

RORUM

ÍS 47 ehf

Tilkynning um lífmassaaukningu ÍS47 um 600 tonn af regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Öfundarfirði



RORUM 2024

## Lykilsíða

Dags.: 17.04.2024	Dreifing: Opin	Fjöldi síðna: 20
Heiti skýrslu: Tilkynning um lífmassaaukningu ÍS47 um 600 tonn af regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Önundarfirði.		
Höfundar: Þorleifur Ágústsson Eva Dögg Jóhannesdóttir Þorleifur Eiríksson		Verkefnisstjóri: Halldór Gunnlaugsson ÍS47
Framkvæmd: RORUM og ÍS47		
Unnið fyrir: ÍS47 ehf.		
Útdráttur: Einkahlutafélagið ÍS47 tilkynnir aukið eldi sem nemur 600 tonnum af regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Önundarfirði. Framkvæmdin er tilkynnt til Skipulagsstofnunar í samræmi við 12. gr. reglugerðar um fiskeldi nr. 540/2020 og 2. mgr. 19. gr. í lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana, sbr. lið 1.09 í viðauka 1. ÍS47 er með rekstrarleyfi fyrir 1000 tonna hámarks lífmassa af regnbogasilungi og þorski í Önundarfirði. Félagið tilkynnti um 900 tonna framleiðsluaukningu á regnbogasilungi og laxi í október 2022 sem Skipulagsstofnun ákvarðaði að væri ekki matskyld. Í tilkynningunni er lýst helstu umhverfisþáttum á svæðinu. Farið er yfir framleiðsluaukningu um 600 tonna eldi, eldisstofni, fóðurnotkun og losun á næringarefnum. Heildar eldismagn ÍS 47 er því áætlað 2.500 tonn sem samræmis burðarþolsmati sem áhættumati Önundarfjarðar. Þá er lýst hugsanlegum umhverfisáhrifum aukins eldis, þeim gögnum sem til eru og þeim rannsóknum sem þarf að gera og hugsanlegum mótvægisáðgerðum.		
RORUM Sundaborg 1 • 104 Reykjavík • +354 577 3337 • +354 864 7999 • <a href="mailto:rorum@rorum.is">rorum@rorum.is</a> • <a href="http://www.rorum.is">www.rorum.is</a>		

## Efnisyfirlit

<b>Lykilsíða</b> .....	<b>2</b>
<b>Myndaskrá</b> .....	<b>4</b>
<b>Töfluskrá</b> .....	<b>4</b>
<b>Samantekt</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Inngangur</b> .....	<b>6</b>
1.1 Leyfi sem framkvæmdin er háð.....	7
<b>2 Staðhættir og umhverfi</b> .....	<b>7</b>
2.1 Framkvæmda og áhrifasvæði.....	8
2.2 Vatnshlot.....	8
2.3 Verndarsvæði.....	9
2.4 Villtir laxastofnar á svæðinu.....	10
2.5 Botndýralíf.....	10
2.6 Náttúruvá.....	10
<b>3 Eldisbúnaður</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Eldisfiskur</b> .....	<b>12</b>
4.1 Regnbogasilungur ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ).....	12
4.2 Atlantshafs lax ( <i>Salmo salar</i> ).....	12
<b>5 Eldisferli</b> .....	<b>12</b>
5.1 Tímaáætlun í uppbyggingu eldis.....	12
5.2 Flutningur á eldisfiski.....	13
<b>6 Fóður og fóðurnýting</b> .....	<b>13</b>
<b>7 Lífræn næringarefni sem berast í sjó</b> .....	<b>13</b>
7.1 Losun hreinsiefna, lyfja – og efnanotkun.....	13
7.2 Dauðfiskur.....	14
<b>8 Hvíld svæða</b> .....	<b>14</b>
<b>9 Erfðablöndun</b> .....	<b>14</b>
<b>10 Sjúkdómar og lýs</b> .....	<b>16</b>
10.1 Laxa- og fiskilús.....	16
10.2 Bakteríu og veirusjúkdómar.....	17
<b>11 Slysasleppingar</b> .....	<b>17</b>
<b>12 Fyrirhuguð vöktun og vöktunaráætlun</b> .....	<b>18</b>
<b>13 Niðurstaða</b> .....	<b>18</b>
<b>14 Heimildir</b> .....	<b>19</b>

## Myndaskrá

Mynd 1-1 Sjókvíaeldissvæði ÍS 47 í Önundarfirði A og B. Ör sýnir fyrirhugaðan flutning á sjókvíaeldissvæði B.....	6
Mynd 2-1 Vatnshlot í Önundarfirði.....	9
Mynd 9-1 Fjarlægð frá laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi.....	15

## Töfluskrá

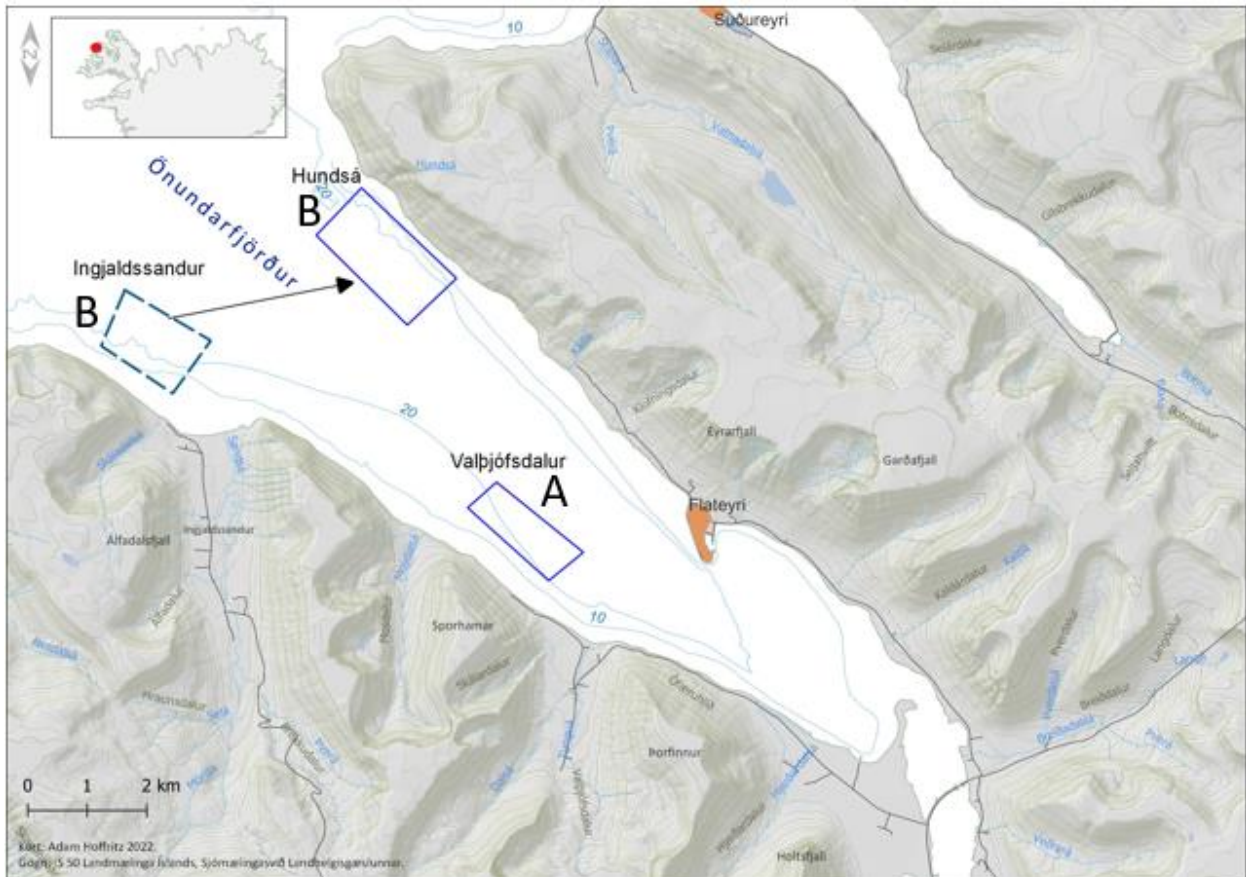
Tafla 1-1 Hnit áætlaðra sjókvíaeldissvæða í Önundarfirði.....	7
Tafla 5-1 Framkvæmd eldis í Önundarfirði. Ú: Útsetning seiða, F: Framleiðsla, S: Slátrun, H: Hvíld. Vo: Vor, Su: Sumar, Ha: Haust, Ve: Vetur.....	12
Tafla 7-1 Fóðurnotkun og losun næringarefna vegna 2500 tonna lífmassa. Miðað er við fóðurstuðul 1,4 (FCR) (Wang et al. 2012).....	13

## Samantekt

Einkahlutafélagið ÍS47 tilkynnir aukið eldi sem nemur 600 tonnum af regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Önundarfirði. Framkvæmdin er tilkynnt til Skipulagsstofnunar í samræmi við 12. gr. reglugerðar um fiskeldi nr. 540/2020 og 2. mgr. 19. gr. í lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana, sbr. lið 1.09 í viðauka 1. ÍS47 er með rekstrarleyfi fyrir 1000 tonna hámarks lífmassa af regnbogasilungi og þorski í Önundarfirði. Félagið tilkynnti um 900 tonna framleiðsluaukningu í október 2022 sem Skipulagsstofnun ákvarðaði að væri ekki matskyld. Í tilkynningunni er lýst helstu umhverfisþáttum á svæðinu. Farið er yfir framleiðsluaukningu um 600 tonna eldi, eldisstofni, fódurnotkun og losun á næringarefnum. Heildar eldismagn ÍS 47 er því áætlað 2.500 tonn sem samræmis burðarþolsmati sem áhættumati Önundarfjarðar. Þá er lýst hugsanlegum umhverfisáhrifum aukins eldis, þeim gögnum sem til eru og þeim rannsóknum sem þarf að gera og hugsanlegum mótvægisaðgerðum.

## 1 Inngangur

ÍS47 (kt. 650603-3030) er með rekstrarleyfi fyrir 1000 tonna hámarks lífmassa af regnbogasilungi og þorski í sjókvíum í Önundarfirði, Ísafjarðarbæ (FE-1109). Eldi ÍS47 á regnbogasilungi hófst 2014, en áður hafði félagið stundað þorskeldi í Önundarfirði frá árinu 2010 og þar áður í Skutulsfirði. ÍS47 elur aðeins regnbogasilung þrátt fyrir að rekstrarleyfi sé einnig fyrir þorsk og hefur leyfi á tveimur sjókvíaeldissvæðum Valþjófsdalur (A) og Ingjaldssandur (B) (Mynd 1-1).



Mynd 1-1 Sjókvíaeldissvæði ÍS 47 í Önundarfirði A og B. Ör sýnir fyrirhugaðan flutning á sjókvíaeldissvæði B.

ÍS47 hefur þegar tilkynnt um framleiðslu aukningu um 900 tonn, flutning á eldissvæðinu Ingjaldssand yfir á Hundsa (B) sem og tegundabreytingu frá þorski yfir í lax, sem var ákvarðað af Skipulagsstofnun að þyrfti ekki í umhverfismat. Hnit Valþjófsdals og Hundsa má finna í Tafla 1-1.

Tafla 1-1 Hnit áætlaðra sjókvíældissvæða í Önundarfirði.

Svæði	Hnit	Norður	Vestur
Hundsá (B)	1	66°5.41'	-23°39.81'
	2	66°5.86'	-23°38.88'
	3	66°4.66'	-23°37.63'
	4	66°5.11'	-23°36.62'
Valþjófsdalur (A)	1	66°3.30'	-23°35.40'
	2	66°2.72'	-23°33.35'
	3	66°3.05'	-23°36.00'
	4	66°2.44'	-23°34.08'

Hér tilkynnir ÍS47 um aukningu á eldi á regnbogasilungi og laxi í Önundarfirði um 600 tonn og stefnir því á að heildareldismagn verði 2.500 tonn sem samræmist bæði burðarþoli sem og áhættumati Önundarfjarðar (Hafrannsóknarstofnun, febrúar 2022, Hafrannsóknarstofnun, maí 2020).

### 1.1 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framleiðsla ÍS 47 af regnbogasilungi og / eða laxi í Önundarfirði er háð eftirtöldum leyfum ásamt áliti Skipulagsstofnunar um umhverfismat framkvæmda:

- *Starfsleyfi Umhverfisstofnunar*: Samkvæmt lögum nr. 71/2008 um fiskeldi og lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirliti.
- *Rekstrarleyfi Matvælastofnunar*: Samkvæmt lögum nr. 71/2008 um fiskeldi og reglugerð 540/2020 um fiskeldi.
- *Byggingaleyfi Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar*: Samkvæmt lögum nr. 160/2010 þarf að fá byggingaleyfi fyrir nýjum byggingaleyfisskyldum sjókvíum.

## 2 Staðhættir og umhverfi

Önundarfjörður er fjörður á norðanverðum Vestfjörðum sem liggur norðan við Dýrafjörð og sunnan við Súgandafjörð. Þéttbýlisstaðurinn Flateyri stendur við norðanverðan fjörðinn.

Fjörðurinn er um 15 km að lengd frá fjarðabotni að mynni og 2 - 6 km breiður, heildarflatarmál er í kringum 50 km<sup>2</sup>. Önundarfjörður er frekar grunnur fjörður, dýpi yfirleitt á milli 20-30 m.

## 2.1 Framkvæmda og áhrifasvæði

Fyrirhuguð framkvæmd er í sjó í Önundarfirði þar sem félagið stundar nú þegar eldi á regnbogasilungi. Núverandi og fyrirhugað eldissvæði eru á skilgreindum skipulagsreitum þar sem leyfi er til fiskeldis samkvæmt Strandsvæðaskipulagi Vestfjarða. Tvö svæði eru skipulögð undir fiskeldi í Önundarfirði, annað er nr. SN22 en Hundsa er innan þess svæðis og hitt er SN21 þar sem Valþjófsdalur liggur innan (Strandsvæðaskipulag Vestfjarða 2022).

Í Önundarfirði er það einungis ÍS47 sem stundar fiskeldi og er með leyfi til fiskeldis, en fyrirtækið er með starfsleyfi frá Umhverfisstofnun fyrir eldi á 1.000 tonnum af regnbogasilungi og þorski (UST 11.03.2015) og rekstrarleyfi frá Matvælastofnun fyrir eldi á regnbogasilungi (Rekstrarleyfisnúmer FE-1109/AE3) og þorski (Rekstrarleyfisnúmer FE-1109/AE4). Ekkert annað fyrir tæki starfrækir eldi í Önundarfirði.

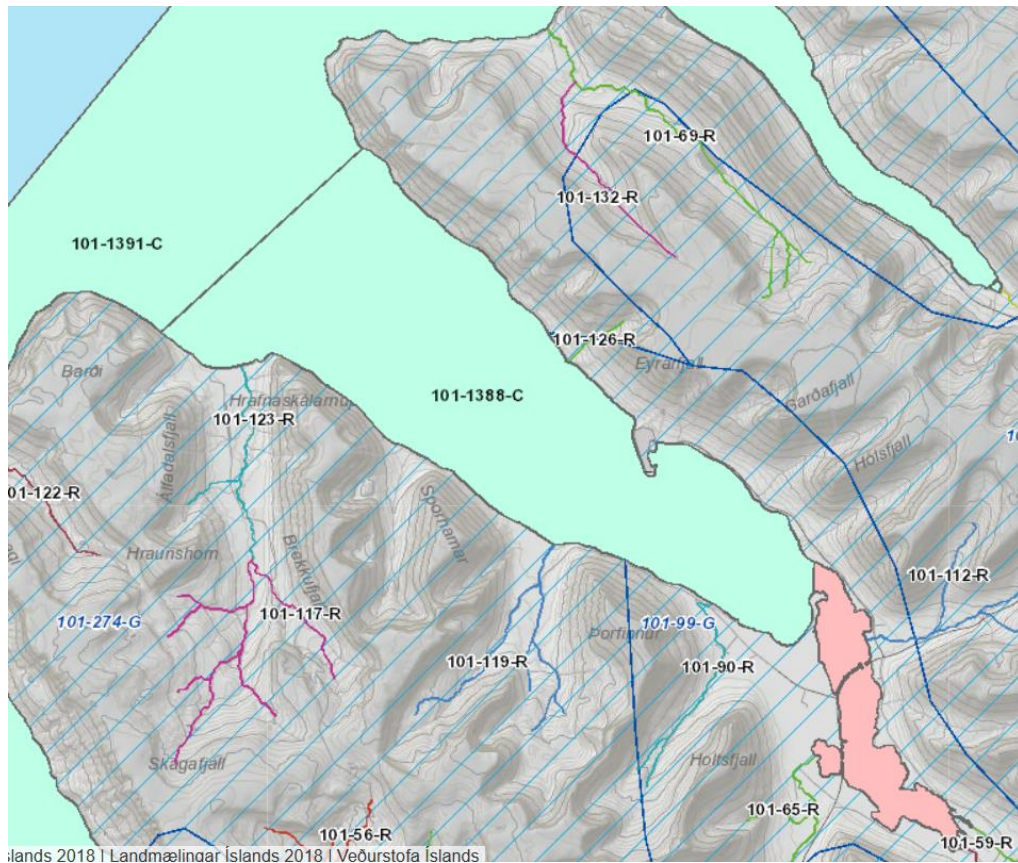
Í dag er eldi stundað við Valþjófsdal (A) en fyrirhugað er að hefja einnig eldi við Hundsa (B) (Mynd 1-1). Sótt hefur verið um stækkun sem nemur 900 tonnum af lífmassa en Skipulagsstofnun úrskurðaði að sú stækkun væri ekki háð umhverfismati þann 7. febrúar 2023 og sótt hefur verið um breytt eldisleyfi.

## 2.2 Vatnshlot

Eldissvæði ÍS 47, Valþjófsdalur sem og Hundsa eru innan vatnshlots 101-1388-C sem flokkast sem strandsjávarhlot af gerðinni CS2152 sem er strandsjór á vistsvæði 2 (Rakel Guðmundsdóttir o.fl. 2022, Vatnaáætlun 2022-2027)

Hlotið er 48,1 km<sup>2</sup> að flatarmáli og innan þess eru engin skráð verndarsvæði. Skrásettir álagsvaldar þess er staðbundið álag vegna skólpráveitu án hreinsunar frá þéttbýlinu á Flateyri (áhrif óþekkt) og staðbundið álag vegna sjókvíaeldis ÍS 47 sem er nú með gilt starfsleyfi Umhverfisstofnunar til 1.000 tonna hámarkslífmassa af regnbogasilung og/eða þorski í firðinum. Á vatnavefsja er gert ráð fyrir að umhverfismarkmið vatnshlotsins náist og það ekki talið í hættu. Aukning um lífmassa í eldi um 600 tonn ættu ekki að breyta því mati enda yrði heildarlífmassi innan fjarðarins innan metins burðarþols Hafrannsóknarstofnunar sem leyfir allt að 2.500 tonna hámarkslífmassa (Hafrannsóknarstofnun, febrúar 2022).





Mynd 2-1 Vatnshlot í Önundarfirði.

Eldissvæðin eru eins utarlega í firðinum og hægt er og þynning næringarefna hröð og ólíklegt verður að teljast að áhrif verði á umrætt vatnshlot.

Þó segir í ákvörðun Skipulagsstofnunar að Önundarfjörður er grunnur fjörður og er metið svo að slíkar aðstæður geta orðið til þessa að dreifing þeirra næringarefna sem losuð eru frá fiskeldinu verði ekki næg til að koma í veg fyrir staðbundna styrkukningu þeirra. Telur Skipulagsstofnun að áhrif á súrefnisinnihald við botn á takmörkuðu svæði undir eldiskvíum, vegna úrgangs frá eldinu geti orðið neikvæð og að styrkur uppleystra næringarefna sjávar geti aukist á stærra svæði út frá eldiskvíum. ÍS 47 stundar eldi og vöktun eftir leyfum og samþykktum vöktunarlætlunum Umhverfisstofnunar (sjá nánar í kafla 7 og 12).

### 2.3 Verndarsvæði

Innsti hluti Önundarfjarðar fyrir innan Holtsodda er á Náttúruminjaskrá en framkvæmdin mun ekki hafa áhrif þar. Það eru ekki þekktar fornleifar á eldissvæðunum. Í auglýsingu nr. 460/2004, frá 27. maí 2004 eru tilgreind hafssvæði við strendur landsins þar sem eldi laxfiska (*Salmonidae*) í sjókvíum er óheimilt. Önundarfjörður er utan þess svæðis og eldi því heimilt í firðinum.

## 2.4 Villtir laxastofnar á svæðinu

Engar náttúrulegar laxár eru í Önundarfirði. Eldi ÍS47 er fjarri þekktum laxveiðiám á Vestfjörðum og en þá er vert að geta að regnbogasilungur getur ekki blandast öðrum laxfiskum sem finnast villtir á Íslandi (Mynd 9-1).

Frekari umfjöllun er að finna í kafla 9 um erfðablöndun.

## 2.5 Botndýralíf

Botndýralíf í Önundarfirði er nokkuð vel þekkt. Náttúrustofa Vestfjarða gerði botndýraathuganir við núverandi sjókvíaldissvæði í Önundarfirði þann 21. júlí 2011 eða um það leiti sem ÍS47 hóf þorskeldi á svæðinu (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2013). Ormar af burstaormaættinni Sabellidae og burstaormurinn roðamaðkur (*Scoloplos armiger*) voru algengastir og þar á eftir var það samlokan gljáhnytla (*Ennucula tenuis*). Þessar tegundir/hópar og aðrar sem fundust á sjókvíaldissvæðinu eru algengar á Vestfjörðum. Fjölbreytileiki botndýrafánu var sambærilegur við aðra mælingastaði á Vestfjörðum (sjá t.d. Þorleif Eiríksson o.fl. 2009, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012) og hafa fundist í sýnatöku annars staðar í Önundarfirði (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012). Vöktun á botndýralífi í tengslum við eldi ÍS47 hefur sýnt að mismunandi fjölbreytni eftir svæðum endurspeglast í fjölbreytnistuðlunum eins og við má búast (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2021).

Botndýralíf er fjölbreytt miðað við að sýnin eru tekin á meðan fiskur er í kvíum og ástand botns gott miðað við vöktun með lífmassa (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2021).

## 2.6 Náttúruvá

Náttúruvá sem framkvæmdinni kann að stafa hættu af er allra helst eru hafís, fáviriði, kuldi og öldugangur. Önundarfjörður er utan þekktra jarðskjálftabelta og eldavirka beltis og engin hættu talin stafa af jarðskjálftum. Þekkt er að snjóflóð falli í Önundarfirði (Veðurstofan 2020), þá hvað mest skrásett í kring um þéttbýlið Flateyri en eru ekki þekkt á þeim svæðum sem ÍS47 hyggur eldi.

Kröfur er miklar þegar kemur að nútíma eldisbúnaði og er búnaður hannaður með það í huga að hann þoli álag frá rekis og lagnaðarís. Ávallt er einnig gert ráð fyrir að ís geti myndast á búnaði.

Á þeim tíma sem ÍS 47 hefur stundað eldi í Önundarfirði, sem nú telja á um 20 ár hefur náttúruvá ekki valdið vandræðum í rekstri fyrirtækisins.

### Hafís

Undir venjulegum kringumstæðum eru mestar líkur á hafís seinnipart vetrar eða á vorin. Á tímabilinu 1920 til 1964 var hafís mjög fátíður en mjög algengur á árunum á milli 1965 til 1970

(Þór Jakobsson. 2002). Það sást til hafíss utan við Önundarfjörð snemma árs 2007, borgarísjaki við mynni í okt 2009, okt 2015 smá jakar utan við fjörðinn og í janúar 2023 var hafísrönd um 30 sjómíllur frá minni fjarðarins en engar tilkynningar hafa verið um hafís í eða við Önundarfjörð það sem af er af árinu. Það er því lítt þekkt að hafís verði vart inni í firðinum (Veðurstofan, Hafístilkynningar).

Helstu varúðarráðstafanir gagnvart hafís væru að draga sjókvíar inn í hafnir og hefja neyðarslátrun á öllum fiski sem kominn er í söluhæfar stærðir. Yfir þau 20 ár sem ÍS 47 hefur stundað eldi í firðinum hefur ekki þurft að koma til þeirra varúðarráðstafana vegna hafíss.

Mikið ferskvatn rennur í Önundarfjörð og í miklum kuldum seinnipart vetrar ásamt stillum getur sjórinn lagskiptist þannig að ferskvatnshimnan nær að frjósa í yfirborðinu. Við þetta myndast ís sem getur verið allt að nokkra þumlunga þykkur. Við vissar aðstæður getur ísflekinn farið af stað út fjörðinn og valdið mögulega tjóni á eldisbúnaði. Ekki er talin stafa hættu af rekis en ef slíkt kæmi upp myndi fyrirtækið bregðast við með því að brjóta upp ísfleka.

### 3 Eldisbúnaður

Samsetning og viðhald eldisbúnaðar ÍS47 fer fram á Flateyri og á viðkomandi sjókvíaeldisstöð sé því við komið.

ÍS47 notar kvíar í hæsta gæðaflokki sem standast þær kröfur sem settar eru fram í reglugerð nr. 540/2020 samkvæmt norska staðlinum NS 9415 um um fiskeldi. Frágangur á festingum, kvíum, eldisnótum og merkingar á sjókvíum er í samræmi við framangreindar kröfur. Kvíarnar þola auðveldlega þann ágang sjávar og þá veðráttu sem vænta má í Önundarfirði. Reglulegt eftirlit með pokum er framkvæmt af kafara ásamt því að sjónrænt eftirlit frá yfirborði er haft með kvíum daglega.

Á sjókvíaeldissvæði ÍS 47 að Valþjófsdal hafa verið notaðar 6 kvíar með 90 m ummáli og því allt að 9.000 m<sup>3</sup> sem áætlað er að nýta áfram. Ekki er þörf á stækkun að svo stöddu þar sem að hæglega er hægt að auka þéttleika með auknu eldismagni eins og er. Við Hundsá er hins vegar áætlað að setja út 4-6 kvíar með 120 m ummáli sem geta þá rúmað um 17.000 m<sup>3</sup>. Kvíaum verður komið fyrir í kerfisfestingu og tryggt að nægt rými sé milli kvía.

Gert er ráð fyrir að nota fóðurpramma sem geymir um 300-400 tonn af fóðri til að stýra fóðrun sem best ásamt myndavélabúnaði og þjálfun starfsfólks. Líkur eru á að fyrirtækið fái slíkan pramma frá fyrirtækinu ScaleAqua en þeir hafa reynst vel hér á landi.

## 4 Eldisfiskur

### 4.1 Regnbogasilungur (*Oncorhynchus mykiss*)

Regnbogasilungur er laxfiskur sem upphaflega kemur frá vesturströnd Norður-Ameríku og hefur hann verið notaður í fiskeldi víða en aðallega í fersku vatni. Regnbogasilungur hrygnir að vori og klekjast seiðin út að hausti og geta ekki lifað yfir vetur við Íslenskar aðstæður. Laxfiskar sem lifa villtir við Íslands strendur geta ekki tímgastr við regnbogasilung. Hrogn regnbogasilungs verða flutt inn frá viðurkenndum erlendum aðilum með innflutningsleyfi á Íslandi en ætla má að þau muni koma frá Danmörku.

### 4.2 Atlantshafs lax (*Salmo salar*)

Hrogn verða fengin frá Benchmark Genetics (áður Stofnfiskur) sem alið hefur Atlantshafs lax af norskum uppruna á Íslandi frá árinu 1980.

## 5 Eldisferli

Eldið verður kynslóðaskipt eins og skilgreint er í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020, en þar segir „eldi einnar kynslóðar innan sama sjókvíaeldissvæðis“. Innan eldissvæðisins verða í notkun tvö sjókvíaeldissvæði (Mynd 1-1).

Regnboga- og laxaseiði verða 100 g við útsetningu. Regnbogasilungs seiðin eru frá seiðaeldisstöðinni Ásmundarnesi (Nesvegur 5 ehf.). Gert er ráð fyrir að bæði regnbogasilungur og lax mun ná sláturstærð (3-6 kg) á um 18-24 mánuðum. Einungis verður notaður bólusettur og heilbrigður fiskur í eldið. Fyrirtækið mun fylgjast náið með þróun í framleiðslu á „stórsmolti“ en svo eru laxaseiði nefnd sem flutt eru út í sjó þegar þau hafa náð a.m.k. 300 grömmum.

### 5.1 Tímaáætlun í uppbyggingu eldis.

Núverandi kynslóð af regnbogasilungi er alin á sjókvíaeldissvæði fyrirtækisins á Valþjófsdal (B) frá útsetningu 200.000 seiða sumarið 2024. Fiskurinn mun ná sláturstærð á 18 mánuðum og slátrun hefst á vormánuðum 2026. Gert er ráð fyrir fyrstu útsetningu á Hundsa sumarið 2025 (Tafla 5-1).

Tafla 5-1 Framkvæmd eldis í Önundarfirði. Ú: Útsetning seiða, F: Framleiðsla, S: Slátrun, H: Hvíld. Vo: Vor, Su: Sumar, Ha: Haust, Ve: Vetur.

Svæði	2024			2025				2026				2027			
	Su	Ha	Ve	Vo	Su	Ha	Ve	Vo	Su	Ha	Ve	Vo	Su	Ha	Ve
Hundsa (A)					Ú	F	F	F	F	F	F	S	H	Ú	F
Valþjófsd. (B)	Ú	F	F	F	F	F	F	S	H	Ú	F	F	F	F	F

## 5.2 Flutningur á eldisfiski

Regnbogasilungsseiðin verða flutt með tankbílum frá Ásmunanesi og laxaseiði verða flutt frá framleiðanda með sama hætti. Slátrun fer þannig fram að kastnót er notuð og fiskur er háfaður um borð, blóðgaður og látin blæða í kari til að fyrirbyggja að mögulegt smit geti borist í sjó áður en fiskur er settur í ískrapa kör í lestinni. Blóð frá slægðum fiski mun ekki berast úr skipi í sjó. Þá verður reynt að stýra slátrun eftir markaðaðstæðum, og því oft slátrað litlu magni í einu.

## 6 Fóður og fóðurnýting

Ekki verður nein breyting á fóðrun frá því sem nú er hjá ÍS47. Lax/regnbogi fær þurrfóður frá Fóðurverksmiðjunni Laxá á Akureyri, og gert ráð fyrir að fóðurstuðullinn verði 1,4 fyrir regnbogasilung en um 1,2 fyrir lax. Notað er ECO-LF fóður fyrir regnboga og ECO fyrir lax. Hér er um að ræða hágæða fiskafóður sem er án aukaefna ([www.laxa.is](http://www.laxa.is)). Í dag fer fóðrun fram frá þjónustubát ÍS47. Náið er fylgst með hvort fiskur sé að éta. Við stækkun mun fyrirtækið fjárfesta í 3-400 tonna fóðurpramma.

## 7 Lífræn næringarefni sem berast í sjó

Losun á lífrænum úrgangi til umhverfisins frá sjókvíaeldi ræðst af framleiðslumagni og fóðurnotkun. Almennt má gera ráð fyrir að magn niturs í fóðri sé 7% og magn fosfórs sé um 1%.

Gera má ráð fyrir að fóðurnotkun þegar eldi ÍS47 verði komið 2500 tonn, verði 3500 tonn miðað við fóðurstuðulinn 1,4. Magn eða hlutur niturs af því fóðurmagni verður þá 245 tonn og hlutur fosfórs 35 tonn. Sjókvíaeldið losar því um 152 tonn af nitri og um 35 tonn af fosfór á ársgrundvelli út í umhverfið (Tafla 7-1).

Tafla 7-1 Fóðurnotkun og losun næringarefna vegna 2500 tonna lífmassa. Miðað er við fóðurstuðul 1,4 (FCR) (Wang et al. 2012).

Efni	Reikningsaðferð	Losun
<b>Kolefni á föstu formi (POC)</b>	Fóður x 0,96 x 0,51 x 0,19	339,15
<b>Nitur á föstu formi (PON)</b>	Fóður x 0,96 x 0,07 x 0,15	41,65
<b>Uppleyst nitur (DON)</b>	Fóður x 0,96 x 0,07 x 0,48	110,25
<b>Fosfór í föstu formi (POP)</b>	Fóður x 0,96 x 0,01 x 0,44	15,40
<b>Uppleyst fosfór (DOP)</b>	Fóður x 0,96 x 0,01 x 0,26	9,10

### 7.1 Losun hreinsiefna, lyfja – og efnanotkun.

ÍS47 fylgir ströngum reglum Umhverfisstofnunar um meðferð hreinsiefna ásamt því að nota aðeins efni sem stofnunin hefur leyft til notkunar í eldi. Ekki hefur verið þörf fyrir lyfjanotkun enn

sem komið er í fiskeldi ÍS47 og verða ekki nýtt að óþörfu. Komi til þess að lyfjanotkun verði nauðsynleg vegna fiskivelferðar verður leitað leyfis og leiðbeininga Matvælastofnunar.

Ekki verða notuð nein koparauðug efni til gróðurvarna á netpokum heldur verða netpokar þrífir með háþrýstipvottavél eins og þurfa þykir en gera má ráð fyrir að slíkur þvottur verði nauðsynlegur vikulega yfir heitustu sumarmánuðina.

## 7.2 Dauðfiskur

Við eldi regnbogasilungs má gera ráð fyrir um 12% afföllum en allt að 17% við eldi á laxi. Farið verður í dauðfiskaháf daglega þegar veður leyfir og dauður fiskur tekin og fargað samkvæmt samningi við viðurkennda aðila.

## 8 Hvíld svæða

Eldisferill hverrar kynslóðar tekur 18-24 mánuði. Þegar því tímabili lýkur og slátrað hefur verið upp úr kvíum er sjókvíaeldissvæði hvílt í minnst 3 mánuði (90 daga) áður en ný kynslóð er sett út. Náíð er fylgst með hvíld sjókvíaeldissvæða og stuðlað að minni röskun á vistkerfi fjarðarins og að botndýralíf undir kvíum hafi möguleika á endurnýjun. Jafnframt er talið að hvíld sjókvíaeldissvæða minnki líkur á súrefnisþurrð við botn. Mjög náíð er fylgst með stöðu sjókvíaeldissvæða og skýrslum um stöðu er skilað til Umhverfisstofnunar. Verði útsetning seiða metin óheimil eftir hvíld, t.d. m.t.t. niðurstöðu vöktunar, verður útsetningu frestað eða jafnvel aflýst.

## 9 Erfðablöndun.

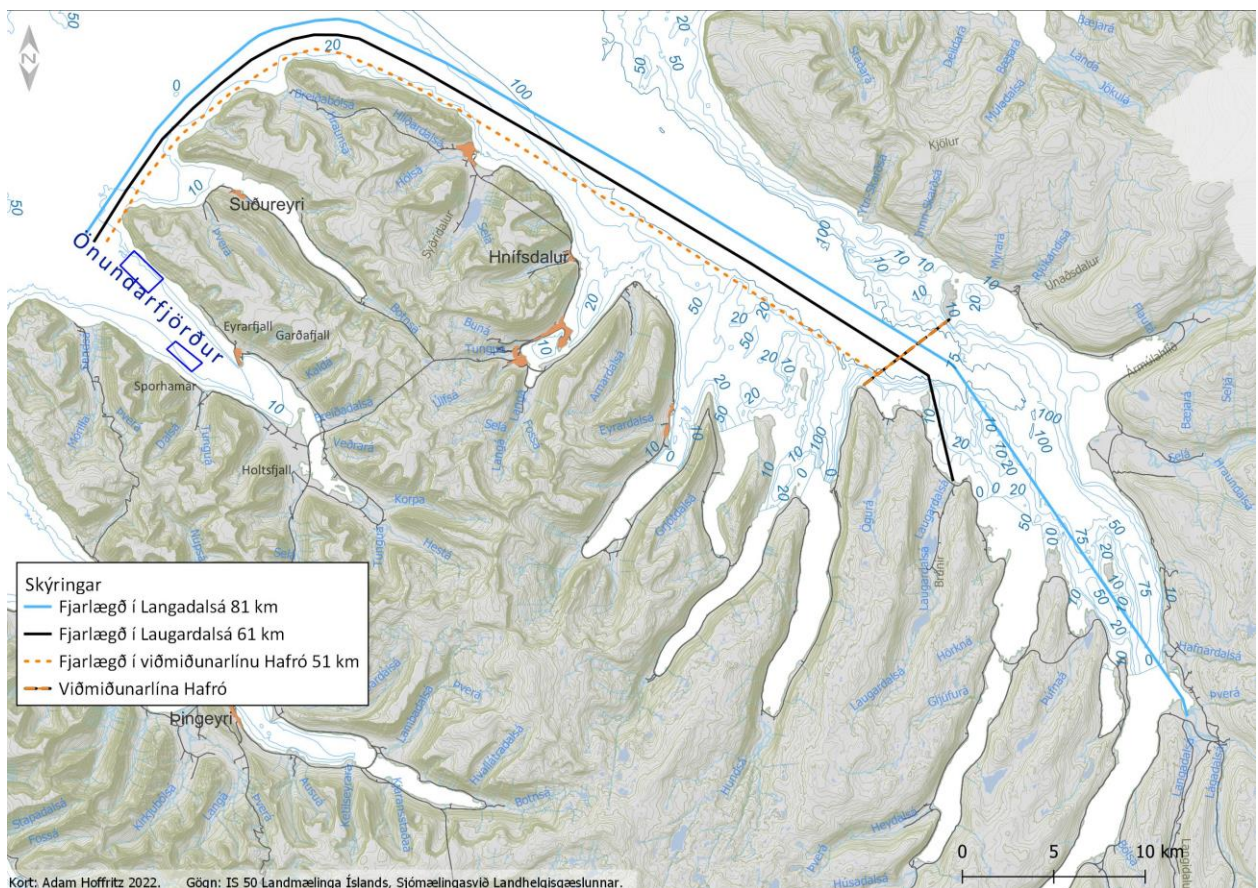
ÍS47 stundar eldi langt frá þekktum laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi og mun lengra en þau fjarlægðarmörk sem sett eru til viðmiðunar í Áhættumati Hafrannsóknastofnunar (Mynd 9-1, Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017). Í Ísafjarðardjúpi finnst lax samkvæmt rannsóknum Hafrannsóknastofnunar en hins vegar er skortur á rannsóknum á líffræði laxa í sjó í Ísafjarðardjúpi. Þegar litið er til rannsókna og reynslu frá öðrum löndum eru þættir sem geta haft áhrif á erfðablöndun margir, en erfðafræðileg áhrif af eldislaxi sem sleppur eru flókin og eru háð mörgum þáttum. Líklega eru eftirfarandi þættir taldir mikilvægastir (Svåsand o.fl. 2015):

- Hlutfall eldislaxa af heildarfjölda laxa í ánni.
- Velgengni eldislaxa í hrygningu (Fleming o.fl.1996; kafli 3.6.3.4).
- Erfðafræðilegur munur villtra laxa og eldislaxa (ICES 2016a).
- Ástand á villta stofninum (Glover o.fl. 2012, 2013).

- Hlutfall eldislaxa í hrygningu yfir lengra tímabil (Glover o.fl. 2016)

Þær breytingar sem gerðar hafa verið á eldislaxi með kynbótum og miða að því að rækta fram lax sem hentar til eldis er mjög frábrugðinn villtum laxi. Við innblöndun við náttúrulega stofna getur orðið breyting á erfðaefni og jafnframt breytt svipgerð (Besnier o.fl. 2015), en til að slíkt eigi mögulega að hafa áhrif þarf þrýstingur (innblöndun) að vera mikill og í langan tíma. Slysasleppingar úr eldi í Ísafjarðardjúpi eru óþekktar og aldrei hefur sloppið fiskur úr eldi ÍS47. Hins vegar gerir ÍS47 sér grein fyrir áhættunni og er með viðbragðsáætlun ef að slysaslepping á sér stað og sem þá er virkjuð samstundis. Slíkt er tilkynnt umsvifalaust og fullt samráð haft við opinberar stofnanir (Fiskistofu, Matvælastofnun og Hafrannsóknarstofnun) ef til slíks kemur.

Hafrannsóknastofnun gerir mjög strangar kröfur til laxeldis í Ísafjarðardjúpi sem endurspeglast í því að viðmiðunarlína var dregin þvert yfir Ísafjarðardjúpi að Æðey (Mynd 9-1; Hafrannsóknastofnun 2020). Þessi lína merkir að ekkert eldi á frjóum laxi má vera innan hennar. Það er því ljóst að hverfandi líkur eru á að eldi ÍS47 skapi hættu fyrir þessar ár, enda eru þær fjarri eldissvæðunum í Önundarfirði. Niðurstaðan er því sú að þegar litið er til ýtrustu varúðarkrafna Hafrannsóknastofnunar um fjarlægð eldis og laxáa þá er ÍS47 vel staðsett.



Mynd 9-1 Fjarlægð frá laxveiðiám í Ísafjarðardjúpi.

## 10 Sjúkdómar og lýs

Heilbrigði eldisfisks á Íslandi hefur almennt verið mjög gott eins og kemur fram í ársskýrslu dýralæknis fisksjúkdóma (Gísli Jónsson 2023). Þrátt fyrir mikið tjón í lúsafaraldri í Tálknafirði á síðasta ári, hefur nýrnaveiki (*Renibacterium salmoninarum*) verið sá sjúkdómur sem hefur valdið mestum skaða, ef litið er yfir síðustu áratugi. Nýrnaveikismit virðist vera landlægt í villtum laxi og fannst nýsmit í eldi í einu tilfelli árið 2023 sem kom líklega úr villtu umhverfi (Gísli Jónsson 2023). Þeir fisksjúkdómar sem einkum hafa komið upp í laxeldi eru nýrnaveiki, sveppasýkingar, laxalús (*Lepeophtheirus salmonis*) og fiskilús (*Caligus elongatus*). Síðustu ár hafa þó veiru og bakteríusýkingar aukist í takt við aukið eldið og veirur eins og PRV (Piscine orthoreovirus) hafa valdið tjóni en einnig hafa vetrarsár (*Moritella viscosa*) sem og roðsár / sporðáta (*Tenacibaculum* sp. og *Flavobacterium*) valdið tjóni.

### 10.1 Laxa- og fiskilús

Bæði laxalús og fiskilús fundist í eldi á laxi á Vestfjörðum en smit er ekki að merkja í eldi regnbogasilungs (Mælaborð fiskeldis) og fannst t.a.m. ekki lús að neinu ráði á eldisfisk í Dýrafirði fyrr en þar var skipt regnbogasilung út fyrir lax, eins og sjá má á eftirlitsskýrslum á vefsíðu Umhverfisstofnunar (Starfsleyfi Arctic Sea Farm í Dýrafirði).

Laxalús og fiskilús eru nokkuð tíðar á villtum laxfiskum við Ísland. Það er vel kunnugt að nýgengnir laxar í laxveiðiám landsins eru með laxalús. Rannsóknir á Vestfjörðum hafa leitt í ljós að villtir sjóbirtingar og sjóbleikjur sem voru veidd í fjörðum með og án fiskeldis voru með talsvert smit af laxalús (Eva Dögg Jóhannesdóttir & Jón Örn Pálsson 2016; Eva Dögg Jóhannesdóttir 2019). Laxalús er til staðar á Vestfjörðum og mun ÍS47 fylgja verklagsreglum skv. Reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020. Næsta á við eldi ÍS47 er Hestá (Mynd 9-1), en sú á hefur ekki náttúrulegan laxastofn og hefur í reynd verið lítill fiskur í henni og þá fyrst og fremst bleikja, líkt og raunin er með vestfirskar ár almennt.

Eldislax í Vestfirskum fjörðum hefur verið meðhöndlaður vegna laxa- og fiskilúsa smits, bæði með böðun, lyfjafóðri sem og ferskvatnsböðun. Einnig eru hrognkelsi algeng í laxeldiskvíum í sjó á Vestfjörðum sem mótvægisáðgerð gegn lúsasmiti. Það er því ljóst að þessi sníkjudýr eru áskorun í laxeldi á Vestfjörðum.



Eins og er hefur ÍS 47 einungis alið regnbogasilung og ekki átt í vanda með lýs á eldisfisk enn sem komið er. Skyldi það breytast eða komi til þess að fyrirtækið ákveði að hefja eldi á laxi verður hugað að mótvægisáðgerðum gegn lúsasmiti og skoðaðir þeir möguleikar sem þá finnast.

## 10.2 Bakteríu og veirusjúkdómar

Ýmsar bakteríur og veirur lifa í villtu umhverfi og geta smitast í eldisfiska líkt og lýs. Nýrnaveiki hefur ekki verið vandi í eldi á regnbogasilungi og hefur tekist að halda smiti niðri í eldislaxi á síðustu árum, þrátt fyrir að eitt smit hafi greinst árið 2023. Smit hafa ávallt verið rekin til tengsla við villt umhverfi en bakterían er mjög algeng í lækjum og lindum sem og í villtum laxfiskum. Hægt er að koma í veg fyrir smit t.d. með UV-geislun inntaksvatns sem og góðum almennum smitvörnum.

Enginn tilkynningaskyldur veirusjúkdómur hefur fundist hingað til í sjóeldi á Vestfjörðum, en ISA greindist í fyrsta skipti á Íslandi árið 2021, þegar veiran olli miklum búsjúki í laxeldi á Austfjörðum. ISA veiran greindist aftur árið 2022, en greindist ekki árið 2023. Það er því talið víst að tekist hafi að útrýma veirunni með hvíld eldissvæða (Gísli Jónsson 2023). Rannsókn á villtum fiskum á Austfjörðum árin 2021 og 2022, sýndu ekkert smit ISA (Eva Dögg Jóhannesdóttir 2023), en niðurstöður vöktunar norsku Hafrannsóknarstofnunarinnar benda til að villtur fiskur sé ekki líklegur til að smitast af bakteríum og veirum úr eldi (Abdullah Sami Madhun o.fl. 2024).

PRV er ekki tilkynningaskyld veira en getur valdið hjarta og vöðva bólgu (HSMI) og þannig valdið tjóni eins og gerst hefur í eldi hér á landi (Gísli Jónsson 2023). Vetrarsár (*Moritella viscosa*) sem og roðsár / sporðáta (*Tenacibaculum* sp. og *Flavobacterium*) hafa aukist með auknu eldi en þær síðarnefndu koma við sögu flestra tegunda bæði í sjó og ferskvatni. *Tenacibaculum* finnst þó aðeins í sjó og hálfsoötu vatni og hefur *Flavobacterium* sp. orðið algengari í sjóeldi og valdið hvað mestum skaða í eldi á regnbogasilungi í heiminum, en hingað til ekki verið greind í laxi á Íslandi.

Mótvægisáðgerðir gegn sjúkdómum eru allra helst bólusetningar við þeim sjúkdómum sem mögulegt er að bólusetja fyrir. En góðar smitvarnir eru einnig mikilvægar sem ÍS 47 starfar eftir en í sjóeldi er þar mikilvægast að koma sýktum fiski sem fyrst

## 11 Slysasleppingar.

Reynsla af fiskeldi á eldissvæði ÍS47 er mjög góð. Fiskeldi er búið að vera á þessu svæði í nær 20 ár og aldrei sloppið fiskur eða að kvíar slitnað upp. ÍS47 fylgir ströngustu kröfum er varðar eftirlit með kvíum enda er það hagur fyrirtækisins að ekki verði skemmdir á eldisbúnaði sem geta haft í

för með sér að fiskur sleppi. Ef að til kemur að fiskur sleppi þá verður viðbragðsáætlun ÍS47 virkjuð í samræmi við verklagsreglur Matvælastofnunar. Helstu mótvægisáðgerðir gegn slysasleppingum felast í að nota besta eldisbúnað sem völ er á, að verklag sé vandað og ströngustu gæðakröfum sé fylgt.

Eftirlit með kvíum er á hverjum degi svo lengi sem veður leyfir og munu kafarar hafa reglulegt eftirlit með búnaði.

## 12 Fyrirhuguð vöktun og vöktunaráætlun

ÍS47 starfar eftir vöktunaráætlun, sem samþykkt er af Umhverfisstofnun. Áætlunin er unnin sem af fyrirtækinu RORUM í samráði við Umhverfisstofnun og í samræmi við alþjóðlega staðalinn ISO 12878:2012. Enn fremur tekur vöktunaráætlun ÍS 47 mið af Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027 (Umhverfisstofnun, 2021) en RORUM hefur einnig unnið áhrif á mat á vatnshlotið.

Ef niðurstöður vöktunar eru á þá leið að fresta beri útsetningu þá mun fyrirtækið í samráði við Umhverfisstofnun ákveða næstu skref.

ÍS 47 stundar vöktun á lús á eldisfiski eins og tilgreint er í 49. gr. reglugerðar um fiskeldi nr. 540/2020 og viðbragðsáætlun samkvæmt sömu reglugerð.

Ljóst er að gera þarf ráð fyrir sjúkdómum hvort sem alinn er regnbogasilungur eða lax og mun eldisfiskur ÍS 47 verða bólusettur gegn þeim sjúkdómum hægt er. Vöktun er viðhöfð á sjúkdómum í eldinu af viðurkenndum dýralæknum fisksjúkdóma sem koma reglulega í heimsókn, tilkynningaskyldir sjúkdómar tilkynntir, samráð haft við Matvælastofnun. Viðbragðsáætlanir ÍS 47 virkjaðar ef þurfa þykir .

## 13 Niðurstaða

Aukning ÍS47 um 600 tonn af regnbogasilungi og frjóum laxi mun hafa hverfandi áhrif í för með sér m.t.t. áhættu á erfðablöndun. Hins vegar gerir ÍS47 sér fulla grein fyrir því að þó að öllum reglum um staðsetningar og fjarlægð frá næstu ár sem hefur villtan lax er fylgt, og að í reynd sé eldið mun lengra frá ám með villta stofna laxfiska og skráða sjálfbæra nýtingu en 5 km viðmið samkvæmt reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020, þá er alltaf áhætta fyrir hendi. Fyrirtækið mun því fylgja ströngustu kröfum um öryggi og eftirlit. Nákvæm umhverfisvöktun tryggir að áhrif á uppsöfnun lífrænna efna muni ekki hafa aukin neikvæð áhrif, umfram það sem er í dag. ÍS47 hefur um langt skeið stundað fiskeldi í Önundarfirði með góðum árangri og aldrei hefur sloppið fiskur

úr eldi fyrirtækisins, en það sýnir að hér er um fyrirtæki að ræða sem tekur reksturinn alvarlega og vinnur faglega. Heildarniðurstaðan er því sú að hér er um aðgerð að ræða sem mun ekki valda verulega auknum neikvæðum áhrifum á lífríki Öndarfjarðar.

Enn fremur mun fiskeldi ÍS47 mun ekki hafa neikvæð áhrif á umhverfismarkmið vatnshlots Öndarfjarðar, sbr. Vatnaáætlun Íslands frá 2022-2027 og lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011.

## 14 Heimildir

- Abdullah Sami Madhun, Ørjan Karlsen og Rune Nilsen. Annual report on health monitoring of wild anadromous salmonids in Norway 2023 — Screening of Atlantic salmon postsmolts from Boknafjorden and Hardangerfjorden and sea trout from Hitra for pathogen infections. Rapport fra havforskningen 2024-13.
- Besnier, F., Glover, K.A., Lien, L., Kent, M. Hansen, M.M., Shen, X. & Skaala, Ø. 2015. Identification of quantitative genetic components of fitness variation in farmed, hybrid and native salmon in the wild. *Heredity* 115: 47–55.
- Böðvar Þórisson. 2013. Straummælingar út af Mosdal í Öndarfirði 2013 Unnið fyrir IS 47. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 18-13
- Dalvin, S. 2016. Temperaturesens innflytelse på lakseluslarver. Sluttrapport FHE-prosjekt 901073. Havforskningen 3.
- Eva Dögg Jóhannesdóttir. 2023. Lúsamit og heilsufar villtra laxfiska á Vestfjörðum og Austfjörðum. Niðurstöður annars rannsóknarárs - 2022. RORUM 2023.
- Eva Dögg Jóhannesdóttir. 2019. Sea lice infestation on wild salmonids in the southern part of the Westfjords. Holar University.
- Eva Dögg Jóhannesdóttir & Jón Örn Pálsson 2016. Assessment of Salmon Lice infestation on Wild Salmonids in four fjord in Westfjords. RORUM 003.
- Fleming, I.A., Jonsson, B., Gross, M.R. and Lamberg, A. 1996. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Applied Ecology* 33:893-905.
- Glover, K.A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørvik, A.G.E. & Skaala, O. 2012. Three Decades of Farmed Escapees in the Wild: A Spatio-Temporal Analysis of Atlantic Salmon Population Genetic Structure throughout Norway. *PLoS ONE* 7(8): 1-18.
- Glover, K.A., Pertoldi, C., Besnier, F., Wennevik, V., Kent, M., & Skaala, Ø. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. *BMC Genetics* 14:74.
- Glover, K.A., Monica, F.S., McGinnity, P., Hindar, K., Verspoor, E., Coulson, M.W., Hansen, M.M., Araki, H., Skaala, Ø & Svåsand, T. 2016. Half a century of genetic interaction between farmed and wild Atlantic salmon: Status of knowledge and unanswered questions. *Fish and Fisheries*. 18:890-927.
- Hafrannsóknastofnun. 2022. Endur útgefið mat á burðarþoli Öndarfjarðar m.t.t. sjókvíaldis. Gísli Jónsson. 2023. Ársskýrsla Dýralæknis Fisksjúkdóma. Matvælastofnun .
- ICES. 2016a. Report of the Workshop to address the NASCO request for advice on possible effects of salmonid aquaculture on wild Atlantic salmon populations in the North Atlantic (WKCULEF), 1–3 March 2016, Charlottenlund, Denmark. ICES CM 2016/ACOM:42. 44 pp.

- ISO 12878:2012, Environmental monitoring of the impacts from marine finfish farms on soft bottom.
- Larsen, Mari Lie. and Vormedal, Irja. 2021. The environmental effectiveness of sea lice regulation: Compliance and consequences for farmed and wild salmon. *Aquaculture*:532.
- Mælaborð Fiskeldis. 2024. Matvælastofnun, Mælaborð Fiskeldis náð í 20. mars 2024 frá [www.Maelaborðfiskeldis.is](http://www.Maelaborðfiskeldis.is) | [Matvælastofnun \(mast.is\)](http://www.Maelaborðfiskeldis.is)
- Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Hafrannsóknastofnun HV 2017-027, 38 bls.
- RORUM. 2022. Vöktunaráætlun fyrir Önundarfjörð 2022.
- Samsing, F., Oppedal F., Dalvin S., Johnsen, I., Vågseth, T., Dempster T. (2016). Salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) development times, body size, and reproductive output follow universal models of temperature dependence. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 73: 1841- 1851. doi: [dx.doi.org/10.1139/cjfas-2016-0050](https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0050)
- Skipulagsstofnun 2005. Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda. Skipulagsstofnun.
- Umhverfisstofnun. 2021. Vöktunaráætlun vatnaáætlunar 2022-2027. Umhverfisstofnun og Stjórn Vatnamála.
- Veðurstofa Íslands (2018). *Vatnavefsjá*. Stjórn Vatnamála. Náð í 20. mars 2024, frá <https://vatnavefsja.vedur.is/#/mainmap>
- Veðurstofa Íslands (2020). Rýmingaráætlun fyrir Flateyri. Snjóflóðavakt Veðurstofu Íslands og almannavarnanefnd Ísafjarðarbæjar. Náð í 20. mars 2024 frá <http://www.vedur.is/ofanflod/vidbunadur/flateyri/#top>
- Wang, Xinxin, Lasse Mork Olsen, Kjell Inge Reitan and Yngvar Olsen 2012. Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture. *Aquaculture environmental interactions* 2:287-283.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2013. Botndýraathugun við fiskeldiskví í Önundarfirði. Náttúrustofa Vestfjarða NV nr. 16-13
- Þorleifur Eiríksson, Adam Hoffritz og Þorleifur Ágústsson. 2021. Vöktun á hryggleysingjum og fleiri umhverfisþáttum í Önundarfirði í júní 2021. RORUM 2022 002.
- Þorleifur Eiríksson, Þorgerður Þorleifsdóttir, Þorleifur Ágústsson. 2020. Vöktun við sjókvíar í Önundarfirði 2019. RORUM 2020.
- Þorleifur Eiríksson, Halldór G. Ólafsson, Böðvar Þórisson og Guðmundur Víðir Helgason. 2012 Rannsóknir á fiski og botnlægum hryggleysingjum innan og utan veiðisvæða dragnótar árið 2011. Náttúrustofa Vestfjarða NV nr. 4-12
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo, Böðvar Þórisson og Þorleifur Ágústsson. 2009. Breytingar á botndýralífi vegna uppsöfnunar lífrænna efna frá fiskeldi. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 03-09.
- Þorleifur Eiríksson og Þorleifur Ágústsson. 2019. Tilkynning um framleiðsluaukningu ÍS 47 um 900 tonn af regnbogasilungi og laxi í sjókvíum í Önundarfirði. RORUM 2019.