

# Fiskeldisframkvæmdir á Önundarfirði:

*Núverandi og fyrirhugaðar á vegum ÍS 47 ehf.*

## Tilkynning um framkvæmd



ÍS 47  
*Þórarinn Ólafsson*  
Ísafirði  
Október 2013

## Efnisyfirlit

1.	Töfluskrá.....	3
2.	Inngangur.....	4
3.	Framkvæmdasvæði fiskeldis.....	5
3.1.	Áhrifasvæði framkvæmda.....	5
3.2.	Landeigendur og aðrir samráðsaðilar.....	7
3.3.	Rannsóknir.....	8
3.4.	Staða skipulags.....	8
3.5.	Náttúruminjaskrá.....	8
4.	Fyrirhugað og núverandi fiskeldi á Önundarfirði.....	8
4.1.	Eldisbúnaður.....	8
4.2.	Eldistegundir, -aðferðir og -áætlun.....	9
4.3.	Slátrun og vinnsla.....	11
4.4.	Úrgangur.....	11
5.	Staðhættir á framkvæmdarsvæði.....	11
5.1.	Eðlis- og efnafræðilegir þættir sjávar.....	12
5.2.	Sjávarhiti.....	13
5.3.	Þörungablómi.....	15
5.4.	Náttúrufar.....	16
5.5.	Náttúruvá.....	17
5.6.	Lífríki sjávar.....	19
6.	Umhverfis og framkvæmdaþættir.....	20
6.1.	Þættir sem líklega geta valdið umhverfisáhrifum.....	21
6.2.	Aðgerðir til að takmarka áhrif.....	23
7.	Heimildaskrá.....	24

## 1. Töfluskrá

Tafla 1. Gróf framleiðsluáætlun fyrir næstu fimm ár í tonnum .....	4
Tafla 2. Núverandi fiskeldisstaðsetning.....	5
Tafla 3. Fyrirhugaðar fiskeldisstaðsetningar í Önundarfirði.....	6
Tafla 4. Árlegt slátrað magn af áframeldis þorski á Önundarfirði.....	7
Tafla 5. Stærð sjókvía sem verða notaðar við fiskeldið.....	8
Tafla 6. Gróf eldisáætlun næstu 5 árin fyrir áframeldi á þorski.....	9
Tafla 7. Gróf eldisáætlun næstu árin fyrir regnbogasilung .....	11
Tafla 8. Ársframleiðsla þorsks og regnbogasilungs á eldissvæðum.....	11
Tafla 9. Norskir straumastaðlar skv. ráðgjafafyrirtækinu Rådgivende Biologer AS... 12	
Tafla 10. Flokkunarkerfi LENKA viðtakamats .....	21
Tafla 11. Færsla á einni sjókví og magn úrgangsefna sem berast út í umhverfið.....	23

## Myndaskrá

Mynd 1. Núverandi og fyrirhugaðar fiskeldisstaðsetningar á Önundarfirði hjá ÍS 47. .5	
Mynd 2. Fyrirhuguð og núverandi eldissvæði á Önundarfirði. ....	6
Mynd 3. Önundarfjörður og helstu örnefni.....	16
Mynd 4. Innanverður Önundarfjörður og helstu veiðiár .....	17
Mynd 5. Afli á Vestfjarðarmiðum árið 2011. Heildarafli á Önundarfirði var rétt yfir 50 tonn .....	20
Mynd 6. Algengar eldisaðstæður í Noregi.....	21
Mynd 7. Eldisaðstæður í Önundarfirði .....	22

## Línuritaskrá

Línurit 1. Vaxtarferlinn fyrir regnboga (upphafsstærð 80g) miðað við sjávarhita í Önundarfirði.....	10
Línurit 2. Mælingar á ölduhæð við gjafir 2011-2012 .....	13
Línurit 3. Hitastig úr starmon mini hitamæli 2011-2012.....	14
Línurit 4. Hitastig úr starmon mini hitamæli 2012-2013 .....	14
Línurit 5. Mælt sjóndýpi (m) á núverandi eldissvæði árin 2012 og 2013.....	15

## 2. Inngangur

Fiskeldisstarfsemi ÍS 47 ehf. hófst árið 2010. Eigandi fyrirtækisins er Gísli Jón Kristjánsson skipstjóri á Ísafirði, en Gísli hefur gert út á bátinn Ölduna ÍS-47 um áratugaskeið. Báturinn er sérútbúin til að fanga þorsk í áframeldi og hefur fangað mikið magn af þorski frá árinu 2001 fyrir hina ýmsu aðila í þorskeldi.

Í upphafi eldisrekstrar setti ÍS 47 stefnuna á að fanga á bilinu 100 – 150 tonn af þorski til áframeldis. Í byrjun var eldisstöðin staðsett við Skutulsfjörð, en frá árinu 2011 í núverandi staðsetningu við Önundarfjörð.

Á síðustu árum hefur ÍS 47 verið að slátra á milli 10-60 tonnum árlega af áframeldisþorski. Síðustu tvö árin hefur hefur gengið óvenju illa að fanga þorsk til áframeldis á grunnslóð, einnig hefur verið á þorskafurðum farið minnkandi.

Í ljósi þessara aðstæðna var brugðið á það ráð að hefja tilraunir með nýja tegund í eldi. Nú á árinu 2013 fékk fyrirtækið loks leyfi til að ala regnbogasilung í Önundarfirði.

Sá böggull fylgdi skammrifi að þáverandi eldissvæði fyrirtækisins var þrengt verulega óumbeðið þegar sótt var breytingu á rekstarleyfi til Fiskistofu. Samkvæmt núverandi upplýsingum frá Fiskistofu skal ÍS 47 stunda sína eldisstarfsemi miðað við 200m radíus út frá einum GPS-punkti !

Þeir sem þekkja til sjókvíaeldis vita að ekki er hægt að stunda sjókvíaeldi með góðu móti á svo litlu athafnasvæði. Í þessari tilkynningu þegar fjallað er um núverandi eldissvæði er átt við það svæði sem ÍS 47 hafði skv. eldra rekstarleyfi.

Síðastliðið sumar tók fyrirtækið á móti 20.000 regnbogasilungum og setti í sjókví á Önundarfirði. Búið er að staðfesta kaup á 50.0000 regnbogasilungum sem áformað er að setja í sjókvíar í júní næstkomandi.

Þar sem athafnasvæðið var orðið verulegu takmarkað og fyrirhugað er aukið eldi á regnbogasilungi var ákveðið að hefja þá vegferð að sækja um stærra rekstarleyfi fyrir starfsemina.

**Tafla 1. Gróf framleiðsluáætlun fyrir næstu fimm ár í tonnum**

	<b>Þorskur, áframeldi<sup>1</sup></b>	<b>Regnbogasilungur<sup>2</sup></b>	<b>Samtals:</b>
2014	180	40	220
2015	180	200	380
2016	216	500	716
2017	270	900	1170
2018	270	900	1170

ÍS 47 bað Náttúrustofu Vestjarða (NAVE) um að framkvæma umhverfisrannsóknir á Önundarfirði með það fyrir augum að sækja um stærra rekstarleyfi fyrir fiskeldissemina. Meðfylgjandi þessari tilkynningu eru skýrslur um botndýraathuganir og straummælingar í Önundarfirði sem unnar voru af sérfræðingum NAVÉ.

<sup>1</sup> Skilgreining Fiskistofu á framleiddu magni í áframeldi á þorski miðast við árlegt slátrað magn.

<sup>2</sup> Framleitt magn miðast við lífmassaukningu í eldinu

Samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisaðstæðum þarf að kanna hvort fiskeldi umfram 200 tonna framleiðslu á ári þarfnist matskyldu. Í þessari tilkynningu er leitast við að svara 10 gr. reglugerðar nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum.

### 3. Framkvæmdasvæði fiskeldis

#### 3.1. Áhrifasvæði framkvæmda

Núverandi og áformuð áhrifasvæði fiskeldis eru á Önundarfirði í sveitarfélagi Ísafjarðarbæjar.

Tafla 2. Núverandi fiskeldisstaðsetning.

	Staðsetning hnita	Dýpi (m):	Áhrifasvæði (m)
1	66°03,050'N & 023°36,000'V	20-30	1700m x 800m
2	66°03,300'N & 023°35,400'V		
3	66°02,723'N & 023°33,358'V		
4	66°02,445'N & 023°34,082'V		

Núverandi og fyrirhugaðar staðsetningar fiskeldis eru þrjár. Allar staðsetningarnar eru vel utan við 200 metra frá stórstraumsfjöru sé miðað við jaðar á afmörkuðum svæðum sbr. mynd hér að neðan.



Mynd 1. Núverandi og fyrirhugaðar fiskeldisstaðsetningar á Önundarfirði hjá ÍS 47.

Staðsetningar B&C innan grænu ramma á myndinni hér að ofan eru fyrirhugað framkvæmdasvæði vegna fiskeldis. Núverandi eldissvæði er innan rauða rammans á myndinni.

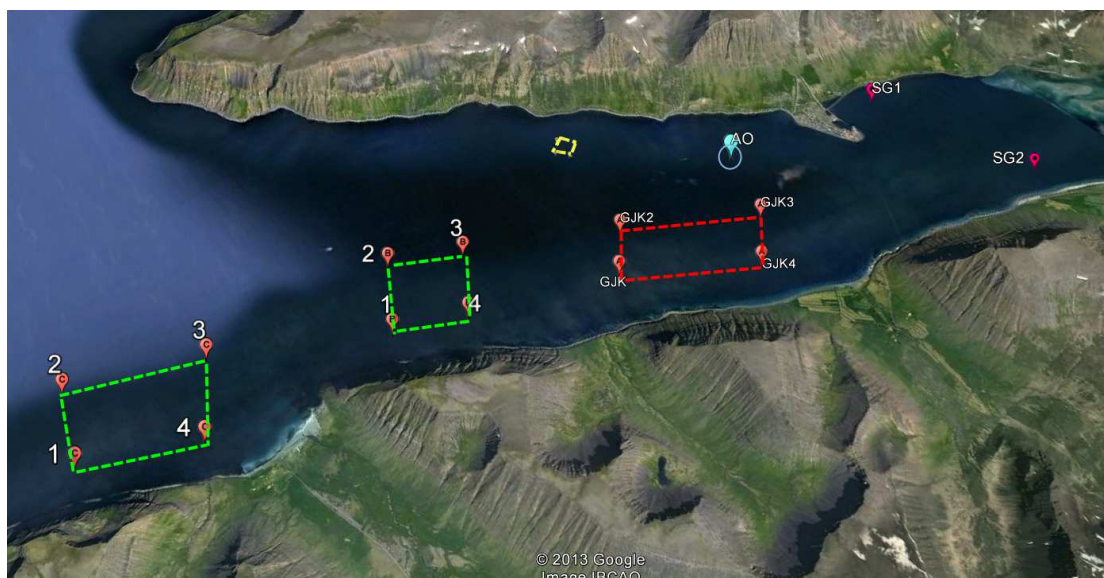
Fyrirhugaðar eru tvær nýjar staðsetningar í Önundarfirði. Fjarlægð á milli staðsetninga er yfir 2 km. Tilgangurinn með þremur staðsetningum er sá að alltaf sé ein staðsetning í hvíld hverju sinni. Tveir kílómetrar minnka verulega líkurnar á að sjúkdómur í einum árgang breiðist yfir til árgangs í annarri staðsetningu.



**Tafla 3. Fyrirhugaðar fiskeldisstaðsetningar í Önundarfirði.**

	Staðsetning hnita (svæði B)	Dýpi (m):	Áhrifasvæði (m)
1	66°03,727'N & 023°39,499'V	20-30	1000m x 1000m
2	66°04,175'N & 023°38,783'V		
3	66°03,900'N & 023°37,699'V		
4	66°03,489'N & 023°38,390'V		
	Staðsetning hnita (svæði C)	Dýpi (m):	Áhrifasvæði (m)
1	66°04,267'N & 023°44,410'V	20-30	1500m x 1000m
2	66°04,787'N & 023°43,976'V		
3	66°04,389'N & 023°41,982'V		
4	66°03,886'N & 023°42,741'V		

Komið verður fyrir ljósbaujum í öllum sjókvíum á eldissvæðinu í samráði við Siglingarmálastofnun og hafnaryfirvöld í Ísafjarðarbæ. Notast verður við viðurkenndan merkingarbúnað sem reynst hefur vel í sambærilegu eldi.



**Mynd 2. Fyrirhuguð og núverandi<sup>3</sup> eldissvæði á Önundarfirði.**

Núverandi eldissvæði og fyrirhuguð eldissvæði ÍS 47 eru merkt með grænum og rauðum brotalínum á mynd hér að ofan. ÍS 47 er ekki eini aðilinn með rekstarleyfi til fiskeldis á Önundarfirði. Samkvæmt Fiskistofu eru eftirfarandi aðilar með rekstarleyfi á Önundarfirði:

- Arctic Oddi ehf, er með leyfi til 200 tonna þorskeldis í 200 metra radíus út frá eftirfarandi hnuti: 66°03,234'N & 023°32,770'V. Arctic Oddi er auðkenndur með ljósbílum hring og upphafstöfunum AO á mynd 2 hér að ofan. Gildistími rekstarleyfis er til 26. nóvember 2022.

<sup>3</sup> Skv. útgefnum rekstarleyfum Fiskistofu til Fiskeldis

- Sjávargæði ehf, er með leyfi til regnbogasilungseldis í tveim staðsetningum. Ekki er getið nánar um svæði. Gildistími rekstarleyfis er til 19. júlí 2021. Sjá fjólubláa SG punkta á mynd 2. Hnitin tvö skv. rekstarleyfi Fiskistofu eru eftirfarandi:
  1. 66°02,89'N & 023°29,78'V
  2. 66°01,66'N & 023°28,90'V
  
- Dýrfiskur ehf er með rekstarleyfi fyrir 200 tonna framleiðslu á laxi og regnbogasilungi. Gildistími rekstarleyfis er til 3. apríl 2022. Svæðið er merkt með litlum gulum kassa á mynd 2. Skv. Fiskistofu þá er svæðið innan eftirfarandi hnita:
  1. 66°04,151'N & 023°35,043'V
  2. 66°04,234'N & 023°34,825'V
  3. 66°04,125'N & 023°34,633'V
  4. 66°04,065'N & 023°34,888'V

Allar fjarlægðir milli eldissvæða eru meira en tveir kílómetrar nema í tveim staðsetningjum. Milli núverandi eldissvæðis ÍS 47 og rekstarleyfis Arctic Odda er rúmur einn kílómeter. Fjarlægðin milli núverandi eldissvæðis ÍS 47 og Dýrfisks er um 1,4 kílómetrar.

Á sínum tíma óskaði Arctic Oddi eftir samþykki frá ÍS 47 vegna umsóknar Arctic Odda um rekstarleyfi á Önundarfirði. Það var vegna þess að fjarlægðin milli eldissvæða var undir 5 km skv. 3 gr. reglugerðar 401/2012. ÍS 47 setti sig ekki á mót að Arctic Odda fengi leyfi fyrir eldisstöð í þeirri staðsetningu. Hinsvegar var aldrei óskað eftir samþykki frá ÍS 47 varðandi rekstarleyfis Dýrfisks í núverandi staðsetningu sem er innan við 2 km frá núgildandi rekstarleyfi ÍS 47.

Heildarframleiðsla fiskeldis í Önundarfirði hefur ekki verið mikill síðustu árin. ÍS 47 er eini aðilinn sem hefur slátrað fiski úr sjókvíum.

**Tafla 4. Árlegt slátrað magn af áframeldis þorski á Önundarfirði**

Ár	Slátrað magn (t)
2011	27
2012	58
2013	9

### 3.2. Landeigendur og aðrir samráðsaðilar

Allmörg lögbýli eru í Önundarfirði og er víða blómlegur búskapur. Kaupúnið Flateyri stendur að norðanverðu við fjörðinn undir stjórnsýslu Ísafjarðarbæjar. Öll núverandi og fyrirhuguð eldissvæði eru utan netalaga. Ef farið verður í framkvæmdir á landi, t.d. samsetning á eldisbúnaði eða fóðrun frá landi, verður það að sjálfsögðu gert með leyfi og samþykki landeigenda.

Ekki hefur verið haft formlegt samráð fyrir landeigendur eða sveitarfélög á fyrirhugðu eldissvæði.

### 3.3. Rannsóknir

Önundarfjörður var rannsakaður nokkuð ýtarlega í kringum 1980 vegna fyrirhugaðra vegaframkvæmda<sup>4</sup>. Náttúrustofa Vestfjarða (NAVE) hefur einnig rannsakað fjörðinn í tengslum við dragnótaveiðar<sup>5</sup>, vegagerð<sup>6</sup> og fiskeldi.

ÍS 47 hefur framkvæmt mælingar bæði á hitastigi og sjóndýpi (þörungablómi) samhliða sjókvíaeldi. Frá miðju ári 2011 hefur verið staðsettur síritandi hitamælir við eldisstöðina á 10 m dýpi.

Mögulega hefur Önundarfjörður verið rannsakaður frekar af öðrum aðilum sem höfundur hefur ekki upplýsingar um.

### 3.4. Staða skipulags

Gildandi aðalskipulag Ísafjarðarbæjar er frá 2008 til 2020. Fyrirhugað framkvæmdarsvæði er utan netalaga og þ.a.l. ekki á borði bæjaryfirvalda. Eigi að síður er rétt að tilkynna bæjaryfirvöldum um fyrirhugðar framkvæmdir, þar sem t.d. aukin umsvif verða við höfnina á Flateyri. Ráðgert er að hafa þjónustubát staðsettan á Flateyri líkt og verið hefur.

### 3.5. Náttúruminjaskrá

Samkvæmt upplýsingum frá Náttúruminjaskrá þá eru engin friðlönd, náttúruvætti eða önnur friðuð svæði á fyrirhugðu framkvæmdasvæði. Holtsengi og Vöð ásamt mýrlendi milli Þorustaða og óss Bjarnardalsára eru skilgreind sem náttúruminjar. Þau svæði eru langt innan við fyrirhugað framkvæmdarsvæði.<sup>7</sup>

## 4. Fyrirhugað og núverandi fiskeldi á Önundarfirði

### 4.1. Eldisbúnaður

Ráðgert er að nota sjókvíar að færeyskri fyrirmynd. Tvær stærðir af sjókvíum verða notaðar í eldinu. Annarsvegar sjókvíar sem eru 60m í ummál og hinsvegar stærri sjókvíar sem eru 90m í ummál.

Tafla 5. Stærð sjókvía sem verða notaðar við fiskeldið.

Ummál (m):	Dýpt netpoka (m):	Heilmöskvi (mm)	Rúmmál (m <sup>3</sup> )	Hámarks lífmassi (kg)
60m	10	50	2866	60.000
90m	12	30	7739	160.000

Notaðar eru sterkar stálbaurur sem binda niður þrjá flothringi úr PE 80 efni. Rörin eru 250mm í ummál og 17mm þykk. Netpokar eru frá Egersund í Noregi, sérstaklega styrktir fyrir fiskeldi á norðlægum slóðum. Í staðinn fyrir hefðbundin 210/96 þráð í 50mm heilmöskva netpoka er notaður 210/156 þráður fyrir matfiskeldi. Að sama

<sup>4</sup> Arnþór Garðarson, Ólafur Karl Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980.

<sup>5</sup> Þorleifur Eiríksson, ofl. 2012.

<sup>6</sup> Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2004.

<sup>7</sup> Náttúruminjaskrá. <http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/natturuminjaskra/vefirdir/>



skapi eru netpokarnir fyrir útsett seiði öflugri, í staðin fyrir 210/60 verður notað þykkara nælon 210/72. Heilmöskvi í seiðapokum 30mm.

Netpokar eru frágengnir samkvæmt NS 9415 og ISO 9001. Meðan netpokar eru í rekstri verður reglulega kafað í sjókvíarnar til að yfirfara næturnar, og jafnvel oftast ef grunur er á tjóni á búnaði t.d. vegna veðurs. Allar sjókvíar verða festar niður skv. fyrrgreindum stöðlum. Í framtíðinni stendur til að tryggja starfsemina og þá er mikilvægt að notast við ofangreinda gæðastaðla.

## 4.2. Eldistegundir, -aðferðir og -áætlun.

Ráðgert er að notast við tvær eldistegundir í sjókvíaeldinu. Annars vegar er þorskur (*Gadus morhua*), fangaður villtur af nærliggjandi veiðislóðum og hinsvegar regnbogasilungur (*Oncorhynchus mykiss*) klakin og alin af íslenskum strandeldisstöðvum en uppruninn í Danmörku.

### 4.2.1. Áframeldi á villtum þorski

Þorskurinn er fangaður villtur af nærliggjandi svæðum og er á milli 1,3-2,5 kg í byrjun eldistíma. Fiskurinn er alinn í 6-10 mánuði og slátrað 3-5 kg að þyngd. Ólíklegt er að heildarslátrun fari upp fyrir 300 tonn árlega. ÍS 47 hefur fengið aflaheimildir til áframeldis úr svokölluðum AVS-kvóta á undanförunum árum. Skv. reglugerð 736/2009 verður úthlutað árlega 500 tonnum til fiskveiðiársins 2014/2015. Allur þorskurinn verður fódraður á heilum fiski, yfirleitt loðnu eða síld. Fóðrið er gefið frosið í sérstaka fóðurkvi sem dregin er út í miðju eldiskvíar þar sem þorskurinn sækir sjálfur fóðrið. Fiskurinn verður fódraður tvisvar til þrisvar á viku. Fóðurstuðull í eldinu er áætlaður á milli 3 og 4. Í eldisáætlun er gert ráð fyrir að það þurfi 3,5 kg af loðnu til að framleiða 1 kg af þorski í eldi. Áætlað er að fangaður lífmassi vaxi um 80% í eldi. Er það í samræmi við reynslu á svæðinu og þá er tekið tillit til eðlilegra affalla yfir eldisferilinn.

Tafla 6. Gróf eldisáætlun næstu 5 árin fyrir áframeldi á þorski.

Ár	Fangað (t)	Slátrað (t)	Fóður notkun (t)	Eldissvæði
2014	100	180	280	A
2015	100	180	280	B
2016	120	216	336	A
2017	150	270	420	A
2018	150	270	420	B

Þar sem alltaf eitt eldissvæði af þremur verður í hvíld fyrir öllu fiskeldi verður áframeldi á þorski stundað samhliða eldi á regnboga innan sama eldissvæðis. Ráðgert áframeldi verður aldrei stórt í sniðum og hámarks framleiðsla mun ekki fara upp fyrir 300 tonn árlega.

Sjúkdómar í áframeldis þorski eru ákaflega fátíðir. Kýlaveikibróðir (*Aeromonas salmonicida* spp. *achromogenes*) hefur verið greindur í áframeldis þorski hérlendis en afföll hafa aldrei verið mikill. Komi upp mikill sýking verður öllum áframeldis þorski slátrað.

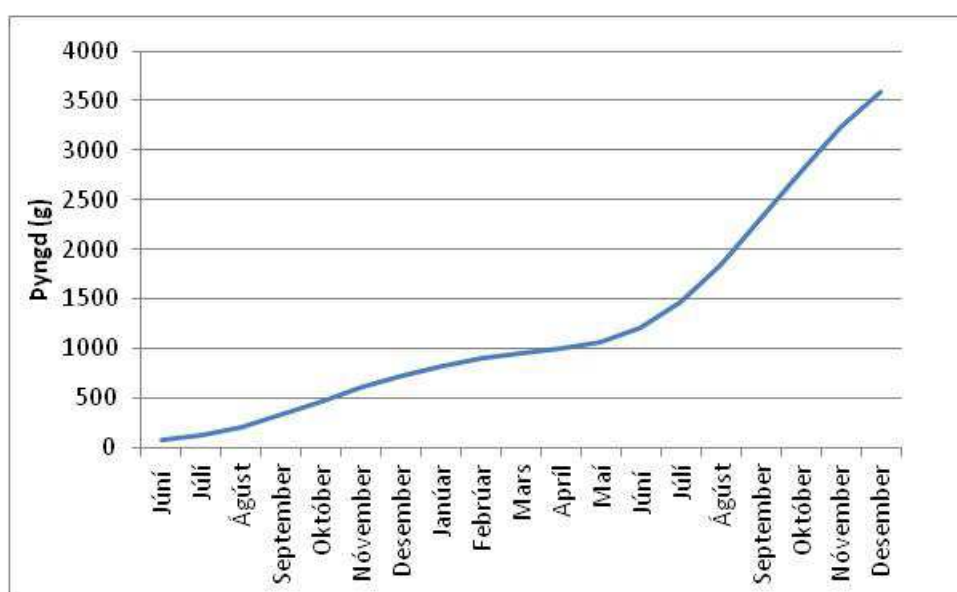
### 4.2.2. Matfiskeldi á regnbogasilung

Í eldinu verður einungis notast við sjógengin regnbogasilung, svokallaðan stálhaus. Hingað til hafa hrogn í sambærilegt sjókvíaeldi á Íslandi verið upprunin frá Danmörku. Regnbogasilungurinn sem ÍS 47 setti út í sjókvíar síðastliðið sumar er af

saltþolnum stofni og eru allir einstaklingarnir hrygnur (all female strain). Ekki stendur til að nota aðra stofna af regnbogasilungi en þá sem eru eingöngur hrygnur og saltvatnsþolnir.

Regnbogasilungur tímgastr ekki í náttúrulegu umhverfi á Íslandi. Lítið hefur verið um afföll vegna sjúkdóma fyrir utan smávægileg afföll af völdum vetrarsára (*Moritella viscosa*). Hingað til hefur hérlendis ekki verið talin þörf á að bólusetja regnbogasilung fyrir sjúkdómum<sup>8</sup>. Annars verður unnið með yfirdýralækni fisksjúkdóma með það fyrir augum að tryggja sem allra best heilbrigði fisksins.

Ráðgert er að setja regnbogasilung út í sjókvíar eingöngu að vor og sumarlagi. Stefnt er á að setja út í lok maí og júní regnbogaseiði sem eru á milli 60-120g að þyngd í upphafi eldis. Fiskurinn verður alinn í 18-24 mánuði og er áætluð sláturstærð í kringum þrjú kíló.



Línurit 1. Vaxtarferlinn fyrir regnboga (upphafsstærð 80g) miðað við sjávarhita í Önundarfirði.

Allur regnbogasilungurinn verður fóðraður á þurrfóðri og verður fóðrinu blásið til fisksins úr þjónustubát. Fiskurinn verður fóðraður daglega nema yfir köldustu vetarmánuðina þegar dregið er úr fóðrun. Ráðgert er að nota myndvél við fóðrun.

Fóðurstuðull í eldinu er áætlaður á milli 1 og 1,3. Í eldisáætlun er gert ráð fyrir að það þurfi 1,2 kg af þurrfóðri til að framleiða 1 kg af regnbogasilungi í eldi. Gert er ráð fyrir 5-10% afföllum á eldistíma.

<sup>8</sup> Munnleg heimild. Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma.

**Tafla 7. Gróf eldisáætlun næstu árin fyrir regnbogasilung**

Ár	Útsett (fjöldi)	Slátrað (t)	Svæði	Fóður-notkun (t)
2013	20.000	0	A	10
2014	50.000	54	B, A	70
2015	100.000	108	C,B	150
2016	300.000	270	A,C	400
2017	300.000	810	B,A	900
2018	300.000	810	C,B	900

Árgöngum verður haldið aðskildum milli svæða. Bæði til að gefa svæðinum alltaf hvíld á milli eldislotna og eins til að minnka líkur á að sjúkdómar geti borist á milli árganga.

**Tafla 8. Ársframleiðsla þorsks og regnbogasilungs á eldissvæðum.**

Ár	Framleiðsla (tonn)	Svæði í eldi	Svæði í hvíld
2013	20	A	B,C
2014	220	B, A	C
2015	380	C,B	A
2016	716	A,C	B
2017	1170	B,A	C
2018	1170	C,B	A

### 4.3. Slátrun og vinnsla

Allur áframeldisþorskur er blóðgaður beint ofan í lokuð krapakör um borð í bát. Þorskurinn er síðan fluttur í land til frekari vinnslu eða á fiskmarkað.

Regnbogasilungurinn verður fluttur lifandi að landi þar sem honum verður slátrað og fer síðan í frekari vinnslu í viðurkenndri vinnslustöð.

### 4.4. Úrgangur

Öllum fiskúrgangi, aðallega sjálfdaudum fiski, er komið fyrir í lokuðum fiskikörum. Sjálfdaður fiskur er annað hvort frystur í loðdýrafóður hjá fyrirtækinu Klofningi eða færður til förgunar hjá Gámaþjónustu Vestfjarða.

Í hverjum netpoka eru dauðfiskháfar sem dregnir eru upp og athugaðir í hvert sinn sem er gefið fóður, og jafnvel oftast ef afföll eru óvenju mikill af einhverjum orsökum.

## 5. Staðhættir á framkvæmdarsvæði

Önundarfjörður er tiltölulega stór fjörður á vestanverðum vestfjörðum. Fjörðurinn liggur norðan við Dýrafjörð en sunnan við Súgandafjörð. Þéttbýlisstaðurinn Flateyri stendur við norðanverðan fjörðinn.

Fjörðurinn er um 14 km að lengd og á milli 2 - 6 km breiður, heildarflatarmál er í kringum 50 km<sup>2</sup>. Önundarfjörður er frekar grunnur fjörður, dýpi yfirleitt á milli 20-30 metrar. Fjörðurinn telst opin, það er engin þröskuldur í mynni hans.

## 5.1. Eðlis- og efnafræðilegir þættir sjávar

Að beiðni ÍS 47 hefur Náttúrustofa Vestjarða (NAVE) staðið fyrir straummælingum og botndýraathugunum á Önundarfirði<sup>9</sup>.

### 5.1.1. Straummælingar

Straumur var mældur á tímabilinu 10. júlí til 4. ágúst 2013. Mælinum var komið fyrir á 10 metra dýpi á núverandi eldissvæði ÍS 47.

Meðalstraumur yfir tímabilið var 6,1 cm/sek og mældist mesti hraði vera 38,7 cm/sek. Flestar mælingarnar voru í SA stefnu, eða inn fjörðinn.

Tafla 9. Norskir straumastaðlar skv. ráðgjafafyrirtækinu Rådgivende Biologer AS

Skilgr. á meðal straumhraða	I Mjög sterkur	II Sterkur	III Meðal	IV Veikur	V Mjög Veikur
10 metra dýpi (cm/s)	>7	4,6 -7	2,6 - 4,5	1,8 - 2,5	<1,8
Botnstraumur (cm/s)	>3	2,6 -3	1,9 - 2,5	1,3 - 1,8	<1,3

Skv. töflunni hér að ofan er mældur straumur á núverandi eldissvæði talin vera sterkur og ákjósanlegur m.t.t. fiskeldis. Nánari upplýsingar um straummælingar er að finna í meðfylgjandi skýrslu NAVÉ.

Fyrsta eldisárið á Önundarfirði var alltaf lesið af straummæli (Furano CI 88) í hvert sinn sem farið var að sjókvíum. Mælirinn mældi straumhraða á sjómílum á klst á mismunandi dýpi.

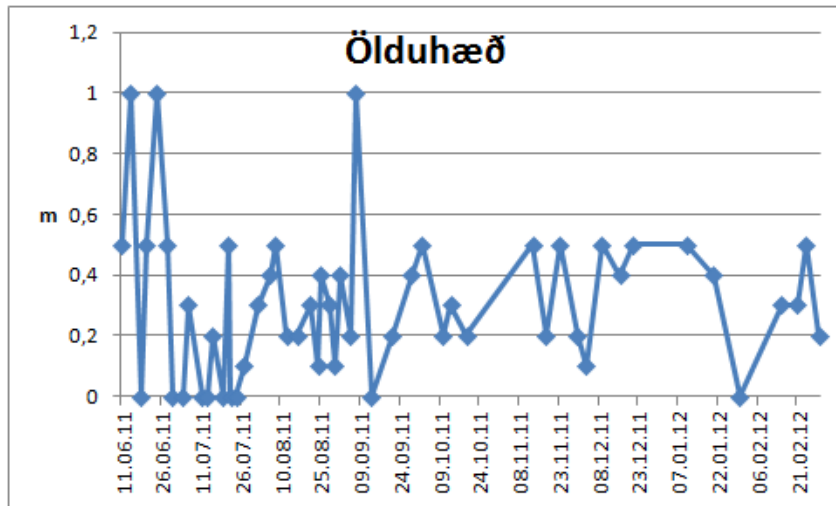
Yfirleitt var mælirinn að sýna straumhraða á milli 0,1 til 0,2 sjómílu á klst eða á milli 5 – 10 cm/sek. Það sem var kannski merkilegast að skv. þessum óformlegu og frekar grófu mælingum var straumhraði við botn yfirleitt ósköp svipaður og hraðinn á tveggja og átta metra dýpi. Sjá nánar uppl. í viðauka.

Fyrirhuguð eldissvæði utar í Önundarfirði hafa ekki verið straummæld. Þumalputtareglan varðandi þröskuldslausa firði er sú að straumur er yfirleitt sterkari í fjörðum eftir því sem utar dregur. Allar líkur benda til þess að straumur á eldissvæðum B og C sé ekki lakari en á núverandi eldissvæði A.

### 5.1.2. Ölduhæð

Ölduhæð hefur ekki verið mæld skipulega í Önundarfirði svo vitað sé til. En á tímabilinu 2011 til 2012 var ölduhæð mæld óreglulega við núverandi eldissvæði ÍS 47. Báturinn er nokkuð stöðugur og var ölduhæðin metin út frá mælipunktum á síðu skipsins

<sup>9</sup> Sjá meðf. skýrslur frá NAVÉ



## Línurit 2. Mælingar á ölduhæð við gjafir 2011-2012

Þrátt fyrir að mælingarnar séu bæði fáar og grófar gefa þær ákveðnar upplýsingar um ölduhæð á núverandi eldissvæði.

Gera má ráð fyrir hækkandi ölduhæð eftir því sem utar dregur í firðinum. Einnig er líklegt að ölduhæðin verði mest við eldisstaðsetningu C.

Eins og áður hefur verið getið þá verður notast við sjókvíar að færeyskri fyrirmynd, en reynslan hefur sýnt að þær standast umtalsverða ölduhæð (>5 metra).

### 5.1.1. Súrefni

Súrefni hefur ekki verið mælt sérstaklega í Önundarfirði á fyrirhugðu framkvæmdarsvæði. Handahófskenndar súrefnismælingar með handmæli hafa verið framkvæmdar af ÍS 47 en þær hafa aldrei sýnt neitt annað en 100% súrefni, bæði fyrir innan og utan sjókví.

Í djúpum þröskuldsfjörðum getur úrgangur frá fiskeldi haft veruleg áhrif á súrefnisinnihald í djúplögum þar sem endurnýjum sjávar er hægt <sup>10</sup>.

Í ljósi þess að Önundarfjörður er opin fjörður með vísbendingu um góðan straum má gera ráð fyrir góðum vatnsskiptum.

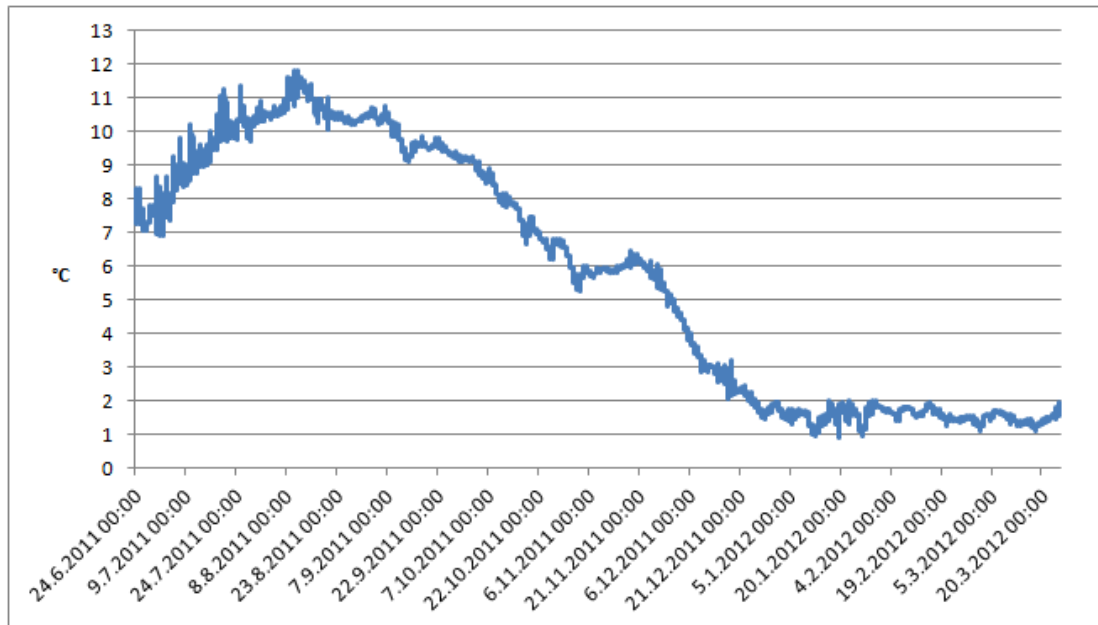
## 5.2. Sjávarhiti

ÍS 47 hefur verið með síritandi hitamæli í Önundarfirði frá árinu 2011. Hitamælirinn hefur tvisvar sinnum verið tekin upp og lesið af göngum.

### 5.2.1. Hitamælingar árið 2011

Í lok júní 2011 var komið fyrir starmon mini síritandi hitamæli í Önundarfirði. Hitamælinum var komið fyrir á 5m dýpi nálægt eldisstöðinni, nánar tiltekið 10 metra frá sjókvíum. Mælingar voru frá seinnihluta júní 2011 til seinniparts mars 2012. Mælirinn var stilltur á að mæla á klukkustundarfresti eða alls 24 mælingar á sólarhring.

<sup>10</sup> Steingrímur Jónsson. 2001.

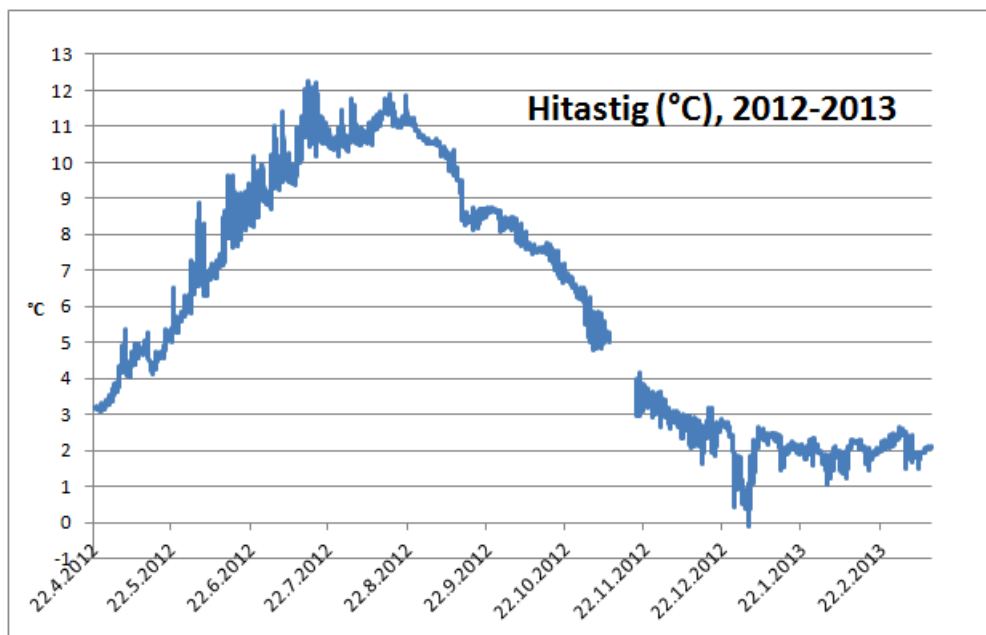


**Línurit 3. Hitastig úr starmon mini hitamæli 2011-2012**

Hæsta mælda gildi er í 10. ágúst, en þá mældist hitastigið 11,813 °C, en lægsta mælda hitastig var í 19. janúar þegar hitastigið fór niður í 0,890 °C. Það sem vekur athygli varðandi þessa hitamælingu er að hitastigið hangir lengi í kringum 6 °C eða framm í seinnipartinn í nóvember en fellur hratt eftir það niður að tveim gráðum. Þá fer hitastigið aldrei verulega niður yfir kaldasta tímann, heldur hangir á bilinu 1-2 °C.

### 5.2.2. Hitamælingar árið 2012

Seinnipartin í apríl var Starmon mini síritandi hitanema komið aftur fyrir á Öfundarfirði. Mælirinn var á 5m dýpi í sjálfstæðri lögn nálægt sjókvíum. Mælirinn var sem fyrir stilltur á að mæla á klst fresti. Frá 8. nóvember til 19. nóvember var mælirinn tekin upp á dekk þegar lögn var yfirfarin.



**Línurit 4. Hitastig úr starmon mini hitamæli 2012-2013**





## 5.4. Náttúrufar

Önundarfjörður er á milli annesjanna, Sauðanes að norðanverðu og Barða að sunnanverðu. Fjörðurinn er á milli Dýrafjarðar og Súgandafjarðar. Ingjaldsandur er í Önundarfirði utarlega að vestanverðu en kaupúnið Flateyri er innan við miðjan fjörð að norðanverðu. Kirkjustaðurinn Holt í Önundarfirði stendur við innaverðan fjörðinn að vestanverðu. Beggja vegna við Önundarfjörð eru há fjöll, flest á milli 600-700 metrar. Undirlendi er lítið uns komið er innan við Breiðadal og Hjarðardal. Við Veðrará er fjörðurinn orðin mjög grunnur þar sem kallast Vöð, en þar var Önundarfjörður þveraður árið 1980. Þar innan við eru bæði Korpudalur og Hestdalur. Aðrir inndalir Önundarfjarðar eru Klofningsdalur, Hólsdalur, Breiðadalur, Bjarnardalur, Hjarðardalur, Valþjófsdalur og loks Ingjaldssandur sem áður hefur verið getið<sup>11</sup>.

Miklar leirur eru innan Hóltsodda og er mikið fuglalíf í Önundarfirði. Helstu staðfuglar eru æðarfugl og stökkönd ásamt mávategundum og sendling. Margar tegundir farfugla venja komur sínar í Önundarfjörð enda aðstæður á leirunum góðar fyrir vaðfugla<sup>12</sup>.



Mynd 3. Önundarfjörður og helstu örnefni

<sup>11</sup> Kristján G. Þorvaldsson. 1951.

<sup>12</sup> Arnþór Garðarson, Ólafur Karl Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980.

### 5.4.1. Veidiár í Önundarfirði

Engar náttúrulegar laxveiðiár eru í Önundarfirði. Árið 2007 hófst laxrækt í Hestá við innanverðan Önundarfjörð. Til að byrja með var sleppt gönguseiðum í ána og skilaði það strax veiði árið 2008. Undanfarin ár hefur verið sleppt í kringum 8 þúsund niðurgönguseiðum árlega. Veiði hefur verið í kringum 30 laxa á ári en ástundun hefur ekki verið mikill síðustu ár. Nú í haust hefur verið vart við töluvert af laxi í ánni en lítið hefur verið veitt<sup>13</sup>.

Sjóbleikja og sjóbirtingur gengur að einhverju mæli uppí Korpudal og Hestdal. Einnig gengur fiskur í Sandá við Ingjaldssand. Á stöng hefur veiðst mest af sjóbleikju í Bjarnardalsá, en einnig getur verið góð veiðivon við Vöðin<sup>14</sup>. Fyrir utan Hestá eru engin formleg veiðifélög um stangveiðar í ám við Önundarfjörð. Nú á allra síðustu árum hefur silungsgengd verið að aukast aftur við innanverðan Önundarfjörð<sup>15</sup>.



Mynd 4. Innanverður Önundarfjörður og helstu veiðiár

## 5.5. Náttúruvá

### 5.5.1. Lagnaðarís-rekís

Lagnaðarís sem myndast inn í fjarðarbotnum er sennilega mesta náttúruváin á svæðinu. 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. Nær undantekningarlaust fara flekarnir út fjörðinn straummegin, þ.e.a.s. að austanverðu. Núverandi og fyrirhugað eldissvæði er á vestanverðu í firðinum þar sem lagnaðarís ætti ekki undir venjulegum kringumstæðum að vera til vandræða.

<sup>13</sup> Munnleg heimild. Gunnar Sæmundsson laxræktarfrömuður í Önundarfirði.

<sup>14</sup> Munnleg heimild. Pétur Björnsson fyrrv. lögreglumáður á Flateyri og forfallinn stangveiðimaður.

<sup>15</sup> Munnleg heimild. Gunnar Sæmundsson laxræktarfrömuður í Önundarfirði.

### 5.5.2. 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 (hafísár)<sup>16</sup>. Veturinn 2006/2007 varð vart við hafís í Önundarfirði<sup>17</sup> en ekkert nú á allra síðustu árum.

Helstu varúðarráðstafanir gagnvart hafís væru að draga sjókvíar inní hafnir og hefja neyðarslátrun á öllum fiski sem kominn er í söluhæfar stærðir.

### 5.5.3. Afræningjar

Afræningjar eru fylgifiskar sjókvíaeldis. Hérlands hafa aðallega selur og skarfur valdið tjóni í eldisstöð. Hingað til hafa afræningjar ekki valdið tjóni hjá GJK Fiskeldi. Í þau skipti sem selur eða skarfur hefur sést í kringum sjókvíarnar hefur þeim verið stuggað burtu af eldissvæðinu.

### 5.5.4. Marglyttur

Ekki er vitað til þess að marglyttur hafi valdið tjóni í sjókvíaeldi á Vestfjörðum, hinsvegar hafa marglyttur valdið tjóni í sjókvíeldi á Austfjörðum. Það virðist vera lítið um brenni-marglyttu (*Cyanea capillata*) á eldissvæðum á Vestfjörðum. Síðsumars og á haustin getur verið mikið magn af litlu bláu marglyttunni (*Aurelia aurita*). Þegar sú marglytta er í miklu magni þá eru einstaklingarnir yfirleitt frekar smáir eða í kringum 3 cm að þvermáli.

### 5.5.5. Þörungablómi

Svifþörungur geta valdið umtalsverðu tjóni í sjókvíaeldi hérlandis. Við ákveðnar aðstæður í umhverfinu getur orðið mjög kröftugur þörungablómi. Á Íslandi gerist þetta nær eingöngu snemma á vorin (apríl/maí) og fer þá sjóndýpi jafnvel niður fyrir einn meter. Svona kröftugur vorblómi er langt því frá að vera árvisst fyrirbrigði, en stundum geta 10-15 ár liðið á milli tilvika<sup>18</sup>.

Á Vestfjörðum var afar kröftugur vorblómi vorið 2011 þar sem eiturþörungurinn *Alexandrium tamorense* olli tjóni á bæði laxi og regnbogasilungi. Erfitt er að verjast þörungablóma af þessari stærðargráðu. Fyrstu viðbrögð er að hætta samstundis allri fóðrun á fisk og reyna að hafa lítinn þéttleika í sjókvínum. ÍS 47 athugar sjóndýpi í hvert sinn sem gefið er í sjókvíar. Ef sjóndýpi mælist undir 4 metrum er hætt við alla fóðrun. Þar sem þörungablómin á sér stað snemma á vorin er ekki búið að setja út smærri fisk og ásetningur fyrri árgangs er með minnsta móti eða á milli 6-7 kg/m<sup>3</sup>. Í mjög svænum tilfellum gæti þurft að grípa til neyðarslátrunar á söluhæfum fiski.

### 5.5.6. Hitastig

Lágt hitastig sjávar hefur valdið tjóni hérlandis í fiskeldi. Dæmi eru um afföll sem rekja má beint til sjávarkulda í bæði Hvalfirði og Grundarfirði. Síðasta áratugin hefur hitastig sjávar farið hækkandi, að minnsta kosti á Vestfjörðum. Miðað við það hitastig sem hefur verið mælt í Önundarfirði hjá ÍS 47 er ólíklegt að sjávarkuldi valdi afföllum í fiskeldinu.

---

<sup>16</sup> Þór Jakobsson. 2002.

<sup>17</sup> Skýrsla fjórðungssambands Vestfjarða um hafís.

<sup>18</sup> Munnleg heimild. Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma.



Þorskur virðist vera kuldaþolnari tegund en bæði lax og regnbogi svo það þarf ekki að hafa áhyggjur af honum. En það er full ástæða til að vera á varðbergi gagnvart regnbogasilungnum. Fari saman mjög lágur sjávarhiti og sjógangur er hætt við að fiskurinn lendi utan í netpokunum og afhreistrist. Einnig eru vísbendingar um að smærri fiskur <300g eigi erfitt með osmósu í mjög lágum sjávarhita. Það er mikilvægt að fiskurinn sé kominn í ákveðna stærð, bæði til að streitast á móti í sjógangi og ráða við osmósuna.

ÍS 47 stefnir á að útsett seiði verði ekki síðar en í lok júní, helst fyrr. Þannig er tryggt að allur fiskur sé orðin nægilega stór til að kljást við veturinn.

### **5.5.7. Ofgnótt síldar**

Litlum sögum fer af síldveiði í Önundarfirði. Ekki eru dæmi um að síld hafi haft vetursetu í Önundarfirði líkt og gerst hefur í fjörðum Breiðafjarðar á síðustu árum. Önundarfjörður er vel opin og án þröskulds og mjög ólíklegt að síld geti safnast þar saman og drepist líkt og gerðist í Kolgrafarfirði árið 2012.

### **5.5.8. Sjógangur**

Í árdaga sjókvíaeldis á Íslandi náði mikill sjógangur stundum að valda miklu tjóni á eldisbúnaði<sup>19</sup>. Öldugangur getur verið nokkur á Önundarfirði, sérstaklega í norðvestanáttum. Þann tíma sem ÍS 47 hefur starfrækt sjókvíaeldi hefur aldrei orðið tjón á eldisbúnaði vegna sjógangs.

## **5.6. Lífríki sjávar**

### **5.6.1. Botnlíf**

NAVE gerði botndýraathuganir við núverandi eldissvæði í Önundarfirði þann 21. júlí 2011 eða um það leiti sem ÍS 47 hóf þorskeldi á svæðinu. Enga sérstaka lykt var að finna af botnsýnunum, en þau samanstóðu af fínnum sandi, skeljabroti og lítilsháttar af gróðri.

Fjölbreytileiki botndýrafánu var sambærilegur við aðra mælingastaði á Vestfjörðum. Niðurstöður botndýraathugana má nota til að lýsa grunnástandi botndýrafánu á sjávarbotninum enda bentu niðurstöður til þess að engin eða mjög lítil uppsöfnun hafði átt sér stað undir sjókvíum ÍS 47.

Nánari upplýsingar um botndýraathugun er að finna í meðfylgjandi skýrslu NAVE.

### **5.6.2. Nytjastofnar**

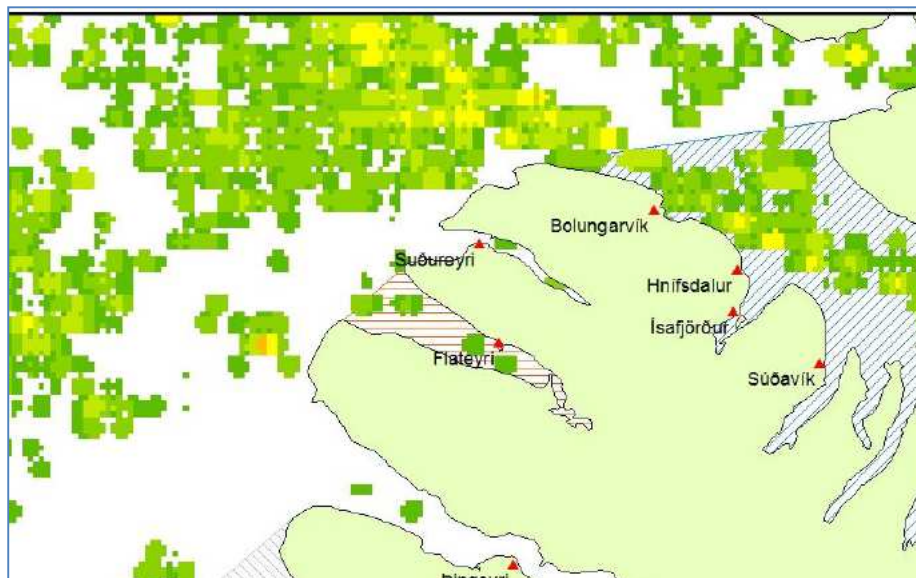
Fiskveiðar hafa verið stundaðar á Önundarfirði í gegnum tíðina. Fyrr á tímum voru rómuð rauðmagamið við Vöðin en veiði þar var farið að hraka fyrir þverun fjarðarins árið 1980 og litlar rauðmaganytjar verið á síðustu áratugum. Ekki eru dæmi um neinar rækju eða uppsjávarveiðar í Önundarfirði. Nokkrar góðar dragnótarbleyður eru á firðinum en veiðar í dragnót hafa verið takmarkaðar verulega á Önundarfirði sbr. reglugerðir 843/2011 og 359/2012.

Veiðar á línu og handfæri eru stundaðar á bolfiski í Önundarfirði. Í tengslum við masterverkefni bar Graham Gaines saman veiðar á Önundarfirði við afla á Vestfjarðarmiðum fyrir árið 2011. Á því ári nam heildaraflí í Önundarfirði rétt

---

<sup>19</sup> Valdimar Gunnarsson. 1991.

rúmlega 50 tonn eða í kringum 0,03% af heildarafla á Vestfjarðarmiðum. Sama ár voru einungis tveir bátar er veiddu meira en 7% af sínu aflamarki inná Önundarfirði. Annar báturinn var með 28% af 21 tonna aflamarki en hinn báturinn í kringum 12% af 12 tonna úthlutuðu aflamarki<sup>20</sup>.



Mynd 5. Afli á Vestfjarðarmiðum árið 2011<sup>21</sup>. Heildarafla á Önundarfirði var rétt yfir 50 tonn

Skv. myndinni hér að ofan þá var aflinn árið 2011 aðallega tekin í mynna Önundarfjarðar, fyrir utan afla í dragnót sem var innar í firðinum. Þar sem búið er að takmarka dragnótarveiðar sbr. reglugerð 359/2012 má gera ráð fyrir að afli dragist saman í innanverðum firðinum. Reiknaður afli í Önundarfirði árið 2011 var á milli 1,1 til 5,8 kg/km<sup>2</sup> á þeim svæðum sem veiðar voru stundar á í firðinum, sjá mynd hér að ofan.

Afar hæpið er að telja Önundarfjörð mikilvægan varðandi veiðar á nytjafiski. Sjómenn hafa hingað til ekki gert neinar athugasemdir við núverandi eldissvæði á Önundarfirði. Eldisstaðsetning C er það svæði sem er næst þeim veiðislóðum sem afli var gefin upp árið 2011. Ekki er fyrirhugað að fara af stað með framkvæmdir á því svæði fyrr en fyrsta lagi árið 2015. Þannig gefst tími til að kortleggja staðsetningu sjókvía innan eldissvæðis C m.t.t. veiðislóða í nágrenninu.

## 6. Umhverfis og framkvæmdaþættir

Gerð verður grein fyrir þeim umhverfisþáttum sem geta valdið umhverfisáhrifum og með hvaða hætti er hægt að takmarka áhrif þeirra á umhverfið. Allir neðangreindir þættir tengjast beinum rekstri fiskeldisins og má álykta að ef rekstri yrði hætt að umhverfisáhrifin séu hverfandi, þannig að áhrifin eru fullkomlega afturkræf.

<sup>20</sup> Graham Gaines.2013.

<sup>21</sup> Graham Gaines.2013.



## 6.1. Þættir sem líklega geta valdið umhverfisáhrifum.

### 6.1.1. Eldisfiskur- fóður

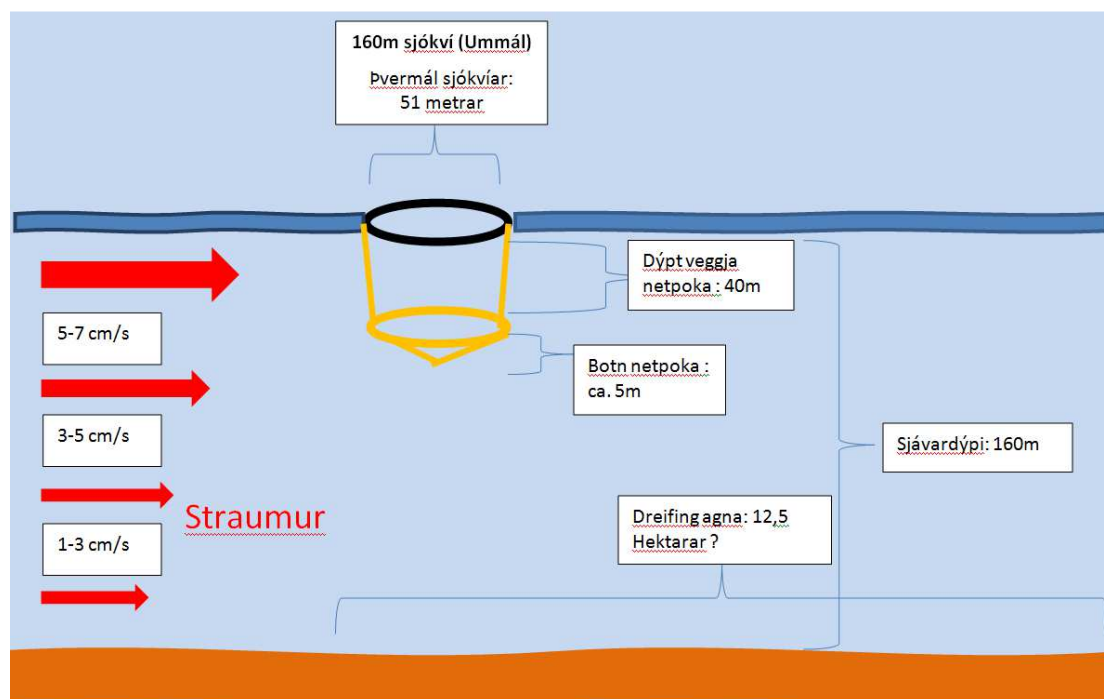
Helsti mengunarþátturinn í sjókvældi er úrgangsefni frá fiski og fóðri. Lífrænn úrgangur og næringarefni (köfnunarefni og fosfór) fara út í umhverfið og geta haft verulegu áhrif á botndýrafánu í nágrenninu. Breytingarnar geta verið mestar á botni undir sjókvíunum þegar set safnast fyrir sem getur breytt og jafnvel eytt samsetningu lífríkisins.

LENKA viðtakamatið var þróað í Noregi í kringum 1990 til að meta burðarþol strandsvæða í fjörðum Noregs. Möguleg eldissvæði voru í grófum dráttum flokkuð í þrjá flokka: A, B og C m.t.t. burðarþols<sup>22</sup>.

Tafla 10. Flokkunarkerfi LENKA viðtakamats

Burðarþol svæða tonn/km <sup>2</sup>		
A	B	C
Opin stór svæði	Svæði með góð vatnsskipti	Þröskuldssvæði
90 tonn/km <sup>2</sup>	45 tonn/km <sup>2</sup>	20 tonn/km <sup>2</sup>

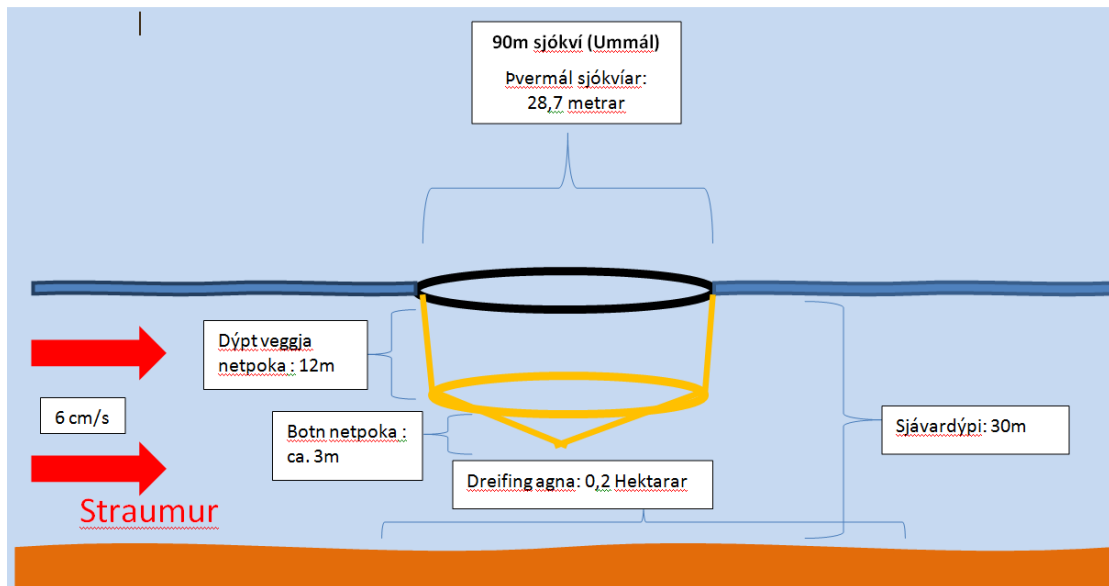
Samkvæmt LENKA viðtakamatinu þá má meta burðarþol Öfundarfjarðar á milli 2000 – 4500 tonn miðað við að Öfundarfjörður er í kringum 50 km<sup>2</sup> að stærð. Hafa ber í huga að LENKA viðtakamatið var þróað fyrir norskar aðstæður í kringum 1990. Þrátt fyrir að módelið getið gefið einhverja vísbendingu varðandi burðarþolið þá er ekki hægt að treysta þeim niðurstöður eins og nýju neti. Hér að neðan er gróf mynd af algengum aðstæðum í norsku fiskeldi. 160m sjókvíar eru mjög algengar og eldi yfirleitt stundað í djúpum þröskuldsfjörðum.



Mynd 6. Algengar eldisaðstæður í Noregi.

<sup>22</sup> Hans Olav Ibrekka, Haakon Kryvib og Siri Elvestad. 1993

Gert er ráð fyrir að straumur sé mestur við yfirborð en fari síðan minnkandi eftir því sem neðar dregur. Algengt er að notaður sé 40 metra djúpur netpoki í fiskeldi í Noregi. Ef miðað er við 160 metra sjávardýpi þá er ekki fjarri lagi lagi að fastar agnir (úrgangur og fóðurleifar) séu að dreifast yfir 12 hektara svæði.



Mynd 7. Eldisaðstæður í Önundarfirði

Eins og áður hefur verið greint frá þá er Önundarfjörður mjög grunnur fjörður. Dýpi er á milli 20-30 metrar og ekki skynsamlegt að vera með mjög djúpa netpoka. Færð hafa verið ágætis rök fyrir að straumur við botn geti verið sambærilegur og við yfirborð, að minnsta kosti ekki mikið lakari. Þar sem stutt er frá enda netpoka og niður á botn þá má gera ráð fyrir að agnir úr eldinu nái ekki að dreifast mikið um svæðið og hafni beint undir eða mjög nálægt sjókví.

Sviðsmyndirnar hér að ofan hafa ekki verið mældar upp á vísindalegan máta, en miðað við þær forsendur sem liggja fyrir í dag þá eru þær alls ekki ólíklegar. Sé þessi nálgun rétt þá þarf að hvíla eldissvæðin með allt öðrum hætti á Önundarfirði en gert er í Noregi.

Nálgun ÍS 47 til að minnka áhrif vegna uppsöfnunar úrgangs verður eftirfarandi. Eldissvæðið verður brotið upp í innra og ytra svæði. Sjókvíum verður róterað milli þessara tveggja svæða á eldistímanum. Með þessu er vonast til að úrgangur nái ekki mynda þykkt lag á botninum undir sjókvíunum og niðurbrotið verði loftháð en ekki loftfirrt niðurbrot. En loftfirrt niðurbrot tekur mun lengri tíma en loftháð niðurbrot. Þegar regnbogasilungselðið er komið í fulla framleiðslu má gera ráð fyrir að komið verði fyrir fjórum 60m sjókvíum með smáfiski, eða alls 75 þús í kví. Fyrsta haustið er þessum fjölda svo skipt upp í sex 90m sjókvíar. Alls í kringum 50 þús fiskar í kví.

**Tafla 11. Færsla á einni sjókví og magn úrgangsefna sem berast út í umhverfi<sup>23</sup>.**

Upphafsfjöldi:	Eldistímabil:	Eldissvæði	Lífmassaaukning (t):	Fóðurgjöf (t):	Úrgangsefni sem berast í umhverfi				
					Efni í föstu formi			Uppleyst efni	
					Kolefni (t)	Nitur (t)	Fosfór (t)	Nitur (t)	Fosfór (t)
75.000	Júní - Október	Innra	30	36	3,08	0,29	0,16	0,93	0,07
50.000	Nóvember - Júní	Ytra	35	42	3,59	0,34	0,18	1,09	0,08
50.000	Júlí - September	Innra	50	60	5,13	0,49	0,26	1,56	0,11
50.000	Október - Desember	Ytra	50	60	5,13	0,49	0,26	1,56	0,11

Gera má ráð fyrir að frá 1200 tonna fiskeldi komi 1,6 g/s af köfnunarefni, 0,3 g/s af fosfór og 0,5 g/s af svifögnum<sup>24</sup>. Í samræmi við vöktunaraðila (NAVE) verður hvert eldissvæði metið til að koma í veg fyrir óæskileg áhrif á lífríkið.

### 6.1.2. Eldisbúnaður

Áhrif af eldisbúnaði er nær eingöngu sjónræns eðlis. Gera má ráð fyrir að gildismat vegna sjónræns eðlis sé mismunandi milli fólks. Einum getur fundist sjókvíaeldið ljót meðan öðrum finnst jákvætt að sjá líf á firðinum.

Sjókvíaþyrpingarnar geta haft áhrif á siglingarleiðir skipa og jafnvel haft áhrif á veiðar á nytjastofnum. Hinsvegar hindra núverandi og fyrirhugaðar sjókvíastaðsetningar ekki eðlilegar siglingarleiðir stærri skipa og veiðar á nytjastofnum eru óverulegar á fyrirhuguðum eldissvæðum í Önundarfirði.

### 6.1.3. Strok á fiski

Í sjókvíaeldi er alltaf hætt á að fiskur sleppi. Það getur gerst vegna mannglegra mistaka, sökum afræningja, t.d. ef selur rífur gat á nótina eða vegna óveðurs sem leiðir til tjóns á eldisbúnaði.

Sleppi áframeldisþorskur úr sjókvíum eru áhrifin lítil sem engin. Um er að ræða villtan þorsk sem líklega var fangaður á Vestfjarðamiðum. Sleppi regnbogasilungur úr sjókvíum er viss hætt á að hann gangi uppí ár í nágrenninu. Þrátt fyrir að það væri hvítleitt að fá slíkan „gest“ í heimsókn þá kemur hann ekki til með að setja varanlegan svip sinn á umhverfið. Engin dæmi eru um að regnbogasilungur nái að tímgast í villtri náttúru hérlendis (raunar evrópu) og þó svo hann myndi ná að hrygna þá eru engvir hængar til að frjógva hrognin.

## 6.2. Aðgerðir til að takmarka áhrif

Eftirfarandi aðgerðum verður beitt til að takmark áhrif vegna fiskeldis á svæðinu:

- Öllum úrgangi verður haldið í lágmarki. Í dauðfiskháf safnast fyrir allur dauður fiskur ásamt óétnu fóðri í áframeldi. Allar fóðurleifar og dauður fiskur verður fjarlægður mjög reglulega úr sjókvíunum og fluttur af svæðinu.
- Framleiðsla á svæðinu verður mjög hófleg og vel undir því sem LENKA viðtakamatið metur sem hámarks burðarþol á sambærilegum fjörðum.
- Sjókvíum verður róterað reglulega innan eldissvæðsins. Þannig að úrgangur dreifst betur og myndi síður þykkt lag úrgangsefna á sjávarbotni.

<sup>23</sup> Wang ofl. 2012

<sup>24</sup> Wang ofl. 2012

- Einungis verður notast við viðurkenndan eldisbúnað sem stenst kröfuharða gæðastaðla.
- Sjókvíar innan eldissvæðis verða staðsettar þar sem straumur er góður skv. Furano strammæli um borð í Öldunni ÍS 47. Sjókvíum verður raðað þvert á straumstefnu
- Fylgst verður reglulega með botni og samsetningu botnlífs undir sjókvíum. Samið verður við eftirlitsaðila, væntanlega NAVE til að annast reglubundnar mælingar og gera vöktunaráætlanir.
- Sjóndýpi verður mælt í hvert sinn sem fóður er gefið í sjókvíar. Mælist sjóndýpi undir 4 metrum verður ekki gefið fóður vegna þörungahættu.
- Þegar framleiðsla verður kominn á fullt, verður alltaf eitt eldissvæði í hvíld eftir hverja eldislotu. Þannig að svæðin nái að jafna sig eftir uppsöfnun úrgangs- og næringarefna.

## 7. Heimildaskrá

- Arnþór Garðarson, Ólafur Karl Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980. *Rannsóknir í Önundarfirði og víðar á vestfjörðum 1979*: Fuglar og Fjörur. Reykjavík. Líffræðistofnun Háskólans, Fjölrit nr 12.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2004. *Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði*: Áfangaskýrsla 1, Náttúrustofa Vestfjarða.
- Graham Gaines. 2013. *Cod Ranching in the Westfjords: A Political, Social, and Spatial Analysis*. Master thesis of Resource Management, University of Akureyri
- Hafís við strendur Íslands. 2002. Þór Jakobsson. *Stefnumótunarfundur í þorskeldi, haldinn í Reykholti í Borgarfirði, 17. - 18. október 2002*. Veðurstofa Íslands.
- Hans Olav Ibrekka, Haakon Kryvib og Siri Elvestad. 1993. *Nationwide assessment of the suitability of the Norwegian coastal zone and rivers for aquaculture (LENKA)*. Coastal Management, Volume 21, Issue 1, 1993
- Kristján G. Þorvaldsson. 1951. *Vestur – Ísafjarðarsýsla*. Árbók Ferðafélags Íslands.
- Steingrímur Jónsson. 1999. *Hafið við Ísland*. Kennsluhefti í Haffræði við Háskólann á Akureyri.
- Steingrímur Jónsson. 2001. *Hitafar við strendur Íslands með tilliti til fiskeldis*. Ægir 94(1):30-33.
- Valdimar Gunnarsson. 1991. *Sjókvíaeldi*. Kennsluhandrit. Hólaskóli, Hólum í Hjaltadal.
- Wang, X., Olsen, L.M., Reitan, K.I., Olsen, Y. 2012. *Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture*. AQUACULTURE ENVIRONMENT INTERACTIONS. Aquacult Environ Interact.

Þorleifur Eiríksson, ofl. 2012. *Rannsóknir á fiski og botnlægum hryggleysingjum innan og utan veiðisvæða dragnótar árið 2011*. Skýrsla Náttúrustofu Vestfjarða, Biopol og Líffræðistofnunar Háskólans.

## Viðauki - Straummælingar við sjókví

Mælingar teknar um borð í Öldunni á Furano CI 88 straummæli á árunum 2011-2012. Mælirinn sýnir straumhraða á sjómflum á klst. Straumhraði var mældur á þremur mismunandi dýpi, 2 metrum, 8 metrum og niður við botn.

Dags:	Straumur (2m)	Straumur (8m)	Straumur (Botn)
11.06.11	0.2	0.1	0.1
14.06.11	0.1	0.2	0.1
18.06.11	0.2	0.2	0.1
20.06.11	0.1	0.1	0.1
24.06.11	0.1	0.1	0.1
28.06.11	0.2	0.0	0.1
30.06.11	0.1	0.1	0.1
04.07.11	0.1	0.1	0.1
06.07.11	0.1	0.1	0.1
11.07.11	0.1	0.2	0.1
13.07.11	0.2	0.1	0.1
15.07.11	0.2	0.1	0.1
19.07.11	0.2	0.1	0.0
21.07.11	0.1	0.2	0.1
22.07.11	0.1	0.1	0.1
24.07.11	0.1	0.1	0.1
27.07.11	0.1	0.1	0.1
06.08.11	0.1	0.1	0.0
08.08.11	0.1	0.1	0.1
12.08.11	0.2	0.0	0.1
16.08.11	0.1	0.3	0.1
21.08.11	0.0	0.2	0.1
24.08.11	0.1	0.2	0.1
25.08.11	0.2	0.1	0.1
28.08.11	0.2	0.2	0.1
30.08.11	0.1	0.1	0.2
01.09.11	0.3	0.0	0.0
05.09.11	0.1	0.2	0.1
07.09.11	0.2	0.1	0.1
13.09.11	0.2	0.2	0.2
21.09.11	0.2	0.1	0.1
28.09.11	0.2	0.1	0.0
02.10.11	0.2	0.1	0.1
10.10.11	0.1	0.0	0.1
13.10.11	0.1	0.0	0.1
19.10.11	0.2	0.1	0.1
13.11.11	0.1	0.1	0.2
18.11.11	0.1	0.1	0.1
23.11.11	0.0	0.0	0.1
30.11.11	0.0	0.2	0.1
03.12.11	0.1	0.1	0.1
09.12.11	0.0	0.1	0.1
16.12.11	0.1	0.1	0.2
21.12.11	0.1	0.1	0.1
10.01.12	0.1	0.1	0.1
20.01.12	0.0	0.0	0.2
30.01.12	0.2	1.0	0.0
15.02.12	0.1	0.1	0.1
21.02.12	0.0	0.0	0.1
24.02.12	0.2	0.2	0.0
29.02.12	0.1	0.1	0.1