

Skipulagsstofnun  
Sigmar Arnar Steingrímsson  
Sérfræðingur  
Laugavegur 166  
150 Reykjavík



Flateyri, 19. desember 2012

***Efni: Tilkynning um fyrirhugaða framleiðsluaukningu Dýrfisks hf. á regnbogasilungi (eða laxi) úr 2.000 tonnum í 4.000 tonn í Dýrafirði***

Dýrfiskur hf hefur stundað eldi á regnbogasilungi frá árinu 2008. Félagið rekur seiðaeldisstöð í Norður-Botni í Tálknafirði, sjókvíaeldi í Dýrafirði og ásamt vinnslu á sláturfiski á Flateyri í samstarfi við systurfélag sitt Arctic Odda ehf. Dýrfiskur hf. hefur nú þegar gilt rekstrarfleyfi fyrir eldi á 2.000 tonnum af regnbogasilungi eða laxi í Dýrafirði á tveimur svæðum, við Haukadalsbót og Gemlufall, gefið út af Fiskistofu, sbr. leyfi nr.IS 36084 (sjá fylgiskjal 1).

Á árinu 2012 er áætlað að slátrað verði nálægt 400 tonnum af regnbogasilungi og um 600 tonnum á árinu 2013. Unnið er að því að fullgilda lífræna vottun á rekstri og afurðum félagsins en slík vottun gerir miklar kröfur á að eldið sé vistvænt og sjálfbært. Umsóknarferli er þegar hafið í samstarfi við vottunarstofuna Tún ehf. Stefnt er að útsetningu á allt að 1 milljón silungsseiða á árinu 2013 sem geta staðið undir framleiðslu á 2.000 tonnum af lífrænt vottuðum regnbogasilungi sem slátrað verður að stærstum hluta á árinu 2014.

Lykilforsendur hagkvæms eldis felst í stærðarhagkvæmni og því að dreifa eldisálaginu á nokkur svæði til að koma í veg fyrir óafturkræf umhverfisáhrif sem einnig minnkar sjúkdómaáhrættu.

**Dýrfiskur hf. kt. 700807-0450 tilkynnir hér með um fyrirhugað eldi á 4.000 tonnum af regnbogasilungi eða laxi í sjókvíum í Dýrafirði.**

Vísað er til gagna með fyrri umsókn, frá árinu 2009. Einnig er vísað til gagna frá Náttúrustofu Vestfjarða (NAVE) um rannsóknir á straumum, umhverfispáttum og lífríki í Dýrafirði auk annarra gagna eftir því sem við á.

Hér verða talin upp þau atriði og þær upplýsingar sem kveðið er á um í 10. gr reglugerðar nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum.

Tengiliður umsækjanda:

Arnar Freyr Jónsson. Sími: 863 1510. Netfang: afj@afish.is

## 1. Lýsing á framkvæmd

Dýrfiskur hf stefnir á framtíðaruppbyggingu fiskeldis á regnbogasilungi eða laxi í Dýrafirði. Áhersla verður á eldi á regnbogasilungi þar sem hrogn verða flutt inn frá Danmörku en þar hefur stofninn verið kynbættur um áratugaskeið og reynslan sýnt að hentar vel íslenskum aðstæðum. Ef farið verður í eldi á laxi verður notast við laxastofn frá Stofnfiski hf. (Mowi, Bolaks) sem notaður hefur verið í eldi hér á landi um 20 ára skeið og hefur hlotið íslenska nafnið Saga.

Stefnt er að eldi á lífrænt vottuðum eldisfiski og er sú undirbúningsvinna þegar hafin. Vottunaraðili að lífrænni framleiðslu verður Tún ehf. Framleiðsla á lífrænt vottuðum eldisfiski krefst þess að eldið verði vistvænt og sjálfbært og reglubundin úttekt af vottunaraðila kallar á umfangsmiklar skráningar og skýrslugerðar til að sýna fram á að starfsemin standist kröfur um vottaða framleiðslu.

Hrogn eru flutt í seiðastöð félagsins sem er staðsett í Norður-Botni, 460 Tálknafirði. Seiði verða alin í 100-200g stærð og flutt þaðan í sjókvíar. Seiði sem sett eru út í sjókvíar að vori 100-200g ná yfir 1 kg meðalþunga fyrir næstu áramót, vex svo lítið yfir veturinn en nær yfir 2 kg meðalþunga að hausti eftir um 18 mánaða eldi í sjókvíum.

### 1.1. Staðsetningar og önnur starfsemi.

Núverandi eldisleyfi heimilar eldi á tveimur svæðum í Dýrafirði sem nefnast Haukadalsbót og Gemlufall.

Eldissvæðið Haukadalsbót afmarkast af hnitunum :

H1	65-53.188300N	og	23-37.179033V
H2	65-52.990617N	og	23-36.295100V
H3	65-52.803317N	og	23-35.576517V
H4	65-52.790300N	og	23-34.374617V
H5	65-52.995817N	og	23-33.452533V
H6	65-53.172700N	og	23-33.694183V
H7	65-53.066050N	og	23-34.489083V
H8	65-53.066050N	og	23-34.489083V
H9	65-53.261133N	og	23-35.926267V
H10	65-53.474383N	og	23-36.816550V

Eldissvæðið Gemlufall afmarkast af hnitunum:

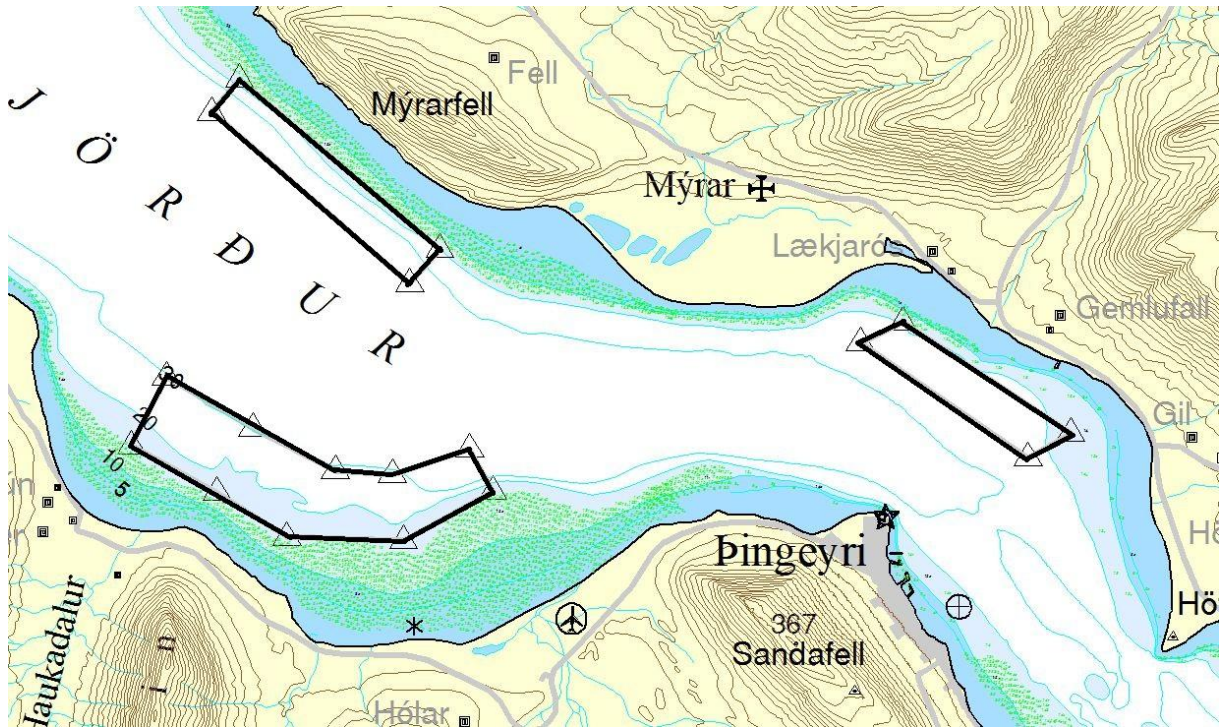
G1	65-53.708400N	og	23-29.230000V
G2	65-53.240317N	og	23-27.500283V
G3	65-53.136283N	og	23-27.939067V
G4	65-53.620000N	og	23-29.668783V

Frá því starfsemi hófst, haustið 2008, hefur Dýrfiskur hf einungis stundað sjókvíaeldi í Haukadalsbót en vorið 2013 er ætlunin að hefja eldi við Gemlufall.

Framtíðaruppbygging byggir á að bæta við þriðja eldisvæðinu, en það er kennt við Mýrarfell og hefur hnitin:

Eldissvæðið við Mýrarfell afmarkast af hnitunum:

M1	65-54.727300N	og	23-36.066167V
M2	65-54.012583N	og	23-33.999417V
M3	65-53.867000N	og	23-34.311017V
M4	65-54.589583N	og	23-36.352333V



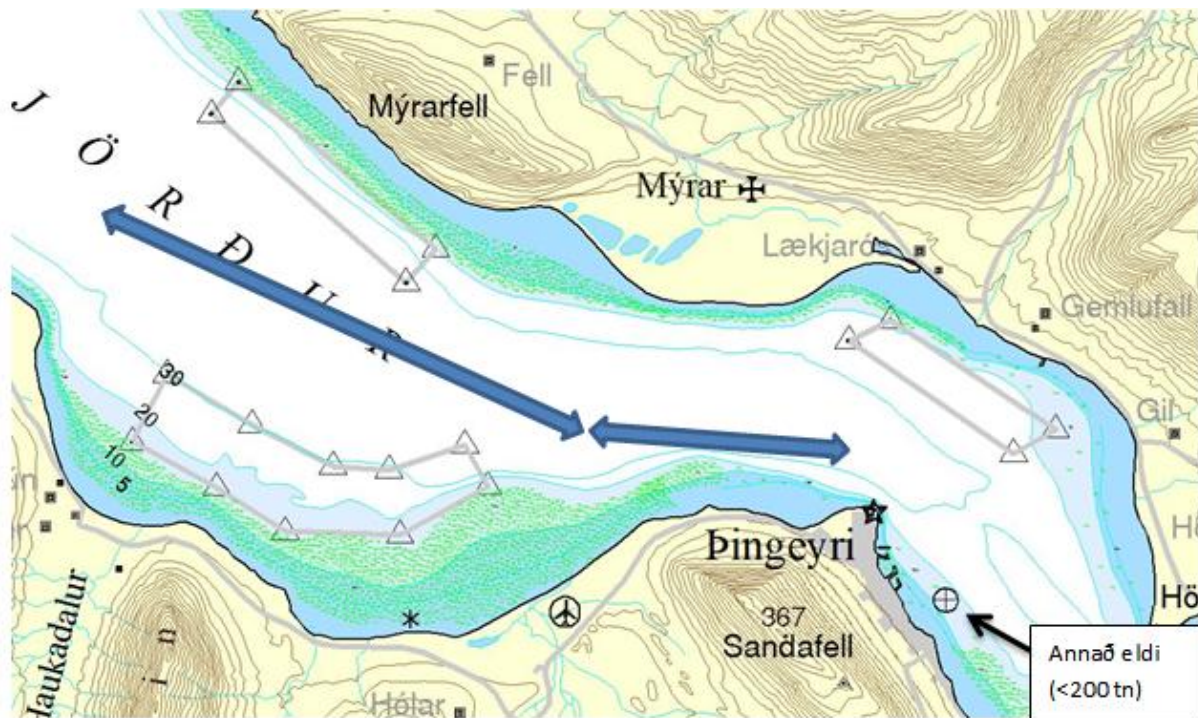
Mynd 1. Fyrirhugaðar staðsetningar sjókvía Dýrfisks.

Sjávárdýpi á því svæði sem tilgreind eru fyrir eldið er frá 15m til 35m og fjarlægð frá landi er minnst 150m. Nætur sjókvía ná niður á 15m dýpi. Engar veiðiár eða vötn eru í nálægð við eldið.

Annað eldi í Dýrafirði er 200 tonna eldisleyfi á þorski/silung/laxi sem skráð er á Sjávareldi ehf, rekstrarleyfisnr. IS-36099, Dýrfiskur hefur aðstoðað við tilraunaeldi þeirra á silungi með því að sjá þeim fyrir seiðum. Dýrfiskur hf er einnig handhafi að leyfi fyrir 200 tonnum af þorski, rekstrarleyfisnr. IS-36113 en hefur ekki hafið starfsemi þar.

Fyrirhuguð eldissvæði Dýrfisks er ekki á þekktum veiðisvæðum í Dýrafirði og hefur því ekki áhrif á veiðar.

Á mynd 2 er merkt inn staðsetning (hringur með krossi innan við Þingeyrarhöfn) á öðru eldi í Dýrafirði og helstu siglingaleiðir í firðinum. Ekki er vitað um sérstök veiðisvæði í firðinum.



Mynd 2. Helstu siglingarleiðir og annað eldi.

## 1.2. Framkvæmdaáætlun

Stefnt er að því að setja út í sjókvíar allt að 1 milljón seiða á árinu 2013 (árgangur 2012) og verður stærstur hluti þeirra tilbúinn til útsetningar um vorið. Byrjað verður að slátra úr þeim árgangi haustið 2014 og fram yfir áramót 2015 en þá hefur hann náð yfir 2 kg meðalþunga. Árgangur 2013 verður fluttur inn sem hrogn haustið 2013 og slátrað haustið 2015 og fram yfir áramót 2016 og stefnt er að því að sú framleiðsla geti numið 4.000 tonnum.

Í viðauka 1 er sýnd framleiðsluáætlun til næstu 3ja ára en þar kemur fram lífmassaþróun í eldinu og sláturplan

Í viðauka 2 er sýnd framleiðsluáætlun, fódurnotkun og losun úrgangsefna fyrir einn árgang af regnbogasilungi í einni kvíaþyrpingu (4.000 tonn).

Gert er ráð fyrir að framleiðsla þriggja kvíaþyrpinga verði 4000 tonn af regnbogasilungi (*Oncorhynchus mykiss*) eða laxi (*Salmo salar*) á ári, þar sem útsetningastærð er að meðaltali 150g og sláturstærð 3-5 kg náð á 18-24 mánuðum.. Samtals er því reiknað með að slátrað verði um 1-1,3 milljónum fiska á hverju ári. Gert er ráð fyrir allt að 10% afföllum á eldistímanum og því yrði útsettur fjöldi um 1,1-1,4 milljón seiði á ári

## 1.3. Sjókvíar

Fjöldi sjókvía í hverri kvíaþyrpingu/staðsetningu ræðst af stærð þeirra og þéttleika eldisfisks í þeim. Samkvæmt stöðlum um lífræna framleiðslu er hámarks þéttleiki 10 kg/m<sup>3</sup>. Lífmassi í hverri kvíaþyrpingu nær hámarki rétt fyrir slátrun og verður þá um 3.000 tonn. Þá er heildar rúmmál sem þarf til eldisins að hámarki nálægt 300.000m<sup>3</sup> í hverri kvíaþyrpingu. Stefnt er að því að nota hringlaga sjókvíar úr pólýetelen (PE) plasti, 50m í þvermál og 160m að ummáli. Eldisnætur verða 15m djúpar og hver kví því um 30 þúsund rúmmetrar. Í hverri kvíaþyrpingu verða 10 eldiskvíar sem eru festar með kerfisfestingum á 30-70 metra dýpi. Hver kví er í rammafestingu sem afmarkar svæði sem er um 100m x 100m sem gerir það að verkum að minnst 50 metrar eru á milli eldiskvía og dregur þannig úr uppsöfnun næringarefna á milli kvía. Við val á búnaði og uppsetningu hans verður farið eftir norskum staðli, NS9415, en

hann var þróaður með það að markmiði koma í veg fyrir slysasleppingar sem orsakast af óhagstæðum veður- og umhverfisskilyrðum (vindálag, straumálag, ölduhæðar, ísingar o.fl.). Einnig verður farið eftir gæðakröfum um búnað og frágang frá Norsk Veritas, en tryggingarfélag Dýrfisks, Catlin, fer eftir þeim kröfum vegna tryggingar á fiski í sjókvíum. Kvíarnar eru smíðaðar úr tvöföldum eða þreföldum plasthringjum úr polyetelen plasti (PE 100) með 22mm veggþykkt.

Samkvæmt kröfu um lífræna ræktun verða eldisnætur í kvíum ólitaðar, þ.e. ekki meðhöndlaðar með efnum sem hamla vexti lífvera.

#### 1.4. Fyrirkomulag eldisins

Dýrfiskur fyrirhugar að byggja upp eldi á lífrænt vottuðum regnbogasilungi eða laxi þar sem skilið verður á milli kynslóða fyrir hverja staðsetningu í nokkra mánuði. Sú hvíld sem svæðið fær er hugsuð til að minnka umhverfisálag á svæðinu og gefa því tækifæri á að jafna sig og einnig til að draga úr hugsanlegum vandamálum vegna laxalúsar. Í Færeyjum er venjan að hvíla svæði í 2 til 3 mánuði.

Í viðauka 2 sést framleiðsluáætlun miðað við 3 staðsetningar. Í stuttu máli er gert ráð fyrir að hver árgangur sé í eldi í um tvö og hálf ár á hverjum stað, svæðið hvílt í 6 mánuði, og síðan tæki við eldi á nýjum árgangi. Gert er ráð fyrir að slátrun geti hafist eftir um 18 mánuði í hverri kvíapyrpingu og verði lokið innan 24 mánaða frá útsetningu seiða.

Á þessu ár, 2012, er áætlað að slátra nærri 400 tonnum af regnbogasilungi og í vor og haust voru útsett rúmlega 400 þúsund seiði. Til þessa hefur svæðið við Haukadalsbót einingis verið notað til eldisins. Næsta vor er hins vegar stefnt að því að flytja út í sjókvíar rúmlega 500 þúsund seiði við svæði sem nefnist Gemlufall. Í Desember á þessu ári hefur þegar verið flutt inn lífræn egg til þess að ná þessu markmiði. Stefnt er að klekja önnur 500 þúsund egg síðla vors með útsetningu á seiðum að hausti. Með tilkomu þriðja eldisvæðisins við Mýrarfell verður hægt að stunda kynslóðaskipt eldi eins og lýst hefur verið hér að framan og árið 2014 er stefnt að því að setja út rúmlega 1 milljón seiða í sjókvíar.

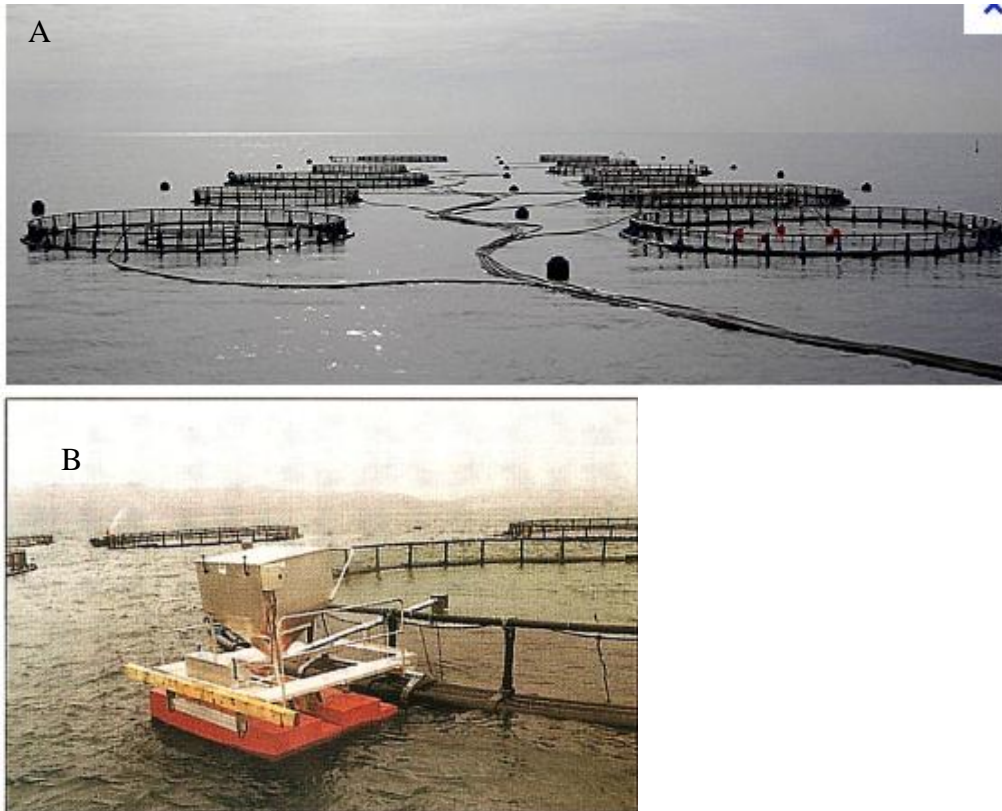
Brunnbátar eða þar til gerðir fiskflutningabílar munu sjá um að flytja seiði á þyngdarbilinu 35 – 300 grömm úr seiðastöð Dýrfisks hf í Tálknafirði til Dýrafjarðar. Ef notast verður við Brunnbát verður seiðunum dælt í sjótanka skipsins sem er búinn nauðsynlegum tækjum og búnaði til að halda umhverfi seiðanna fullnægjandi á meðan á flutningi stendur. Þegar komið er að sjókvíum verður fiskinum dælt frá borði og talinn út í kvíarnar. Ef notast verður við fiskflutningabíla þá eru seiðin talin í bílinn og tæmt úr honum í sjókvíar sem staðsettar eru við höfn Þingeyrar og þær svo dregnar á áfangastað.

Þegar fiskur hefur náð sláturstærð verður honum dælt eða háfað um borð í bát og siglt með hann yfir til Flateyrar þar sem hann verður unnin í fiskvinnslu Arctic Odda ehf.

Dauður fiskur er meðhöndlaður skv. 17 gr. reglugerðar nr. 401/2012 um fiskeldi. Hann er fjarlægður úr botni eldiskvía með dauðfiskaháf, „Lift-Up“ búnaði og af köfurum við reglubundið eftirlit. Dauður fiskur verður settur í meltutanka sem staðsettir eru í þjónustubátum. Meltan er nýtt í dýrafóður eða til jarðvegsgerðar, eftir því sem við verður komið, sem samrýmist svæðisáætlun um að draga úr urðun lífræns úrgangs, en að öðrum kosti fjarlægð af viðurkenndum aðilum. Sé dauði af völdum sjúkdóma skal dauður fiskur meðhöndlaður samkvæmt fyrirmælum Matvælastofnunnar. Gert er ráð fyrir að afföll verði tæp 100 tonn á ári fyrir 4.000 tonna framleiðslu sem er um 10% afföll af fjölda en um 2,5% af lífmassa.

Dýrfiskur hf. stefnir á að nota hugbúnaðinn, FarmControl, sem framleiðslustýringarkerfi fyrir fiskeldisstöðvar. Slíkt kerfi auðveldar allt eftirlit með rekstrinum þar sem öll helstu atriði í eldinu er skráð og rekjanleg.

Fóðrun í kvíar verður með sjálffóðrurum sem staðsettir eru við eldiskvíar eða með fóðurkerfi í landi þar sem því verður við komið. Það að auki verða þjónustubátar útbúnir fóðurbyssum og myndavélum sem starfsmenn nota til að fylgjast með því að allt sé í lagi, hámarkað fóðurnýtinguna og um leið lágmarkað umhverfisáhrif og uppsöfnun lífrænna efna á botn undir kvíunum.



Mynd 3. Fóðrun í sjókvíum. Mynd A sýnir fóðrun með fóðurkerfi í landi og mynd B sýnir fóðrara við sjókvíar.

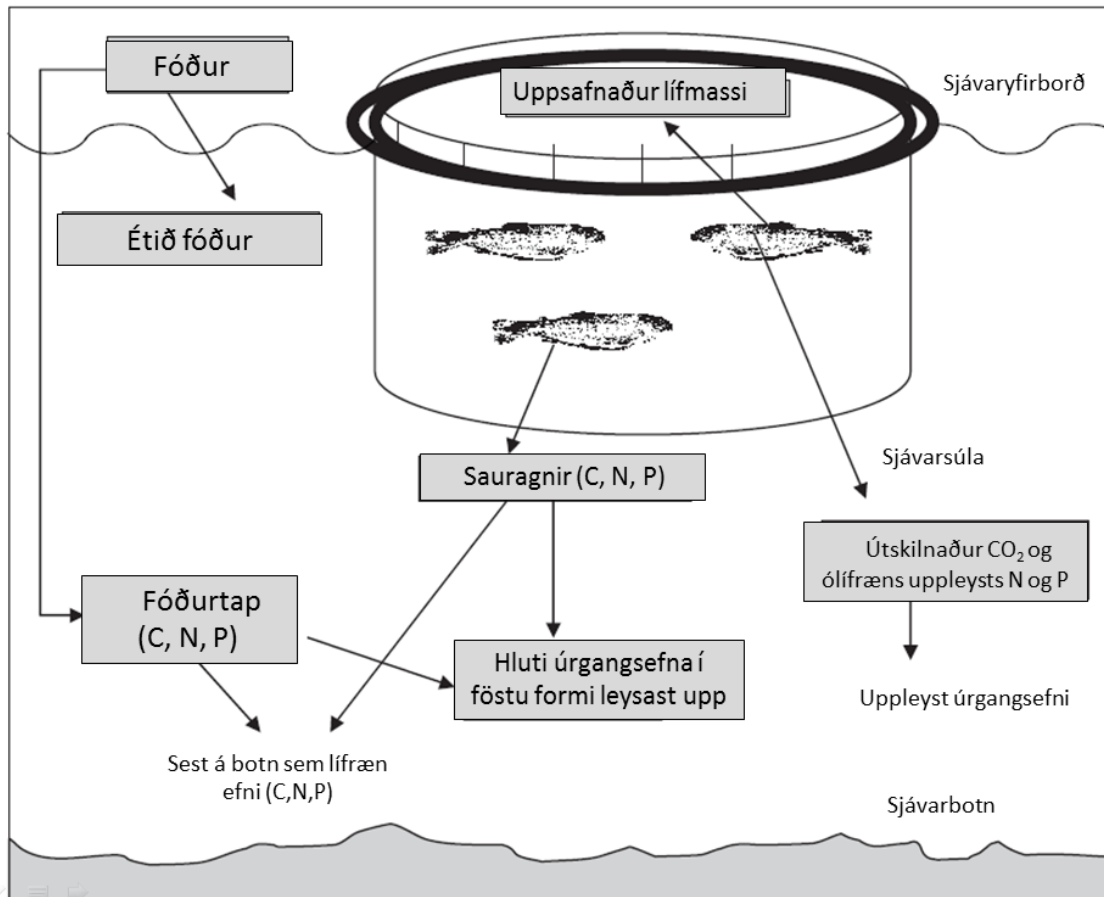
Gert er ráð fyrir að notað verði lífrænt vottað fóður frá fóðurverksmiðjunni Laxá. Þetta er extrúderað fóður gert úr hágæða loðnu og síldarmjöli, loðnulýsi, maís, hveiti, sojamjöl, vítamín, steinefni og náttúruleg litarefni. Tafla 1 sýnir áætlaða næringarsamsetningu fóðursins.

Tafla 1. Áætluð næringarsamsenting fóðurs til eldisins.

Meltanleg orka	22	mJ/kg
Brúttó orka	24	mJ/kg
Prótein	38	%
Fita	34	%
Kolvetni	14	%
Aska	7	%
Purrefni	92	%
Sökkhraði	10	m/s

Vaxtarplön og fóðurnotkun byggir á reynslutölum fyrirtækisins og einnig erlendis frá. Reiknað er með að 1,15 kg af fóðri þurfi til að framleiða 1 kg af eldisfiski (FCR=1,15) en almennt er þróunin sú að fóðurnýting er að batna. Í viðauka 2 er sýnd eldisáætlun fyrir einn 4.000 tonna eldisárgang og áætlun um losun úrgangsefna.

Í nýlegri rannsókn (Wang et.al. 2012) er gerð grein fyrir losun úrgangsefna í laxeldi en þær niðurstöður er hægt að yfirfæra í eldi á regnbogasilungi. Mynd 4 sýnir myndrænt hvernig afdrif fóðurs eru í fiskeldi (byggt á Wang et.al., 2012).

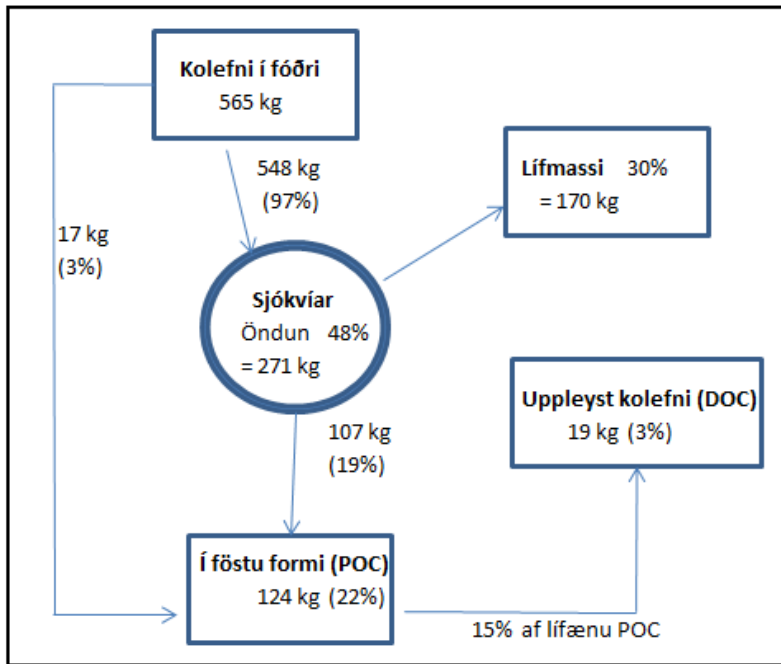


Mynd 4. Lýsing á afdrifum fóðurs (C= kolefni, N= köfnunarefni og P= fosfór)

Hefðbundið fóður í eldi laxfiska inniheldur um 51% af kolefni, 7% köfnunarefni og 1,2 % fosfór.

### **Magnbundin afdrif kolefnis (C)**

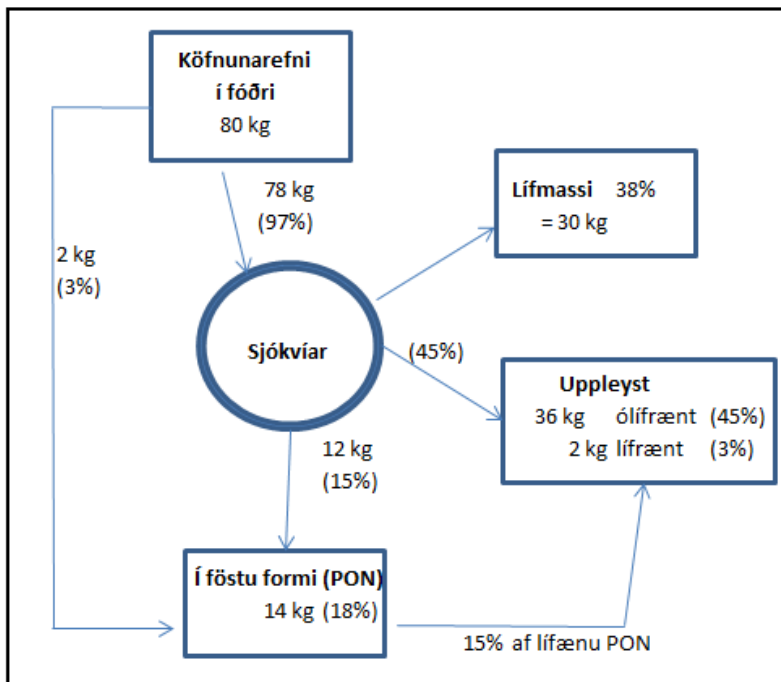
70% af kolefni í fóðrinu er losað út í umhverfið sem ólífrænn og lífrænn úrgangur. Þetta samsvarar því að fyrir hvert tonn af eldisfiski er losunin um 400 kg. Nánari greining sýndi að 48% af kolefninu í fóðrinu var losun vegna öndunar, 19% var losað sem úrgangsefni og 30% nýttist í vöxt. Mynd 5 sýnir nánar afdrif kolefnis.



Mynd 5. Afdrif kolefnis miðað við framleiðslu á 1 tonni af eldisfiski og fóðurstuðul (FCR) 1,12 (byggt á Wang et.al., 2012)

### **Magnbundin afdrif köfnunarefnis (N)**

62% af köfnunarefni í fóðrinu losnar út í umhverfið sem ólífrænn eða lífrænn úrgangur sem samsvarar um 50kg á hvert tonn af framleiddum eldisfiski. Afdrif köfnunarefnis sýndi að 38% af köfnunarefninu í fóðrinu nýttist til vaxtar, 45% er losað sem uppleyst ólífrænt köfnunarefni og 15% er losað sem lífrænt köfnunarefni í föstu formi. Mynd 6 sýnir nánar afdrif köfnunarefnis.

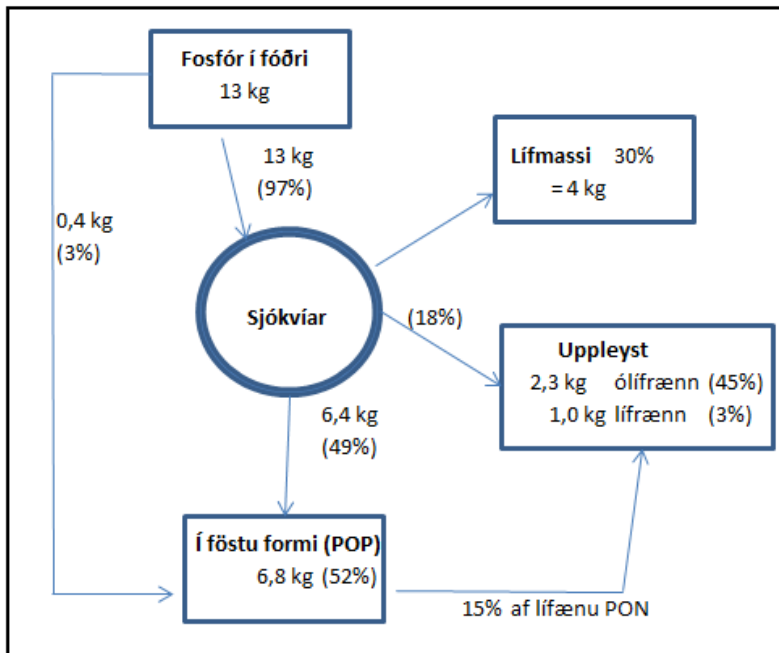


Mynd 6. Afdrif köfnunarefnis miðað við framleiðslu á 1 tonni af eldisfiski og fóðurstuðul (FCR) 1,12 (byggt á Wang et.al., 2012)



### Magnbundin afdrif fosfórs (P).

70% af fosfór í fóðrinu losnar út í umhverfið sem ólífrænn eða lífrænn úrgangur sem samsvarar um 9 kg á hvert tonn af framleiddum eldisfiski. 44% losnar út sem lífrænn fosfór í föstu formi (POP), 30% fer í lífmassaaukningu fisksins og 18% losnar út í umhverfið sem uppleystur ólífrænn fosfór (DIP). Mynd 7 sýnir nánar afdrif fosfórs.



Mynd 7. Afdrif fosfórs miðað við framleiðslu á 1 tonni af eldisfiski eldisfiski og fóðurstuðul (FCR) 1,12 (byggt á Wang et.al., 2012)

### 1.5. Samræmi við skipulagsáætlanir

Staðsetningar fyrirhugaðra sjókvía eru í Dýrafirði sem tilheyrir Ísafjarðarbæ. Þær eru staðsettar utan netlaga og falla ekki undir deiliskipulag sveitarfélaga. Verði um það að ræða að setja upp fóðurstöðvar í landi verður það háð samþykki landeigenda og sveitafélags og þannig að mannvirki samrýmist deiliskipulagi.

## 2. Grunnástand og helstu umhverfisáhrif.

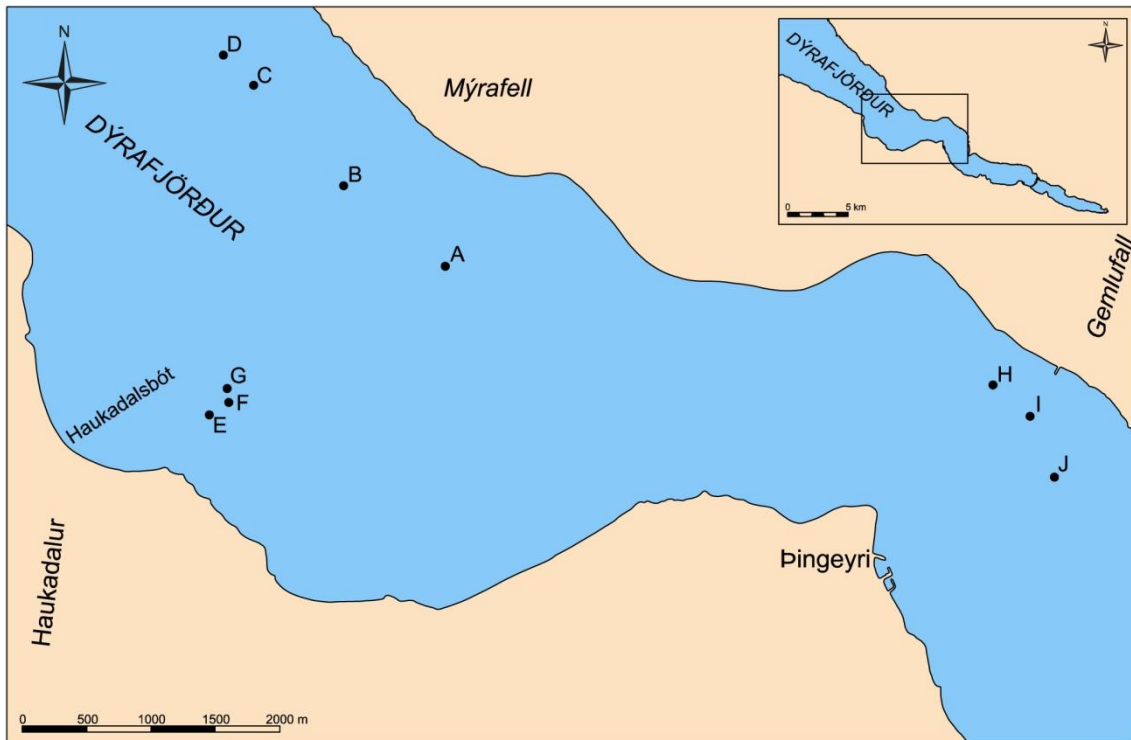
### 2.1. Staðhættir, veðurfar og nytjar

#### 2.1.1. Grunnástand

Í kafla 1.1. eru myndir sem sýna fyrirhugaðar staðsetningar eldiskvía Dýrfisks og aðra starfsemi í firðinum. Dýrfiskur hefur stundað sjókvíaeldi við Haukadalsbót frá því haustið 2008 og á þeim tíma hefur fengist góð reynsla af rekstri sjókvía í Dýrafirði. Fjörðurinn er vel varinn fyrir vetrarveðrum með háum vindstyrk úr norðri. Samkvæmt upplýsingum frá heimamönnum var Haukadalsbót þekkt skipalægi sem bendir til þess að svæðið henti vel til fiskeldis.

Botndýralíf í Dýrafirði er vel þekkt og liggja tvær rannsóknir þar að baki, önnur á árinu 1984 (Jörurundur Svavarsson og Arnþór Gardarsson 1986) og hin 2007 (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008). Báðar athuganir voru gerðar innarlega í Dýrafirði.

Í apríl 2009 og í júní 2012 lét Dýrfiskur hf. framkvæma rannsóknir á botndýrum (Fylgiskjal 2-3) og seti við fyrirhugaðar kvíastaðsetningar í Dýrafirði sbr. mynd hér að neðan:



Mynd 8. Sýnataka 2012 við Mýrafell og á Haukadalsbót (stöð A-G) og sýnataka í arpíl 2009 við Gemlufall (stöð H-J).

Þær tegundir sem fundust eru algengar á Vestfjörðum (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2010, 2012) og hafa fundist áður í Dýrafirði (Jörundur Svavarsson og Arnþór Gardarsson 1986; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008; Böðvar Þórisson o.fl. 2010;). Fjölbreytileikinn á stöðvunum er svipaður og er á öðrum óröskuðum svæðum þó er fjölbreytileikinn á stöð B (við Mýrafell) frekar hár (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2010).

Niðurstöðurnar sýna að botndýralífið er svipað og má búast við í fjörðum á Vestfjörðum.

Greiningar við Haukadalsbót (G,E og F) bentu ekki til að einhver uppsöfnun á lífrænum leifum ætti sér stað við kvíarnar og engin lykt fannst í sýnunum. Tegundir af burstormsætt Capetellidae og Spionidae voru lítt en tegundir af þessum ættum þola vel uppsöfnun á lífrænum leifum.

Niðurstöðurnar eru grunnupplýsingar til vöktunar á áhrifum vegna fiskeldis og jafnframt eru til fleiri botnsýni af svæðunum sem nýtast til samanburðar þegar eldi fer í gang.

Fyrirhuguð eldissvæði eru ekki nálægt verndarsvæðum, sbr. tl. 2. iii í 3. viðauka reglugerð um mat á umhverfisáhrifum (nr.1123/2005).

### 2.1.2. Helstu umhverfisáhrif.

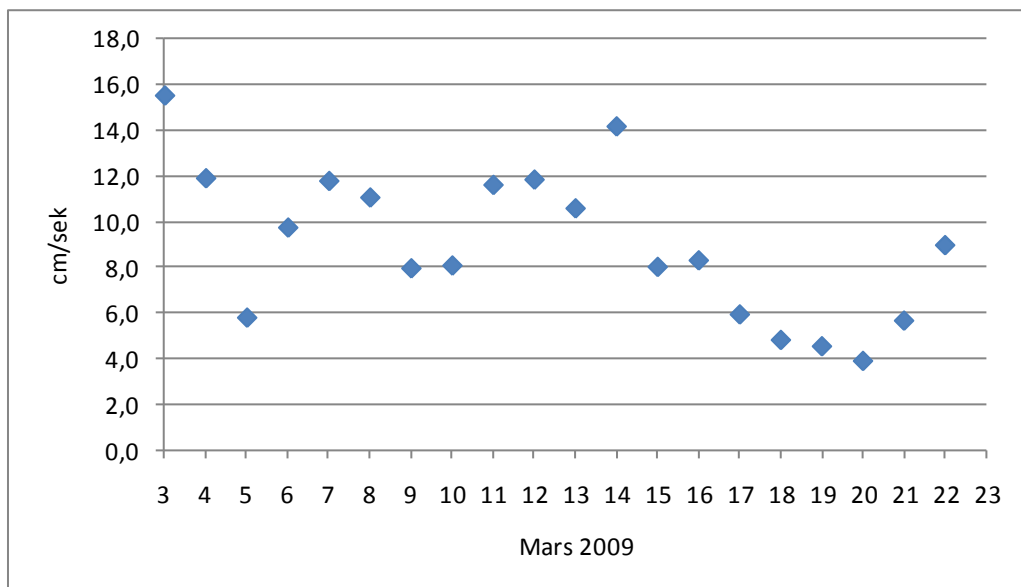
Eldissvæðin sem fyrirhuguð eru teljast góð m.t.t. þeirra áhættuþátta sem hrjá sjókvíaelði, t.d. hvað varðar hitastig, vindálag, ölduhæð og rekís og ísingar. Eldiskvíar eru einnig sérstaklega styrktar til að þola mikla ölduhæð og ísingu. Marglytta er ekki líkleg til að valda vandamálum og ekki heldur ofgnótt síldar. Ekki er selalátur í firðinum og því lítil hættu á tjóni vegna sela eða annarra sjávarspendýra. Þörungablómi hefur valdið usla í sjókvíum Dýrfisks en verulega verður dregið úr hættu af völdum þörunga með því að hafa lítinn þéttleika í sjókvíunum.

Staðsetningar sjókvía Dýrfisks hafa ekki áhrif á siglingaleiðir í Dýrafirði né á aðra starfsemi á svæðinu. Sjónræn áhrif af eldinu eru nokkur þar sem hver kvíaþyrping er á svæði sem nær yfir ca. 450m x 150m, en sjókvíar eru lágreistar og ekki áberandi í umhverfinu.

## 2.2. Eðlisþættir sjávar.

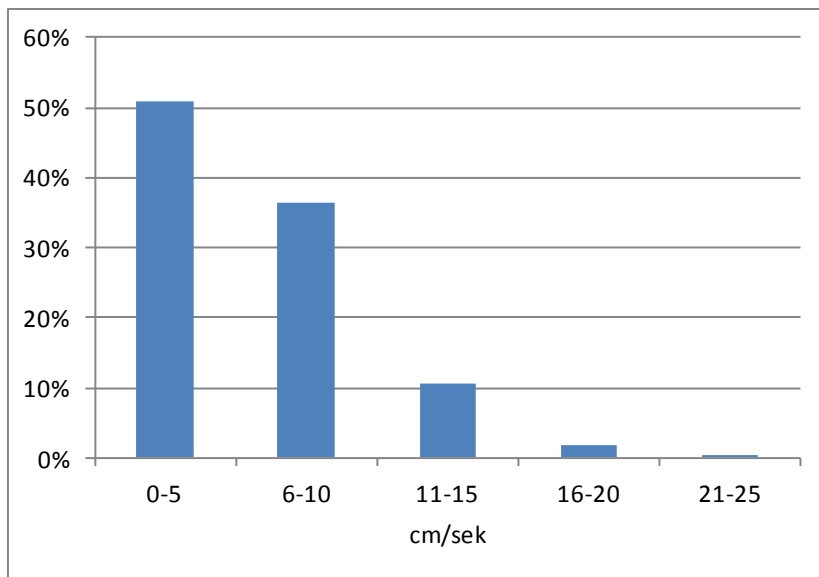
### 2.2.1. Grunnástand.

Í mars 2009 voru gerðar rannsóknir á hafstraumum við Haukadalsbót í Dýrafirði. Straummælir var settur út við hnitin  $64^{\circ}53.18-23^{\circ}36.19$  og hafður um 10 m frá botni en dýpið er um 20 m. Straummælirinn er af gerð Compact-EM. Mælt var á 30 sekúnda fresti. Niðurstöður mælinga eru sýndar í Mynd 9. Straumstefna er afgerandi út fjörðinn í NV ( $310^{\circ}$ ). Straummælingar sýna að straumhraði er talsvert mikill eða um 9cm/sek meðal straumhraða



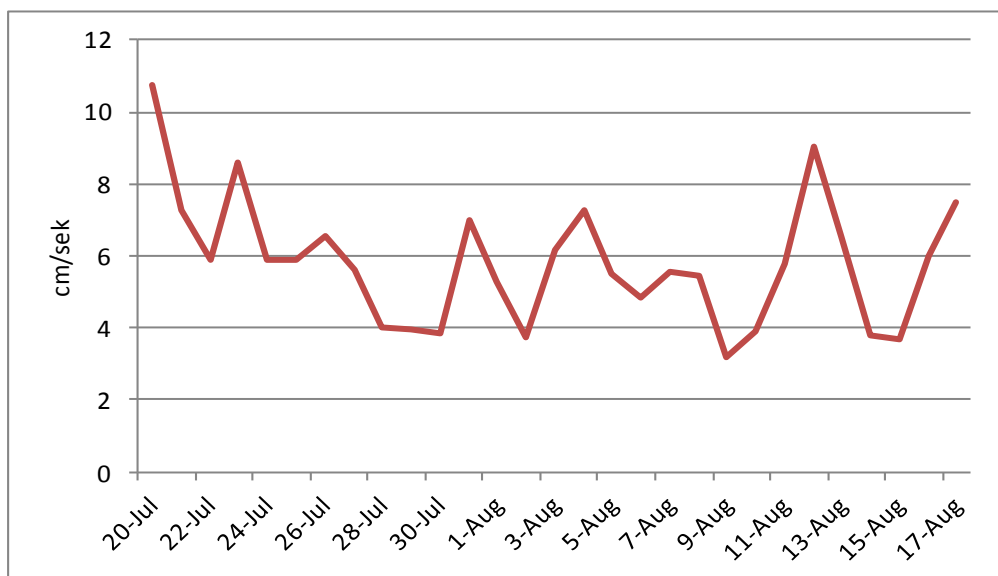
Mynd 9. Meðaltalsstraumur á sólarhring við Haukadalsbót í Dýrafirði í mars 2009

Í júlí 2012 var gerð önnur rannsókn á sjávarstraumum á svæðinu við Mýrarfell (Fylgiskjal 4). Niðurstöður sýndu að meðalstraumur yfir tímabilið var 5,6 cm/sek ( $s \pm 3,7$ ) og mesti hraði mældist 23,6 cm/sek. Flestar mælingar eru innan 11 cm/sek eða um 85% mælinga (mynd 10).



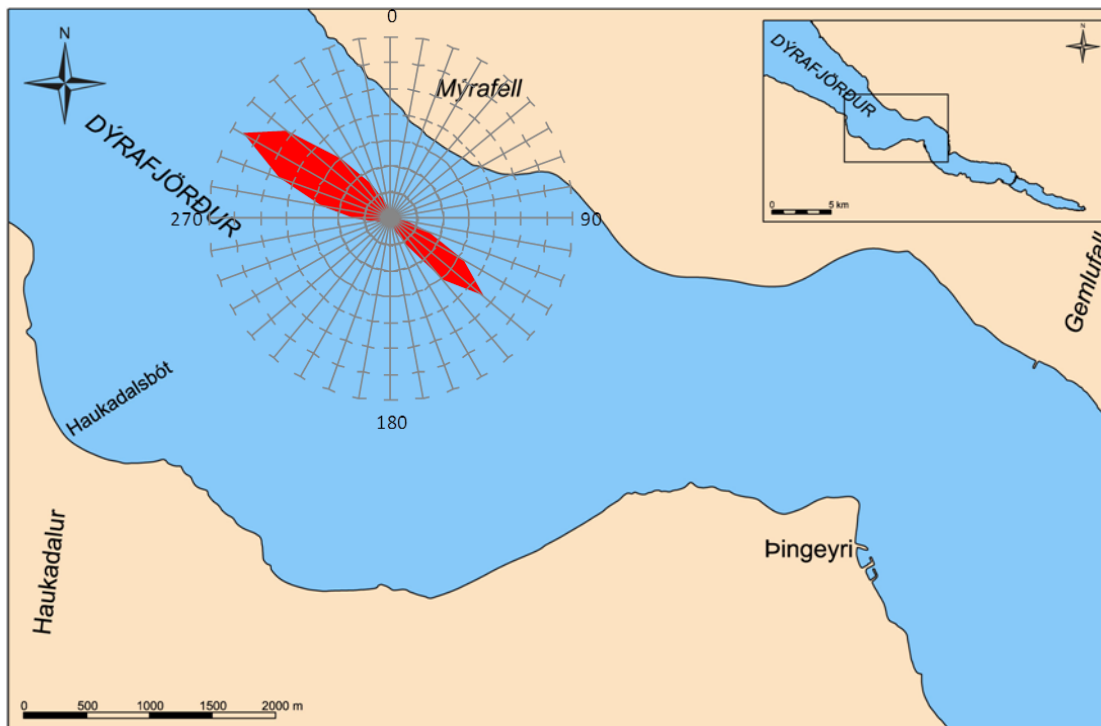
Mynd 10. Hlutfall mælinga á ákveðnu hraðabili.

Á mynd 11 má sjá meðalstraumhraða fyrir hvern dag yfir tímabilið.



Mynd 11. Meðal straumhraði á dag frá 20. júlí til morguns þann 17. ágúst 2012.

Á mynd 12 má sjá hvernig mælingar dreifast yfir tímabilið en flestar þeirra sýna VNV-stefnu. Framskrið sjávar er 1,4 cm/sek eða 1,2 km á sólarhring. Stefnan er í VNV (292°) réttvísandi.

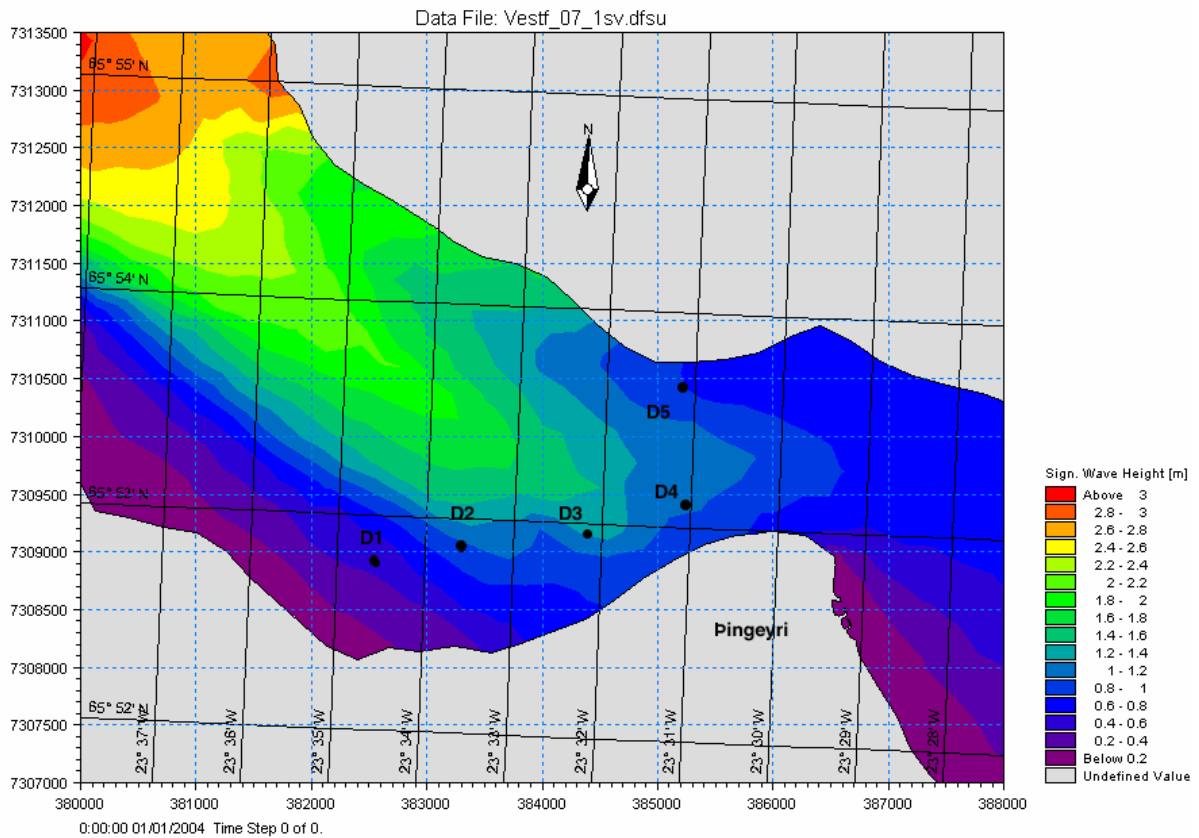


Mynd 12. Dreifing mælinga yfir tímabilið, réttvísandi.

Samkvæmt rannsóknum á sjávarstraumum annars vegar við Haukadalsbót og hins vegar við Mýrafell virðist framskið sjávar vera í u.þ.b. NV, báðum megin í firðinum en venjulega liggur meginstraumur inn hægra megin og út vinstra megin þegar er horft er inn firði landsins. Straummælingarnar 2009 komu vel saman við reynslu sjómanna á þessu svæði þ.e. megin straumur út fjörðinn. Líklegar skýringar á þessu eru staðbundnar aðstæður sem eru tveir stórir dalir sunnan megin í firðinum og eru opnir fyrir sunnan átt en aðrir þættir gætu einnig haft áhrif svo sem lögun strandlengjunnar.

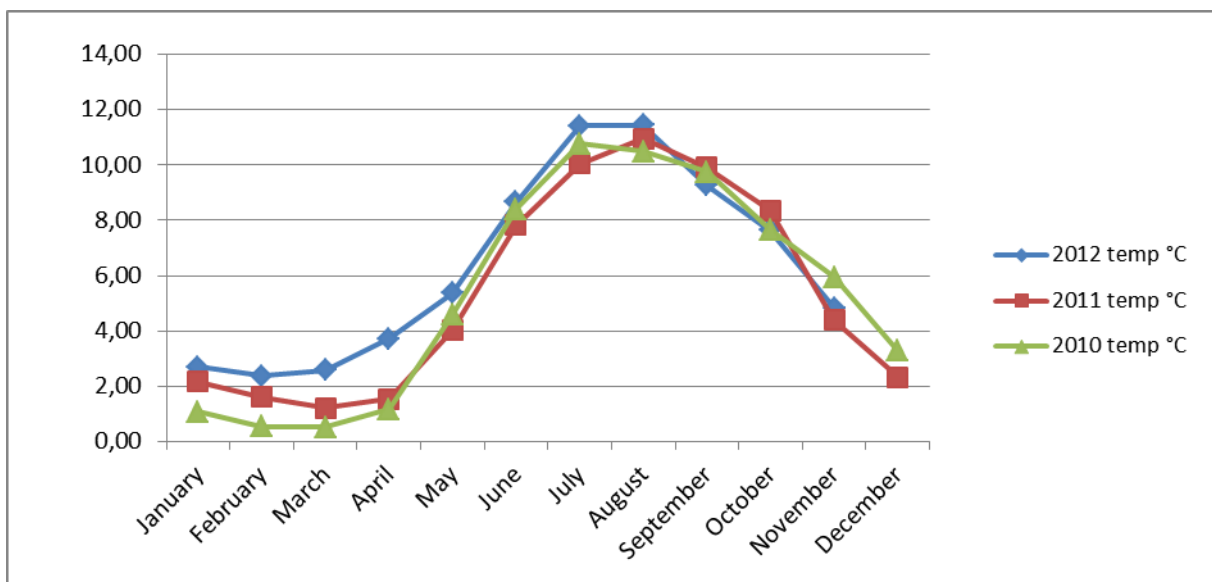
Meðalstraumhraði í þeim fjörðum sem hafa verið mældir, eru í kringum 3-5 cm/sek (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2010; Hafsteinn G. Guðfinnsson 2001; Steingrímur Jónsson 1996) en breytileiki getur þó verið nokkur eftir því hvar í firðinum straumurinn er mældur og á hvaða árstíma. Mælingar við Mýrafell fór fram um sumarið en væntanlega er hærri meðalstraumur yfir vetur vegna verra veðurs.

Samkvæmt rannsóknum um öldufar á Vestfjörðum kemur fram að á þeim staðsetningum sem Dýrfiskur fyrirhugar eldi sitt er ölduhæð lítil eða undir 2 metra í suðvestan 26m/s þegar hafalda (Hs) er rúmer 10m, sjá mynd hér að neðan:



Mynd 13. Ölduhæð í Dýrafirði í SV 26m/s.

Dýrfiskur hf. hefur mælt hitastig í Dýrafirði undanfarin 3 ár sbr. mynd 14. Þessar mæliniðurstöður eru í samræmi við mánaðarmeðalhita skv. sírita í utanverðum Tálknafirði sem hefur verið mældur síðan 2002.



Mynd 14. Mánaðarmeðalhiti á 5 metra dýpi við eldissvæði Dýrfisks hf. í Dýrafirði.

### 2.2.2. Helstu umhverfisáhrif.

Gert er ráð fyrir að kvíaþyrpingar verði í um 45° horni á straumstefnu, þá er rennslið, R m<sup>3</sup>/s, í gegnum hverja kvíaþyrpingu skv. reikniformúlunni

$$R = V_{10}/100 \cdot \{700 \cdot \sin(45^\circ) + 140 \cdot \sin(45^\circ)\} \cdot 20 = 119 \cdot V_{10} \text{ m}^3/\text{s}$$

þar sem V<sub>10</sub> er straumhraði á 10m dýpi (cm/s). Miðað við straumhraðamælingar í Haukadalsbót er því rennsli í gegn um kvíarnar yfir 1000 m<sup>3</sup>/s og því eru þynningaráhrifin veruleg.

Lengd Dýrafjarðar er um 22 km frá landfyllingu í botni fjarðarins að fjarðarkjafti. Miðað við meðalstraumhraða 9 cm/s má reikna með að endurnýjunartími sjávar í firðinum sé um 3 sólarhringar.

## 2.3. Burðargeta hafsvæðis og mengun

### 2.3.1. Grunnástand.

Fjörðurinn hentar ágætlega vel til fiskeldis samkvæmt almennum viðmiðunum um ölduhæð og hafstrauma. Fyrirhuguð eldissvæði eru skilgreind sem síður viðkvæm skv. reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ.

Straumar eru meiri en almennt gerist t.d. í fjörðum Noregs og Færeyja en reynsla Dýrfisks hf. til þessa bendir ekki til þess að svo miklir straumar sé til vandræða í eldinu. Mikill straumur styttr endurnýjunartíma sjávar sem gefur tilefni til hærra burðarþols. Ef skoðuð er s.k. LENKA aðferð við mat á burðarþoli er Dýrafjörður flokkaður sem B svæði, vegna þess að hann er skilgreindur sem þröskuldsfjörður, með burðarþol 45 tonn/km<sup>2</sup> en sú viðmiðun á frekar við um þrönga djúpa firði með litlum sjávarstraumum í Noregi en síður um firði eins og Dýrafjörð sem er tiltölulega opinn og með mikla sjávarstrauma. Því má segja að LENKA mat á burðarþoli Dýrafjarðar sé einstaklega varlega áætlað. Dýrafjörður er rúmlega 100 km<sup>2</sup> að flatarmáli, samkvæmt útreikningum sjómælingasviðs Landhelgisgæslunnar, og samkvæmt varlega áætluðu LENKA mati ber hann því yfir 4.500 tonna framleiðslu á ári. Hægt er að fá nákvæmari áætlun á burðarþoli Dýrafjarðar með MOM Ancylus mati (sjá <http://www.ancylus.net>) en við slíkt mat eru settar inn ýmsar upplýsingar um umhverfisþætti og eðlisþætti.

### 2.3.2. Helstu umhverfisáhrif

Miðað við áætlað eldi á 4.000 tonnum af regnbogasilungi eða laxi og forsendur um úrgangsefni frá eldinu sbr. kafla 1.4 er ekki reiknað með umtalsverðum áhrifum af eldinu. Helst er um að ræða staðbundin áhrif beint undir eldiskvíum en þau eru afturkræf þegar svæði fá hvíld milli árganga. Fylgst verður vel með áhrifunum með umhverfisvöktun og kvíaþyrpingar færðar til ef tilefni telst til. Dýrfiskur hf. er þegar með þjónustusamning við NAVÉ fyrir umhverfisvöktun og því verður haldið áfram. Áhrif annars eldis í firðinum eru óveruleg og helst er um að ræða sammögnunaráhrif vegna fráveitu Þingeyrar. Á Þingeyri er íbúafjöldi aðeins um 260 manns og lífrænn úrgangur því lítill frá þeirri byggð.

## 2.4. Hafsbotn og lífríki hans.

### 2.4.1. Grunnástand

Í töflu 2 er lýsing á botngreð á þeim 10 stöðum sem sýni voru tekin með botngreip 2009 og 2012. Í öllum tilfellum er um að ræða þéttan, dökkan og leirkenndan jarðveg sbr. mynd 15. Algengt er að í setinu séu skeljar eða skelbrot.

Tafla 2. Lýsing á sýnatökustöðvum.

Stöð	pkt	Hnit	Dýpi m	Fjöldi greipa	Lýsing
A	242	N65 53.777 W23 33.941	35	1	Dauðar skeljar, grá leðja.
B	243	N65 54.082 W23 35.036	39	3	Grá svört þétt leðja, smá lykt.
C	244	N65 54.474 W23 36.029	39	3	Grá svört leðja, smá af skeljabrotum
D	245	N65 54.592 W23 36.360	40	3	Þétt leðja, grá, lítið svört.
E	246	N65 53.086 W23 36.235	20	3	Svört, smá lykt, skeljabrot.
F	247	N65 53.144 W23 36.046	26	3	Svört drulla, lykt, dauðar skeljar.
G	248	N65 53.201 W23 36.072	27	3	Grá svört, engin lykt.
H		N65 53.446 W23 28.272	28		Leðja og gróður
I		N65 53.326 W23 27.871	24		Leðja, skel, burstaormar, gróður
J		N65 53.079 W23 27.579	21		Leðja og skel



Mynd 15. Botnsýni úr greip sem inniheldur leðju, burstaorm og skelbrot.

## 2.4.2. Helstu umhverfisáhrif

### 2.4.2.1. Áhrif næringarefna.

Í viðauka 2 koma fram upplýsingar um losun úrgangsefna. Út frá þeim forsendum er hægt að sjá að fyrir 4.000 tonna framleiðslu á ári verða til rúm 400 tonn af lífrænum úrgangi sem fellur til botns, sem er mjög lítið í samanburði við lífræn efni sem falla til botns af nátturulegum orsökum. Því til stuðnings má benda á skýrslu Þórunnar Þórðardóttur og Kristinn Guðmundssonar (1998) um plöntusvif, en þar kemur fram að plöntusvif framleiðir að meðaltali um 200 g af kolefni á hvern m<sup>2</sup> á ári. Í samhengi við stærð Dýrafjarðar væru það um 20 þúsund tonn á ári sem sest á sjávarbotn Dýrafjarðar. Óétið fóður fellur nokkuð hratt til botns, eða um 6-10cm/s samkvæmt upplýsingum frá fóðurverksmiðjunni Laxá. Auk þessa leysist fóðrið mjög hægt upp. Sauragnirnar falla hins vegar hægar niður eða með miðgildi massafallhraða um 1-2 cm/s. Sauragnirnar leysast hins vegar hratt upp fyrstu klukkustundirnar (6-10 tíma) en hægt eftir það. Láréttan flutning agna má meta með líkingunni:

$$D = \frac{dV}{v}$$

þar sem D er lárétti flutningurinn, V er straumhraði (á miðdýpi), d er dýpið en v er fallhraði agnanna. Fóðragnirnar falla hraðast og skilgreina þær því það svæði sem líklegast verður verst úti undir kvíabyrpingunum. Fyrir fyrirhuguð kvíaldissvæði má reikna með að þetta nær svæði sé um 20-40m út fyrir kvíarnar í straumstefnu og því er áhrifasvæði eldisins mjög



takmarkað eða undir 0,1 km<sup>2</sup>. Sauragnirnar dreifast víðar eða 100-200 m út fyrir kvíarnar og er áhrifasvæði þess því um undir 0,2km<sup>2</sup>

Skilyrði og forsenda þess að aukið næringarefnaframboð hafi neikvæð áhrif á vistkerfið, sérstaklega botndýrasamfélögin, er að aukin ákoma lífrænna agna eigi sér stað á botni. Aukning í framboði næringarefna getur haft margvísleg áhrif, en aukið næringarefnaframboð verður til þess að fyrst eykst lífmassi (massi lífvera á flatarmálseiningu) svo og fjölbreytileiki (t.d. fjöldi tegunda á hverja þúsund einstaklinga á svæði) vegna meiri ákomu áburðar. Með frekara næringarframboði verður vart aukinnar tíðni og/eða magns þörungablóma (vor, sumar og haust) og þ.a.l. aukinnar ákomu þörunga niður á botn við lok blóma (til viðbótar því lífræna efni, sem fellur til við fiskeldið), loftsnauðari aðstæður geta skapast og með æ minni súrefnismettun á botni og sjónum fyrir, mörk súrefnisfirrða setlagsins hækkar (náglast súrefnisríkara yfirborðslagið) samfara því að afoxaðar afurðir, sérstaklega eitrad vetnissúlfíð, fer vaxandi í sjónum fyrir ofan setið og hægfare breyting verður á botndýralífriki á svæðinu (vegna æ minna súrefnis), líffræðilegur fjölbreytileiki og lífmassi minnka þar sem langlífir og stærri tegundir hverfa og skammlífir og smærri tegundir koma í þeirra stað, lífverur sem lifa á yfirborði eða grunnt í setinu (t.d. ýmsar burstaormategundir), en þessar skammlífur lífverur geta náð miklum þéttleika. Við frekara næringarframboð minnkar þéttleiki og við enn meira álag hverfur botndýralífriki.

Kanadísku vísindamennirnir Findlay og Watling (Findlay & Watling, 1997) hafa sýnt fram á að ef súrefnisþörf setsins undir eldiskvíum á strandsvæðum sé meiri en súrefnisframboðið, leiði það til súrefnisfirrtra aðstæðna niður við botn, sem hægir á niðurbroti og dauða lífvera vegna bæði súrefnisfirrðar og vetnissúlfíðs. Sé hins vegar hlutfall framboðs súrefnis niður í setið og súrfnisþarfar nálægt einum, þ.e. framboð og eftirspurn áþekk, eru áhrifin nokkur en ekki alvarleg og fyrir aukið hlutfall minnka áhrif en síversnandi fyrir minnkandi hlutfall. Við samanburð á botnathugunum, ákomu lífræns kolefnis og framboðs súrefnis notuðu Findlay og Watling reiknað framboð súrefnis niður í setið út frá þekktri hegðun þessa lags með straumhraða, örsveimishraða súrefnis í sjó og mettnarstyrk súrefnis (háður seltu, hitastigi og þrýstingi) og fyrir 15°C fæst eftirfarandi líkan:

$$\text{Súrefnisframboð, mmol m}^{-2} \text{ d}^{-1} = 736,3 + 672,5 \times \log (v_{2h,\min})$$

þar sem  $v_{2h,\min}$  er minnsti tveggja tíma meðalstraumhraði (cm/s) mældur 1m yfir botni. Ástæða þess að valið var að nota minnsta tveggja tíma meðaltal kemur til af því að sá tími dugur til að mynda súrefnisfirrðar aðstæður á botni og deyða botnlægar lífverur. Þess má geta að örsveimishraðinn vex mikið ef ójöfnur eru á botni en einnig geta botnlægar lífverur eins og burstaormar aukið þennan örsveimishraða þannig að líta má á að þessi líking gefi lágmarksframboð eða framboð súrefnis eftir að lífræn motta hefur lagt sig á botninn. Með lækkuðu hitastigi minnkar örsveimishraði en styrkur súrefnis vex þannig að lækkun hitastigs hefur tiltölulega lítil áhrif. Reiknað fyrir 4°C eins og meðalhiti er algengur á vestfjörðum, reynist súrefnisframboð vera 96% af ofangreindu flæði. Þannig má óhætt telja að nota megi jöfnuna að ofan fyrir aðstæður í Dýrafirði. Samkvæmt þessu líkani Findlay og Watling má gera ráð fyrir að áhrif á botn næst eða undir kvíunum verði nokkur. Fylgjast þyrfti með botni, bæði raunverulegu falli lífræns efnis niður á botn með setgildrum ásamt með sýnatöku af seti og súrefnismettun niður við botninn og í vatnssúlunni. Fyrir utan það svæði sem fóður fellur aðallega á verða áhrif lífræns efnis á botni hverfandi þar sem hlutfall súrefnisframboðs og kolefnisákomu er langt yfir 1.

Uppsöfnun lífrænna efna nær hámarki við kvíaþyrpingarnar þegar lífmassi nær hámarki áður en fiski er slátrað, þ.e. eftir um 18 mánaða eldistíma. Sá hluti losunar sem vegur þyngst er í formi óétins fóðurs sem fellur á nærsvæði kvíaþyrpinganna, en utan þessara svæða verða áhrifin lítil eða óveruleg. Með tilfærslu á staðsetningum kvíaþyrpinga auk hvíldar í nokkra mánuði má reikna með að eldissvæði jafni sig að fullu.

#### 2.4.2.2. Áhrif á lífríki

Ekki hafa fundist sjaldgæfar tegundir botndýra eða dýr á válista Náttúrufræðistofnunnar Íslands eða dýr í útrýmingarhættu. Ekkert bendir til þess að starfsemin muni hafa áhrif á nytjastofna á svæðinu eða lífríki við nærliggjandi fjörur. Ekki er vitað um sérstök vistkerfi í Dýrafirði sem njóta verndar samkvæmt náttúrulögum, eins og t.d. hverastrýtur.

### 2.5. Villtir fiskistofnar.

#### 2.5.1. Grunnástand.

Fyrir utan eldið sem Dýrfiskur fyrirhugar í Dýrafirði er aðeins einn annar aðili með 200 tonna leyfi fyrir þorsk, regnbogasilung og lax (sjá kafla 1.4). Engar laxveiðiár eru í Dýrafirði og eru næstu náttúrulegu laxveiðiár í Dölunum og Borgarfirði og svo innarlega í Ísafjarðardjúpi.

Regnbogasilungur á sér langa sögu í eldi og er mjög útbreiddur um allan heim. Hann er skilgreindur sem náttúrulegur stofn í Evrópu þrátt fyrir að hann hafi upphaflega komið frá Norður Ameríku. Evrópskir staðlar viðurkenna regnbogasilung sem „locally grown species“ eða staðbundinn stofn. Á vísindavef HÍ kemur fram í riti Gísla Más Gíslasonar, prófessors í líffræði, að regnbogasilungur við náttúrulegar aðstæður hrygnir á vorin og hrogn klekjast því á haustin sem leiðir til þess að seiði lifa ekki af veturinn.

#### 2.5.2. Helstu umhverfisáhrif

Alltaf er möguleiki á slysasleppingum. Leita skal allra leiða til að koma í veg fyrir að slíkt gerist. Einungis verður notaður viðurkenndur búnaður og framfylgt verður ýtrustu stöðlum, t.d. NS9415 varðandi frágang á eldisbúnaði. Farið verður eftir áætlanum um reglubundið viðhald og reglubundna skoðun á búnaði. Fenginn verður kafari til yfirfara netpoka á minnst tveggja mánaða fresti og oftast ef þurfa þykir t.d. eftir brælur og ef vart verður við seli. Verði vart við stök á fiski verður gripið til eftirfarandi ráðstafana:

- Kallað samstundis út kafara og netpokar skoðaðir.
- Gert við göt á netpokum. Ef gat er það stórt að ekki sé hægt að rippa saman verður netpokinn dreginn upp að gati og undirbúið nótaskipti.
- Lögð út net til að reyna endurheimta sem allra mest af strokufiski. Haft verður samband við alla sjómenn á svæðinu og hvetja þá til að leggja út net. Útvega sjómönnum net með rétttri möskvastærð ef um verulegt magn af strokufiski er að ræða.

Slysasleppingar regnbogasilungs felur ekki í sér hættu á kynblöndun við villta stofna eða áhrif á aðra villta stofna vegna þess að eins og áður hefur komið fram þá lifa seiði ekki af veturinn. Samkvæmt skýrslu frá Taranger o.fl., (2010) kemur fram að áhrif kynblöndunnar vegna strokulaxa sé háð umfangi laxeldisins þar sem talið er að eldi undir 30 þúsund tonnum hafi mjög óveruleg áhrif á villta stofna.

Sjúkdómar eru þekktir í fiskeldi og það skiptir sköpum fyrir framgang eldisins að sjúkdómar verði í algeru lágmarki. Margvíslegum aðgerðum verður beitt við sjúkdómavarnir og ávallt verður leitast eftir góðu samstarfi við dýralækna fisksjúkdóma. Eldi á lífrænt vottuðum fiski er við mun minni þéttleika, eða 10kg/m<sup>3</sup> að hámarki sem er amk. að þrefalt lægri þéttleiki en í hefðbundinni framleiðslu. Miklar líkur eru á að slíkt eldi hafi í för með sér mun minni sjúkdómaáhættu. Til viðbótar verður þess gætt að eldissvæði verði hvíld milli kynslóða, seiði bólusett ef nauðsyn krefur, haft gott bil á milli sjókvía til að tryggja gott sýrefnisflæði og að skipulag og verkferlar sé með þeim hætti að smithætta sé í lágmarki.

Ekki er gert ráð fyrir notkun efna eða lyfja við eldið.

## 2.6. Fornleifar.

Ekki eru þekktar forneifar á fyrirhuguðum eldisstaðsetningum.

### 3.1. Minnkun á losun úrgangsefna.

Sýnt hefur verið fram á að óétið fóður hefur mest áhrif á umhverfi sjókvíanna. Fóður er einnig kostnaðarsamasti þátturinn í eldinu og því verður allra leiða beitt til að lágmarka sóun á fóðri. Gert er ráð fyrir að við fóðrun verði notaðar neðansjávarmyndavélar þar sem mannsaugað getur fylgst náið með því hvernig fiskurinn tekur fóðrið og stjórnað fóðruninni af mun meiri nákvæmni en ella. Þetta er þekkt tækni í eldi í dag og slíkar fóðrunaraðferðir leiða til betri fóðurnýtingar og þ.a.l. minna magns fóðurleifa sem botnfellur á nærsvæði sjókvía.

### 3.2. Vöktunaráætlanir.

Áætlað er að taka botnsýni á þeim svæðum þar sem kvíarnar verða til þess að geta í framhaldinu tekið botnsýni með reglulegu millibili eftir að starfsemi hefst í kvíunum til að meta umhverfisáhrif og hvernig uppsöfnun lífrænna þróast á botni undir kvíunum.

Ef niðurstöður vöktunar benda til þess að starfsemin hafi neikvæð áhrif á lífríki verður gripið til aðgerða til að vega á móti neikvæðum áhrifum, t.d. með því að færa eldið til, draga úr framleiðslu eða jafnvel hætta framleiðslu á tilteknum svæðum til lengri tíma ef þurfa þykir.

### 3.3. Innra eftirlit.

Framleiðslustýringarkerfið FarmControl verður notað til að skrá inn allar upplýsingar um daglegan rekstur svo sem fóðrun, dauða, flokkun, innsetningu, slátrun, meðalvigtarprufur, lúsatalning, lyfjanotkun, bóluefni og margt fleira. Þetta kerfi mun verða lykilverkfæri í öllu innra eftirliti sem tengist rekstri stöðvarinnar.

Flateyri 19. desember 2012

Virðingarfyllst  
f.h. Dýrfisks hf.



Arnar Freyr Jónsson

## Viðauki 1

## Framleiðsluáætlun Dýrfisks.

Year	Month	Fish no.	Biomass (kg)	harvest no.	harvest biomass (kg)	Comments
2012	may	215.600	36.534	0	0	Yearclass 2011 S1 transferred to sea
2012	june	212.366	47.328	0	0	
2012	july	210.242	66.473	0	0	
2012	august	436.771	113.259	0	0	Yearclass 2012 S0 transferred to sea
2012	september	428.887	164.678	0	0	
2012	october	425.844	216.980	0	0	
2012	november	423.034	271.664	0	0	
2012	december	418.286	307.448	0	0	
2013	january	413.214	336.251	0	0	
2013	february	408.231	356.960	0	0	
2013	march	403.129	368.248	0	0	
2013	april	397.912	379.400	0	0	
2013	may	392.983	401.145	0	0	
2013	june	875.661	540.023	0	0	Yearclass 2012 S1 transferred to sea
2013	july	871.135	676.858	0	0	
2013	august	867.705	868.885	0	0	
2013	september	865.230	1.110.628	32.027	98.190	
2013	october	830.837	1.223.934	33.628	119.891	
2013	november	795.221	1.298.788	34.973	141.586	
2013	december	758.266	1.272.909	33.843	147.494	
2014	january	722.430	1.212.103	32.848	151.415	
2014	february	687.123	1.117.985	32.848	157.501	
2014	march	649.472	988.219	0	0	
2014	april	644.717	1.016.359	29.277	75.878	
2014	may	1.677.823	1.165.707	30.741	82.775	Yearclass 2013 S1 transferred to sea
2014	june	1.639.461	1.262.992	31.970	96.282	
2014	july	1.603.396	1.444.734	30.938	107.500	
2014	august	1.568.375	1.707.336	30.028	123.640	
2014	september	1.534.275	2.021.897	30.028	145.186	
2014	october	1.500.187	2.268.744	72.193	224.922	
2014	november	1.424.847	2.404.313	75.802	269.715	
2014	december	1.344.862	2.346.390	78.835	302.933	
2015	january	1.260.819	2.196.895	76.288	310.799	
2015	february	1.174.167	1.978.329	74.044	314.300	
2015	march	1.089.862	1.707.169	74.044	322.042	
2015	april	1.005.660	1.420.849	0	0	
2015	may	2.067.632	1.679.445	0	0	Yearclass 2014 S1 transferred to sea
2015	june	2.060.296	1.949.431	0	0	
2015	july	2.055.113	2.385.672	0	0	
2015	august	2.049.945	2.983.534	0	0	
2015	september	2.044.790	3.717.369	0	0	
2015	october	1.862.549	3.763.534	178.588	547.529	
2015	november	1.704.495	3.722.281	154.500	550.829	
2015	december	1.548.566	3.390.480	151.416	612.998	
2016	january	1.391.106	2.917.635	151.998	662.434	
2016	february	1.238.770	2.369.557	141.794	653.614	
2016	march	1.122.111	1.906.834	106.292	509.659	
2016	april	1.005.660	1.420.849	106.239	521.446	
2016	may	2.067.632	1.679.445	0	0	
2016	june	2.060.296	1.949.431	0	0	
2016	july	2.055.113	2.385.672	0	0	
2016	august	2.049.945	2.983.534	0	0	
2016	september	2.044.790	3.717.369	0	0	
2016	october	1.862.549	3.763.534	0	547.529	
2016	november	1.704.495	3.722.281	0	550.829	
2016	december	1.548.566	3.390.480	0	612.998	

## Viðauki 2

Fræleiðsluáætlun fyrir hverja 4.000 tonna kvíabýrpingu og áætlun um losun úrgangsefna.

**STOCK PLAN FOR A SINGLE BATCH OF FISH**

MONTH NO.	AV. WT. (g) SCENARIO	NUMBER OF FISH	MORT %	MORT No.	WORKING NUMBER OF FISH	CURRENT BIOMASS (kg)	WEIGHT GAIN IN MONTH (kg)	HARVEST BIOMASS (kg)	HARVEST AV. WT. (kg)	HARVEST NUMBER	END OF MONTH BIOMASS (kg)	NUMBER REMAINING	NEW AV. WT. (g)			
1	150	1.100.000	3,00%	33000	1.067.000	160.050	20.758		0,15	0	180.808	1.067.000	169			
2	169	1.067.000	0,50%	5335	1.061.665	179.904	56.702		0,17	0	236.605	1.061.665	223			
3	223	1.061.665	0,30%	3185	1.058.480	235.895	98.769		0,22	0	334.665	1.058.480	316			
4	316	1.058.480	0,30%	3175	1.055.305	333.661	147.088		0,32	0	480.749	1.055.305	456			
5	456	1.055.305	0,30%	3166	1.052.139	479.306	194.716		0,46	0	674.022	1.052.139	641			
6	641	1.052.139	0,30%	3156	1.048.982	672.000	190.983		0,64	0	862.983	1.048.982	823			
7	823	1.048.982	0,30%	3147	1.045.835	860.394	195.344		0,82	0	1.055.738	1.045.835	1.009			
8	1.009	1.045.835	0,40%	4183	1.041.652	1.051.515	129.749		1,01	0	1.181.264	1.041.652	1.134			
9	1.134	1.041.652	0,50%	5208	1.036.444	1.175.357	107.424		1,13	0	1.282.781	1.036.444	1.238			
10	1.238	1.036.444	1,00%	10364	1.026.079	1.269.953	79.775		1,24	0	1.349.728	1.026.079	1.315			
11	1.315	1.026.079	1,00%	10261	1.015.818	1.336.231	48.896		1,32	0	1.385.127	1.015.818	1.364			
12	1.364	1.015.818	1,00%	10158	1.005.660	1.371.276	49.572		1,36	0	1.420.849	1.005.660	1.413			
13	1.413	1.005.660	0,50%	5028	1.000.632	1.413.744	84.893		1,41	0	1.498.637	1.000.632	1.498			
14	1.498	1.000.632	0,20%	2001	998.631	1.495.640	217.185		1,50	0	1.712.825	998.631	1.715			
15	1.715	998.631	0,20%	1997	996.633	1.709.400	341.607		1,72	0	2.051.007	996.633	2.058			
16	2.058	996.633	0,20%	1993	994.640	2.046.905	455.880		2,06	0	2.502.785	994.640	2.516			
17	2.516	994.640	0,20%	1989	992.651	2.497.779	545.568		2,52	0	3.043.347	992.651	3.066			
18	3.066	992.651	0,05%	496	992.155	3.041.825	406.254	547.529	3,07	178.588	2.900.551	813.567	3.565			
19	3.565	813.567	0,05%	407	813.160	2.899.101	318.272	550.829	3,57	154.500	2.666.543	658.660	4.048			
20	4.048	658.660	0,05%	329	658.330	2.665.210	157.005	612.998	4,05	151.416	2.209.216	506.914	4.358			
21	4.358	506.914	0,05%	253	506.661	2.208.112	89.175	662.434	4,36	151.998	1.634.854	354.663	4.610			
22	4.610	354.663	0,05%	177	354.485	1.634.036	39.407	653.614	4,61	141.794	1.019.828	212.691	4.795			
23	4.795	212.691	0,05%	106	212.585	1.019.318	12.048	509.659	4,79	106.292	521.707	106.292	4.908			
24	4.908	106.292	0,05%	53	106.239	521.446	0	521.446	4,91	106.239	0	0	5.023			
								TOTAL HARVEST BIOMASS						4.058.509		
								TOTAL HARVEST No.						990.828		
								TOTAL MORT						109.172		
								TOTAL FISH						1.100.000		
								AV HARVEST WEIGHT						4,10		
								Max biomass						3.043.347		

17,1214555  
5,31240549

mánuðir í eldi	Lífmassa aukning (kg)	Fóðrun (kg)	Heildar úrgangsefni (kg)			Þar af í föstu formi (kg)			Þar af uppleyst efni (kg)		
			Kolefni (C)	Köfnunarefni (N)	Fosfór (P)	Kolefni (C)	Köfnunarefni (N)	Fosfór (P)	Kolefni (C)	Köfnunarefni (N)	Fosfór (P)
1	20.758	23.871	8.522	1.036	200,5	1.875	186	104,3	6.647	850	96,2
2	56.702	65.207	23.279	2.830	547,7	5.121	509	284,8	18.157	2.321	262,9
3	98.769	113.585	40.550	4.930	954,1	8.921	887	496,1	31.629	4.042	458,0
4	147.088	169.151	60.387	7.341	1.420,9	13.285	1.321	738,9	47.102	6.020	682,0
5	194.716	223.923	79.941	9.718	1.881,0	17.587	1.749	978,1	62.354	7.969	902,9
6	190.983	219.630	78.408	9.532	1.844,9	17.250	1.716	959,3	61.158	7.816	885,5
7	195.344	224.645	80.198	9.750	1.887,0	17.644	1.755	981,3	62.555	7.995	905,8
8	129.749	149.211	53.268	6.476	1.253,4	11.719	1.166	651,8	41.549	5.310	601,6
9	107.424	123.537	44.103	5.362	1.037,7	9.703	965	539,6	34.400	4.396	498,1
10	79.775	91.741	32.752	3.982	770,6	7.205	717	400,7	25.546	3.265	369,9
11	48.896	56.231	20.074	2.440	472,3	4.416	439	245,6	15.658	2.001	226,7
12	49.572	57.008	20.352	2.474	478,9	4.477	445	249,0	15.875	2.029	229,9
13	84.893	97.627	34.853	4.237	820,1	7.668	763	426,4	27.185	3.474	393,6
14	217.185	249.763	89.165	10.840	2.098,0	19.616	1.951	1.091,0	69.549	8.889	1.007,0
15	341.607	392.848	140.247	17.050	3.299,9	30.854	3.069	1.716,0	109.392	13.981	1.584,0
16	455.880	524.262	187.162	22.753	4.403,8	41.176	4.096	2.290,0	145.986	18.657	2.113,8
17	545.568	627.403	223.983	27.229	5.270,2	49.276	4.901	2.740,5	174.707	22.328	2.529,7
18	406.254	467.192	166.788	20.276	3.924,4	36.693	3.650	2.040,7	130.094	16.626	1.883,7
19	318.272	366.012	130.666	15.885	3.074,5	28.747	2.859	1.598,7	101.920	13.026	1.475,8
20	157.005	180.555	64.458	7.836	1.516,7	14.181	1.410	788,7	50.277	6.426	728,0
21	89.175	102.552	36.611	4.451	861,4	8.054	801	447,9	28.557	3.650	413,5
22	39.407	45.318	16.178	1.967	380,7	3.559	354	197,9	12.619	1.613	182,7
23	12.048	13.855	4.946	601	116,4	1.088	108	60,5	3.858	493	55,9
24	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
<b>Samtals</b>	<b>3.987.069</b>	<b>4.585.129</b>	<b>1.636.891</b>	<b>198.995</b>	<b>38.515</b>	<b>360.116</b>	<b>35.819</b>	<b>20.028</b>	<b>1.276.775</b>	<b>163.176</b>	<b>18.487</b>

## Heimildaskrá

- Findlay, R. H., & Watling, L. (1997). Prediction of benthic impact for salmon net-pens based on the balance of benthic oxygen supply and demand. *Marine Ecology-Progress Series*, 155, 147-157. doi: Doi 10.3354/Meps155147
- Wang, X. 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*, 2(3), 267-283. doi: Doi 10.3354/Aei00044
- Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson. 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Fjölrit nr. 25. Líffræðistofnun Háskólans.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2008. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Rannsóknir á botndýrum í Dýrafirði. Áfangaskýrsla 3. Styrkt af rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. NV nr. 08-08.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson. 2010. Athugun á botndýrum utarlega í Dýrafirði 2009. Unnið fyrir Dýrfisk ehf. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 7-10.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson. 2010. Skyldleiki botndýrasamfélaga í Ísafjarðardjúpi. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 21-10.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson. 2010. Lokaskýrsla verkefnisins „Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísfjarðardjúps og þolmörk mengunar“ sem styrkt var af Verkefnasjóði Sjávarútvegsins 2009-2012. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 5-12.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2010. Straummælingar í Skutulsfirði í Ísafjarðardjúpi frá 1. febrúar til 2. mars 2010. Náttúrustofa Vestfjarða.
- Hafsteinn G. Guðfinnsson. 2001. Rannsóknir á straumum, umhverfisþáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október árið 2000. Hafrannsóknarstofnun, fjölrit nr. 85.
- Steingrímur Jónsson. 1996. Ecology of Eyjafjörður: Physical parameters measured in Eyjafjörður in the period April 1992 – August 1993. Hafrannsóknarstofnun, fjölrit nr. 48.