

Viðauki 8.4 Slysasleppingar og mótvægisáðgerðir

Viðauki við umhverfismatsskýrslu fyrir 4.500 tonna aukningu hámarkslífmassa af laxi og regnbogasilungi og breytingar á eldissvæðum Háafells ehf. í Ísafjarðardjúpi

Valdimar Ingi Gunnarsson, Sjávarútvegsþjónustan ehf.

Kristján Guðmundur Jóakimsson, Hraðfrystihúsið - Gunnvör hf.

apríl 2025

Efnisyfirlit

1. INNGANGUR.....	2
2.2 ÁHÆTTUMATIÐ OG MÓTVÆGISÁÐGERÐIR.....	2
2. FERLI MÁLSINS.....	3
2.1 TILLÖGUR HÁAFELLS Í FYRRA UMHERFISMATI	3
2.3 FISKELDISFRUMVÖRPIN	5
2.4 ENDURSKOÐUN, RÝNI OG STJÓRNSÝSLUÚTTEKT	6
3. FYRSTA ÞREP MÓTVÆGISÁÐGERÐA	7
3.1 ORSAKIR SLYSSLEPPINGA.....	7
3.2 ELDISBÚNAÐUR OG UMHERFISÁÐSTÆÐUR	9
3.3 VERKLAG	11
4. ANNAÐ ÞREP MÓTVÆGISÁÐGERÐA	12
4.1 HUGMYNDAFRÆÐIN OG FRAMKVÆMDIN.....	12
4.1.1 Viðbrögð við stroki	12
4.1.2 Veiðiaðferðir.....	13
4.1.3 Úr hvaða veiðiám er eldislax fjarlægður?.....	14
4.2 HINDRA UPPGÖNGU ELDISLAXA.....	15
4.2.1 Tillögur Háafells.....	15
4.2.2 Staðan og reynslan í Noregi	16
4.2.2 Staðan og reynslan á Íslandi.....	18
4.3 FJARLÆGJA STRAX	19
4.3.1 Tillögur Háafells.....	19
4.3.2 Staðan og reynslan í Noregi	19
4.3.3 Staðan og reynslan á Íslandi.....	20
4.4 FJARLÆGJA AÐ HAUSTI	21
4.4.1 Tillögur.....	21
4.4.2 Staðan og reynslan í Noregi	21
4.4.3 Staða og reynslan á Íslandi.....	22
5. ÞRIÐJA STIG MÓTVÆGISÁÐGERÐA	23
5.1 STERKIR VILLTIR LAXASTOFNAR	23
5.2 ÓFRJÓIR ELDISLAXAR.....	25
5.3 KYNÞORSKI	26
6. HEIMILDIR	27

1. Inngangur

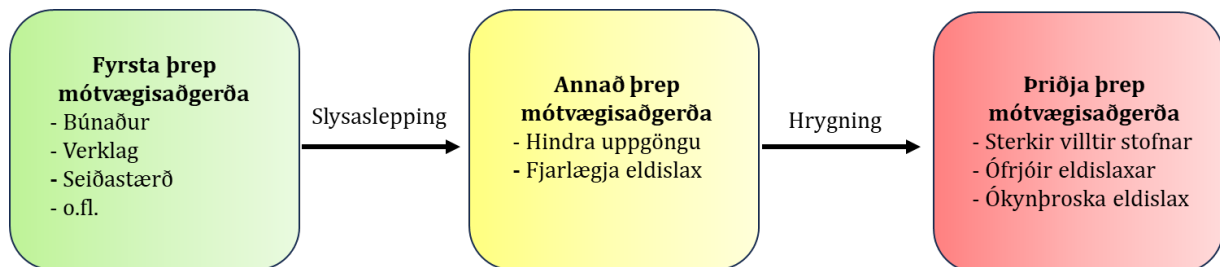
Mótvægisáðgerðir

Í lögum um fiskeldi nr. 71/2008 er hugtakið mótvægisáðgerð ekki skilgreint sérstaklega en í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020 eru mótvægisáðgerðir skilgreindar eftirfarandi:

„Eru aðgerðir sem geta falist í notkun á búnaði, eldisaðferðum, auknu innra eftirliti og eldisstofnum til að koma í veg fyrir spjöll eða draga úr spjöllum á villtum nytjastofnum umfram skilgreindar lágmarkskröfur“.

Samkvæmt skilgreiningunni hér að ofan virðist hugtakið mótvægisáðgerðir eingöngu ná yfir fyrsta þrep mótvægisáðgerða eins og Háafell hefur kosið að flokka þær hér að neðan (mynd 1.1):

- ✓ **Fyrsta þrep mótvægisáðgerða:** Aðgerðir til að koma í veg fyrir eða draga úr líkum á að eldisfiskur sleppi úr sjókvíum (kafla 3).
- ✓ **Annað þrep mótvægisáðgerða:** Fjarlægja allan sjáanlegan eldisfisk áður en hrygningartímabil hefst (kafla 4).
- ✓ **Þriðja þrep mótvægisáðgerða:** Koma í veg fyrir eða minnka hæfni eldisfisks til að hrygna með villtum laxi (kafla 5).



Mynd 1.1 Þrjú þrep mótvægisáðgerða til að koma í veg fyrir erfðablöndun á villtum laxi.

Háafell lagði fram tillögur um mótvægisáðgerðir í sinni frummatsskýrslu á árinu 2016 sem fengu litla áheyrn í byrjun en hafa öðlast meiri sess undanfarin ár. Á þeim tíma sem Háafell vann að gerð frummatsskýrslu tilkynntu önnur fyrirtæki um umfangsmikið laxeldi í Ísafjarðardjúpi og Skipulagsstofnun fór fram á að Háafell tæki tillit til þeirra áforma. Eftir að hafa skoðað vel hvernig staðið var að málum erlendis, sérstaklega í Noregi, var niðurstaða að ákjósanlegast væri að leggja til róttækari mótvægisáðgerðir til að lágmarka líkur á erfðablöndun á villtum laxi í Ísafjarðardjúpi.

Tillögur Háafells um mótvægisáðgerðir voru lagaðar fram áður en áhættumat erfðablöndunar var gefið út á árinu 2017. Sérstaklega er fjallað um tillögur Háafells um annað þrep mótvægisáðgerða í kafla 2.

Fyrsta þrep

Í kafla 3 er farið yfir fyrsta þrep mótvægisáðgerða þar sem búnaðarstaðalinn NS 9415 tekur á mikilvægum þáttum. Háafell (áður Hraðfrystihúsið – Gunnvör hf.) lagði til að unnið yrði eftir staðlinum í umhverfismatsskýrslu sem sent var inn til Skipulagsstofnunar á árinu 2011. Stjórnvöld innleiddu staðalinn við endurskoðun á lögum um fiskeldi nr. 71/2008 á árinu 2014. Staðalinn gerir miklar kröfur til eldisbúnaðar og hefur dregið verulega úr slysasleppingum í Noregi eftir innleiðingu hans.

Annað þrep

Í kafla 4 er farið yfir tillögur um annað þrep mótvægisáðgerða. Það er að hindra uppgöngu og fjarlægja eldisfisk úr veiðiám, en markmiði var að lágmarka erfðablöndu á villtum íslenskum laxi. Lítið var horft til þessarar mótvægisáðgerðar þar til eftir slysasleppingar í Patreksfirði á árinu 2023 þegar farið var markvisst í að fjarlægja eldislax úr veiðiám.

2.2 Áhættumatið og mótvægisáðgerðir

Tillögur stefnumótunarhópsins (2017)

Starfshópur sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi fjallað mikið um mótvægisáðgerðir í skýrslu sinni sem gefin var út á árinu 2017. Þar kom fram gagnrýni á tillögur Háafells um mótvægisáðgerðir (tafla 2.2). Bent var á að hugmyndir Háafells um mótvægisáðgerðir fælu í sér að setja niður mannvirki í eða við veiðiá með það að markmiði að hindra göngu eldisfisks í veiðiár. Í mörgum tilvikum væru lagðar fram mótvægisáðgerðir sem framkvæmdaraðili hefði ekki forræði á og óvíst væri hvort veiðiréttarhafar myndu samþykkja. Slíkar mótvægisáðgerðir væru því ekki framkvæmanlegar án lagabreytinga. Breyta þyrfti lögum nr. 71/2008, um fiskeldi. Jafnframt þyrfti að endurskoða ákvæði laga nr. 61/2006, um lax og silungsveiði, sem og ákvæði laga nr. 60/2013, um náttúrvernd, sbr. 2. og 3. gr. laga um náttúruvernd. Þá þyrfti einnig að líta til eignaréttarákvæðis stjórnarskrár lýðveldisins Íslands, nr. 33/1944 kemur fram í skýrslu stefnumótunarhópsins (Anon. 2017).

Ekki virðist gert ráð fyrir að hægt verði að reikna möguleg áhrif mótvægisáðgerða inn í áhættumatið (tafla 2.2).

Viðbætur við áhættumatið (2018)

Eftir samtal Hafrannsóknastofnunar við Landsamband fiskeldisstöðva voru lagðar til mótvægisáðgerðir um hvernig megna draga úr áhættu af erfðablöndun milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Tillögurnar voru kynntar í fréttatilkynningu Hafrannsóknastofnunar frá 5. júlí 2018 og þar lagt til að samræma lágmarksstærð útsettra gönguseiða og möskvastærð netpoka kvía og að tefja kynþroska með notkun ljósa í kvíum yfir veturinn.¹ Ekki var kveðið á um notkun ljósa í kvíum yfir vetur sem mótvægisáðgerð við endurskoðun á áhættumatinu 2020 (tafla 2.1).

Þriðja þrep

Í kafla 5 er tekið fyrir þriðja þrep mótvægisáðgerða þar sem leitast er við að lágmarka tjón þegar ekki hefur tekist að fjarlægja eldislax úr veiðiám fyrir hrygningartímann. Um er að ræða mikilvæga mótvægisáðgerð til að tryggja sterka hrygningarstofna villta laxins.

2. Ferli málsins

2.1 Tillögur Háafells í fyrra umhverfismati

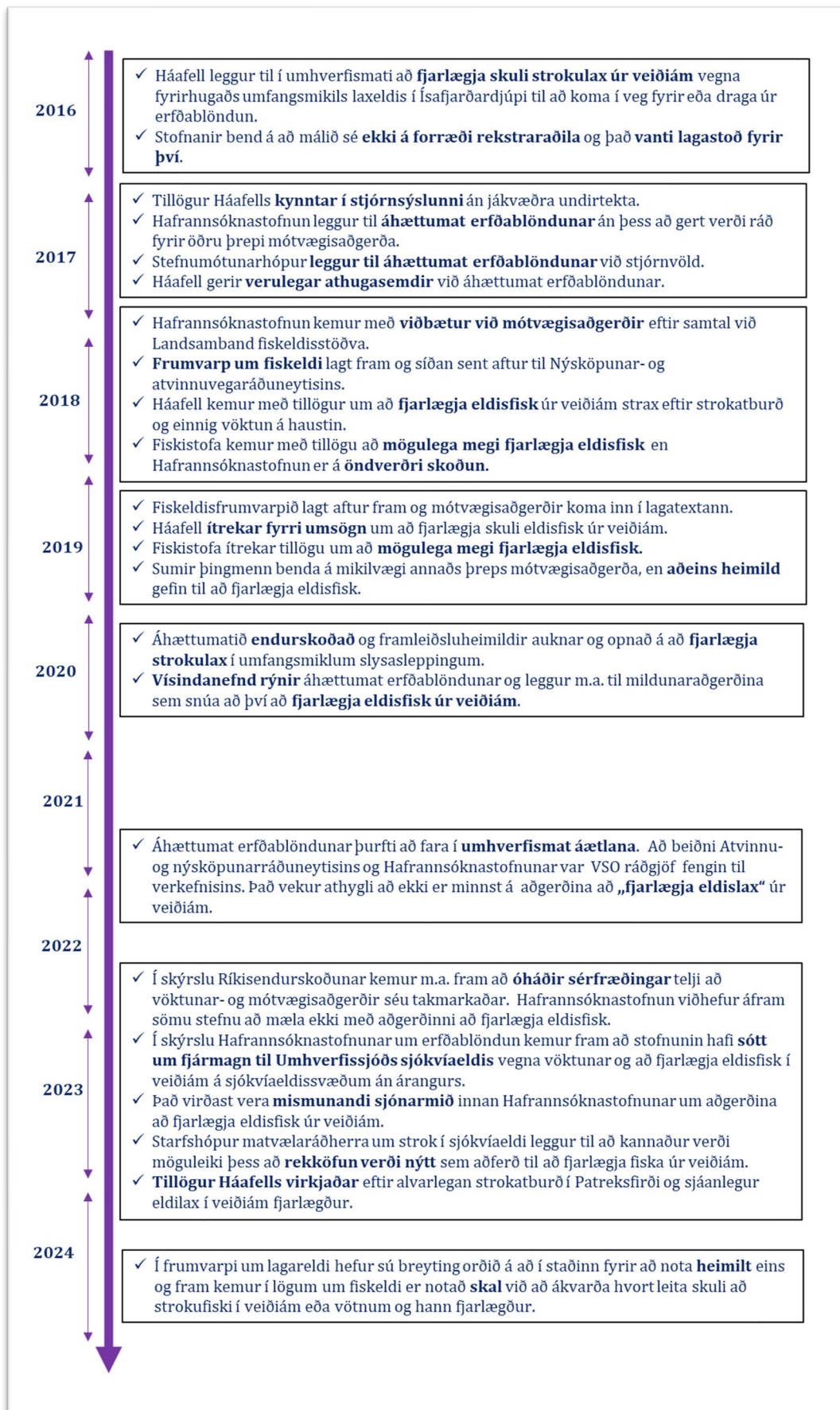
Tillögur Háafells (2016)

Í frummatsskýrslu Háafells frá 2016 voru lagðar fram tillögur um mótvægisáðgerðir. Lagt var til að komið yrði fyrir gildru í fiskistigum/girðingum til að hindra uppgöngu og flokka frá eldislax og hleypa villta laxinum upp í veiðiánnu. Í minni veiðiám í Ísafjarðardjúpi var mælt með yfirborðsköfun eða öðrum aðferðum þar sem leitað yrði að eldislöxum og þeir síðan fjarlægðir samtímis. Jafnframt að skynsamleg veiðinýting væri ein af forsendum sjálfbærra laxveiðiáa sem og mótvægisáðgerð til að tryggja betur sjálfbærni villtra laxastofna í Ísafjarðardjúpi (Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2020).

Kynningar og samtal (2017)

Við vinnslu matsskýrslu Háafells var hinn 8. maí 2017 haldinn kynningarfundur með Fiskistofu. (fylgiskjal V6). Jafnframt var haldinn fundur með Hafrannsóknastofnun sama dag þar sem rædd voru m.a. möguleg rannsóknaverkefni, mótvægisáðgerðir og að fjarlægja eldislax úr veiðiám (Fylgiskjal V1; Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2020).

¹ <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/frettir-og-tilkynningar/frettatilkynning-um-endurskodun-a-ahaettumati-erfdablondunar>



Mynd 2.1. Tímalína og ferli um aðgerðina að fjarlægja eldisfisk úr veiðiám.

Tafla 2.2. Helsta gagnrýni í skýrslu starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi á tillögur Háafells um mótvægisáðgerðir (Anon. 2017).

- ✓ *Ástand hrygningarstofna* – Eins og fram kemur í skýrslu Hafrannsóknastofnunar er lagt til að hugað verði að ástandi hrygningarstofns á með þeim rökstuðningi að með gott ástand hrygningarstofna minnki líkur á að hrygning tækist ef eldislax kemur upp í á. Framkvæmdaraðilar hafa einnig lagt til að hugað verði á ástandi hrygningarstofna í þessu sambandi. Hins vegar verður ekki séð að viðbrögð vegna ástands hrygningarstofna svo sem ákvarðanir um veiðialag séu á forræði rekstaraðila. Þannig er ljóst að án samvinnu við veiðiréttarhafa er ekki unnt að beita slíkum mótvægisáðgerðum.
- ✓ *Veiðigildir og girðingar* – Eins og nefnt hefur verið hér að framan hafa komið upp hugmyndir um mótvægisáðgerðir sem fela í sér að setja niður mannvirki í eða við veiðiá með það að markmiði að hindra göngu eldisfisks í á. Ekki verður séð að framkvæmdaraðili hafi forræði á niðursetningu veiðigilda og girðinga við ár og óvíst er hvort veiðiréttarhafar myndu samþykkja svona aðgerðir. Þær yrðu því ekki framkvæmdar án lagabreytinga.
- ✓ *Notkun gildra í fiskistigum* – Framkvæmdaraðilar hafa bent á að mögulegt sé að hindra og flokka eldislax frá villtum laxi og hleypa villta laxinum upp í veiðivatnið. Um væri að ræða aðgerð sem framkvæmdaraðili hefur ekki forræði á og óvíst er hvort veiðiréttarhafar myndu samþykkja.
- ✓ *Genabankar og enduruppbygging laxastofna* – Framkvæmdaraðilar hafa jafnframt bent á þann möguleika að varðveita erfðaeftirbærni með frosnum svílum og með lifandi genabanka þar sem ákveðnum fjölda fjölskyldna er haldið lifandi í ákveðinn fjölda ára. Jafnframt hafa framkvæmdaraðilar bent á að unnt sé að enduruppbygga laxastofna sem hafa glatast. Hér er um að ræða eins konar varúðaraðgerð ef tiltekinn villtur laxastofn hreinlega hverfur eða verður erfðablöndun að bráð. Ljóst er að framkvæmdaraðilar hafa ekki forræði á þessum mótvægisáðgerðum. Hér kemur einnig upp álítaefni um hver ætti að sinna slíku verkefni og hver ætti að bera kostnaðinn af mótvægisáðgerðunum sem fela í sér geymslu erfðaeftirbærni eða eldi slíkra villtra stofna.

2.3 Fiskeldisfrumvörpin

Umsögn Háafells (2018-2019)

Í umsögn Háafells við fiskeldisfrumvarpið á árinu 2018 er snýr að vöktun og mótvægisáðgerðum var haft til viðmiðunar fyrirkomulag í Noregi og tillögur félagsins útfærðar enn frekar frá því sem lagt var til í frummatsskýrslu (Kristján G. Jóakimsson 2018):

- ✓ *Slysaslepping - eldislax fjarlægður*: Hjá því fiskeldisfyrirtæki þar sem slysaslepping á sér stað er gert skylt að fjármagna og fá óháðan fagaðila til að vakta nálæg veiðivötn við slíkan atburð. Fiskistofa hefur yfirumsjón með aðgerðum. Allur sjáanlegur eldislax fjarlægður úr veiðivatni fyrir hrygningu.
- ✓ *Vöktun - eldislax fjarlægður*: Myndatökubúnaði komið fyrir og bæði villtir laxfiskar og eldisfiskar taldir í lykílám í nálægð við eldissvæði í samstarfi við veiðiréttareigendur eða framkvæma haustvöktun í veiðivötnum í nálægð við eldissvæði. Kostnaður verði greiddur af Umhverfissjóði sjókvíaeldis. Framkvæmt af óháðum fagaðila undir stjórn Fiskistofu.

Umsagnir stofnanna (2018 og 2019)

Fiskistofa bendir á í sinni umsögn á árinu 2017 við skýrslu sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi: ²

„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“.

Í skýrslu stefnumótunarhóps stjórnvalda var ekki tekið tillit til eða nefnt að þessi tillaga hafi borist hópnum. Fiskistofa ítrekar sínar tillögur við umsögn á fiskeldisfrumvarpinu á árinu 2018³ og aftur árið 2019.⁴ Í umsögn Hafrannsóknastofnunar við fiskeldisfrumvarpið árið 2018⁵ kom fram að

² <https://www.althingi.is/altext/erindi/148/148-1449.pdf>

³ <https://www.althingi.is/altext/erindi/148/148-1449.pdf>

⁴ <https://www.althingi.is/altext/erindi/149/149-4890.pdf>

⁵ <https://www.althingi.is/altext/erindi/148/148-1422.pdf>

stofnunin styðji eindregið að frumvarpið verði að lögum. Í umsögn á árinu 2019 við frumvarpið kemur stofnunin með ábendingar en engar er snúa að mótvægisáðgerðum.⁶

Bæði í áhættumati erfðablöndunar árið 2017 og í skýrslu starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi kemur hvergi fram hugtakið „fjarlægja eldislax“ úr veiðiá. Hvorki Hafrannsóknastofnun né stefnumótunarhópurinn upplýsa stjórnvöld um annað þrep mótvægisáðgerða sem fela í sér að fjarlægja eldislax úr veiðiám sem þá var búið að taka upp í Noregi.

2.4 Endurskoðun, rýni og stjórnsýsluúttekt

Endurskoðað áhættumat (2020)

Í endurskoðuðu áhættumati falla út staðlar í texta fyrir fiskeldisbúnað í sjó og rannsóknir á lifun sjógönguseiða af eldisstofni sem í raun er ekki mótvægisáðgerð. Við bætist ein mótvægisáðgerð sem snýr að lágmarks stærð seiða (60 g). Fram kom að myndatökuteljarar eru ekki hugsaðir sem mótvægisáðgerð heldur fyrst og fremst vöktunarbúnaður. Við endurskoðun á áhættumatinu er þó opnað á að koma fyrir búnaði og fjarlægja eldislax í tilfelli stórra slysasleppinga. Að öðru leiti er um að ræða sömu tillögur og í fyrra áhættumati (tafla 2.1) (Hafrannsóknastofnun 2020).

Vísindanefnd (2020)

Vísindanefnd var fengin til að rýna áhættumat erfðablöndunar og kom með margskonar ábendingar og athugasemdir. Nefndin skilaði áliti sínu rétt á eftir að endurskoðað áhættumat var gefið út af Hafrannsóknastofnun. Vísindanefnd bendir á nokkrar mótvægisáðgerðir m.a. að fjarlægja eldisfisk úr veiðiám (Gunnar Stefánsson o.fl. 2020):

„Þá er rétt að taka fram að mildunaraðgerðir gegn þessum mögulegu áhrifum fiskeldis þurfa að eiga sér stað á nokkrum vígstöðvum, þar með talið (A) með því að draga úr fjölda strokufiska og/eða beita tækni sem hugsanlega dregur úr líkum þess að strokufiskur lifi af og gangi í ár eftir flóttann, (B) með því að taka upp virkar aðgerðir til þess að fjarlægja strokufisk úr ám fyrir hrygningu og (C) með því að koma á tálum við æxlun með því að rækta ófrjóan fisk. Um er að ræða almennar aðgerðir, sem ekki eiga sérstaklega við um Ísland“.

Umhverfismat áætlana (2021-2022)

Gerð var krafa um að áhættumat erfðablöndunar þyrfti að fara í umhverfismat áætlana. Að beiðni Atvinnu- og nýsköpunarráðuneytis og Hafrannsóknastofnunar var VSO ráðgjöf fengin til verkefnisins. Skýrslan er gefin út af VSO ráðgjöf á árinu 2022.⁷

Álit Skipulagsstofnunar breytist

Í umhverfismati Háafells sem lauk á árinu 2020 var lögð áhersla á vöktun á eldislaxi í veiðiám og að gripið yrði til aðgerða ef eldislax leitaði upp í ár til að koma í veg fyrir eða lágmarka erfðablöndun. Þessar tillögur fengu takmarkaðar undirtektir í átliti Skipulagsstofnunar hinn 22. desember 2020. Tekið var undir vöktun og fyrsta þrep mótvægisáðgerða og að það væri sett sem skilyrði í rekstrarleyfi. Jafnframt að rekstraraðilar skili reglulega inn þeim gögnum sem Hafrannsóknastofnun þarf að fá frá fiskeldisfyrirtækjum til að bæta nákvæmni áhættumats erfðablöndunar. Álit Skipulagsstofnunar á umhverfismati Arctic Sea Fish frá 21. janúar 2021 og Arnarlax frá 19. febrúar 2021 um skilyrði sem setja þarf í rekstrarleyfi er eins eða svipað og í tilfelli Háafells. Í síðasta áliti Skipulagsstofnunar um fyrirhugaða framkvæmd um eldi á laxi í sjókvíum sem þyrfti að fara í umhverfismat á sér stað töluverð breyting á settum skilyrðum í rekstrarleyfi. Hér er um að ræða álit Skipulagsstofnunar á umhverfismati Kaldvíkur í Seyðisfirði frá 31. desember 2021 en þar kemur m.a. fram að stofnunin telur að í rekstrarleyfi þurfi að setja skilyrði um:⁸

⁶ <https://www.althingi.is/altext/erindi/149/149-4793.pdf>

⁷ <https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/ANR/Fiskeldi/Umhverfismatssk%3%bdrsla.pdf>

⁸ <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/category/1/tillaga-ad-rekstrarleyfi-kaldvikur-hf-til-fiskeldis-i-seydisfirði-mulathingi>

„Reglubundna vöktun á eldislaxi í nálægum ám sem fósra villtan lax og viðbragðsáætlun sem miðar að því að fyrirbyggja erfðamengun í ánum“.

Skýrsla Ríkisendurskoðunar (2023)

Í skýrslu Ríkisendurskoðunar sem gefin var út í byrjun ársins 2023 er bent á að óháðir sérfræðingar telji að vöktunar- og mótvægisáðgerðir sé takmarkaðar að umfangi í áhættumati erfðablöndunar. Í svari Hafrannsóknastofnunar við skýrslu Ríkisendurskoðunar kemur m.a. eftirfarandi fram (Ríkisendurskoðun 2023):

„Ávinningur getur verið af mótvægisáðgerðum sem beitt er eftir að fiskur sleppur úr kvíum en slíkar áðgerðir geta bæði verið kostnaðarsamar og getur virkni þeirra takmarkast af aðstæðum. Ljóst er að áðgerðir sem ganga út á að fjarlægja eldisfiska úr ám geta verið ýmsum erfiðleikum bundnar og haft í för með sér neikvæð áhrif á umhverfi og lífríki“.

Í svari Hafrannsóknastofnunar er bent á annmarka við tillögum um mikilvægar mótvægisáðgerðir til að lágmarka tjón af völdum strokulaxa. Stjórnskipunar- og eftirlitsnefnd er með aðra sýn á málinu og í greinagerð þeirra um skýrslu Ríkisendurskoðunar um sjókvíaelði kemur m.a. fram: ⁹

„Þrátt fyrir það hafi eldisfiskar veiðst í ám hér við land. Slíkt getur haft alvarleg og óafturkræf áhrif á villta laxastofna. Sýnir það þörfina á að beita markvisst áðgerðum til þess að fjarlægja eldislax úr ám í nágrenni sleppiatvika, líkt og tíðkast í Noregi.“

„Að mati meiri hlutans er mikilvægt að ákvæði laga og reglna um strok verði endurskoðuð, m.a. hvað varðar skyldur rekstrarleyfishafa til vöktunar í nærliggjandi ám“.

Hér er því vilji a.m.k. af ákveðnum hópi þingmanna að farið verði í að vakta ár við strokustaði og fjarlægja eldislax.

Tillögur starfshóps um strok (2023)

Starfshópur matvælaráðherra um strok í sjókvíaelði skilaði af sér skýrslu í maí 2023 þar sem gerð var grein fyrir vöktun og viðbrögðum hjá Norðmönnum í tilfelli stroks. Starfshópurinn lagði m.a. eftirfarandi til er snýr að viðbrögð við strokulöxum (Matvælaráðuneytið 2023):

- ✓ „Að kannaður verði möguleiki þess að rekköfun verði nýtt sem aðferð þegar fiskar eru fjarlægðir úr veiðivötnum“.
- ✓ „Að fjármögnun vegna eftirlits í tengslum við hugsanlegt strok fiska úr eldi verði tryggð“.
- ✓ „Að samráðsnefnd fiskeldis verði árlega falið að leggja mat á stöðu málefnis stroks hér á landi og ger tillögur að bættari framkvæmd og regluverki ef tilefni er til“.

3. Fyrsta þrep mótvægisáðgerða

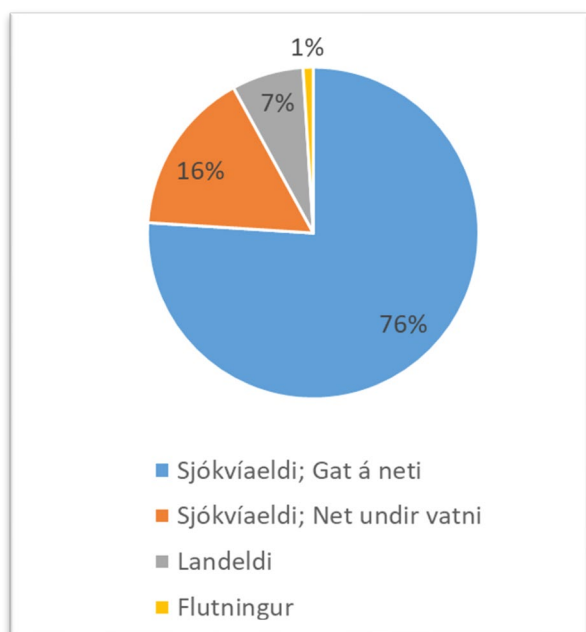
3.1 Orsakir slysleppinga

Slysasleppingar í Noregi

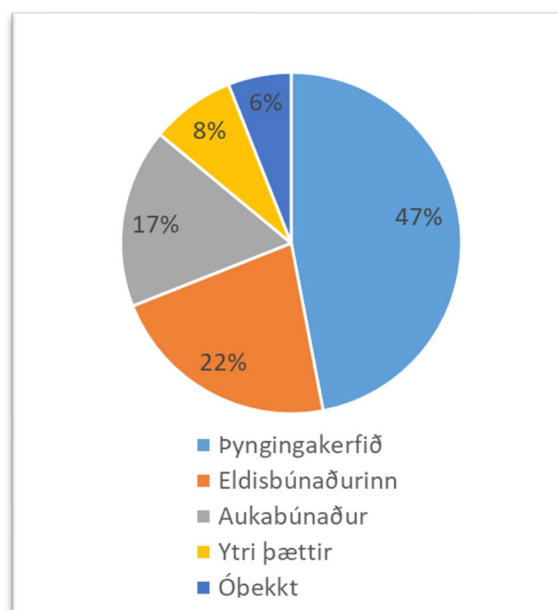
Fyrsta útgáfa af búnaðarstaðlinum NS 9415 var gefin út árið 2003 og var staðallinn lögleiddur í Noregi á árinu 2005. Í framhaldinu var tekinn í notkun öflugri búnaður sem dróg úr slysasleppingum. Jafnframt var hert á öðrum kröfum s.s. innra eftirlit á árunum 2005 og 2008 sem einnig eru talin hafa haft jákvæð áhrif (Føre og Thorvaldsen 2021).

Í greiningu sem náði yfir árin 2010–2018 kom fram að 92% af eldislaxi og regnbogasilungi sluppu úr sjókvíum, 7% frá landeldisstöðvum og 1% í flutningi á fiski á milli staða (mynd 3.1).

⁹ <https://www.althingi.is/thingstorf/thingmalalistar-eftir-thingum/ferill/?ltg=153&mnr=1053>



Mynd 3.1. Yfirlit yfir staðsetningu og orsakir slysasleppinga í Noregi sem hlutfall af heildarfjölda fiska sem sluppu á tímabilinu 2010–2018. Sjókvíaeldi „gat í net“ og „net undir vatni“: Fiskur slapp úr aðstöðu í sjó vegna gats í neti eða toppur netsins fellur undir sjávaryfirborðið. „Landeldi“: Fiskur slapp úr eldiskörum. „Flutningur“: Fiskur sleppur við flutning á milli staða (Føre og Thorvaldsen 2021).



Mynd 3.2. Helstu ástæður þess að gat hefur komið á netpoka og fiskur strokið á árunum 2008-2019 í norsku sjókvíaeldi (Føre og Thorvaldsen 2021).

Orsakir sleppinga

Algengasta orsök slysasleppinga er að þungir hlutir hafa gert gat á netpoka (mynd 3.2). Hér er um að ræða að þyngingarkerfi til að halda netum strektum veldur sliti á netpoka s.s. frá botnhringi, reipi/þyngingu og meðhöndlun starfsmanna á þungum hlutum sem talið er að valdið hafa um 47% slysasleppinganna. Í 22% tilfella er orsök rakin til eldisbúnaðar s.s. flothringja, festinga og fódurpramma. Ýmis aukabúnaður hefur orsakað slysasleppingar í um 17% tilfella m.a. vegna nethreinsibúnaðar og dauðfiskadæla. Ytri þættir s.s. afræningjar, skaði af skrúfum báta er valdur að um 8% slysasleppinga (Føre og Thorvaldsen 2021).

Netlína fer undir sjávaryfirborð er um 6% slysa og er þess valdandi að um 16% fiska sleppa á árunum 2010-2018. Helstu ástæður þess að net fer undir sjávaryfirborð er m.a. að plasthringir brotna eða brenna, hoppnet er ekki nægilega vel fest og ásigling báta á kvíar (Føre og Thorvaldsen 2021).

Að minnsta kosti 27% slysasleppinga í Noregi á árunum 2010-2018 eru raktar til slæms veðurs, en í 19% tilfella við meðhöndlunar á netpoka í tengslum við aflúsun (Føre og Thorvaldsen 2021). Þegar skoðuð eru vinnutengd slys sem valda slysasleppingum á árunum 2014-2024 í Noregi þá eru þau um 64% tilfella en orsaka aðeins 34% slysasleppinga. Algengustu vinnutengdu slysin tengjast aflúsun.¹⁰

Slysasleppingar á Íslandi

Áður fyrr var töluvert um slysasleppingar á Íslandi sem mátti í flestum tilfellum rekja til ófullnægjandi eldisbúnaðar (Valdimar Ingi Gunnarsson 2007). Eftir árið 2010 hefur búnaður sem notaður hefur verið til sjókvíaeldis hér á landi verið öflugri. Tölfræðilegt utunumhald á orsökum slysasleppinga á Íslandi hefur verið takmarkað á síðustu áratugum. Meiri þekking og

¹⁰ Sótt 20.10.2024: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Roemningsstatistikk>

lengri reynslu er að finna í Noregi um orsakir slysasleppinga, en á Íslandi er notaður svipaður eldisbúnaður og stjórnun sjókvíaeldisstöðvanna er oft í höndum reynslumikilla Norðmanna.

Ástæður stærri slysasleppinga á Íslandi er ekki búnaðurinn sjálfur heldur frekar vegna verklags eða vinnutengdra slysa:

- ✓ **Norðfjörður:** Í ágúst 2003, sluppu um 2.900 eldislaxar úr sláturkví í Norðfjarðarhöfn, þegar rifa kom á netpoka. Rifan á netpokanum var talinn stafa af slyngubretti á litlum báti sem hafði rekist utan í pokann (Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004).
- ✓ **Patreksfjörður:** Í nóvember 2013 sluppu um 1.400 eldislaxar úr sláturkví hjá Fjarðalaxi í Patreksfirði eftir að sláturbátur hafði keyrt á eldiskvína með þeim afleiðingum að fiskur slapp (Jón Örn Pálsson o.fl. 2016).
- ✓ **Patreksfjörður:** Í ágúst 2023 sluppu úr kví í Kvígindisdal í Patreksfirði um 3.500 eldislaxar. Möguleg orsök gata á netpoka er sú að starfsmenn fyrirtækisins höfðu fært fóðurdreifara í kvínni að kvíarjaðri og hafa tvö lóð sem hengu neðan á dreifaranum að öllum líkindum nuddast við nótina og myndað götin.¹¹

Til viðbótar er ein stór slysaslepping sem talið er að hafi átt sér stað við Hringsdal í Arnarfirði.¹² Það hefur ekki komið fram svo vitað sé um orsakir þess að göt komu á netpoka í því tilviki.

Tjón hjá Háafelli

Háafelli tilkynnti hinn 27. febrúar 2023 um gat á netapoka einnar sjókvíar Háafells við Skarðshlíð í Ísafjarðardjúpi. Gatið var um 10 cm x 4 cm á 10 m dýpi. Seiðin í kvínni voru um 500g að þyngd að meðaltali.¹³ Ekki eru taldar líkur á því að eldislax hafi sloppið út úr sjókvínni og hefur enginn strokulax frá Háafelli verið veiddur í veiðiám fram að þessu. Engin vöntun var heldur á fiski við lok slátrunar úr þeirri kví.

Hinn 3. september 2024 varð óhapp við dælingu seiða á milli húsa Háafells á Nauteyri við Ísafjarðardjúp. Krani á drenlögnum var ekki að fullu lokaður og þannig sluppu seiði niður í fjöru. Mögulega sluppu um 150 sjógönguhæf seiði sem voru að meðaltali 120 g.¹⁴

3.2 Eldisbúnaður og umhverfisaðstæður

NS 9415 staðalinn

Til að tryggja sem best að á hverjum stað sé notaður eldisbúnaður sem hentar aðstæðum í hverju tilviki er unnið eftir staðli. Lögum um fiskeldi nr. 71/2008 voru endurskoðuð á árinu 2014.¹⁵ Í reglugerð 540/2020 um fiskeldi er gerð krafa um að farið verði eftir norska staðlinum NS 9415:2009 (Flytende oppdrettsanlegg - Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift) eða öðrum alþjóðlegum stöðlum sem að Matvælastofnun metur að séu sambærilegir. Ný endurbætt útgáfa af staðlinum NS 9415:2021 er komin út.¹⁶

Staðarúttekt og stöðvarskýrteini

Í dag þarf að framkvæma staðarúttekt fyrir nýjar eldisstaðsetningar sem byggja á staðbundnum rannsóknum á umhverfisþáttum sem uppfylla kröfur norska staðalsins NS 9415. Mælt er og áætlað er með líkendum strauma, öldur og vinda. Jafnframt er lagt mat á ísingu. Val og útsetning á eldisbúnaði tekur síðan mið af niðurstöðum staðarúttektar. Áður en fiskur er settur í kvíarnar þarf að liggja fyrir úttekt og stöðvarskýrteini útgefið af faggiltri skoðunarstofu. Miklar kröfur eru gerðar um eftirlit á eldisbúnaði og eru þær skilgreindar í reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi. Háafell

¹¹ Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/upprunagreining-stadfestir-strok-eldislaxa-ur-sjokvium-arctic-sea-farm-i-patreksfirdi>

¹² Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/got-a-sjokvi-i-arnarfirdi>

¹³ Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/gat-a-sjokvi-i-isafjardardjupi>

¹⁴ Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/strok-laxfiska-ur-landeldisstod-2>

¹⁵ Sótt 20.10.2024: <https://www.althingi.is/altext/stjt/2014.049.html>

¹⁶ Sótt 10.10.2024: <https://online.standard.no/nb/ns-9415-2021>

hefur nú látið framkvæma staðarúttektir á eftirfarandi eldissvæðum; Álftafjörður; Ytra-Kofradýpi, Seyðisfjörður, Skötufjörður og Bæjahlíð (fylgiskjal 2).

Tafla 3.1. Helstu umhverfispættir sem geta valdið slysasleppingum og mótvægisáðgerðir til að lágmarka líkur á að tjón geti átt sér stað.

Atriði	Áhætta	Mótvægisáðgerðir
Eldgos	Eldgos valdi tjóni á eldisbúnaði og fiski.	Ekki er talin hætt á eldgosi í Ísafjarðardjúpi og því ekki ástæða til að gera sérstakar ráðstafanir vegna slíkrar hættu.
Jarðskjálftar	Jarðskjálftar valdi tjóni á eldisbúnaði og fiski.	Jarðskjálftar eru fátíðir á Vestfjörðum. Kvíarnar eru úti í fjörðum og er ólíklegt að jarðskjálftar valdi það mikilli ölduhæð að búnaður skemmist og fiskur sleppi.
Aurskriður / snjóflóð	Skemmi kvíar og fiskur sleppi út eða drepist.	Eldiskvíar verða staðsettar langt frá landi. Engin hætt er talin á að ölduhæð verði það mikil í kjölfar aurskriðu /snjóflóðs að valdið geti skemmdum á eldisbúnaði.
Lagnaðarís/ rekís	Lagnaðarís og rekís gætu hugsanlega valdið skemmdum á eldisbúnaði.	<i>Staðarval:</i> Mestar líkur eru á að lagnaðarís/rekís valdi tjóni á eldisbúnaði innst inni í þröngum fjörðum. Í Skötufirði, Ísafirði, Mjóafirði, Seyðisfirði og Álftafirði verða allar eldiskvíar með eldi laxfiska staðsettar yst í fjörðunum. Líkur á að stórir lagnaðarísflekarnir reki út firðina og valdi tjóni á búnaði eru því hverfandi. Reynslan sýnir að þegar ísinn rekur utar í fjörðinn brotna ísflekarnir og verða hættuminni. <i>Styrkleiki kvía:</i> Notaðar eru öflugar eldiskvíar með hringjum sem geta varið sig fyrir tiltölulega miklum rekis og komið í veg fyrir eða dregið verulega úr líkum á að rekis komist undir flothring. <i>Uppröðun kvía:</i> Til að draga úr líkum á að stærri fleklar valdi tjóni á eldisbúnaði er haft gott bil á milli eldiskvína eða um 50 metrar þannig að ísfleklar geti rekið á milli þeirra. <i>Gæðahandbók:</i> Þar er skilgreind vöktun og viðbragsáætlun.
Ísing	Mikil ísing gæti skemmt eldiskvíar með þeim afleiðingum að fiskur sleppur.	<i>Búnaður:</i> Í NS 9415 staðlinum er gert ráð fyrir að safnað hafi verið gögnum um lofthita, vinda, öldur og sjávarhitastig til að meta álag vegna ísingar. Þessi gögn liggja fyrir og verður stuðst við þau við mat á nauðsynlegum styrkleika eldiskvíar m.t.t. ísingar. <i>Gæðahandbók:</i> Þar er skilgreind eftirlit og viðbragsáætlun.
Hafís	Almennt má segja að litlar líkur eru á að hafís berist inn í Ísafjarðardjúpi og valdi tjóni á eldinu. Til landsins rekur einkum eins árs ís en hann er minna en 2 metrar á þykkt. Þar sem ísinn pressast saman og hryggir myndast getur þykktin orðið meiri. Fjölær ís getur orðið 3-4 metrar að þykkt (Unnsteinn Stefánsson 1994).	<i>Staðsetning:</i> Til að minnka áhættuna af tjóni af hugsanlegum hafískomum er eldið haft tiltölulega innanlega í Ísafjarðardjúpi en mesta áhættan er í utanverðu Djúpinu. Það stytir einnig vegalengdina ef draga þarf eldiskvíar í neyðartilfellum innar í Ísafjarðardjúpi á svæði sem hafís barst ekki til á hafísárunum á sjöunda áratugnum. Sú aðferð er þó þeim annmörkum háð að heimild verði gefin fyrir að vera með eldi á frjóum laxi innan við Æðey. <i>Búnaður:</i> Eftirfarandi mótvægisáðgerðir verða framkvæmdar til að koma í veg fyrir eða draga úr líkum á tjóni vegna hafíss: - Rammafesting verður höfð á meira en 4 metra dýpi. Að öllu jöfnu ristir ísinn minna en 4 metra og flýtur því yfir rammafestingar og á milli kvía í þeim tilvikum sem þéttleiki íssins er ekki mikill. - Hætt er á að ísinn festist í festingum á milli ramma og kvía og þarf því að sökkva þeim tímabundið á meðan ísinn fer yfir. <i>Gæðahandbók:</i> Upplýsingar um hafískomur berast með allgóðum fyrirvara og viðbragsáætlun er skilgreind í gæðahandbók.
Öldur/vindar/straumar	Álag vegna strauma, vinda og alda geta valdið skemmdum á búnaði.	Unnið verður eftir staðlinum NS 9415 til að tryggja að sá búnaður sem notaður verður þoli það álag sem er á svæðinu.
Afræningjar	Afræningjar geta gert göt á netpoka og fiskur sloppið út. Hér er það helst selur sem getur hugsanlega valdið tjóni.	<i>Búnaður:</i> Notaðir verða sterkir netpokar, vel strektir með nægilegum halla til að dauður fiskur renni niður í dauðfiskaháf. <i>Gæðahandbók:</i> Í gæðahandbók er verklagsregla um losun á dauðum fiski og dauðvona úr netpoka, vöktun á sel og viðbragsáætlun.

Umhverfisþættir og mótvægisáðgerðir

Fjöldi umhverfisþátta geta valdið tjóni á búnaði með þeim afleiðingum að eldisfiskur sleppi. Í töflu 3.1 eru talir upp helstu áhættuþættir og mögulegar mótvægisáðgerðir. Til að lágmark áhættu hefur verið lögð áhersla á staðarval og vöktun á umhverfisþáttum sem nánar er komið inn á í viðauka 8.3 Slysasleppingar og vöktun.

Netpokar

Til að byrja með voru notaðir nælon netpokar hjá Háafelli og bar á því að einn eða fleiri möskvar netpoka gæfu sig. Það myndast því lítið gat á netpoka þó ekki það stór að eldisfiskur gæti mögulega synt út nema í einu tilviki sem gerð er grein fyrir í frétt á vef Matvælastofnunar.¹⁷ Hverfandi líkur eru taldar á að fiskur hafi sloppið. Áður en til þessa atviks kom var byrjað á að skipta út nælon netpokum yfir í HDPE netpoka. Háafell notar ekki efni með koparblöndu til að draga úr ásetu á netpoka og þarf því að þrifa poka reglulega með tilheyrandi sliti. Búið verður að skipta út öllum nælon netpokum á öðrum ársfjórungi árið 2025 og farið alfarið yfir í HDPE netpoka eða slitsterkari poka. Þrátt fyrir að skipt hafi verið yfir í HDPE netpoka verður enn vart við slitna möskva, einn og einn möskva. Því hefur verið farið í að hald námskeið með starfsmönnum um meðhöndlun netpoka og áhættuatriði sem gætu valdið því að möskvar geti slitnað og verklagsreglur hafa jafnframt verið endurbættar. Síðan sein sumars árið 2024 hefur verið í gangi prufa með svokallað Royal Predator Net sem er netpoki úr mjög slitsterku efni.¹⁸ Royal¹⁹ Royal Predator Nets hafa verið notuð í Tasmaníu síðan 2019, þar sem þau hafa reynst áhrifarík gegn stórum rándýrum og hefur notkun þeirra dregið verulega úr slysasleppingum þar.

3.3 Verklag

Mannauður

Enginn búnaður eða verklag, hvorki á landi eða fljóttandi mannvirki á sjó, geta komið 100% í veg fyrir slysasleppingar. Hér vegur hæfni starfsmanna einna mest til að lágmarka atvik sem leitt geta til þess að eldisfiskur sleppur úr sjókví. Í gæðahandbók Háafells er skilgreind þjálfunaráætlun fyrir einstaka starfsmenn og staðfest með skráningu þegar starfsmaður hefur náð fullri færni í einstökum verkþáttum (tafla 3.2). Jafnframt eru reglulega námskeið fyrir starfsmenn þar sem m.a. einstakir verkþættir eru teknir fyrir. Á reglulegum fundum með starfsmönnum er farið yfir verklag.

Seiði og möskvastærð

Í Noregi er talið að átt hafi sér stað „möskvaslug“ það er að segja seiðin hafa verið það lítil að þau hafi geta synt út um möskva á netpokum (Harboe og Skulstad 2013). Ráðleggingar um mögulegu minnstu fiskstærð sem getur sloppið í gegnum ákveðna möskvastærð hafa verið mismunandi. Ennfremur getur mikil dreifing í þyngd, lengd og holdafarsstuðli fisksins gert erfitt um vik að mæla með möskvastærð sem hentar best til að forðast möskvaslug eins og bent er á vefsíðu norsku Fiskistofunnar.²⁰

Niðurstöður rannsóknar þar sem notaður var Aquagen laxastofninn sýndu að eldisfiskur minni en 47 g og 201 g gátu mögulega sloppið í gegnum 30 mm og 50 mm möskva (Sistiaga o.fl. 2020). Miklu máli skiptir hvernig netpokinn liggur í sjónum. Í tilfelli seiðapoka (30 mm möskvastærð) geta 47 g seiði mögulega sloppið út þegar slakt var á netinu en 23 g þegar strekkt var á því (80% opnun á möskva). Í tilfelli 50 mm möskvastærðar gátu 201 g seiði mögulega sloppið þegar slaki var á netinu en 92 g seiði þegar strekkt var á netinu.

Í gæðahandbók er að finna leiðbeiningar um lágmarks möskvastærð m.t.t. fiskstærðar. Í sumum tilvikum slitnar einn möskvinn og gatið getur því orðið það stórt að möskvaslug í 30 mm

¹⁷ Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/gat-a-sjokvi-i-isafjardardjupi>

¹⁸ Sótt 21.10.2024: <https://www.vonin.com/product/cage-nets/>

¹⁹ Sótt 21.10.2024: <https://www.vonin.com/product/cage-nets/>

²⁰ Sótt 20.10.2024: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/erfaringsbase-romming/fagstoff1/smoltvekt-og-notmasker-revidert-tilrading>

seiðapoka getur átt sér stað. Líkur á því minnka með aukinni stærð seiða og skv. rekstrarleyfi Háafells skulu seiðin vera að lágmarki 150 g að þyngd við útsetningu í sjókvíar.²¹ Það er því taldar litlar líkur á því að seiði sleppi ef einn möskvi gefur sig.

Tafla 3.2. Helstu áhættuþættir sem geta valdið slysasleppingum og mótvægisaðgerðir til að lágmarka líkur á að tjón geti átt sér stað.

Atriði	Áhætta	Mótvægisaðgerðir
Rekstur		
Búnaður	Eldisfiskur sleppi úr eldiskví	Unnið verður eftir staðlinum NS 9415 til að tryggja að sá eldisbúnaður sem notaður verður poli það álag sem er á viðkomandi svæði. Reglulegt eftirlit með búnaði skilgreint í gæðahandbók fyrirtækisins.
Flutningur	Ákeyrsla utanaðkomandi þjónustubáta.	Í gæðahandbók Háafells er verklagsregla um hvernig standa skal að móttöku utanaðkomandi þjónustubáta.
Seiði	Of lítil seiði sem smjúga út um möskva netpokans	Möskvar í netpoka hafðir það smáir að seiði komist ekki í gegn og miðað er við niðurstöður nýlegrar rannsóknar (Harboe og Skulstad 2013). Notuð verða stór seiði að jafnaði yfir 150 g.
Mannauður	Vegna mannlegra mistaka sleppur eldisfiskur úr eldiskví.	Í gæðahandbók er að finna verklagsreglur um þau verkefni starfsmanna fyrirtækisins sem geta leitt til slysasleppinga. Starfsfólk fær þjálfun og er kynnt gæðahandbók fyrirtækisins. Í gæðahandbókinni er að finna fjölmargar verklagsreglur s.s. meðhöndlun á netpoka, skipti á netpoka, hreinsun á netpoka í sjó, móttaka á seiðum, losun á dauðum fiski úr netpoka, þjónustubátar og flutningur á fiski til slátrunar. Í gæðahandbókinni er einnig að finna viðbragsáætlanir s.s. fyrir slysasleppingar, massadauða, fárviðri/ísingu á búnaði, afræningja, lagnarís/rekís og hafís.
Önnur starfsemi á svæðinu		
Ásigling	Skemmdir á eldiskvíum vegna ásiglinga utanaðkomandi báta.	Til að koma í veg fyrir árekstra við aðra atvinnustarfsemi, s.s. veiðar, ferðaþjónustu verða allar kvíar vel merktar skv. reglugerð 1170/2015 í samráði við Samgöngustofu og hafnaryfirvöld.

4. Annað þrep mótvægisaðgerða

4.1 Hugmyndafræðin og framkvæmdin

4.1.1 Viðbrögð við stroki

Það þarf að fjarlægja eldislax

Gera má ráð fyrir aukinni erfðablöndun samfara uppbyggingu laxeldis í sjókvíum (Mahlum o.fl. 2021; Diserud o.fl. 2022). Með núverandi tækni í sjókvíaeldi er alltaf hættu á stroki og á meðan ekki er notaður ófrjór lax í eldi þarf að veiða strokulaxa úr ám fyrir hrygningu. Í Noregi er það talin nauðsynleg aðgerð á meðan iðnaðurinn hefur ekki innleitt lausnir til að útrýma stroki á eldislax úr sjókvíum (Glover o.fl. 2020).

Þrjár megin aðferðir

Eftir áratuga aðgerðaleysi í Noregi, horfa á og gera ekki neitt til að hindra hrygningu strokulaxa sem hafa gengið upp í veiðiár, hófu Norðmenn fyrir tæpum tíu árum aðgerðir til að grípa inn í atburðarásina. Það eru einkum þrjár aðferðir til að koma í veg fyrir að strokulax nái að hrygna með villtum laxi í veiðiám (fylgiskjal V5; Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2019):

- *Hindra uppgöngu:* Hindra uppgöngu eldislaxa í veiðiár, veiða í gildru og fjarlægja (kaflí 4.2).

²¹ Sótt 20.10.2024: <https://www.mast.is/static/files/levfisveiting/haafell/endurutgafa/haafell-fe-1171a.pdf>

- **Fjarlægja strax:** Bregðast strax við slysasleppingu, vakta veiðiár og fjarlægja eldislax (kaflí 4.3).
- **Fjarlægja að hausti:** Haustvöktun, þar sem sjáanlegur eldislax er fjarlægður (kaflí 4.4).

Þekktur og óþekktur uppruni

Norðmenn teljast komnir lengst í aðgerðum til að fjarlægja eldislax úr veiðiám, þar eru viðbrögð skilgreind allt eftir því hvort um sé að ræða þekktan eð óþekktan uppruna (Fylgiskjal V5; Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2019):

- **Þekktur uppruni:** Þegar slysaslepping á sér stað tekur Fiskistofa ákvörðun um hvort og þá í hve miklum mæli farið verði í aðgerðir til að fjarlægja strokulax úr veiðiám. Laxeldisfyrirtæki, sem er eigandi strokulaxins, er gert skylt að greiða kostnaðinn og óháður fagaðili fenginn til að framkvæma vöktunina og fjarlægja laxinn (kaflí 4.3.2).
- **Óþekktur uppruni:** Strokulax af óþekktum uppruna fjarlægður af óháðum fagaðila og kostað af sjóði sem eldisfyrirtækin fjármagna. Aðallega er farið í veiðiár þar sem talið er að mest sé af strokulaxi. Vöktunin fer fram á haustin og eldislax fjarlægður samtímis (kaflí 4.4.2).

Breytt afstaða

Framan af gaf Hafrannsóknastofnun tillögum um mótvægisáðgerðir lítinn gaum en stofnunin hefur verið leiðandi opinber ráðgjafi stjórnvalda varðandi áhættumat og mótvægisáðgerðir. Fleiri aðilar hafa undanfarin ár vakið máls á mikilvægi tillagna sem fram komu fyrir um áratug síðan. Umræðan um nauðsyn mótvægisáðgerða hefur því þróast í jákvæða átt og ýmsum góðum aðgerðum verið hrint í framkvæmt þó mikið megi betur gera. Það er því bæði fulltrúar opinberra stofnana, matvælaráðherra og undirstofnanir atvinnuvegaráðuneytisins, alþingismenn og margir fleiri sem hafa tekið jákvætt á málum og stigið hefur verið yfir meintar hindranir eins og eignarréttur, fjármögnun, inngríp í veiðiár o.fl., sérstaklega eftir slysasleppingu í Patreksfirði árið 2023.

Tafla 4.1. Helstu veiðiaðferðir til að fjarlægja eldisfisk úr veiðiám (Næsje o.fl. 2013).

- ✓ **Netaveiðar:** Veiðar á eldislaxi með netum henta í minni veiðiám þar sem botninn er ekki of ósléttur. Aðeins er mælt með netaveiðum á haustin þegar laxinn hefur fengið sterkara roð og þolir meðhöndlunina betur. Það er ekki mælt með netaveiðum þegar lítið er af eldislaxi í veiðiám. Aftur á móti geta þær hentað vel á svæðum í veiðiám þar sem er að finna mikið af eldislaxi og aðstæður til netaveiða eru góðar.
- ✓ **Stangveiði:** Veiðar á stöng á haustin eru notaðar í mörgum veiðiám í Noregi til að kanna hlutfall eldislaxa. Aðferðin hentar allmennt ekki vel til að fjarlægja eldislax úr veiðiám á haustin. Aftur á móti á svæðum þar sem eldislax safnast saman s.s. við hindranir getur stangveiði verið valkostur til að lækka hlutfall eldislaxa.
- ✓ **Skutull:** Veiða eldislax með skutli er í reynd hægt að nota í öllum veiðiám en hefur reynst sérstaklega vel í minni ám með gott skyggni. Með yfirborðsköfun er leitað að eldisfiski og hann skotinn með skutli. Þessi aðferð hentar mjög vel þar sem mikilvægt er að koma í veg fyrir að villtir laxfiskar veiðist einnig.
- ✓ **Ljósveiðar:** Gengið er upp veiðiá, einn með ljós sem beint er að haus fiskisins og annar sem háfar fiskinn. Fjarlægð á milli þeirra sem eru með ljós er innan við 5 metrar og eingöngu er hægt að breyta þessari aðferð í grunnum veiðiám (< 1 m á dýpt).

4.1.2 Veiðiaðferðir

Búnaður til veiða

Aðferðir við að fjarlægja eldislax úr veiðiám fara mikið eftir aðstæðum í viðkomandi á (tafla 4.1). Veiðiár í Ísafjarðardjúpi eru tiltölulega litlar og í festum tilvikum er vatnið tært sem auðveldar aðgerðir við að fjarlægja mögulegan eldislax. Ljósaveiðar hafa verið framkvæmdar af Laxfiskum allt frá árinu 2015 og eldislax fjarlægður. Skutull til að veiða eldislax í veiðiám var fyrst tekinn í notkun samfara yfirborðsköfun í fjölmörgum veiðiám haustið 2023 í tengslum við slysasleppingu í Patreksfirði. Þar var einnig notuð veiðistöng, háfur, net og aðdráttanet til að fjarlægja eldislax úr veiðiám. Jafnframt var fiskstigum/gildrum lokað og eldislax fjarlægður (Valdimar Ingi Gunnarsson 2024).

Val á veiðiaðferðum

Aðferðir við að fjarlægja eldislax úr veiðiám fara mikið eftir aðstæðum, s.s. vatnsmagni, straumhraða, botndýpi, botnngerð, skyggni svo nokkuð sé nefnt. Í Noregi er miðað við að veiðiá með vatnrennsli < 10 m³/s sé lítil og meðalstór með 10-30 m³/s rennsli (Næsje o.fl. 2013). Í Ísafjarðardjúpi eru því flestar veiðiár litlar miðað við framangreinda skilgreiningu. Í minni veiðiám er mælt með yfirborðsköfun við að fjarlægja eldislaxa en einnig er hægt að styðjast við ljósveiðar (Næsje o.fl. 2013; Glover o.fl. 2016).

Áhrif veiða á villta laxastofna

Hafrannsóknastofnun hefur bent á neikvæð áhrif af þeim inn gripum sem fylgja því að fjarlægja eldisfisk úr veiðiám. Í þessu samhengi skal þó haft í huga að valið er á milli þess að leyfa eldislaxi að hrygna í veiðiá eða fjarlægja hann til að koma í veg fyrir erfðablöndun. Allar aðgerðir við að fjarlægja eldislax úr veiðiám geta haft neikvæð áhrif á villta laxinn eins og hefðbundnar stangveiðar yfir sumartímann gera, en talið er að netaveiðin hafi mestu neikvæðu áhrifin (Næsje o.fl. 2013). Það skal þó haft í huga að neikvæð áhrif af meðhöndlun á villtum laxi er mjög háð vatnshita í veiðiánni hverju sinni. Undir 12°C eru afföllin minni en 5% við að veiða og sleppa villtum laxi en töluvert meiri við hærri hita (Sylvester o.fl. 2018). Laxveiðiár í Ísafjarðardjúpi eru tiltölulega kalðar og mánaðarmeðalhiti Laugardalsá, sem er sennilegar þeirra heitust, fer flest árin yfir 12°C heitustu mánuðina á sumrin en aldrei yfir 15°C (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson 2024). Seinni hluta sumars og á haustin þegar mögulegt inn grip á sér almennt stað er vatnshiti töluvert lægri og þannig heppilegur m.t.t. þess að halda afföllum við meðhöndlun í lágmarki.

4.1.3 Úr hvaða veiðiám er eldislax fjarlægður?**Af hverju þarf að fjarlægja eldislax úr öllum veiðiám?**

Rannsóknir sýna að það er hlutfallslega meira af eldislaxi í litlum veiðiám en þeim stærri og talið að þær séu viðkvæmari fyrir erfðablöndun. Bent hefur verið á að það þurfi jafnvel lægri viðmiðunarmörk fyrir hlutfall eldislaxa í veiðiám hér á landi en í Noregi, sérstaklega minni veiðiám, þar sem laxastofninn sem notaður er á Íslandi er af norskum uppruna. Ef eldislax er ekki fjarlægður úr litlum veiðiám geta blendingar úr þeim síðan gengið upp í stærri laxveiðiár í nágrenninu og valdið þar einnig erfðablöndun (viðauki 8.1).

Veiðiár sem eru vaktaðar

Áhættumat erfðablöndunar gerir ráð fyrir að aðeins stærri laxveiðiár verði vaktaðar m.t.t. eldislaxa. Árleg vöktun á hlutfalli eldislaxa í veiðiám í Ísafjarðardjúpi hefur aðeins verið til staðar í Langadalsá og Laugardalsá (viðauki 8.3). Á eldissvæðum á Vestfjörðum eru um 30 ár þar sem Hafrannsóknastofnun hefur fundið laxseiði (mynd 4.1). Í tenglum við slysasleppingu í Patreksfirði í ágúst 2023 var farið í fjölmargar ár og eldislax fjarlægður (Fjola Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024). Á opinberum vegum var farið í sjö af 30 ám nærri eldissvæðum á Vestfjörðum (mynd 4.1). Norskir kafarar köfuðu í árnar að beiðni Fiskistofu og fjarlægðu sjáanlegan eldislax. Í skýrslu þeirra var bent á að sérstaklega á Vestfjörðum væru margar smáar og smálaxastofnar sem ekki voru kannaðar m.t.t. mögulegrar erfðablöndunar (Kanstad-Hanssen o.fl. 2023). Þrátt fyrir nokkrar slysasleppingar á undanförunum árum er þetta í fyrsta skipti sem farið er tiltölulega markvisst í veiðiár og eldislax fjarlægður eftir stök frá því á árinu 2003 þegar brugðist var við strokatburði í Norðfirði (viðauki 8.3).

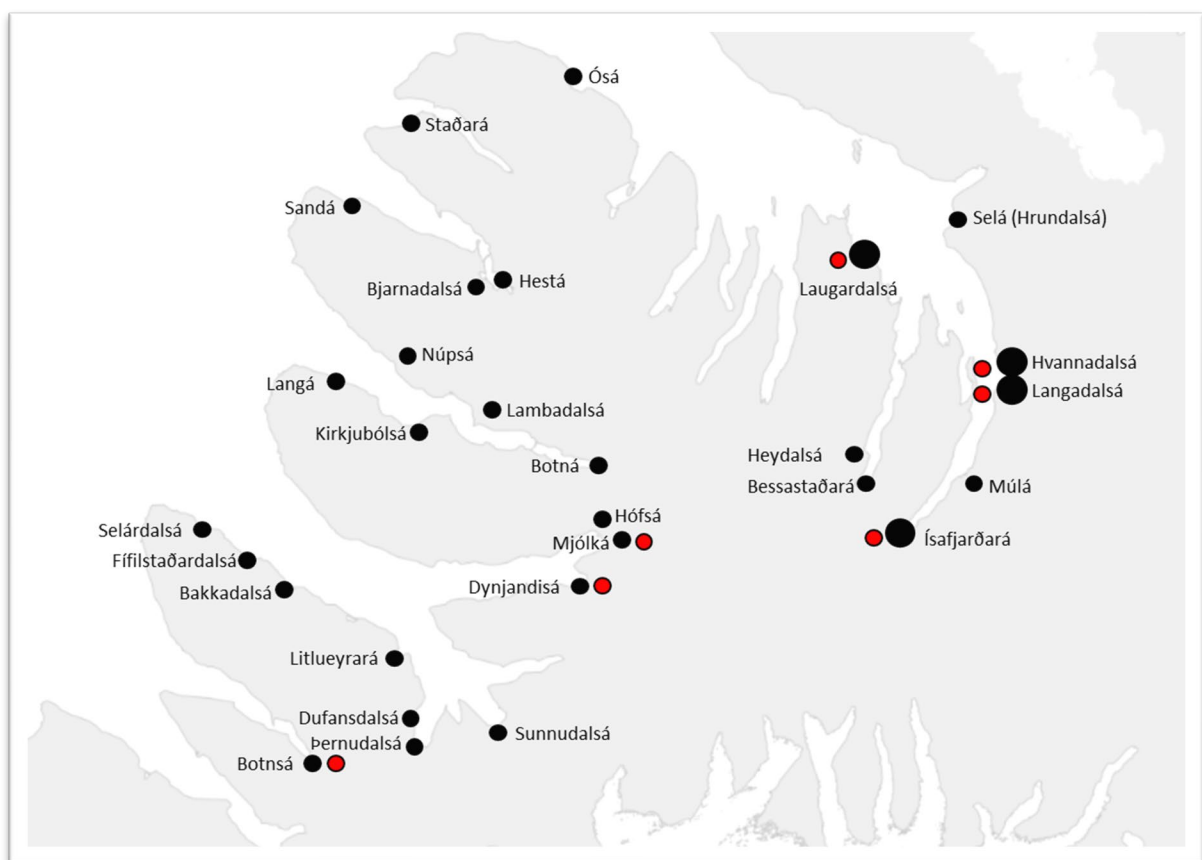
Í einni veiðiá hér á landi hefur verið markviss árleg vöktun og strokulax fjarlægður á síðustu árum. Það er Fífildalsstaðará í Arnarfirði og hafa Laxfiskar ehf. fjarlægt þaðan allan sjáanlegan eldislax frá árinu 2015 (Jóhannes Sturlaugsson 2021, 2024).

Litlu veiðiánum sleppt á Íslandi

Áhættumat erfðablöndunar gerir ráð fyrir að aðeins stærri laxveiðiár verði vaktaðar m.t.t. eldislaxa og hefur það verið gagnrýnt. Árleg vöktun á hlutfalli eldislaxa í veiðiám í Ísafjarðardjúpi

hefur aðeins verið til staðar í Langadalsá og Laugardalsá (viðauki 8.3). Á eldissvæðum á Vestfjörðum eru um 30 ár þar sem Hafrannsóknastofnun hefur fundið laxseiði (mynd 4.1). Í tenglum við slysasleppingu í Patreksfirði í ágúst 2023 var farið í fjölmargar ár og eldislax fjarlægður (Fjóra Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024). Á opinberum vegum var farið í sjö af 30 ám nærri eldissvæðum á Vestfjörðum (mynd 4.1). Norskir kafarar köfuðu í árnað beiðni Fiskistofu og fjarlægðu sjáanlegan eldislax. Í skýrslu þeirra var bent á að sérstaklega á Vestfjörðum væru margar smáár og smálaxastofnar sem ekki voru kannaðar m.t.t. mögulegrar erfðablöndunar (Kanstad-Hanssen o.fl. 2023). Þrátt fyrir nokkrar slysasleppingar á undanförunum árum er þetta í fyrsta skipti sem farið er tiltölulega markvisst í veiðiár og eldislax fjarlægður eftir stök frá því á árinu 2003 þegar brugðist var við strokatburði í Norðfirði (viðauki 8.3).

Í einni veiðiá hér á landi hefur verið markviss árleg vöktun og strokulax fjarlægður á síðustu árum. Það er Fífilisdalsstaðará í Arnarfirði og hafa Laxfiskar ehf. fjarlægt þaðan allan sjáanlegan eldislax frá árinu 2015 (Jóhannes Sturlaugsson 2021, 2024).



Mynd 4.1. Svartir hringir sýna sýna veiðiár í áhættumati erfðablöndunar (stórir svartir lokaðir hringir) og ár þar sem Hafrannsóknastofnun hefur fundið laxseiði (litlir svartir lokaðir hringir) og rauðir hringir ár sem erlendir yfirborðskafarar fóru í á vegum Fiskistofu um haustið 2023 til að fjarlægja eldislax (Fjóra Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024; Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017, 2023; Sigurður Már Einarsson 2016; Kanstad-Hanssen o.fl. 2023; Skoglund o.fl. 2023).

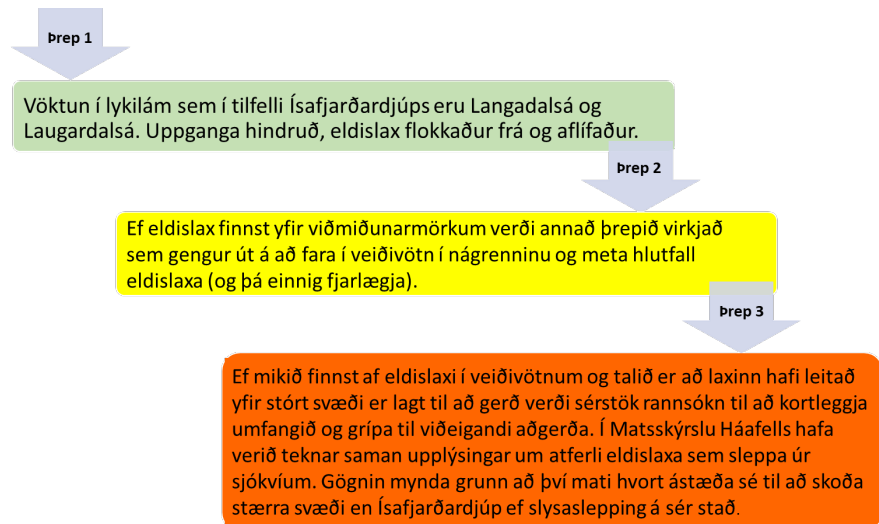
4.2 Hindra uppgöngu eldislaxa

4.2.1 Tillögur Háafells

Gildirur og girðingar

Ein af tillögum í frummatsskýrslu Háafells frá 2016 var að loka veiðiám með gildrum/girðingum til að hindra uppgöngu eldislaxa, flokka frá og hleypa aðeins villtum laxi upp í árnað (Valdimar Ingi

Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016). Háafell lagði áherslu á í sinni frummatsskýrslu að komið yrði í veg fyrir að eldislax náði að ganga upp í veiðiár og í því skyni var lagt til að hindranir verði settar í tvær stærstu laxveiði-árnar í Ísafjarðardjúpi (mynd 4.2). Þessi hugmynd var kynnt á fundum m.a. með Fiskistofu og Haf-rannsóknastofnun (Fylgiskjal V4; Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2017).



Mynd 4.2. Tillögum Háafells í frummatsskýrslu frá 2016 má skipta í þrjú viðbragsþrep til að lágmarka umhverfisáhrif við uppgöngu eldislaxa í veiðiár (Fylgiskjal V4; Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2017).

Framkvæmdin

Í frummatsskýrslu Háafells var lagt til að um leið og eldislax færi að berast upp í veiðiá yrði gildru lokað og eldislax flokkaður frá og aflífaður (mynd 4.2). Ef hlutfall eldislaxa í veiðigildrum í Laugardalsá og Langadalsá færi yfir 4% verði lagt mat á hvort framkvæma eigi rannsókn á hlutfalli eldislaxa í öðrum minni laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi. Í tilfellum þar sem hlutfall eldislaxa er hærra en 10% verði vöktun framkvæmd í minni laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi að hausti og hugsanlega einnig silungsveiðiám. Hér yrði einnig stuðst við niðurstöður vöktunar stangaveiðimanna séu þær fullnægjandi. Þessi aðgerð er á valdi og undir stjórn Fiskistofu (Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016). Þessar tillögur tóku mið af því hvernig staðið var að málum í Noregi á þessum tíma.

4.2.2 Staðan og reynslan í Noregi

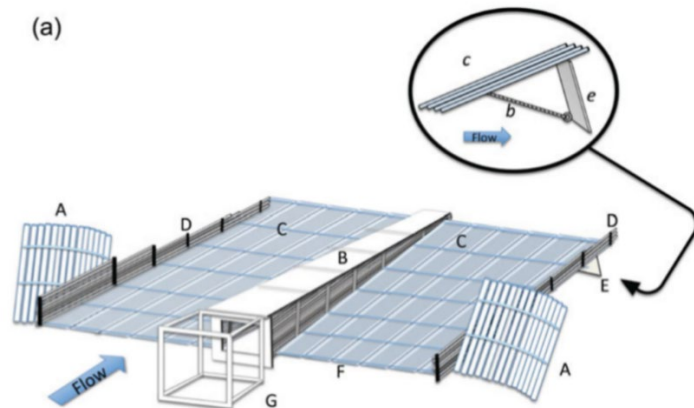
Búnaður til að hindra uppgöngu

Í Noregi hefur veiðigildru verið komið fyrir í laxastigum fjölmargra veiðiáa og eldisfiskur flokkaður frá með góðum árangri (Svenning o.fl. 2016). Ýmiss búnaður hefur einnig verið notaður til að þvergirða veiðiár og þar á meðal flotristagildirur (Flyteristfelle) (mynd 4.3). Slíkur búnaður hefur m.a. verið notaður í Noregi með góðum árangri, en mikil flóð í stórum veiðiám er áskorun (Skaala o.fl. 2014, 2015). Þekktasta verkefnið þar sem notuð er gildra til að fjarlægja eldislax er í Etnu ánni og þar tókst að fjarlægja allan eldislax á árinu 2023 (Andersen o.fl. 2024). Það er dýrt að vera með gildirur í veiðiám og eru almennt notaðar aðrar aðferðir til að fjarlægja eldislax úr veiðiám í Noregi (Wennevik o.fl. 2024).

Í Noregi var stofnað félag, skammstafað OURO,²² með skylduaðild fiskeldisfyrirtækja, en markmiðið með því er að fjármagna veiðar á eldisfiski úr veiðiám og koma þannig í veg fyrir eða draga úr erfðablöndun. OURO hefur styrkt rekstur á veiðigildru í Etnu ánni þar sem eldislax er flokkaður frá yfir allt veiðitímabilið (Wennevik o.fl. 2024).

²² Sótt 23.10.2024: <http://utfisking.no>

Mynd 4.3. Teikning af flotristagildru (Flyteristfelle). A. Hliðarhindrun B. Fiskvegur. C. Hallandi rist. D. Uppistöður. E. Þil. F. Festing við árbotn. G. Veiðigildra. Innfella myndin: b, styrktarbiti; c, PVC rimlar; d, styrktarplata (Skaala o.fl. 2014).



Mynd 4.4. Fiskistigi og myndavélateljari í Laugardalsá rétt fyrir ofan ós árinna.



Mynd 4.5. Þvergirðing í Langadalsánni og myndavélateljari.

Veiðar á hnúðlaxi

Hnúðlax hefur veiðst í miklu mæli í norskum veiðiám og er talinn vera ógn við náttúrulega laxfiskastofna. Í Noregi er verkefni sem er ætlað að vinna á móti ágangi hnúðlaxa og yfir því er sértök verkefnisstjórn.²³ Gerð var áætlun um aðgerðir til að fjarlægja hnúðlax úr norskum veiðiám og þar var mælt með gildrum og jafnframt bent á að hún færi best með villta laxfiska sem hleypt væri upp ána. Þá var sérstaklega mælt með flotristagildru (Mo o.fl. 2021). Þær eru tiltölulega dýr lausn og í framhaldinu gaf norska Umhverfisstofnunin leiðbeiningar um útfærslu og uppsetningu á ódýrari gildrum (Hanssen o.fl. 2022). Stærsti hluti hnúðlaxins sem er veiddur í Noregi er veiddur í gildrum.²⁴ Veiðar á árinu 2023 voru teknar sérstaklega út og lagðar fram tillögur um hvernig hægt væri að betrubæta gildruveiðarnar m.t.t. að lágmarka skaða á fiski og áhrif þeirra á uppgöngu og niðurgöngu náttúrulega laxfiska í ánum. Þróaðar hafa verið

²³ Sótt 23.10.2024: <https://www.miliodirektoratet.no/pukkellaks/>

²⁴ Sótt 23.10.2024: <https://www.miliodirektoratet.no/aktuelt/datavisualisering/pukkellaks-uttak/>

spilagildrur (Spilefellene)²⁵ og voru þær notaðar í 14 veiðiám á árinu 2023 og reyndust þær að mestu leiti vel (Nasjonal kompetansegruppe for tiltak mot pukcellaks 2024).

4.2.2 Staðan og reynslan á Íslandi

Mannvirkjagerð komið í framkvæmd

Myndavélateljara var komið upp í fiskstiga í Laugardalsá sumarið 2018 og árinu 2019 var komið fyrir girðingu og myndavélateljara í Langadalsá (myndir 4.4 og 4.5; Fjóra Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024).

Opnað fyrir möguleika á að flokka frá eldislax

Í endurskoðuðu áhættumati erfðablöndunar frá árinu 2020 voru að hluta teknað upp tillögur Háafells, þ.e.a.s. að koma fyrir búnaði til að skilja frá strokulaxa sem ganga upp í laxveiðiár í tilfelli stórra slysasleppinga

(Hafrannsóknastofnun 2020):

„Með myndbandsupptökubúnaði sem verður staðsettur nálægt árósum veiðiáa verður hægt að telja fiska, leggja mat á fjölda lúsa og greina hvort fiskur er af eldisuppruna. Í sambandi við þann búnað verði gerð viðbragðsáætlun vegna stórra sleppinga úr sjókvíum, sem er mikilvægt að sé til staðar svo bregðast megi við ef mikið magn eldislaxa sleppur. Lögum samkvæmt er það á forræði Fiskistofu en mat á miklum neikvæðum áhrifum slíkra sleppinga er á hendi Hafrannsóknastofnunar. Þá þarf að vera til búnaður til að skilja frá strokulaxa í slíkum tilfellum, eða aðrar aðferðir við að fjarlægja strokulaxa úr ám“.

Í áhættumati erfðablöndunar í umhverfismati áætlana er komið inn á myndavélateljara (árvaka) séu almennt ekki hugsaðir sem mótvægisáðgerð heldur fyrst og fremst vöktunarbúnaður. Í neyðartilfellum getur þessi tækjabúnaður þó nýst sem mótvægisáðgerð, þ.e. þegar stórir og óvæntir atburðir verða þess valdandi að fjöldi fiska strjúki (VSÓ ráðgjöf 2022).



Mynd 4.6. Ferli málsins er varðar mótvægisáðgerðina að hindra uppgöngu eldisfiska í veiðiár og flokka frá.

²⁵ Sótt 23.10.2024: <https://www.nordicsteel.no/prosjekter/pukcellaksfeller-i-troms-og-finnmark>

Afstaðan að breytast

Starfshópur sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnu-mótun í fiskeldi á árinu 2017 tók ekki undir hugmyndir um að setja hindranir í veiðiár og fjarlægja eldislax og bar því m.a. við að umrædd mótvægisáðgerð væru ekki á forræði framkvæmdaraðila og ekki mögulegt að fara í áðgerðir án samvinnu við veiðiréttarhafa (kafli 2). Í umsögn Landsamband veiði-félaga við skýrslu starfshóps um stök í sjókvíaelði á árinu 2023 kom m.a. með eftirfarandi ábendingu/athugasemd fram:²⁶

„Eina mögulega leiðin til að hindra að eldislax gangi upp í ár og taki þátt í hrygningu er með því að byggja fyrirstöðu með gildrum sem gefa tækifæri á að flokka eldislax frá villtum laxi. Taka þyrfti sýni úr hverjum laxi í slíkum gildrum og greina þau og staðfesta að um villtan lax sé að ræða áður en honum yrði hleypt upp ána. Þrátt fyrir fátækleika þeirra áðgerða sem hér er lýst, þá krefst LV þess, einfaldlega vegna þeirrar ógnar sem steðjar að villtum laxa-stofnum, að eldisfyrirtækjum verði gert að greiða kostnað við fyrirstöður, gildrur, starfsmenn og annað sem tengist slíkum framkvæmdum í öllum þeim ám hvar veiðifélag krefjast slíkra áðgerða.“

Hér er Landssamband veiðifélaga a.m.k. að hluta til að taka undir tillögur um annað stigs mótvægisáðgerð. Um útfærsluna kann að vera skiptar skoðanir en hér er um að ræða mjög dýra framkvæmd og vart raunhæf nema í lykílám á eldisvæðum.

Tillögum komið í framkvæmd

Ekki liðu nema nokkrir mánuðir frá því að Landsamband veiðifélaga mælti með því að veiðiám yrði lokað til að flokka frá eldislax þar til henni var komið í framkvæmd haustið 2023. Eftir slysasleppingu í Patreksfirði í ágúst fór eldislax fljótlega að ganga upp í veiðiár. Seinni hluta ágúst 2023 varð í fyrsta skipti vart við eldislaxa í teljurum, þ.e. í Laugardalsá, Langadalsá og Blöndu. Laxarnir báru ytri útlitseinkenni eldisuppruna í sjókvíum. Í kjölfarið var lokað fyrir möguleika uppgöngu og eldisfiskar fangaðir. Um teljarann í Langadalsá gengu tíu eldislaxar og sex í Laugardalsá. Um teljarann í Blöndu gengu fjórir eldislaxar áður en gönguleiðinni var lokað, en eftir það voru 53 eldislaxar veiddir í fiskveginum (Fjóra Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024). Haustið 2023 eru tillögur Háafells um að loka veiðiám og flokka frá eldislax komnar að fullu í notkun, um sjö árum eftir að þær voru lagðar til í frummatsskýrslu félagsins á árinu 2016.

4.3 Fjarlægja strax

4.3.1 Tillögur Háafells

Í frummatsskýrslu Háafells frá 2016 var lagt til að myndavélateljarar yrðu notaðir til að vakta uppgöngu mögulegra eldislaxa og ef fjöldi færi yfir viðmiðunarmörk yrði farið í nærliggjandi veiðiár og eldislax fjarlægður. Í umsögn við fiskeldisfrumvarpið á árinu 2018 var tillagan útfærð nánar og í tilfelli viðbragða við slysasleppingu var lagt til (Kristján G. Jóakimsson 2018):

„Hjá því fiskeldisfyrirtæki þar sem slysaslepping á sér stað er gert skylt að fjármagna og fá óháðan fagaðila til að vakta nálæg veiðivötn við slíkan atburð. Fiskistofa hefur yfirumsjón með áðgerðum. Allur sjáanlegur eldislax fjarlægður úr veiðivatni fyrir hrygningu.“

Þessar tillögur voru síðan ítrekaðar í umsögnum Háafells á árinu 2019 (Kristján G. Jóakimsson 2019). Hér var haft til viðmiðunar verklag sem þá var nýverið búið að innleiða í Noregi.

4.3.2 Staðan og reynslan í Noregi

Norska Fiskistofan og önnur stjórnsýslufyrirvöld skipuleggja veiðar í tilteknum slysasleppingum og þegar vart verður við mikið af eldislaxi í ám (Solberg o.fl. 2024). Þegar eldisfiskur sleppur úr kvíum í Noregi þá er rekstrarleyfishafa gert skylt að reyna að veiða eldisfisk innan við 500 metra frá viðkomandi sjókvíaeldisstöð. Fiskistofa, í samráði við önnur stjórnsýslufyrirvöld, getur síðan gefið heimildir til að auka umfang veiðanna yfir stærra svæði.²⁷ Norska Fiskistofan getur gefið út fyrirskipanir um vöktun og úttak á eldisfiski úr veiðiám. Yfirleitt er krafa um að til verksins séu fengnir fagaðilar. Í skriflegri ákvörðun norsku Fiskistofnunar um áðgerðir vegna strokatburðar eru tilgreindar veiðiár sem á að vakta, lýsing á framkvæmd, sýnatökur, skýrslugerð o.fl.

²⁶ [https://samradsgatt.island.is/oll-mal/\\$Cases/Details/?id=3489&uid=1ed91e32-cc35-ee11-9bbc-005056bcce7e](https://samradsgatt.island.is/oll-mal/$Cases/Details/?id=3489&uid=1ed91e32-cc35-ee11-9bbc-005056bcce7e)

²⁷ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-17-822>

Rekstrarleyfishafar þurfa að vera undirbúnir undir hvaða veiðiár og fagaðilar eru tilbúnir til vöktunar á þeirra svæði. Norska Fiskistofan fylgist síðan með framgangi verksins og getur farið fram á að vöktun og úttekt á eldislaxi nái til fleiri veiðiá ef þörf er talin á því (Anon. 2022). Norska Fiskistofan hefur gefið út fjölda fyrirmæla um vöktun og úttöku eldislaxa í veiðiám og er yfirlit að finna á vef stofnunarinnar.²⁸ Tíðni slíkra aðgerða virðist hafa minnkað á síðustu árum samfara fækkun stærri strokatburða í Noregi.

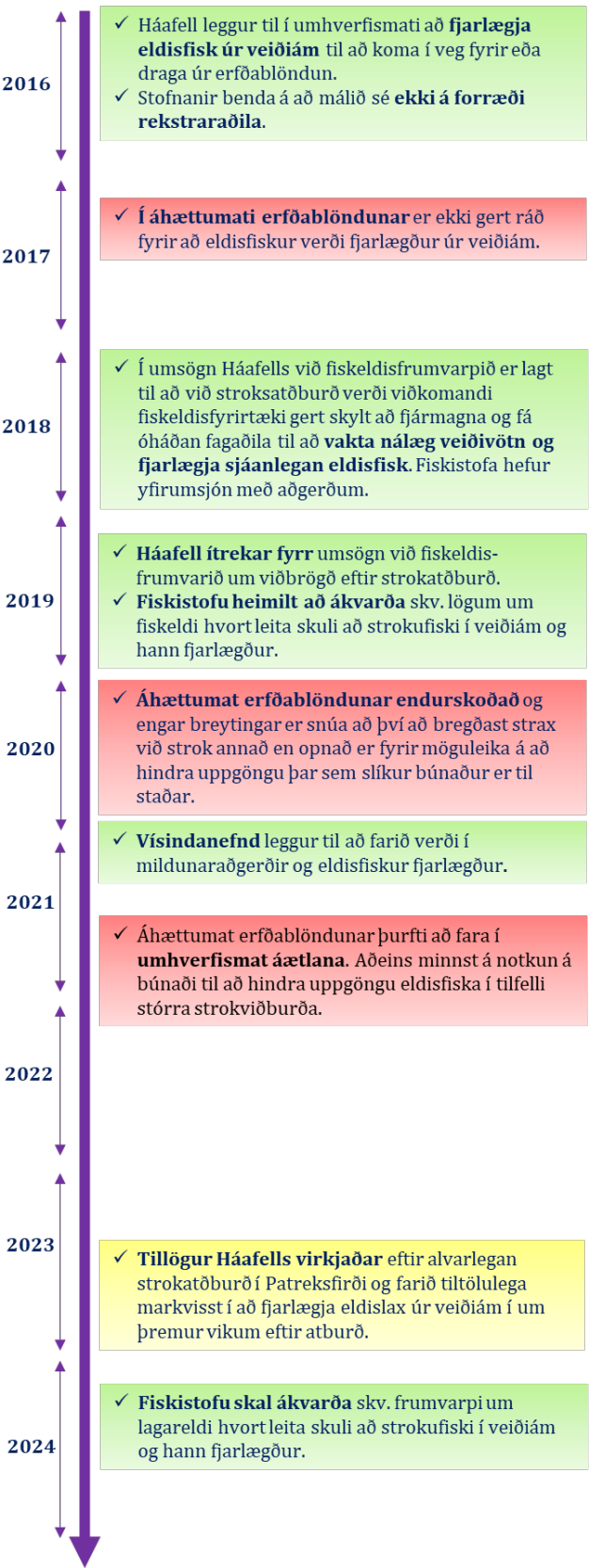
4.3.3 Staðan og reynslan á Íslandi

Verklagið

Í skýrslu Hafrannsóknastofnunar „Samantekt vöktunar vegna áhrifa sjókvíaeldis á íslenska laxastofna 2023“ er komið inn á verkaskiptingu á milli stofnana. Ef fiskar sleppa úr eldi tekur Fiskistofa við til að meta og grípa til viðeigandi mótvægisáðgerða. Hafrannsóknastofnun hefur tekið á móti og rannsakað uppruna meintra eldislaxa, auk þess að vera Fiskistofu til ráðgjafar. Hafrannsóknastofnun hefur fengið erfðasýni greind hjá MATÍS og norska fyrirtækinu Sygen. Greiningar á uppruna laxa sem rekja má til einstakra eldisvæða hafa verið gerðar hjá Hafrannsóknastofnun (Fjóla Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024).

Viðbrögð við stroki

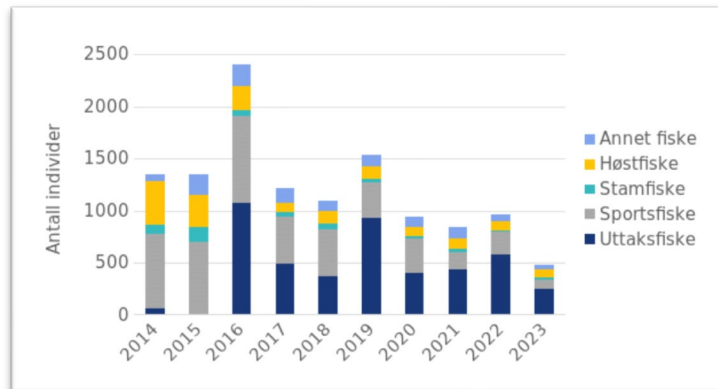
Í tilfelli slysasleppinga á Íslandi er rekstraleyfishafa gert skylt að reyna að veiða eldislax sem sleppur innan við 200 metra frá sjókvíaeldisstöð skv. lögum nr. 71/2008 um fiskeldi. Fiskistofu er heimilt, að fengnu samþykki stjórnar veiðifélags eða veiðiréttarhafa, þar sem veiðifélag hefur ekki verið stofnað, að mæla fyrir um að leitað verði að slíkum fiski í nærliggjandi veiðiám eða vötnum og hann fjarlægður skv. 13 gr. laganna. Að bregðast strax við strokviðburði, koma á vöktun og framkvæma úttak á eldisfiski, hefur ekki verið viðhaft á Íslandi fram að þessu. Það sem kemur næst því eru



Mynd 4.7. Ferli málsins er varðar mótvægisáðgerðina að fjarlægja eldisfisk strax úr veiðiám eftir strokviðburð.

²⁸ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Rapporter>

áðgerðir eftir slysasleppingu í Patreksfirði á árinu 2023 þegar farið var í að fjarlægja eldislax úr veiðiám eftir neyðarfund í ráðuneytinu²⁹ um þremur vikum eftir stökviðburð (Valdimar Ingi Gunnarsson 2024). Í framhaldinu gaf Fiskistofa út fréttatilkynningu hinn 14. september með tilmælum til veiðifélaga um áðgerðir í veiðiám.³⁰



Mynd 4.8. Fjöldi eldislaxa sem veiddir voru í veiðiám í Noregi á árunum 2014-2023 eftir veiðiaðferðum (Wennevik o.fl. 2024).

Það hefur ekki verið gefin út reglugerð hér á landi um úttak á eldislax úr veiðiám eins og í Noregi. Aftur á móti hefur verið gefin út reglugerð nr. 665/2023 um veiðar á hnúðlaxi. Fiskistofa opnaði fyrir heimild til veiða á hnúðlaxi á árinu 2023.³¹

4.4 Fjarlægja að hausti

4.4.1 Tillögur

Fyrstu tillögur

Í frummatsskýrslu Háafells frá 2016 var lagt til að kannað yrðu hlutfall eldislaxa í veiðiám í Ísafjarðardjúpi í lok veiðitímabils á haustin, fjöldi villtra laxa og eldis-laxa talinn með yfirborðsköfun eða stuðst við aðrar aðferðir. Fiskistofa í samráði við Hafrannsóknastofnun og veiðiréttarhafa sjái um framkvæmd. Lagt var til að samhliða vöktun verði eldislax sem finnst fjarlægður úr veiðiám. Ef sú leið verður ekki fyrir valinu verði viðbrögð eftirfarandi (Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016):

- Ef hlutfall eldislaxa er hærra en 4% verði lagt mat á hvort fjarlægja eigi eldislax úr veiðiám (aðrar veiðiár en Laugadalsá og Langadalsá). Aftur á móti ef talið er að hrygningarstofninn sé undir æskilegu viðmiði verði alltaf farið út í að fækka eldislaxi áður en hrygning á sér stað þegar hlutfall storkulaxa er 4% eða hærra.
- Í tilfellum þar sem hlutfall eldislaxa er hærra en 10% verði farið út í áðgerðir til að fjarlægja eða fækka eldislaxum í veiðiám.

Þegar fjarlægja þarf eldislax úr veiðiá greiði sá aðili sem storkulax er rakin til. Í tilfellum þar sem af einhverjum ástæðum ekki hefur verið hægt að greina uppruna eldislaxa greiðir Umhverfissjóður sjókvældis allan kostnað (Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016).

4.4.2 Staðan og reynslan í Noregi

Stjórnsýslan og fjármögnunin

Um veiðar á storkulaxi var gefin út reglugerð árið 2015 Forskrift om fellesansvar for utfisking mv. av rømt oppdrettsfisk (FOR 2015). Í reglugerðinni er kveðið á um að ef hlutfall eldislaxa fer yfir 4% þarf að huga að áætlun um að fækka þeim og þegar hlutfallið fer yfir 10% er gripið til áðgerða með úttaki á eldislaxi. Leitað er að eldislaxi í ám með yfirborðsköfun og hann síðan fjarlægður með því að skjóta með skutli, veiða í net eða nót. Til viðbótar eru veiðar á stöng í samvinnu við veiðiréttareigendur/ veiðiréttarhafa, ásamt úttak á eldislaxi í fiskstigum eða notkun á kílnótum á

²⁹ <https://www.mbl.is/200milur/frettir/2023/09/11/neydarfundur-med-matvaelaradherra/>

³⁰ <https://island.is/s/fiskistofa/frett/adgerdir-til-ad-hindra-utbreidslu-eldislaxa>

³¹ <https://island.is/s/fiskistofa/frett/hnudlaxveidi-med-adrattarneti>

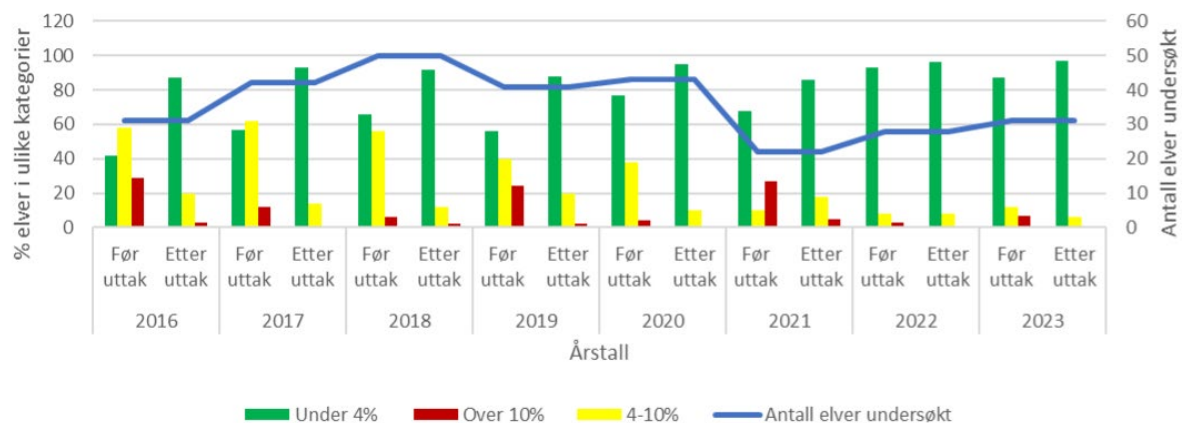
ósasvæðum. OURO (<http://utfisking.no>) styrkir aðgerðir og eru veiðarnar yfirleitt framkvæmdar árinu eftir að mikið fannst af eldislax í viðkomandi á (Solberg o.fl. 2024; Wennevik o.fl. 2024).

Eldislaxar fjarlægðir

Á undanförunum árum hefur eldislax markvisst verið fjarlægður úr fjölmörgum veiðiám í Noregi (mynd 4.8). Það hefur dregið úr veiðum á eldislaxi eftir því sem umfang strokatburða hefur minnkað. Hér er um að ræða sérstakt úttak af eldislaxi úr veiðiám með yfirborðsköfun á vegum OURO (utaksfiske), veiðar á eldislaxi yfir stangveiðitímabilið (sportfiske), veiðar á klakfiski (stamfiske), haustveiðar með ýmsum veiðafærum (høstfiske) og aðrar veiðar s.s. í gildirur (annet fiske) (Wennevik o.fl. 2024).

Árangur veiðanna

Á árunum 2018-2022 var farið út í aðgerðir á vegum OURO verkefnisins til að fjarlægja eldislax úr 65-86 veiðiám (Solberg o.fl. 2024). Þeim hefur síðan fækkað og á árinu 2024 er ráðgert að fara í 35 veiðiár (<http://utfisking.no>). Með veiðunum hefur tekist að fækka verulega eldislaxum þar sem hlutfallið hefur verið hærra en 4% (mynd 4.9).



Mynd 4.9. Hlutfall eldislaxa í ákveðnum veiðiám í Noregi fyrir og eftir úttak á árunum 2016-2023 (Wennevik o.fl. 2024)³² <http://utfisking.no>

4.4.3 Staða og reynslan á Íslandi

Jákvæð þróun

Árið 2023 var farið út í stórfelldar aðgerðir við úttak á eldislaxi í fjölmörgum veiðiám nokkrum vikum eftir að slysaslepping í Patreksfirði átti sér stað. Sömuleiðis var farið í fjölmargar veiðiár haustið 2024 (ICES. 2024).

Rannsóknafyrirtækið Laxfiskar hefur frá árinu 2015 framkvæmt úttöku á strokulaxi úr einni laxveiðiá nærri sjókvíældi og þannig minnkað líkur á erfðablöndun eins og fram kemur í skýrslu Hafrannsóknastofnunar (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2023). Um er að ræða Fífudalsstaðará í Arnarfirði en ljósveiðar hafa verið notaðar til að finna og fjarlægja eldislaxinn. Á árunum 2015-2022 fundust eldislaxar í ánni flest árin, en færri en 5 eldislaxar á ári og hlutfall eldislaxa var mest 18,2% (Jóhannes Sturlaugsson 2021, 2024). Mikil aukning var á árinu 2023 en þá fundust 26 eldislaxar í ánni (Jóhannes Sturlaugsson og Snæbjörn Pálsson 2024).

Hafrannsóknastofnun hefur reynt að koma á veiði

Hafrannsóknastofnun hefur í sjö ár sótt um fjármagn til Umhverfissjóðs sjókvíældis vegna samskonar aðgerða og Laxfiskar framkvæmdu í Fífudalsstará í Arnarfirði, í fleiri ám nærri sjókvíældissvæðum en án árangurs. Þar var um að ræða „hreinsun“ eldislaxa úr ám á Vestfjörðum samhliða yfirborðsköfun (e. drift diving) að norskrir fyrirmynd. Nauðsynlegt var talið að tryggja

³² Sótt 17.12.2024: <http://utfisking.no>

fjármagn í slíkar aðgerðir til að minnka líkur á erfðablöndun í laxastofnum á sjókvíaeldissvæðum sem eru ekki inni í áhættumati erfðablöndunar (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2023). Hér kveður við annan tón en fram kom í skýrslu Ríkisendurskoðunar þar sem slíkar aðgerðir voru áður taldar valda of miklu raski (Ríkisendurskoðun 2023).

Tillögur til stuðnings

Vísindanefnd lagði til í sinni skýrslu á árinu 2023 að farið yrði í mótvægisaðgerðir með því að fjarlægja eldislax úr veiðiám (Gunnar Stefánsson o.fl. 2020). Matvælaráðherra skipaði starfshóp um strok til að fara yfir málefni sjókvíaeldis og lagði hann til (Matvælaráðuneytið 2023):

„að kannaður verði fýsileiki þess að settur verði á laggirnar sérstakur sjóður, líkt og starfræktur er í Noregi, sem kosti aðgerðir við að fjarlægja eldisfisk úr ám. Jafnframt má kanna fýsileika þess að notaðar verði aðrar leiðir til að fjármagna slíkar aðgerðir. Hér kæmi t.a.m. Umhverfissjóður sjókvíaeldis til skoðunar“.

Hér er að hluta til tekið undir tillögur í frummatsskýrslu Háafells frá árinu 2016 en þar var lagt til að rekstrarleyfishafi greiddi kostnaðinn og Umhverfissjóði sjókvíaeldis þegar ekki tækist að greina uppruna fisksins til ákveðins sjókvíaeldisfyrirtækis.

Stjórnssýslan

Við breytingu á lögum nr. 71/2008 um fiskeldi á árinu 2019 var Fiskistofu gert heimilt, að fengnu samþykki stjórnar veiðifélags eða veiðiréttarhafa, að mæla fyrir um að leitað verði að strokulaxi í nærliggjandi veiðiám eða vötnum og hann fjarlægður. Í frumvarpi um lagareldi sem lagt var fram á árinu 2024 var heimild breytt í skal en Alþingi hefur ekki ennþá samþykkt frumvarpið. Hér kveður því við jákvæðari tón gagnvart aðgerðunum.

5. Þriðja stig mótvægisaðgerða

5.1 Sterkir villtir laxastofnar

Tillögur Háafells

Í frummatsskýrslu Háafells frá 2016 var bent á að skynsamleg veiðinýting sé ein af mikilvægum forsendum sjálfbærra laxveiðiáa í Ísafjarðardjúpi og einnig mikilvæg mótvægisaðgerð samfara aukinni uppbyggingu laxeldis. Mikilvægt er að í lok veiðitímabils sé hæfilegur fjöldi fiska í hrygningarstofninum í laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi. Því stærri sem laxastofninn er því betur ver stofninn sig ágangi strokulaxa. Í Ísafjarðardjúpi væri hægt að fylgjast með hrygningarstofni með því að vakta fjölda villtra laxa (Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016):

- sem ganga upp í Langadalsá og Laugadalsá samhliða vöktun á eldislaxi með myndavélateljara. Þannig er möguleiki á að tryggja hæfilegan fjölda hrygningarfiska að hausti með stjórnun á veiðiálagi.
- sem ganga upp í minni veiðiár með yfirborðsköfun eins og í Noregi. Þar syndir kafari niður ána og telur fjölda villtra laxfiska, samhliða vöktun á eldislaxi.

Ekki á forræði framkvæmdaaðila

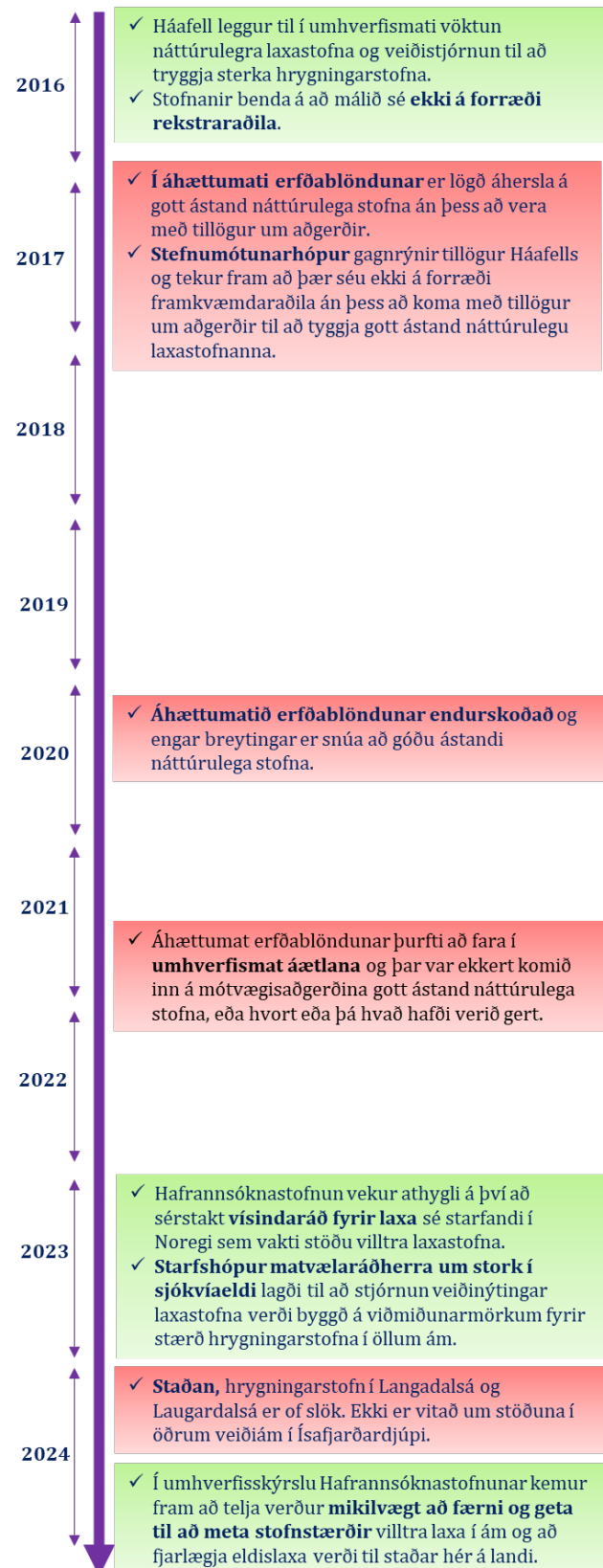
Í áhættumati erfðablöndunar frá 2017 er farið yfir ástand íslenskra laxastofna. Lögð var áhersla á að tryggja þyrfti gott ástand náttúrlegra stofna og að veiðiálag verði ekki of mikið (Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017). Í skýrslu starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi er bent á að í áhættumati erfðablöndunar sé lögð áhersla á mikilvægi sterkra laxastofna og veiðistjórnunar. Jafnframt kemur fram í skýrslu stefnumótunarhópsins um mótvægisaðgerðir sem lagðar eru til í frummatsskýrslu Háafells (Anon. 2017):

„Framkvæmdaraðilar hafa einnig lagt til að huga að ástandi hrygningarstofna í þessu sambandi. Hins vegar verður ekki séð að viðbrögð vegna ástands hrygningarstofna svo sem ákvarðanir um veiðiálag séu á forræði rekstaraðila. Þannig er ljóst að án samvinnu við veiðiréttarhafa er ekki unnt að beita slíkum mótvægisaðgerðum“.

Á þessum tímapunkti komu hvorki Hafrannsóknastofnun eða stefnumótunarhópurinn með útfærðar tillögur um vöktun og stjórnun á veiðinýtingu í íslenskum laxveiðiám. Þegar áhættumat erfðablöndunar var endurskoðað á árinu 2020 var engin breyting gerð er varðar aðgerðir til að tryggja gott ástand náttúrulegra stofna (Hafrannsóknastofnun 2020). Þegar áhættumat erfðablöndunar fór í umhverfismat áætlana var ekki komið inn á mótvægisáðgerðina sem gott ástand náttúrulegra stofna er eða hvort eða þá hvað hafði verið gert (VSÓ ráðgjöf 2022).

Nú vilji til verka

Í umsögn Hafrannsóknastofnunar við skýrslu Ríkisendurskoðunar tók stofnunin undir ábendingar um að efla þyrfti rannsóknir á áhrifum eldisfiska á villta stofna og mótvægisáðgerðir þar að lútandi en tryggja þyrfti nauðsynlegt fjármagn til þeirra. Stofnunin hafi á síðustu sex árum sótt um fjármagn til Umhverfissjóðs sjókvíaeldis til að koma upp þekkingu og getu til yfirborðsköfunar í ám ef til slíkra aðgerða kæmi en úthlutun hafi ekki fengist. Þá vakti Hafrannsóknastofnun athygli á því að sérstakt vísindaráð fyrir laxa hafi verið stofnað í Noregi (vitenskapelig råd for lakseforvaltning) sem vakti stöðu villtra laxastofna, þau áhrif sem helst hafa áhrif á þá og hvað sé hægt að gera til að styrkja stofna til bætts þols gegn utanaðkomandi áhrifa þ.m.t. frá laxeldi (Ríkisendurskoðun 2023). Þegar áhættumatið var gefið út árið 2017 hafði Vitenskapelig råd for lakseforvaltning verið starfrækt í mörg ár. Sérfræðingar Hafrannsóknastofnunar hefðu getað benda á og lagt áherslu á að stofnað yrði sambærilegt ráð hér á landi, við fyrstu útgáfu áhættumats erfðablöndunar, síðan við umsögn á fiskeldisfrumvarpinu 2018 og 2019 og við endurskoðun á áhættumatinu 2020. Starfshópur matvælaráðherra um stök úr sjókvíaeldi lagði til á árinu 2023 að stjórnun veiðinýtingar laxastofna tæki mið af viðmiðunarmörkum um stærð



Mynd 5.1. Ferli málsins er varðar að tryggja sterka stöðu náttúrulegra laxastofna til að draga úr líkum á að erfðablöndun geti átt sér stað.

hrygningarstofna í öllum ám.³³ Nái þessar tillögur fram að ganga verði betur tryggt gott ástand villtra laxastofna sem dregur úr líkum úr erfðablöndun. Þegar horft er til stjórnsýslunnar á verndun á villum laxastofnum í Noregi³⁴ virðist Íslendingar standa þeim töluvert að baka.

Staðan

Tillögur Háafells um myndavélateljara voru innleiddar í Laugardalsá árið 2018 og í Langadalsá árið 2019. Þannig er nú hægt að telja fjölda villtra laxa sem ganga upp í árnar og eftir að dregið hefur verið frá það sem var veitt var fæst fjöldi hrygna sem taka þátt í hrygningu. Staða mála í báðum ánum er að ekki er talið að nægileg margar hrygnur taki þátt í hrygningu og veldur það vissum áhyggjum (viðauki 6.3). Vöktum á öðrum laxastofnum í Ísafjarðardjúpi eru engar..

Í umhverfisskýrslu Hafrannsóknastofnunar frá 2024 kemur fram að telja verður mikilvægt að færni og geta til að meta stofnstærðir villtra laxa í ám og að fjarlægja eldislaxa verði til staðar hér á landi þótt vonir standi til að ekki þurfi að koma til þess í framtíðinni (Fjóla Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024).

5.2 Ófrjóir eldislaxar

Framleiðsluáðferðir

Í áhættumati erfðablöndunar sem fyrst var gefið út á árinu 2017 er talað um framleiðslu og notkun ófrjórna laxa. Þar var lagt til notkun eða rannsóknir á þrílitna fiski, bólusetning fyrir kynþroska og framleiðsla á afkvæmalausum fiski með stýringu á genatjáningu (Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017). Fjölföldun litninga er talin vera ein besta leiðin í dag til að búa til gelda einstaklinga. Mælt er með þessari aðferð til að draga úr blöndun og neikvæðum áhrifum á villta stofna. Ef vel er staðið að framkvæmd við framleiðslu þrílitna eldislaxa eru >98% þeirra geldir. Ef notaðir eru hreinir hrygnustofnar er árangurinn mun betri eða um 99,9% (Benfey 2015).

Enn á rannsóknastigi

Fram kemur í skýrslu Ríkisendurskoðunar að allar þessar aðferðir séu enn á rannsóknastigi og enn sem komið er ekki komin fram nægjanleg þekking til að eldi ófrjós lax sé raunhæfur kostur, auk þess sem óvissa hefur ríkt um viðtökur á mörkuðum (Ríkisendurskoðun 2023). Matvælaráðherra skipaði starfshóp um strok í sjókvíaelði og í skýrslu hópsins sem gefin var út á árinu 2023 var niðurstaðan að framleiðsla á ófrjóum laxi geti verið raunhæfur valkostur innan ca. tíu ára (Matvælaráðuneytið 2023). Það hafa verið gerðar eldisrannsóknir á ófrjóum laxi í sjókvím hér á landi en engar niðurstöður birtar svo vitað sé til. Allar heimildir Háafells til eldis á laxi innan við Æðey miðast við eldi á ófrjóum laxi eða regnbogasilungi vegna takmarkanna sem settar eru í áhættumati erfðablöndunar. Fram að þessu hefur Háafell ekki getað nýtt þess heimild til laxeldis.

Reynsla annarra

Í Noregi hefur verið varið töluverðu fjármagni í að meta hagkvæmni þess að nota þrílitinn lax. Á árunum 2014-2019 fóru 16 milljónir þrílitna eldislaxa í sjókvíar og hafa verið birtar niðurstöður þeirra rannsókna (Stien o.fl. 2019, 2021a, b). Tæknin er til staðar við framleiðslu á þrílitna fiskum en innleiðing mun leiða til skertrar velferðar fisksins. Af þeim sökum hefur norska Matvælastofnunin ekki veitt fleiri heimildir til eldis á þrílitna laxi frá árinu 2023. AquaGen AS í Noregi er hætt að framleiða þrílitna hrogn en Benchmark Genetics Iceland framleiðir ennþá fyrir markað í Kanada þar sem óheimilt er að vera með eldi á frjóum norskum eldislaxi. Þar er val á þrílitna hrognum nauðsyn frekar en raunverulegt val á viðskiptalegum forsendum (Fraser o.fl. 2023).

³³ [https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/MAR/Fylgiskjol/Sk%3%bdrsla%20starfsh%3%b3ps%20um%20strok%20%3%bar%20si%3%b3kv%3%adaeldi%20\(1\).pdf](https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/MAR/Fylgiskjol/Sk%3%bdrsla%20starfsh%3%b3ps%20um%20strok%20%3%bar%20si%3%b3kv%3%adaeldi%20(1).pdf)

³⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/arter-naturtyper/fiske/laks/>

Viðfangsefnin

Þróun á eldi á ófrjóum laxi hefur staðið yfir í nokkra áratugi. Enn eru eftir mörg óleyst viðfangsefni til að gera eldi á ófrjóum laxi samkeppnishæft við eldi á frjóum laxi og í því sambandi hefur m.a. verið nefnt (Fraser o.fl. 2023; VKM o.fl. 2023):

- Framleiðslukostnaður er hærri.
- Útlitsgallar og minni gæði á sláturfiski.
- Viðkvæmari fyrir sjúkdómum, s.s. blóðþorra.
- Minni velferð ófrjórna laxa.

Bent er á þann möguleika að aðrar aðferðir s.s. bólusetning til að framleiða ófrjóa lax gætu verið tilbúna fyrir stórframleiðslu á undan þrílitna lögum (Fraser o.fl. 2023).

Endurheimtur á þrílitna laxi

Notkun á geldfiski mun ekki koma í veg fyrir að eldislax sem hugsanlega sleppur úr eldiskvíum gangi upp í laxveiðiár í Ísafjarðardjúpi. Rannsóknir sýna að færri þrílitna hafbeitarlaxar skila sér úr hafi og minni hluti þeirra gengur upp í veiðiár í samanburði við frjóa laxa (Cotter o.fl. 2000; Wilkins o.fl. 2001). Endurheimtur þrílitna laxa voru minna en 25% af endurheimtum frjórna laxa og jafnframt skiluðu þeir sér seinna úr hafi (Wilkins o.fl. 2001). Fram hefur komið í rannsóknum í Noregi að um 2% eldislaxa í hefðbundnu laxeldi séu þrílitna (Glover o.fl. 2015). Í rannsóknum á hlutfalli þrílitna eldislaxa í norskum laxveiðiám hefur komið fram að hlutfallið er aðeins um 0,18%. Þ.e.a.s. um 10 sinnu færri ófrjóir eldislaxar sem sleppa skila sér í laxveiðiár en frjóir eldislaxar (Glover o.fl. 2016). Það má því draga verulega úr því að eldislaxar leiti upp í laxveiðiár með notkun á ófrjóum laxi.

Hrygningaratferli þrílitna laxa

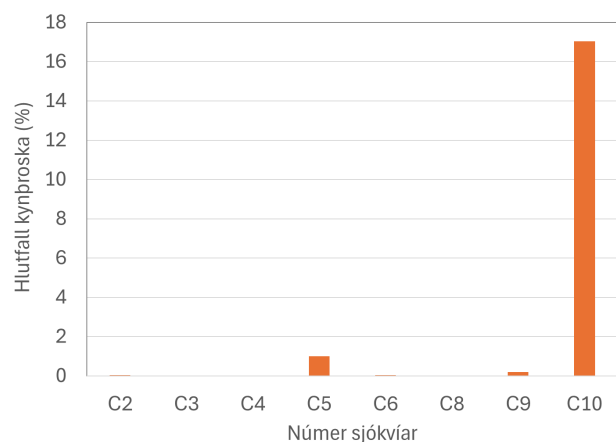
Atferlisrannsóknir sýna að þrílitna hængar hafa hrygningaratferli eins og frjóir hængar. Þeir geta því fengið frjóar hrygnur til að hrygna í fjarveru frjórna villtra hænga (Fjalldal o.fl. 2014). Aftur á móti benda rannsóknir til að þrílitna eldislaxar haldi sig á ósasvæðum og neðri hluta laxveiðiáa, en það er ekki hægt að útiloka að einstakir fiskar sækji upp á hrygningarsvæðin. Þrílitna hængar geta frjógvað hrogn en þau eru ekki lífvænleg og drepast afkvæmin á fósturstigi. Það er því mælt með að nota hrygnustofna við framleiðslu á þrílitna eldislaxi (Benfey 2015; Glover o.fl. 2016).

5.3 Kynþroski**Kynþroska eldislaxar í veiðiám**

Til að erfðablöndun geti átt sér stað þurfa eldislaxar sem ganga upp í veiðiár að vera kynþroska á sama tíma og villti laxinn og jafnframt að komast upp á sömu hrygningarsvæði. Takmarkaðar rannsóknir eru til hér á landi um hlutfall kynþroska hjá eldislögum sem ganga upp í laxveiðiár. Erlendis er betur rannsakað hvert hlutfall kynþroska eldislaxa í veiðiám er sem getur verið mjög breytilegt (viðauki 8.1). Byggt á ítarlegum gögnum úr Etnu ánni í Noregi var niðurstaðan að 96% eldislaxa úr snemmbúnu stroki væri kynþroska og 55% úr síðbúnu stroki (Madhun o.fl. 2023).

Kröfur um ljósastýringu

Í lögum nr. 71/2008 um fiskeldi er tekið fram að í áhættumati erfðablöndunar skuli taka tillit til mótvægisáðgerða sem draga úr mögulegri erfðablöndun, m.a. ljósastýringar, ákvæði sem kom inn í lögin á árinu 2019. Reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi var uppfærð með breytingum sem tóku gildi 1.



Mynd 5.2. Kynþroskahlutfall eldislaxa eftir sjókvím í Skötufirði.

maí 2024. Breytingin fólst í því að setja ákveðnar kvaðir á það að beita ljósastýringu til að lágmarka eða koma í veg fyrir kynþroska laxa og að auka eftirlit eldisfyrirtækja með kynþroska. Ef líkur eru á að fiskar nái kynþroska í eldiskvíum þarf að viðhafa aukið eftirlit og flýta slátrun. Breytingin var gerð í kjölfar þess að kynþroska laxar sluppu úr kví í Patreksfirði og gengu upp í margar veiðiár haustið 2023 (Fjóla Rut Svavarsdóttir o.fl. 2024).

Ljósastýring hjá Háafelli

Til að hindra að eldisfiskar hefji þroskun kynkerfa skal viðhafa ljósastýringu á tímabilinu 15. nóvember til 30. apríl sbr. reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi. Hjá Háafelli eru nú notuð ljós (OceanLight 400) frá GroAqua. Að lágmarki eru höfð 4 ljós í 160 m kvíum og 5 ljós í 200 m kvíum. Þau eru stillt á hæstu stillingu (100% Intensity, 6000 K, 50.000 Lumen).

Hlutfall kynþroska

Við gæðaflokkun á eldislaxi hefur gróflega verið metið kynþroskahlutfall sláturfisks eftir sjókvíum í Skötufirði (mynd 5.2). Kynþroskahlutfallið er mismunandi eftir sjókvíum eða allt frá 0% upp í 17%. Í sjókvíum C2-C4 voru seiði að mestu frá seiðaeldisstöð Háafells á Nauteyri alin í kvíum sem voru 160 metrar í ummál en þar var kynþroskahlutfallið undir 0,1%. Í sjókvíum C5-C10 voru seiði frá seiðaeldisstöð Arctic Smolt í Tálknafirði og þau alin í kvíum sem voru 200 metrar í ummáli en þar var kynþroskahlutfallið mismunandi eða allt upp í 17% þar sem það var mest. Ekki liggja fyrir upplýsingar um af hverju svo mikill munur var á hlutfalli kynþroska á milli kvía.

6. Heimildir

- Andersen, K.C., Per Tommy Fjeldheim, Kevin Glover, Alison Harvey og Øystein Skaala 2024. Rømt og vill fisk i Etneelva 2023. Rapport fra havforskningen, Nr. 2024-6. 22 sider.
- Anon. 2017. Skýrsla starfshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi. 46 bls.
- Anon. 2022. Veileder for beredskap ved rømming av fisk fra akakulturanlegg. Fiskeridirektoratet, Sjømat Norge, Norsk Industri og NSL. 33 sider.
- Benfey, T.J. 2015. Effectiveness of triploidy as a management tool for reproductive containment of farmed fish: Atlantic salmon (*Salmo salar*) as a case study. *Reviews in Aquaculture* 7: 1-19.
- Cotter, D., O'Donovan, V., O'Maoiléidigh, N., Rogan, G., Roche, N. & Wilkins, N.P. 2000. An evaluation of the use of triploid Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in minimising the impact of escaped farmed salmon on wild populations. *Aquaculture* 186: 61–75.
- Diserud, O.H. et.al. 2022. Natural and anthropogenic drivers of escaped farmed salmon occurrence and introgression into wild Norwegian Atlantic salmon populations. *ICES Journal of Marine Science*. 79: 1363–1379.
- Fjelldal, P.G., Wennevik, V., Fleming, A., Hansen, T. & Glover, K.A. 2014. Triploid (sterile) farmed Atlantic salmon males attempt to spawn with wild females. *Aquaculture Environment Interactions* 5: 155–162.
- Fjóla Rut Svavarsdóttir, Guðni Guðbergsson, Hlynur Bárðason, Ingi Rúnar Jónsson, Leó Alexander Guðmundsson, Sigurður Már Einarsson og Sigurður Óskar Helgason 2024. Samantekt vöktunar vegna áhrifa sjókvíaeldis á íslenska laxastofna 2023. Hafrannsóknastofnun. HV 2024-29. 29 bls.
- Føre, H.M. & Thorvaldsen, T. 2021. Causal analysis of escape of Atlantic salmon and rainbow trout from Norwegian fish farms during 2010–2018. *Aquaculture* 532(15): 1-8.
- FOR 2015. Forskrift om fellesansvar for utfisking mv. av rømt oppdrettsfisk (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-02-05-89>).
- Fraser, T.W.K., Fjelldal, P. G. & Hansen, T.J. 2023. Norway's Experiment with Triploid Atlantic Salmon: From Small-scale Successes to the Suspension of Commercial Trials. *World aquaculture* 54(4): 26-31.
- Glover, K.A., Madhun, A.S., Dahle, G., Sørvik, A.G. E., Wennevik, V., Skaala, Ø., Morton, H.C., Hansen, T. J. & Fjelldal, P.G. 2015. The frequency of spontaneous triploidy in farmed Atlantic salmon produced in Norway during the period 2007–2014. *BMC Genetics* 16:37
- 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.

- Glover, K.A., Wennevik, V., Hindar, K., Skaala, Ø. and others 2020. The future looks like the past: introgression of domesticated Atlantic salmon escapees in a risk assessment framework. *Fish Fish* 21: 1077–1091.
- Gunnar Stefánsson, Bruce J. McAdam og Kevin, A., Glover 2020. Skýrsla sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um niðurstöður óháðrar nefndar um athugun á aðferðarfræði, áhættumati og greiningum á fiskeldisburðarþoli á vegum Hafrannsóknastofnunar.
- Hafrannsóknastofnun 2020. Áhætta erfðablöndunar - ráðgjöf 2020. Áhættumat Hafrannsóknastofnunar í samræmi við 6. Gr. A í lögum nr. 71/2008 um fiskeldi. 11 bls.
- Hanssen, Ø., K. & Espedal, H. 2022. Etablering av selvbygde, midlertidige oppvandringsfeller for fisk. Miljødirektoratet. M nr. 2325. 15 sider.
- Harboe, T. & Skulstad, O.F. 2013. Undersøkelse av maskeåpning og smoltstørrelse. Rapport fra Havforskningen Nr. 22–2013.
- ICES. 2025. Workshop on the Genetic Risk Assessment Framework for Salmon aquaculture (WKGIRAF). ICES Scientific Reports. 7:31. 183 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.28574417>
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson 2024. Laugardalsá 2023. Seiðarannsóknir, stangveiði og göngufiskur. Haf- og vatnaránnsóknir. HV 2024-12. 30 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson. 2021. Eldislaxar á hrygningarslóð villtra laxa í Fífustaðadalsá í Arnarfirði 2015 – 2020. Laxfiskar, mars 2021.
- Jóhannes Sturlaugsson 2024. Umsögn Jóhannesar Sturlaugsson líffræðings hjá rannsóknafyrirtækinu Laxfiskum um frumvarp til laga um lagareldi 154. löggjafarþing 2023-2024. Þingskjal 1376 — 930. mál. (<https://www.althingi.is/altext/erindi/154/154-2465.pdf>)
- Jóhannes Sturlaugsson og Snæbjörn Pálsson 2024. Uppruni sjókvíaeldislaxa frá rannsóknum Laxfiska haustið og veturinn 2023 í ám á Vestfjörðum og Austfjörðum. Laxfiskar, maí 2024.
- Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson & Gunnar Páll Eydal 2016. Framleiðsla á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði. Aukning um 14.500 tonn í kynslóðaskiptu eldi. Mat á umhverfisáhrifum – matsskýrsla. Teiknistofan Eik 175 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson 2017. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-031. 31 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sigurður Már Einarsson 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Hafrannsóknastofnun. HV 2017-004. 25 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sten Karlsson, Hlynur Bárðarson, Ingerid Julia Hagen, Áki Jarl Lárusson, Sæmundur Sveinsson og Davíð Gíslason 2023. Erfðablöndun villts íslensks lax (*Salmo Salar*) og eldislax af norskum uppruna. Hafrannsóknastofnun, HV 2023-25. 83 bls.
- Madhun, S., Vollset, K.W., Barlaup, B.T., Skoglund, H., Velle, G. 2021. Salmon on the lam: drivers of escaped farmed fish abundance in rivers. *J Appl Ecol* 58: 550–561.
- Madhun AS, Harvey A, Skaala Ø et al. 2023. Caught in the trap: over half of the farmed Atlantic salmon removed from a wild spawning population in the period 2014-2018 were mature. *Aquacult Env Interact* 15 :271–85.
- Matvælaráðuneytið 2023. Skýrsla starfshóps um stök úr sjókvíaeldi. Matvælaráðuneytið. 35 bls.
- Mo, T.A., Henrik Hårdensson Berntsen, Eirik Frøiland, Eva B. Thorstad, Kjetil Hindar og Odd Terje Sandlund 2021. Forslag til handlingsplan mot pukkellaks. Miljødirektoratet. M-2003|2021. 52 s.
- Nasjonal kompetansegruppe for tiltak mot pukkellaks 2024. Evaluering av tiltak mot pukkellaks i Norge i 2023. Nasjonal kompetansegruppe for tiltak mot pukkellaks. Rapport M-2733|2024. 127 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., Bentsen, V., Jamtfall, E., Ulvund, J.B. 2023. Monitoring and removal of escapees of farmed salmon – measures following an escape incident in Patreksfjörður. SNA-report 23/2023. 20 s.
- Kristján G. Jóakimsson 2018. Umsögn vegna frumvarps til laga um breytingar á ýmsum lagaákvæðum sem tengjast fiskeldi (áhættumat erfðablöndunar, úthlutun eldissvæða, stjórnvaldssektir o.fl.). 457. mál á 148. löggjafarþingi 2017-2018. 10 bls.
- Kristján G. Jóakimsson 2019. Umsögn Háafells ehf. vegna draga að frumvarpi til laga um breytingu á ýmsum lagaákvæðum sem tengjast fiskeldi. Samráðsgátt stjórnvalda. Mál nr. S-257/2018. Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. 5 bls.

- Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2017-027. 38 bls.
- Ríkisendurskoðun 2023. Sjókvíaelði. Lagaframkvæmd, stjórnsýsla og eftirlit. Skýrsla til Alþingis. Stjórnsýsluúttekt. Ríkisendurskoðun. 143 bls.
- Sigurður Már Einarsson 2016. Upplýsingar um laxastofna í ám við Ísafjarðardjúp. Bréf til Landsambands veiðifélaga. 3 bls.
- Sistiaga, M., Herrmann, B., Forås, E., Frank, K. and Sunde, L.M., 2020. Prediction of size-dependent risk of salmon smolt (*Salmo salar*) escape through fish farm nets. *Aquacultural Engineering*, 89, p.102061.
- Skaala Ø., Knutar, S., Østebø B.I., Holmedal, T.E., Barlaup, B., Urdal, K. & Merz, J. 2014. Erfaringar med Resistance Board Weir fangstsystemet i Etnevassdraget første driftsår (2013). Rapport fra Havforskningen 1-2014. 12 s.
- Skaala Ø., Knutar, S., Østebø B.I., Holmedal, T.E., Skilbrei, O.T., Madhun, A.S. & Barlaup, B. 2015. Erfaringar med Resistance Board Weir-fangstsystemet i Etnevassdraget 2013–2014. Rapport fra Havforskningen. Nr. 6-2015. 22 s.
- Skilbrei, O. T., Heino, M. & Svåsand, T. 2015. 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.
- Skoglund H., Vollset KW, Lennox R, Skaala Ø, Barlaup BT. 2021. Drift diving: A quick and accurate method for assessment of anadromous salmonid spawning populations. *Fish Manag Ecol*. 28:478–485.
- Skoglund, H., Wiers, T., Landro, Y., Kambestad, M. & Guðmundsson, L. A. 2023. Field report for snorkeling surveys and removal of escaped farmed salmon in 13 rivers in Iceland 2023. NORCE Norwegian Research Centre. LFI-report nr. 502. 24 s.
- Skolgund, H. o.fl. 2024. Experiences from targeted removal of far med Atlantic salmon from Norwegian rivers. *ICES Journal of Marine Science* 81(5): 909–917.
- Solberg, M.F. o.fl. 2024. Rømt oppdrettslaks – risikovurdering og kunnskapsstatus 2024. Risiko for ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks. Rapport fra havforskningen Nr.: 2024-32. 94 s.
- Stien, L.H., P.A. Sæther, T. Kristiansen, P.G. Fjellidal and F. Sambraus. 2019. Første samlerapport: Velferd for triploid laks i Nord-Norge. Rapport fra Havforskningen nr. 2019-47.
- Stien, L.H., F. Sambraus, P.A. Sæther, T. Kristiansen, J. Nilsson and P.G. Fjellidal. 2021a. Andre samlerapport: Velferd for triploid laks i Nord-Norge. Rapport fra Havforskningen nr. 2021-13.
- Stien, L.H., F. Sambraus, T. Kristiansen, P.G. Fjellidal, P.A. Sæther and L. Martinsen. 2021b. Tredje samlerapport: Velferd for triploid laks i Nord-Norge. Rapport fra Havforskningen nr. 2021-44.
- Svenning M.-A., Lamberg, A., Dempson, B., Strand, R., Hanssen, Ø.K. & Fauchald P. 2016. Incidence and timing of wild and escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norwegian rivers inferred from video surveillance monitoring. *Ecology of Freshwater Fish* :n/a-n/a doi:10.1111/eff.12280
- Sylvester EV, Wringe BF, Duffy SJ et al. 2018. Migration effort and wild population size influence the prevalence of hybridization between escaped farmed and wild Atlantic salmon. *Aquacult Env Interact* 10 :401–11.
- Valdimar Ingi Gunnarsson 2008. Reynsla af sjókvíaelði á Íslandi. Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 136. 46 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson 2024. Slysasleppingin í Patreksfirði: Aðdragandinn, ástæðurnar og viðbrögðin. Leiðbeiningar fyrir fjölmiðla nr. 9. 44 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Eiríkur Beck 2004. Slysasleppingar á eldislaxi á árinu 2003 – Kynproskahlutfall og endurheimtur. Veiðimálastjóri. 18 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2016. Frummatsskýrsla fyrir 6.800 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi á vegum Háafells ehf. 231 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 Hafrannsóknastofnunar og hvernig fyrirhuguð framkvæmd samrýmist þeim takmörkunum sem Hafrannsóknastofnun leggur til að settar verði við framleiðslu á frjóum laxi. 51 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2019. Greinargerð Háafells vegna Áhættumats Hafrannsóknastofnunar. Svör Háafells við Andmælum Hafró. 45 bls.
- Valdimar Ingi Gunnarsson og Kristján G. Jóakimsson 2020. Matsskýrsla fyrir 6.800 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi á vegum Háafells ehf. 317 bls. + viðaukar.

- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2024. Status for norske laksebestander i 2024. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 19. 134 s.
- VKM, Espen Rimstad, Dean Basic, Åsa Maria Espmark, Thomas William Kenneth Fraser, Snorre Gulla, Johan Johansen, Tor Atle Mo, Ingrid Olesen, Rolf Erik Olsen, Erik Georg Bø-Granquist, Sokratis Ptochos, Amin Sayyari, Bjørnar Ytrehus 2023. Triploid Atlantic salmon in aquaculture - Consequences for fish health and welfare under farming conditions. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. VKM Report 2023:22, ISBN: 978-82-8259-433-2, ISSN: 2535-4019. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM), Oslo, Norway.
- VSÓ ráðgjöf 2022. Burðarþolsmat og áhættumat erfðablöndunar á Austfjörðum og Vestfjörðum. Umhverfismatsskýrsla. Unnið fyrir Atvinnu- og nýsköpunarráðuneyti og Hafrannsóknastofnun. 68 bls.
- Wennevik, V. o.fl. 2024. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2023 - Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet. Rapport fra havforskningen Nr.: 2024-24. 76 s.
- Wilkins, N.P., Cotter, D. & Ó Maoiléidigh, N. 2001. Ocean migration and recaptures of tagged, triploid, mixed-sex and all-female Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released from rivers in Ireland. *Genetica* 111: 197-212.