

# SÉRÁLIT

Jóhanns Helga Stefánssonar

vegna ráðgefandi álits samráðsnefndar um fiskeldi

## 1. Lagagrunnur

Samkvæmt 3. mgr. 4. gr. laga um fiskeldi nr. 71/2008 skipar ráðherra samráðsnefnd um fiskeldi til fjögurra ára í senn og er nefndin stjórnvöldum til ráðgjafar um málefni fiskeldis, þar á meðal um forsendur og vinnslu gagna sem áhættumat erfðablöndunar byggist á.

Undirritaður situr í samráðsnefnd um fiskeldi sem fulltrúi Landssambands veiðifélaga. Meirihluti nefndarinnar hefur samþykkt ráðgefandi álit til Hafrannsóknastofnunar um tillögu að áhættumati erfðablöndunar.

Undirritaður getur ekki staðið að meirihlutaálitinu að óbreyttu og gerir því þetta formlega sérálit.

Meginástæður eru eftirfarandi:

- Að mati undirritaðs er meirihlutaálitnið of tengt forsendum eldisfyrirtækja og dregur ekki nægilega skýrt fram verndarsjónarmið og alvarleika óafturkræfrar erfðablöndunar.
- Í meirihlutaálitinu koma fram fullyrðingar um virkni kynþroskavarna/ljósastýringar sem eru settar fram með of afgerandi hætti miðað við reynslu og gögn.
- Áhættumat á að vera verkfæri til verndar villtra laxastofna, en ekki tæki til að réttlæta áframhaldandi eða aukið eldi á frjóum laxi í opnum kvíum þegar óvissa er veruleg og mótvægisáðgerðir óútfærðar eða óstaðfestar.

Uppsetning sérálitsins er byggð á uppsetningu meirihlutaálits samráðsnefndarinnar.

## 2. Sérálit

Landssamband veiðifélaga (LV) mótmælir harðlega núverandi drögum að áhættumati um erfðablöndun. Forsendur þess og boðaðar mótvægisáðgerðir eru að verulegu leyti óútfærðar, ekki studdar traustum vísindum og fyrri reynsla hérlendis og erlendis sýnir að þær nægja alls ekki til að koma í veg fyrir erfðablöndun villtra laxastofna og eyðileggingu þeirra.

Áhættumatið á að vera verkfæri til verndar villtum íslenskum laxastofnum, ekki tæki til að réttlæta áframhaldandi eldi í opnum kvíum á frjóum laxi. Rannsóknir s.s. Hafrannsóknarstofnunar og Laxfiska ehf. sýna að veruleg erfðamengun hefur þegar orðið í fjölda áa. LV telur að frekari rannsóknir á næstu árum sýni að það eldi sem þegar hefur átt sér stað hafi valdið verulegri erfðamengun í íslenskum laxastofnum víða um land. Sá skaði er að stórum hluta óafturkræfur.

Enn er þó hægt að lágmarka frekara tjón á líffræðilegum fjölbreytileika Íslands með því að stöðva sjókvíaeldi á frjóum laxi í opnum kvíum í núverandi mynd og byggja framtíð greinarinnar á eldi á ófrjóum eldislaxi í lokuðum kvíum. Að mati LV eru það einu raunhæfu mótvægisáðgerðirnar gegn erfðablöndun.

### 2.1 Eldismagn

Drög að áhættumati gera ráð fyrir sama leyfilega lífmassa og verið hefur undanfarin ár, þótt eldisfyrirtækin hafi í reynd sýnt að þau ráða ekki við framleiðslu á tæplega helmingi minna magni. Endurtekin strok, kynþroski í kvíum, lúsafaraldrar, þörungablómi og sjúkdómar sýna að kerfið er þegar undir miklum álagi við um 45.000 tonna framleiðslu.

LV bendir á að reynslan, bæði hérlendis og erlendis, sýnir að umfang og alvarleiki þessara vandamála vaxa í veldisvexti með aukinni framleiðslu. Frekari aukning framleiðslu mun því leiða til óbætans.

skaða á lífríki fjarða, líffræðilegum fjölbreytileika og villtum laxastofnum, ofan á þann skaða sem þegar hefur orðið.

## 2.2 Öryggismörk og önnur aðferðafræðileg atriði

Meirihlutaálitid óskar skýringa á því hvers vegna nú er miðað við þriggja ára meðaltalságengni í stað 4% hámarkságengis innan árs, og einnig á því hvers vegna meðaltalsfjöldi strokulaxa sé nú margfaldaður með tveimur í stað fjórum, auk annarra forsendubreytinga sem tengjast heimfærslu norskra talna.

Undirritaður telur að þetta eigi ekki aðeins að vera “ósk um skýringar”, heldur þurfi nefndin að gera skýra athugasemd við að slíkar breytingar feli í sér tilslökun á varúð.

Í drögum af nýju áhættumati er miðað við að 4% ágengi eldislaxa sé leyfilegt sem þriggja ára meðaltal í stað þess að 4% hafi verið ófrávíkjanlegt hámark á hverju ári. Útreikningar sýna að þetta jafngildir verulegri tilslökun: meðalágengi eykst um a.m.k. um 30% og hlutfall áa sem fara yfir 4% markið eykst úr um 5% í 17,1%. Er þetta byggt á greiningum AREV á drögum að áhættumati (sjá Viðauka sérálitsins).

Afstaða LV er skýr: markmið um vernd villtra íslenskra laxastofna krefst þess að ágengi eldislaxa í allar íslenskar ár sé 0%. Það er eina raunverulega leiðin til að sporna við erfðablöndun.

Norsk strogöggn eru notuð sem lykilmóntenda, þrátt fyrir að fulltrúar norskra stofnana hafi bent á að um sé að ræða mjög óáreiðanlegar og kerfisbundið vanmetnar tölur um stærð stroka. Þá hefur verið ákveðið að margfalda tilkynnt strokmagn með 2 í stað 4, eins og áður var gert, án þess að fram fari trúverðug röksemdafærsla eða ný gögn sem styðja tilslökun. Að mati LV er þetta bersýnilega andstætt varúðarreglunni, enda hefur reynslan hvergi sýnt fram á að ástæða sé til að slaka á forsendum um ágengi og strok.

## 2.3 Mótvægisáðgerðir

Meirihlutaálitid bendir á að óljóst sé hvernig beri að túlka fyrirvara um “virkni mótvægisáðgerða”: hver meti hvort þær haldi, hvenær slíkt mat fari fram, á grundvelli hvaða gagna, hvaða áðgerðir þetta séu nákvæmlega, umfang þeirra og til hvaða áa þeim sé ætlað að ná.

LV telur að þær mótvægisáðgerðir sem vísað er til í drögum að áhættumati séu fyrst og fremst til þess fallnar að grænþvo sjókvíaeldi í núverandi mynd en ekki að draga úr erfðablöndun í samræmi við varúðarregluna.

Reynslan sýnir að eldisfyrirtækin hafa ekki náð að halda kynþroska í kvíum niðri með fullnægjandi hætti. Þar að auki, að þegar ókynþroska fiskar sleppa er ekkert því til fyrirstöðu að þeir verði kynþroska í sjó, gangi upp í ár og taki þátt í hrygningu. Ljósastýring og breytt fóðrun hafa augljóslega ekki dugað til að koma í veg fyrir ágenga kynþroska eldislax og engar ritýndar vísindarannsóknir styðja að hægt sé að treysta á slíkar áðgerðir til verndunar villtra laxastofna.

Rekköfun í ám getur í besta falli talist neyðarráðstöfun til að draga úr skaða eftir strokatburði, en aldrei traust mótvægisáðgerð sem grundvöllur aukinnar framleiðslu. Árangursrík föngun eldislaxa byggir á hagstæðu veðri og vatnafarsskilum sem oft eru einfaldlega ekki fyrir hendi á íslenskum haustum – einmitt þegar mest liggur við að ná eldislaxum úr ám áður en þeir hrygna.

Miðað við núverandi þekkingu og reynslu telur LV að ráðgjöf í drögum að áhættumati um erfðablöndun sé í grundvallaratriðum andstæð varúðarreglunni. Verði hún samþykkt óbreytt eru stjórnvöld í reynd að taka afstöðu gegn vernd líffræðilegs fjölbreytileika á Íslandi og villtra íslenskra laxastofna og þar með ganga gegn alþjóðlegum skuldbindingum sem Ísland hefur undirgengist. Að mati LV eru einu mótvægisáðgerðirnar sem raunverulega virka til að koma í veg fyrir erfðablöndun í villtum íslenskum laxastofnum eldi á ófrjóum eldisfiski og eldi í lokuðum kvíum.

## 2.4 Árnar í áhættumatinu

Meirihlutaálitid leggur áherslu á að skýrleiki þurfi að vera um hvaða ár eru valdar og hvaða ár ekki, og að skilgreining á “villtum nytjastofni” og stofnstærðarviðmið skipti máli.

Undirritaður tekur undir að þarna sé kjarni málsins, en telur að verndarsjónarmið þurfi að ráða: áhættumat og stjórnun verða að ná til allra íslenskra áa sem fóstta villtan lax, óháð því hvort formlegar veiðitölur liggi fyrir eða ekki, eða stofnstærð laxastofna í ánum. Villtir íslenskir laxastofnar eiga að njóta vafans fremur en eldisfyrirtækin. Það er ótækt að skilgreina ár og laxastofna áhættumatsins út frá gögnunum sem þægilegust eru fyrir eldið og stjórnkerfið, í stað þess að miða við raunverulegum líffræðileg- og verndunarsjónarmiðum.

Undirritaður hafnar því að vöktun/aðgerðir í ám (t.d. rekköfun og föngun) séu notaðar sem forsendur fyrir auknu eldi. Slíkt getur í besta falli verið neyðarráðstöfun eftir stök eða notað sem eitt af þeim vöktunarverkfærum til að kanna stöðu villta laxastofnsins, en er ekki traustur grunnur til leyfisveitinga sem auka áhættu.

## 2.5 Kynþroski eldislaxa

Meirihlutaálitid fjallar um stokratburð í ágúst 2023, dreifingu eldislaxa og að við skoðun laxa frá sama kvíastæði hafi um 35% sýnt merki um kynþroska. Ekkert var þar fjallað um þær upplýsingar sem nefndin fékk í haust um að kynþroski væri að mælast töluverður, eða önnur stök með tilheyrandi göngu kynþroska eldisfiska í ár. Í meirihlutaálitinu er síðan lögð áhersla á að ljósastýring og vöktun kynþroska séu lykilatriði, og að “sé rétt staðið að ljósastýringu” dragi það verulega úr líkum á að strokufiskar leiti upp í ár.

Undirritaður telur að þessi framsetning sé of afgerandi og geti orðið misskilin sem staðfesting á því að ljósastýring sé áreiðanleg vernd gegn erfðablöndun. Reynslan sýnir að eldisfyrirtækin hafa ekki náð að halda kynþroska í kvíum niðri með fullnægjandi hætti, og að þegar ókynþroska fiskar sleppa er ekkert sem útilokar að þeir verði kynþroska í sjó, gangi upp í ár og taki þátt í hrygningu.

## 3. Samantekt

LV ítrekar afstöðu sína um að drög að áhættumati um erfðablöndun eldislax í sjókvíum standist ekki varúðarregluna. Samkvæmt þeim sviðsmyndum sem Hafrannsóknarstofnun leggur sjálf til grundvallar leiðir matið til þeirrar niðurstöðu að hámarksframleiðsla sem íslenskir villtir laxastofnar þola sé um 5.900 tonn, með þeim tilslökunum sem hafi verið gerðar á stuðlum og leyfðu ágengi. Allt framleiðslumagn umfram það er í andstöðu við yfirlýst markmið um vernd villtra stofna.

Þetta er fullkomlega í takt við þau varnaðarorð sem LV hefur sett fram frá upphafi umræðunnar um sjókvíaeldi á frjóum laxi. Reynsla allra þeirra landa sem hafa leyft sjókvíaeldi á frjóum laxi í opnum kvíum sýnir að afleiðingarnar fyrir villta laxastofna verða alvarlegar og óafturkræfar. Engin rök mæla fyrir því að Ísland verði undantekning frá þeirri reglu.

LV telur því að stjórnvöld verði að taka skýra afstöðu: annaðhvort að fasa út sjókvíaeldi í núverandi mynd og taka upp eldi í lokuðum kerfum með ófrjóum eldislaxi, eða að velja meðvitað að stofna villtum íslenskum laxastofnum og líffræðilegum fjölbreytileika landsins í mikla hættu með óafturkræfum afleiðingum, eingöngu til þess að þjóna hagsmunum fárra fyrirtækja til skamms tíma.



Jóhann Helgi Stefánsson,

Framkvæmdastjóri Landsambands veiðifélegra og fulltrúi þess í samráðsnefnd um fiskeldi

## Álitsgerð um drög að áhættumati laxeldis í sjókvíum (28. ágúst 2025)

### Samantekt

#### Aðferðafræðileg atriði:

- Áleitnar spurningar um áreiðanleika norskra strokgagna
- Margföldun meðaltalsfjölda strokulaxa með tveimur í stað fjögurra áður er umtalsverð tilslökun
- Landfræðilegt líkan þarf endurskoðun ásamt grunnforsendum um dreifingu síðbúinna stroka. Vanmat í sumum ám og ofmat í öðrum.
- Breytingar úr 4% hámarkságengni innan árs yfir í þriggja ára meðaltalsgengi er umtalsverð tilslökun

#### Vísindalegar heimildir:


- Vantar enn röksemdafærslu fyrir því hvers vegna það sé talið öruggt að 4% fiska í ám séu úr eldi. Þetta virðist vera byggt á náttúrulegu flakki villtra fiska milli áa/veiðivatni, en hvers vegna er miðað við það?
- Ályktanir um smoltun og kynþroska virðast ekki vera í samræmi við ritrýndar greinar um efnið.

#### Stærðarmörk og flokkun:

- Mörk fyrir fullorðinn lax (800g vs 1,5kg í gildandi matii)
- Raunveruleg stærð stroka (t.d. Kvígindisdal)

#### Jákvæð þróun:

- Stofnstærðarmat fyrir ár/veiðivötn Hafrannsóknastofnunar hefur tekið stórstíguð framförum.
- Slembilíkan og hermun
- Poisson aðhvarfsgreining notuð til að meta tíðni atburða
- Öflugt stofnstærðarmat fyrir villta laxa



Jón Sch. Thorsteinsson

## Aðferðafræðileg athugasemdir.

### Fjögurra prósentu náttúrulegt flakk

Betri erfðafræðilegan rökstuðning vantar hvers vegna þessi mörk eru valin. Jafnframt væri gott að fá ábendingu á ritrýnda grein frá þessari öld þar sem náttúrulegt flakk hefur verið töflulagt.

#### Tölfræðileg nálgun:

Í áhættumatinu árið 2020 var almenna reglan sú að ágengni átti að vera undir 4%, sem lýsa má með reglunni:

$$P(X_t < 4\%) = 1.0 \quad (1)$$

þar sem  $X_t$  er ágengni á ári  $t$  í gefinni á eða veiðivatni.

Þessi regla var notuð í líkani árána 2017 og 2020. Samsvarandi regla í slembilíkani sem er í samræmi við hefðbundna aðferðafræði Hafrannsóknastofnunar er:

#### Regla 1:

$$P(X_t < 4\%) = 0.95 \quad (2)$$

Í áhættumatinu er hins vegar búið að skipta ofangreindri reglu út fyrir:

#### Reglu 2:

$$P\left(\frac{X_t + X_{t+1} + X_{t+2}}{3} < 4\%\right) = 0.95 \quad (3)$$

Þarna er um að ræða talsverða tilslökun.

#### Dæmi:

Gerum ráð fyrir normaldreifingu ágengni og  $\sigma = 1\%$ .

Í töflunni má sjá mismuninn á þeirri ágengni sem regla 1 og regla 2 leyfa (sjá viðauka-1)

Mælikvarði	Regla eitt	Regla tvö	Munur
Meðalágengni	2.4%	3.1%	+29.5%
Hlutfall ára yfir 4%	5.0%	17.1%	+12.1 prósentustig

Eins og sjá má hækkar meðalágengni umtalsvert milli reglu 1 og reglu 2. Það gerir einnig fjöldi þeirra ára þar sem farið er yfir 4%. Gott væri að fá skýringar á hvaða rannsóknir liggja að baki þessari tilslökun.

## Landfræðileg dreifing strokulaxa

Landfræðilegt líkan fyrir snemmstrok gerir ráð fyrir samhverfri dreifingu nálægt sleppistað og erum við sammála um að sú aðferð skuli vera notuð.

Aðferðin sem notuð er varðandi síðstrok byggir á eftirfarandi (sjá bls. 18 og 19 í drögum að tækniskýrslu):

“Til að spá fyrir um í hvaða á strokulax fer, eru stærðir stofna áa (Rx) og fjarlægðir (D) frá strokstað notaðar. Fjarlægðin (D) er jákvæð ef sundferill er réttisælis frá strokstað en neikvæð ef ferillinn er rangsælis um landið. Báðar tölur eru umbreyttar og síðan skalaðar með því að deila með hámarks gildi hvers eiginleika. Stofnstærðinni er umbreytt með því að nota kvaðratrót, en fjarlægðin er umbreytt með fallinu:

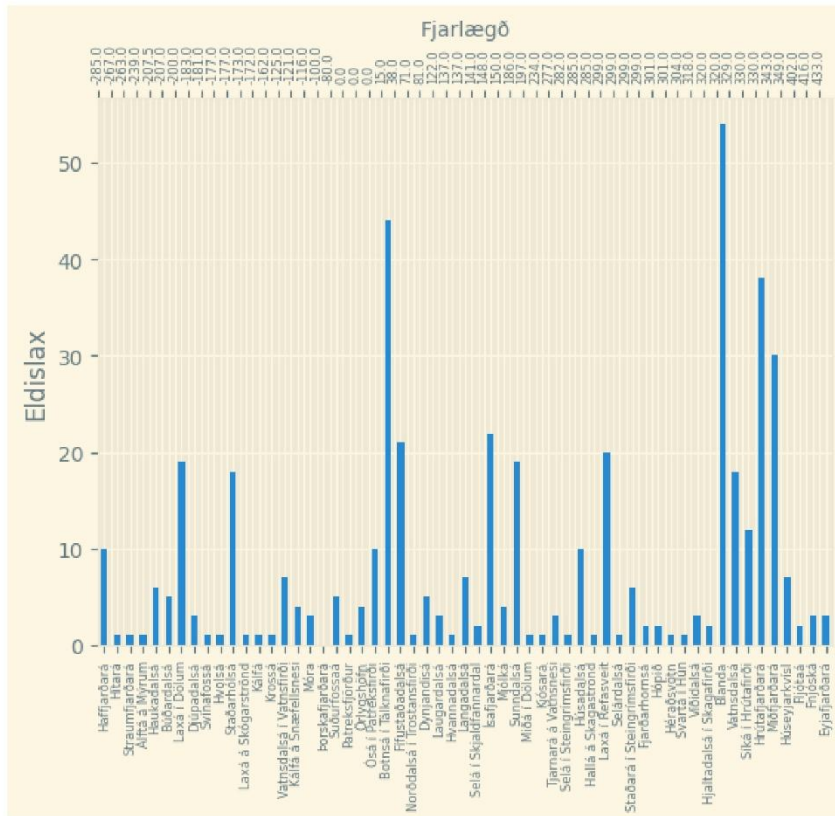
$$T(D) = e^{-(D/b)^2} \quad (4)$$

Breytan  $b$  stjórnar því hversu langt laxinn mun synda frá eldisstað. Sértilvik er notað fyrir síðbúna strokufiska þar sem þeir hafa tilhneigingu til að fara með straumunum; því má búast við því að dreifingin sé skekkt með tilliti til hafsstrauma, sem liggja að mestu réttisælis um landið. Notað er annað  $b$  fyrir  $D > 0$  og  $D < 0$  í síðbúnum strokum til að taka það með í reikninginn. B-gildin eru valin þannig að hlutfall samþættingar  $F$  frá  $-\infty$  til  $0$  miðað við heildar samþættinguna sé jafnt hlutfalli laxa sem búist er við að syndi á móti straumnum. Ef búist er við að dreifingin sé samhverf, getur sama  $b$  verið notað fyrir bæði  $D > 0$  og  $D < 0$ . Umbreyttu og skorðu eiginleikarnir eru síðan margfaldaðir, staðlaðir og notaðir sem líkur fyrir hverja á, þar sem á er dregin að tilviljun fyrir hvern strokulax. Fyrir snemmbúin strok er  $b = 140$  óháð straumstefnu en  $240$  fyrir síðbúin strok og gert er ráð fyrir að 20% fiska leiti á móti straumstefnu”.

Við efumst um að straumstefna hafi eins mikil áhrif og þarna er látið og teljum að meginástæða þess að færri laxar fundust í ám á Vesturlandi helgist af því að mun færri ár og minni stofnar í þeim eru í boði fyrir strokulaxa við Breiðafjörð en Húnaflóa. Þetta er í samræmi við reynslu Kanadamanna á Nýfundnalandi (einkasamtal við Ian Bradbury).

### Dæmi:

Meðalfjöldi laxa sem veiddir voru í veiðivötnum og ám við Breiðafjörð fimm árin fyrir strokið í Kvígindisdal 2023 voru um 3.000 laxar. Meðalfjöldi laxa sem veiddust í ánum við Húnaflóa voru hins vegar 5.500.

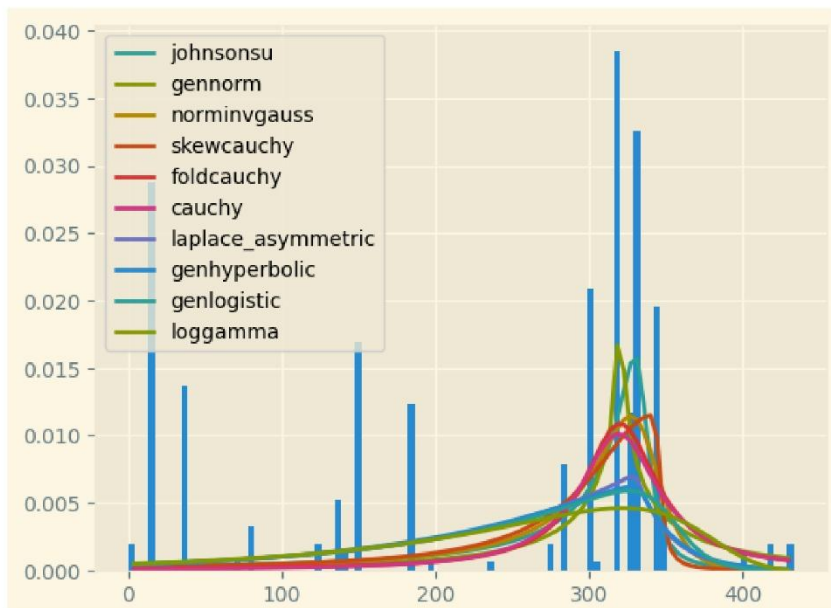


Mynd 1: Á myndinni má sjá dreifingu laxa úr Kvíngindisdals strokinu á árinu 2023. Mynd Arev.

Á myndinni sést ágætlega hve miklu færri ár eru í öfuga straumstefnu við Patreksfjörð. Jafnframt sést hve mikil áhrif aðstæður við ár, svo sem eins og Haukadalsá, Hrótafjarðará, Vatnsdalsá í Húnafljótsá og Blöndu hafa. Strokið 2023 sýndi að það er eins og að þeim liggja "ferksvatnsgöng" sem laxinn fer eftir. Blanda er til dæmis langt í burtu frá Patreksfirði en dró þrátt fyrir það að sér mikið af strokulaxi. Hrótafjarðará er lítil á með fáa villta laxa til þess að gera langt frá Patreksfirði en dró engu síður að sér marga strokulaxa. Það sama virðist vera upp á teningunum í sleppingunni nú í ágúst 2025 frá Dyrafirði, en strokulaxar hafa fundist í ofangreindum ám.

Þetta er atriði sem auðvelt ætti að vera að bæta úr. Við höldum að landfræðilegar aðstæður hafi meiri áhrif á komu í stærri laxveiðiar svo fremi að fjarlægðin sé ekki mikið yfir 350 km. Það sem hins vegar ruglar tölfærðilega greiningu mest eru ár sem liggja mjög nærri stroki eins og Mjólká,

Botnsá og Ósá, en stofnar eru mjög litlir í þessum ám. Þessar ár gera það að verkum að í flestum líkönum er of mikið tillit tekið til fjarlægðar frá stökstað.



Mynd 2: Á þessari mynd má sjá hlutfallslega dreifingu úr Kvígindisdal í kílómetrum talið. Mynd Arev.

Laxarnir sem ferðast hafa minna en 200 km enduðu yfirleitt í vatnsmiklum ám á Vestfjarðakjálkanum. Flestir aðrir enduðu í "vatnsgöngum" í Húnavatnssýslu eða í kringum Breiðafjörð.

#### Dæmi:

*Hætt er við að aðferð Hafrannsóknastofnunar ofmeti áhrifin á á Laxá í Ásum þar sem landslagið við Vatnsdalsá virðist gera það að verkum að laxarnir leiti frekar þangað en í Laxá.*

*Jafnframt er hætt við að aðferðin vanmeti fjölda laxa sem leita í Blöndu þar sem fjarlægðin D í veldisvísjöfnunni hér að ofan er svo þyngjandi.*

### Norsk strogögn

Matið notar stroatburði sem tilkynntir hafa verið til norska Fiskeridirektoriet til að meta stærð og tíðni sleppiaturða fyrir hvert framleitt tonn á Íslandi. Niðurstöður úr hermílikani Skilbrei bentu til þess að magnið sem slyppi í Noregi væri 2-4 sinnum það magn sem fiskeldisiðnaðurinn

tilkynnti. Hafrannsóknastofnun hefur hingað til margfaldað tilkynnt magn með fjórum vegna varúðar (áhættumöt 2017 og 2020). Í áhættumatið ársins 2025 er tilkynnt magn margfaldað með tveimur en ekki er ekki skýrt hvers vegna stuðullinn hefur verið lækkaður úr fjórum í tvo.

Á ICES fundi í Hafnarfirði í febrúar 2025 benti Olav Moberg frá Fiskeridirektoriet í Noregi (sem safnar tölfræði um sleppingar) á að lítið væri að marka hana þar sem hún nær illa utan um stærð atburða. Að hans mati tilkynna menn nú fyrst og fremst þann fjölda laxa sem þeir ná aftur<sup>1</sup>.

#### Dæmi:

### Examples

"Regarding the numbers, the fish have been counted several times and the numbers are highly variable. Therefore, it is difficult to determine how many fish we have in the pen."

30.08.2022 (before escape): **168,029 pcs**  
 31.09.2022 (after escape): 194,009 pcs  
 19.10.2022 (after escape): 179,252 pcs

Finally reported in August: **187,023 pcs**

Antall rømte fisk etter at omfanget er avklart	
Oppdrettsart (meldt i del 1)	Laks
Antall etter avklaring	2
Vekt etter avklaring (g)	2500

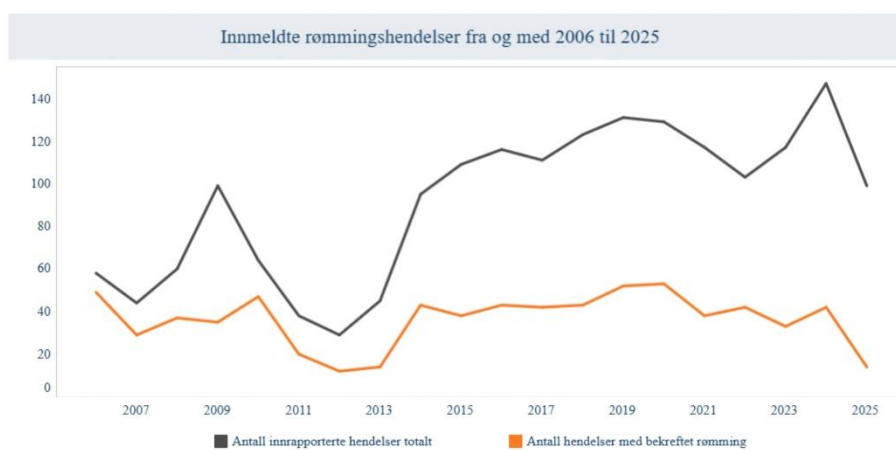
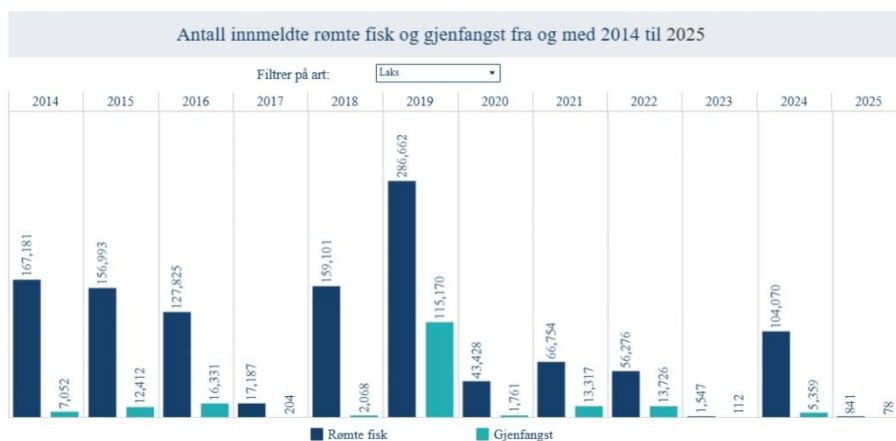
Escape numbers set equal to recapture.

FISKERIDIREKTORATET

*Mynd 3: Glæra úr fyrirlestri Olavs Moberg á ICES fundi hjá Hafrannsóknastofnun í febrúar 2025. Glæran sýnir að tilkynnt stök voru 2 laxar.*

Þá er rétt að hafa hugfast að nokkur breyting virðist hafa orðið á tilkynningum frá norsku laxeldi í tímans rás eins og myndin hér að neðan sýnir. Svo virðist sem að fjöldi atburða hafi farið vaxandi en stærð tilkynntra atburða hafi farið minnkandi

<sup>1</sup> Rétt er að hafa hugfast að eldisfyrirtæki í Noregi ná jafnan meiri stökulaxi úr sleppingum en íslensk fyrirtæki vegna mikillar laxveiði í fjörðum, en slík veiði tíðkast ekki á Íslandi.



Rømmingstall for inneværende år oppdateres daglig klokken 19. Vi gjør oppmerksom på at rømmingstall kan bli meldt inn opp til flere måneder etter at hendelsen har skjedd.

Denne oversikten ble sist oppdatert 22.09.2025 18:50

Mynd 4: Sýnir gögn um heildarstrok og stærð tilkynntra stroka í Noregi frá 2007. Halað niður af vefsíðu Fiskeridirektoriet:

<https://www.fiskeridir.no/statistikk-tall-og-analyse/data-og-statistikk-om-akvakultur/rommingshendelser> Svo virðist sem fjöldi tilkynntra atburða fari vaxandi en tilkynnt mat minnkandi.

Það vekur nokkra furðu að norskar skráningar skulu notaðar til þess að meta stærð sleppinga frá íslensku fiskeldi. Nærtækara væri að nota margfaldaramat Skilbrei.

Við teljum hins vegar fara vel á því að nota Poisson dreifingu til þess að meta tíðni atburða líkt og gert er í líkaninu og að norsku tilkynningarnar dugi ágætlega til að meta tíðni atburða.

#### Dæmi:

*Hafrannsóknarstofnun notar Poisson aðhvarfsgreiningu til að meta samband eldismagns og fjölda stroatburða. Meðalfjöldi atburða var metinn sem*

$$\lambda_i = 0.029 \cdot P_i^{0.912} \quad (5)$$

*Þetta þýðir að meðalfjöldi árlegra tilkynntra stroatburða miðað við 106,5 þúsund tonna framleiðslu er um 2,1 Þessi tala er svo margfölduð með tveimur eins og áður segir og fæst þá meðaltalið 4,1. Meðalstærð atburða í Noregi á tímabilinu 2009-2023 er svo 6.451. Skv. þessu er áætlað að árleg strok verði 26.537 að meðaltali. Ekki er skýrt hvers vegna margfaldarinn er nú lækkaður úr tveimur í fjóra eins og áður segir en munurinn á aðferðinni sem notuð var 2017 og 2020 er alls 26.713 fiskar. Fyrri aðferð gerði þess utan fyrir að um 2,4 fiskar strykju á framleiðslutonn (4\*0,64) Nú er gert ráð fyrir um 0,4 (26.537/107.000). Þarna er mikil tilslökun frá fyrri líkönum sem hefur ekki verið útskýrt sérstaklega. Sjá viðauka-2.*

#### Viðmiðunarmörk

Í tækniskýrslunni eru notuð viðmiðunarmörk úr strokinu úr Hringsdal (og Laugardal) árið 2018, en með því að nota þekktar tölur var hægt að reikna  $L_g = 0,16\%$  úr því stroki. Við þetta er samt ýmislegt að athuga :

- Þessi slepping var utan hættutímabils (maí - september) og því alltaf ólíklegt að margir laxar myndu skila sér úr henni í veiðivötn og ár.
- Sleppingin var talsvert áður en sleppingar af þessu tagi voru farnar að vekja athygli líkt og þær gera nú, og því líklegt að veiðimenn hafi tilkynnt um mjög fáa af þeim löxum sem fundust við veiðar.
- $L_s = 0,16\%$  er notað til að mynda neðri mörk í hermun sem gerir ráð fyrir því að mótvægisáðgerðir í eldi og ám sé farið að virka eins og til stendur. Í þessu tilvik er heimilað að farið sé yfir 4% mörkin í þremur ám. Á árinu 2018 voru mótvægisáðferðir naumast komnar í gang.
- Líkanið hefur einnig verið keyrt fyrir tvö önnur tilvik, þegar  $L_s = 24\%$  sem er í samræmi við sleppinguna úr Kvígindisdal og er það notað fyrir tilvikid þegar engar mótvægisáðgerðir eru virkar.
- Í lokatívikinu, þegar talið er að mótvægisáðgerðir vegna kynþroska séu að virka hjá fiskeldisfyrirtækjum, en að mótvægisáðgerðir séu ekki að virka í ám er  $L_s=0,16\%$  notað en ekki heimilað að farið sé yfir 4% mörkin.

## Flokkun gönguseiða og fullorðins lax

- **Flokkun í gönguseiði og fullorðinn lax**

Kjetill Hindar benti á að lax væri orðinn fullorðinn þegar hann er kominn yfir 800 gr á lces fundinum í Hafnarfirði í febrúar 2025. Þrátt fyrir þetta er notuð önnur flokkun á Íslandi, en þar er lítið svo á að fiskur verði fullorðinn þegar hann hefur náð 1,5 kg þyngd. Þetta flækist fyrir samanburði við erlendar rannsóknir.

## Áhrif smoltunar á upphaf kynþroska

- **Gagnrýni Monica Solberg:** Monica Solberg frá NINA gerði talsverðar athugasemdir við greiningu Hafrannsóknastofnunar á áhrif smoltunar á kynþroska á ICES fundi í febrúar í Hafnarfirði og sagði hana að stóru leyti ekki í samræmi við tilraunir vísindamanna. Erfitt verður því að reiða sig á þessar aðferðir fyrr en ritrýndar greinar hafa birst um gagnsemi þeirra.

## Stærðir stofna

### Stofnstærðarmat

Hafrannsóknarstofnun hefur stórbætt stofnstærðarmat sitt fyrir ár og veiðivötn með fullkomnu tölfræðilíkani. Það er mikil framför frá fyrra líkani og eru niðurstöður þess trúverðugaf.

### Lágmarksstofnstærð nytjastofns

Í **tæknisskýrslunni** "leggur Hafrannsóknastofnun til að lágmarksstærð stofns sem verði með í áhættumatinu verði 40 fiskar. Þetta er samt ekki nýtt af nálinni því skv. einkasamtali við starfsmenn Hafrannsóknarstofnunar hefur verið miðað við 40 laxa frá árinu 2020.

### Viðauki-1 Hámarksmeðaltal reiknað og hámarksfjöldi skipta sem farið er yfir 4%

- Regla 1:  $P(x_t < 4\%) < 0.95$
- Regla 2:  $P\left(\frac{x_t + x_{t+1} + x_{t+2}}{3} < 4\%\right) < 0.95$

Til þess að finna hæsta meðaltal  $\mu$  þarf að leysa:

- Regla 1:  $P(x_t \leq 0.04) = 0.95$
- Regla 2:  $P\left(\frac{x_t + x_{t+1} + x_{t+2}}{3} \leq 0.04\right) = 0.95$

Regla 1:

$$P(x_t \leq 0.04) = 0.95$$

Líkindadreifing:

$$x_t \sim N(\mu, 0.01^2)$$

$$P\left(Z \leq \frac{0.04 - \mu}{0.01}\right) = 0.95$$

$Z \sim N(0, 1)$  og z-gildi fyrir 0.95 er  $z = 1.645$

$$\frac{0.04 - \mu}{0.01} = 1.645 \quad 0.04 - \mu = 0.01645 \quad \mu = 0.04 - 0.01645 = 0.02355$$

**Hæsta meðaltal:**

$$\mu = 2.355\%$$

**Líkur á því að farið sé yfir 4%**

$$P(x_t > 0.04) = 1 - P(x_t \leq 0.04) = 1 - 0.95 = 0.05$$

Þetta þýðir að á 100 ára tímabili er 5 sinnum farið yfir 4% ágengni.

Regla 2:

$$P\left(\frac{x_t + x_{t+1} + x_{t+2}}{3} \leq 0.04\right) = 0.95$$

-

Dreifing meðaltals:

$$\bar{x} = \frac{x_t + x_{t+1} + x_{t+2}}{3}$$

Meðaltalið:

$$E[\bar{x}] = \mu,$$

fervik:

$$\text{Var}(\bar{x}) = \frac{3 \times 0.01^2}{9} = \frac{0.0003}{9} = \frac{0.0001}{3}$$

og staðalfrávik:

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0.0001}{3}} = \frac{0.01}{\sqrt{3}} \approx 0.005774$$

Notum þetta til að færa yfir á staðalform:

$$P\left(Z \leq \frac{0.04 - \mu}{0.01/\sqrt{3}}\right) = 0.95$$

$$\frac{0.04 - \mu}{0.01/\sqrt{3}} = 1.645 \quad 0.04 - \mu = 1.645 \times \frac{0.01}{\sqrt{3}} \approx 1.645 \times 0.005774 \approx 0.009498$$

$$\mu = 0.04 - 0.009498 = 0.030502$$

**Hæsta meðaltal er því:**

$$\mu \approx 3.0502\%$$

**Líkur á því að fjöldi fari yfir 4%:**

$$P(x_t > 0.04) = P\left(Z > \frac{0.04 - 0.030502}{0.01}\right) = P(Z > 0.9498)$$

$$P(Z \leq 0.9498) \approx 0.8289 \quad P(Z > 0.9498) = 1 - 0.8289 = 0.1711$$

Þetta þýðir að á 100 ára tímabili er 17 sinnum farið yfir 4% ágengni.

## Viðauki-2 Stuðlar í líkani Arev og mat Arev á stuðlum Hafrannsóknastofnunar (ljósgrænt)

Model year	Arev model						MERI - GIBAF					
	2025						2017		2020		2025	
Model mechanics	Stackart simulation (5000 years) of arcepsae entering rivers						Arcepsae arcepsae					
Model limits/constraints	a. Max 40 arcepsae in each river b. Max one 20 arcepsae for 4 consecutive years						a. Max 40 arcepsae in each river b. Max one 20 arcepsae for 4 consecutive years					
Model output	Years out of 1000 exceed one or limits in each river for various levels of biomass						Total maximum allowed biomass					

Model year	Arev model						MERI - GIBAF						MERI - GIBAF 2025		
	Site 1 (concrete)		Site 2		Site 3 (concrete)		West and East fjords			Rate	No. rivers sampled	No. maximum allowed			
	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025			
<b>Recruitment</b>	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54			
Reported recruitment per ton of production	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Multiple reported recruitment per year	64.500	42.000	64.500	42.000	64.500	42.000	71.000	104.500	104.500	107.000	50.000	5.000			
Production (tonnes) from production - M7											4,1	2,1			
Number of arcepsae per year											6.451	6.451			
Arcepsae per arcepsae															
Duration of annual number of arcepsae	139.320	90.720	139.320	90.720	139.320	90.720	227.200	272.640	53.250	26.537	13.259	1.608			
<b>Skills and estimate</b>															
Ratio of late arcepsae	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	33%	33%	33%	33%			
Ratio of early arcepsae	30%	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%	67%	67%	67%	67%			
<b>Skills - test reported recruitment</b>															
Ratio	10%	10%	10%	10%	10%	10%									
Unreported catch of arcepsae	33%	33%	33%	33%	33%	33%									
Ratio without about	40%	40%	40%	40%	40%	40%									
Ratio late arcepsae	67%	67%	67%	67%	67%	67%									
<b>Rate of arcepsae</b>															
Ratio of late arcepsae that were caught (Skills and estimate)	22,8%	22,8%	22,8%	22,8%	22,8%	22,8%									
Ratio of late arcepsae (month of the year)	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%							
Leave from site*							25%	25%							
Ratio**	7,5%	7,5%	15%	15%	100%	100%	15%	5%							
Arcepsae of late arcepsae that migrate to river	0,57%	0,57%	1,70%	1,70%	11,3%	11,3%	0,83%	0,28%	0,17%	0,16%	0,16%	2%			
Arcepsae	138	103	418	303	2363	2058	237	95	30	18	7	150			
Ratio of arcepsae that are caught (Skills and estimate)****	75%	75%	75%	75%	75%	75%									
Ratio of late arcepsae that are caught							0,4	0,4	0,4						
Ratio of early arcepsae that are caught							0,5	0,5	0,5						
Arcepsae maximum of late arcepsae that are caught	281	202	528	381	2814	2394	692	227	20	18	7	150			
<b>Rate of arcepsae</b>															
Ratio of return of arcepsae from wild to farm (****)							37%	30%							
Ratio of return							5%	5%							
Estimated ratio of return to river							1,85%	1,50%	0,17%	0,25%	0,25%	0,25%			
Arcepsae	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%	0,45%									
Ratio of return to river (month of the year)	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%	41%							
Leave from site*	25%	25%	100%	100%	100%	100%	25%	25%							
Arcepsae of late arcepsae that migrate to river	0,093%	0,093%	0,27%	0,27%	0,37%	0,37%	0,103%	0,093%							
Arcepsae annual of late arcepsae that migrate to river	128	91	555	401	555	481	228	227	51	18	7	150			
Ratio of return to river (month of the year)															
Arcepsae	249	222	1.167	832	4.749	2.406									
Arcepsae	572	414	2.058	1.481	2.374	1.624	326	244	83	52	24	152			

\* "Return to farm ratio" is a term introduced by MERI. Represents % of returning late arcepsae that will leave farm sites. 100% means that all returning arcepsae will leave farm sites. 25% means that 75% of arcepsae that return to farm sites will remain at the farm sites and 25% will leave farm sites.  
 \*\* Ratio of arcepsae that return, leave farm sites and migrate to river\* is a term introduced by MERI. It represents the proportion of returning arcepsae that have left farm sites that will migrate to river. Supported to reflect effects of mitigation measures such as light controls to lower maturation prior to arcepsae (arcepsae such as arcepsae are absent in Skills and estimate).  
 \*\*\* Ratio of return of arcepsae from wild to farm\*\* is a concept used by MERI 2017 and 2019 to estimate the number of returning arcepsae from wild to farm based on estimate of return to farm in late arcepsae.  
 \*\*\*\* Ratio of arcepsae that are caught\*\* is an Arev estimate that takes into account the extra mitigation effort when there are reported arcepsae such as markings and organized search for arcepsae.