út hlutfall eldislaxa í flestum veiðivötnum og þannig er viðmiðunin um ákveðið hlutfall eldislaxa marklaus.
- Erfðablöndun
 - ✓ *Vantar viðmið*: Það er ekki þekking til staðar til að setja viðmið fyrir erfðablöndun sem byggir á vísindalegum grunni eins og Hafró lýsir stöðunni; „Enn er þol villtra stofna gagnvart erfðablöndun við eldisfisk ekki vel þekkt, né heldur hvernig blendingum reiðir af“.
 - ✓ *Úrelt vinnubrögð*: Af hverju er verið að spá í hve mikil erfðablöndunin má vera? – Viðfangsefnið á að vera að koma í veg fyrir erfðablöndun með öðru þrepi mótvægisáðgerða. Með Áhættumati erfðablöndunar er verið að lögleiða erfðablöndun og fara þá leið sem í raun er búið er að hafna í Noregi.

²³ <https://www.althingi.is/thingstorf/thingmalin/erindi/?ltg=148&mnr=457>

²⁴ [https://samradsgatt.island.is/oll-mal/\\$Cases/Details/?id=1256&fbclid=IwAR1po_FRrMOHh_K5Dv2nzGJA13ZQZoFHABNtixgYLKmRBwDh0u2c6LCuyKA](https://samradsgatt.island.is/oll-mal/$Cases/Details/?id=1256&fbclid=IwAR1po_FRrMOHh_K5Dv2nzGJA13ZQZoFHABNtixgYLKmRBwDh0u2c6LCuyKA)

²⁵ <https://www.althingi.is/thingstorf/thingmalin/erindi/?ltg=149&mnr=647>

²⁶ <https://www.althingi.is/alttext/erindi/149/149-4901.pdf>

5. Mótvægisáðgerðir

5.1 Ástand náttúrulega stofna

Vöktun á ástandi hrygningarstofna

Í Áhættumati erfðablöndunar er bent á að þegar um er að ræða sterkan laxastofn í veiðivatni virðast vera minni líkur á að eldislax geti valdið erfðablöndun. Tryggja þarf að í hverju veiðivatni sé sterkir sjálfbærir laxastofna sem er ein mikilvægasta mótvægisáðgerð til að hindra eða draga úr líkum á að erfðablöndun geti átt sér stað. Vöktun á ástandi laxastofna í veiðivötnum er mikilvægur hluti mótvægisáðgerða að því gefnu að hún sé jafnframt notuð til að stjórna veiðiálagi og tryggja þannig hæfilega stóran hrygningarstofn að hausti. Viðmiðið er því að í laxveiðiám sé nægilegur fjöldi hrygningarfiska að hausti til að tryggja eðlilega nýliðun og sjálfbærni.

Vöktunaraðferðir hér á landi

Í nokkrum veiðivötnum hér á landi er fylgst með fjölda fiska sem ganga upp í veiðivatn og þannig hægt að fá upplýsingar um stærð hrygningarstofns að hausti. Jafnframt er í sumum tilvikum fylgst með þéttleika seiða, en þær rannsóknir geta ekki staðfest hvort lítill þéttleiki seiða sé vegna þess að hrygningarstofn hafi verið of lítill eða aðrar ástæður skýri slaka nýliðun. Í fjölmörgum veiðivötnum eru engar rannsóknir og því ekki til staðar upplýsingar um stærð hrygningarstofns að hausti.

Vöktunaraðferðir í Noregi

Samfara uppbyggingu laxeldis í Noregi hefur vöktum með villtum laxastofnum verið augin og var samtals fylgst með 196 veiðivötnum á árinu 2016 (Anon. 2017a). Vöktunin er að því leiti ólík því sem gerist hér á landi að áhersla er lögð á að meta stofnstærð að hausti. Hér er vöktunin færð sem næst atburði, þ.e.a.s. hrygningunni og þannig fást nákvæmar upplýsingar um stöðu hrygningarstofnsins. Árlega eru birtar upplýsingar í Noregi um ástand einstakra laxastofna²⁷.

Þörf á hugarfarsbreytingu

Til að tryggja sjálfbæra nýtingu á laxastofnum á Vestfjörðum þurfa að liggja fyrir upplýsingar um fjölda hrygningarlaxa að hausti. Jafnframt upplýsingar um hve margir hrygningarlaxarnir þurfa að vera til staðar til að tryggja sjálfbæra nýtingu stofnanna. Bæði í tillögum Áhættumats erfðablöndunar og stefnumótunarhópsins er bent á mikilvægi sterkra villtra laxastofna án þess að farið sé nægileg vel út í framkvæmdina og hvernig best sé að afla upplýsinga um ástand stofnanna og viðhalda góðu ástandi. Stefnumótunarhópurinn leggur til stórfelda uppbyggingu laxeldis á Vestfjörðum, sem kemur til með að hafi áhrif á aðrar atvinnugreinar s.s. laxveiði. Það verður því að teljast eðlilegt að hópurinn hefði hugað betur að þessu viðfangsefni eins og telja verður sjálfsagt með tillögu um haustvöktun og Árvaka í tveimur veiðivötnum.

5.2 Fyrsta þrep mótvægisáðgerða

Mótvægisáðgerðir í Áhættumati erfðablöndunar

Gerðar eru fjölmargar athugasemdir við tillögur Áhættumats erfðablöndunar er varðar mótvægisáðgerðir sem eru haldlitlar (tafla 5.1). Mótvægisáðgerðir Áhættumats erfðablöndunar má skipta í fjóra flokka:

- *Árangursríkar (grænt)*: Hér er um að ræða búnaðarstaðalinn og ástand laxastofna sem hefur áður verið lagt til af framkvæmdaraðila
- *Í almennri notkun (gult)*: Hér er um að ræða lýsingu í sjókvíum til að seinka kynþroska. Jafnframt augin stærð seiða í takt við leiðir sem eldisfyrirtækin hafa nú þegar almennt tekið í notkun.

²⁷ <http://www.vitenskapsradet.no>

- *Skaðlegar tilraunir (rautt)*: Tilraunir með sleppingu eldisseiða og fjölskyldna mun valda erfðablöndun og geta því ekki flokkast sem mótvægisáðgerðir.
- *Rannsóknir (rautt)*: Hér er stefnt að nota afkvæmalausa fisk með genatjáningu og geldfisk. Þessar rannsóknir taka langan tíma að þróa og óvíst er hvort og hverju þær geti skilað til framtíðar og geta því ekki flokkast sem mótvægisáðgerðir dagsins í dag.

Tafla 5.1. Yfirlit yfir tillögur um mótvægisáðgerðir í Áhættumati erfðablöndunar og stutt samantekt með athugasemdum. Grænt táknar að mótvægisáðgerðir skili jákvæðum árangri, gult einhverjum árangri og rautt litlum eða engum árangri.	
Mótvægisáðgerð	Áhrif/Athugasemd
Búnaðarstaðall	Hafró leggur til að unnið verði eftir norska staðlinum NS 9415:2009. Þennan staðal er búið að lögfa.
Notkun á geldfiski	Fram undan er rannsókn- og þróunarstarf og ekki minnst markaðsrannsóknir til að fá visbendingar um hvort hér sé um að ræða raunhæfan og samkeppnishæfan valkost til framtíðar.
Framleiðsla á afkvæmalausum fiski með stýringu á genatjáningu	Er ennþá á tilraunarstigi og ekki liggur fyrir hvort stjórnvöld samþykki aðferðina né heldur markaðsaðilar.
Framleiða eldisfisk sem skilar sér að litlum hluta til baka í veiðivötn.	Hér þyrfti að sleppa mörgum fjölskyldum og þar sem heimtur eru mjög lágar þarf marga fiska innan hvernar fjölskyldu í verkefnið. Hér á landi er laxeldi umfangslítið og lítið um strokulaxa og yrði eldislax úr þessum sleppingum í veiðivötnum því mjög áberandi og ylli væntanlega mikilli ónægju og erfðablöndun. Getur ekki flokkast sem mótvægisáðgerð.
Seinka kynþroska	Hafró telur að hægt sé að velja algerlega út snemmkynþroska lax með notkun á erfðatækni, en umrætt gen stýrir aðeins 39% breytileikans í kynþroska.
Útsetning stórseiða	Notkun stórseiða getur aukið líkur á kynþroska og meiri hætta er á að strokulax leiti í meiri mæli upp í veiðivötn en í tilfelli þess þegar sett eru út smærri seiði að vori. Hafró bendir ekki á þann möguleika að nota lýsingu í sjókvíum yfir vetrarmánuðina til að draga úr líkum á kynþroska. (Samhliða notkun stórseiða þarf að vera með lýsingu í sjókvíum).
Rannsóknir á lifun sjógönguseiða af eldisstofni	Vitað er að endurheimtur eru lágar og þessi rannsókn flokkast ekki sem mótvægisáðgerð. Rannsaka á lifunarhlutfall sjógönguseiða af eldisstofni miðað við mismundandi strokstaði og þyrfti að sleppa miklum fjölda seiða með tilheyrandi hættu á erfðablöndun við framkvæmd slíkrar tilraunar.
Ástand laxastofna	Í Áhættumati erfðablöndunar er bent á að þegar um er að ræða sterkan laxastofn í veiðivatni virðast vera minni líkur á að eldislax geti valdið erfðablöndun. Gott ástand laxastofna (hrygningarfisks) á haustin er því mjög virk mótvægisáðgerð.

Kynbætur til að lækka endurheimtur

Vísindamenn Hafró eru með hugmynd um að láta framleiða eldisfisk sem skilar sér síður til baka í veiðivötn. Við slíkar tilraunir þyrfti mögulega að sleppa mörgum fjölskyldum og þar sem heimtur eru mjög lágar þyrfti marga fiska innan hvernar fjölskyldu í tilraunina. Væntanlega þyrfti að sleppa tugum þúsunda fiska á ári til að hægt yrði að fá marktækar niðurstöður. Villur eru meiri hjá seiðum eldislaxa en hjá villtum laxi og eldislaxinn mun því ganga upp í veiðivötn á stærra svæði en í tilfelli villtra seiða. Það yrði því verðugt viðfangsefni fyrir Hafró að veiða alla þá eldislaxa sem kunna að skila sér úr hafi. Kostnaðurinn verður mikill við að ná í alla eldislaxa sem koma úr hafi nema Hafró sætti sig við að sá hluti fiskanna sem fara lengst frá sleppistað fái að vera óáreittur. Telur Hafró ásætlanlegt að fara út í slíkar rannsóknir sem stuðla að erfðablöndum? Slíkar rannsóknir geta seint flokkast undir mótvægisáðgerðir.

Lifun eldisseiða eftir strokustöðum

Vísindamenn Hafró eru einnig með hugmyndir um rannsóknir til að komast að lifunarhlutfalli sjógönguseiða af eldisstofni miðað við mismundandi „strokstaði“ við Ísland. Þessi rannsókn getur ekki flokkast sem mótvægisáðgerð, frekar er hér verið að leika sér að hætgunni og bjóða upp á þann valkost að erfðablöndun geti átt sér stað. Vitað er að endurheimtuhlutfallið er lágt sem felur í sér að það þarf að sleppa miklum fjölda seiða á hverjum „strokstað“ til að fá marktækar niðurstöður. Eins og gerð er grein

fyrir í Matsskýrslu Háafells hafa Norðmenn verið með tilraunarsleppingar á eldisseiðum og eldislaxi á mismunandi árstímum og svæðum. Fjöldi endurheimtra eldislaxa úr þessum sleppingum hefur verið hlutfallslega lítill af heildarfjölda eldislaxa sem hafa veiðst í sjó eða gengið upp í veiðivötn í Noregi. Hér á landi er laxeldi umfangslítið og lítið um stökulaxa og yrði eldislax úr þessum sleppingum í veiðivötnum því mjög áberandi og ylli væntanlega mikilli ónægju ef af slíkum tilraunum yrði. Kostnaðurinn verður mikill við að ná í alla eldislaxa sem koma úr hafi nema Hafró sætti sig við að sá hluti „*tilraunafiskana*“ sem fara lengst frá „*strokstað*“ fái að vera óáreittur og með þeim afleiðingum að erfðablöndun geti hugsanlega átt sér stað. Telur Hafró ásættanlegt að stuðla að erfðablöndum með því að fara út í slíkar rannsóknir?

Nýjar hugmyndir um mótvægisáðgerðir

Í fréttatilkynningu Hafró frá 05. júlí 2018 kemur fram²⁸:

„Viðræður hafa staðið yfir milli Hafranssóknarstofnunar og Landsambands fiskeldisstöðva hvernig megi með mótvægisáðgerðum draga úr áhættu af erfðablöndun milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Í þeim viðræðum hefur komið fram að nú þegar er hægt að samræma lágmarksstærð útsettra gönguseiða og möskvastærð netpoka kvía og koma þannig í veg fyrir að seiði sleppi með því að smjúga út úr kvíunum. Þá er hægt að tefja kynþroska með notkun ljósa í kvíum yfir veturinn og þannig verður stærstur hluti laxanna ekki kynþroska fyrir slátrun. Hafranssóknastofnun hefur lagt til við Matvælastofnun að þessi skilyrði verði sett í ný rekstrarleyfi til eldis frjórna laxa í sjókvíum enda munu þau draga úr áhættu af erfðablöndun ef eftir þeim er farið“.

Þessar tillögur munu litlu skila til viðbótar við það sem nú er einfaldlega vegna þess að þær eru nú þegar almennt í notkun og hafa reynst ágætlega en duga ekki einar og sér. Kynþroskahlutfall er tiltölulega lágt í laxeldi í dag (viðauki 3). Netpokar sem nú eru í notkun hafa stærð fisksins en almennt eru sett stærri laxaseiði í sjókvíar hér á landi en í Noregi þar sem notaðir eru sambærilegir netpokar fyrir seiði og hér á landi. „Möskvasmug“ ætti því að vera minna vandamál á Íslandi en í Noregi. Í þessu samhengi skal haft í huga að það er ekki einungis stærð seiða sem skiptir höfuðmáli er varðar „möskvasmug“ heldur jafnframt stærð möskva. Í útsettum seiðahópum er alltaf ákveðin stærðardreifing og þarf möskvastærðin að miðast við minnstu seiðin í hverjum útsetningarhópi.

Við munum þurfa að virkja annað þrep mótvægisáðgerða

Þrátt fyrir tillögur um mótvægisáðgerðir í Áhættumati erfðablöndunar og tillögur um mótvægisáðgerðir í fréttatilkynningu stofnunarinnar munum við standa frammi fyrir samskonar viðfangsefnum og nágrannalöndin. Fyrsta þrep mótvægisáðgerða sem lagðar eru til af Hafró eru í sjálfu sér þær sömu og í nágrannalöndum eins og Noregi þar sem stjórnvöld hafa ákveðið að grípa til annars þreps mótvægisáðgerða eftir umfangsmikla erfðablöndun í áratugi (viðauki 1). Gert er ráð fyrir umfangsmiklu laxeldi á sunnanverðum Vestfjörðum og erfitt að sjá annað en að virkja þurfi annað þrep mótvægisáðgerða eins og Norðmenn hafa þurft að gera.

5.3 Annað þrep mótvægisáðgerða

Eru mótvægisáðgerðir endalausn?

Fram hafa komið í gagnrýni Hafró á tillögur um mótvægisáðgerðir að þær feli í sér svokallaða endalausn (end-of-pipe). Í þessu samhengi er bent á að mótvægisáðgerðum er skipt í tvö þrep:

- *Þrep 1:* Framan af voru mótvægisáðgerðir eingöngu bundnar við eldisvæðið, s.s. kröfur um búnað og verklag. Þessar mótvægisáðgerðir eru á valdi og framkvæmdar af eldisaðila.
- *Þrep 2:* Annað þrep mótvægisáðgerða sem er utan lögsögu eldisfyrirtækis, felur í sér að fyrirbyggja uppgöngu eldislaxa og fjarlægja þá sem komast upp í veiðivatn. Þetta þrep mótvægisáðgerða er búið að festa í sessi í Noregi sem áðgerð til að draga úr líkum á erfðablöndun (viðauki 1).

Eins og í Noregi er lagt til að gripið verði til annars þreps mótvægisáðgerða þegar fyrsta þrep brestur, slysaslepping á sér stað og eldislax gengur upp í nálæg veiðivötn.

²⁸ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>

Endalaun þegar aðrar mótvægisáðgerðir breyta

Með það að leiðarljósi að lágmarka umhverfisáhrifin á ábyrgan hátt hefur verið farið vel yfir það hvernig best er talið að staðið sé að mótvægisáðgerðum í nágrannalöndum. Niðurstaðan er jafnframt sú að bestu mótvægisáðgerðirnar eftir að eldislax sleppur úr sjókví er að hindra uppgöngu eða fjarlægja úr veiðivatni. Eftir að sérfræðingar Hafró og aðrir er málið varðar verði búnir að kynna sér vel það sem best reynist erlendis, þá verði framangreindar tillögur teknar upp á Íslandi á öllum svæðum þar sem stundað verður laxeldi í sjókvíum.

Breyta þarf hugsunarhætti

Það er mikill munur á þeirri hugmyndafræði sem Áhættumati erfðablöndunar byggir á og þeirri sem byggir á mótvægisáðgerðum sem tekur mið af norski þekkingu og reynslu. Tillögur í Áhættumati erfðablöndunar ganga að mestu út á að leggja mat á hvort atburður hafi átt sér stað en tillögur sem byggja á mótvægisáðgerðum taka mið af því að koma í veg fyrir að atburður eigi sér stað með mótvægisáðgerðum eins og nú er unnið eftir í Noregi. Áhættumat erfðablöndunar er með innbyggða erfðablöndun, nokkuð sem við eigum að reyna að koma í veg fyrir.

Varðandi heimild stjórnvalds að grípa til áðgerða utan umráðasvæðis eldisfyrirtækis er fjallað um í greinargerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin.

Umsögn umhverfis- og samgöngunefndar

Í umsögn umhverfis- og samgöngunefndar með fiskeldisfrumvarpinu á vorþingi 2019 kemur fram²⁹:

„Sleppi fiskur úr kvíum er þörf á skýrum og árangursríkum mótvægisáðgerðum. Bendir nefndin á reynslu frá Noregi þar sem leitað er að strokulöxum. Reynslan ber þess vitni að fiskarnir leita langofast í nálægar ár þótt þeirra geti orðið vart í fjarlægum ám. Til eru aðferðir við að leita uppi og fjarlægja þess konar aðkomufiska. Meðal annars leita kafarar að þeim og fjarlægja úr ánum. Slíkar mótvægisáðgerðir ber að þróa hér á landi að mati nefndarinnar, og kosta meðal annars með fé úr atvinnugreininni“.

5.4 Niðurstöður

Mótvægisáðgerðir geta verið fjölmargar; tryggja sjálfbærni villta laxastofna og áðgerðir sem má skipta í fyrsta og annað þrep mótvægisáðgerða:

- **Ástand náttúrulegra stofna:** Tryggja þarf að í hverju veiðivatni séu sterkir sjálfbærir laxastofnar sem er ein mikilvægasta mótvægisáðgerð til að hindra eða draga úr líkum á að erfðablöndun geti átt sér stað. Vöktun á villtum laxastofnum í veiðivötnum er almennt ekki fullnægjandi eins og lagt er til í Áhættumati erfðablöndunar. Haustvöktun eins og tíðkast í Noregi er besta leiðin til að fá upplýsingar um stærð hrygningarstofns og vakta þannig ástand náttúrulega laxastofna.
- **Fyrsta þrep mótvægisáðgerða:** Mótvægisáðgerðir sem lagðar eru til í Áhættumati erfðablöndunar eru haldlitlar og jafnvel beinlínis skaðlegar ef þeim verður komið í framkvæmd. Framan af voru mótvægisáðgerðir bundnar við eldissvæðið, kröfur um búnað og verklaga. Hér er um að ræða fyrsta þrep mótvægisáðgerða sem framkvæmd er af eldisfyrirtæki. Fyrsta þrep mótvægisáðgerða einar og sér munu ekki verða nægilegar til að halda umhverfisáhrifum innan ásættanlegra marka samfara uppbyggingu á umfangsmiklu laxeldi hér á landi eins og reyndin hefur t.d. verið í Noregi.
- **Annad þrep mótvægisáðgerða:** Er utan lögsögu eldisfyrirtækis, hindra uppgöngu eldislaxa eða fjarlægja úr veiðivatni fyrir hrygningu hefur fest sig í sessi í Noregi sem áðgerð til að draga úr erfðablöndun (viðmið 1). Norðmenn eru búnir að komast að þeirri niðurstöðu að fyrsta þrep mótvægisáðgerða er ekki nægilegt og hafa því virkja annað þrep mótvægisáðgerða. Það er ekki gert ráð fyrir öðru þrepi mótvægisáðgerða strax eða fljótlega eftir slysasleppingu í Áhættumati erfðablöndunar og þannig horft fram hjá því sem best þekkist erlendis.

²⁹ <https://www.althingi.is/altext/erindi/149/149-5038.pdf>

6. Vöktun

6.1 Sýnatökur Hafró

Sýnataka og greining

Í Áhættumati erfðablöndunar er gert ráð fyrir eftirtöldum aðferðum til að greina hlutfall eldislaxa í veiðivötnum:

- *Stroksýni úr veiddum/slepptum fiski.* Sett verði upp kerfi stroksýnatöku (DNA-sýnatöku) úr veiddum fiski. Hægt er að fá sendar upplýsingar til baka um arfgerð fisks að greiningu lokinni sem hvata til þess að sýnataka verði framkvæmd.
- *Söfnun og greining hreistursýna.* Safna hreistri af laxi úr völdum ám til að grein hvort um sé að ræða eldislax. Lagt er til að hreistri verði safnað úr a.m.k. einu veiðivatni úr hverjum landsfimmtungi.

Strokusýni úr veiddum/slepptum fiski.

Ekki er um nákvæma útfærslu að finna í Áhættumati erfðablöndunar en um stroksýni er spurningin hvort um sé að ræða tilviljunarkennda sýnatöku yfir stangaveiðitímabilið eða eru eingöngu send sýni af fiski sem líkist eldislaxi? Ýmsar áskoranir eru einnig við að fá raunhæfa sýnatöku þar sem dreifing eldislaxa getur verið mismunandi í tíma og rúmi og niðurstöður mælinga því með stór öryggismörk. Vandséð er því hvernig hægt verður að styðjast við niðurstöðu slíkrar sýnatöku til ákvörðunartöku.

Vandamálið við að miða eingöngu við sýnatöku yfir stangaveiðitímabilið er einnig að hlutfall mögulegra eldislaxa er lægra á sumrin en á haustin (mynd 6.1). Það þyrfti því einnig að taka sýni að hausti í mörgum veiðivötnum til að fá rétta mynd af hlutfalli eldislaxa. Haustveiðar eru reyndar aðferðafærði sem sýnir að öllu jöfnu of hátt hlutfall eldislaxa (kafla 6.2) og því vart nothæf sem gagn til að undirbyggja ákvörðunartöku.

Söfnun og greining hreistursýna

Ekki er um að ræða nákvæma útfærslu í Áhættumati erfðablöndunar sem er sömu annmörkum brennt og í tilfelli strokusýna. Það þarf að greina mikinn fjölda hreistursýna, sem vonandi eru flest eða öll af villtum laxi, og þarf því að skoða mörg sýni áður en eldislax finnst með tilheyrandi kostnaði. Í Noregi er lax með einkennum eldislax drepinn og tekin hreistursýni af vafafiskum til að staðfesta uppruna.

Hvort sé um að ræða hreistursýnatöku eða stroksýni þarf að fanga laxinn að hausti. Mikil ónákvæmni getur verið í sýnatöku við haustveiðar (kafla 6.2) og til að standa rétt að sýnatöku þarf haustvöktun. Ætlar Hafró að láta framkvæma haustvöktun með köfun, veiða sjáanlega eldislaxa og taka stroksýni og eða/hreistursýni af þeim til að staðfesta uppruna?

Mælingar Hafró á erfðablöndun

Til að staðfesta að erfðablöndun hafi átt sér stað er lagt til í Áhættumati erfðablöndunar að rafveitt verði á hverju ári um 100 smáseiði í ám víðsvegar til að fylgjast með mögulegri erfðablöndun. Tekin verða sýni í um 20 veiðivötnum en aðeins sex þeirra er að finna á eldisvæðum. Þessar mælingar munu geta staðfest að atburður hafi átt sér stað, nokkuð sem ætti að reyna að fyrirbyggja.

Það vekur athygli að í Áhættumati erfðablöndunar eru vel útfærðar rannsóknir með tilgreindum 20 veiðivötnum sem lagt er til að verði vaktad m.t.t. erfðablöndunar, en allnokkuð skortir á vísindalega nálgun í þeim tilfellum sem á að fylgjast með hlutfalli eldislaxa í veiðivatni. Hér, eins og í fleiri tilvikum, virðist Hafró leggja mikla áherslu á að mæla að erfðablöndun hafi átt sér stað en minni áhersla lögð á að upplýsa um eldislax í veiðivatni eða að gríp þurfi til aðgerða til að fjarlægja eldislax úr veiðivatni.

6.2 Haustvöktun

Tillögur um haustvöktun

Í skýrslu nefndar um leyfisveitingar og eftirlit í fiskeldi (Anon. 2014) var lagt til að komið verði á haustvöktun (haustveiðum) til að vakta hlutfall eldislaxa í laxveiðiám í nágrenni við sjókvíaeldisstöðvar. Lagt var til að Fiskistofa hefði yfirumsjón með haustvöktun og skilgreini hvernig bregðast skuli við ef eldisfiskur finnst í laxveiðiám (Anon. 2014). Í tillögum sem byggja á mótvægisáðgerðum sem notaðar eru í Noregi er lagt til að ef vart verður við eldislax í lykilám verði farið í önnur minni veiðivötn í nágrenninu og eldislax fjarlægður. Heimild stjórnalda að fara í veiðivötn og leita eldislaxa er m.a. að finna í lögum um nr. 55/2012 um umhverfisábyrgð. Nánar er fjallað um þennan lið í greinagerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin.

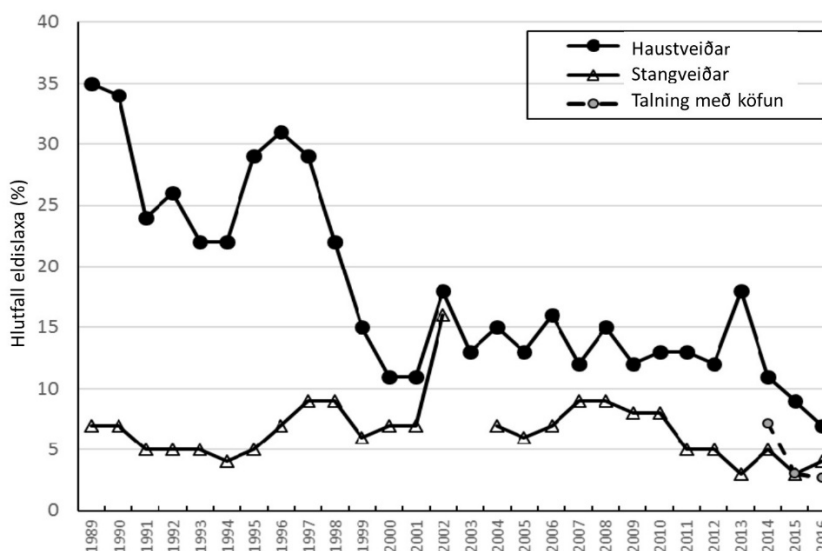
Stjórnvöld ekki upplýst

Hvorki í Áhættumati erfðablöndunar eða í skýrslu starfshóps um stefnumótun í fiskeldi hefur verið nefnt á nafn haustvöktun. Stjórnvöld eru því ekki upplýst um virkustu vöktunaraðferðina sem stuðst er við með góðum árangri í Noregi, þ.e. haustvöktun með köfun í veiðivötn þar sem bæði villtir laxar og eldislaxar eru taldir og í framhaldinu fjarlægðir. Í Andmælum Hafró eru fundnir ýmsir agnár á því að koma á haustvöktun þó að hún sé orðin viðurkennd aðferð í Noregi. Í Noregi var framkvæmd haustvöktun í 197 veiðivötnum árið 2017 og hafði þeim fjölgað úr 140 árið 2014³⁰. Gerð er grein fyrir niðurstöðum í árlegri skýrslu norsku Hafrannsóknastofnunarinnar (Anon. 2018a).

Af hverju haustvöktun?

Meira finnst af eldislaxi í veiðivatni að hausti en í stangaveiði að sumri (mynd 6.1). Það er ástæðan fyrir því að Norðmenn leggja mikla áherslu á að kortleggja hlutfall eldislaxa í veiðivötnum að hausti. Haustvöktunin er talin gefa réttari mynd um raunverulegt hlutfall eldislaxa í veiðivatni þegar kemur að því að hrygning eigi sér stað en fæst með vöktun yfir stangaveiðitímabilið. Með haustvöktun fást áreiðanlegri gögn til að leggja mat á hvort hugsanleg erfðablöndun geti átt sér stað.

Mynd 6.1. Hlutfall eldislaxa sem kom fram í haustveiði, stangveiði og talningu við köfun (haustvöktun) (Anon. 2017c).



Haustvöktun, nákvæm aðferð

Eins og fram kemur á mynd 6.1 er töluverður munur á niðurstöðum mælinga á hlutfalli eldislaxa allt eftir tímasetningu sýnatöku og hve stór hluti af stofninum í veiðivatninu er rannsakaður (Anon. 2017c). Við köfun er því sem næst allur stofninn metinn en stærð sýna eru minni í tilfelli stangaveiða og haustveiða. Köfun gefur lægra hlutfall eldislaxa en þegar sýni eru tekin með stangaveiði, netum eða öðrum veiðafærum en veiðanleiki eldislaxa á stöng getur verið allt að 10x meiri að hausti en villtra laxa

³⁰ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0618/Positiv-utvikling-i-vassdragene>

en munurinn er minni við notkun á öðrum veiðafærum (Svenning o.fl. 2015; Lamberg o.fl. 2016; Løland o.fl. 2016). Haustveiðar geta því ofmetið verulega hlutfall eldislaxa og því ekki nákvæm aðferð við að meta hlutfall eldislaxa í veiðivatni. Haustvöktun er mun nákvæmari aðferð og er það ástæðan fyrir því að hún er almennt notuð í Noregi.

Veiðitími á Íslandi og í Noregi

Í Andmælum Hafró hefur verið reynt að gera lítið úr haustvöktun og m.a. borið við að veiðitími sé „um mánuði lengri en í Noregi sem gerir vöktun með köfun að hausti illmögulega“. Í lögum nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði í 16. gr. kemur fram: „Laxveiðar eru heimilar á tímabilinu frá 20. maí til 30. september ár hvert, en þó aðeins í 105 daga innan þess tímabils“. Ef skoðuð eru veiðivötn í Ísafjarðardjúpi þá er veiðitíminn til 15. september í Laugardalsá³¹, Langadalsá³² 24. september og Hvannadalsá³³ 25. september. Almenna reglan er að laxveiði í veiðivötnum í Noregi skal lokið í lok ágúst³⁴. Í nokkrum veiðivötnum þar sem m.a. hefur verið gefin heimild til að leita eftir eldislaxi³⁵ er veiðitímabilið lengra s.s. Salangsvassdraget til 14. september, Teksdalselva, Gaula, Daleelva, Vikja til 15. september en í öllum þessum veiðivötnum var gert ráð fyrir haustvöktun á árinu 2017³⁶. Tímasetning haustvöktunar í Noregi er í október og nóvember (Anon. 2018a). Í sumum tilvikum er þó haustvöktunin seinna eða allt fram í byrjun desember (Skoglund o.fl. 2017).

Hrygningartími og haustvöktun

Í kennslubók kemur fram að hrygning laxa í veiðivötnum á Íslandi fari fram á tímabilinu september fram í desember (Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson 2013). Það er ekki vitað til þess að gerðar hafi verið sérstakar rannsóknir á hrygningartíma laxa í veiðivötnum í Ísafjarðardjúpi. Þau veiðivötn sem eru á skrá hjá Hafró með árlega laxveiði eru tiltölulega lítil og auðvelt að telja villta laxa og eldislaxa þegar skyggni er sæmilegt og ætti því ekki að vera vandkvæðum bundið frekar en í Noregi. Vissulega geta komið upp þær aðstæður að ekki verði hægt að fara í veiðivötnin s.s. vegna langvarandi rigninga á haustmánuðum. Í slíkum tilvikum er eðlilegt að farið verði í veiðivötnin á hrygningartíma a.m.k. þegar vitað er um mikinn fjölda eldislax og fjarlægja með það að markmiði að koma í veg fyrir erfðablöndun.

Á að framkvæma árlega haustvöktun?

Það tók mörg ár fyrir Norðmenn að þróa og koma á árlegri haustvöktun í fjölmörgum veiðivötnum sem Íslendingar geta auðveldlega tekið upp og yfirfært á íslenskar aðstæður. Með því að kafa í helstu veiðivötn á eldisvæðum að hausti fengjust nákvæmar upplýsingar um hvort og þá í hve miklu mæli eldislax væri að finna í viðkomandi veiðivötnum. Í Matsskýrslu Háafells er lagt til að haustvöktun verði framkvæmd þegar eldislax finnst í lykílám. Samfara auknu umfangi laxeldis á Vestfjörðum og umfangsmiklum áformum er þó skynsamlegast að vera með árlega haustvöktun til að meta stofnstærð villtra laxfiska og hlutfall eldislaxa.

Munu veiðiréttareigendur samþykkja haustvöktun?

Því er oft haldið fram að veiðiréttareigendur muni aldrei samþykkja að farið verði í þeirra veiðivötn og leitað að eldislaxi. Staðan er sú að veiðiréttareigendur við Ísafjarðardjúp og á öðrum svæðum standa nú frammi fyrir því að Áhættumat erfðablöndunar leggur til 50.000 tonna laxeldi í sjókvíum á sunnanverðum Vestfjörðum. Ein sviðsmynd sem blasir við veiðiréttareigendum er að eldislax getur leitað í töluverðum mæli upp í veiðivötn ef stórar slysasleppingar eiga sér stað. Af hverju ættu þeir að vera á móti slíku inngrípi sem fælist í haustvöktun? – Þeirra, eins og umhverfisins, er ávinningurinn. Lagt er til að kostnaður verði greiddur úr Umhverfissjóði sjókvíaeldis. Veiðiréttareigendur eru einnig byrjaðir að óska eftir að framkvæma vöktun^{37 38}.

³¹ <https://veida.is/veidisvaedi/laugardalsa/>

³² <https://www.lax-a.is/island/laxveidi/laxveidi-an-thjonustu/langadalsa/>

³³ <https://www.lax-a.is/island/laxveidi/laxveidi-an-thjonustu/hvannadalsa/>

³⁴ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskriфт/2012-05-10-438>

³⁵ <http://utfisking.no/aktuelt/> Frétt frá 2017-08-24

³⁶ <http://utfisking.no/aktuelt/> Frétt frá 2017-08-24

³⁷ <http://www.bb.is/2017/10/leita-ad-eldisloxum-i-vestfirskum-am/>

³⁸ http://www.mbl.is/200milur/frettir/2017/10/11/leita_eldislaxa_i_laugardalsa/

Vöktun í veiðivatni ekki á forræði framkvæmdaraðila

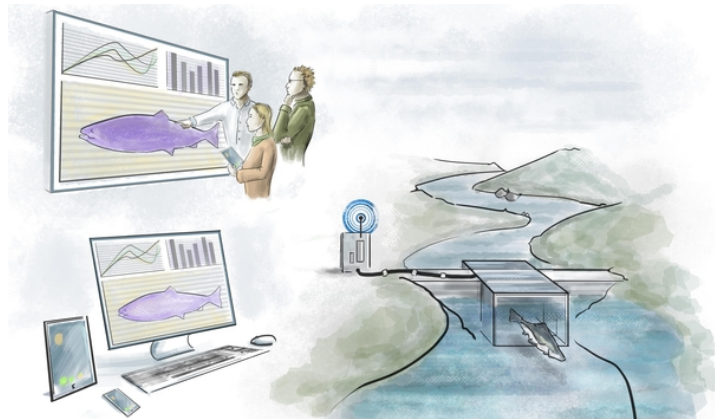
Stefnumótunarhópurinn bendir á að vöktun í veiðivani sé ekki á forræði framkvæmdaraðila. Að sjálfsögðu er vöktun á ástandi hrygningarstofna ekki á forræði eldisfyrirtækja og á það hefur verið bent að Fiskistofa í samráði við Hafrannsóknastofnun og veiðiréttarhafa sjái um framkvæmd en ekki eldisfyrirtæki. Framkvæmd stjórnarsýslu og eftirlits samkvæmt lögum nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði er á sérstöku sviði Fiskistofu sem nefnist lax- og silungsveiðisvið, reyndar hefur stefnumótunarhópurinn hafnað eða hunsað tillögu stofnunarinnar um að kanna möguleika að fjarlægja eldislax úr veiðivatni. Nánari er fjallað um heimild stjórnvalds að grípa til aðgerða utan eldissvæðis í greinagerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin.

6.3 Árvaki

Notkun Árvaka

Áhættumat erfðablöndunar leggur til að notaðir verði Árvakar (mynd 6.2) í 12 veiðivötnum, telja fisk, leggja mat á lús og greina eldisfiska. Það er jákvætt að stofnunin tekur undir hugmyndir um notkun Árvaka í Langadalsá og Laugardalsá. Á árinu 2018 hófst vöktun með Árvaka í Laugardalsá. Góðar og skarpar myndir náðust af fiskaumferð um teljarann og með bættum vinnuferlum og frekari breytingum á teljarabúnaðinum er vonast til að reksturinn verði framvegis snurðulaus en ákveðin vandkvæði komu við rekstur Árvakans á árinu 2018 (Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson 2019).

Mynd 6.2 . Vöktun á eldislaxi með myndatökubúnaði. Skemaísk mynd af Árvaka, Riverwatcher frá Vaka, sem getur tekið myndir af fiski og sent niðurstöður áfram til móttakanda (<http://riverwatcher.is>).

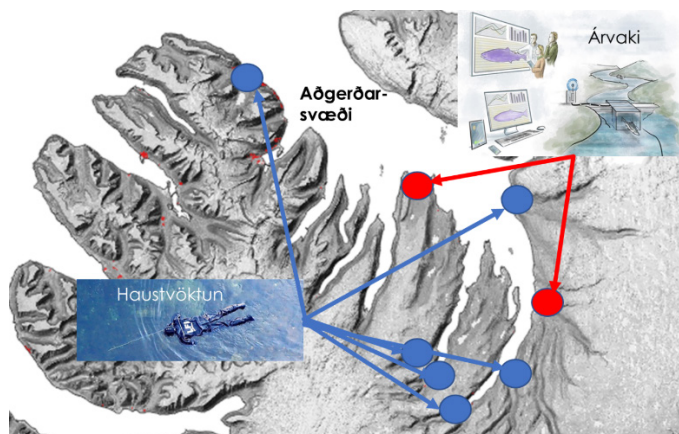


Staðsetning Árvaka utan eldissvæða

Gallinn við vöktun Hafró á hlutfalli stökulaxa með Árvaka er að þeir eru í litlum mæli á svæðum þar sem laxeldi er að finna. Möguleiki er á að töluerð innblöndun getur því átt sér stað án þess að það komi fram fyrir en skaðinn er skeður með mælingu á erfðablöndun. Hafró gerir ráð fyrir 12 Árvökum og eingöngu tveir þeirra á svæðum þar sem ekki er bannað að vera með laxeldi á norskættuðum frjóum laxi í sjókvíum skv. auglýsingu nr. 460/2004, þ.e.a.s. Langadalsá og Laugardalsá (mynd 6.3). Áhættumat Hafró leggur til að loka Ísafjarðardjúpi fyrir laxeldi í sjókvíum en heimila 50.000 tonna eldi á sunnanverðum Vestfjörðum en kýs þó að staðsetja Árvakan í Djúpinu langt frá eldissvæðum.

Úrelt aðferðafræði

Í öllu nútíma eftirliti og vöktunum er reynt að hafa eftirlitsstað eins nálægt mögulegum áhættustað og unnt er. Hugsunin ætti að vera sú að unnt verði að uppgötva frávik eða óheppilegan atburð sem fyrst þannig að hægt verði að grípa sem fyrst inn í atburðarás og lágmarka þannig tjón. Það veur því athygli að 10 af 12 árvökum eru staðsettir í mikilli fjarlægð frá eldissvæðum á Vestfjörðum. Við vestanvert landið er lagt til að Árvakarnir verði minnst í tæplega 150 km fjarlægð frá eldissvæðum á sunnanverðum Vestfjörðum og á Norðurlandi í meira en 200 km frá eldissvæðum í Ísafjarðardjúpi. Það veur einnig athygli að Árvakar í Ísafjarðardjúpi eru í tæplega 100 km fjarlægð frá megin eldissvæðum á sunnanverðum Vestfjörðum. Töluerð innblöndun norskættaðra eldislaxa við laxastofna í minni veiðivötnum á Vestfjörðum getur því átt sér stað án þess að það komi fram í vöktun með Árvökum.



Mynd 6.3. Árvaki í lykilánum eins og lagt er til í Matsskýrslu Háafells og Áhættumati erfðablöndunar (rauðir punktar). Lágmarks fjöldi veiðivatna í Ísafjarðardjúpi þar sem haustvöktun yrði framkvæmd (bláir punktar), veiðivötn þar sem lax er að finna (tafla 2.1).

Árvakar eiga að vera á eldissvæðum

Í sumum tilvikum eru slysasleppingar ekki tilkynntar og er það vel þekkt vandamál bæði hér á landi og erlendis og því mikilvægt að tekið sé mið af því. Með það að markmiði að lágmarka umhverfisáhrif laxeldis þarf að vera með eftirlitsstað eins nálægt áhættustað og mögulegt er. Eftir því sem fjær dregur þeim stað sem mögulega slysaslepping hefur átt sér stað eru færri og færri eldislaxar sem leita upp í veiðivötn með laxlykt. Slysaslepping getur því átt sér stað t.d. á sunnanverðum Vestfjörðum án þess að stokolax komi upp í þá Árvaka, sem Hafró leggur til eða komi fram í sýnatökum. Þeir fjármunir sem fyrirhugað er að verja í Árvaka sem eru í jafnvel hundruða km fjarlægð er betur varið með að koma fyrir í meiri nálægð við eldissvæðin.

Staðsetning Árvaka á eldissvæðum

Hafró tekur undir tillögur um að staðsetja Árvaka í Laugardalsá og Langadalsá. Mögulega eru laxastofnar á sunnanverðum Vestfjörðum í vexti eins og sérfræðingar Veiðimálastofnunar (nú Hafró) benda á (kafla 2.4) og því metnir mjög viðkvæmir. Til að lágmarka líkur á að erfðaeftirfrá norskaeldis laxi ná hugsanlega fótfestu í veiðivötnunum á sunnanverðum Vestfjörðum þarf til markvissa vöktun þar. Hér gæti komið til álita að koma fyrir Árvökum í nágrenni við áhættusvæði, eldissvæðin, t.d. einum í hverjum firði með umfangsmikið laxeldi í sjókvíum, þ.e. Patreksfirði, Tálknafirði, Arnarfirði og Dýrafirði til viðbótar við Ísafjarðardjúp. Hér er eingöngu verið að fjalla um Vestfirði og sama gildir um önnur eldissvæði. Kostnaðurinn verði fjármagnaður af Umhverfissjóði sjókvíaeldis eins og lagt er til fyrir Ísafjarðardjúp.

6.4 Niðurstöður

- ***Áhersla á lokaafurð:*** Megináhersla er lögð á að vakta erfðablöndun, þ.e.a.s. staðfesta að atburðurinn erfðablöndun hafi átt sér stað. Hér er „lokaafurð“ mæld og metin, aðferðafærði sem var lögð af í sjávarútvegi fyrir áratugum. Nú er lögð áhersla á í sjávarútvegi að vera með eftirlitið sem næst þeim stað sem galli getur hugsanlega myndast. Þar er markmiði að uppgötva og leiðrétta það sem aflaga fer sem fyrst til að lágmarka tjónið.
- ***Sýnatökur:*** Áhættumat erfðablöndunar byggir á því að taka stokusýni og/eða hreistursaflesningu til að meta hlutfall eldislaxa í veiðivatni en tiltölulega litlar upplýsingar eru um hvar og hvernig framkvæma á sýnatökuna. Til að fá raunhæfa sýnatöku sem hægt er að byggja á ákvörðunartöku þarf haustvöktun en ekkert kemur fram í Áhættumati erfðablöndunar að það eigi að fara út í slíka framkvæmd.
- ***Árvaki:*** Það er vandséð hvernig hægt verður að meta hlutfall eldislaxa í veiðivatni skv. Áhættumati erfðablöndunar nema í örfáum lykilám þar sem til staðar er Árvaki. Gallinn við staðsetningu Árvaka er að þeir eru utan fyrirhugaðra eldissvæða, en eldislax sem sleppur gengur að mestu upp í veiðivötn í nágrenninu. Eftir því sem fjær dregur þeim stað sem mögulega slysaslepping hefur átt sér stað eru færri og færri eldislaxar sem leita upp í veiðivötn með laxi og munu þeir því ekki skila tilætlum árangri.

- **Haustvöktun:** Stjórnvöld eru ekki upplýst um virkustu vöktunaraðferðina sem stuðst er við með góðum árangri í Noregi, þ.e. haustvöktun með köfun í veiðivötn þar sem bæði villtir laxar og eldislaxar eru taldir. Haustvöktun er eina aðferðin sem er með það mikla nákvæmni að hægt er að reikna út hlutfall eldislaxa til að undirbyggja ákvarðanatöku (ásamt notkun Árvaka). Samfara auknu umfangi laxeldis á Vestfjörðum og umfangsmiklum áformum er skynsamlegast að vera með árlega haustvöktun til að meta stofnstærð villtra laxfiska og hlutfall eldislaxa eins og t.d. er gert í Noregi.

7. Viðbrögð

7.1 Grundvöllur ákvörðunartöku

Tvö verkfæri

Í Áhættumati erfðablöndunar er lagt til að nota tvö viðmið til að virkjuð verði viðbrögð sem eru:

- i. Hlutfall eldislaxa í veiðivötnum og er miðað við 4% (kafli 4.2).
- ii. Erfðablöndun, en þar er viðmiðið óskilgreint og óljóst (kafli 4.3).

Ofangreind viðmið þarf stofnunin að styðjast við þegar tillögur eru lagðar fram um viðbrögð. Þau mynda grunn að ákvarðanatöku um aðgerðir til að draga úr umhverfisáhrifum og því grunnurinn að því að Áhættumati erfðablöndunar skili sínu hlutverki. Vandamálið er að viðmiðin byggja á mjög veikum grunni og stofnunin hefur ekki gert grein fyrir framhaldi eða frekari útfærslum.

Viðmiðanir fyrir ákvörðunartöku

Hlutfall eldislaxa: Vöktun er þannig háttað í Áhættumati erfðablöndunar að ekki verður hægt að reikna út hlutfall eldislaxa í flestum veiðivötnum og þannig viðmiðunin um ákveðið hlutfall eldislaxa marklaus. Það verður aðeins hægt að reikna hlutfall eldislaxa í örfáum veiðivötnum með Árvaka, en ekki öðrum, nema nota haustvöktun sem Hafró leggur ekki til.

Erfðarblöndun: Það er ekki til staðar þekking til að setja viðmið fyrir erfðablöndun sem byggir á vísindalegum grunni og um það mun ekki nást sátt. Með öðru þrepi mótvægisáðgerða er komið í veg fyrir að eldislax ná að hrygna í staðinn fyrir að velta fyrir sér hve mikla erfðablöndun stofninn þolir.

Hvernig á að vinna?

Áhættumat erfðablöndunar gerir ekki ráð fyrir að strax sé gripið til viðeigandi aðgerða til að koma í veg fyrir erfðablöndun. Ef farið er yfir tiltekið viðmið þá á að minnka framleiðsluheimildir. Hafró stendur frammi fyrir eftirfarandi viðfangsefnum í sinni ráðgjöf til stjórnvalda:

- Fyrsta viðfangsefnið er að það verður ekki hægt að reikna hlutfall eldislaxa nema í örfáum veiðivötnum, ef fylgt er tillögum Áhættumats erfðablöndunar.
- Annað viðfangsefnið er að ekki er alltaf samhengi á milli hlutfalls eldislaxa í veiðivatni og erfðablöndunar.
- Þriðja viðfangsefnið er að það er ekki til neitt viðmið fyrir erfðablöndun.

Hvernig ætlar Hafró að veita stjórnvöldum ráðgjöf þegar grundvallar forsendur fyrir viðmið til ákvörðunartöku vantar?

7.2 Viðbrögð við slysasleppingu

Hugmyndafræðin

Það er mikill munur á þeirri hugmyndafræði sem Hafró kys að styðjast við í sínum tillögum og þeim sem byggja á mótvægisáðgerðum.

- Áhættumat erfðablöndunar felur í sér að horfa, gera ekki neitt og mæla síðan tjónið. Tillögur í Áhættumati erfðablöndunar ganga að mestu út á að leggja mat á hvort atburður hafi átt sér stað og grípa þá til aðgerða. Upp getur komið sú staða að umfangsmiklar sleppingar eigi sér stað nokkur ár í röð og hugsanlega allnokkur erfðablöndun áður en hægt verður að grípa til lækkunar á

framleiðsluheimildum vegna tregðu í viðbrögðum í Áhættumati erfðablöndunar (sjá Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin).

- Tillögur sem taka mið af því að koma í veg fyrir að atburður eigi sér stað eins og nú er staðið að málum í Noregi. Hér er strax tekið á málum til að hinda erfðablöndun eða halda í lágmarki.

Í nýlegri áhættuskýrslu fyrir norskt fiskeldi gefin út af norsku hafrannsóknastofnuninni (Grefsrud o.fl. 2018) kemur fram að nú sé eldislax fjarlægður að miklu leiti í veiðivötnum fyrir hrygningu og er orðin mikilvæg ráðstöfun til að minnka hættu á erfðablöndun.

Veiðar í sjó

Almennt hafa veiðar á eldislaxi í sjó ekki skilað nægilega miklum árangri og eru jafnframt umdeildar og umræða er að aukast um að hugsanlega sé skaðinn meiri en ávinningurinn. Líkur á að veiða eldislax í sjó er háður fiskstærð og tímasetningu sleppingar. Lítið endurheimtist af seiðum sem sleppa en endurheimtur aukast síðan með aukinni fiskstærð. Út frá þeirri reynslu sem hefur fengist á síðustu árum og áratugum af veiðum á eldislaxi í sjó er eðlilegt að megináhersla verði lögð á að hindra uppgöngu og fjarlægja eldislax úr veiðivatni. Viðbrögð við slysasleppingu yrðu því mismunandi allt eftir fiskstærð og árstíma (tafla 7.1). Í meginatriðum er hægt að komast að eftirfarandi niðurstöðu:

- Ókynþroska eldislax leitar til hafs og skilar sér til baka í litlum mæli.
- Kynþroska eldislax getur í miklum mæli gengið upp í nærliggjandi veiðivötn.

Tafla 7.1. Tillaga um að aðgerðum í sjó utan við 200 metra frá eldiskvíum, miðað við að sett eru út u.þ.b. 200 g seiði um vorið, sumarið og haustið.

Árstími	Atferli og lifun	Veiðar í sjó
1. ár	Vor Laxaseiði sem sleppa fljótlega eftir útsetningu leita strax til hafs	Engar veiðar
	Sumar Laxaseiðin ganga hægar út fjörðinn og afföll mikil	Engar veiðar
	Haust Laxaseiðin ganga hægar út fjörðinn og afföll mjög mikil	Engar veiðar
2. ár	Vetur Ganga hægt út fjörðinn og afföll mikil, sérstaklega fyrrihluta vetrar. Hluti fiskanna geta haldið sig í firðinum yfir vetur.	Engar veiðar
	Vor Leitar strax til hafs, ef kynþroska þá mjög lágt hlutfall	Engar veiðar, nema þá í leiðigildru ef hluti af eldislaxinum er kynþroska
	Sumar Gengur hægt til hafs, ef kynþroska þá mjög lágt hlutfall	Engar veiðar, nema þá í leiðigildru ef hluti af eldislaxinum er kynþroska
	Haust Gengur hægt til hafs, ef kynþroska þá mjög lágt hlutfall	Engar veiðar, nema þá í leiðigildru ef hluti af eldislaxinum er kynþroska
	Vetur Gengur hægt út fjörðinn og afföll mikil, sérstaklega fyrrihluta vetrar. Hluti fiskanna geta haldið sig í firðinum yfir vetur.	Netaveiðar
3. ár	Vor Hluti af eldislaxinum getur verið kynþroska og gengið upp í veiðivötn að sumri og hausti.	Veiðar í leiðigildru
	Sumar Hluti af eldislaxinum getur verið kynþroska og gengið upp í veiðivötn að sumri og hausti.	Veiðar í leiðigildru
	Haust Hluti af eldislaxinum getur verið kynþroska og gengið strax upp í veiðivötn.	Veiðar í leiðigildru
	Vetur Hluti af eldislaxinum getur verið kynþroska og gengið strax upp í veiðivötn.	Netaveiðar

Mesta áhættan er talin þegar kynþroska eldislax sleppur að vori, sumri og hausti þriðja árið í eldi og þarf þá að grípa til umfangs mikilla aðgerða. Í öðrum tilvikum þarf umfang aðgerða í sjó við slysasleppingu að miðast við hlutfall eldislaxa sem eru kynþroska og fjölda fiska sem sluppu. Veiða þyrfti í leiðigildru í sjó á laxveiðitímabilinu og net eingöngu yfir vetrartímann.

Viðbrögð við slysasleppingu í Noregi

Ef slysaslepping á sér stað í Noregi virkjar viðkomandi eldisfyrirtæki strax veiðar á eldislaxi innan 500 metra frá eldisstöð. Fiskistofa getur síðan aukið heimildir til veiða í sjó bæði hvað varðar stærð svæða og tímalengd. Stofnunin getur einnig skyldað eldisaðila að fjármagna vöktun og fjarlægingu eldislaxa úr nærliggjandi veiðivötnum. Fiskistofa sér um stjórnsýsluna í samstarfi við aðrar stofnanir en óháður fagaðili er fenginn til að fjarlægja eldisfiskinn. Hve mörg veiðivötn þarf að vakta leggur Fiskistofa mat

á hverju sinni og hefur eldisaðila verið gert skylt að fjármagna vöktun og að fjarlægja eldislax í allt að 20 veiðivötnum. Fiskistofa birtir síðan skýrslur óháðs fagaðila um niðurstöður aðgerða á vefsíðu sinni (viðauki 1).

Tillaga að viðbrögðum í Ísafjarðardjúpi

Síðan á árinu 2016 hefur átt sér stað töluverð þróun í Noregi í aðgerðum við að fjarlægja eldislax úr veiðivatni sem Íslendingar geta tekið sér til fyrirmyndar. Aðgerðir sem í raun eru rótækari en upphaflega var horft til í Noregi.

Heimfærum nú viðbrögð við slysasleppingu í Noregi yfir á Ísafjarðardjúpi. Þá yrði þeim aðila sem ætti þann fisk sem slyppi gert skylt til að grípa til eftirfarandi aðgerða:

- Fjármagna veiðar á eldislaxi í sjó í nágrenni eldissvæðis og stærra svæði ef Fiskistofa leggur slíkt til.
- Semja við fagaðila og fjármagna vöktun á veiðivötnum með laxveiði í Ísafjarðardjúpi.
- Sá aðili sem myndi sjá um vöktunina fjarlægði jafnframt allan sjáanlegan eldislax úr veiðivötnum í Ísafjarðardjúpi fyrir hrygningu.

Eins og í Noregi myndi Fiskistofa sjá um stjórnsýsluna á slíkum aðgerðum og taka ákvörðun um hve víðtækar aðgerðirnar yrðu og meta hvort ástæða væri til að fara í umfangsmiklar veiðar í sjó, hvort skoða ætti öll veiðivötn í Ísafjarðardjúpi eða jafnvel vakta veiðivötn utan þess svæðis.

7.3 Hindra uppgöngu eldislaxa

Árvaki og gildra

Gerð hefur verið grein fyrir nokkrum tilraunum í Noregi með að loka veiðivatni og flokka frá eldislax og hleypa villta laxinum upp. Þessi aðferðafræði er nú framkvæmd a.m.k. í einu stóru veiðivatni í Noregi, Etne ánni en þar er allur lax veiddur í gildru og eldislax fjarlægður með góðum árangri (Skaala o.fl. 2018).

Í Laugardalsá er búið að koma fyrir Árvaka (mynd 7.1) og tiltölulega lítið mál að hindra uppgöngu fisksins og flokka frá eldislax. Fyrirhugað er að koma fyrir Árvaka í Langadalsá.

Fyrirbyggja uppgöngu eldislaxa

Áhættumat erfðablöndunar gerir ráð fyrir að vera með Árvaka í tólf veiðivötnum, en ekki kemur fram um að þeir ætli að grípa inn í atburðarásina með fyrirbyggjandi aðgerðum eins og að fjarlægja eldislax sem mögulega gengur upp í veiðivötn. Lagt er til út frá þeirri reynslu sem hefur fengist á síðustu árum og áratugum af veiðum á eldislaxi í sjó, að eðlilegt sé að megináhersla verði lögð á að fjarlægja mögulega eldislaxa úr veiðivötnum eða fyrirbyggja uppgöngu. Með notkun gildru í fiskistiga eða með því að þvergirða veiðivatn er mögulegt að hindra og flokka frá eldislax og hleypa villtum laxi upp í veiðivatnið..

Heimild til notkunar á Árvaka

Stefnumótunarhópurinn fer offari gagnvart hugmyndum um notkun Árvaka og í skýrslu þeirra kemur m.a. fram er varðar mannvirkjagerð:

„Við þessar mótvægisáðgerðir koma þannig til skoðunar ákvæði laga nr. 61/2006, um lax- og silungsveiði, sem og ákvæði laga nr. 60/2013, um náttúruvernd, sbr. 2., 3. og 8. gr. laganna sem og eignaréttarákvæði stjórnarskrár lýðveldisins Íslands, nr. 33/1944“.

Mannvirkjagerð í veiðivötnum er ein leið til að tryggja sjálfbæra nýtingu laxastofna í veiðivötnum þar sem fyrirhugað er umfangsmikið laxeldi í sjókvíum. Ekki er lagt til að þvinga veiðiréttareigendur til að byggja mannvirki í þeirra veiðiám. Það er hægt að fara aðrar leiðir sem skila viðeigandi árangri sem stefnumótunarhópurinn kys að nefna ekki á nafn í stefnumótunarskýrslunni. Hér er sérstaklega átt við haustvöktun og samtímis verði eldislax fjarlægður úr veiðivatni en gerð hefur verið grein fyrir þeim tillögum. Staðan er þó sú að Hafró er búinn að koma fyrri myndatökubúnaði í Laugardalsá og fyrirhugað er að koma slíkum búnaði fyrir í Langadalsá. Nánar er fjallað um heimildir stjórnvalds til aðgerða utan eldistöðvar í greinagerðinni Stefnumótunarskýrslan og vinnubrögðin.



Mynd 7.1. Laxastigi í Laugardalsá í Ísafjarðardjúpi, þar sem Hafró er búin að koma fyrir Árvaka. Sjá má Árvakann neðarlega á myndinni til hægri undir vatnsyfirborðinu. Auðvelt er að koma fyrir gildru til að fanga eldislax og þjónusta ofan við Árvakann.

7.4 Fjarlægja eldislax úr veiðivatni

Andstaðan

Bæði í Áhættumati erfðablöndunar og í skýrslu starfshóps um stefnumótun í fiskeldi er forðast að nota hugtakið „fjarlægja eldislax“ úr veiðivatni. Afstaða ráðgjafa stjórnvalda valda áhyggjum og er í andstöðu við markmið laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum en þar kemur fram í 1. gr. d:

„að kynna fyrir almenningi umhverfisáhrif framkvæmda sem falla undir ákvæði laga þessara og mótvægisáðgerðir....“.

Hvorki Hafró né Starfshópur um stefnumótun í fiskeldi (Anon. 2017b) upplýsa stjórnvöld um annað þrep mótvægisáðgerða sem fela í sér að fjarlægja eldislax úr veiðivatni sem búið er að taka upp í Noregi eftir áratuga biturra reynslu af aðgerðarleysi.

Fiskistofa leggur til að fjarlægja eldislax

Það eru skiptar skoðanir hjá stofnunum hvort það eigi að fara út í aðgerðir til að fjarlægja eldislax. Í greinargerð Fiskistofu vegna beiðni um upplýsingar í tengslum við stefnumótun í fiskeldi sem fylgir með í umsögn Fiskistofu með fiskeldisfrumvarpinu vorið 2018 kemur eftirfarandi fram³⁹:

„Ef eldisfiskar finnast í veiðivötnum má skipuleggja aðgerðir til að fjarlægja þá, ef það er mögulegt, eða koma í veg fyrir að fleiri eldisfiskar komist í viðkomandi veiðivatn. Slíka vöktun gæti Hafrannsóknastofnun annast í samráði við Fiskistofu“.

Þessar hugmyndir sendi Fiskistofa til starfshóps um stefnumótun í fiskeldi án þess að tekið væri tillit til þeirra eða nefnt á nafn í skýrslu stefnumótunarhópsins sem er að finna á vef Atvinnu- og nýsköpunarráðuneytisins⁴⁰. Starfshópurinn tekur þá ákvörðun að taka ekki tillit til tillagna Fiskistofu

³⁹ <https://www.althingi.is/altext/erindi/148/148-1449.pdf>

⁴⁰ <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2017/08/23/Satt-um-abyrgt-fiskeldi-thar-sem-sjalfbaer-throun-og-vernd-lifrikis-er-hofd-ad-leidarljosi/>

sem fer með þennan málaflokk og ákveður að vinna ekki frekar með þær og leggja fram í skýrslu hópsins. Fiskistofa tekur því undir tillögur um að fjarlægja eldislax úr veiðivatni.

Fram að þessu hefur strokulax verið fjarlægður

Í því sambandi má nefna slysasleppingu í Norðfirði 20. ágúst 2003, þar sem strax var hafist handa við að veiða strokulax í sjó utan eldissvæðis og einnig var að tilstuðlan framkvæmdaraðila kafað í nokkur veiðivötn og leitað að strokulaxi (Björgvin Harri Bjarnarson 2003). Mánuði eftir slysasleppinguna fóru sérfræðingar Veiðimálastofnunar á Austfirði og drógu á í fjórum veiðivötnum á svæðinu (Þórólfur Antonsson o.fl. 2003). Sama er að segja um slysasleppingu í Patreksfirði í nóvember 2013 en þar var strokulax veiddur á ósasvæði af sérfræðingum Veiðimálastofnunar (Leó Alexander Guðmundsson 2014; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2014). Það virðist vera ákveðin viðleitni að fara í veiðivötn til að kann hvort þar sé að finna eldislax, bæði af frumkvæði Fiskistofu⁴¹ og veiðiréttareigendum⁴² á árinu 2017 og fundust nokkrir eldislaxar (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2018). Hafró hefur einnig í einhverju mæli leitað eldislaxa í veiðivötnum á árinu 2018 og fundið eldislax⁴³.

Hvað gera Norðmenn?

Eftir áratuga aðgerðaleyfi í Noregi, horfa á og gera ekki neitt til að hindra hrygningu eldislaxa sem hafa gengið upp í veiðivötn þá er Norðmenn byrjaðir að grípa strax inn í atburðarásina við slysasleppingu, þar sem tjónvaldur greiðir kostnað við vöktun og að fjarlægja eldislax (viðauki 1). Í tilfelli þegar um er að ræða óþekktan uppruna er sérstakur sjóður í Noregi sem kostar aðgerðir við að fjarlægja eldislaxa að hausti úr 63 veiðivötnum í tilfelli ársins 2018⁴⁴. Fiskeldisfyrirtækin greiða gjald til sjóðsins. Vöktunin fer fram á haustin og er eldislaxinn fjarlægður samtímis. Heimild frá stjórnvaldi þarf til að fara í veiðivötnin og reynt hefur verið að vinna með veiðifélögum eigenda laxveiðianna. Yfirleitt gengur vel að semja við veiðifélög eftir að málið hefur verið útskýrt fyrir þeim (viðauki 1).

Bæta ímynd

Fram að þessu hafa fyrirtæki í atvinnurekstri á Íslandi þurft að taka til eftir sig eða fjármagna mótvægisáðgerðir til að lágmarka umhverfistjón. Breyting verður á því með innleiðingu Áhættumat erfðablöndunar, umhverfisáhrifin aðeins minnkuð með að lækka framleiðsluheimildir, jafnt hjá umhverfissóðum og þeim sem standa sig vel í umhverfismálum. Mikilvægt er að það verði unnið markvisst að því að koma í veg fyrir tjón með öðru þrepi mótvægisáðgerða, sem sendir jákvæð skilaboð um samfélagslega ábyrgð, sem mun geta skilað jákvæðri ímynd fyrir greinina bæði innanlands og erlendis. Það verður erfitt að skapa jákvæða ímynd ef farið verður eftir tillögum Áhættumats erfðablöndunar með innbyggða erfðablöndun.

7.5 Viðbrögð við erfðablöndun

Eldislax á ekki heima í íslenskri náttúru

Oft er farið offari í umræðunni um áhrif erfðablöndunar. Umræðan ætti ekki að vera í hve miklum mæli innblöndun á norskættaðum eldislaxi má vera, heldur hvernig hægt sé að koma í veg fyrir mögulega erfðablöndun. Það má alltaf deila um umhverfisáhrifin, en leggja þarf upp með að eldislax eigi ekki heima í náttúrulegum veiðivötnum og það eigi með mótvægisáðgerðum og réttum viðbrögðum við slysasleppingum að koma í veg fyrir mögulega erfðablöndun. Látum náttúruna njóta vafans og leggjum alla áherslu á að koma í veg fyrir að norskættaður eldislax nái að hrygna í íslenskum veiðivötnum.

Lítill og stór veiðivötn

Að því gefnu að möguleikar eldislaxa séu þeir sömu á að ganga upp í lítið veiðivatn og stórt veiðivatn verða alltaf við slysasleppingu hlutfallslega fleiri eldislaxar í litlum veiðivötnum. Verði engar mótvægisáðgerðir við hafðar eru meiri líkur á erfðablöndun í litlum veiðivötnum með litlum stofni en í stórum veiðivötnum með stórum laxastofnum. Ef aftur á móti tekið er tillit til mótvægisáðgerða í

⁴¹ <http://www.bb.is/2017/10/leita-ad-eldisloxum-i-vestfirskum-am/>

⁴² http://www.mbl.is/200milur/frettir/2017/10/11/leita_eldislaxa_i_laugardalsa/

⁴³ <https://www.hafogvatn.is/is/rannsoknir/voktun-veidiala/frettir/upprunagreining-strokulaxa>

⁴⁴ <http://utfisking.no/aktuelt/>

samanburðinum er ekki gefið að minni veiðivötn með lítinn stofn séu viðkvæmari. Það felst m.a. í því að auðveldara er að fjarlægja eldislax úr litlum veiðivötnum en stórum. Leggja ætti til að eldislax verði fjarlægður úr veiðivötnum. Engar slíkar tillögur eru í Áhættumati erfðablöndunar og því hægt að komast að þeirri niðurstöðu að lítil veiðivötn á eldissvæðum með villtan laxastofn, eins og algengt er á Vestfjörðum sé viðkvæmari ef ekki verður fylgt tillögum sem byggja á mótvægisáðgerðum. Þetta er einnig viðhorfið í Noregi og jafnframt er bent á að hlutfall eldislaxa sé hærra í veiðivötnum með færri en 100 laxa og því mikilvægara að vakta og fjarlægja eldislax úr þeim en í stærri veiðivötnum (Kanstad-Hanssen o.fl. 2017).

Viðmiðið og viðbrögðin

Ekki hafa verið skilgreind viðmið fyrir erfðablöndun til að styðjast við þegar ákvörðun um viðbrögð verða tekin. Þar sem ekki eru til staðar vísindaleg gögn til að undirbyggja viðmið um „*ásættanlega erfðablöndun*“, verður þá stuðst við geðþóttaákvörðanir? Hver verða viðbrögðin ef erfðablöndun mælist í laxveiðia? Einfaldast væri að miða við enga erfðablöndun en sú tillaga er ekki lögð fram í Áhættumati erfðablöndunar. Áhættumat erfðablöndunar er ekki líklegt sem tæki til að grípa inn í ferlið þegar erfðablöndun hefur átt sér stað. Þó að framleiðsluheimildirnar verði minnkaðar heldur strokulax áfram að ganga upp í veiðivötn en þó í minna mæli, og þannig dregið úr áhrifunum, en þau munu eftir sem áður verða til staðar.

Sviðsmyndir og áskoranir við ákvörðunartöku

Við mismunandi sviðsmyndir og áskoranir við ákvörðunartöku má benda á eftirfarandi:

- Ef lítilsháttar erfðablöndun finnst í öllum laxastofnum á Vestfjörðum, hver verða þá viðbrögðin? Verða framleiðsluheimildir minnkaðar og þá hve mikið?
- Ef erfðablöndun finnst í laxastofnum í veiðivötnum sem ekki eru á skrá hjá Hafró verður þá ekki gripið til aðgerða?
- Vísindamenn Hafró fullyrða að fundist hafi erfðablöndun í veiðivötnum í Arnarfirði og Tálknafirði – Er þá ekki eðlilegt að fara út í aðgerðir til að minnka strax framleiðsluheimildir? Eða má „fórna“ litlum laxastofnum í Arnarfirði og Tálknafirði?
- Hvað ef erfðablöndunin er staðbundin á afmörkuðu svæði s.s. á Austurlandi, verða þá framleiðsluheimildir einnig minnkaðar á Vestfjörðum?

Er ekki skynsamlegast að hafa þá varúðarreglu að hafa viðmiðunina, engan eldislax, í veiðivötnum og vera ekkert að velta því fyrir sér hve mikil erfðablöndunin má vera og fylgja tillögum um mótvægisáðgerðir og viðbrögð við slysasleppingum?

Mótvægisáðgerðir vegna erfðablöndun

Í þeim tilfellum að sú staða kemur upp að erfðablöndun mælist sem talið er að geti haft áhrif á afkomu stofnsins er hægt að koma með mótvægisáðgerðir með að flokka frá allan eldislax og hleypa upp í vatnakerfið villtum laxi. Slíkar tilraunir eru nú framkvæmdar í Etna ánni í Noregi (Skala o.fl. 2018). Etna áin er stór og erfið og tókst bæði árið 2016 og 2017 að fjarlægja megnið af eldislaxinum eða lækka hlutfallið úr 4% í <0,1%. Veiðivötn á Vestfjörðum eru minni og viðráðanlegri en Etna áin. Þessari aðferð hefur verið notuð í fleiri veiðivötnum í Noregi. Að sjálfsögðu geta mótvægisáðgerðir kostað verulega fjármuni sem virðist að allir séu ekki sáttir við.

7.6 Niðurstöður

- Viðfangsefni Hafró: Stofnunin stendur frammi fyrir eftirfarandi viðfangsefnum í sinni ráðgjöf til stjórnvalda;
 - ✓ ekki hægt að reikna hlutfall eldislaxa nema í örfáum veiðivötnum,
 - ✓ samhengi á milli hlutfalls eldislaxa í veiðivatni og erfðablöndunar er ekki alltaf til staðar,
 - ✓ og að það er ekki til neitt viðmið fyrir erfðablöndun.

Hvernig ætlar Hafró að veita stjórnvöldum ráðgjöf þegar grundvallar forsendur fyrir viðmið til ákvörðunartöku vantar?

- Hlutverk Fiskistofu: Stofnunin fer með stjórnsýslu veiðivatna lagði til við starfshóp um stefnumótun að fjarlægja eldislax úr veiðivatni sem stefnumótunarhópurinn ákveður að hunsu. Norðmenn eftir áratuga aðgerðaleyfi eru nú byrjaðir að fara í veiðivötn í nágrenni við sleppistað og fjarlægja eldislax áður en hrygning á sér stað að hausti undir yfirstjórn norsku systurstofnunarinnar. Jafnframt er farin sú leið að fara að hausti í þau veiðivötn sem eru með mestan þéttleika eldislaxa og fjarlægja (viðauki 1). Af hverju eru ábendingar Fiskistofu hunsaðar?
- Viðbrögð við slysasleppingu: Almenn hafa veiðar á eldislaxi í sjó ekki skilað nægilega miklum árangri og eru jafnframt umdeildar og umræða er að aukast um að hugsanlega sé skaðinn meiri en ávinningurinn. Lagt hefur verið til takmarkaðar aðgerðir í sjó og megináhersla verði lögð á að hindra uppgöngu og fjarlægja eldislax úr veiðivatni. Mælt er með að fylgt verði verklagsreglum í Noregi að rekstrarleyfishafa verði gert skylt að fjármagna aðgerðir og að óháður fagaðili verði fengið það hlutverk að vakta veiðivötn í nágrenningu og fjarlægja eldislax. Fiskistofa hafa umsjón með aðgerðum og ákveði fjölda veiðivatna sem verði vöktuð.
- Viðbrögð við erfðablöndun: Þó að framleiðsluheimildirnar verði minnkaðar eins og lagt er til í Áhættumati erfðablöndunar heldur strokulax áfram að ganga upp í veiðivötn en þó í minna mæli, og þannig dregið úr áhrifunum, en þau munu eftir sem áður verða til staðar. Áskorun veiðiréttaeigenda er að erfðablöndun geti átt sér stað á villtum laxastofni í veiðivatni á eldisvæðum. Þeir veiðiréttaeigendur sem taka ábyrgja afstöðu hafa tvo valkosti um að velja;
 - ✓ setja hindrun/gildru í veiðivatn og fjarlægja eldislaxa
 - ✓ eða fjarlægja úr veiðivatni fyrir hrygningu.

8. Heimildir

Heimildalistinn er einnig fyrir viðaukana.

- Anon. 2012. The Effect of Photoperiod on Growth and Maturation of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in the Bay of Fundy. Aquaculture Collaborative Research and Development Program (ACRDP) Fact Sheet. Fisheries and Oceans Canada. Issue 14. 4 p.
- Anon. 2014. Skýrsla nefndar um leyfisveitingar og eftirlit í fiskeldi. Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneyti. 34 bls.
- Anon 2017a. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet. *Fisken og havet*, særnr.2b-2017.
- Anon. 2017b. Skýrsla starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi. 21. ágúst 2017.
- Anon 2018. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet 2017. *Fisken og havet*, særnr.2-2018 Grefsrud, E.S. Glover, K. Grøsvik, B.E. Husa, V., Karlsen, Ø. Kristiansen, T. Kvamme, B.O. Mortensen, S. Samuelsen, O.B. Stien, L.H. & Svåsand, T. (red.) 2018. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. *Fisken og havet*, særnr. 1-2018.
- Anon. 2018a. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet 2017. *Fisken og havet*, særnr.2-2018. 69 s.
- Anon. 2018b. Status for norske laksebestander i 2018. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 11. 126 s.
- Árni Ísaksson, Sumarliði Óskarsson, Sigurður Már Einasson & Jónas Jónasson 1997. Atlantic salmon ranching: past problems and future management. *ICES Journal of Marine Science* 54: 1188-1199.
- Barson, N.J., Aykanat, T., Hindar, K., Baranski, M., Bolstad, G.H., Fiske, P.H, Jacq, C., Jensen, A.J., Johnston, S.E., Karlsson, S., Kent, M., Moen, T., Niemelä, E., Nome, T., Næsje, T.F., Orell, P., Romakkaniemi, A., Sægvog, H., Urdal, K., Erkinaro, J., Lien, S. & Primmer C.P. (2015). Sex-dependent dominance at a single locus maintains variation in age at maturity in salmon. *Nature* 528, 405–408.
- Björgvin Harri Bjarnason 2003. Greinagerð vegna óhapps við laxasláturhús Síldarvinnslunnar á Neskaupsstað. Síldarvinnslan.
- Chittenden C. M., Rikardsen A. H., Skilbrei O. T., Davidsen J. G., Halttunen E., Skardhamar J. & McKinley R. S. 2011. An effective method for the recapture of escaped farmed salmon. *Aquaculture Environment Interactions* 1:215-224.

- Dempster, T., Arechavala-Lopez, P., Barrett, L.T., Fleming, I.A. Sanchez-Jerez, P. & Uglem, I. 2016. Recapturing escaped fish from marine aquaculture is largely unsuccessful: alternatives to reduce the number of escapees in the wild. *Reviews in Aquaculture* 8(2):1-15.
- Glover, K.A., Aronsen, T., Bakke, G., Barlaup, B., Fiske, P., Florø-Larsen, B. Hindar, K., Næsje, T.F., Otterå, H., Skaala, Ø., Skilbrei, O.T., Skoglund, H., Sægrov, H. Urdal, K. & Wennevik, V. 2016. Felthåndbok for overvåking av rømt oppdrettslaks. *Rapport fra Havforskningen* Nr. 16 – 2016. 24 s.
- Gausen, D. & Moen, V. 1991. Large-scale escapes of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) into Norwegian rivers threaten natural populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48(3): 426–428.
- Grefsrud, E.S. Glover, K. Grøsvik, B.E. Husa, V., Karlsen, Ø. Kristiansen, T. Kvamme, B.O. Mortensen, S. Samuelsen, O.B. Stien, L.H. & Svåsand, T. (red.) 2018. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2018. *Fisken og havet*, særnr. 1-2018.
- Green, D.M., Penman, D.J., Migaud, H., Bron, J.E., Taggart, J.B., & McAndrew, B.J. 2012. The Impact of Escaped Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) on Catch Statistics in Scotland. *Plos one* 7(9):1-8.
- Guðmunda Þórðardóttir & Guðni Guðbergsson 2017. Lax- og silungsveiðin 2016. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2017-029. 39 s.
- Eiríkur St. Eiríksson 2003. Stangveiði handbókin. Veiðiár og veiðivötn á Íslandi. 2. bindi. Frá Hvalfirði í Hrutáfjörð. Skerpla. 239 bls.
- Fiske, P., Lund, R.A. & Hansen, L.P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989–2004. *ICES Journal of Marine Science* 63(7): 1182–1189.
- Fleming, I.A., Jonson, B. & Gross, M.R. 1994. Phenotypic divergence of sea-ranched, farmed and wild salmon. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51(12): 2808-2824.
- Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson 2013. Íslenskir fiskar. Mál og menning. 493 bls.
- Hansen, L. P. 2006a. Vandring og spredning av rømt oppdrettslaks. *NINA Rapport* 162. 21 s.
- Hansen, L. P. 2006b. Migration and survival of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released from two Norwegian fish farms. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1211-1217.
- Hansen, L.P. & Youngson, A.F. 2010. Dispersal of large farmed Atlantic salmon, *Salmo salar*, from simulated escapes at fish farms in Norway and Scotland. *Fisheries Management and Ecology* 17: 28-32.
- Hansen, T.J., Fjellidal, P.J., Folkedal, O., Vågseth, T. & Oppedal, F. 2017. Effects of light source and intensity on sexual maturation, growth and swimming behaviour of Atlantic salmon in sea cages. *Aquaculture environment interactions* 9: 193–204.
- Heggberget, T.G., Kland, F. & Ugedal, O. 1993. Distribution and migratory behaviour of adult wild and farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) during return migration. *Aquaculture* 118(1-2):7383.
- Hellen, B.A., Kambestad, M, Kålås, S. & Urdal, K. 2017. Gjenfangst av oppdrettslaks etter rømming fra lokaliteten Bergadalen i Hardangerfjorden, mai 2016. Rapport nr. 2275. 18 s.
- Hellen, B. A., M. Kambestad, S. Kålås & K. Urdal 2017. Oppsummering av gjenfangst av oppdrettslaks etter rømming fra lokaliteten Bergadalen i Hardangerfjorden, mai 2016. Rådgivende Biologer AS. *Rapport* 2375, 18 sider, ISBN 978-82-8308-327-9.
- Lamberg, A., Kanstad-Hanssen, Ø., Strand, R., Gjertsen, V. & Bjørnbet, S. 2016. Innslag av rømt oppdrettslaks i Orkla og Gaula i 2013 til 2015, en test av metoder. SNA - 4/2016.
- Leó Alexander Guðmundsson 2014. Upprunagreining á löxum veiddum í Patreksfirði í júlí 2014. Veiðimálastofnun. VMST/14046. 29 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Guðni Guðbergsson, Halla Margrét Jóhannesdóttir & Eydís Njarðardóttir 2014. Rannsókn á löxum veiddum í Patreksfirði í ágúst 2014. Veiðimálastofnun. VMST/14047.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir & Sigurður Már Einarsson 2017a. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Haf- og vatnarannsóknir. *Skýrsla* nr. HV 2017-004.

- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson & Sigurður Már Einarsson 2017b. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna. *Haf- og vatnarannsóknir*. HV Skýrsla nr. 2017-031. 31 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Hlynur Bárðarson & Sigurður Óskar Helgason 2018a. Greining á mögulegum eldisuppruna 12 laxa sem veiddust í tveimur ám á Vestfjörðum árið 2017. Skýrsla nr. KV 2018-3.
- Leó Alexander Guðmundsson, Fletcher Warren Myers, Eydís Njarðardóttir og Guðjón Atli Auðunsson 2018b. Merking eldislaxa með stöðugum baríum samsætum: Aðferð til að auðkenna laxa í sjókvíum. HV 2018-17. 23 bls.
- Lund, P.A., Hansen, L.P. & Jävi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks g vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. *NINA Forskningsrapport* 1: 1-54.
- Løland, A., Omholt, S. W., Lamberg, A., Kristensen, T., Urke, H. A. og Olsen, Y. 2016. Metodevurdering for registrering rømt oppdrettslaks. *NTNU Rapport*. ISBN 978-82- 998249-2-7.
- ICES. 2015. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 17–26 March, Moncton, Canada. ICES CM 2015/ACOM:09. 332 pp.
- Ólafur I. Sigurgeirsson 2018. Greinagerð um áhættumat Hafrannsóknastofnunarinnar vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Fylgiskjal í matsskýrslunni Viðbótarframleiðsla Laxa fiskeldis ehf. á 10.000 tonnnum af laxi í sjókvíum í Reyðarfirði.
- Milner, N.J., & Evans, R. 2003. The incidence of escaped Irish farmed salmon in English and Welsh rivers. *Fish. Manag. Ecol.* 10: 403–406.
- Morris, M.R.J., Fraser, D.J., Heggelin, A.J., Whoriskey, F.G., Carr, J.W., O'Neil, S.F. & Hutchings, J.A. 2008. Prevalence and recurrence of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in eastern North American rivers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65: 2807–2826.
- Muladal, R. 2018. Overvåking og uttak av oppdrettslaks i Troms og Finnmark 2017. *Naturtjenester i Nord Rapport* 2-2018. 26 s.
- Næsje, T.F., Barlaup, B.T., Berg, M., Diserud, O.H., Fiske, P., Karlsson, S., Lehmann, G.B., Museth, J., Robertsen, G., Solem, Ø. & Staldvik, F. 2013. Muligheter og teknologiske løsninger for å fjerne rømt oppdrettsfisk fra lakseførende vassdrag. *NINA Rapport* 972. 84 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2017. Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2016. *Rapport nr.* 2017-02. 27 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2017. Uttak av rømt oppdrettslaks i 12 elver - et oppdrag for OURO i 2016. *Rapport* 2017-02. 27 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø.; Lamberg, A. & Muladal, R. 2017a. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks – tiltak etter rømming fra Salmar Nord's lokalitet Kvitfloget i 2016. *Rapport* 2017-03. 20 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Holthe, E., Lamberg, A. & Bjørnå, T. 2017b. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks – tiltak etter rømming fra Nova Sea's lokalitet Skonseng i 2016. *Rapport* 2017-04. 19 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Lamberg, A., Gjertsen, V., Bjørnbet, S. & Bentsen, V. 2017c. Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2017. *Rapport nr.* 09 - 2017.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Bjørnbet A. & Lamberg, A. 2018a. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks - tiltak etter rømming fra Rauma stamfisk AS i 2017. *Rapport* 2018-01. 11 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Gjertsen V. & Lamberg, A. 2018b. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks – tiltak etter smoltrømming fra Akvafarm AS i 2016. *Rapport* 2018-03. 15 s.
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2018c. Uttak av rømt oppdrettslaks i 20 elver – et oppdrag for OURO i 2017. *Ferskvannsbiolegen*. *Rapport nr.* 2018-04. 31 s.
- Kambestad, M., Kålås, S. Furset, T.T., Hellen, B.A. & Urdal, K. 2018. Gjenfangst av oppdrettslaks etter rømming fra lokaliteten Apalvikneset i Hardangerfjorden i juni 2017. *Rapport nr.* 2625. 21 s.

- Jensen, A. J., Karlsson, S., Fiske, P., Hansen, L.P. Hindar, K. & Østborg, G.M. 2013. Escaped farmed Atlantic salmon grow, migrate and disperse throughout the Arctic Ocean like wild salmon. *Aquaculture Environment Interactions* 3: 223–229.
- Jóhannes Sturlaugsson 2016. Rannsókn á fiskistofnum í ám í Ketildölum 2015 - framvinda og fyrstu niðurstöður á upphafsári verkefnisins. Laxfiskar – fiskirannsóknir í ám, vötnum og sjó. 12 bls.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 2017. Maternal inheritance influences homing and growth of hybrid offspring between wild and farmed Atlantic salmon. *Aquacult Environ Interact* 9:231-238.
- Jonsson B., Jonsson, N. & Hansen L. P. 2003. Atlantic salmon straying from the River Imsa. *Journal of Fish Biology* 62 (3):641–657.
- Páll Hreinsson 2013. Stjórnsýsluréttur – Málsmeðferð - . Bókaútgáfan CODEX. 1004 bls.
- Piccolo, J.J. & Orlikowska, E.H. 2012. A biological risk assessment for an Atlantic salmon (*Salmo salar*) invasion in Alaskan waters. *Aquatic Invasions* 7(2): 259-270.
- Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson & Jón Hlökkver Friðriksson 2017a. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Hafrannsóknastofnun *Skýrsla* nr. HV 2017-027.
- Ragnar Jóhannsson, Agnar Steinarsson og Guðni Guðbergsson 2017b. Andmæli Hafró⁴⁵. Hafrannsóknastofnun – Rannsókn- og ráðgjafastofnun hafs og vatna. 7 bls.
- Sigurður Már Einarsson 2016. Upplýsingar um laxastofna í ám í Ísafjarðardjúpi. Bréf til Landssambands veiðifélaga.
- Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015. Umhverfispættir og útbreiðsla laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum. VMST/16013. 20 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson 2019. Vöktunarrannsóknir í Laugardalsá við Ísafjarðardjúp. Haf- og vatnarannsóknir. Skýrsla nr: HV 2019-04. 23 bls.
- Skala, Ø., Fjeldheim, P.T. & Glover, K.A. 2018. Rømt og vill fisk í Etneelva 2017. – resultat frå den nasjonale feltplattforma. Rapport fra Havforskningen, Nr. 5-2018. 14 s.
- Skilbrei, O. T., Heino, M. & Svåsand, T. 2015a. Using simulated escape events to assess the annual numbers and destinies of escaped farmed Atlantic salmon of different life stages from farm sites in Norway. *ICES Journal of Marine Science* 72: 670-685.
- Skilbrei, O.T., Normann, E.S., Meier, S. & Olsen, R.E. 2015b. Use of fatty acid profiles to monitor the escape history of farmed Atlantic salmon. *Aquaculture Environment Interactions* 7:1–13.
- Skoglund, H., Hellen, B.A., Wiers, T., Normann, E.S., B.A., Lehmann, G.B. Landro, Y. Kambestad, M. & Urdal, K. 2017. Uttak av rømt oppdrettslaks i 18 vassdrag i Sør-Norge gjennom oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO) høsten 2016. Uni Research Miljø. LFI-rapport nr: 287. 23 s.
- Skoglund, H. Kambestad, M., Wiers, T., Normann, E.S., Hellen, B.A., Lehmann, G.B. Landro, Y. & Urdal, K. 2018. Utfisking av rømt oppdrettsfisk på oppdrag for OURO i utvalgte vassdrag i Sør-Norge høsten 2017. LFI-rapport nr: 303. 24 s.
- Svåsand T., Grefsrud E.S., Karlsen Ø., Kvamme B.O., Glover, K. S, Husa, V. & Kristiansen, T.S. (red.). 2017. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2017. *Fisken og havet*, særnr. 2-2017.
- Svenning, M-A, Kanstad-Hanssen, Ø., Lamberg, A., Strand, R., Dempson, J.B. & Fauchald, P. 2015. Oppvandring og innslag av oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking. Fangstfeller og drivteling. *NINA Rapport* 1104: 53 s.
- Stefán Þórarinnsson 2018. Athugasemdgrein varðandi áhættumat Hafrannsóknastofnunnar á erfðablöndun af völdum laxeldis á Íslandi. Fylgiskjal í matsskýrslunni Viðbótarframleiðsla Laxa fiskeldis ehf. á 10.000 tonnum af laxi í sjókvíum í Reyðarfirði.

⁴⁵ Það var að vísu ekkert nafn á skýrslunni en til hægðarauka er hún nefnd Andmæli Hafró.

- Valdimar Ingi Gunnarsson 2002. Hugsanleg áhrif eldislaxa á villta laxastofna. 67 bls. Embætti veiðimálastjóra.
- Valdimar Ingi Gunnarsson 2016. Veiðifélag Ytri Rangár og vesturbakka Hólsá. *Fiskeldisfréttir* 5(6):3-6.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004. Slysasleppingar á eldislaxi á árinu 2003 – Kynþroskahlutfall og endurheimtur. Veiðimálastjóri. 18 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2005. Kynþroskahlutfall, örmerkingar og endurheimtur á eldislaxi á árinu 2004. Veiðimálastjóri. EV-2005-001. 16 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2017. Greinargerð Háafells vegna Áhættumats Hafrannsóknastofnunar - Viðbótargögn við Matsskýrslu fyrir 6.800 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi á vegum Háafells ehf. Í bréfi Skipulagsstofnunar dagsettu 28. júlí 2017 er óskað eftir að gerð sé grein fyrir Áhættumati Hafrannsóknastofnunnar og hvernig fyrirhuguð framkvæmd samrýmist þeim takmörkunum sem Hafrannsóknastofnun leggur til að settar verði við framleiðslu á frjóum laxi. 51 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson & Kristján G. Jóakimsson 2019. Greinargerð Háafells vegna Áhættumats Hafrannsóknastofnunar. Svör Háafells við Andmælum Hafró. 45 bls.
- Vigfús Jóhannsson, Jóhannes Sturlaugsson og Sumarliði Óskarsson 1991. Heimtur misstórra laxaseiða úr hafbeit. *Eldisfréttir* 7(4): 17-22.
- Vigfús Jóhannsson, Jónas Jónasson, Sumarliði Óskarsson & Árni Ísaksson 1998. The straying of Icelandic ranches Atlantic salmon, *Salmo salar* L.: release and recapture techniques. *Aquaculture Research* 29: 679-686.
- Taranger, G. L., M. Carillo, R. W. Schulz, P. Fontaine, S. Zanuy, A. Felip, F.-A. Weltzien, S. Dufour, O. Karlsen, B. Norberg, E. Andersson, a& T. Hansen. 2010. Control of puberty in farmed fish. *General and Comparative Endocrinology* 165: 483–515.
- Þórólfur Antonsson, Jorge H. Fernández & Ingir Rúnar Jónsson 2003. Fiskistofnar áa á Mið austurlandi. Veiðimálastofnun. VMST-R/0319. 19 bls.
- Walker, A.M., Beveridge, M.C.M., Crozier, W., O' Maoile'idigh, N., a& Milner, N. 2006. Monitoring the incidence of escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in rivers and fisheries of the United Kingdom and Ireland: current progress and recommendations for future programmes *ICES Journal of Marine Science* 63: 1201–1210.

Viðaukar

Viðauki 1. Eldislax fjarlægður úr veiðivötnum í Noregi

Hver er þróunin í Noregi?

Í Noregi hefur þróunin á síðustu árum verið að aukin áhersla er lögð á að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum áður en hann nær að hrygna ásamt því að stunda sjávarveiði eins og mikil áhersla hefur verið lögð á fram að þessu. Sjávarveiðar skila oft ekki ásætlanlegum árangri og töluvert af eldislaxi hefur gengið upp í norsk veiðivötn á síðustu áratugum með þeim afleiðingum að erfðablöndun hefur mælst. Áður var lögð áhersla á að telja fjölda eldislaxa og villtra laxa í veiðivatni, mæla og fylgjast með án þess að fjarlægja eldisfiskinn. Þróunin er sú að samhliða því að eldislaxar og villtir laxar eru taldir í veiðivatni er allur sjáanlegur eldislax fjarlægður.

Ný hugsun og aðferðafræði

Til að kanna stöðu mála í Noregi var rætt við Monika Haugland⁴⁶ hjá norsku Fiskistofunni og Trude H Nordli⁴⁷ hjá sjóðnum OURO (Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk) í ágúst 2017. Þær eru fulltrúar þeirra aðila sem hafa einna best yfirlit yfir hvernig staðið er að því að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum í Noregi. Fram kom að aðferðafræðin við að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum hafi reynst vel og þeir sem sjá um framkvæmdina séu sérhæfðir og eru að ná aukinni færni í sinni vinnu.

Tvískipt kerfi

Verkefninu við að fjarlægja eldislax úr veiðivötnunum í Noregi má til einföldunar skipta í eftirfarandi:

- *Þekktur uppruni:* Fjarlægja eldislaxa úr veiðivötnum af þekktum uppruna og er framkvæmd af óháðum fagaðila sem Fiskistofa samþykkir og fjármögnuð af eiganda eldislaxins.
- *Óþekktur uppruni:* Fjarlægja eldislax úr veiðivötnum af óþekktum uppruna, framkvæmt af óháðum fagaðila og kostað af OURO sjóðnum sem eldisfyrirtækin fjármagna.

Þekktur uppruni

Ef slysaslepping á sér stað virkjar viðkomandi eldisfyrirtæki strax veiðar á eldislaxi innan 500 metra frá sjókvíaeldisstöð. Fiskistofa getur síðan aukið heimildir til veiða í sjó bæði hvað varðar stærð svæða og tímalengd. Stofnunin getur einnig skyldað eldisaðila að fjármagna vöktun og fjarlægingu eldislaxa úr nærliggjandi veiðivötnum. Fiskistofa sér um stjórnábyrgðina í samstarfi við NINA og Hafró⁴⁸ en óháður fagaðili er fenginn til að fjarlægja eldisfiskinn. Hve mörg veiðivötn þarf að vakta leggur Fiskistofa mat á hverju sinni og hefur eldisaðila verið gert skylt að fjármagna vöktun og að fjarlægja eldislax í allt að 20 veiðivötnum (tafla 1). Vöktunin fer fram á sumrin og haustin. Í tilfellum þar sem rekstraraðila hefur verið gert skylt að fjármagna vöktun og aðgerðir til að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum er yfirleitt úr sleppingum, vor, sumar og haust. Fiskistofa birtir síðan skýrslur óháðs fagaðila um niðurstöður aðgerða á vefsíðu sinni⁴⁹.

Kröfur um annað þrep mótvægisáðgerða eru alltaf að aukast í Noregi og ná þær nú einnig til slysasleppinga í landeldi. Í tilfalli slysasleppinga laxaseiða í seiðaeldisstöðum hefur rekstraraðilum verið gert skylt að fjármagna vöktun og að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum í þremur tilfellum sumarið 2018 (tafla 1). Jafnframt er byrjað að gera kröfur um vöktun á veiðivötnum við slysasleppingu á regnbogasilungi (tafla 1). Seinnihluta ársins 2018 veiddist mikið magn af eldislaxi á ákveðnu svæði í Noregi og var rannsóknafyrirtækinu Ferskvannsbíologan falið að vakta ósasvæði í nokkrum veiðivötnum í nágrenninu⁵⁰. Leitað er að uppruna eldislaxins og ef tekst að tengja hann við ákveðna

⁴⁶ Monika Haugland heldur utan um verkefni sem tengjast slysasleppingum og veiðum á storkulaxi <https://www.fiskeridir.no/Om-oss/Avdelinger-og-regioner/kyst-og-havbruksavdelingen/tilsynsseksjonen/Monika-Haugland>

⁴⁷Trude H Nordli heldur utan um rekstur sjóðsins (Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk). <http://utfisking.no/>

⁴⁸ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Drift-og-tilsyn/Roemming>

⁴⁹ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Rapporter>

⁵⁰ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/1018/Omfattende-tiltak-etter-stor-roemming>

fiskeldisstöð verður þeim aðila gert skylt að greiða kostnaðinn við vöktun og að fjarlægja eldislax úr veiðivatni ef þörf er á því.

Tafla 1. Nokkur dæmi um vöktun í veiðivötnum í Noregi í nágrenni við slyasleppingastað og sjáanlegur eldislax fjarlægður.			
Umfang sleppingar	Tímasetning sleppingar	Viðbrögð	Heimild
36.700 laxar, 3-4 kg	24. maí 2016	19 veiðivötn vöktuð í Hardangursfirði frá júlí til nóvember	Hellen o.fl. 2017
5.764 laxar, 4.2 kg	8. júlí 2016	13 veiðivötn vöktuð	Kanstad-Hanssen o.fl. 2017a
8.754 laxar, 5.7 kg	9. september 2016	12 veiðivötn vöktuð	Kanstad-Hanssen o.fl. 2017b
50.000 sjóvanin seiði sem voru 80 g	18. maí 2016	11 veiðivötn vöktuð 2017 og 6 veiðivötn árið 2018	Kanstad-Hanssen o.fl. 2018b
6.000 laxar, 5.4 kg	21. júní 2017	20 veiðivötn vöktuð í Hardangursfirði	Kambestad o.fl. 2018
5.300 laxar um 4,7 kg	7-18. júlí 2017	6 veiðivötn vöktuð	Kanstad-Hanssen o.fl. 2018a
106.700 laxar, 1-3 kg	Seinnihluta vetrar 2018	8 veiðivötn vöktuð árin 2018 og 2019	Fiskeridirektoratet ⁵¹
5.000 laxar, 3 kg	Vor 2018	7 veiðivötn vöktuð	Fiskeridirektoratet ⁵²
3.500 laxar, 4 kg	Vor 2018	2 veiðivötn vöktuð	Fiskeridirektoratet ⁵³
Um 1.500 seiði, 30 g	17. júlí 2018	1 veiðivatn vaktað	Fiskeridirektoratet ⁵⁴
20.000 seiði, 20-30 g	Ágúst	5 veiðivötn vöktuð	Fiskeridirektoratet ⁵⁵
Óþekktur fjöldi, 1-2 kg	22. ágúst	4 veiðivötn vöktuð	Fiskeridirektoratet ⁵⁶

Óþekktur uppruni

OURO sjóðurinn kostar aðgerðir við að fjarlægja eldislaxa úr fjölda veiðivatna í Noregi á haustin. Fiskeldisfyrirtækin greiða gjald til sjóðsins og kostaði hann verkefni við að fjarlægja rúmlega 500 eldislaxa⁵⁷ úr veiðivötnum á árinu 2016 og um 430 á árinu 2017⁵⁸ og 499 árið 2018⁵⁹. Vöktunin fer fram á haustin og er eldislaxinn fjarlægður samtímis í mörgum tilvikum. Heimild frá stjórnvaldi þarf til að fara í veiðivötnin og reynt hefur verið að vinna með veiðifélögum eigenda laxveiðianna. Yfirleitt gengur vel að semja við veiðifélög eftir að málið hefur verið útskýrt fyrir þeim⁶⁰. Á árinu 2018 var unnið með 63⁶¹ veiðivötn, 52 á árinu 2017 og 37 árið 2016⁶² þannig að umfangið eykst ár frá ári. Hvaða veiðivötn verða fyrir valinu ákvarðast af hlutfalli eldislaxa í haustvöktun árið áður en 197 veiðivötn voru skoðuð árið 2017⁶³. Í þeim veiðivötnum sem lítið finnst af eldislaxi við haustvöktun er ekki farið út í aðgerðir að fjarlægja eldislax. Samið hefur verið við⁶⁴ norsku Hafrannsóknastofnunina og rannsókn- og þjónustufyrirtækin; Uni Research⁶⁵, Ferskvannsbíologen⁶⁶ og Naturtjenester i Nord⁶⁷ sem taka fyrir ákveðin veiðivötn, hvert á sínu þjónustusvæði. Einnig er eldislax fjarlægður úr veiðivötnum af veiðiréttareigendum og leigutökum, sérstaklega þar sem mikið er um eldislax (Anon. 2018).

Algengt er að vöktun fari fram með köfun, en einnig eru myndavélar og aðrar aðferðir notaðar. Við veiðarnar er notaður skutull (harpun), stöng, gildra og nót⁶⁸. Það er misjafnt hvernig tekst til við að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum af ýmsum ástæðum. Árangurinn er þó umtalsverður og hefur tekist að

⁵¹ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0618/Marine-Harvest-paalagt-miljoevervaaking>

⁵² <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0618/Paalagg-om-miljoevervaaking-i-Hordaland-og-Troms>

⁵³ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0618/Paalagg-om-miljoevervaaking-i-Hordaland-og-Troms>

⁵⁴ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0818/Paalagt-miljoevervaakning-etter-roemming>

⁵⁵ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/0818/Paalagt-miljoevervaakning-etter-roemming>

⁵⁶ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2018/1018/Paalagg-om-miljoevervaaking-etter-roemming-av-regnbueoerret-i-Hordaland>

⁵⁷ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁵⁸ <http://utfisking.no/wp-content/uploads/2018/06/Sakspapir-til-ármote-i-OURO-11.06.2018.pdf>

⁵⁹ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁶⁰ Trude H Nordli heldur utan um rekstur sjóðsins (Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk).

<http://utfisking.no/>

⁶¹ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁶² <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁶³ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁶⁴ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁶⁵ <https://uni.no/>

⁶⁶ <http://www.ferskvannsbíologen.net/>

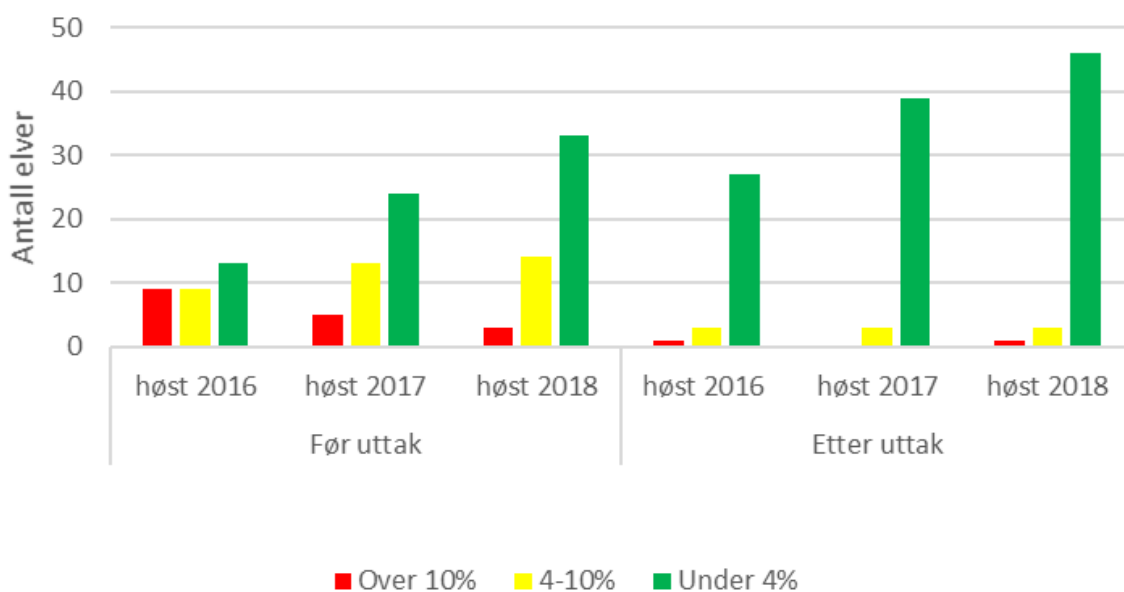
⁶⁷ <http://ninord.no/>

⁶⁸ <http://utfisking.no/wp-content/uploads/2018/06/Sakspapir-til-ármote-i-OURO-11.06.2018.pdf>

lækka hlutfall eldislaxa undir 4% í flestum veiðivötnum þar sem farið var í aðgerðir á árunum 2016-2018 (mynd 1). Í skýrslum er gert grein fyrir árangri af veiðum á eldislaxi í einstökum veiðivötnum sem OURO hefur styrkt⁶⁹. Í sumum tilvikum eins og í Etne ánni er allur lax veiddur í gildru og eldislax fjarlægður (Skaala o.fl. 2018).

Hnúðlax er að verða algengur í norskum veiðivötnum en enginn hefur það verkefni að fjarlægja hann. OURO hefur þó ákveðið að láta fjarlægja hnúðlax eins og mögulegt er samhliða og norskur eldislax er fjarlægður⁷⁰.

Resultat OURO-elver 2016-2018



Mynd 1. Árangurinn við að fjarlægja eldislax úr veiðivötnum í Noregi á árunum 2016-2018⁷¹.

⁶⁹ <http://utfisking.no/status-elver/>

⁷⁰ <http://utfisking.no/aktuelt/>

⁷¹ <http://utfisking.no/aktuelt/>

Viðauki 2. Endurheimtur – snemmbúið stök

Forsendur Hafró

Hafró gengur út frá 5% lifun á hafbeitarseiðum og er þá miðað við Rangárnar en ekki er vísað til heimilda. Stofnunin miðar síðan við að hluthafsleg lífshæfni eldislaxa sé 37% og vísar í heimild og heimtur af hafi því 1,85% ($5\% \times 0,37$) hjá eldisseiðum.

Rannsóknir í íslenskum veiðivötnum

Í neðangreindum texta er fjallað um endurheimtur og vísað til rannsókna Veiðimálastofnunar:

„Endurheimtur á gönguseiðum sem sleppt var í Elliðaár á 10 ára tímabili (1998-2007) voru 1,3% laxar sem fangaðir voru í gildru neðst í ánni og því um heildarendurheimtur að ræða. Yfir sama tímabil voru meðalendurheimtur náttúrulegra gönguseiða 8,2% (Friðjón Árnason og Þórólfur Antonsson 2010). Önnur umfangsmikil rannsókn hér landi sýndi 0,76% endurheimtur í stangveiði úr 370 þúsund seiða sleppingum í íslenskar veiðiár 1986-1991 (Magnús Jóhannsson o.fl. 1994). Á árunum 1990-2000 var sleppt alls 100.427 merktum gönguseiðum í Laxá í Aðaldal og hefur endurheimtuhlutfall þeirra verið frá 0,1% - 1% í veiði þar af að meðaltali 0,49% eftir eitt ár í sjó (tafla 7A). Endurheimtur gönguseiða í veiði eftir tvö ár í sjó hefur verið frá 0,07% og upp í 0,36% en að meðaltali 0,18%. Samanlögð endurheimta eftir eitt og tvö ár í sjó var að meðaltali 0,67% í veiði (Guðni Guðbergsson 2015a)“.

Samkvæmt þessum gögnum eru endurheimtur í stangveiði undir 1% og miðað við 50% fiskanna komi fram í veiði er viðmiðunin vel undir 2% en Hafró kys að nota 5%. Þrátt fyrir að Veiðimálastofnun (Hafró) hafi fjölda birtra rannsókna til að byggja á þá kys stofnunin að nota óbirtar niðurstöður í sínum forsendum af einhverjum óþekktum ástæðum.

Mikið hefur verið sleppt af eldisseiðum í veiðivötn í Ísafjarðardjúpi frá aldamótum. Það liggja ekki fyrir nægilega góð gögn um endurheimtur en dregið hefur verulega úr sleppingum væntanlega vegna þess að árangur hefur ekki þótt nægilega góður.

„Í þeim tilvikum sem betur hefur verið fylgst með eins og hafbeitarstoppingum í Blævardalsá á árunum 1987-1988 eru endurheimtur frá 0,15% og bestar eru þær 4,2% þegar notaður var stofn Hafnardsár í Ísafjarðardjúpi. Megnið af laxinum endurheimtist (um 70%) í móttökumannvirki við ós Blævardalsá (Sigurður Már Einarsson 1989). Á þrettán ára tímabili, 1972-1985 var sleppt 68.000 seiðum frá sex hafbeitarstöðvum á Vestfjörðum og voru meðalendurheimtur 2,2% (Valdimar Ingi Gunnarsson o.fl. 1988)“.

Endurheimtuhlutfall hafbeitarseiða

Þegar skoðuð eru gögn um áætlaða lifun gönguseiða sem sleppt var í Rangá skv. ICES skýrslu þá skila sér að meðaltali yfir 10 ára tímabil um 1,1% seiða (mynd 1, ICES. 2015). Sennilega eru hér meðaltalsheimtur fyrir Ytri Rangá og Eystri-Rangá en ekki er það tilgreint sérstaklega í skýrslunni.

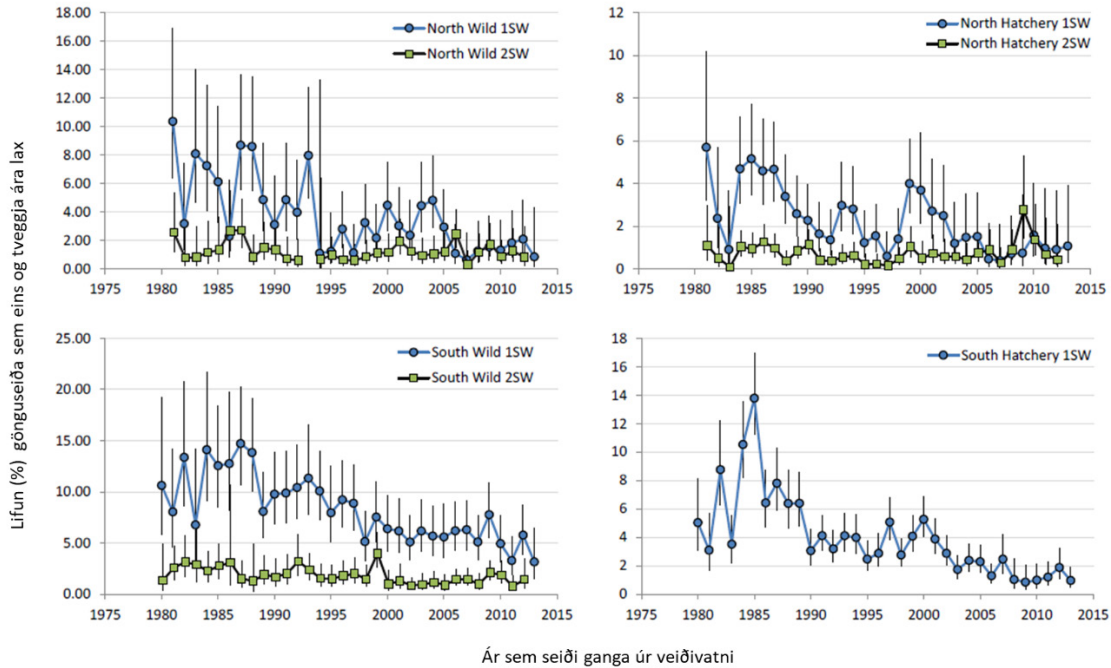
Endurheimtur villtra seiða

Í Andmælum Hafró kemur fram:

Vísað er í heimildir um 8,2% endurheimtur náttúrulegra gönguseiða í Elliðaárnar á 10 ára tímabili og lágur endurheimtur slepptra seiða á Íslandi (0,5 – 1,3%).

Fjöldi rannsókna sýna að villt laxaseiði eru með hærri lifun en hafbeitarseiði. Lifun villtra seiða er einnig mjög mismunandi eftir svæðum og hærri í suðlægum laxveiðiám, s.s. Elliðaám en í norðlægum laxveiðiám, s.s. Vesturdalsá (mynd 1). Í ICES skýrslu er áætlað að um 10% villtra seiða skili sér sem kynþroska lax í Elliðaár og um 3% í Vesturdalsá (ICES. 2015). Vert er að benda á að Hafró velur að nota Rangá til viðmiðunar sem staðsett er við sunnanvert landið í staðinn fyrir norðlægur laxveiðiár þegar horft er til þess að allt sjókvíaeldi er við norðan og austanvert landið.

Athugasemdir við Áhættumat erfðablöndunar og tillögur að öðrum lausnum



Mynd 1. Stöðluð meðal árleg lifun (%) á villtum gönguseiðum (vinstra megin) og eldisseiðum (hægra megin) sem eins (1SW) og tveggja (2SW) ára lax úr norðlægum (efri myndir) og suðlægum laxveiðiám (neðri myndir). Til skýringar þá er t.d. Vatnsdalsá í Vopnafirði skilgreind sem norðlæg og Elliðaár sem suðlæg laxveiðiá (ICES, 2015).

Norskar reynslutölur

Niðurstaða á sleppingu kynbættra eldisseiða er að endurheimtuprósentan er 0,36% og var sleppt 64.172 eldisseiðum. Hér er um að ræða seiðahópa (< 0,23 kg) sem var sleppt á tímabilinu frá vori fram á snemma hausts (Skilbrei o.fl. 2015). Vissulega er alltaf samanburður á milli tveggja ólíkra hópa varasamur. Til að gera samanburðinn raunhæfari við endurheimtur á villtum seiðum er eingöngu miðað við seiði sem sleppt er í maí og júní. Niðurstaðan er að endurheimtur eru 0,31% (tafla 1). Ef gert er ráð fyrir að um þriðjungur til helmingur hafi náðst með veiðum og þrátt fyrir það aðeins 0,62-0,93% eldisseiða sem skila sér af hafi. Niðurstaðan er því sú að Hafró er með 2-3 sinnum of háa viðmiðunartölu fyrir lifun seiða sem skila sér af hafi.

Tafla 1. Endurheimtur norskættaðra eldisseiða sem sleppt var mánuðina maí og júní í Noregi og endurheimt í sjó og veiðivötnum (unnið upp úr gögnum frá Skilbrei o.fl. 2015).

Fjöldi seiða	Þyngd (kg)	Sleppitími	Endurheimtur	
			Fjöldi	%
1000	0,09	22.06.2005	9	0,9
627	0,09	17.06.2005	1	0,16
1936	0,05	27.05.2005	6	0,31
1978	0,07	24.06.2005	19	0,96
4000	0,08	01.06.2007	10	0,25
4000	0,08	05.06.2007	2	0,05
3700	0,16	16.05.2008	2	0,05
3997	0,14	15.05.2009	11	0,28
3999	0,15	18.06.2009	1	0,03
3991	0,16	21.05.2010	26	0,65
3800	0,16	29.06.2010	20	0,53
1000	0,19	08.06.2005	0	0
34028			107	0,31

Viðauki 3. Endurheimtur – síðbúið strok

Forsendur Hafró

Ef um er að ræða síðbúið strok gerir Hafró ráð fyrir að 15% eldislaxa sem sleppa verði kynþroska og gangi upp í veiðivötn án þess að vitnað sé í heimildir. Engin fullnægjandi gögn eru til staðar sem rökstyðja að 15% eldislaxa skili sér úr síðbúnu stroki að meðaltali í veiðivötn. Hafró skilgreinir hættutíma (apríl – september) sem það tímabil sem hætta er að kynþroska eldislax sæki í veiðivötn.

Kynþroskahlutfall skv. rannsóknnum

Í Andmælum Hafró kemur fram:

„Hins vegar eins og áður er nefnt eru mjög takmarkaðar upplýsingar til um kynþroskahlutfall á eldisfiski í íslensku laxeldi. Þær upplýsingar sem þó liggja fyrir benda til um 15% kynþroska hjá fiski í sláturstærð og einnig eru til svipaðar tölur frá Kanada“.

Það er vel þekkt að það getur átt sér stað verulegur kynþroski í eldislaxi í Kanada (Anon. 2012). En þar er um að ræða stofn að kanadískum uppruna, allt annar stofn en er notaður á Íslandi og því ekki samanburðarhæfur. Á Íslandi er notaður norskættaður eldislax og því eðlilegra að styðjast við niðurstöður rannsókna af þeim stofni.

Það eru til fáar mælingar af kynþroska í eldislaxi hér á landi sem hefur verið alinn við náttúrulegt ljós í sjókvíum. Vissulega getur kynþroskahlutfallið í einstökum mælingum verið hátt, sérstaklega hængum, þegar eldislaxinn er alinn við náttúrulegt ljós í sjókvíum (tafla 1) og geta verið ýmsar ástæður fyrir því. Til að koma í veg fyrir tjón af völdum kynþroska þá er almennt nú notuð lýsing í eldiskvíum.

Tafla 1. Hlutfall kynþroska hjá eldislaxi með eða án lýsingar í sjókvíum þegar hefðbundin seiðastærð er notuð.

Fiskstærð (kg)	Hlutfall kynþroska (%)		Lýsing	Land	Heimild
	Hængar	Hrygnur			
4	23,6	8,8	án		Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004
6,6	13,7	9,8	án		Hansen o.fl. 2017
6,3	2,5	0	án		Hansen o.fl. 2017
6,1	5,6	0	án		Hansen o.fl. 2017
6,3	6,1	3,3	án		Hansen o.fl. 2017
4	14,3	3,5	með		Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004
4	4,4	0	með		Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004
4,3	2,4	5,8	með		Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2005
7,1	0	0	með		Hansen o.fl. 2017
7,3	0	0	með		Hansen o.fl. 2017
7,1	1,3	0	með		Hansen o.fl. 2017
7,2	0	0	með		Hansen o.fl. 2017

Kynþroskahlutfall við slátrun

Í Andmælum Hafró kemur fram:

„Í fyrsta lagi er fullýrt að Hafró geri ráð fyrir því að 15% strokulaxa verði kynþroska og gangi upp í veiðiár. Fullýrt er að útreikningar á 15% endurheimtum í veiði byggja á mjög veikum grunni og séu mjög óraunhæf forsenda sem meðaltal. Í öðru lagi er fullýrt að Hafró nefni engar heimildir fyrir því að nota 15% kynþroskahlutfall (K) á eldislaxi í sláturstærð“.

Hafró segist fara eftir 15 ára gömlum gögnum frá Veiðimálastjóra. Af því að Hafró kys að nota niðurstöður úr mælingum Veiðimálastjóra hefði verið eðlilegra að miða við eftirfarandi niðurstöður mælinga á kynþroska eldislaxa í sjókvíum:

„Í íslenskum mælingum hefur kynþroski eftir tvö ár í sjó mælst að öllu jöfnu vel undir 10%. Dæmi eru þó um stórseiði (600 g) sem sett voru út að hausti væru með um 50% kynþroska eftir tvö ár í sjókvíum og var eldislaxinn þá um 5,7 kg (Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004, 2005)“.

Mælingar í einstökum eldiskvíum geta sýnt 15% eða hærra kynþroskahlutfall hjá hængum (tafla 1) þegar fiskurinn er alinn við náttúrulegt ljós í sjókví. Að reikna með 15% meðaltali er óraunhæft þó svo að fiskurinn sé alinn við náttúrulegt ljós. Nú er eldislax almennt alinn við lýsingu sem lækkar kynþroskahlutfallið verulega (tafla 1).

Kynþroskahlutfall á strokulaxi

Kynþroskahlutfall á veiddum strokulaxi í sjó gefur ekki rétta mynd af hlutfallinu eins og reynt er að færa rök fyrir í Andmælum Hafró. Gera má ráð fyrir að fiskur sem er kynþroska við stök haldi sig við ströndina og gangi síðan upp í veiðivatn en ókynþroska leit fljótt til hafs.

Eldislax úr síðbúnu stroki getur orðið kynþroska eftir að hann sleppur þrátt fyrir að fiskurinn hafi verið alinn við lýsingu í sjókví. Hve hátt hlutfall fisksins nær að vera kynþroska fer mikið eftir árstíma sem hann sleppur og þroskastigi. Það er síðan að mestu kynþroska fiskarnir sem leita upp í veiðivötn sem er þá hluti af fiskunum sem sluppu. Ákveðið hlutfall ókynþroska eldislaxa getur gengið upp í veiðivötn. Þessir fiskar geta af skiljanlegum ástæðum ekki valdið erfðablöndun en geta hugsanlega haft neikvæð áhrif á ímynd viðkomandi veiðivatns.

Það bendir ekkert til að mjög hátt hlutfall eldislaxa úr síðbúnu stroki skili sér almennt upp í veiðivötn (viðauki 4).

Viðauki 4. Dreifing strokulaxa

Snemmbúið strok

Forsendur líkaninu

Varðandi dreifingu á snemmbúnu stroki er gengið út frá eftirfarandi forsendum í Áhættumati erfðablöndunar:

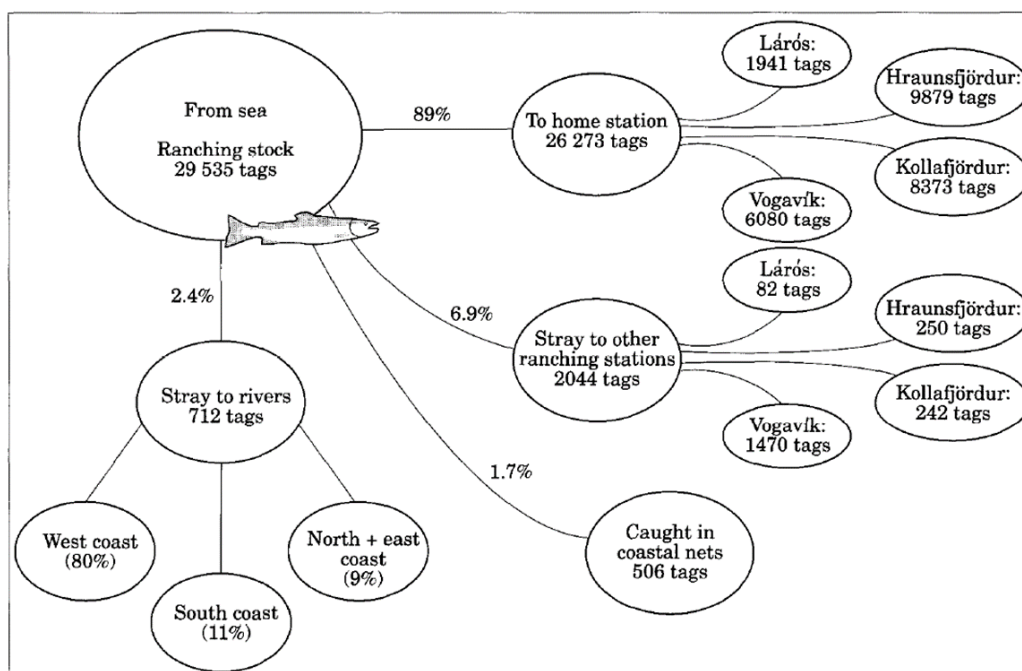
„Weibull lögunarstuðull β : notað er gildið 2,5 sem gefur nokkuð samhverfa dreifingu frá strokstað.“

„Weibull vegalendarstuðull η : Gert er ráð fyrir í fyrstu nálgun að fiskur leiti ekki mikið lengra en 200 kílómetra sundleið frá strokstað. Nánara mat fæst með vöktun.“

„Gera má ráð fyrir því að sjógönguseiði upplifi eldiskvár og ströndina nálægt þeim sem heimkynni sín. Því getur valdið lykt af fiski og þá sérstaklega af kynþroska fiski. Þetta leiðir til tregðu þeirra að leita lengra burt. Í fyrsta mati gerum við ráð fyrir að lykt jafngildi fiskmagni á við 20% strokulaxa frá strokustað. Þessi stuðull hefur nokkuð mikil áhrif og stærð hans mun verða ljósari með vöktun.“

Heimsæknistuðull

Í Áhættumati erfðablöndunar kemur fram að lykt jafngildi fiskmagni á við 20% strokulaxa frá strokustað. Ekki er greint frá hvaðan þessi forsenda er fengin eða hvað raunverulega er átt við. Ágætar upplýsingar eru til um villur hafbeitarlaxa en umfangsmiklar sleppingar áttu sér stað í fjórum hafbeitarstöðvum á Íslandi sem voru við Faxaflóa og Breiðafjörð (Árni Ísaksson o.fl. 1997). Af endurheimtum hafbeitarlaxi voru um 90% sem skiluðu sér á sleppistað, 6,9% eldislaxa skilaði sér í aðrar hafbeitarstöðvar og um 2,4% hafbeitarlaxa veiddust í veiðivötnum með náttúrulega laxastofna og þar af 20% á öðrum svæðum en Vesturlandi (mynd 1).



Mynd 1. Endurheimtur á merktum hafbeitarlaxi og villur í laxveiðiár, aðrar hafbeitarstöðvar og strandveiði í net árin 1988-1995 (Árni Ísaksson o.fl. 1997).

Dreifing hafbeitarlaxa

Í umfangsmiklum hafbeitarlaxi hér á landi á árunum 1988-1995 endurheimtust 6,9% í öðrum hafbeitarstöðvum en tæpir 200 km eru á milli þeirra sem er syðst og þeirra sem var nyrst. Hæstar voru villur í Vogum (mynd 1) en þar var hafbeitarlaxinn veiddur í gildru í sjó, og það var gagnrýnt að verið væri að veiða hafbeitarlax frá öðrum aðilum þegar fiskurinn synti þar meðfram ströndinni. Það má því álykta að villur séu minni en kemur fram á mynd 1.

Þó að stærsti hluti hafbeitarlaxanna hafi endurheimst í hafbeitarstöðvunum var um 2,4% þeirra sem veiddust í laxveiðiám (Árni Ísaksson o.fl. 1997). Hafbeitarlax fannst í 25 af 79 veiðivötnum sem voru

rannsókuð, að stærstu leiti í veiðivötnum í nágrenni við sleppistað (Vigfús Jóhannsson o.fl. 1998). Hlutfall hafbeitarlaxa gat numið tugum prósentu í veiðivötnum í nágrenni við sleppistað (Valdimar Ingi Gunnarsson 2002).

Dreifing á íslenskum eldislaxi

Um 1990 var stundað umfangsmikið sjókvíaeldi í sunnanverðum Faxaflóa. Mikið af eldislaxi slapp úr sjókvíunum. Á þessum árum var hlutfall eldislaxa í veiðivötnum í sunnanverðum Faxaflóa tugi prósentu en í veiðivötnum í Borgarfirði og Suðurlandi, mest örfá prósent (Valdimar Ingi Gunnarsson 2002). Hér var um að ræða íslenskan eldislax sem var lítið eða ekkert var búið að kynbæta. Niðurstöður sýna greinilega að strokulaxinn gengur upp í veiðivötn í nágrenni við sleppistað. Það er þó ekki vitað um hlutfall einstakra stærðahópa í sleppingum á þessum árum.

Val á veiðivatni

Ratvísi er talin minnka með auknum kynbótum og er minnst hjá eldislaxi, mest hjá eldisseiðum undan villtum fiski og þar á milli eru blendingar (Jonsson og Jonsson 2017). Eldislax sem alinn er í sjókvímum á enga heimaá og þegar hann kemur úr hafi leitar hann í mestum mæli á sleppistað og síðan upp í nærliggjandi veiðivötn. Eftirfarandi þættir hafa áhrif á val laxa á veiðivatni sem eldislax gengur upp í:

- *Laxalykt:* Eldislax sem sleppur úr sjókvímum gengur frekar í veiðivötn þar sem lax er að finna fyrir. Það er einnig þekkt að eldislax leitar í frárennsli frá seiðaeldisstöðvum.
- *Fjöldi laxa:* Eldislax gengur í meira mæli upp í laxveiðiár eftir því sem stofnstærðin eða veiðin er meiri. Skýringin kann að vera meiri laxalykt en í minni veiðivötnum eða sú vernd sem eldislaxinn fær við að synda í stærri torfum á leið sinni upp í stærri veiðivötn.
- *Stærð veiðivatna:* Það virðist sem hærra hlutfall eldislaxa leiti í vatnsmeiri veiðivötnin sem oftast eru mikilvægustu laxveiðiárnar frekar en í minni veiðivötn í nágrenninu.

Síðbúið strok

Forsendur Hafró

Í Áhættumati Hafró er gengið út frá eftirfarandi forsendum:

„Weibull vegalendastuðull η: Gert er ráð fyrir í fyrstu nálgun að fiskur leiti langt og sé ekki með heimsækni. Gert er ráð fyrir allt að 1000 kílómetra sundleið frá strokstað“.

„Stærri fiskur sem sleppur hefur aðra hegðun en sjógönguseiði og leitar í ár þegar dregur að kynþroska. Hann leitar vanalega undan straumi (Hansen 2006) í leit að á og getur farið mjög langt yfir á ferð sinni, yfir 1000 kílómetra (Gudjonsson 1991; Piccolo & Orlikowska 2012). Hins vegar eru líkindi á að finna eldisfisk í vatnsfalli í sterku sambandi við magn eldis á svæðinu (Fiske et al. 2006) og mun færri eldislaxar koma í ár á austurströnd Skotlands þar sem ekki er fiskeldi en á vesturströnd þar sem eldið er staðsett (Green et al. 2012, Youngson, Webb, MacLean & Whyte 1997). Því meðhöndlum við síðbúið strok einnig sérstaklega“.

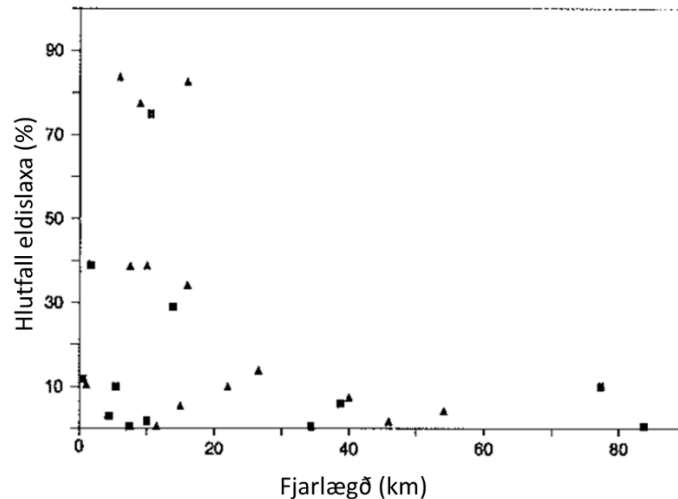
Hve langt fer strokulaxinn?

Þó svo að hægt sé að finna niðurstöður tilrauna sem sýna að stór strokulax geti endurheimst í veiðivatni yfir 1.000 km frá sleppistað, eins og fram kemur í tilraun Hansen (2006), er samt megnið sem veiðist í nágrenni við eldisstað.

Í Áhættumati Hafró er vitnað í Piccolo & Orlikowska (2012) í samhengi við að eldislax geti farið yfir 1.000 km. Hér er nánar tiltekið átt við slyssasleppingar á eldislaxi á vesturströnd Norður-Ameríku og endurheimtur í Alaska. Samtals endurheimtust 1.619 strokulaxar í veiðivötnum á vesturströnd Norður - Ameríku og þar af 3 í Alaska en hér er um lágmarkstölur að ræða. Það er ekki vitað úr hvaða sjókvíaeldisstöð á vesturströnd Kanada eða Bandaríkjana eldislaxarnir sluppu sem endurheimts í Alaska og þannig ekki hægt að fullyrða um vegalengdir sem fiskurinn hefur farið.

Vitnað er í Gudjonsson (1991) þegar fjallað er um að eldislax geti farið yfir 1.000 km frá sleppistað í veiðivatn. Það er ekki hægt að komast að þessari niðurstöðu út frá þessari grein þar sem sjókvíaeldi var í öllum landshlutum á umræddum tíma og ekki um merktan fiska að ræða svo hægt væri að rekja uppruna hans.

Mynd 2. Hlutfall eldislaxa í einstökum veiðivötnum í Noregi eftir fjarlægð frá næstu sjókvíaeldisstöð (Þríhyrningur) og seiðaeldisstöð (ferhyrningur) að hausti (18. ágúst til 30. nóvember) (Gausen og Moen 1991).



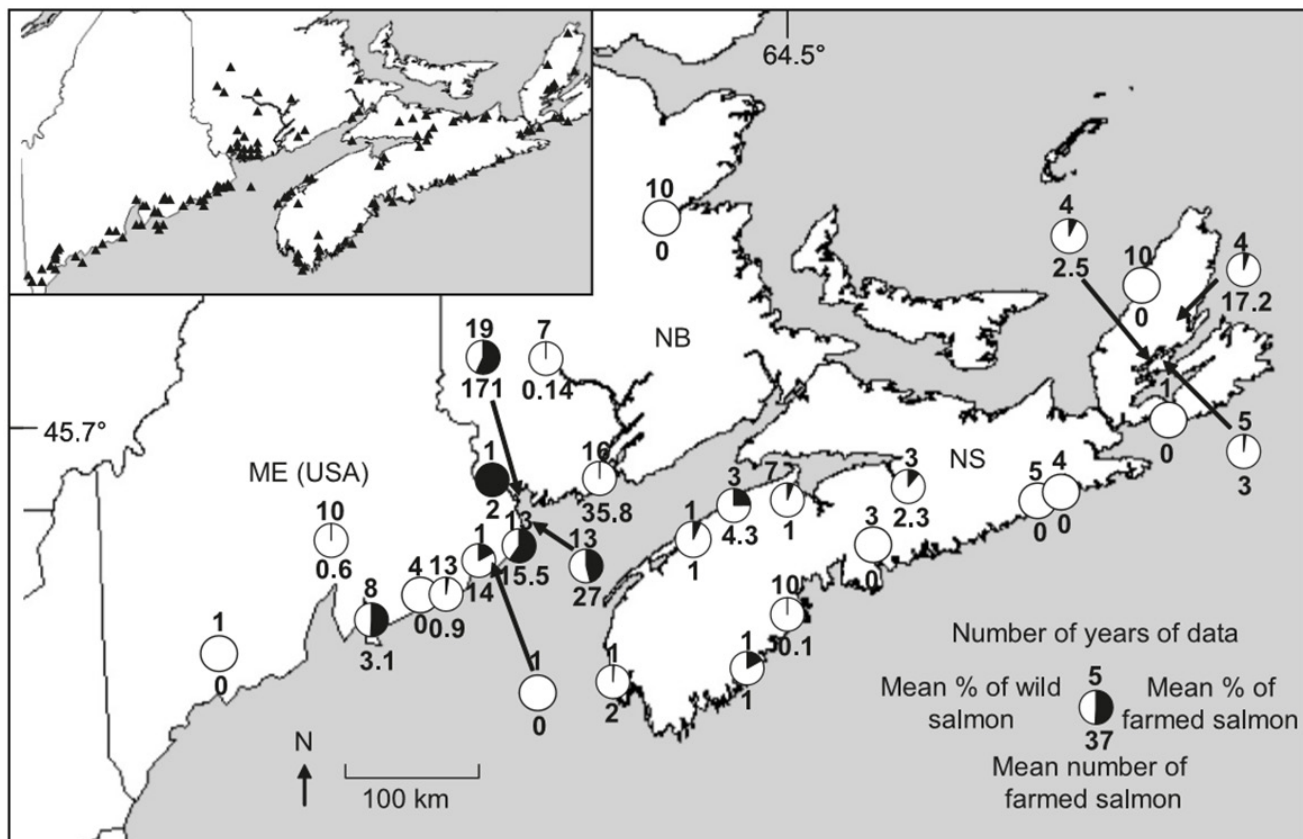
Dreifing eldislaxa - Erlendar reynslutölur

Ef skoðaðar eru reynslutölur frá nokkrum nágrannalöndum kemur fram að eldislax sækir almennt í mestu mæli í veiðivötn í nágrenni við sleppistað. Hafa skal í huga að hér er ekki alltaf gerður greinamunur á því hvort um sé að ræða slysasleppingar á seiðum, smálaxi eða stórum eldislaxi:

- **Noregur:** Það kom snemma fram í Noregi að eldislax sótti mest í veiðivötn í nágrenni við sleppistað (mynd 2). Það fannst aðeins hátt hlutfall eldislaxa (> 20%) í veiðivötnum innan við 20 km frá sjókvíaeldisstöð eða seiðaeldisstöð (Gausen og Moen 1991). Eftir því sem eldið hefur vaxið í Noregi hefur reynst erfiðara að gera greinamun á hlutfalli eldislaxa eftir svæðum þar sem laxeldi er því sem næst stundað meðfram allri Noregsströnd. Það kemur þó vel fram að meira er um strokulax í veiðivötnum eftir því sem umfang eldisins á svæðinu er meira (Fiske o.fl. 2006). Á seinni árum hafa verið framkvæmdar tilraunarsleppingar sem gefa upplýsingar um dreifingu strokulaxa. Í tilraunarsleppingu á stórum eldislaxi (51-87 cm) sem framkvæmdar voru að vori, endurheimtust 27 fiskar í veiðivötnum, mest innan 150 km frá sleppistað en einn í 800 km fjarlægð (Hansen og Youngson 2010). Í sleppitilraunum á tveimur staðsetningum í Noregi á stórum eldislaxi (um 70 cm) mánuðina nóvember-apríl endurheimtust í annarri þeirra 5 eldislaxar í veiðivötnum innan við 300 km og tveir 500 km frá sleppistað, en í hinni 12 eldislaxar innan við 500 km og 5 í meiri fjarlægð frá sleppistað eða allt að 2.000 km (Hansen 2006b). Í báðum þessum tilraunum var talið að megnið af eldislaxinum yrði kynþroska að hausti og endurheimtur voru undir 7% í sjó og fersku vatni. Í tilraunarsleppingu á kynþroska eldislaxi (70-91 cm) í innanverðum Altafirði í ágúst endurheimtust 20 í Altaánni sem er stærsta og næsta laxveiðiá við sleppistaðinn, fimm eldislaxar veiddust síðan í öðrum veiðivötnum í 15-90 km fjarlægð, en allir innan sama fjarðarkerfis (Heggberget o.fl.1993). Stór eldislax sem sleppur virðist dreifa sér yfir stærra svæði í Noregi eftir því sem sjávardvölin er lengri eftir sleppingu þar til hann sækir upp í veiðivatn sem kynþroska fiskur. Þannig er það þó ekki í öllum tilvikum en í tilraunarsleppingu þar sem sleppt var 8.023 stórum eldislaxum endurheimtust aðeins 7 þeirra (0,09%), 1-2 árum seinna, allir fast upp við sleppistað (Skilbrei o.fl. 2015a).
- **Skotland:** Að meðaltali voru eldislaxar um 0,3% af heildarveiði í veiðivötnum í Skotlandi árið 2001-2009. Mest veiddist af eldislaxi á svæðum með umfangsmikið laxeldi eða um 2,8% að meðaltali af heildarfjölda laxa í laxveiðiám á svæðinu. Af einstökum svæðum var hlutfall eldislaxa hæst í vesturhlutanum (West region) um 5,8% og lægst í austurhlutanum (East region) um 0,0045% þar sem laxeldi í sjókvíum er ekki stundað (Green o.fl. 2012), en fjarlægð til næstu sjókvíaeldisstöðvar⁷² er um 300 km.
- **Norður Ameríka:** Í Norður – Ameríku hefur eldislax fundist í 54 af 62 (87%) veiðivötnum innan 300 km rás frá sjókvíaeldissvæðum (mynd 3). Hæsta hlutfall eldislaxa í laxveiðiám var á svæðum þar sem umfang laxeldis í sjókvíum var hæst, Maine (ME), 20,2% og New Brunswick (NB), 16,8%. Á svæðum þar sem umfang laxeldis var lítið var mun minna um eldislax í laxveiðiám, Nova Scotia (NS), 1,8% og Newfoundland (NL), 0,4% (Morris o.fl. 2008).

⁷² <http://aquaculture.scotland.gov.uk/map/map.aspx>

Dæmi eru um eldislax sem hefur sloppið eða verið sleppt hafi ekki sótt upp í veiðivötn í nágrenninu en í staðinn synt lengri vegalengdir og sótt þar upp í veiðivötn. Í slysasleppingu á Norður-Írlandi sótti eldislaxinn (1,5-3 kg) upp í veiðivötn í Englandi og Wales allt að 276 km fjarlægð frá sleppistað (Milner og Evans 2003). Í tilraunarsleppingu að vori í Skotlandi á stórum eldislaxi (51-87 cm) endurheimtust 5 af 678 fiskum, og aðeins einn var fangaður í veiðivatni og var það í um 1.000 km fjarlægð. Talið var að megnið af fiskinum myndi verða kynþroska um haustið (Hansen og Youngson 2010).



Mynd 3. Hlutfall eldislaxa í veiðivötnum á austurströnd Norður-Ameríku eftir fylkjum, Maine (ME), New Brunswick (NB) og Nova Scotia (NS). Í innsettu myndinni er að finna staðsetningu fiskeldisstöðva (Morris o.fl. 2008).

Dreifing eldislaxa - Íslenskar reynslutölur

Í eftirfarandi er gerð grein fyrir dreifingu stökulaxa hér á landi og í stuttri samantekt eru niðurstöðurnar eftirfarandi:

- *Slysasleppingar um 1990:* Úr slysasleppingum í Faxaflóa um 1990 sótti eldislaxinn upp í laxveiðiár í nágrenni eldisins. Á þessum tíma var sjókvíaeldi frá Hvalfirði meðfram ströndinni að Stakksfirði utarlega á Reykjanesi. Mest af eldislaxinum gekk upp í Elliðaár, Úlfarsá, Leirvogsa og veiðivötn í Hvalfirði sem gat numið tugum prósentu af heildarveiði í þessum veiðivötnum. Tiltölulega lítið af eldislaxi gekk upp í laxveiðiár í Borgarfirði og á Suðurlandi. Hér liggja að vísu ekki fyrir upplýsingar um stærð fiska sem sluppu.
- *Slysaslepping í Norðfjarðarhöfn:* Eldislaxar (77 cm) sem sluppu úr sláturkví í Norðfjarðarhöfn í ágúst árið 2003 fór bæði rúma 100 km norður í laxveiðiár í Vopnafirði og rúma 70 km suður með landinu í laxveiðiá í Breiðdalsvík. Eldislaxinn sótti ekki upp í silungsveiðiár í nágrenninu heldur fór lengri vegalengdir í stórar laxveiðiár.
- *Slysaslepping í Patreksfirði:* Eldislaxar (3,5-7 kg) sluppu í nóvember árið 2013 í Patreksfirði og allir endurheimtust í sama firði.

Dreifing meðstraums

Forsendurnar

Í Áhættumati erfðablöndunar kemur fram um atferli eldislaxa úr síðbúnu stroki:

„Weibull lögunarstuðull β : Notað er gildið 2,0 sem gefur nokkuð meiri dreifingu meðstraums frá strokstað“.

Út frá hafstraumakerfi við Ísland ætti strokulax því að fara í meira mæli í veiðivötn við norðanvert landið en í veiðivötn á Vesturlandi. Fram kemur í Áhættumati erfðablöndunar:

„Ekki er hins vegar til nothæft líkan sem spáir til um far eldisfisks að ám“.

Seinni setning segir í raun að sú fyrri sé vart nothæf.

Dreifing úr síðbúnu stroki - Erlendar rannsóknir

Sú forsenda að meiri dreifingu eigi sér stað meðstraums er vafasöm. Staðhæfingin er mjög líklega byggð á niðurstöðum úr norskri rannsókn sem er byggð á tveimur sleppingum á stórum eldisfiski (68 cm og 74 cm) sem sýna að fiskurinn hefur tilhneigingu að synda með straumi norður á við (Hansen 2006a). Í þessari rannsókn og fleirum má sjá að töluvert af eldislaxi gengur einnig upp í veiðivötn fyrir sunnan sleppistað og í þeim tilvikum hefur fiskurinn þurft að synda á móti straumi (Hansen 2006a,b). Í nýlegri slysasleppingu í Noregi sótti strokulaxinn í meira mæli í veiðivötn fyrir sunnan sleppistað á móti ríkjandi straumum (Kanstad-Hanssen o.fl. 2017a).

Dreifing úr síðbúnu stroki – Íslenskar rannsóknir

Hér á landi eru takmörkuð gögn til um far eldislaxa. Úr slysasleppingum í Patreksfirði veiddist fiskurinn eingöngu í firðinum. Í slysasleppingu í Norðfjarðarhöfn leitaði eldislaxinn bæði upp í laxveiðiár sunnan við sleppistað og í meira mæli norðan megin við sleppistaðinn. Þau takmörkuðu gögn sem til eru hér á landi um atferli á stórum strokulaxi benda ekki til þess að strokulax fari í meira mæli með straumi en á móti.

Dreifing meðstraums eða mótsstraums?

Vafasamt er að gefa sér þær forsendur að meiri dreifing sé meðstraums frá strokustað og þá austur með norðurlandinu. Yfirboðsstraumar geta verið margbreytilegir og geta eflaust haft mikil áhrif á lax sem heldur sig í yfirborðinu. Út af Vestfjörðum er til skiptis vesturfall þ.e.a.s. yfirboðssjórinum flyst til vesturs og einnig norðurfall. Síðan eru vindar sem geta haft veruleg áhrif á yfirboðsstrauminn og það eru algengar norðan- og norðaustan áttir á Vestfjörðum. Þegar laxinn kemur út úr Ísafjarðardjúpi geta verið sterkir yfirboðsstraumar í vestur með landinu og jafnvel í tiltölulega langan tíma vegna norðlægra átta. Það er því erfitt að fullyrða að eldislax sem sleppur og hugsanlega gengur út úr Ísafjarðardjúpi fari endilega norður fyrir land. Einnig getur eldislaxinn eflaust tekið upp á því að synda á móti straumi í einhverjum tilvikum eins og hann þarf stundum að gera í sjókvíunum.

Hvað sýnir reiknilíkanið?

Fjöldi veiðivatna

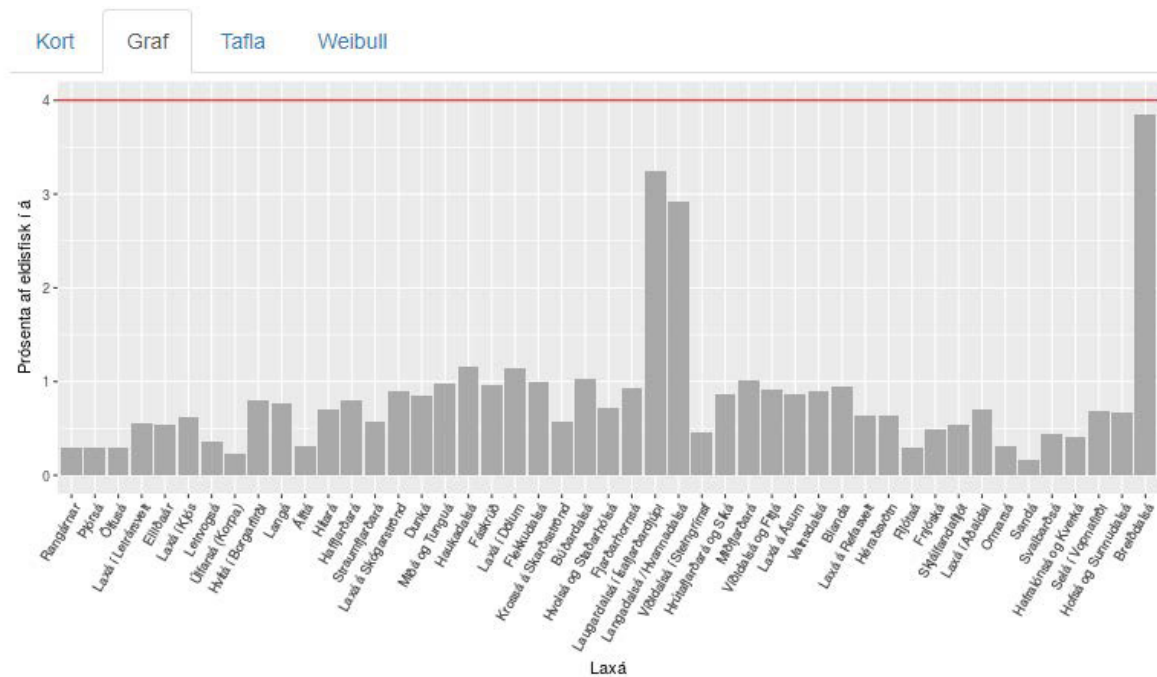
Í Áhættumati erfðablöndunar er lagt mat á hlutfall eldislaxa, væntanlega þau veiðivötn sem eru á skrá hjá stofnunni um 100 veiðivötn með reglulega skráða laxveiði (Guðmunda Þórðardóttir & Guðni Guðbergsson 2017). Miðað við 71.000 tonna eldi er gert ráð fyrir að eldislax gangi upp í tæplega 60 laxveiðiám (mynd 4). Í tilfelli Vestfjarða er um að ræða Laugardalsá, Ísafjarðará og Langadalsá/Hvannadalsá, ekki virðist vera gert ráð fyrir að eldislax gangi upp í fjölda minni veiðivatna á Vestfjörðum þar sem er að finna lax.

Óraunhæft meðaltal

Slysasleppingar munu vart eiga sér stað í öllum fiskeldisstöðvum samtímis og niðurstaðan eins og gert er ráð fyrir á mynd 4 er því ekki raunhæf – Ímyndað meðaltal sem ekki sýnir raunverulega dreifingu. Miðað við sömu forsendur og í Áhættumati erfðablöndunar má gera ráð fyrir hærra hlutfalli eldislaxa í laxveiðiám þau ár sem slysasleppingar eru miklar og lægra þegar slysasleppingar eru litlar. Miðað við reynsluna erlendis frá má gera ráð fyrir tiltölulega fáum slysasleppingum og ef margir eldislaxar sleppa munu þeir dreifa sér í mestum mæli í laxveiðiár í næsta nágrenni við sleppistaðinn.

Hlutfall eldislaxa

Það vekur athygli hve líkanið gerir ráð fyrir mikill dreifingu á eldislaxi um landið og tiltölulega háu hlutfalli í veiðivötnum langt frá eldissvæðum (mynd 4). Út frá reynslu hér á landi og erlendis dreifir eldislaxinn sér ekki í þeim mæli eins og líkanið gerir ráð fyrir. Strokulaxinn mun að mestu ganga upp í veiðivötn með laxalykt í firðinum þar sem slysasleppingin átti sér stað, veiðivötn sem ekki er að finna í líkani stofnunarinnar og hlutfallið getur numið jafnvel tugum prósentu.



Mynd 4. Niðurstaða úr líkani miðað við tillögur Hafró um hámarkseldi á hverju svæði fyrir sig, 50.000 tonn á Vestfjörðum og 21.000 tonn á Austfjörðum. Reiknað er með að hlutfall snembúinna og síðbúinna stroka sé 50:50. Rauða línan sýnir þröskuldsmark innblöndunar (4%) (Ragnar Jóhansson o.fl. 2017).

Dreifing eldislaxa á Vestfjörðum

Líkanið gerir ráð fyrir meiri dreifingu á stórum eldislaxi meðstraums norður með Vestfjörðum sem hækkar hlutfall eldislaxa í veiðivötnum í Ísafjarðardjúpi, en það er um 3% (mynd 4). Hlutfall eldislaxa í Laugardalsá og Langadalsá/Hvannadalsá og öðrum laxveiðiám (mynd 4) ætti að vera lægra þar sem gera má ráð fyrir að eldislax sem sleppur dreifi sér í fleiri veiðivötn en líkanið gerir ráð fyrir. Jafnframt er gert ráð fyrir meiri dreifingu meðstraums sem ekki er víst að verði raunin.

Dreifing í fjarlægð veiðivötn

Í líkaninu er gert ráð fyrir mikilli dreifingu á eldislaxi þar sem hlutfall eldislaxa er 0,5-1% í fjölda laxveiðiáa á Vesturlandi og Norðurlandi (mynd 4). Það kemur t.d. fram að hlutfall eldislaxa í Laxá í Aðaldal sé hærra (0,66%) en í Hofsa í Vopnafirði (0,59%). Frá eldissvæðum á Austfjörðum til Hofsa í Vopnafirði eru 150-200 km og 350-400 km í Laxá í Aðaldal. Frá eldissvæðum á sunnanverður Vestfjörðum eru rúmlega 350 km að Laxá í Aðaldal. Hlutfall eldislaxa í Laxá í Aðaldal verður að teljast nokkuð hátt (0,66%) í samanburði við reynslutölur í veiðivötnum á austurströnd Skotlands en þar er hlutfall eldislaxa í stangveiði 0,0045% og það eru um 300 km í næstu sjókvíaeldisstöð með laxeldi (Green o.fl. 2012).

Sviðsmynd – Slysaslepping í Arnarfirði

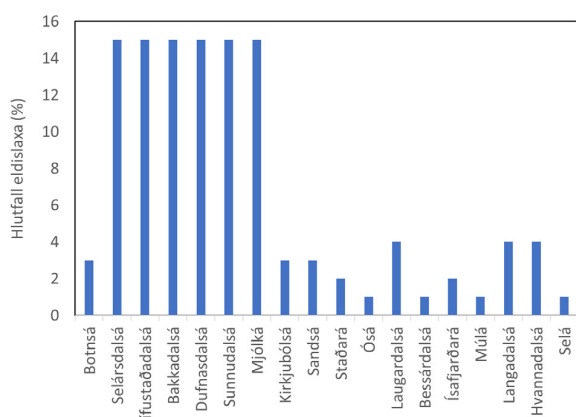
Veiðivötn sem strokulax getur gengið upp í

Í Áhættumati erfðablöndunar er eingöngu gert ráð fyrir uppgöngu strokulaxa í aðeins fjögur veiðivötn á svæðinu frá Látrabjargi til Rits í norðanverðu Ísafjarðardjúpi. Hér er um að ræða veiðivötnin; Laugardalsá, Ísafjarðará, Langadalsá og Hvannadalsá, en þær eru allar í Ísafjarðardjúpi (mynd 4). Í raun eru fleiri veiðivötn með skráða laxveiði eða fundist hafa laxaseiði í nokkru mæli og geta því vakið áhuga

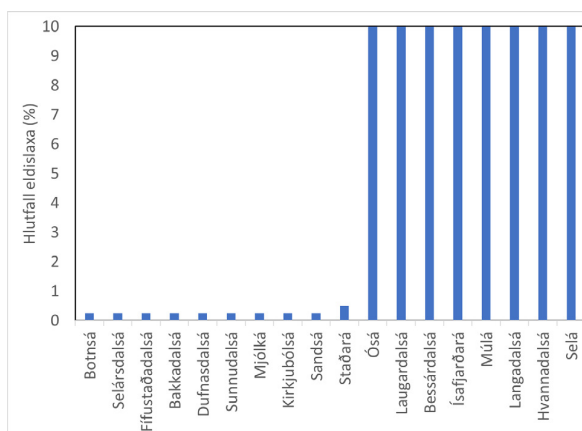
strokulaxa. Talin eru upp 25 veiðivötn með laxi á Vestfjörðum og í Arnafirði hefur komið fram í rannsóknum að laxaseiði finnist í sjö veiðivötnum (Valdimar Ingi Gunnarsson 2019).

Dreifing eldislaxa úr slysasleppingu

Hægt er að setja upp sviðsmynd af slysasleppingu í Arnafirði og miða við 18 veiðivötn (mynd 5). Af hverju ætti strokulax úr Arnafirði að taka stefnuna beint á Ísafjarðardjúp eða í veiðivötn í Breiðafirði og Húnaflóa? Er ekki líklegra að hann sækji í mestum mæli upp í veiðivötn í nágrenninu eins og reyndar nýlegar rannsóknir benda til (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017). Til einföldunar er gert ráð fyrir sama hlutfalli í öllum veiðivötnunum í Arnafirði. Það fer væntanlega mikið eftir því hvar í firðinum slysasleppingin á sér stað hve hátt hlutfall strokulaxa sækja upp í einstök veiðivötn í Arnafirði. Mörg veiðivatnanna eru með fáa villta laxa og getur einn eldislax því vegið mikið í prósentum. Eldislax mun síðan í minna mæli sækja upp í veiðivötn fyrir norðan eldisvæðið (mynd 5) og að einhverju leiti sækja í veiðivötn sunnan við eldisvæðið, en tæpir 200 km eru í næstu laxveiðiá, Fjarðarhornsa sem er á skrá sem laxveiðiá hjá Hafró. Dreifing strokulaxa á mynd 5 er ágiskun byggð á niðurstöðum rannsókna eins og reyndar er hægt að segja það sama um Áhættumat erfðablöndunar.



Mynd 5. Hugsanleg dreifing á strokulöxum sem sleppa í Arnafirði í veiðivötn á Vestfjörðum. Notaðar eru veiðivötn með skráða laxveiði hjá Veiðimálastofnun og niðurstöður nýlegra rannsókna á útbreiðslu laxaseiða í veiðivötnum á Vestfjörðum (Sigurður Már Einarsson 2016; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a).



Mynd 6. Hugsanleg dreifing á strokulöxum sem sleppa í Ísafjarðardjúpi í veiðivötn á Vestfjörðum. Notaðar eru veiðivötn með skráða laxveiði hjá Veiðimálastofnun og niðurstöður nýlegra rannsókna á útbreiðslu laxaseiða í veiðivötnum á Vestfjörðum (Sigurður Már Einarsson 2016; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017a).

Sviðsmynd – Slysaslepping í Ísafjarðardjúpi

Veiðivötn sem strokulax getur gengið upp í

Veiðivötn í Ísafjarðardjúpi þar sem sýnt hefur verið fram á að laxaseiði finnst með rannsóknum og/eða gefin upp laxveiði í skýrslum Veiðimálastofnunar/Hafró um lax og silungsveiði eru níu talsins en stöku laxar veiðast í fleiri veiðivötnum. Frá mynni að botni er Djúpið um 75 km langt og við mynnið, þar sem það er breiðast, er það um 20 km með fjölda straumvatna með eða án lax. Nú er laxveiði skráð í fjórum veiðivötnum í Ísafjarðardjúpi hjá Hafró; Laugardalsá, Ísafjarðará, Langadalsá og Hvannadalsá.

Dreifing eldislaxa úr slysasleppingu

Hægt er að taka sviðsmynd af slysasleppingu í Ísafjarðardjúpi þar sem hlutfall strokulaxa er jafnt í öllum veiðivötnum með skráða veiði eða þar sem vitað er um laxaseiði í Djúpinu (mynd 6). Tekið skal fram að fjöldi eldislaxa í veiðivötnum í Ísafjarðardjúpi þar sem laxveiðin er mest, Laugardalsá og Langadalsá er mun meiri en í minni veiðivötnum. Það þarf ekki marga eldislaxa í veiðivötn með fáum villtum löxum til að hlutfallið verði hátt. Eldislaxar munu síðan dreifa sér að einhverju leiti í veiðivötn sunnan við Ísafjarðardjúp (mynd 6) og norður með Vestfjarðarkjálkanum, en um 200 km eru í næstu laxveiðiá á skrá hjá Hafró staðsett í Steingrímsfirði.