



# ARNARLAX – AUKIN FRAMLEIÐSLA Á LAXI Í SJÓKVÍUM Í ARNARFIRÐI UM 4.500 TONN

Fyrirspurn um matsskyldu





VERKNÚMÉR: 12308-008	DREIFING:
SKÝRSLA NR.: 1	<input checked="" type="checkbox"/> OPIN
DAGS.: 2017-11-23	<input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL
BLAÐSÍÐUR: 56	<input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU:  
Arnarlax – Aukin framleiðsla á laxi í sjókvíum í Arnarfirði um 4.500 tonn

HÖFUNDAR: Hugrún Gunnarsdóttir, Sigmar A. Steingrímsson	VERKEFNISSTJÓRI: Hugrún Gunnarsdóttir
--	--

UNNIÐ FYRIR: Arnarlax UMSJÓN: Þorsteinn Mátsson og Víkingur Gunnarsson	SAMSTARFSADILAR:
---	------------------

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:  
Til útgáfu.

ÚTDRÁTTUR:  
Arnarlax áformar frekari uppbyggingu sjókvíaeldis í Arnarfirði með því að auka framleiðslu sínu um 4.500 tonn á ári. Félagið hefur starfs- og rekstrarleyfi fyrir 10.000 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum. Heildarframleiðsla verður því alls 14.500 tonn á ári. Í matsskyldufyrirspurn er farið yfir núverandi starfsemi Arnarlax í Arnarfirði, líst breytingu á starfseminni með framleiðsluaukningu og lagt er mat á áhrif valdra umhverfisþátta og samlegðaráhrif þeirra með öðru fiskeldi. Í ljósi niðurstöðu mats á áhrifum framleiðsluaukningar, samlegðaráhrifa með öðru fiskeldi í Arnarfirði og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða, er það niðurstaða framkvæmdaraðila að ekki sé líklegt að framleiðsluaukning muni hafa umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér og skuli því ekki vera háð mati á umhverfisáhrifum.

LYKILORÐ ÍSLENSK: Mat á umhverfisáhrifum; fyrirspurn um matsskyldu; sjókvíaeldi.	LYKILORÐ ENSK: Environmental Impact Assessment; Screening Document; salmon fish farming.
---	---

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA: 	YFIRFARIÐ AF:
----------------------------------	---------------





## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	ii
Myndaskrá.....	iv
Töfluskrá.....	v
<b>1 Inngangur .....</b>	<b>1</b>
1.1 Núverandi staða sjókvíeldis í Arnarfirði og útgefin leyfi .....	1
1.2 Matsskylda .....	1
1.3 Leyfi.....	3
<b>2 Staðhættir á áhrifasvæði framkvæmdar .....</b>	<b>3</b>
2.1 Staðhættir í Arnarfirði.....	3
2.2 Eldissvæði Arnarlax .....	3
2.2.1 Haganes.....	3
2.2.2 Hringsdalur .....	4
2.2.3 Tjaldaneseyrar .....	4
2.3 Veðurfar .....	5
2.4 Hafís og lagnaðaris .....	5
2.5 Straumar.....	5
2.5.1 Eldissvæði við Haganes .....	6
2.5.2 Eldissvæði við Hringsdal .....	6
2.5.3 Eldissvæði við Steinanes .....	6
2.5.4 Eldissvæði við Tjaldaneseyrar .....	7
2.6 Ölduhæð.....	7
2.7 Sjávarhiti.....	8
2.8 Lífríki.....	8
2.9 Samfélag.....	9
2.10 Náttúruvá .....	11
<b>3 Skipulag og verndarsvæði .....</b>	<b>11</b>
<b>4 Núverandi starfsemi Arnarlax í Arnarfirði .....</b>	<b>12</b>
4.1 Eldissvæði.....	12
4.2 Eldiskvíar .....	12
4.3 Framleiðsla og slátrun .....	12
4.4 Fóðrun .....	13
4.5 Mótvægisaðgerðir.....	13
4.5.1 Slyasleppingar .....	13
4.5.2 Laxalús.....	14
4.6 Vöktun og eftirlit .....	14
4.6.1 Vöktun á ástandi sjávar .....	15
4.6.2 Vöktun á botndýralífi og botnseti .....	15
4.6.3 Vöktun á eldisbúnaði.....	16
4.6.4 Vöktun á laxalús .....	16
4.6.5 ASC vottun.....	16
<b>5 Lýsing breytinga á framkvæmd.....</b>	<b>16</b>
5.1 Sjókvíeldissvæði .....	16
5.2 Sjókvíar og annar eldisbúnaður.....	16
5.3 Eldislax.....	17
5.4 Skipulag sjókvíeldisins og hvíld eldissvæða.....	17
5.5 Framleiðsluáætlun .....	17
5.6 Flutningar .....	19



5.7	Fóðrun .....	20
5.8	Losun og förgun.....	20
5.9	Slátrun .....	21
<b>6</b>	<b>Umhverfisáhrif.....</b>	<b>22</b>
6.1	Fyrirhuguð framkvæmd og vinsun umhverfisþátta .....	22
6.2	Ástand sjávar og strandsvæða .....	28
6.2.1	Súrefni .....	29
6.2.2	Næringarefnaauðgun sjávar.....	30
6.2.3	Áhrif af núverandi starfsemi .....	30
6.2.4	Áhrif af breyttri framkvæmd .....	31
6.2.5	Samlegðaráhrif með öðru eldi .....	31
6.3	Botndýralíf og uppsöfnun lífræns úrgangs.....	32
6.3.1	Haganes.....	33
6.3.1.1	Uppsöfnun lífræns úrgangs .....	33
6.3.1.2	Botndýralíf.....	34
6.3.1.3	Ástand við lok eldis við Haganes .....	34
6.3.2	Tjaldaneseyrar .....	35
6.3.2.1	Uppsöfnun lífræns úrgangs .....	35
6.3.2.2	Botndýralíf.....	35
6.3.2.3	Ástand við lok eldis við Tjaldaneseyrar .....	36
6.3.3	Áhrif af núverandi starfsemi .....	36
6.3.4	Áhrif af breyttri framkvæmd .....	37
6.3.5	Samlegðaráhrif með öðru eldi .....	38
6.4	Laxfiskar – erfðablöndun.....	38
6.4.1	Áhrif af núverandi starfsemi .....	40
6.4.2	Áhrif af breyttri framkvæmd .....	41
6.4.3	Samlegðaráhrif með öðru eldi .....	41
6.5	Laxfiskar – sjúkdómar og laxalús.....	41
6.5.1	Áhrif af núverandi starfsemi .....	43
6.5.2	Áhrif af breyttri framkvæmd .....	47
6.5.3	Samlegðaráhrif með öðru eldi .....	49
<b>7</b>	<b>Niðurstaða.....</b>	<b>50</b>
7.1	Ástand sjávar og strandsvæða .....	50
7.1.1	Núverandi starfsemi.....	50
7.1.2	Breytt framkvæmd .....	50
7.1.3	Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi .....	50
7.2	Botndýralíf og uppsöfnun lífræns úrgangs.....	51
7.2.1	Núverandi starfsemi.....	51
7.2.2	Breytt framkvæmd .....	51
7.2.3	Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi .....	51
7.3	Laxfiskar – erfðablöndun.....	51
7.3.1	Núverandi starfsemi.....	51
7.3.2	Breytt framkvæmd .....	51
7.3.3	Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi .....	52
7.4	Laxfiskar – sjúkdómar og laxalús.....	52
7.4.1	Núverandi starfsemi.....	52
7.4.2	Breytt framkvæmd .....	52
7.4.3	Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi .....	52
7.4.4	Heildarniðurstaða.....	52
<b>8</b>	<b>Heimildir .....</b>	<b>53</b>



Viðaukar ..... 56

## Myndaskrá

Mynd 1.1	Eldissvæði Arnarlax og Fjarðalax í Arnarfirði. Samkvæmt starfs- og rekstarleyfi Arnarlax tilheyrir eldissvæðin Haganes og Steinanes sjókvíaeldissvæði A, Tjaldaneseyrar og Hlaðsbót sjókvíeldssvæði B og Hringsdalur og Kirkjuból tilheyrir sjókvíaeldissvæði C. ....	2
Mynd 2.1	Staðsetning botnsýna á eldissvæði við Haganes er sýnd á mynd til vinstri og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr suðaustri á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m..	3
Mynd 2.2	Staðsetning botnsýna á eldissvæði við Hringsdal er sýnd á vinstri mynd og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr vestri á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m.....	4
Mynd 2.3	Staðsetning botnsýna á eldissvæði við Tjaldaneseyrar er sýnd á vinstri mynd og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr suðaustri á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m..	4
Mynd 2.4	Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Haganes. ....	6
Mynd 2.5	Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Hringsdal.....	6
Mynd 2.6	Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Steinanes. ....	7
Mynd 2.7	Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Tjaldaneseyrar. ....	7
Mynd 2.8	Árstíðarbundnar breytingar á sjávarhita eftir dýpi í Arnarfirði fyrir tímabilið 1971-2002....	8
Mynd 2.9	Próun í fjölda íbúa á Bíldudal á árabílinu 2011 til 2017. (Hagstofa Íslands) .....	10
Mynd 2.10	Próun í fjölda íbúa á Bíldudal á aldursbílínu 20 til 69 ára. (Hagstofa Íslands).....	10
Mynd 2.11	Próun í fjölda íbúa í Vesturbyggð á árabílinu 1998-2017. (Hagstofa Íslands).....	10
Mynd 4.1	Fyrirkomulag sjókvíaeldis Arnarlax í Arnarfirði á tímabilinu 2014 til 2018.....	12
Mynd 4.2	Staðsetning mælinga á súrefni, hita og seltu sjávar í Arnarfirði. Til grundvallar er dýptarkort Hafrannsóknastofnunar. ....	15
Mynd 5.1	Skipulag sjókvíaeldis Arnarlax í Arnarfirði á tímabilinu 2018 til 2022. Eldisstarfsemi sem nú stendur yfir á árgangasvæðum A og C er auðkennd með brotinni línu.....	17
Mynd 5.2	Áætlun Arnarlax um framleiðslu á 14.500 tonnum af eldislaxi í sjókvíum í Arnarfirði. Miðað er við óslægðan fisk. ....	18
Mynd 5.3	Áætlun um lífmassa hverrar kynslóðar í sjókvíaeldi Arnarlax og meðalþyngd eldisfisks ...	19
Mynd 5.4	Áætlun um heildarlífmassa kynslóða í 14.500 tonna sjókvíaeldi Arnarlax. ....	19
Mynd 5.5	Áætlun fóðurnotkun í sjókvíaeldi Arnarlax fyrir fjórar kynslóðir í eldi. ....	20
Mynd 6.1	Niðurstöður úr líkanreikningum fyrir súrefnisstyrk ásamt niðurstöðum mælinga í Suðurfjörðum Arnarfjarðar. Mjórar rauðar línur sýna reiknaðan styrk í botnlagi fyrir 10, 20, 30 og 40 þúsund tonna lífmassa í eldi (Hafrannsóknastofnun 2015). ....	28
Mynd 6.2	Staðsetning súrefnismælinga í Arnarfirði í september og desember 2016. Staðirnir eru merktir inn á kort Hafrannsóknastofnunar.....	29
Mynd 6.3	Rannsókn á styrk næringarefna í sjó (stöðvar B, F og D) og botnseti (stöðvar A1, B, D og G) við eldissvæði Arnarlax við Haganes í maí 2016. Viðmiðunarsýni var tekið á stöð V sem er á stað utan áhrifasvæðis eldisins. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017) .....	30
Mynd 6.4	Niðurstöður efnamælinga í maí 2016 vegna eldis við Haganes. Heildarmagn köfnunarefnis (TN) og heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) í botnseti. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017). ....	33
Mynd 6.5	Staðsetning sýnatöku vegna rannsóknar á botnseti og botndýralífi við eldissvæði Arnarlax við Tjaldaneseyrar í febrúar 2017. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017 <sup>b</sup> ) .....	35
Mynd 6.6	Útbreiðsla og seiðapéttleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar í ágúst 2016. Litir tákna hlutdeild tegunda og stærð svartra hringja tákna hlutfallslegan seiðapéttleika milli vatnsfalla. (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017).....	39
Mynd 6.7	Mesti fjöldi laxalúsa (hreyfanlegt stig, kynþroska ♀) og fiskilúsa á eldisfiski á eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði eftir árum og mánuðum.....	43



Mynd 6.8	Ríkjandi vindáttir í Arnarfirði samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands sem birtir upplýsingar um reiknað vindafariðað við. Vindur blæs inn að miðju. ( <a href="http://www.vindatlas.vedur.is/#">http://www.vindatlas.vedur.is/#</a> ).....	45
Mynd 6.9	Eldissvæði við Tjaldaneseyrar. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).....	46
Mynd 6.10	Eldissvæði við Hringsdal. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).....	46
Mynd 6.12	Eldissvæði við Haganes. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).....	48
Mynd 6.12	Eldissvæði við Steinanes. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).....	48
Mynd 6.13	Eldissvæði Arnarlax og Fjarðalax í Arnarfirði og fyrirhuguð eldissvæði Arctic Sea Farm....	50

## Töfluskrá

Tafla 4.1	Útsetning seiða, rekstur eldissvæða og framleiðslumagn í sjókvíeldi Arnarlax í Arnarfirði. ...	13
Tafla 4.2	Fóðurmagn (kg) í sjókvíaeldi Arnarlax og Fjarðaralax í Arnarfirði á árunum 2014 til 2017 ..	13
Tafla 4.3	Áætlun um sýnatöku vegna vöktunar á botndýralífi og botnseti á eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði á tímabilinu 2017 til 2023.....	16
Tafla 5.1	Yfirlit reikningsaðferða fyrir losun lífræna efna frá sjókvíaeldinu. ....	21
Tafla 5.2	Áætlun árlæg losun/útskilnaður kolefnis, köfnunarefnis (niturs) og fosfórs frá eldi einnar kynslóðar.....	21
Tafla 5.3	Árlæg losun/útskilnaður köfnunarefnis (niturs) og fosfórs til umhverfis frá sjókvíaeldi Arnarlax annars vegar við 10.000 tonna framleiðslu og 14.500 tonna framleiðslu hins vegar. ....	21
Tafla 6.2	Yfirlit yfir helstu áhrifa- og umhverfisþætti .....	22
Tafla 6.3	Vinsun umhverfisþátta sem fjallað verður um vegna framleiðsluaukningar Arnarlax. ....	23
Tafla 6.4	Mælingar í Arnarfirði í október og desember árið 2016. Hiti, selta, súrefnismettun, súrefnisstyrkur og hæsta og lægsta súrefnisgildi við sjávarbotn á þrem stöðum í Arnarfirði. Mæling mistókst við Baulhús í desember. 1 mg/l = 0.700 ml/l ( <a href="http://ocean.ices.dk/Tools/UnitConversion.aspx">http://ocean.ices.dk/Tools/UnitConversion.aspx</a> ).....	29
Tafla 6.5	Niðurstöður efnagreininga á heildarmagni köfnunarefnis (TN) og heildarmagni lífræns kolefnis (TOC) í botnseti við Haganes fyrir árin 2014, 2015 og 2016. Taflan sýnir meðaltal tveggja sýna með staðalfráviki. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017) .....	33
Tafla 6.6	Niðurstöður rannsóknar á ástandi botndýralífs og botnsets við Haganes í lok eldislotu árið 2016 eftir fjarlægð frá eldiskvíum og dýpi. Fjöldi tegunda/hópa (S), fjöldi dýra (N), fjölbreytnistuðull (Shannon-Wiener, H'), heildarmagn köfnunarefnis (TN), heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) og styrkur brennisteins (súlfíð) í botnsýnum við Tjaldaneseyrar. Flokkun á ástandi botndýralífs á mjúkum botni byggir á viðmiðum NS 9410:2007 staðalsins og viðmiðum Hargrave o.fl. um styrk súlfíðs í botnseti. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017 <sup>a</sup> ) .....	34
Tafla 6.7	Niðurstöður rannsóknar á ástandi botndýralífs og botnsets við Tjaldaneseyrar í lok eldislotu í byrjun árs 2017 eftir fjarlægð frá eldiskvíum og dýpi. Fjöldi tegunda/hópa (S), fjöldi dýra (N), einsleitnistuðull s(J'), fjölbreytnistuðull (Shannon-Wiener, H') og afoxunarmætti (Redox potential) í botnsýnum við Tjaldaneseyrar. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017 <sup>b</sup> ). ....	36





Tafla 6.8 Samanburður á framkvæmd vöktunar á lúsasmiti í eldisstöð og viðmiði samkvæmt tillögu Matvælastofnunar, kröfu ASC staðalsins og hvernig Arnarlax stendur að vöktuninni. .... 42





## 1 Inngangur

Arnarlax ehf. hefur áform um að auka framleiðslu sína á laxi í sjókvíum í Arnarfirði um 4.500 tonn og óskar eftir afstöðu Skipulagsstofnunar til þess hvort sú framleiðsluaukning sé matsskyld. Viðbótarframleiðsla færi fram á þeim eldissvæðum sem fyrirtækið hefur þegar rekstrar- og starfsleyfi fyrir framleiðslu á 10.000 af laxi í sjókvíum en það er á eldissvæðum við Haganes, Steinanes, Tjaldaneseyrar, Hlaðsbót, Hringsdal og Kirkjuból í Arnarfirði, sjá Mynd 1.1.

Arnarlax hefur fengið Verkís verkfræðistofu til kanna matsskyldu framleiðsluaukningar í samræmi við ákvæði laga um mat á umhverfisáhrifum, nr. 106/2000 m.s.br.

### 1.1 Núverandi staða sjókvíaeldis í Arnarfirði og útgefin leyfi

Fiskistofa gaf á árinu 2012 út rekstrarleyfi fyrir 1.500 tonna ársframleiðslu á laxi í sjókvíum í Fossfirði í Arnarfirði fyrir Fjarðarlax ehf. Leyfið var gefið út af Fiskistofu í samræmi við ákvæði laga nr. 71/2008 um fiskeldi. Arnarlax sameinaðist Fjarðalaxi á árinu 2016 og fer með stjórn þess félags.

Arnarlax stóð fyrir mati á umhverfisáhrifum 7.000 tonna framleiðsluaukningar sjókvíaeldis fyrirtækisins í Arnarfirði og var matsskýrslu vegna þeirrar framleiðsluaukningar skilað inn til Skipulagsstofnunar á árinu 2015. Félagið hafði fyrir gilt starfs- og rekstrarleyfi fyrir 3.000 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði. Álit Skipulagsstofnunar vegna 7.000 tonna framleiðsluaukningar Arnarlax var birt þann 2. september 2015.

Á árinu 2016 veitti Matvælastofnun Arnarlaxi ehf. rekstrarleyfi fyrir 10.000 tonna ársframleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði. Rekstrarleyfið er bundið við sex eldissvæði í Arnarfirði, en þau er við Haganes og á móts við Steinanes, Tjaldaneseyrar, Hlaðsbót, Hringsdal og Kirkjuból.

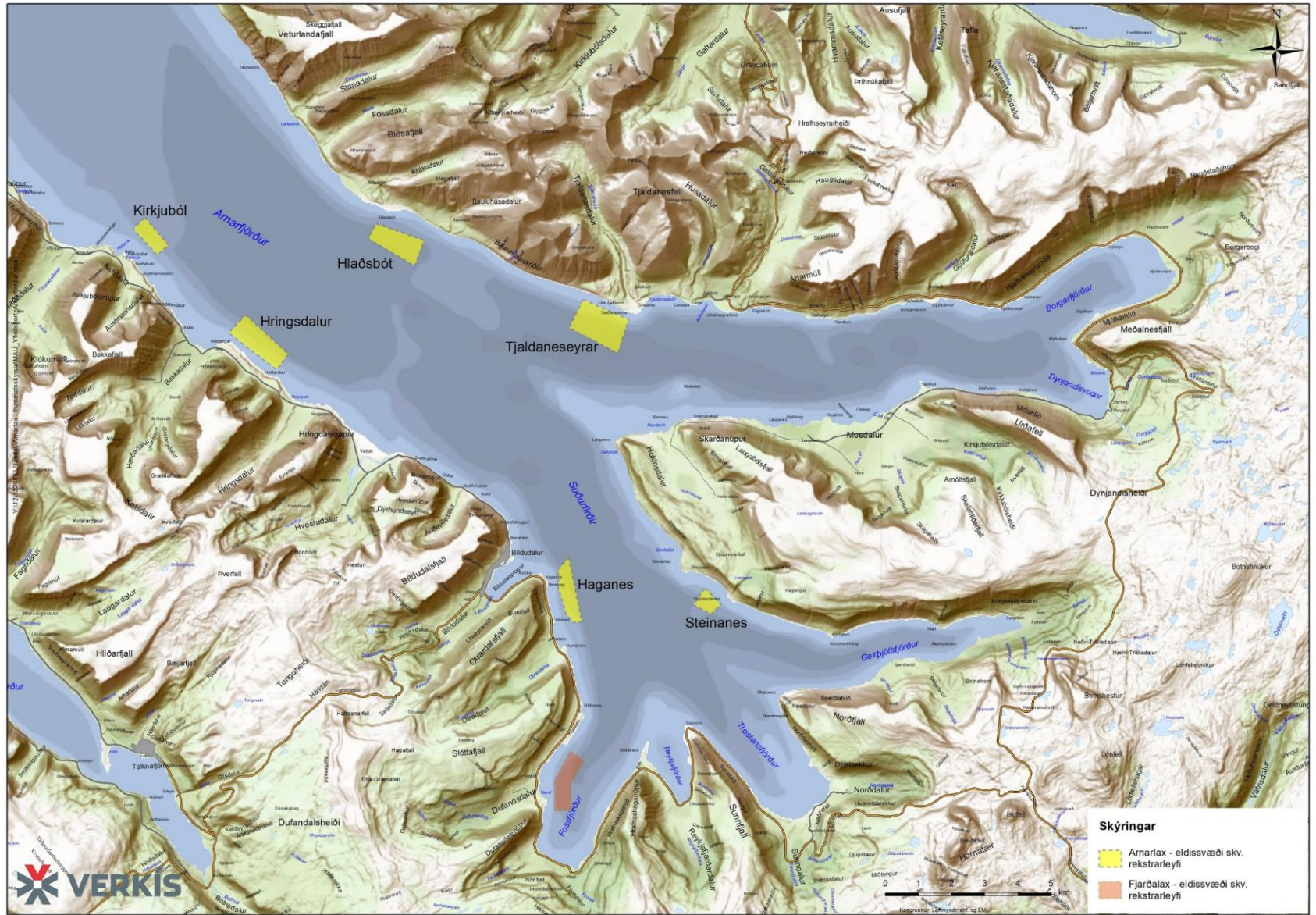
Framleiðslumagn miðast við ársframleiðslu slátraðra tonna af óslægðum eldisfiski úr kví einnar kynslóðar og miðast ársframleiðsla við almanaksár.

### 1.2 Matsskylda

Fyrir framkvæmdir í flokki B og C, sem kunna að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif, er metið í hverju tilviki hvort framkvæmdir skuli háðar mati á umhverfisáhrifum. Framleiðsluaukning Arnarlax félli í flokk B samkvæmt 1.11 lið í 1. viðauka við lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum og ber því að tilkynna til Skipulagsstofnunar til ákvörðunar um matsskyldu. Í 1. viðauka, lið 1.11 er eftirfarandi lýsing:

*„Þauleldi á fiski þar sem ársframleiðsla er 200 tonn eða meiri og fráveita til sjávar eða þar sem ársframleiðsla er 20 tonn eða meiri og fráveita í ferskvatn.“*

Arnarlax rekur starfsemi sína samkvæmt leyfi til framleiðslu á 10.000 tonnum af laxi í Arnarfirði. Fyrirhuguð framleiðsluaukning er því jafnframt tilkynningarskyld samkvæmt lið 13.02 í 1. viðauka laganna, sem á við allar breytingar eða viðbætur við framkvæmdir í flokki B sem hafa þegar verið leyfðar eða eru í framkvæmd og kunna að hafa umtalsverð umhverfisáhrif.



Mynd 1.1

Eldissvæði Arnarlax og Fjarðalax í Arnarfirði. Samkvæmt starfs- og rekstarleyfi Arnarlax tilheyra eldissvæðin Haganes og Steinanes sjókvíaldissvæði A, Tjaldaneseyrar og Hlaðsbót sjókvíaldissvæði B og Hringsdalur og Kirkjuból tilheyra sjókvíaldissvæði C.





### 1.3 Leyfi

Fyrirhuguð framleiðsluaukning Arnarlax er háð starfsleyfi frá Umhverfisstofnun samkvæmt lögum nr. 71/2008 um fiskeldi m.s.br. og lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og samkvæmt reglugerð nr. 786/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í mengun í för með sér.

Aukningin er einnig háð rekstrarleyfi Matvælastofnunar samkvæmt lögum nr. 71/2008 um fiskeldi m.s.br. og samkvæmt reglugerð nr. 1170/2015 um fiskeldi.

## 2 Staðhættir á áhrifasvæði framkvæmdar

### 2.1 Staðhættir í Arnarfirði

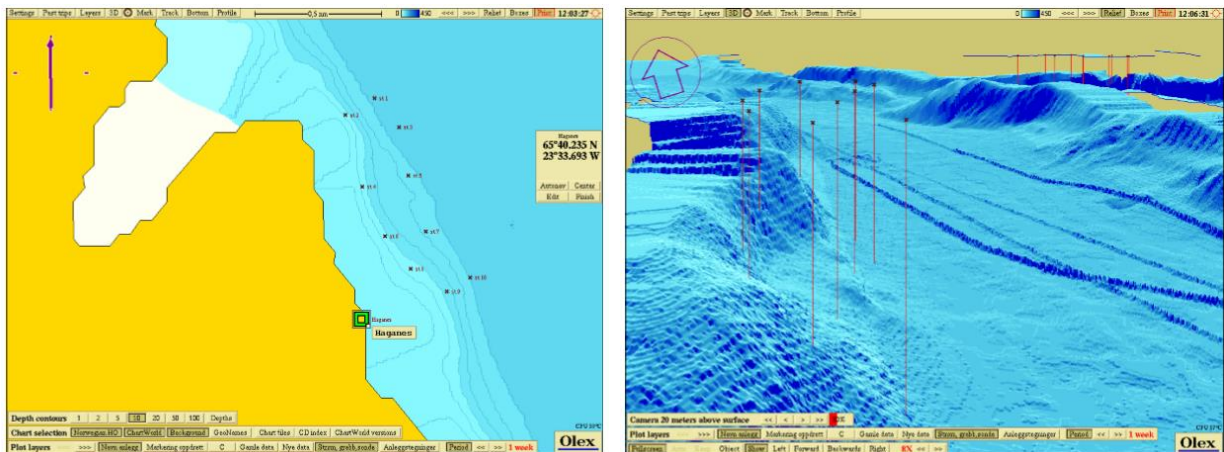
Arnarfjörður er einn af syðri fjörðum Vestfjarða og skerst hann inn í landið í suðaustlæga stefnu, sjá Mynd 1.1. Fjörðurinn er girtur af með háum fjöllum og er rúmlega 40 km langur. Innan við miðjan Arnarfjörð, við Langanes, greinist fjörðurinn í tvennt. Norðan við Langanes, sem er í miðju Arnarfjarðar, er Borgarfjörður er liggur beint til austurs. Sunnan Langaness eru Suðurfirðir, en þeir skiptast í Geirþjófsfjörð, Trostansfjörð, Reykjarfjörð, Fossfjörð og Bíldudalsvog.

### 2.2 Eldissvæði Arnarlax

Áður en Arnarlax hóf eldisstarfsemi í Arnarfirði var gerð úttekt á fyrirhuguðum eldisvæðum fyrirtækisins við Haganes, Tjaldaneseyrar og Hringsdal með tilliti til uppsöfnunar lífræns úrgangs á sjávarbotni. Söfnun á botnsýnum og úrvinnsla þeirra var samkvæmt viðurkenndum stöðlum þar um.<sup>1</sup> Úttektin takmarkaðist við botnsvæði beint undir eldisvæði, þar sem þyngstu lífrænar leifar falla til botns og með tilliti til megin straumstefnu á svæðinu.

#### 2.2.1 Haganes

Dýpi á eldisvæði við Haganes er 50 til 80 m og botn hallar til suðurs, sjá Mynd 2.1.<sup>2</sup> Botnsýni voru tekin innan þess svæðis sem kvíar skyldu staðsettar og nærliggjandi svæði (dýpi 51 til 95 m).



**Mynd 2.1** Staðsetning botnsýna á eldisvæði við Haganes er sýnd á mynd til vinstri og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr suðaustri á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m.

Staðsetningin var metin mjög góð fyrir fiskeldi samkvæmt flokkunarkerfi norska staðalsins NS 9410 (condition 1, best score).

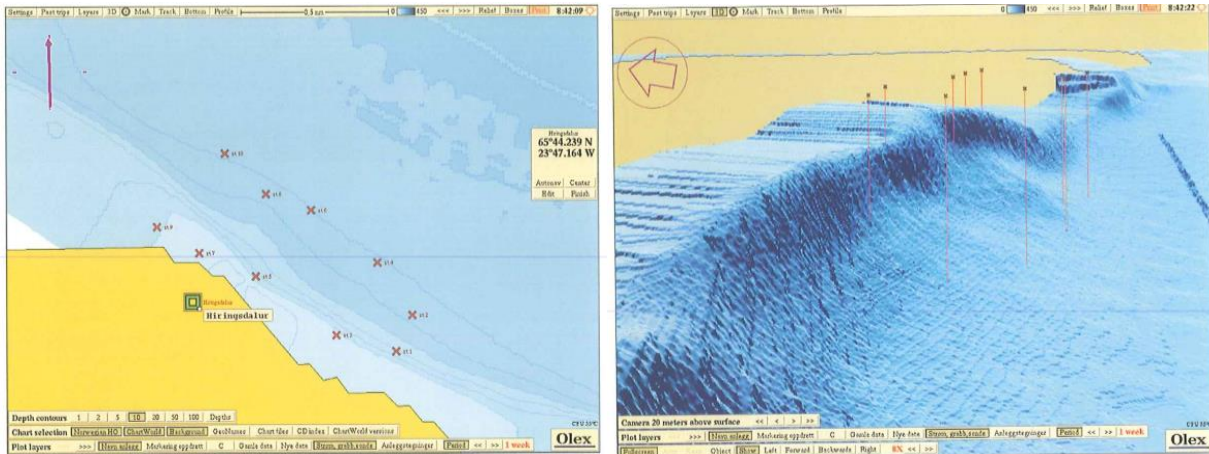
<sup>1</sup> ISO 12878, NS 9410, NS-EN ISO 5667 og NS-EN ISO 16665.

<sup>2</sup> Moe A.A. og Ottesen, K. 2013. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Haganes. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.



## 2.2.2 Hringsdalur

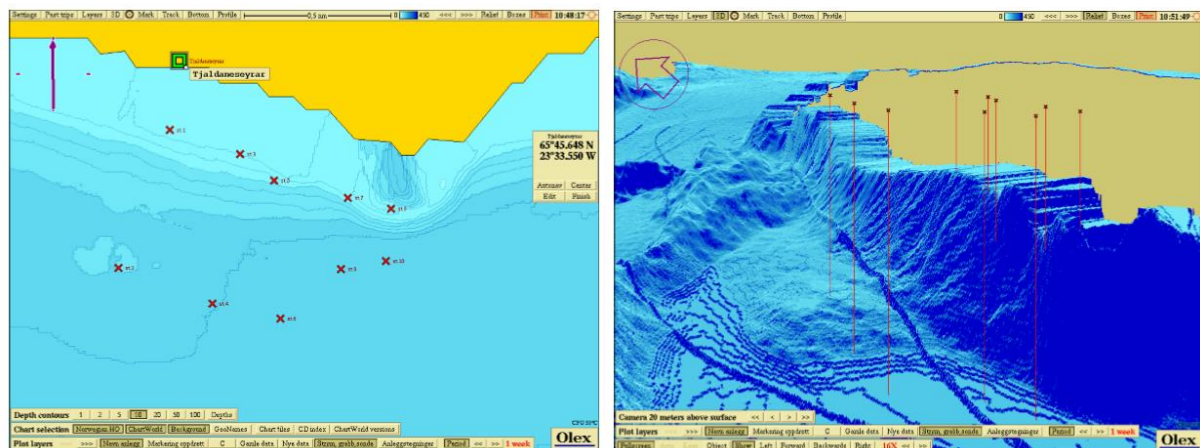
Dýpi á eldissvæði við Hringsdal er 40 til 90 m og botn hallar til norðausturs, sjá Mynd 2.2.<sup>3</sup> Botnsýni voru tekin innan þess svæðis sem kvíar skyldu staðsettar og á nærliggjandi svæði, á 24 til 82 m dýpi. Staðsetningin var metin mjög góð fyrir fiskeldi samkvæmt flokkunarkerfi staðalsins NS 9410 (condition 1, best score).



**Mynd 2.2** Staðsetning botnsýna á eldissvæði við Hringsdal er sýnd á vinstri mynd og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr vestri á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m.

## 2.2.3 Tjaldaneseyrar

Dýpi á eldissvæði við Tjaldaneseyrar er 50 til 90 m og hallar botn til suðurs, sjá Mynd 2.3.<sup>4</sup> Botnsýni voru tekin innan þess svæðis sem kvíar skyldu staðsettar og á nærliggjandi svæði, á 37 til 104 m dýpi. Staðsetningin var metin mjög góð fyrir fiskeldi samkvæmt flokkunarkerfi staðalsins NS 9410 (condition 1, best score).



**Mynd 2.3** Staðsetning botnsýna á eldissvæði við Tjaldaneseyrar er sýnd á vinstri mynd og landslag sjávarbotns undir svæðinu, séð úr suðausti á hægri mynd. Bil á milli dýptarlína er 10 m.

<sup>3</sup> Moe A.A. og Ottesen, K. 2013. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Hringsdalur. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.

<sup>4</sup> Moe A.A. og Ottesen, K. 2013. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Tjaldaneseyrar. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.



## 2.3 Veðurfar

Í Arnarfirði eru suðvestanáttir ríkjandi í um 50% af árinu og norðaustanáttir ríkjandi í tæplega 30% af árinu. Norðvestanáttir sem blása beint inn fjörðinn eru hins vegar mjög sjaldgæfar. Innlögn leggur inn Arnarfjörð en dalir í firðinum eru almennt skjólgóðir.

Slæm veður eru einna algengust í vindi úr geira sem myndast milli suðvesturs, um suðaustur til austnorðausturs. Gera má ráð fyrir að 10 mínútna meðalvindur nái að jafnaði 25 m/s í 0,5-1 tilviki á ári. Í hægum vindi og svölu veðri leggur loftstrauma gjarnan út Arnarfjörð.

## 2.4 Hafís og lagnaðarís

Hafís berst upp að ströndum landsins með reglulegu millibili, en afar sjaldgæft er að ís berist inn á Arnarfjörð. Það er einkum langvarandi suðvestan- og vestanáttir á Grænlandssundi sem gætu valdið því. Hafís barst meðal annars inn í mynni Arnarfjarðar og fyllti Dýrafjörð í byrjun árs 2007, en slíkt er afar óvanalegt. Á hafísárunum frá 1968-1969 bárust stakir jakar inn á firði á sunnanverðum Vestfjörðum. Litlar líkur er taldar á að hafís teppi siglingaleiðir á sunnanverðum en norðanverðum Vestfjörðum. Enn sem komið er hefur ekkert tjón átt sér stað í sjókvíeldi hér við land vegna hafíss.

Lagnaðarís myndast gjarnan í innst þröngum fjörðum með tiltölulega mikið ferskvatnsflæði. Ástæða þess er að eðlisþyngd sjávar í söltu neðra lagi er hærri en eðlisþyngd sjávar í ferskvatnsblönduðu yfirborðslagi. Lagnaðarís myndast þegar yfirborðslagið kólnar niður fyrir frostmark í froststillum.<sup>5</sup> Yfirleitt fer saman mikill hafís og lagnaðarís. Lítið er til af skráðum heimildum um lagnaðarís í Arnarfirði. Í mars 1962 er getið um tvær ísspangir á reki í Arnarfirði sem líklega hafa verið lagnaðarís.<sup>6</sup> Munnlegar heimildir eru þó fyrir hendi um lagnaðarís í Arnarfirði frá aðilum sem þekkja vel til staðháttu og lagt hafa stund á rækjuveiðar og ferjusiglingar í firðinum á undanförunum áratugum. Samkvæmt heimildum þeirra er algengt að lagnaðarís myndist í Borgarfirði og nái allt út að Skeleyri og fyrir kemur að ísinn nái út að Laugarbóli og þaðan yfir á Hrafnsseyri. Samkvæmt upplýsingum frá rækjusjómönnum eru dæmi um að Geirþjófsfjörður frjósi og algengt er að lagnaðarís nái út að Krosseyri. Einnig er vel þekkt að Bíldudalsvoginn leggi og jafnframt innst í Fossfirði. Þegar ísinn brotnar upp rekur hann undan straumi, þá jafnan út fjörðinn norðanverðan.

Nokkur tilvik eru um tjón á sjókvíum hér við land af völdum lagnaðaríss. Beitt hefur verið ýmsum fyrirbyggjandi aðferðum til að draga úr hættu á tjóni eins og að sökkva kvíum undir yfirborð sjávar, brjóta ís upp í minni einingar og velja staðsetningu sjókvía með tilliti til mögulegrar ísmyndunar.<sup>7</sup>

## 2.5 Straumar

Sunnan úr Atlantshafi kemur grein úr Golfstrauminum sitt hvorum megin við Reykjanes hrygginn og fer hluti hans norður og vestur með Vesturlandi. Við sunnanvert Grænlandssund skiptist straumurinn aftur og minni hluti hans fer norður fyrir landið. Á leiðinni blandast sjórinn við afrennsli af landi og og kallast þá Strandstraumurinn. Svigkraftur jarðar gerir að verkum að straumurinn fylgir að mestu ströndinni og fer almennt inn flóa og firði að sunnan og út að norðan við vestanvert landið.<sup>8</sup> Meðalsstraumhraði í íslenskum fjörðum hefur oft mælst á bilinu 3-5 cm/s.<sup>9</sup>

Gerð var staðarúttekt á eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði samkvæmt staðlinum NS 9415:2009, en slíkri úttekt er ætlað að leiða á ljós hvaða umhverfisaðstæður eldisbúnaður þarf að standast. Hér á eftir fara niðurstöður straummælinga á eldissvæðum við Haganes, Hringsdal, Steinanes og Tjaldaneseyyrar.

<sup>5</sup> Valdimar I. Gunnarsson. 2008. Reynsla af sjókvíaeldi. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit nr. 136.

<sup>6</sup> Hlynur Sigtryggsson. 1970. Um lagnaðarís við Ísland. Veðrið 15 (2):52-58.

<sup>7</sup> Valdimar I. Gunnarsson. 2008. Reynsla af sjókvíaeldi. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit nr. 136.

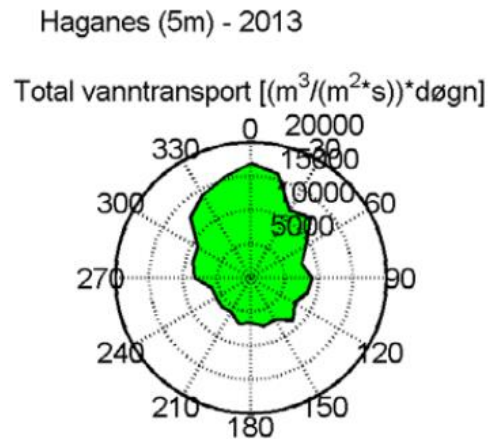
<sup>8</sup> Jóhannes Briem. 2002. Mælingar á straumum, hita og seltu í Arnarfirði frá 5. júlí til 15. september árið 2001. Hafrannsóknastofnunin, 1/2002.

<sup>9</sup> Steingrímur Jónsson. 2004. Sjávarhiti, straumar og súrefni í sjónum við strendur Íslands. Hafrannsóknastofnunin og Háskólinn á Akureyri.



### 2.5.1 Eldissvæði við Haganes

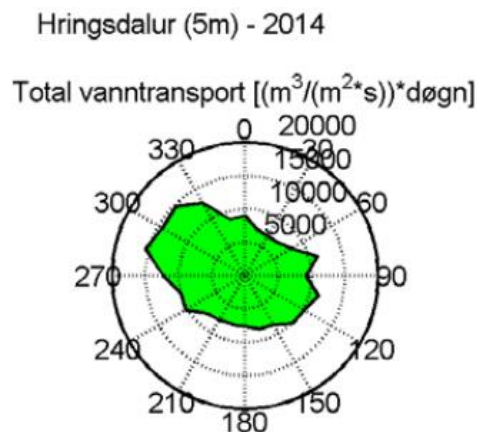
Á eldissvæði við Haganes mældist meðalstraumhraði 9,9 cm/s og 9,1 cm/s á 5 og 15 m dýpi á tímabilinu frá 22. október til 22. nóvember 2013.<sup>10</sup> Mestur straumur mældist um 32 cm/s og 34 cm/s á 5 og 15 m dýpi. Meginstraumstefna á svæðinu er til norðurs (N), sjá Mynd 2.4. Vindur hefur áhrif á yfirborðsstrauma á svæðinu, en sjávarfallastraumar eru ekki ráðandi þáttur í straumamynstri sjávar við Haganes.



Mynd 2.4 Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Haganes.

### 2.5.2 Eldissvæði við Hringsdal

Á eldissvæði við Hringsdal mældist meðalstraumhraði 9,2 cm/s og 9,0 cm/s á 5 og 15 m dýpi á tímabilinu frá 10. janúar til 9. febrúar 2014.<sup>11</sup> Mestur straumur mældist um 32 cm/s og 34 cm/s á 5 og 15 m dýpi. Meginstraumstefna á svæðinu er til norðvesturs (NV) en einnig að hluta til aust-suðausturs (ASA), sjá Mynd 2.5. Vindur hefur áhrif á yfirborðsstrauma á svæðinu, en sjávarfallastraumar eru ekki ráðandi þáttur í straumamynstri sjávar við Hringsdal.



Mynd 2.5 Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Hringsdal.

### 2.5.3 Eldissvæði við Steinanes

Á eldissvæði við Steinanes mældist meðalstraumhraði 6,5 cm/s og 5,5 cm/s á 5 og 15 m dýpi á tímabilinu frá 29. ágúst til 28. september 2016.<sup>12</sup> Mestur straumur mældist um 26 cm/s og 22 cm/s á 5 og 15 m dýpi. Meginstraumstefna á svæðinu er til SA og NV á 5 m dýpi, sjá Mynd 2.6. Vindur hefur

<sup>10</sup> Eriksen, S. D. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Haganes. Akvaplan-niva rapport nr 8803.01. 35 bls.

<sup>11</sup> Eriksen, S. D. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Hringsdalur. Akvaplan-niva rapport nr 8639.01. 35 bls.

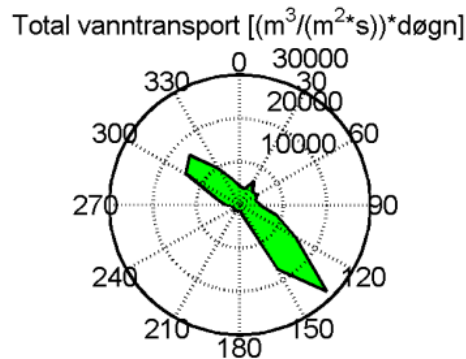
<sup>12</sup> Eriksen, S. D. and Gunnarsson, S. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Steinanes. Akvaplan-niva rapport nr 8453.02. 33 bls.





áhrif á yfirborðsstrauma á svæðinu, en sjávarfallastraumar eru ekki ráðandi þáttur í straumamynstri sjávar við Steinanes.

Steinanes (5m) - 2016

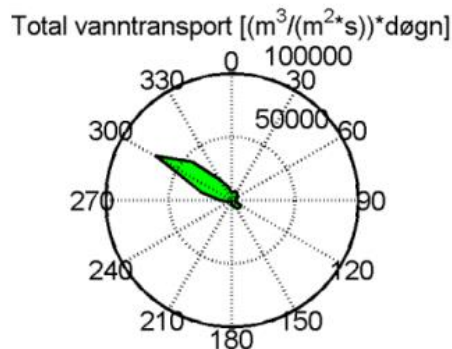


Mynd 2.6 Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Steinanes.

## 2.5.4 Eldissvæði við Tjaldaneseyrar

Á eldissvæði við Tjaldaneseyrar mældist meðalstraumhraði 10,3 cm/s og 6,1 cm/s á 5 og 15 m dýpi á tímabilinu frá 12. apríl til 12. maí 2017.<sup>13</sup> Mestur straumur mældist um 62 cm/s og 31 cm/s á 5 og 15 m dýpi. Meginstraumstefna á svæðinu er til NV, sjá Mynd 2.7 Mynd 2.5. Vindur hefur áhrif á yfirborðsstrauma á svæðinu, en sjávarfallastraumar skipta einnig máli í straumamynstri sjávar við Tjaldaneseyrar.

Tjaldaneseyrar (5m) - 2017



Mynd 2.7 Meginstraumar á 5 m dýpi á eldissvæði Arnarlax við Tjaldaneseyrar.

## 2.6 Ölduhæð

Rannsóknir Siglingastofnunar á sýna að áhrif úthafsöldu minnka eftir því sem innar dregur í Arnarfirði.<sup>14</sup> Almenn er lítil alda í innfjörðum en vegna stærðar fjarðarins geta myndast þar stórar vindöldur við ákveðnar aðstæður sem geta verið háar og krappar. Þegar blæs inn fjörðinn megi búast við að vindbára geti náð 2-3 metrum í fárviðri (>35 m/sek) en í suðurfjörðunum dregur úr ölduhæðinni.

<sup>13</sup> Heggem, T. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Tjaldaneseyrar. Akvaplan-niva rapport nr 8638.01. 15 bls.

<sup>14</sup> Ingunn E. Jónsdóttir og Sigurður Sigurðsson. 2007. Vestfirðir. Öldufarsrannsóknir – Áfangaskýrsla. Unnið fyrir Fjórðungssamband Vestfirðinga. Siglingastofnun

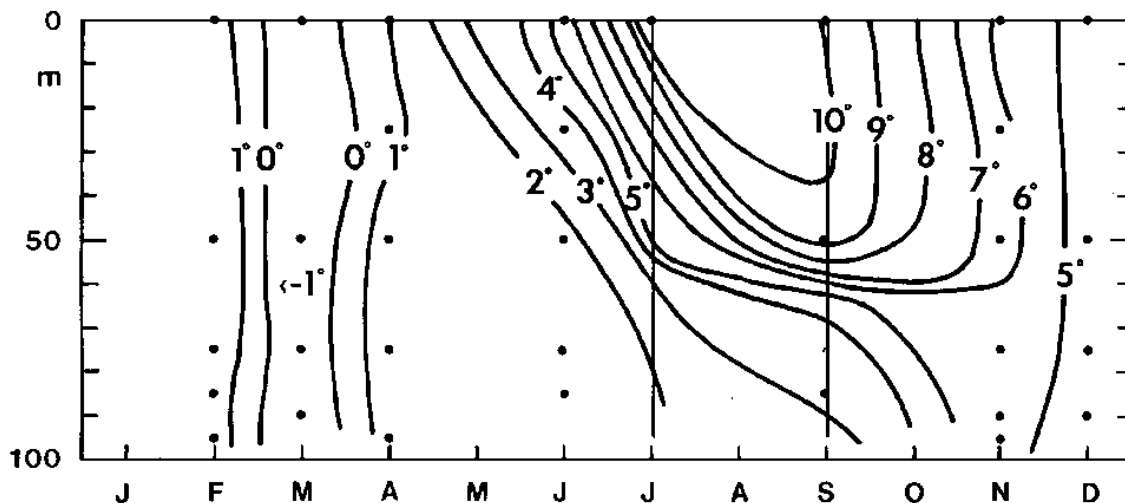


Samkvæmt líkanaútreikningi vegna staðarúttektar á eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði má búast við að stærstu vindbárur komi úr NV, lægstar við Haganes (2,0 m) en hæstar við Hringsdal (3,49 m).<sup>15, 16, 17, 18</sup>

## 2.7 Sjávarhiti

Meðalhitastig sjávar lækkar almennt þegar farið er frá suðurströndinni með vestur- og norðurströndinni og er árstíðasveifla í sjávarhita er almennt frekar lítil. Hafrannsóknastofnun mældi straum-, hita og seltu í Arnarfirði frá júlí til september árið 2001 og til eru mælingar úr rannsóknarleiðöngurum frá nóvember 2001 og febrúar 2002.<sup>19</sup>

Sjávarhiti er alla jafna lægstur í febrúar til mars. Í apríl fer sjávarhiti að hækka en sjór þó enn blandaður til botns, sjá Mynd 2.8. Í júní er sjávarhiti í yfirborði kominn yfir 5,5°C. Skil eru tekin að myndast og á 25 m dýpi er sjávarhiti 3,7°C og 1,7°C á 50 m dýpi. Í sumarbyrjun flæðir heitur strandsjór yfir þröskuldinn í mynni Arnarfjarðar og inn í kaldan fjörðinn. Í júlí eru hitaskilin á 50-60 m dýpi og sökum munar á eðlisþyngd heita og kalda lagsins nær vatnssúlan ekki að blandast til botns fyrr en í nóvember þegar vindafar á svæðinu breytist.



Mynd 2.8 Árstíðarbundnar breytingar á sjávarhita eftir dýpi í Arnarfirði fyrir tímabilið 1971-2002.

## 2.8 Lífríki

Á botni Arnarfjarðar er að finna kalkþörungum og óvenju mikið af kalkþörungaseti sem nýtt hefur verið til kalkþörungavinnslu, en setlög kalkþörungum er helst að finna í Bíldudalsvogi, Fossfirði, Reykjafirði og út með Langanesi. Töluverðar rannsóknir hafa verið gerðar á botndýralífi fjarðarinnar, aðallega í tengslum við framkvæmdir er tengjast fiskeldi og kalkþörungunámi. Nánar verður fjallað um botndýralíf í Arnarfirði í kafla 6.3.

Fjörðurinn er uppeldisstöð fyrir bolfisk þ.e. ýsu og þorsk og einnig er þar staðbundinn rækjustofn. Á undanförunum árum hefur rækjan haldið sig að mestu í Borgarfirði og líkur eru á að hún hrygni þar.

<sup>15</sup> Eriksen, S. D. and Gunnarsson, S. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsráttur Steinanes. Akvaplan-niva ráttur nr 8453.02. 33 bls.

<sup>16</sup> Heggem, T. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsráttur Tjaldaneseyrar. Akvaplan-niva ráttur nr 8638.01. 15 bls.

<sup>17</sup> Eriksen, S. D. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsráttur Hringsdalur. Akvaplan-niva ráttur nr 8639.01. 35 bls.

<sup>18</sup> Eriksen, S. D. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsráttur Haganes. Akvaplan-niva ráttur nr 8803.01. 35 bls.

<sup>19</sup> Jóhannes Briem. 2002. Mælingar á straumum, hita og seltu í Arnarfirði frá 5. júlí til 15. september árið 2001. Hafrannsóknastofnunin, 1/2002



Samkvæmt stofnmælingu Hafrannsóknastofnunar sem fram fór haustið 2015 er rækjustofn Arnarfjarðar undir meðallagi.<sup>20</sup> Talið er að afrán þorsks á rækjuna geti haft veruleg áhrif á stofnstærð.<sup>21</sup> Rannsókn fór fram á vegum Hafrannsóknastofnunar á útbreiðslu og seiðaframleiðslu laxfiska, einkum lax, á sunnanverðum Vestfjörðum á árunum 2015 og 2016.<sup>22</sup> Gerð var úttekt á átta ám er falla til Arnarfjarðar og fundust lax, urriði og bleikja í öllum ánum en í mismunandi þéttleika. Lax var að finna í flestum ám, urriði var næst algengasta tegundin en minnst fannst af bleikju. Niðurstöður benda til að víða megi finna sterka laxastofna á þessu svæði og í fimm af átta vatnsföllum í Arnarfirði reynist vísitala seiðapétteleika laxa vera há ( $\geq 40$  seiði/100 m<sup>2</sup>).

Bíldudalsvogur var einn þeirra sex svæða sem könnuð voru m.t.t. hugsanlegra fuglaskoðunarstaða á Vestfjörðum.<sup>23</sup> Í þeirri úttekt sáust alls 36 tegundir fugla. Æðarvarp er í Bakkadal með um 1.000 hreiður og við Litlueyri við Bíldudal eru um 700-1000 hreiður. Æðarvarp er einnig til staðar í Hvestudal og við Laugarból í Borgarfirði. Nokkrar fuglategundir sem lifa að mestu leyti á fæðu á grunnsævi eru dílaskarfur, toppskarfur, æðarfugl, hávella og teista, en þessar fuglategundir geta hugsanlega nýtt sér leirur og grunnsævi við Arnarfjörð.<sup>24</sup> Seli og hvali er að finna í Arnarfirði en þar eru engin þekkt selalátur.

## 2.9 Samfélag

Fólksfækkun varð töluverð í Vesturbyggð og Tálknafirði á tímabilinu 1994-2011 eða um 32% og í þéttbýli var fækkun íbúa mest á Bíldudal eða um 45%. Íbúum á Bíldudal fækkaði um tæplega helming á tímabilinu 1998-2011 eða úr 300 í 160. Síðan árið 2011 hefur íbúum á Bíldudal farið fjölgandi og nú á árinu 2017 eru 222 íbúar skráðir þar með búsetu, sjá Mynd 2.9.<sup>25</sup> Ungu fólki, á bilinu 20-39 ára, hefur einkum fjölgað í byggðarlaginu, sjá Mynd 2.10. Á sama tímabili, 2011-2017, hefur íbúum í Vesturbyggð einnig fjölgað, úr 890 í 1.030, sjá Mynd 2.11.<sup>26</sup>

<sup>20</sup> Hafrannsóknastofnun. 2016. Nytjastofnar sjávar 2015/2016 og aflahorfur fiskveiðiárið 2016/2017. Hafrannsóknir 185.

<sup>21</sup> Hafrannsóknastofnunin. 2012. Nytjastofnar sjávar 2011/2012. Aflahorfur fiskveiðiárið 2012/2013.

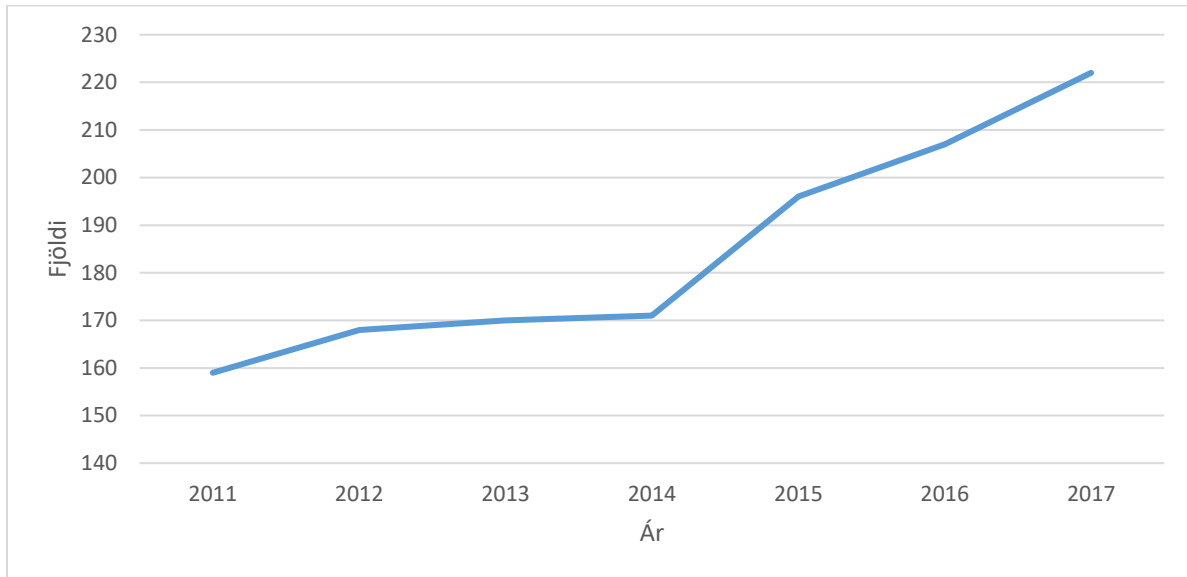
<sup>22</sup> Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur A. Magnúsdóttir og Sigurður M. Einarsson. 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Haf- og vatnarrannsóknir. HV 2017-004, 16 bls.

<sup>23</sup> Böðvar Þórisson. 2010. Athugun á hugsanlegum fuglaskoðunarstöðum á Vestfjörðum. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 18-10.

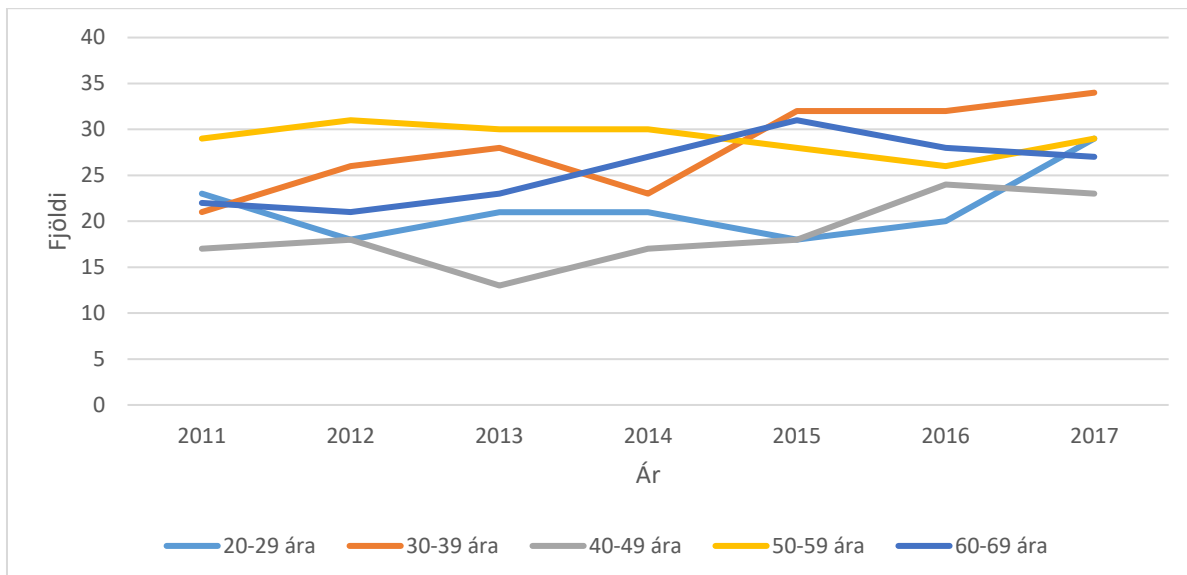
<sup>24</sup> Arnþór Garðarsson. 2009. Fjöldi æðarfugls, hávellu, toppandar og stökkandar á grunnsævi að vetri. Í: Bliki nr. 30: 49-54.

<sup>25</sup> Hagstofa Íslands. 2017. Mannfjöldi eftir byggðakjörnum, kyni og aldri 2011-2017. Tekið af vef þann 8.9.2017.

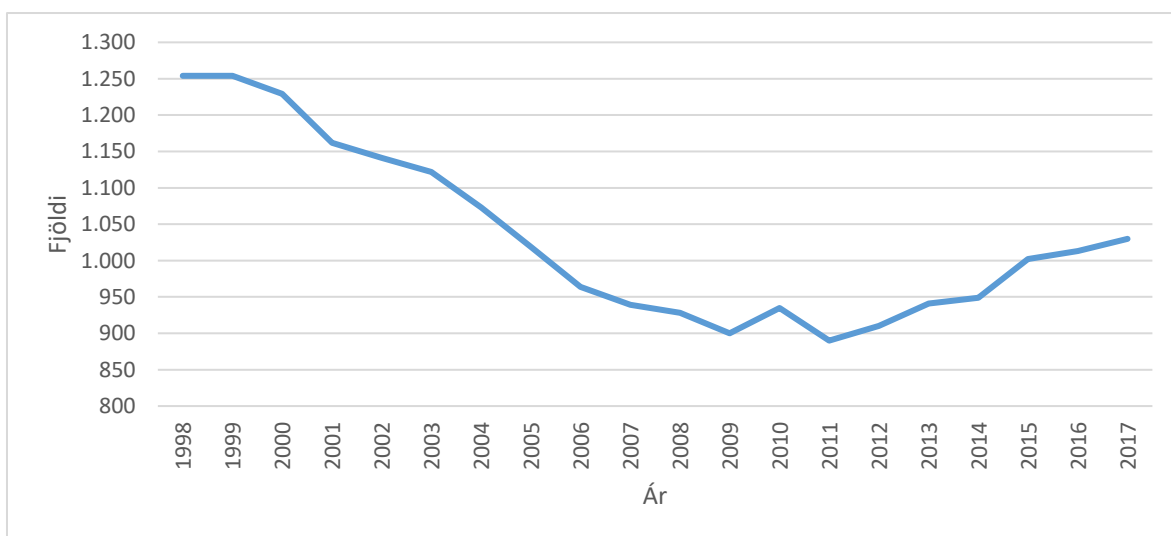
<sup>26</sup> Hagstofa Íslands. 2017. Mannfjöldi eftir kyni, aldri og sveitarfélögum 1998-2017 - Sveitarfélagaskipan 1. janúar 2017. Tekið af vef þann 15.11.2017.



**Mynd 2.9** Próun í fjölda íbúa á Bíldudal á árabílinu 2011 til 2017. (Hagstofa Íslands)



**Mynd 2.10** Próun í fjölda íbúa á Bíldudal á aldursbilinu 20 til 69 ára. (Hagstofa Íslands)



**Mynd 2.11** Próun í fjölda íbúa í Vesturbyggð á árabílinu 1998-2017. (Hagstofa Íslands)



Atvinnulíf á sunnanverðum Vestfjörðum byggir mikið á sjávarútvegi. Störf í tengslum við fiskeldi hafa hins vegar aukist jafnt og þétt á undanförunum árum og á árinu 2016 voru þau um 130.<sup>27</sup> Fiskeldið er því orðin eitt af undirstöðuatvinnugreinum svæðisins og eru flest störf sem þar hafa skapast vegna Arnarlax. Íslenska kalkþörungaverksmiðjan er annar stór atvinnuveitandi á Bíldudal. Kræklingaeldi hefur verið stundað í Arnarfirði allt frá árinu 1996. Samfara mikilli atvinnuuppbyggingu í tengslum við fiskeldið á síðustu árum hefur fylgt aukið framboð þjónustu, veitingastaða og afþreyingu á svæðinu. Nokkur uppbygging hefur orðið meðal ferðapjónustufyrirtækja í Arnarfirði. Almenn virðist mikill áhugi fyrir starfsemi Arnarlax og væntingar til uppbyggingar fiskeldis í firðinum.

Í nýrri skýrslu Byggðastofnunar um byggðaleg áhrif fiskeldis kemur fram að í Vesturbyggð sé umframeftirspurn eftir húsnæði og húsnæðisverð hafi hækkað undanfarin ár.<sup>28</sup> Áhrifa fiskeldis gæti þegar á svæðinu og áformuð aukin framleiðsla kalli á fólksfjölgun til að mæta þörf fyrir aukið vinnuafli sem aftur kalli á byggingu íbúðarhúsnæðis. Því þurfi sveitarfélög á svæðinu að mæta með aukinni þjónustu m.a. með því að stækka leik- og grunnskóla auk annarrar grunnþjónustu viðkomandi sveitarfélags. Líklegt sé að aukið eldi styðji við ýmsa þjónustustarfsemi í Vesturbyggð og gæti skapað aðstöðu fyrir nýja starfsemi. Þá kemur fram að aukið eldi, auknir þungaflutningar og ýmis þjónusta við eldið kalli á betri samgöngur á svæðinu og til svæðisins en nú séu til staðar.

## 2.10 Náttúruvá

Arnarfjörður er utan þekktra jarðskjálftabelta og er sjókvíaeldi í firðinum talin stafa lítil hættu af jarðskjálftum. Vestfirðir eru utan hins eldvirka beltis og þar að leiðandi lítil hættu talin stafa af eldgosum í nálægð við fyrirhuguð eldissvæði. Hafís rekur undan vindum og straumi af Grænlandssundi upp að ströndum landsins en sjaldgæft er að ís reki inn á Arnarfjörð.

## 3 Skipulag og verndarsvæði

Samkvæmt skipulagsslögum nr. 123/2010 takmarkast aðalskipulag sveitarfélaga við línu sem liggur 115 m utan við stórstraumsfjöruborð (netlög). Á strandsvæði utan þess er engin skipulagsáætlun í gildi. Frumvarp til laga um skipulag haf- og strandsvæða var lagt fram á vorþingi 2017 en óvíst er hvenær það verður að lögum.

Vesturbyggð, Ísafjarðarbær og Tálknafjarðarhreppur hafa á undanförunum árum unnið að verkefninu Nýtingaráætlun fyrir strandsvæði Vestfjarða sem hafði það að markmiði að skipuleggja strandsvæði sem skilgreint er sem hafssvæði utan marka netlaga allt að einni sjómílu út fyrir grunnlínupunkta landhelginnar (ytri mörk). Arnarfjörður var tekinn fyrir í fyrsta áfanga nýtingaráætlunarinnar og sett var fram tillaga að nýtingaráætlun fyrir strandsvæði Arnarfjarðar fyrir árin 2012-2024.<sup>29</sup>

Í Arnarfirði eru engin friðlýst svæði í sjó. Geirþjófsfjörður, sem er einn suðurfjarða Arnarfjarðar, er á náttúruminjaskrá. Þar er honum lýst með eftirfarandi hætti:

*„Geirþjófsfjörður, Vesturbyggð, V-Barðastrandarsýslu. Fjölbreytt og fagurt landslag, ríkulegur gróður, skóglendi“.*

Í auglýsingu Stjórnartíðinda nr. 460/2004 um friðunarsvæði, þar sem eldi laxfiska í sjókvíum er óheimilt eru tilgreind þau hafssvæði við strendur landsins þar sem eldi laxfiska af eldisstofni í sjókvíum er óheimilt. Vestfirðir og Arnarfjörður þar með talinn eru utan þess svæðis.

<sup>27</sup> Vesturbyggð. 2017. Mikil gróska í fiskeldi á sunnanverðum Vestfjörðum. Tekið af vef 11.9.2017.

<sup>28</sup> Sigurður Árnason. 2017. Byggðaleg áhrif fiskeldis. Byggðastofnun, 24 bls.

<sup>29</sup> Fjórðungssamband Vestfirðinga, Teiknistofan Eik og Háskóla Vestfjarða. 2013. Nýtingaráætlun fyrir strandsvæði Arnarfjarðar. Júní 2013.





**Tafla 4.1** Útsetning seiða, rekstur eldissvæða og framleiðslumagn í sjókvíeldi Arnarlax í Arnarfirði.

Sjókvíaeldis- svæði	Eldissvæði	Í rekstri (ár)	Fjöldi útsettra seiða	Meðalþyngd gr	Framleiðsla (tonn)
A	Haganes	2014-2016	537.600	114	2.414
B	Tjaldaneseyrar	2015-2017	697.000	122	3.119
C	Hringsdalur	2016-2018	987.644	126	Slátrun hafin
A	Steinanes/Haganes	2017-2019	2.944.233	132-140	0

Sjókvíaeldið fer að jafnaði fram á tveimur sjókvíaeldissvæðum í senn og er eitt sjókvíaeldissvæði hvílt á milli eldislota að lágmarki í sex til átta mánuði.

Slátrun fyrstu kynslóðar Arnarlax sem alin var á eldissvæði við Haganes lauk í desember 2016 og var eldissvæðið hvílt í um 6 mánuði þar til eldi hófst þar að nýju í júní 2017. Slátraður óslægður fiskur úr fyrstu kynslóð Arnarlax var rúm 2.400 tonn af laxi og rúmlega 3.100 tonn úr annarri kynslóð eldisins. Nú á árinu 2017 er verið að framleiða lax á eldissvæðum við Haganes og Steinanes (A) og á eldissvæði við Hringsdal (C), en eldissvæði við Tjaldaneseyrar (B) er í hvíld. Slátrun eldisfisks á Tjaldaneseyrum lauk í maí 2017 og nú stendur yfir slátrun úr kvíum við Hringsdal.

Eins og áður hefur verið greint frá þá tók Arnarlax yfir rekstur Fjarðalax á árinu 2016. Fjarðalax setti út um 1.200.000 seiði í sjó í Fossfirði á árinu 2014 og lauk slátrun eldisfisks þar á árinu 2016.

#### 4.4 Fóðrun

Arnarlax notar hágæðafóður til eldisins sem er frá BioMar AS sem er vottaður framleiðandi samkvæmt ISO 9001, ISO 14001, ISO 22.000 og GLOBAL G.A.P. Fóðurprammar sem Arnarlax notar við eldissvæði sín við Steinanes, Hringsdal og Tjaldaneseyrar eru vottaðir samkvæmt staðlinum NS 9515. Prammarir eru um 24 m að lengd og um 9 m að breidd. Fóðrun úr prömmunum er stjórnað frá landi en með þeim er daglegt eftirlit. Fóðurmagn sem notað hefur verið til eldisins frá árinu 2014 til 2017 er tekið saman í Tafla 4.2. Á árinu 2016 var fóðurmagn í eldi í Arnarfirði ríflega 6.400 tonn.

**Tafla 4.2** Fóðurmagn (kg) í sjókvíaeldi Arnarlax og Fjarðarlax í Arnarfirði á árunum 2014 til 2017.

Sjókvíaeldis- svæði	Eldissvæði	2014	2015	2016	2017*
A	Haganes	316.436	1.951.581	1.074.100	514.872
B	Tjaldaneseyrar		576.620	303.1750	481.000
C	Hringsdalur			1.167.069	3.996.993
A	Steinanes/Haganes				1.280.237
A	Fossfjörður	1.252.988	3.892.007	1.151.632	
<b>Alls</b>		<b>1.569.424</b>	<b>6.420.208</b>	<b>6.424.551</b>	<b>6.273.102</b>

\* Magn fóðurs á árinu 2017 er frá tímabilinu 1.1.2017 til 17.10.2017.

#### 4.5 Mótvægisáðgerðir

##### 4.5.1 Slysleppingar

Allt eftirlit með eldisbúnaði á vegum Arnarlax er unnið samkvæmt staðli NS 9415. Áður en fiskur er settur í kvíar fara tveir til þrjú kafarar í eftirlitsferð og kanna ástand á netpoka og öðrum eldisbúnaði sem er undir yfirborði. Þeir nota myndavélar við eftirlitið og skila ástandsskýrslu eftir hverja köfun. Eftir að fiskur er komin í kvíarnar er netpoki og eldisbúnaður kannaður reglulega. Myndavélabúnaður vaktar





stöðugt búnaðinn bæði neðansjár og á yfirborði. Meðan á eldi stendur er sérhver netpoki þveginn tvisvar til þrisvar í mánuði með sérstöku tæki sem myndavél er fest á. Við þá aðgerð er allur pokinn yfirfarinn og ástand kannað í gegnum myndavél. Kafarar yfirfara eldiskví á um það bil þriggja vikna fresti og gera skýrslu um ástandið, sjá viðauka 3 og 4. Ef frávik verða í ástandi búnaðar ber að skrá þau í gæðakerfi Arnarlax. Allir bátar sem sinna eldissvæðum Arnarlax eru með skrófuhlíf sem lágmarkar líkur á að skrófubúnaður geti skemmt eldisbúnað. Fyrirbyggjandi viðhaldi er sinnt daglega og farið er sérstaklega vel yfir allan búnað eftir slæm veður. Eftir að netpoki hefur verið meira en ár í sjó er hann tekin á land, þveginn og slitprófaður. Ef styrkur í netpoka fer undir 70% af upphaflegum styrk er notkun hætt og hann endurnýjaður.

#### 4.5.2 Laxalús

Arnarlax hefur lagt áherslu á að fyrirbyggja dreifingu og smit laxalúsar frá eldi fyrirtækisins. Arnarlax fylgist því reglulega með laxalús í eldinu. Við lúsatalningar og vöktun á lúsasmiti í sjókvíum er notast við leiðbeiningar Matvælastofnunar og kröfur ASC staðalsins<sup>30</sup> vegna laxalúsar. Dýralæknir og fisksjúkdómafræðingur er Arnarlaxi til ráðgjafar í þessu efni og hefur komið að þjálfun starfsfólks við greiningar á laxalús og fisklús á eldisfiski.

Starfshópur um stefnumótun í fiskeldi benti á í sinni skýrslu að notast ætti við samþættar varnir gegn laxalús, en það felur í sér að nota samtímis fleiri en eina aðferð til að halda lúsinni í skefjum.<sup>31</sup> Til að fyrirbyggja lúsasmit í eldinu hefur Arnarlax hafið notkun á hrognkelsaseiðum og svokölluðu lúsapils.

Hrognkelsaseiði hafi um nokkurt skeið verið notuð til aflúsunar á laxi þá aðallega í Noregi. Arnarlax setti nýlega út hrognkelsaseiði í eldiskvíar á Haganesi og virðast seiðin dafna vel. Á sama tíma voru einnig tekin í notkun lúsapils á öllum eldiskvíum við Steinanes. Lúsapils er 10 m síður dúkur sem festur er á flothring eldiskvíanna. Laxalúsinn heldu sig gjarnan í efstu 10 m sjávar og hærri smittíðni virðist vera á laxi sem heldur sig í efstu 4 metrunum. Lúsapilsin hindra þar að leiðandi aðgengi laxalúsar að eldisfiski í kvíunum.

Enn er ekki hægt að segja fyrir um árangur ofnagreindra mótvægisáðgerða en lúsatölur á eldissvæðum við Haganes og Steinanes verða bornar saman og virkni þessara mótvægisáðgerða skoðaðar með tilliti til gagna frá undanförunum árum.

#### 4.6 Vöktun og eftirlit

Þann 20. apríl 2011 tók Skipulagsstofnun ákvörðun um að allt að 3.000 tonna framleiðsla Arnarlax á laxi í Arnarfirði væri ekki líkleg til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skyldi því ekki háð mati á umhverfisáhrifum. Á árinu 2015 gerði Arnarlax mat á umhverfisáhrifum vegna aukinnar framleiðslu um 7.000 tonn í friðinum. Í áliti Skipulagsstofnunar, dags. 2. september 2015, lagði stofnunin til að laxalús á eldisfiski yrði vöktuð með fullnægjandi hætti á þeim tíma árs sem aðstæður eru hagstæðar fyrir vöxt laxalúsar. Stofnunin lagði einnig til að fylgst yrði með áhrifum eldisins á súrefnisbúskap í dýpsta hluta Arnarfjarðar og að Arnarlax tæki þátt í vöktun á súrefnisstyrk og botndýralífi í botnlagi sjávar í firðinum. Vöktun á uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotn undir og við eldiskvíar Arnarlax skyldi byggja á staðlinum ISO 12878. Loks taldi Skipulagsstofnun að eldisbúnaður Arnarlax skyldi uppfylla sambærilegar kröfur og settar eru í staðlinum NS 9415:2009.

Umhverfisstofnun hefur eftirlit með starfsemi Arnarlax í samræmi við starfsleyfi og lög og reglugerðir þar um. Eftirlit með umhverfis- og rekstrarþáttum sem geta haft áhrif á mengun eða losun efna út í umhverfið er á vegum fyrirtækisins. Daglega er fylgst með fóðrun eldisfisks og fóðurnýtingu í kvíum, með neðansjármyndavélum í og við eldiskvíar. Stýring á fóðurnýtingu lágmarkar úrgangsmýndun vegna fóðurleifa. Umhverfisstofnun hefur ekki gert athugasemdir við framfylgd starfsleyfisins í þeim úttektum sem stofnunin hefur gert frá því að starfsemin komst í fullan rekstur.<sup>32</sup>

<sup>30</sup> Aquaculture Stewardship Council. 2017. ASC Salmon Standard, v1.1 – apríl 2017.

<sup>31</sup> Anon. 2017. Skýrsla stafshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi. 1. hluti – tillögur. 35. bls.

<sup>32</sup> <http://ust.is/einstaklingar/mengandi-starfsemi/fiskeldi/arnarlax-arnarfirdi/>



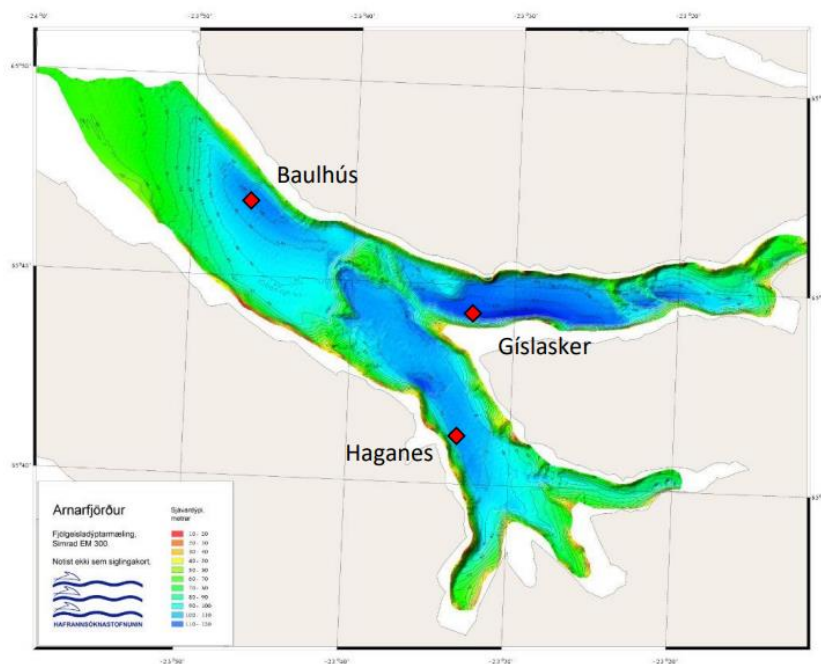


Upprunaleg áætlun um vöktun á botndýralífi og botnseti var breytt árið 2017. Í nýrri útgáfu hefur Arnarlax sett fram áætlun um vöktun á ástandi sjávar í Arnarfirði og botndýralífi og botnseti fyrir eldissvæði fyrirtækisins í firðinum.<sup>33</sup>

#### 4.6.1 Vöktun á ástandi sjávar

Áætlunin gerir ráð fyrir að styrkur köfnunarefnis og fosfórs verði mældur í sjósýnum sem tekin verða á 5 m dýpi við kví og 50 m og 200 m frá kví í straumstefnu og á viðmiðunarstöð utan áhrifasvæðis eldisins. Þetta verður gert á þeim tíma í eldisferlinum þegar fóðrun er í hámarki.

Til þess að fylgjast með ástandi djúpsjávar í Arnarfirði er hiti, selta og súrefni sjávar mælt á þremur stöðum þar sem dýpi er mest í Arnarfirði, sjá Mynd 4.2. Mælingar fara fram að vori, hausti og vetri (nóvember/desember).



**Mynd 4.2** Staðsetning mælinga á súrefni, hita og seltu sjávar í Arnarfirði. Til grundvallar er dýptarkort Hafrannsóknastofnunar.

#### 4.6.2 Vöktun á botndýralífi og botnseti

Vöktun á uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotni er gerð í samræmi við staðalinn ISO 12878:2012 og meðhöndlun á botnsýnum og úrvinnsla þeirra er í samræmi við staðalinn ISO 16665:2014. Þá er uppsöfnun á lífrænu kolefni (TOC), köfnunarefni (N), fosfór (P) og súlfíð ( $H_2S$ ) í botnseti við eldissvæði vöktuð og mæld samkvæmt staðlinum ISO5667-19:2004. Vöktunin miðast við að kanna ástand áður en eldissvæði er tekið í notkun, þegar lífmassi er í hámarki í lok eldislotu kynslóðar og í lok hvíldar eldissvæðis, ef áætlað er að nota svæðið á ný. Áætlun um sýnatöku er sýndi í töflu 5.1.

<sup>33</sup> Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2017. Vöktunaráætlun 2017-2022 fyrir sjókvíeldi Arnarlax hf. í Arnarfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 17.



**Tafla 4.3** Áætlun um sýnatöku vegna vöktunar á botndýralífi og botnseti á eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði á tímabilinu 2017 til 2023.

Svæði	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Haganes	H	A	L	H	A	L	
Steinanes	G	A	L	H	A	L	
Tjaldneseyrar	L	H	A	L	H	A	L
Hringsdalur	A	L	H	A	L	H	A

G = Grunnstýnataka (áður en fiskur er settur út í fyrsta skipti á nýju svæði).

A = Aukastýnataka (getur t.d. verið þegar fóðrun er í hámarki og er val fyrirtækisins).

L = Lokastýnataka (í kringum slátrun þegar lífmassi í kvíum er í hámarki).

H = Hvíldastýnataka (eftir hvíld svæðis).

### 4.6.3 Vöktun á eldisbúnaði

Arnarlax notar eldisbúnað í samræmi við staðalinn NS 94115:2009 og viðhefur skipulagt eftirlit með honum til að tryggja að eldisfiskur sleppi ekki úr eldiskvíum, sjá kafla 6.4.

### 4.6.4 Vöktun á laxalús

Ástand lúsasmits í eldinu er vaktað með reglulegum talningum á lús á eldislaxi í sjókvíum. Talningarnar eru samkvæmt leiðbeiningum Matvælastofnunar og kröfum ASC staðalsins (Aquaculture Stewardship Council), sjá kafla 6.5.

### 4.6.5 ASC vottun

Arnarlax hefur sótt um vottun um ábyrgt og sjálfbært laxeldi samkvæmt viðmiðunarreglum Aquaculture Stewardship Council (ASC). Stefnt er að því að hún liggi fyrir á vormánuðum 2018. Viðmiðunarreglunum er ætlað að lágmarka eða útiloka neikvæð áhrif á umhverfi og samfélag án þess að fórna efnahagslegri hagkvæmni laxeldis. Staðall ASC skilgreinir meginreglur, viðmið, vísa (e. indicators) og mælanlega þætti. Staðallinn tekur á fódri, slyssasleppingum, lífrænu álagi og burðarþoli, áhrifum á botndýr, dreifingu fisksjúkdóma og sníkjudýra, efnanotkun og samfélagsþáttum.

## 5 Lýsing breytinga á framkvæmd

Arnarlax ehf. hefur áform um að auka framleiðslu sína á laxi í sjókvíum í Arnarfirði um 4.500 tonn. Ársframleiðsla verði aukin úr 10.000 tonnum í 14.500 tonn. Fyrirtækið hyggst auka framleiðsluna á þeim eldissvæðum sem það hefur þegar starfs- og rekstrarleyfi fyrir, við Haganes og Steinanes, Tjaldaneseyrar, Hlaðsbót, Hringsdal og Kirkjuból. Sjókvíaeldið verður áfram kynslóðaskipt og á þeim sjókvíaeldissvæðum í Arnarfirði sem tilgreind eru í starfs- og rekstrarleyfi Arnarlax.

### 5.1 Sjókvíaeldissvæði

Framleiðsluaukning eldisins færi fram á sömu sjókvíaeldissvæðum og tilgreind eru í leyfum Arnarlax fyrir 10.000 framleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði það er sjókvíaeldissvæði A, B og C. Engin breyting verður því á fyrirkomulagi sjókvíaeldissvæða.

### 5.2 Sjókvíar og annar eldisbúnaður

Arnarlax hyggst nota sams konar eldiskvíar og þegar eru í notkun hjá fyrirtækinu. Vegna framleiðsluaukningarinnar er gert ráð fyrir að bæta við fjórum eldiskvíum sem skipt verður á tvö sjókvíaeldissvæði. Núverandi kvíaþyrpingar við Haganes eru með sex kvíum, alls 133 x 195 m að stærð. Tveimur kvíum verður bætt við og verður stærð kvíaþyrpingar því um 133 x 260 m. Ekki er talið að



ásýnd einstakra eldissvæða muni taka miklum breytingum með þessum fjórum eldiskvíum sem við munu bætast.

Eins og áður mun eldisbúnaður og fyrirkomulag sjókvía uppfylla þær kröfur sem settar eru um búnað fiskeldisstöðva, merkingar og viðhald í reglugerð nr. 401/2012 um fiskeldi og norska staðalinum NS 9415.

### 5.3 Eldislax

Sami stofn verður notaður til eldisins og hingað til en hann er framleiddur af Stofnfiski og er kynbættur eldislax af norskum uppruna. Sjógönguseiði sem sett verða út í eldiskvíar í Arnarfirði verða alin í seiðaeldisstöðinni Bæjarvík í Tálknafirði. Seiði verða sett út á tveimur eldissvæðum vor og haust. Gert er ráð fyrir að seiði verði við útsetningu um 110-180 gr. að þyngd.

### 5.4 Skipulag sjókvíaeldisins og hvíld eldissvæða

Arnarlax hefur sett fram áætlun um útsetningu seiða á tímabilinu 2018 til 2023 fyrir allt að 14.500 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði. Eldissvæði við Steinanes og Haganes eru innan sama sjókvíaeldissvæðis (A), eldissvæðin Tjaldaneseyrar og Hlaðsbót eru innan annars sjókvíaeldissvæðis (B) og Hringsdalur og Kirkjuból innan þess þriðja (C).

Skipulag sjókvíaeldis Arnarlax á tímabilinu 2018 til 2022 er sýnt á Mynd 5.1. Næsta kynslóð í eldi verður sett út á sjókvíaeldissvæði B, önnur á svæði C og sú þriðja á svæði A og svo áfram koll af kolli. Seiði verða sett út í tveimur áföngum, 1.575.000 seiði að vori og sama magn seiða að hausti, eða alls 3.150.000 seiða á ári. Slátrun hvernar kynslóðar hefst í september á öðru ári eldisins og lýkur í september á þriðja ári eldisins. Að slátrun lokinni eru eldisnætur teknar í land, þær yfirfarnar og sóttthreinsaðar.

Sjókvía-eldissvæði	2018												2019												2020												2021												2022																							
	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	Á	S	O	N	D												
B	Tjaldaneseyrar												Hlaðsbót												Hringsdalur												Kirkjuból												Haganes												Steinanes											
	útsetning/eldi												Slátrun												útsetning/eldi												Slátrun												útsetning/eldi												Slátrun											

**Mynd 5.1** Skipulag sjókvíaeldis Arnarlax í Arnarfirði á tímabilinu 2018 til 2022. Eldisstarfsemi sem nú stendur yfir á árgangasvæðum A og C er auðkennd með brotinni línu.

Til að minnka hættu á smithættu milli sjókvíaeldisstöðva og milli kynslóða í eldi er áhersla á kynslóðaskipt eldi, en það er í samræmi við stefnu sem sett var fram af Landssambandi fiskeldisstöðva.<sup>34</sup> Með kynslóðaskiptu eldi er kynslóðum haldið aðskildum og eru eldissvæði hvíld milli eldislota, að lágmarki í 6-8 mánuði. Með hvíld eldissvæðanna má gera ráð fyrir að minni röskun verði á botndýralífi undir eldiskvíum.

### 5.5 Framleiðsluáætlun

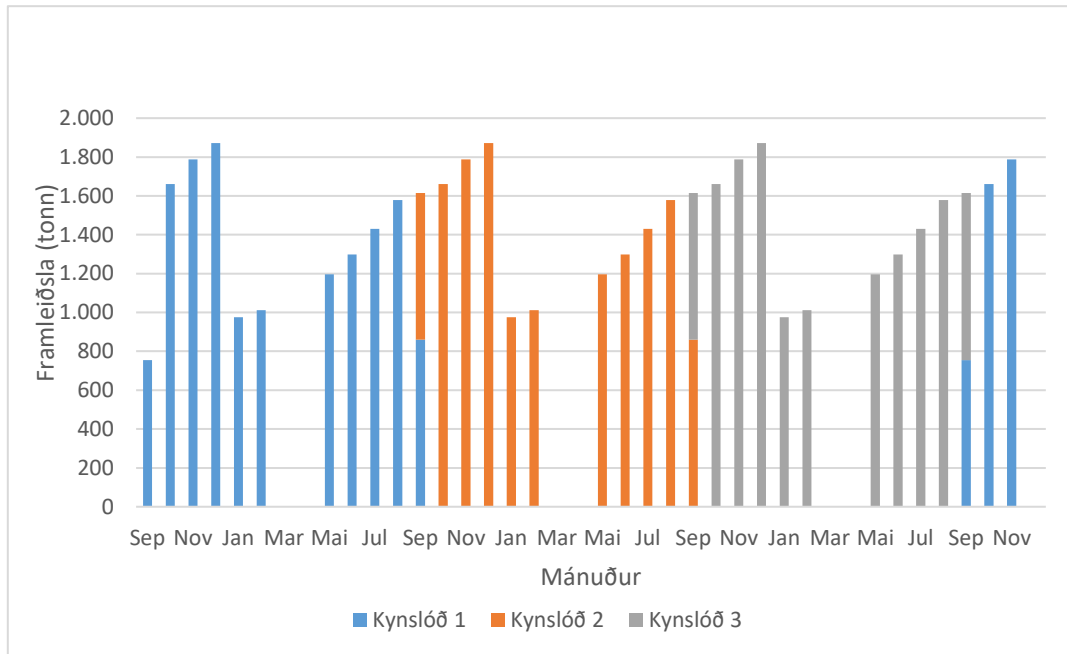
Arnarlax mun horfa til vöktunar og ástands eldissvæða um hvernig dreifa skuli 4.500 tonna framleiðsluaukningu. Þannig hyggst Arnarlax auka framleiðsluna með varfærum og ábyrgum hætti og í samvinnu við vöktunaraðila eldisins.

Arnarlax hefur sett fram áætlun um framleiðslu á 14.500 tonnum á ári af eldislaxi í Arnarfirði. Framleiðslumagn í sjókvíaeldinu miðast við slátraðan óslægðan fisk. Slátrun hvernar kynslóðar hefst í september á öðru ári eldisins og lýkur í september á þriðja ári eldisins.

<sup>34</sup> Landssamband fiskeldisstöðva. 2013. Meginstefna Landssambands fiskeldisstöðva við eldi í sjókvíum. Janúar 2013.

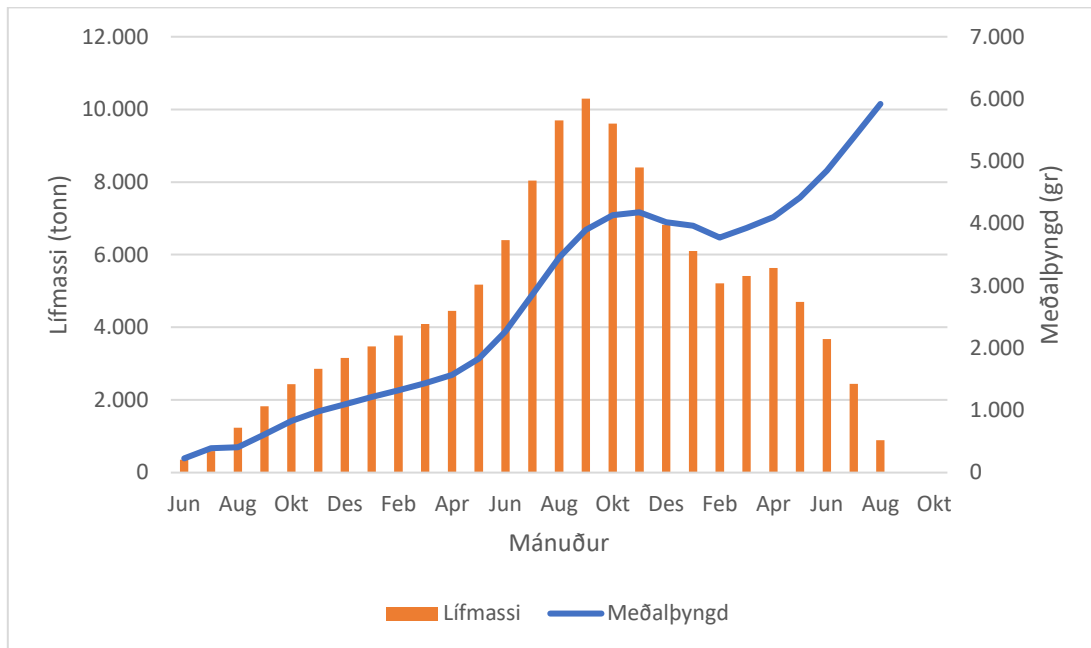


Á Mynd 5.2 er sett fram áætlun um 14.500 tonna ársframleiðslu Arnarlax. Ársframleiðsla fyrstu kynslóðar á öðru eldisári er áætluð um 6.075 tonn en sá þriðja eldisári er gert ráð fyrir að ársframleiðslan verði komin í 14.500, en þá verður önnur kynslóð komin inn í framleiðsluna. Gert er ráð fyrir að ekki verði slátrað eldisfiski úr Arnarfirði í tvo mánuði á hverju ári. Stafar það af reglubundnu stoppi í vinnslustöð Arnarlax og á þeim tíma er einnig gert ráð fyrir að slátra laxi frá öðrum eldissvæðum Arnarlax, í Patreksfirði og Tálknafirði.



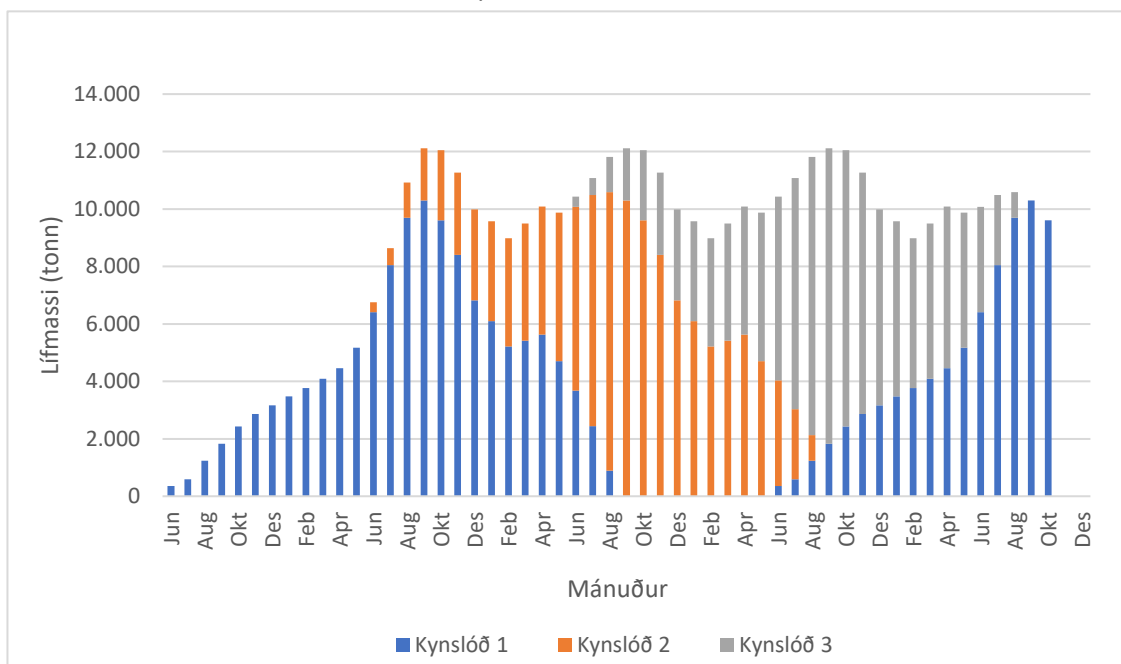
**Mynd 5.2** Áætlun Arnarlax um framleiðslu á 14.500 tonnum af eldislaxi í sjókvíum í Arnarfirði. Miðað er við óslægðan fisk.

Í áætlun Arnarlax er gert ráð fyrir að lífmassi hvernar kynslóðar fari hæst í rúm 10.000 tonn eins og sjá má á Mynd 5.3.



**Mynd 5.3** Áætlun um lífmassa hvernar kynslóðar í sjókvíeldi Arnarlax og meðalþyngd eldisfisks

Eldið fer að jafnaði fram á tveimur sjókvíeldissvæðum í senn eins og sjá má á Mynd 5.1. og eru því að jafnaði tvær kynslóðir í eldi. Áætlun um heildarlífmassa sjókvíeldisins og skipting hans fyrir hverja kynslóð og fyrir hver mánuð í senn er sýnd á Mynd 5.4 Lífmassi sjókvíeldisins í Arnarfirði verður hæstur í september og október á hverju ári eða um 12.000 tonn. Aukning á hámarkslífmassa frá fyrri áætlunum um 10.000 tonna framleiðslu er því um 1.000 tonn.



**Mynd 5.4** Áætlun um heildarlífmassa kynslóða í 14.500 tonna sjókvíeldi Arnarlax.

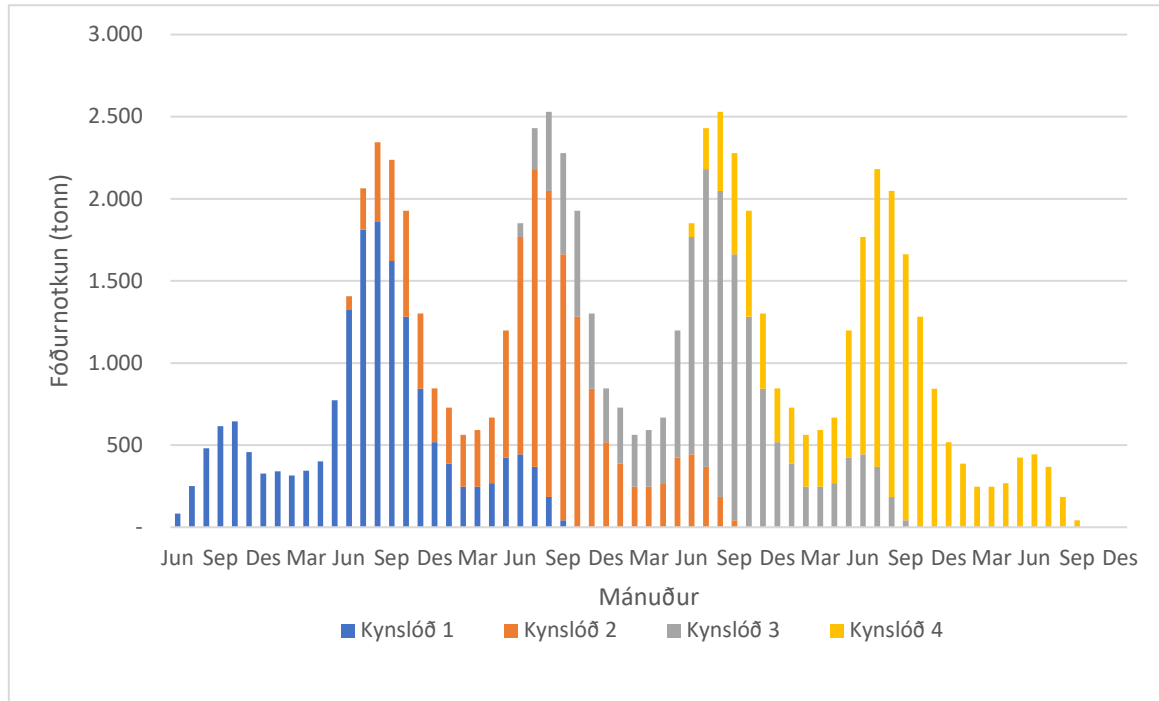
## 5.6 Flutningar

Í dag eru að jafnaði tveir til þrjár þjónustubátar sem sinna eldissvæðum Arnarlax í Arnarfirði ásamt brunnbáti sem að jafnaði er á ferðinni sex daga vikunnar. Arnarlax gerir ekki ráð fyrir að bæta við fleiri bátum vegna framleiðsluaukningar til að byrja með, en viðvera bátanna við hvert eldissvæði mun aukast lítillega frá því sem nú er.



## 5.7 Fóðrun

Í fyrri áætlun Arnarlax, vegna 10.000 tonna framleiðslu, í Arnarfirði var gert ráð fyrir að þegar framleiðsla næði hámarki yrði fóðurnotkun komin í rúmlega 11.000 tonn. Áætluð fóðurnotkun vegna 14.500 tonna framleiðslu er um 17.000 tonn, sjá Mynd 5.5.



Mynd 5.5 Áætluð fóðurnotkun í sjókvíeldi Arnarlax fyrir fjórar kynslóðir í eldi.

Gert er ráð fyrir að heildarfóðurnotkun á fyrsta ári fyrstu kynslóðar í eldi verði um 2.900 tonn, á öðru ári verði fóðurnotkun um 14.300 tonn og tæp 17.000 tonn á þriðja ári eldisins. Miðað við sama eldismagn á hverju ári eftir það, yrði fóðurnotkun því um 17.000 tonn á ári hverju. Aukning fóðurnotkunar frá fyrri áætlunum vegna 10.000 tonna ársframleiðslu er um 6.000 tonn.

## 5.8 Losun og förgun

Losun á lífrænum úrgangi til umhverfisins ræðst af framleiðslumagni og fóðurnotkun. Við mat á losun næringarefna til umhverfisins má almennt gera ráð fyrir að fóður innihaldi 51% kolefni, 7% af köfnunarefni (nitur) og 1% af fosfór. Við mat á losun næringarefna frá sjókvíeldi Arnarlax vegna 10.000 tonna framleiðslu var stuðst við niðurstöður samanburðarrannsókna á mati á losun frá laxeldi í sjó.<sup>35</sup> Samkvæmt þeim heimildum er gert ráð fyrir að 70% af öllu kolefni í fóðri berist í í umhverfið, 62% af öllu köfnunarefni og 70% af öllum fosfór. Megin hluti þess kolefnis er berst til umhverfisins er koltvísýringur (CO<sub>2</sub>). Ekki er skilið á milli fóðurleyfa og úrgangsefna frá eldisfiski við útreikninga á losun næringarefna til umhverfisins. Þær reikniaðferðir sem notaðar eru við mat á losun lífrænna efna frá sjókvíeldi Arnarlax eru settar fram í Tafla 5.1.

<sup>35</sup> Wang, X, Olsen, L.M. Reita, K.I and Y. Olsen. 2012. Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-tropic aquaculture. Aquaculture Environmental Interactions. Vol. 2:267-283.



**Tafla 5.1** Yfirlit reikningsaðferða fyrir losun lífrænna efna frá sjókvíaeldinu.

Efni	Reikningsaðferð
Kolefni á föstu formi (POC)	Magn fóðurs x 0,9 x 0,51 x 0,19
Köfnunarefni (nitur) á föstu formi (PON)	Magn fóðurs x 0,9 x 0,07 x 0,15
Fosfór á föstu formi (POP)	Magn fóðurs x 0,9 x 0,01 x 0,44
Köfnunarefni (nitur) á uppleystu formi (DON)	Magn fóðurs x 0,9 x 0,07 x 0,48
Fosfór á uppleystu formi (DOP)	Magn fóðurs x 0,9 x 0,01 x 0,21

Í Tafla 5.2 er sett fram áætlun um árlega losun/útskilnað kolefnis, köfnunarefnis (niturs) og fosfórs frá sjókvíaeldi Arnarlax frá eldi einnar kynslóðar.

**Tafla 5.2** Áætlun árleg losun/útskilnaður kolefnis, köfnunarefnis (niturs) og fosfórs frá eldi einnar kynslóðar.

Ár	Tímabil	Á föstu formi (botnfall) tonn			Á uppleystu formi tonn	
		Kolefni	Nitur	Fosfór	Nitur	Fosfór
2019	jún-des	250	27	11	87	5
2020	jan-des	997	108	45	346	22
2021	jan-okt	228	25	10	79	5
<b>Samtals - kynslóð</b>		<b>1.475</b>	<b>160</b>	<b>67</b>	<b>511</b>	<b>32</b>
<b>% af fóðurnotkun</b>		<b>8,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,4</b>	<b>3,0</b>	<b>0,2</b>

Samanlögð losun köfnunarefnis (niturs) á uppleystu og föstu formi á þriggja ára tímabili í eldi kynslóðar er áætluð um 671 tonn, sjá Tafla 5.3. Mest er losunin á öðru ári eldisins. Losun fosfórs er áætluð 99 tonn á þessum þremur árum og losun kolefnis er 1.475 tonn. Þegar heildarframleiðsla hefur náð hámarki má gera ráð fyrir að fóðurmagn verði komið í um 17.000 tonn. Árleg losun frá sjókvíaeldinu við 14.500 tonna framleiðslu verður þá 671 tonn af köfnunarefni (nitur) og 99 tonn af fosfór. Í fyrri áætlunum vegna 10.000 tonna ársframleiðslu var losunin áætluð um 476 tonn af köfnunarefni og um 70 tonn af fosfór.

**Tafla 5.3** Árleg losun/útskilnaður köfnunarefnis (niturs) og fosfórs til umhverfis frá sjókvíaeldi Arnarlax annars vegar við 10.000 tonna framleiðslu og 14.500 tonna framleiðslu hins vegar.

Framleiðsla tonn	Fóðurmagn tonn	Kolefni tonn	Nitur tonn	Fosfór tonn
10.000	11.000	1.047	476	70
14.500	17.000	1.425	671	99

## 5.9 Slátrun

Fiskur verður áfram fluttur lifandi frá eldiskví til slátrunar og til vinnslu á Bíldudal. Engin breyting verður á fyrirkomulagi slátrunar vegna framleiðsluaukningar.



## 6 Umhverfisáhrif

Árið 2015 lagði Arnarlax mat á umhverfisáhrif vegna 7.000 tonna framleiðsluaukningar á laxi í Arnarfirði, samtals 10.000 tonn. Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar var birt 2. september 2015.

### 6.1 Fyrirhuguð framkvæmd og vinsun umhverfisþátta

Arnarlax hefur nú leyfi til allt að 10.000 tonna framleiðslu á laxi í Arnarfirði og hyggst auka framleiðsluna um 4.500 tonn á ári. Fyrirtækið stefnir því að því að framleiða árlega allt að 14.500 tonn af laxi í firðinum. Helstu áhrifaþættir vegna breytinga á framkvæmd og þeir umhverfisþættir sem taldir eru líklegir til að verða fyrir áhrifum eru sýndir í Tafla 6.1. Um er að ræða sömu þætti og fjallað var um í mati á umhverfisáhrifum aukinnar framleiðslu Arnarlax á laxi í Arnarfirði um 7.000 tonn.

**Tafla 6.1** Yfirlit yfir helstu áhrifa- og umhverfisþætti

Áhrifaþættir	Umhverfisþættir
Eldiskvíar	Ástand sjávar og strandsvæða
Eldislax	Lífriki
Flutningur á búnaði og eldislaxi	Ásýnd
Fóðrun eldisfisks	Samfélag
	Haf- og strandnýting

Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verði á starfsemi á eldisstað. Fyrir nokkra umhverfisþætti verða áhrif starfseminnar því í aðalatriðum í samræmi við niðurstöðu matsins. Í Tafla 6.2 er því sýnt hvernig staðið var að frekari vinsun umhverfisþátta og færð rök fyrir hvaða umhverfisþætti verður fjallað í þessari matsskyldufyrirspurn.





Tafla 6.2 Vinsun umhverfisþátta sem fjallað verður um vegna framleiðsluaukningar Arnarlax.

Umhverfis þáttur	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	Breyting frá því að matið fór fram og mikilvægi vegna breyttrar framkvæmdar	Umfjöllun í fyrirspurn (Já/Nei)
Ástand sjávar	<p>Óveruleg áhrif vegna eldiskvía og flutnings búnaðar, en nokkuð til talsvert neikvæð á sýrefnisinnihald í vatnsbol og á botni undir kvíum vegna eldisfisks og fóðrunar hans. Með hvíld eldissvæða verði áhrif nokkuð neikvæð og staðbundin, en afturkræf. Fyrir Arnarfjörð í heild verði áhrif óveruleg.</p> <p>Skipulagsstofnun taldi framkvæmdin myndi hafa nokkuð neikvæð áhrif á styrk uppleystra næringarefna sjávar á svæði út frá eldiskvíum. Þar sem eldið sé líklegt til að vera innan marka burðargetu Arnarfjarðar yrðu áhrif á ástand sjávar í firðinum nokkuð neikvæð. Stofnunin taldi mikilvægt að mat á burðarþoli Arnarfjarðar yrði uppfært í samræmi við niðurstöður vöktunar á ástandi sjávar í dýpsta hluta Arnarfjarðar. Skilyrða ætti Arnarlax að taka þátt í að stöðugt sé fylgst með sýrefnisstyrk í botnlagi sjávar í Arnarfirði.</p>	Ástand á djúpsjó Arnarfjarðar er viðkvæmt samkvæmt niðurstöðum burðarþolsmats. Arnarlax hefur vakt að sýrefni djúpsjávar á þremur stöðum í Arnarfirði. Einnig hefur verið gerð mæling á styrk uppleystra næringarefna í sjó á eldissvæði þegar fóðrun var nálægt hámarki. Því liggja fyrir upplýsingar um áhrif eldisstarfseminnar fram til þessa.	Já
Botndýralíf	<p>Áhrif geta orðið nokkuð til talsvert neikvæð í næsta nágrenni kvíanna, en afturkræf. Fyrir Arnarfjörð í heild eru áhrif talin óveruleg.</p> <p>Skipulagsstofnun taldi að uppsöfnun lífræns úrgangs á botni muni hafa talsvert neikvæð áhrif á sýrefnisinnihald við botn á takmörkuðu svæði undir eldiskvíum. Talsvert neikvæð áhrif yrðu því á botndýralíf á takmörkuðu svæði nærri eldisstað, en fjær yrðu áhrifin nokkuð neikvæð til óveruleg. Skilyrða ætti leyfi Arnarlax á þann hátt að fyrirtækinu sé skylt að taka þátt í að stöðugt sé fylgst með botndýralífi í botnlagi sjávar í Arnarfirði. Vöktun á uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotn undir og við eldiskvíar skyldi byggð á staðlinum ISO 12878. Einnig áleit stofnunin mjög mikilvægt að fylgt verði áætlun um hvíld eldissvæða og þar með sjávarbotns undir eldiskvíum og að hvíldin stýrðist af raunástandi botndýralífs á hverjum stað.</p>	Vöktun Arnarlax á botndýralífi og uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotn undir og við eldiskvíar byggja nú á staðlinum ISO 12878. Gerðar hafa verið rannsóknir á lífríki og úrgangi við eldisstöðvar (grunnástand, í lok eldis hvefarr kynslóðar og við upphaf eldis nýrrar kynslóðar). Því liggja fyrir upplýsingar um áhrif eldisstarfseminnar fram til þessa.	Já
Laxfiskar – sjúkdómar og laxalús	Að teknu tilliti til mótvægisáðgerða eru áhrif á villta stofna laxfiska í Arnarfirði og nálægra áa vegna smitsjúkdómahættu og mögulegrar erfðablöndunar óbein og óveruleg til nokkuð neikvæð.	Reglulega vaktar Arnarlax laxalús á eldisfiski í Arnarfirði. Því liggja fyrir upplýsingar um ástand eldisfisks að þessu leyti fram til þessa. Vorið 2017 leiddi	Já



Umhverfis þáttur	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	Breyting frá því að matið fór fram og mikilvægi vegna breyttrar framkvæmdar	Umfjöllun í fyrirspurn (Já/Nei)
	<p>Skipulagsstofnun taldi að helstu neikvæðu áhrif fiskeldis Arnarlax í Arnarfirði fælist í aukinni hættu á að sjúkdómar og laxalús berist frá eldinu í villta laxfiskastofna. Ef sjúkdómur eða laxalús brjótist út á einstöku eldissvæði og á þeim tíma sem sjóbirtingur og sjóbleikja dvelji í sjó, geti áhrif eldisins orðið nokkuð neikvæð á heilbrigði fiska á nærliggjandi svæði. Ef slíkt ástand dreifist hins vegar milli sjókvíaeldissvæða, og nái að sýkja stærri hluta sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði, geti áhrifin orðið talsvert neikvæð, en að öllum líkindum tímabundin og afturkræf.</p> <p>Skipulagsstofnun lagði til að vöktun á laxalús á eldisfiski og að viðbragðsáætlun feli í sér mótvægisáðgerðir í samræmi við niðurstöður um smitálag frá eldisfiski hverju sinni.</p>	<p>talning í ljós aukið magn af laxalús í einni eldisstöðinni. Sótti Arnarlax um að fá að meðhöndla eldislaxinn með lyfjum til að verja hann. Verið er að þróa mótvægisáðgerðir (hrognkelsaseiði og „lúsapils“)</p>	
Laxfiskar – erfðablöndun	<p>Að teknu tilliti til mótvægisáðgerða eru áhrif á villta stofna laxfiska í Arnarfirði og nálæggra áa vegna erfðablöndunar óbein og óveruleg til nokkuð neikvæð.</p> <p>Í niðurstöðum um hættu á erfðablöndun eldisfisks við villta laxastofna taldi Skipulagsstofnun líklegt að stökulax úr eldi leiti í umtalsverðum mæli í Selárdalsá umfram aðrar ár í Arnarfirði og áhrif á laxastofn árinna gæti því orðið nokkuð neikvæð. Skipulagsstofnun taldi mikilvægt að í eldinu væri notaður eldisbúnaður af bestu gerð, þannig að hann standist veður og sjólag í Arnarfirði.</p> <p>Skipulagsstofnun lagði til að sett yrði skilyrði um að eldisbúnaður Arnarlax uppfylli sambærilegar kröfur og settar eru í staðlinum NS 9415:2009.</p>	<p>Eldisbúnaður Arnarlax er samsettur í samræmi við niðurstöður staðarúttektar, sem gerð er samkvæmt staðlinum NS 9415. Frá því að mati á umhverfisáhrifum lauk hafa verið birtar niðurstöður rannsókna á útbreiðslu og þéttleika laxfiska í ám við Arnarfjörð og erfðablöndun við eldislax. Jafnframt hefur nýlega verið birt áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar frá laxeldi í sjókvíum við Vestfirði.</p>	Já
Samlegðar-áhrif eldis á vegum fleiri en eins aðila	<p><b>Ástand sjávar og strandsvæða:</b> Nokkuð neikvæð, en afturkræf. <b>Sjúkdómar:</b> Nokkuð neikvæð á eldisfisk ef upp komi sjúkdómar í sjókvíaeldi eins rekstraraðila. Það kunnir að auka verulega hættu á smiti á milli eldissvæða. Talsvert neikvæð áhrif ef þekktur sjúkdómur berst í villta stofna, en þau verið tímabundin og afturkræf. Hins vegar verði þau verulega neikvæð ef um er að ræða nýjan sjúkdóm í íslenskri náttúru.</p> <p><b>Erfðablöndun:</b> Nokkuð neikvæð en ef endurteknar slysasleppingar verði í Arnarfirði kunnir það að auka líkur á erfðablöndun við náttúrulega stofna og áhrifin orðið talsvert neikvæð. <b>Ásýnd:</b> Áhrif ekki talin aukast verulega umfram þau áhrif sem eru frá núverandi starfsemi eldisfyrirtækja í firðinum.</p>	<p>Í mati á umhverfisáhrifum var fjallað um samlegðaráhrif eldis á vegum Arnarlax og Fjarðalax. Fjarðalax hefur nú sameinast Arnarlaxi. Annar eldisaðili, Arctic Sea Farm, hefur kynnt áform um laxeldi í Arnarfirði frá því að matið fór fram.</p>	Já



Umhverfis þáttur	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	Breyting frá því að matið fór fram og mikilvægi vegna breyttrar framkvæmdar	Umfjöllun í fyrirspurn (Já/Nei)
Svifþörungur	Áhrif verði óveruleg, staðbundin og afturkræf.	Ástand svifþörungur eru háð ástandi sjávar, einkum styrk næringarefna. Áhrifin eru því samtvinnuð þeim umhverfisþætti og ekki ástæða að fjalla sérstaklega um svifþörungur.	Nei
Botnþörungur	Áhrif verði staðbundin og nokkuð neikvæð á eldissvæðum við Steinanes vegna nálægðar við kalkþörungunám en afturkræf.	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verða á starfsemi á eldisstað. Áhrif starfseminnar verða því í aðalatriðum í samræmi við matið.	Nei
Nytjastofnar	Áhrif á nytjastofna Arnarfjarðar eru talin óbein og staðbundin en óveruleg og afturkræf.	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verða á starfsemi á eldisstað. Áhrif starfseminnar verða því í aðalatriðum í samræmi við matið.	Nei
Sjávarspendýr	Áhrif á fardýr staðbundin, óveruleg og afturkræf.	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verða á	Nei



Umhverfis þáttur	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	Breyting frá því að matið fór fram og mikilvægi vegna breyttrar framkvæmdar	Umfjöllun í fyrirspurn (Já/Nei)
		starfsemi á eldisstað. Áhrif starfseminnar verða því í aðalatriðum í samræmi við matið.	
Fuglar	Áhrif óveruleg eða nokkuð jákvæð vegna framboðs á fæðu, skjóli og setstöðum á athafnasvæði kvía og þar í kring. Áhrifin afturkræf. Fyrir Arnarfjörð í heild verði áhrif óveruleg.	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verða á starfsemi á eldisstað. Áhrif starfseminnar verða því í aðalatriðum í samræmi við matið.	Nei
Ásýnd Arnarfjarðar	Þegar framleiðsla verði í hámarki verði að jafnaði þrjú eldissvæði af fimm í notkun. Þau yrðu þó aldrei öll sýnileg í einu. Ásýnd mannvirkja verði staðbundin og áhrifin afturkræf með því að fjarlægja eldiskvíar. Í heild verði áhrifin óveruleg til nokkuð neikvæð	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun. Breyting felst í því að bætt verður við tveimur eldiskvíum á þeim tveimur eldissvæðum sem notuð verða hverju sinni. Áhrif starfseminnar á ásýnd Arnarfjarðar verða í aðalatriðum í samræmi við matið.	Nei
Samfélag	Á rekstrartíma verða áhrif talsvert jákvæð vegna afleiddra framkvæmda. Talsvert jákvæð áhrif verði á íbúabróun og áhrif á atvinnu- og efnahagslíf vegna aðflutnings starfsmanna, fjölgunar starfa og aukins fjölbreytileika í atvinnustarfsemi. Einnig talsvert jákvæð áhrif á sveitarfélög- og opinbera þjónustu. Áhrif á samgöngur verði óveruleg til nokkuð jákvæð, vegna þrýstings um bættar og hagkvæmari samgöngur.	Frá árinu 2014 hefur íbúum fjölgað á Bíldudal, einkum á aldrinum 20-39 ára, og einnig í Vesturbyggð. Störf í tengslum við fiskeldi hafa aukist jafnt og þétt á undanförunum árum.	Nei



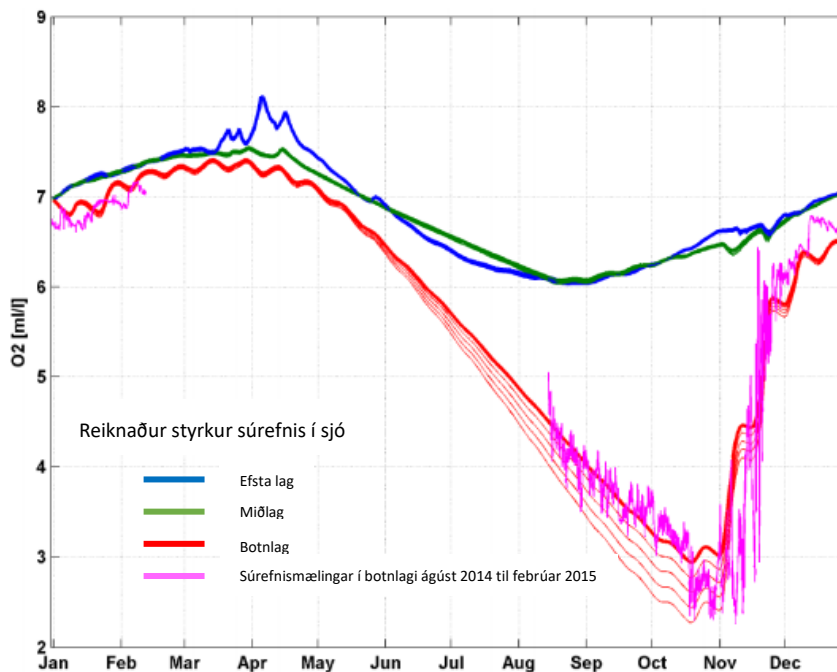
Umhverfis þáttur	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	Breyting frá því að matið fór fram og mikilvægi vegna breyttrar framkvæmdar	Umfjöllun í fyrirspurn (Já/Nei)
		Þetta bætist við störf á svæðinu vegna kalkþörungavinnslu og ferðaþjónustu. Fjölbreytni starfa hafa því aukist með tilkomu eldisins. Þessu hefur fylgt aukið framboð á þjónustu á svæðinu, sjá kafla 2.9. Áhrifin hafa því verið í samræmi við niðurstöður mats á umhverfisáhrifum og frekari þróun á starfsemi Arnarlax er ekki líkleg til að breyta þeirri niðurstöðu.	
Sjávar- og strandnýting	<b>Fiskveiðar:</b> Eldiskvíar og tengdur búnaður mun mögulega takmarka sjósókn í nálægð við eldissvæði. Áhrif á fiskveiðar verði nokkuð neikvæð. <b>Annað fiskeldi í Arnarfirði:</b> Nokkuð neikvæð því eldi óskyldra aðila innan sjókvíaeldissvæðis kalli á samhæfingu eldis með öðrum aðilum. <b>Kræklinga- og þararækt og kalkþörunganáms:</b> Óveruleg áhrif. <b>Siglingar.</b> Nokkuð neikvæð þar sem siglingar takmarkist á þeim svæðum þar sem eldiskvíar verði. <b>Ferðamennska og útivist:</b> Óveruleg. Áhrif á alla fyrrgreinda þætti séu afturkræf ef eldisbúnaður verði fjarlægður.	Þó framleiðslan verði aukin miðað við það sem mat á umhverfisáhrifum gerði ráð fyrir, mun hún ekki leiða til þess að ný eldissvæði verði tekin í notkun eða breyting verða á starfsemi á eldisstað. Áhrif starfseminnar verða því í aðalatriðum í samræmi við matið.	Nei



Samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum þarf að gera grein fyrir einkennum og vægi áhrifa. Við mat á mögulegum áhrifum breytinga á framkvæmd er stuðst við þau hugtök sem notuð eru í ofangreindum lögum og leiðbeiningum Skipulagsstofnunar.<sup>36</sup> Bætt hefur verið við skilgreiningu um vægi áhrifa þ.e. *nokkuð jákvæð*<sup>37</sup> og *nokkuð neikvæð*<sup>38</sup> áhrif.

## 6.2 Ástand sjávar og strandsvæða

Hafrannsóknastofnun hefur metið burðarþol Arnarfjarðar með tilliti til sjókvíaldis.<sup>39,40</sup> Þar kemur fram að í dýpsta hluta fjarðarinnar verður súrefnismagn í firðinum mjög lágt í október/nóvember og getur orðið minna en 3 ml/l skömmu áður en djúpsjór blandast og endurnýjast, sjá Mynd 6.1. Rannsóknir sýni að tegundafjölbreytileiki botndýra fari minnkandi ef súrefnisstyrkur sjávar verði minni en 3-3,5 ml/l.<sup>41</sup> Forsendur matsins gerðu ráð fyrir að um helmingur úrgangs frá fiskeldi lendi í botnlaginu, það er á meira dýpi en 75 m, og samkvæmt því er það mat Hafrannsóknastofnunar að 20.000 tonna fiskeldi geti lækkað súrefnisstyrk í botnlaginu um 0,3 ml/l.



**Mynd 6.1** Niðurstöður úr líkanreikningum fyrir súrefnisstyrk ásamt niðurstöðum mælinga í Suðurfjörðum Arnarfjarðar. Mjóar rauðar línur sýna reiknaðan styrk í botnlagi fyrir 10, 20, 30 og 40 þúsund tonna lífmassa í eldi.<sup>39</sup>

36 Skipulagsstofnun 2005. Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa. 23 bls.

37 Nokkuð jákvæð áhrif: Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin. Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.

38 Nokkuð neikvæð áhrif: Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrif geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda og/eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.

39 Hafrannsóknastofnun 2015. Greinargerð: Bráðabirgðamat á burðarþoli Arnarfjarðar m.t.t. sjókvíaldis. 7 bls.

40 Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander og Hafsteinn G. Guðfinnsson. 2017. Burðarþol íslenskra fjarða. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-033.

41 Buhl-Mortensen, L., Aure, J., Alve, E., Husum, K., & Oug, E. 2006. Effekter av oksygensvikt på fjordfauna. Bunnfauna og miljø i fjorder på Skagerrakkysten. Fisken og havet. Bergen. 108 bls.

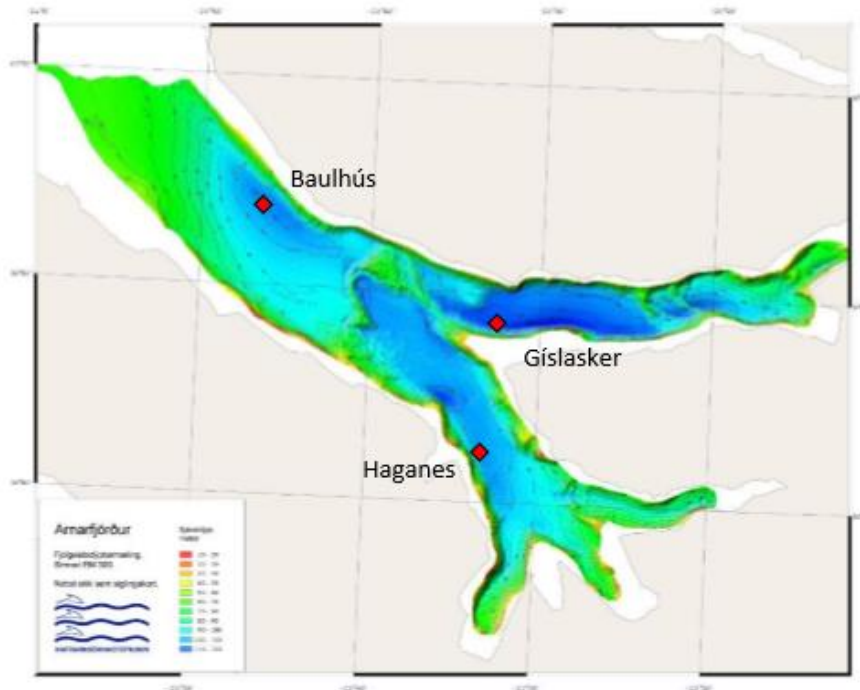


Því telur Hafrannsóknastofnun hægt að leyfa allt að 20.000 tonna eldi í Arnarfirði á ári, en jafnframt er gert ráð fyrir að heildarlífmassi í firðinum verði aldrei meiri en 20.000 tonn á hverjum tíma í eldisferlinu. Æskilegt sé að staðsetja eldissvæði þannig að úrgangur frá eldinu lendi ekki allur í dýpsta hluta fjarðarins.

### 6.2.1 Súrefni

Dýpi undir eldissvæðum Arnarlax er 40-90 m. Á eldissvæði við Haganes er dýpi 50 til 80 m, við Tjaldaneseyrar 50 til 90 m og 40 til 90 m dýpi á eldissvæði við Hringsdal. Eldissvæðin eru staðsett þar sem botnhalli er umtalsverður til þess að lífrænn úrgangur frá eldinu dreifist yfir stærra svæði á botni undir eldiskvíum, sjá kafla 2.2.

Súrefni í djúpsjó var mælt á þremur stöðum í Arnarfirði þann 24. október og 6. desember árið 2016, sjá Mynd 6.2.<sup>42</sup> Í október mældist súrefnismettun djúpsjárvar 49 til 56% og súrefnisstyrkur 3,4 til 3,8 ml/l, sjá Tafla 6.3. Í desember voru samsvarandi gildi 55 til 61% og 3,3 til 4,1 ml/l. Á 65 m dýpi reyndist súrefnismettun vera 72-91% í október og súrefnisstyrkur 4,7 til 5,8 ml/l og í desember 88-92% og 5,9 til 3,2 ml/l.



**Mynd 6.2** Staðsetning súrefnismælinga í Arnarfirði í september og desember 2016. Staðirnir eru merktir inn á kort Hafrannsóknastofnunar.

**Tafla 6.3** Mælingar í Arnarfirði í október og desember árið 2016. Hiti, selta, súrefnismettun, súrefnisstyrkur og hæsta og lægsta súrefnisgildi við sjávarbotn á þremur stöðum í Arnarfirði. Mæling mistókst við Baulhús í desember. 1 mg/l = 0.700 ml/l (<http://ocean.ices.dk/Tools/UnitConversion.aspx>).

	Baulhús		Gíslasker		Haganes	
	Október (79 m)	Desember	Október (99 m)	Desember (99 m)	Október (92 m)	Desember (92 m)
Hiti °C	5,6	-	5,5	5,9	5	6,3
Selta ‰	34,6	-	34,6	34,6	34,6	34,5

<sup>42</sup> Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo 2017. Súrefnismælingar í Arnarfirði október og desember 2016. NV nr. 08-17. 12 bls.

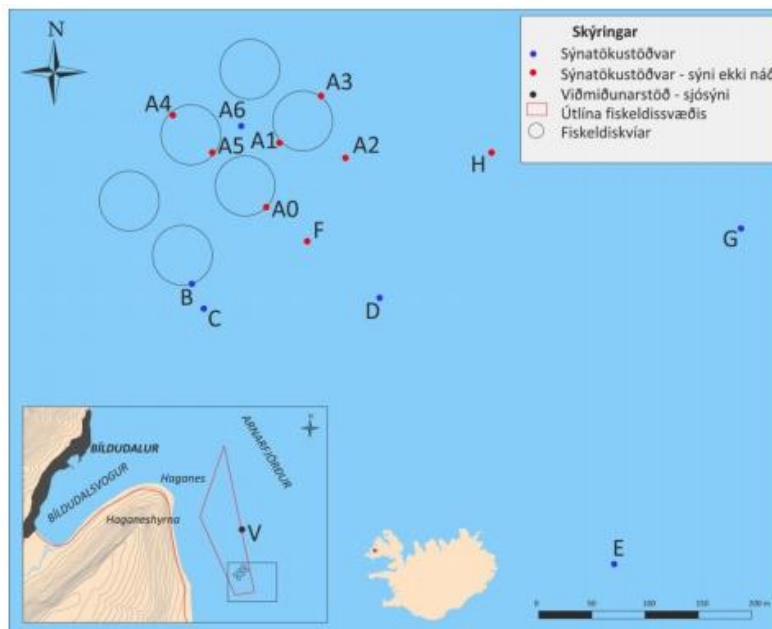




	Baulhús		Gíslasker		Haganes	
O <sup>2</sup> %	56	-	55	49	49	61
O <sup>2</sup> mg/L	5,4	-	5,4	4,7	4,8	5,9
O <sup>2</sup> gildi*	5,3-5,6	-	4,9-5,9	4,1-6,2	4,7-4,8	4,9-7,4
* Hæsta og lægsta gildi sem mælitækið skráði á 10 mínútum (121 mæling)						

### 6.2.2 Næringarefnaauðgun sjávar

Arnarlax hóf eldi við Haganes á árinu 2014 og í maí árið 2016 var gerð rannsókn á styrk uppleystra næringarefna í sjó á eldissvæðinu, um það leyti að slátrun hófst og fóðrun hafði náð hámarki, sjá Tafla 4.2 og Mynd 6.3. Á öllum stöðum mældist heildar köfnunarefni (TN) og heildar fosfór (TP) undir 0,1 mg/l greiningarmörkum.<sup>43</sup> Til viðmiðunar skal styrkur TN í skólpi frá þéttbýli með meira en 100.000 persónueiningar vera innan við 10 mg/l og TP ekki hærra en 1 mg/l, samkvæmt reglugerð um fráveitur og skólpi. Því eru ekki merki um mengandi næringarauðgun í sjó vegna eldis við Haganes.



**Mynd 6.3** Rannsókn á styrk næringarefna í sjó (stöðvar B, F og D) og botnseti (stöðvar A1, B, D og G) við eldissvæði Arnarlax við Haganes í maí 2016. Viðmiðunarsýni var tekið á stöð V sem er á stað utan áhrifsvæðis eldisins. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017)

### 6.2.3 Áhrif af núverandi starfsemi

Í matsskýrslu Arnarlax vegna 10.000 framleiðslu í Arnarfirði var gert ráð fyrir að fóðurnotkun yrði 11.000 tonn á ári þegar framleiðsla næði hámarki. Fullri framleiðsla hefur enn ekki verið náð og hefur árleg fóðurnotkun verið tæplega 6.500 tonn, sjá Tafla 4.2.

Styrkur næringarefna í sjó við Haganes var vel innan við ströngustu mörk reglugerðar um styrk slíkra efna í skólpi frá þéttbýli. Engin merki eru um næringarefnaauðgun Arnarfjarðar vegna eldisins.

Með hliðsjón af því að ástand sjávar er breytilegt frá ári til árs má draga þá ályktun að súrefnisástand botnsjávar í Arnarfirði að hausti og í byrjun vetrar 2016 hafi verið áþekkt og niðurstöður mælinga Hafrannsóknastofnunar leiddu í ljós, sem mat á burðarþoli fjarðarinnar byggði á. Því er ekki merkjanlegt að fiskeldi á vegum Arnarlax hafi fram að þessu haft neikvæð áhrif á súrefnisstyrk í djúpsjó Arnarfjarðar.

43 Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2016. Niðurstöður á efnagreiningu sjósýna tekin í maí 2016 við Haganes. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 18-16.



Á sama hátt er ólíklegt að tilkoma eldisins hafi rýrt lífsskilyrði botndýra í dýpstu lögum fjarðarins með tilliti til súrefnisástands.

#### 6.2.4 Áhrif af breyttri framkvæmd

Mat Hafrannsóknastofnunar um að Arnarfjörður geti borið 20.000 tonna framleiðslu gerir ráð fyrir að um helmingur úrgangs lendi á hafsbotni í botnlagi fjarðarins neðan við 60 m dýpi. Í botnlaginu verður súrefnismagn í firðinum mjög lágt að hausti. Því telur stofnunin æskilegt að eldissvæði séu staðsett þannig að úrgangur frá eldinu lendi ekki allur í dýpsta hluta fjarðarins, það er ekki þar sem botndýpi er meira en 75 metrar.<sup>44,45</sup> Dýpi á eldissvæðum Arnarlax er minna en 75 m, að hluta eða öllu leyti, nema við Hlaðsbót, sjá kafla 2.51 til 2.5.4.

Vöktun á ástandi sjávar hefur leitt í ljós að fram að þessu eru engin merki um uppsöfnun næringarefna í Arnarfirði og ekki heldur nein merki um að starfsemin hafi haft neikvæð áhrif á súrefnismettun botnsjávar umfram það sem gerist reglulega í Arnarfirði. Ólíklegt er að framleiðsla sem nú er leyfð í firðinum muni breyta þar um.

Með því að auka framleiðslu á laxi úr 10.000 í 14.500 tonn mun fóðurnotkun aukast um 6.000 tonn, úr 11.000 í 17.000 tonn á ári. Fóðrun verður í hámarki síðsumars og fram á haust en á sama tíma gengur hratt á súrefnisstyrk sjávar í botnlagi Arnarfjarðar, eins og mælingar Hafrannsóknastofnunar hafa sýnt. Mánaðarleg fóðurnotkun verður á þeim tíma mest um 2.500 tonn sem skiptist á þrjú sjókvíaeldissvæði í Arnarfirði, sjá Mynd 5.5. Því mun álagið vegna fóðrunarinnar dreifast þó hún verði engu að síður mest á því eldissvæði þar sem slátrun fer í hönd hverju sinni, tæplega 2.000 tonn.

Eins og áður hefur komið fram er dýpi á eldissvæðum að hluta eða öllu leyti minna en 75 m og mun því standast áðurnefndan fyrirvara burðarþolsmats. Jafnframt munu fóðurleifar sem falla til botns frá 14.500 tonna eldi á hverjum tíma dreifast í mismiklu magni á fleiri en eitt eldissvæði í firðinum.

Hluti botns undir eldissvæðis við Hlaðsbót er á meira en 75 m dýpi. Eldissvæðið hefur ekki enn verið notað, en komi til þess má gera ráð fyrir að uppsöfnun fóðurleifa verði að hluta í botnlagi á þeim stað. Áhrifin verða á umfangslitlu svæði og því staðbundin, en einnig tímabundin meðan eldi fer þar fram. Með hliðsjón af því að botnlag Arnarfjarðar er viðkvæmt geta áhrifin orðið nokkuð til talsvert neikvæð á súrefnisbúskap botnsjávar á takmörkuðu svæði við Hlaðsbót en þau verða afturkræf ef eldinu verður hætt.

Eins og hingað til mun uppsöfnun fóðurleifa á hafsbotni verða að litlum hluta í botnlagi Arnarfjarðar þar sem súrefnisástand er viðkvæmt. Þá liggur einnig fyrir að samkvæmt burðarþolsmati getur Arnarfjörður borið 20.000 tonna laxeldi án þess að það rýri umhverfismarkmið um gæði vatnshlots, sem fjörðurinn tilheyrir. Reynsla af eldinu fram til þessa gefur til kynna að þær forsendur geti staðist þó framleiðsla verði aukin frá því sem nú er leyft. Því er líklegt að fyrirhuguð stækkun á eldi Arnarlax muni hafa óveruleg áhrif á næringarástand sjávar í Arnarfirði.

Ekki er líklegt að aukin framleiðsla Arnarlax muni hafa umtalsverð áhrif á ástand sjávar, með tilliti til næringarefnaauðgunar og súrefnisástands sjávar í dýpsta hluta Arnarfjarðar.

#### 6.2.5 Samlegðaráhrif með öðru eldi

Fyrirhuguð framleiðsluaukning Arnarlax í 14.500 tonn mun leggjast við leyfi Fjarðalax til 1.500 tonna fiskeldis. Þá er þekkt að Arctic Sea Farm<sup>46</sup> áformar 4.000 tonna framleiðslu á laxi. Ef áform ganga eftir verður framleiðsla á laxi í sjókvíum í Arnarfirði samtals 20.000 tonn. Burðarþol fjarðarins er metið 20.000 tonn og gerir ráð fyrir að heildarlífsmassi í firðinum á hverjum tíma verði aldrei meiri en

<sup>44</sup> Hafrannsóknastofnun 2015. Greinargerð: Bráðabirgðamat á burðarþoli Arnarfjarðar m.t.t. sjókvíaeldis. 7 bls.

<sup>45</sup> Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander og Hafsteinn G. Guðfinnsson. 2017. Burðarþol íslenskra fjarða. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-033.

<sup>46</sup> Arctic Sea Farm. 2016. Tillaga að matsáætlun. Laxeldi í Arnarfirði. Framleiðsla á 4.000 tonnum í kynslóðaskiptu eldi, desember 2016. 56 bls.



20.000 tonn. Ekki er þó um endanlegt burðarþolsmat að ræða og til stendur að endurskoða það eftir því sem niðurstöður vöktunar gefa tilefni til.<sup>47,48</sup>

Eins og áður segir eru eldissvæði Fjarðalax og Arnarlax að mestu leyti á grynna vatni en 75 m. Dýpi þar sem Arctic Sea Farm áformar að staðsetja eldið verður á svæðum þar sem sjávardýpi er 40-65 m. Samkvæmt því mun eldi Arctic Sea Farm ekki auka uppsöfnun fóðurleifa í djúpsjó Arnarfjarðar. Því má gera ráð fyrir að samanlagt eldi fyrirtækjanna muni ekki hafa áhrif á djúpsjó Arnarfjarðar umfram það sem lýst var hér að framan vegna fyrirhugaðrar stækkunar eldis Arnarlax og samlegðin ekki auka áhrifin.

Gangi fyrirhuguð áform Arnarlax og Arctic Sea Farm eftir mun fiskeldi í Arnarfirði, þar með talið framleiðsla Fjarðalax, fullnýta burðarþol fjarðarins. Hvert ár verður heildarlífmassi mestur að hausti um 19.000 tonn (12.000 vegna Arnarlax, 3.000 vegna Fjarðalax og 4.000 vegna Arctic Sea Farm). Samkvæmt því verður samanlagður hámarkslífmassi eldisfisks í firðinum innan marka áætlaðrar burðargetu Arnarfjarðar. Fóðrun mun dreifast á sjókvíaeldissvæði og eldissvæði innan þeirra og mengun mun því ekki falla til á einum stað. Þá hefur verið rakið að ekki voru merki um mengandi næringarauðgun í sjó vegna eldisins við Haganes og ályktað að fyrirhuguð stækkun á eldi Arnarlax muni hafa óveruleg áhrif á næringarefnaástand sjávar í Arnarfirði. Með hliðsjón af framansögðu og því að heildarlífmassi eldisfisks verður innan burðarþols fjarðarins er ekki líklegt að samlegðaráhrif á næringarefnaástand Arnarfjarðar verði umtalsverð og áhrif verði afturkræf ef eldisstarfsemi verður hætt.

### 6.3 Botndýralíf og uppsöfnun lífræns úrgangs

Í tengslum við undirbúning á laxeldi í Arnarfirði var gerð úttekt á fyrirhuguðu eldissvæðum við Haganes, Hringsdal og Tjaldaneseyrar, meðal annars botndýralífi á svæðunum samkvæmt staðlinum NS 9410.<sup>49,50,51</sup> Aðstæður á öllum eldissvæðum reyndust vera eins og best verður á kosið (ástand I), þar sem engin merki voru um uppsöfnun á lífrænu efni á hafsbotni undir eldissvæðunum og botndýralíf var fjölbreytt.

Fram til þessa hefur Arnarlax verið með laxeldi á þremur svæðum í Arnarfirði. Við Haganes á tímabilinu 2014 til 2016, við Tjaldaneseyrar árin 2015 til 2017 og við Hringsdal hófst eldi árið 2016. Rannsókn á botndýrum við Haganes var gerð áður en eldi hófst og hún endurtekin undir lok eldislotu á svæðunum en við Tjaldaneseyrar var gerð rannsókn í lok eldislotu. Rannsókn á botndýrum við eldissvæði við Hringsdal hófst haustið 2017.

Í starfsleyfi Arnarlax fyrir laxeldi í sjókvíum í Arnarfirði, dags. 15. febrúar 2016, er gert ráð fyrir að vöktun á uppsöfnun lífræns úrgangs á sjávarbotni byggji á staðlinum ISO 12878. Í upphafi var vöktun á botndýralífi unnin samkvæmt áætlun sem gefin var út árið 2015 og við hana stuðst þar til að ný áætlun tók gildi 2017. Núverandi vöktunaráætlun er samkvæmt ofangreindum staðli og einnig var ASC staðallinn<sup>52</sup> hafður til hliðsjónar við gerð hennar. Rannsóknir á botndýrum og botnseti í tengslum við eldi við Haganes og Tjaldaneseyrar byggja því á mismunandi vöktunaráætlunum. ISO staðallinn leiðbeinir um fyrirkomulag vöktunar en setur hins vegar ekki viðmið um ástand botndýralífs eða botnsets og íslensk stjórnvöld hafa ekki skilgreint slík viðmið. Því var stuðst við norskan staðal, NS 9410:2007, um viðmið þegar ástandi botndýralífs var metið í lok eldis fyrstu kynslóðar á eldissvæði við Haganes og ASC-staðalsins í rannsókninni við Tjaldaneseyrar. Í rannsókn á ástandi botnsets við Haganes

<sup>47</sup> Hafrannsóknastofnun 2015. Greinargerð: Bráðabirgðamat á burðarþoli Arnarfjarðar m.t.t. sjókvíaeldis. 7 bls.

<sup>48</sup> Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander og Hafsteinn G. Guðfinnsson. 2017. Burðarþol íslenskra fjarða. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-033.

<sup>49</sup> Are A. Moe og Kristin Ottesen 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Haganes. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR131125C, 28 bls.

<sup>50</sup> Are A. Moe og Kristin Ottesen 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Hringsdalur. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR131125A, 28 bls.

<sup>51</sup> Are A. Moe og Kristin Ottesen 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Tjaldaneseyrar. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR 131125B, 28 bls.

<sup>52</sup> Aquaculture Stewardship Council. 2017. ASC Salmon Standard, v1.1 – apríl 2017. 103 bls.



var viðmið Hargrave o.fl.<sup>53</sup> notað um styrk súlfíðs í botnseti og í rannsókninni við Tjaldaneseyrar viðmið ASC-staðalsins varðandi afoxunarmætti (e. redox potential<sup>54</sup>).

### 6.3.1 Haganes

Gerð var rannsókn á botndýralífi við Haganes árið 2014, en á þeim tíma var laxeldi á svæðinu að hefjast, og hún endurtekin fljótlega eftir að byrjað var að slátra eldisfiski í kvíum árið 2016.<sup>55</sup> Rannsóknin var ekki skipulögð að öllu leyti á þann hátt sem ISO staðallinn segir fyrir um og því var þremur stöðvum bætt við (stöðvar F, G og H), sjá Mynd 6.3. Sýnataka með botngreip staðfestir að sjávarbotn undir kvíum og nágrenni þeirra er að miklu leyti harður því einungis tókst að ná botnsýnum á átta stöðum af fjórtán, sjá Mynd 6.3.

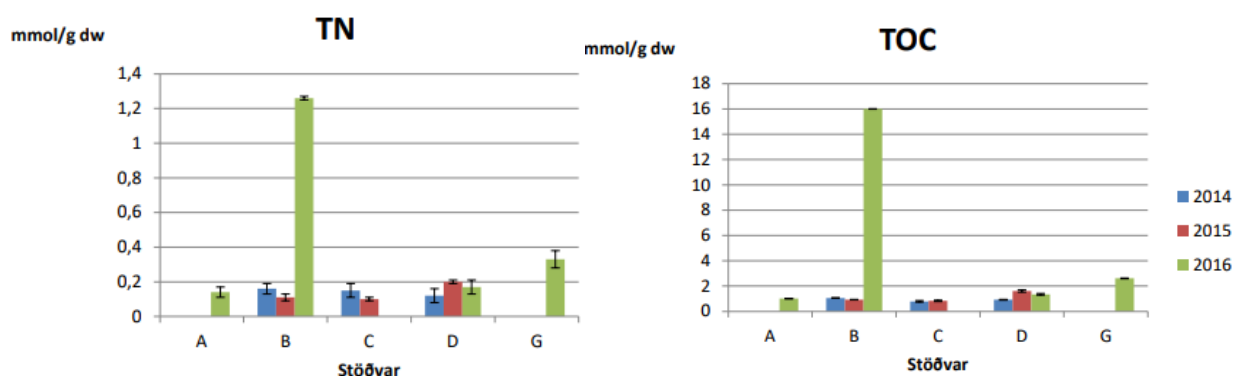
#### 6.3.1.1 Uppsöfnun lífræns úrgangs

Heildarmagn köfnunarefnis (TN) og lífræns kolefnis (TOC) í botnseti reyndist haldast óbreytt undir eldiskví við Haganes fyrsta árið sem eldið stóð (stöð B á Mynd 6.4) en við lok eldislotu hafði TN rúmlega tífaldast og TOC sextánfaldast.<sup>56</sup> Í 100 m fjarlægð frá eldiskví var ekki að merkja áhrifa frá eldinu, sjá Tafla 6.4.

Í lok eldislotu í maí árið 2016 voru samskonar mælingar gerðar á fleiri stöðum við Haganes en áður og í samræmi við núverandi vöktunarætlun sem byggir á ISO 12878. Jafnframt var þá mældur brennisteinn í seti (súlfíð,  $S^2$ ). Uppsöfnun á TN og TOC reyndist takmarkast við svæði þar sem eldiskví var staðsett yfir setbotni (stöð B) en uppsöfnun hafði ekki átt sér stað þar sem úrgangur féll á harðan botn (stöðvar A og C).

**Tafla 6.4** Niðurstöður efnagreininga á heildarmagni köfnunarefnis (TN) og heildarmagni lífræns kolefnis (TOC) í botnseti við Haganes fyrir árin 2014, 2015 og 2016. Taflan sýnir meðaltal tveggja sýna með staðalfrávik. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017)

Stöð	2014		2015		2016	
	TN mmol/g dw	TOC mmol/g dw	TN mmol/g dw	TOC mmol/g dw	TN mmol/g dw	TOC mmol/g dw
B	0,12 ±0,01	1,08 ±0,01	0,12 ±0,02	1,02 ±0,02	1,26 ±0,01	16,0 ±0,02
D	0,12 ±0,04	0,92 ±0,03	0,20 ±0,01	1,61 ±0,09	0,20 ±0,04	1,56 ±0,06



**Mynd 6.4** Niðurstöður efnamælinga í maí 2016 vegna eldis við Haganes. Heildarmagn köfnunarefnis (TN) og heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) í botnseti. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017).

<sup>53</sup> Hargrave, B. T., Holmer, M. and Newcombe, C. P. 2008. Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 56(5), 810–824.

<sup>54</sup> Redox potential: [https://en.wikipedia.org/wiki/Reduction\\_potential](https://en.wikipedia.org/wiki/Reduction_potential)

<sup>55</sup> Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017. Lokaskýrsla fyrir Haganes. Laxeldi í sjó 2014-2016. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 3-17. 28 bls.

<sup>56</sup> Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017. Lokaskýrsla fyrir Haganes. Laxeldi í sjó 2014-2016. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 3-17. 28 bls.



Brennisteinn mældist einnig mestur á stöð B (93,2 mmol/kg þurrvigti) en undir kví á hörðum botni, stöð A, var styrkur brennisteins 2,8 mmol/kg þurrvigti. Í 100 m fjarlægð frá eldinu var styrkurinn 0,22 til 0,49 mmol/kg þurrvigti.

Áhrif eldis við Haganes virðast takmarkast við holur í nágrenni við kvíar þar sem úrgangur nær að safnast fyrir.

### 6.3.1.2 Botndýralíf

Frá því að eldi hófst árið 2014 og til upphafs slátrunar árið 2016 fækkaði tegundum botndýra við kvíar og í næsta nágrenni þeirra. Á því svæði var burstaormurinn *Prionospio cf fallax* algengasta tegundin við upphaf eldisins en var horfin eða hafði fækkað mikið í lok eldislotu. Fjær eldiskvíum var ormurinn enn algengasta tegundin árið 2016. Meðan á eldinu stóð nam burstaormurinn *Capitella capitata* land undir kvíum og í næsta nágrenni þeirra og var þar ríkjandi í lok eldislotu, en hann hafði ekki fundist á svæðinu árið 2014. Ormurinn er notaður sem vísir á súrefnissnauðan botn af völdum uppsöfnunar lífræns úrgangs, en slíkt ástand leiðir til þess að botndýr drepast, líffjölbreytni minnkar og fáar botndýrategundir verða ríkjandi á svæðinu.<sup>57</sup> Í 100 m fjarlægð frá kvíum hafði orminum *Chaetozone setosa* og samlokunni gljáhnyttlu (*Ennucula tenuis*) fjölgað mikið frá því að eldi hófst. Báðar tegundirnar þola ástand sem skapast við uppsöfnun lífræna leifa. Í 350 til 450 m fjarlægð frá kvíum var burstaormurinn *Prionospio cf fallax* enn algengur líkt og verið hafði við upphaf eldisins árið 2014.

### 6.3.1.3 Ástand við lok eldis við Haganes

Í lok eldislotu árið 2016 mældist brennisteinn (súlfíð) í miklum styrk undir eldiskví á einum stað (56,9 mmol/l þurrvigti, stöð B) en mun minna á öðrum stað undir eldiskví (2,7 mmol/l þurrvigti, stöð A). Minni brennisteinssöfnun er talin stafa af því að undir kvínni er harður botn og þar sé því sterkari botnstraumur. Styrkur brennisteins í botnseti dvínaði eftir því sem fjær dró kvíunum. Þar sem botnset er undir kví reyndist ástand botndýralífs og botnsets mjög slæmt en í meira en 100 m fjarlægð frá eldisstað var ástandið gott, sjá Tafla 6.5. Áhrif fiskeldisins á botndýralíf við Haganes á meðan á eldislotu stóð eru því staðbundin.

**Tafla 6.5** Niðurstöður rannsóknar á ástandi botndýralífs og botnsets við Haganes í lok eldislotu árið 2016 eftir fjarlægð frá eldiskvíum og dýpi. Fjöldi tegunda/hópa (S), fjöldi dýra (N), fjölbreytnistuðull (Shannon-Wiener, H'), heildarmagn köfnunarefnis (TN), heildarmagn lífræns kolefnis (TOC) og styrkur brennisteins (súlfíð) í botnsýnum við Tjaldaneseyrar. Flokkun á ástandi botndýralífs á mjúkum botni byggir á viðmiðum NS 9410:2007 staðalsins og viðmiðum Hargrave o.fl. um styrk súlfíðs í botnseti. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017<sup>57</sup>)

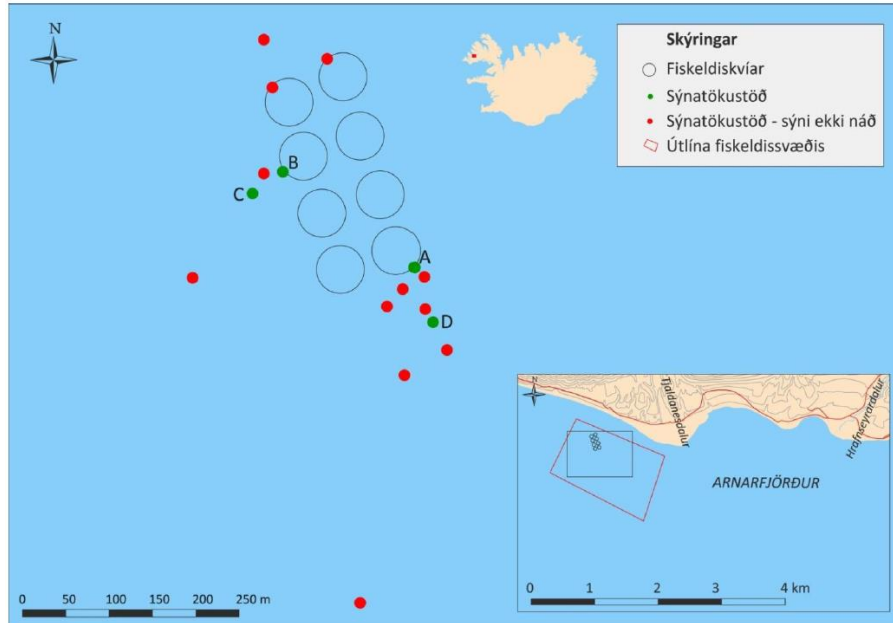
Stöð	Fjarl. frá kví (m)	Dýpi (m)	Botndýr			Botnset			Ástand
			Fjöldi teg. (S)	Fjöldi dýra (N)	Shannon-Wiener (H')	TN mmol/g þv	TOC mmol/g þv	Súlfíð mmol/l þv	
A	0	60	2	175	0,59	0,14	1,01	2,7	Ekki hægt**
B	0	60	0	0	-	1,26	16,0	56,9	Mjög slæmt
C	50	70	3	184	1,49				Ekki hægt**
D	100	84	12	1634	2,66	0,16	1,35	0,41	Gott
E	450	98	12	850	2,32				Gott
G	350*	100	13	2767	2,16	0,33	2,61	0,13	Gott
	* Á mótum sjávarbotns og sjávarhlíðar.								
	** Ekki hægt að meta ástand stöðvar.								

<sup>57</sup> Dean, H. K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. Rev. Biol. Trop., 56(4), 11–38.



### 6.3.2 Tjaldaneseyrar

Sýnataka með botngreip staðfestir að sjávarbotn undir kvíum við Tjaldaneseyrar og nágrenni þeirra er að mestu leyti harður því einungis tókst að ná botnsýnum á fjórum stöðum af sextán, tvö við kví og tvö í 55 m fjarlægð, sjá Mynd 6.5.<sup>58</sup>



**Mynd 6.5** Staðsetning sýnatöku vegna rannsóknar á botnseti og botndýralífi við eldisvæði Arnarlax við Tjaldaneseyrar í febrúar 2017. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017<sup>b</sup>)

#### 6.3.2.1 Uppsöfnun lífræns úrgangs

Úrgangur frá eldinu var í sýnum við kví (stöðvar A og B). Af þeim var mikil lykt og afoxunarmætti (e. redox potential) var neikvætt, sjá Tafla 6.6. Engin sýni af botnseti náðust í 25 m fjarlægð frá kvíum en í 55 m fjarlægð, í straumstefnu, sáust merki um lífræna uppsöfnun en botnset reyndist of gróft til þess að hægt væri að mæla afoxunarmætti setsins. Á öðrum staðsetningum í þeirri fjarlægð og þar sem botn hallaði frá eldiskvíum sáust ekki merki um lífræna uppsöfnun og afoxunarmætti setsins var jákvætt. Þetta bendir til þess að uppsöfnun úrgangs frá eldinu hafi takmarkast við eldiskvívar. Vegna lítillar uppsöfnunar lífrænna leifa þótti ekki ástæða til að efnagreina botnsetið (heildarmagn köfnunarefnis og lífræns kolefnis).

#### 6.3.2.2 Botndýralíf

Rannsókn á botndýralífi við Tjaldaneseyrar var gerð í lok eldisins í byrjun árs 2017 þegar lífmassi eldisfisks var í hámarki, 3.300 tonn. Sýnataka með botngreip staðfestir að sjávarbotn undir kvíum við Tjaldaneseyrar og nágrenni þeirra er að mestu leyti harður því einungis tókst að ná botnsýnum á fjórum stöðum af sextán og rúmmál sýnanna lítið, sjá Mynd 6.5. Fáar tegundir/hópar fundust því í rannsókninni, sjá Tafla 6.6. Við kvíar var mest af burstaorminum *Ophryotrocha lobifera* sem þrífst vel á stöðum þar sem lífræn mengun er til staðar. Burstaormurinn *Capitella capitata* var einnig algengur í sýnum í 55 m fjarlægð frá eldiskvíum, en eins og áður segir er ormurinn vísitenging um súrefnissnauðan botn af völdum uppsöfnunar lífræns úrgangs. Fjær eldiskvíum er botn harður og því tókst ekki að ná sýnum til að greina áhrif á dýralíf á hafsbotni fjær en 55 m frá kvíum.

<sup>58</sup> Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017. Vöktun á fiskeldi við Tjaldaneseyrar. Lokaskýrsla 2017. NV nr. 24-17. 14 bls.





### 6.3.2.3 Ástand við lok eldis við Tjaldaneseyrar

ASC-staðallinn setur viðmið um að afoxunarmætti (redox potential) eigi að vera  $> 0$  mV utan við leyfilegt áhrifsvæði eldisins (Allowable Zone of Effect, AZE), sem miðast við 30 m frá eldiskví. Þá skal fjölbreytni botndýralífs (Shannon-Wiener stluðull) vera hærri en 3. Í lok eldis við Tjaldaneseyrar var skilyrði um afoxunarmætti uppfyllt en ekki varðandi fjölbreytni botndýralífs, sjá Tafla 6.6.

**Tafla 6.6** Niðurstöður rannsókna á ástandi botndýralífs og botnsets við Tjaldaneseyrar í lok eldislotu í byrjun árs 2017 eftir fjarlægð frá eldiskvíum og dýpi. Fjöldi tegunda/hópa (S), fjöldi dýra (N), einsleitnistuðull  $s(J')$ , fjölbreytnistuðull (Shannon-Wiener,  $H'$ ) og afoxunarmætti (Redox potential) í botnsýnum við Tjaldaneseyrar. (Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson 2017<sup>b</sup>)

Stöð	Fjarlægð frá kví (m)	Dýpi (m)	S	N	J'	Shannon-Wiener ( $H'$ )	Redox EhSHE (mV)
A	0	80	1	220	-	0	-127 til -117
B	0	68	7	720	0,81	2,27	-154 til -130
C	55	73	6	800	0,88	2,29	Engin mæling
D	55	69	6	373	0,53	1,37	Engin mæling
E*	55	-					+168 til +198

\* Ekki tekin sýni af botndýrum.

### 6.3.3 Áhrif af núverandi starfsemi

Eins og fram kemur í kafla 2.2 er botn frekar brattur undir eldissvæðum Arnarlax og dýpi nokkuð mikið við Haganes, eða 51 til 95 m, við Hringsdal er dýpi 24 til 82 m og við Tjaldaneseyrar 50 til 90 m. Algengt er að botn sé harður á eldissvæðum við Haganes og Tjaldaneseyrar. Það bendir til að víða hindri botnstraumur að set nái að myndast. Bratti undir eldissvæðum og sterkur botnstraumur ætti að leiða til þess að úrgangur dreifist betur og þynnist yfir stærra svæði en ef að sléttur botn væri þar undir og straumur lítill.

Í ofangreindum rannsóknum voru notaðir vísar um ástand botnsets og botndýralífs sem ýmist voru samkvæmt staðlinum NS 9410:2007 eða ASC-staðli. Hér að neðan verða niðurstöður í heild bornar saman við ásætlanlegt ástand utan áhrifsvæðis eldis samkvæmt ASC-staðlinum<sup>59</sup>, sjá Tafla 6.5 og Tafla 6.6. Samkvæmt staðlinum þarf afoxunarmætti botnsets að vera  $> 0$  mV eða styrkur súlfíðs að vera  $\leq 1.500 \mu\text{mol/l}$  ( $\leq 1,5 \text{ mmol/l}$ ) og fjölbreytni dýralífs að vera  $> 3$  miðað við Shannon-Wiener stuðul.

Után áhrifsvæðis fiskeldisins var fjölbreytni botndýra í öllum tilfellum undir viðmiðum ASC, en ástand botnsets vel ásætlanlegt með tilliti til afoxunarmættis og styrk súlfíðs. Stöðvar utan áhrifsvæðis laxeldis Arnarlax í Arnarfirði, samkvæmt ASC-staðli, voru á 69 til 100 m dýpi.

Rannsóknir sem gerðar hafa verið í Arnarfirði hafa leitt í ljós að fjölbreytni botndýralífs er lágt og er undir 3 samkvæmt Shannon-Wiener stuðli<sup>60,61</sup>. Almenn er fjölbreytni botndýralífs meiri í Patreksfirði og Tálknafirði<sup>62</sup> og í Ísafjarðardjúpi<sup>63</sup>. Eins og fram kemur í gögnum Hafrannsóknastofnunar er takmörkuð endurnýjun sjávar í botnlagi Arnarfjarðar í því sem næst öllum firðinum og við náttúrulegar aðstæður gengur verulega á súrefni í botnlaginu í lok sumars. Um haust hefur styrkur súrefnis mælst um 3 ml/l, en slíkar aðstæður geta leitt til dauða botndýra og fjölbreytni tegunda minnkað af þeim sökum.<sup>64</sup> Viðlíka aðstæður eru ekki í öðrum fjörðum á Vestfjörðum. Þetta náttúrulega ástand

<sup>59</sup> Allowable Zone of Effect (AZE) = 30 m frá eldisstað.

<sup>60</sup> Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson 2010. Botndýraathuganir í Arnarfirði 2010. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 16-10, 9 bls.

<sup>61</sup> Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson 2010. Botndýrarrannsóknir á þremur svæðum í Arnarfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 8-10, 8 bls.

<sup>62</sup> Steinunn Hilma Ólafsdóttir 2015. Benthic communities in Tálknafjörður and Patreksfjörðu. Hafrannsóknir nr. 179. 18 bls.

<sup>63</sup> Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundsson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson 2012. Íslenskir firðir - Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar. Skýrsla Matis20-12. 58 bls.

<sup>64</sup> Hafrannsóknastofnun 2015. Greinargerð: Bráðabirgðamat á burðarþoli Arnarfjarðar m.t.t. sjókvíaldis.





Arnarfjarðar er líkleg skýring á lélegu ástandi botndýralífs samkvæmt rannsóknum við eldissvæði Haganess og Tjaldaneseyyrar frekar en áhrif frá laxeldi á þessum stöðum, enda ástand botnsets vel ásættanlegt með tilliti til afoxunarmættis og styrk súlfíðs samkvæmt viðmiðum ASC.

Samkvæmt ASC-staðlinum afmarkast áhrifasvæði eldis á hafsbötn við 30 m frá eldisstað. Rannsókn á uppsöfnun lífræns úrgangs frá sjókvíaeldi í Fossfirði í Arnarfirði gefur til kynna að mest af fóðurleifum falli til botns nánast beint undir sjókvíum og 20 m frá kvíum hafi um 50% fóðurleifa botnfallið.<sup>65</sup> Þá hefur ný rannsókn leitt í ljós að 50 m frá sjókvíum er lífmassi baktería í seti ekki marktækt hærri en á botni enn fjærri eldisstað.<sup>66</sup> Þetta rímar við framangreindar niðurstöður rannsókna á botndýrum og botnseti við Haganess og Tjaldaneseyyrar og aðrar rannsóknir í tengslum við sjókvíaeldi við landið.<sup>67, 68, 69, 70</sup> Allt bendir því til þess að áhrif uppsöfnunar lífrænna leifa takmarkist við setbotn í næsta nágrenni við sjókvíar þar sem úrgangur nær að safnast fyrir.

Utan áhrifasvæðis fiskeldis Arnarlax í Arnarfirði, samkvæmt ASC-staðli, var dýpi 69 til 100 m og ástand botnsets þar vel ásættanlegt með tilliti til afoxunarmættis og styrks súlfíðs. Með hliðsjón af því hefur undangengin fiskeldisstarfsemi Arnarlax ekki haft áhrif á botndýralíf í botnlagi Arnarfjarðar, það er á meira dýpi en 75 m.

Samkvæmt áður nefndum rannsóknum í Fossfirði og Tálknafirði tekur það botndýralíf meira en ár að þróast í samskonar samfélagsgerð og var áður en eldi hófst. Það er vel þekkt að batamerki komi fram nokkrum mánuðum eftir að fóðrun lýkur en líklegt er að nokkur ár þurfi að líða þar til botndýrasamfélag nái upprunalegu ástandi á ný.<sup>71, 72, 73</sup> Áætlanir Arnarlax gera ráð fyrir að sex til átta mánuðir líði milli slátrunar og útsetningar seiða. Því er líklegt að botndýralíf undir eldiskvíum muni enn bera einkenni raskaðs ástands þegar eldi hefst á ný á hverjum stað.

Reynsla af eldi Arnarlax við Haganess og Tjaldaneseyyrar fram til þessa leiðir í ljós að lífrænn úrgangur frá eldinu safnast upp á botni Arnarfjarðar undir sjókvíum og nokkra tugi metra frá þeim. Engin áhrif af eldinu eru merkjanleg í djúplagi Arnarfjarðar. Í lok eldis hafði fjölbreytni botndýralífs við Haganess hrakað innan áhrifasvæðis eldisins, fjölbreytni minnkað og töluverð fjölgun orðið innan tegunda sem þola vel skert súrefnisástand. Áhrif á botndýralíf hafa því orðið talsvert neikvæð á takmörkuðu svæði nærri eldisstað, en fjær hafa áhrifin verið nokkuð neikvæð til óveruleg eða engin. Ekki er ástæða til að ætla að áhrifin verði önnur þó framleiðslan aukist og nái 10.000 tonnum eins og Arnarlaxi er heimilt.

Að framan hefur verið fjallað um rannsóknir sem sýna að áhrif af eldi í sjókvíum verða afturkræf ef fiskeldisstarfsemi verður hætt. Áhrif eldis Arnarlax á botndýralíf verða því afturkræf.

### 6.3.4 Áhrif af breyttri framkvæmd

Til að auka framleiðslu úr 10.000 tonn í 14.500 tonn þarf að auka fóðrun um 35%, eða úr 11.000 í 17.000 tonn á ári. Sömu eldissvæði verða notuð en breyting felst í því að fjórum eldiskvíum verður bætt

<sup>65</sup> Allison, A. M. 2012. Organic accumulation under salmon aquaculture cages in Fossfjörður, Iceland. Háskólinn á Akureyri. MS ritgerð, 69 bls.

<sup>66</sup> Mayor, D. J., Gray, N. B., Hattich, G. S. I. and Thornton, B. 2017. Detecting the presence of fish farm-derived organic matter at the seafloor using stable isotope analysis of phospholipid fatty acids. Scientific Reports, 7: 5146.

<sup>67</sup> Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir og Þorleifur Eiríksson 2012. Athuganir 2010, 2011 og 2012, á áhrifum laxeldis í sjókvíum í Tálknafirði, á botndýralíf. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 6-12, 21 bls.

<sup>68</sup> Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir og Þorleifur Eiríksson 2013. Athuganir á áhrifum laxeldis í sjókvíum í Tálknafirði á botndýralíf, 2010-2013. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 33-13, 33 bls.

<sup>69</sup> Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir 2015. Vöktun á botndýralífi við fiskeldiskvíar í Fossfirði 2011 - 2014. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 2-15, 25 bls.

<sup>70</sup> Þorleifur Eiríksson, Leon Moodley, Guðmundur Vídir Helgason, Kristján Lillendahl, Halldór Pálmar Halldórsson, Shaw Bamber, Gunnar Steinn Jónsson, Jónatan Thórdarson, Þorleifur Águstsson 2017. Estimate of organic load from aquaculture - a way to increased sustainability. RORUM 2017 011. 21 bls.

<sup>71</sup> Keeley, N. B., Macleod, C. K., Hopkins, G. A. and Forrest, B. M. 2014. Spatial and temporal dynamics in macrobenthos during recovery from salmon farm induced organic enrichment: When is recovery complete? Marine Pollution Bulletin, 80(1-2), 250-262.

<sup>72</sup> Zhulay, I., Reiss, K. and Reiss, H. 2015. Effects of aquaculture fallowing on the recovery of macrofauna communities. Marine Pollution Bulletin, 97(1-2), 381-390.

<sup>73</sup> Keeley, N. B., Forrest, B. M. and Macleod, C. K. 2015. Benthic recovery and re-impact responses from salmon farm enrichment: Implications for farm management. Aquaculture, 435, 412-423.



við, tveimur í hverja kvíaþyrpingu. Fjöldi kvía verður því átta í stað sex á hvoru sjókvíaeldissvæði fyrir sig sem notuð verða samtímis. Ekki verður bætt við eldissvæðum. Fyrirkomulag hvíldar milli eldislota verður með sama hætti og nú er.

Ólíklegt er að dreifing fóðurleifa verði með öðrum hætti en við núverandi eldi þó fóðurmagn aukist. Þó má gera ráð fyrir að innan hvers eldissvæðis nái áhrifasvæði hversrar eldisþyrpingar til heldur stærra svæðis á botni en nú er. Líklegt er að áhrifin verði talsvert neikvæð á botndýralíf á stærra svæði nærri eldisstað en nú er, en fjær verði þau nokkuð neikvæð til óveruleg eða engin.

### 6.3.5 Samlegðaráhrif með öðru eldi

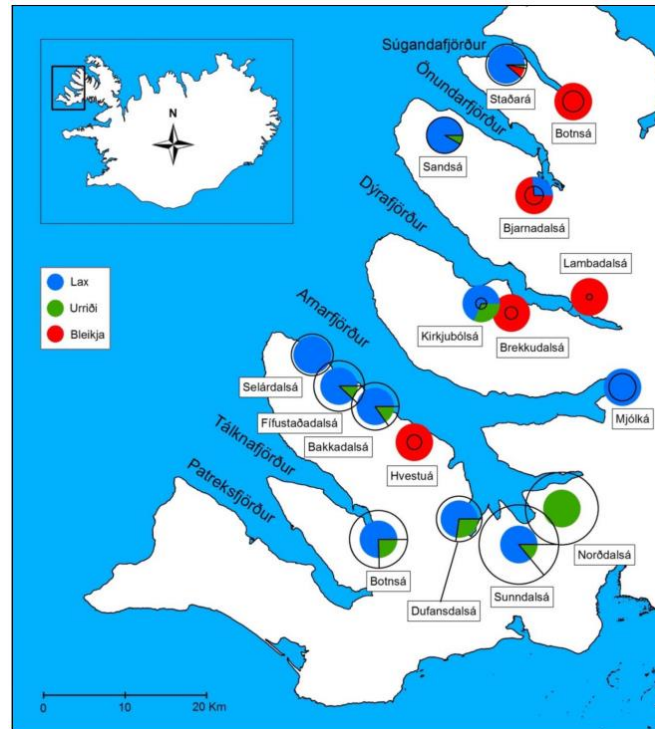
Eldissvæði Arnarlax og Fjarðalax eru dreifð um Arnarfjörð og svo verður einnig þó eldi Arctic Sea Farm bætist við. Áhrif eldis í sjókvíum á botndýralíf eru staðbundin og takmarkast við botn undir kvíum og næsta nágrenni þeirra en fjær eru áhrifin takmörkuð eða engin. Því er ólíklegt að samlegðaráhrif verði á botndýralíf þó ólíkir aðilar stundi fiskeldi í Arnarfirði. Áhrif slíks eldis eru staðbundin og afturkræf ef nægur tími líður frá því að uppsöfnun fóðurleifa á hafsbotn lýkur.

## 6.4 Laxfiskar – erfðablöndun

Á vestanverðum Vestfjörðum er víða að finna laxár milli Súgandafjarðar og Patreksfjarðar. Í könnun sem fram fór á útbreiðslu og seiðapéttleika laxfiska á svæðinu frá Súgandafirði til Tálknafjarðar árið 2016 reyndist vísitala seiðapéttleika í fimm af átta vatnsföllum sem falla til Arnarfjarðar vera nokkuð há ( $\geq 40$  seiði/100 m<sup>2</sup>), en það var í Selárdalsá, Fífustaðadalsá, Bakkadalsá, Dufansdalsá og Sunndalsá, sjá Mynd 6.6. Stærð hrygningarstofna ána er þó ekki þekkt. Vitað er að lax gengur að hausti í Selárdalsá, Fífustaðadalsá og Bakkadalsá.<sup>74</sup>

Urriði var eina laxfiskategundin í Norðdalsá í Trostansfirði og þar var mesti þéttleiki urriðaseiða á vestanverðum Vestfjörðum (138,8 seiði/100 m<sup>2</sup>), en í Arnarfirði var urriði einnig í talsverðum þéttleika í Sunndalsá og í nokkrum þéttleika í Dufansdalsá, Bakkadalsá og Fífustaðadalsá. Bleikja fannst í Hvestuá, en hana er ekki að finna í öðrum ám í firðinum.<sup>59</sup>

<sup>74</sup> Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Hafrannsóknastofnun HV 2017-004, 16 bls.



**Mynd 6.6** Útbreiðsla og seiðabéttleiki laxfiska í vatnsföllum frá Ségandafirði til Tálknafjarðar á ágúst 2016. Litir tákna hlutdeild tegunda og stærð svartra hringja tákna hlutfallslegan seiðabéttleika milli vatnsfalla. (Leó Alexander Guðmundsson o.fl. 2017)

Vestfirskir laxastofnar mynda sérstakan erfðahóp meðal íslenskra laxastofna.<sup>75</sup> Merki eru um að eldislax hafi blandast villtum laxi í Sunndalsá í Trostansfirði, en í ánni greindust fimm seiði sem blendingar.<sup>76</sup> Þá greindist einn mögulegur blendingur í Selárdalsá samkvæmt sömu rannsókn og einnig voru merki um blendinga lax og urriða í Dufansdalsá (12 fiskar) og Bakkadalsá (2 fiskar) í Arnarfirði. Tilkynnt var um slyasleppingu eldislax úr sjókvíum í Patreksfirði árið 2013. Ákveðnar vísbendingar um erfðablöndun fundust þó í öllum seiðaárgöngum á tímabilinu 2011-2015. Því er hugsanlegt að minniháttar leki af eldisfiski hafi átt sér stað á þessu tímabili.<sup>77</sup>

Nýlega var birt niðurstaða áhættumats vegna mögulegrar erfðablöndunar frá laxeldi í sjókvíum á Vestfjörðum og Austfjörðum.<sup>78</sup> Notað var líkan sem sýnir hvernig eldislax getur dreifst frá eldisvæðum en fjöldi eldislaxa sem getur komið í ár er háður fjarlægð frá eldisvæði og umfangi eldisins. Metið var hvenær erfðablöndun eldislax við villta nytjastofna verði það mikil að stofngerð villta stofnsins stafi hætta af. Miðað var við að innblöndun frjórna eldislaxa í ám með villtum nytjastofni verði ekki meira en 4% af fjölda villtra laxa. Samkvæmt áhættumati mun 20.000 tonna laxeldi í Arnarfirði leiða til minni en 4% innblöndunar í stofnum laxveiðiaá við landið.

Allt eftirlit með eldisbúnaði á vegum Arnarlax er unnið samkvæmt staðli NS 9415. Áður en fiskur er settur í kvíar fara kafarar í eftirlitsferð og kanna ástand á netpoka og öðrum eldisbúnaði sem er undir yfirborði. Kafarar nota myndavélar við eftirlitið og skila ástandsskýrslu eftir hverja köfun. Eftir að fiskur hefur verið settur í kvíar er netpoki og eldisbúnaður vaktaður stöðugt með myndavélabúnaði bæði

<sup>75</sup> Olafsson, K., Pampoulie, C., Hjørleifsdóttir, S., Guðjonsson, S. and Hreggvidsson, G. O. 2014. Present-day genetic structure of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Icelandic rivers and ice-cap retreat models. *PLoS ONE*, 9(2).

<sup>76</sup> Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson 2017. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna / Genetic introgression of non-native farmed salmon into Icelandic salmon populations. Hafrannsóknastofnun HV 2017-031, 31 bls.

<sup>77</sup> Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Reykjavík. Hafrannsóknastofnun HV 2017-027. 38 bls.

<sup>78</sup> Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Reykjavík. Hafrannsóknastofnun HV 2017-027. 38 bls.



neðansjávar og á yfirborði. Meðan á eldi stendur er sérhver netpoki þveginn að meðaltali tvisvar til þrisvar sinnum í mánuði með sérstöku tæki sem myndavél er fest á. Við þá aðgerð er allur pokinn yfirfarinn og ástand kannað í gegnum myndavél. Niðurstöður eru skráðar í gæðakerfi Arnarlax. Allir bátar sem sinna eldissvæðum eru með skrófuhlíf sem lágmarkar líkur á að skrófubúnaður geti skemmt eldisbúnað. Fyrirbyggjandi viðhaldi er sinnt daglega og farið er sérstaklega vel yfir allan búnað eftir slæm veður. Eftir að netpoki hefur verið meira en ár í sjó er hann tekin á land, þveginn og slitprófaður. Ef styrkur í netpoka fer undir 70% af upphaflegum styrk er notkun hætt og hann endurnýjaður.

Samkvæmt gæðahandbók Arnarlax ber verkstjóri á eldisstöð ábyrgð á því að viðbragðsáætlun sé virkjuð ef slysaslepping verður eða rökstuddur grunur er um að fiskur hafi sloppið úr eldiskvíum, sjá Viðauka 2. Ef slíkar aðstæður koma upp skulu fyrstu viðbrögð vera að kanna orsakir, hindra frekari sleppingar, eins og reglugerð um fiskeldi gerir ráð fyrir, og kalla til kafara. Eftir að stjórnendum hefur verið tilkynnt um atvikið - en þeir skulu hafa samband við Fiskistofu – ber starfsmönnum að hefja strax netaveiði innan 200 m frá fiskeldisstöð ef þörf krefur. Engin slysaslepping hefur orðið í starfsemi Arnarlax til þessa.

#### 6.4.1 Áhrif af núverandi starfsemi

Áhættumat erfðablöndunar leiddi í ljós að miðað við burðarþol fjarða á Vestfjörðum er ásættanlegt að leyfa allt að 20.000 tonna eldi í Arnarfirði. Miðað við þær forsendur hefur eldi Arnarlax fram til þessa ekki haft neikvæð áhrif á laxastofna í veiðiám á Vestfjörðum. Samkvæmt áhættumati mun ekki skipta máli þó Arnarlax nái að framleiða 10.000 tonn eins og leyfi fyrirtækisins heimila.

Blendingar af lax og urriða fundust í Dufansdalsá. Blendingar þessara tegunda verða ófrjóir í fyrstu eða annarri kynslóð.<sup>79</sup> Því er ólíklegt að urriðastofnar í ám við Arnarfjörð séu í hættu vegna laxeldisins.

Þekkt er að eldislax slapp úr eldi í Patreksfirði árið 2013 en hins vegar voru mögulegir blendingar villtra laxa og eldislaxa úr vestfirskum ám tilkomnir vegna hrygningar árin 2011-2015<sup>80</sup> og spurning hvort minniháttar leki af strokufiski úr eldi hafi orðið á hverju ári á þessu tímabili.<sup>81</sup> Ekki er vitað hvaðan eldislax hefur strokið og þar af leiðir hvort í hlut eigi eldisstarfsemi í Arnarfirði þar sem tveir aðilar hafa verið með eldi, annar frá árinu 2010 en Arnarlax hóf laxeldi í sjókvíum í firðinum árið 2014 og fyrsta slátrun lauk við Haganes árið 2016. Merki voru um að eldislax hafi blandast villtum laxi í Sunndalsá í Trostansfirði árið 2015, fimm fiskar, og mögulega einnig í Selárdalsá árið 2013, einn fiskur.<sup>82</sup> Tilfellið í Selárdalsá verður ekki rakið til eldis Arnarlax, en ekki er hægt að útiloka að svo sé í tilfelli Sunndalsár. Forsvarsmenn Arnarlax telja mjög mikilvægt að þessari óvissu verði aflétt og hafa í þeim tilgangi rætt við hlutaðeigandi stjórnvöld.

Eins og að framan er rakið er samsetning eldisbúnaðar Arnarlax sérsniðinn að umhverfisaðstæðum á hverju eldissvæði, svo sem vindi og straumum. Auk þess er reglulega fylgst með ástandi netpoka og eldisbúnaðar með myndavélabúnaði neðansjávar, ástand nótar reglulega kannað af köfurum og fyrirbyggjandi viðhaldi er sinnt daglega, sjá Viðauka 3 og 4. Gert er strax við minniháttar göt. Við eftirlit hafa ekki komið fram skemmdir á eldisbúnaði sem taldar hafa orsakað slysasleppingu í einhverju magni. Engin tilvik um slysasleppingu á eldislaxi hafa átt sér stað í starfsemi Arnarlax fram til þessa. Því eru ekki líkur til þess að blendingar villtra laxa og eldislaxa í Sunndalsá hafi komið til vegna fjöldastros kynþroska laxa úr eldi Arnarlax.

Þó komið sé í veg fyrir slysasleppingar, eins og tekist hefur í starfsemi Arnarlax til þessa, er mögulegt að eldisfiskur sleppi úr eldi í smáum stíl. Af 149 laxaseiðum sem erfðagreind voru í Sunndalsá reyndust

<sup>79</sup> Quilodrán, C. S., Currat, M. and Montoya-Burgos, J. I. 2014. A General Model of Distant Hybridization Reveals the Conditions for Extinction in Atlantic Salmon and Brown Trout. *PLOS ONE*, 9(7), 1–10.

<sup>80</sup> Viðauki 2 í: Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson 2017. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna. Hafrannsóknastofnun HV 2017-031, 31 bls.

<sup>81</sup> Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Reykjavík. Hafrannsóknastofnun HV 2017-027. 38 bls.

<sup>82</sup> Viðauki 6 í: Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson 2017. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna. Hafrannsóknastofnun HV 2017-031, 31 bls.



fimm seiði vera blendingar villts lax og eldislax, en hafa ber í huga að rannsóknaverkefnið sem niðurstöður erfðarannsóknanna byggja á var ekki sérstaklega miðuð að söfnun erfðasýna. Samkvæmt áhættumati Hafrannsóknastofnunar á mögulegri erfðablöndun milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi er innblöndun frjórra eldislaxa ásættanleg ef hún er innan við 4% af fjölda villtra laxa í viðkomandi á. Áður nefndur fjöldi blendinga í Sunndalsá sem hlutfall af erfðagreindum laxaseiðum benda til að innblöndunin sé innan áhættumarka. Samkvæmt því má telja að innblöndun eldislaxa í ám við Arnarfjörð hafi verið ásættanleg.

#### 6.4.2 Áhrif af breyttri framkvæmd

Verði Arnarlaxi leyft að framleiða 14.500 tonn á ári mun leyfð heildarframleiðsla í firðinum verða 16.000 tonn. Arnarfjörður er talinn geta borið 20.000 tonna fiskeldi. Samkvæmt áhættumati erfðablöndunar er ásættanlegt að leyfa allt að 50.000 tonna eldi á Vestfjörðum, þar af 20.000 tonn í Arnarfirði, án þess að það hafi neikvæð áhrif á laxastofna í veiðiám á svæðinu. Gangi þetta eftir mun aukin framleiðsla Arnarlax í Arnarfirði því ekki hafa neikvæð áhrif á laxastofna í veiðiám á Vestfjörðum.

Hér að framan hefur verið lýst núverandi verklagi í starfsemi Arnarlax varðandi daglegt eftirlit með ástandi netpoka og eldisbúnaðar með myndavélum neðansjárvar og reglulegt eftirlit kafara á ástandi eldisnóta. Arnarlax vinnur að því að fá umhverfisvottun samkvæmt ASC staðlinum og stefnt er að því að ljúka þeirri vinnu á vormánuðum 2018. Staðallinn leggur áherslu á að opinberar upplýsingar liggi fyrir um tap á fiski úr eldi, bæði þekkt strok og óútskýrða rýrnun í fjölda eldisfiska.<sup>83</sup> Fjöldi strokufiska má ekki fara yfir 300 fiska í framleiðslu hvernar kynslóðar, og staðallinn gerir kröfu um að óskýrð slepping í eldisferlinu (frá útsetningu seiða til slátrunar) sé áætluð með talningatækjum með að minnsta kosti 98% nákvæmni. Fari fjöldi strokufiska yfir ofangreint viðmið fellur vottun viðkomandi starfsemi úr gildi, nema upp komi aðstæður sem sannanlega var ekki hægt að sjá fyrir.

Eftirlit samkvæmt núverandi verklagi hjá Arnarlaxi staðfestir að ekki hefur orðið slyssaslepping í þeirra starfsemi. Gera má ráð fyrir að Arnarlax hafi hlotið ASC vottun á þeim tíma sem leyfi verður veitt fyrir aukinni laxaframleiðslu. Að því gefnu að starfsemi Arnarlax uppfylli kröfur um að strokufiskar í framleiðslu hvernar kynslóðar verði innan við 300 fiskar er ekki talið líklegt að aukin framleiðsla muni hafa veruleg áhrif á laxastofna í ám sem renna til Arnarfjarðar.

#### 6.4.3 Samlegðaráhrif með öðru eldi

Fjarðalax hefur leyfi til framleiðslu á 1.500 tonnum af laxi í Fossfirði í Arnarfirði. Verði áform Arctic Sea Farm um 4.000 tonna fiskeldi í Arnarfirði að veruleika og Arnarlax fái leyfi til að framleiða 14.500 tonn á ári mun burðarþol fjarðarins verða fullnýtt miðað við núverandi mat á burðarþoli Arnarfjarðar. Eins og áður segir mun 20.000 tonna laxeldi í Arnarfirði ekki hafa neikvæð áhrif á laxastofna í veiðiám á Vestfjörðum. Samkvæmt því mun samanlagt eldi fyrirtækjanna ekki hafa neikvæð áhrif á laxastofna í veiðiám á Vestfjörðum.

Fram hefur komið að starfsemi Fjarðalax er nú á hendi Arnarlax og mun fyrirtækið væntanlega fá umhverfisvottun á alla starfsemi sína samkvæmt ASC staðlinum á árinu 2018. Arctic Sea Farm hefur þegar slíka vottun gagnvart núverandi eldi fyrirtækisins og gera má ráð fyrirtækið sækist eftir umhverfisvottun vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar í Arnarfirði. Að því gefnu að starfsemi Arnarlax og Arctic Sea Farm uppfylli kröfur um að strokufiskar í framleiðslu hvernar kynslóðar verði innan við 300 fiskar er líklegt að aukin framleiðsla muni ekki hafa veruleg áhrif á laxastofna í ám sem renna til Arnarfjarðar.

### 6.5 Laxfiskar – sjúkdómar og laxalús

Í álitum Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum vegna 7.000 tonna framleiðsluaukningar Arnarlax á laxi í sjókvíum í Arnarfirði, samtals 10.000 tonn, kemur fram að stofnunin telji helstu neikvæðu áhrif

<sup>83</sup> Viðmið 3.4 í ASC Salmon Standard v1.1-Apríl 2017.





eldisins felist í aukinni hættu á að sjúkdómar og laxalús berist í villta laxafiskastofna og varði fyrst og fremst sjóbirting og sjóbleikju.

Nýrnaveiki er landlæg í laxfiskastofnum hér á landi. Fyrst og fremst í laxeldi en einnig í villtum stofnum. Engin lækning er til og bóluferni ekki fáanleg. Lax úr seiðaeldisstöð Arnarlax á Gileyri við Tálknafjörð reyndist vera með nýrnaveiki (BKD) við útsetningu í kvíar við Tjaldaneseyrar og Hringsdal og einnig á síðari stigum eldisferilsins á þeim stöðum. Eldi fyrstu kynslóðar við Tjaldaneseyrar er lokið og hafa netpokar, fuglanet, fóðurprammi og annar búnaður verið fjarlægður af eldisvæði. Allur búnaður sem er í snertingu við fisk verður sótthreinsaður áður en eldi hefst þar að ný. Slátrun við Hringsdal mun ljúka á næsta ári.

Frá því haustið 2016 hefur eldi Arnarlax verið undir óháðu eftirliti dýralæknis og fisksjúkdómafræðings á vegum ráðgjafafyrirtækisins Fish Vet Group. Við framleiðslu sjógönguseiða í seiðaeldisstöð Arnarlax á Gileyri í Tálknafirði er notaður sjór úr firðinum, sem borið hefur með sér nýrnaveikismit úr villtum fiski. Til að koma í veg fyrir að smit berist í seiðaeldið hafa nú verið gerðar breytingar á vatnsbúskap stöðvarinnar og til dæmis um það er nú allt inntaksvatn geislað. Með þessum ráðstöfunum hefur verið lágmarkið hættan á að nýrnaveikismit berist inn í eldisstöðina með eldisvatni.

Fiskur með nýrnaveiki er síður hæfur til að veita lús viðnám. Stjórnendur Arnarlax eru meðvitaðir um mikilvægi þess að vera með frískan bústofn og er það yfirlýst stefna og markmið fyrirtækisins að útrýma nýrnaveiki í bústofni fyrirtækisins. Einn þáttur í því er að nú miða allir vinnuferlar eldismanna á kvísvæðum að því að lágmarka hættuna á smitdreifingu þegar unnið er með hugsanleg smitefni, svo sem sýktan eða dauðan fisk.

Reglulega er fylgst með laxalús (*Lepeoptheirus salmonis*) í eldi Arnarlax og einnig fiskilús (*Caligus elongatus*). Langvarandi fiskilúsarsmit í miklu magni getur valdið streitu hjá eldisfiski á sama hátt á vægt laxalúsarsmit. Faraldsfræði og smitferlar fiskilúsarinnar gagnvart eldisfiski er þó frábrugðin smitferlum laxalúsarinnar og meira tengd nærveru villtra fiska á eldissvæðum, getur birst fyrirvaralaust í miklu magni en horfið sömuleiðis jafnharðan.

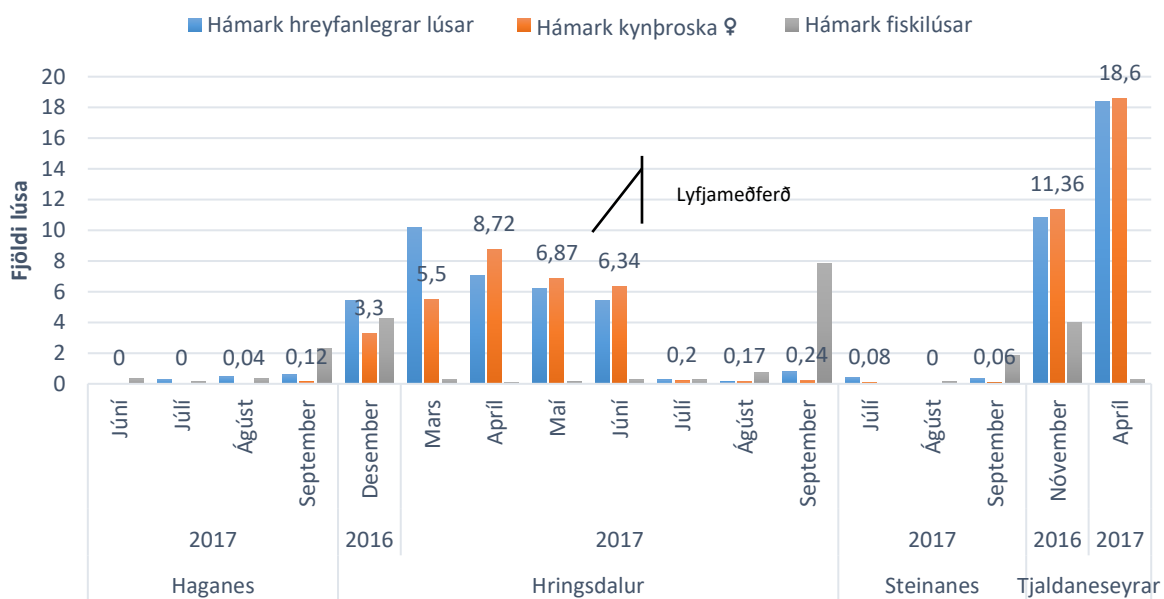
Fyrirkomulag vöktunar á lús í eldi Arnarlax byggir á tillögu Matvælastofnunar að verklagi við lúsatalningar og vöktun lúsasmits í sjókvíum og kröfu ASC staðalsins, sjá Tafla 6.7. Samkvæmt Matvælastofnun og ASC skal ekki telja lús á fiski þegar hitastig sjávar er lægra en 4°C, en við svo lágan sjávarhita er hættu á að sýnataka ógni heilbrigði eldisfisks. Undir öðrum kringumstæðum er farið í eldisstöð Arnarlax og talið á að minnsta kosti 14 daga fresti.

**Tafla 6.7** Samanburður á framkvæmd vöktunar á lúsasmiti í eldisstöð og viðmiði samkvæmt tillögu Matvælastofnunar, kröfu ASC staðalsins og hvernig Arnarlax stendur að vöktuninni.

	Matvælastofnun	ASC	Arnarlax
<b>Hvenær skal vakta</b>	Sjávarhiti hærri en 4°C og lofthiti hærri en 5°C	Sjávarhiti hærri en 4°C	Sjávarhiti hærri en 4°C
<b>Tíðni lúsatalninga</b>	Mánaðarlega frá 1. apríl til 31. maí	Vikulega mánuði fyrir sjógöngu og á meðan laxaseiði ganga til sjávar	A.m.k. hálfsmánaðarlega
	Hálfsmánaðarlega frá 1. júní til 31. september	A.m.k. mánaðarlega utan sjógöngutíma	
	Mánaðarlega frá 1. október til 31. mars		
<b>Umfang sýnatöku</b>	Færri en 3 kvíar -> allar kvíar		A.m.k. 50% kvía á hverri eldisstöð
	4-12 kvíar -> helmingur kvía		
	Lágmark 10 fiskar í kví		Lágmark 20 fiskar í kví
<b>Viðmið</b>	Ekki sett	0,1 kynþroska ♀ á hvern eldisfisk	Taka mið af árstíma, þyngd fisks, hvenær slátrað



Haust og vetur 2016 og fram á árið 2017 var sjávarhiti  $1,5^{\circ}\text{C}$  hærra en í meðalári, sem skapaði vænlegri líffsskilyrði fyrir laxalús en í eðlilegu árferði. Þessar aðstæður leiddu til ófyrirsjáanlegrar stöðu varðandi laxalúsasmit í eldi Arnarlax. Eldi var nýlega lokið við Tjaldaneseyrar, en lúsasmit var mikið í lok eldisins, sjá Mynd 6.6, en svæðið er nú í hvíld þar til í byrjun sumars 2018. Við Hringsdal jókst lúsasmit jafnt og þétt frá desember 2016 fram í apríl 2017. Í lok maí var lyfjameðferð beitt í samráði við Matvælastofnun til varnar laxalús í sjókvíum á svæðinu. Í kjölfarið lækkaði lúsasmit hratt og frá júlí og til loka september 2017 hefur smit verið 0,17 til 0,24 kynþroska kvendýr á eldisfisk. Slátrun er hafin við Hringsdal og mun hún standa yfir þar til í september 2018. Ný eldislota hófst í byrjun sumars á sjókvíaeldissvæði A (Haganes og Steinanes) og þá mánuði sem liðnir eru hefur lúsasýking verið 0 til 0,19 kynþroska kvendýr á eldisfisk.



**Mynd 6.7** Mesti fjöldi laxalúsa (hreyfanlegt stig, kynþroska ♀) og fiskilúsa á eldisfiski á eldisvæðum Arnarlax í Arnarfirði eftir árum og mánuðum. Tölur við súlur sýna hámarksfjölda kynþroska ♀ hvers mánaðar.

Til að bregðast við slíkum aðstæðum og komu upp síðasta vetur, hefur Arnarlax nú gripið til mótvægisáðgerða. Svokallað lúsapils, sem er dúkur með fínriðnum netmöskvum sem nær niður á um 10 m dýpi, hefur verið tekið í notkun í eldisstöð Arnarlax við Steinanes. Lirfur laxalúsarinnar halda sig í efstu metrum sjávar og pilsíð hamlar því að laxalúsalirfur berist til eldisfisks í kvíum. Einnig hefur fyrirtækið sett hrognkelsaseiði í kvíar við Haganes til að halda laxalús niðri, en seiðin éta laxalúsina. Til þess að meta árangur þessara mótvægisáðgerða verða niðurstöður lúsatalninga á svæðunum bornar saman. Enn er of snemmt að segja til um árangur aðgerðanna.

### 6.5.1 Áhrif af núverandi starfsemi

Í Arnarfirði er lax að finna í fimm af átta ám fjarðarins, í Selárdalsá, Fífustaðadalsá, Bakkadalsá, Dufansdalsá og Sunndalsá. Urriða er einkum að finna í suðurfjörðum Arnarfjarðar, í Norðdalsá og Sunndalsá í Trostansfirði.<sup>84</sup> Í Arnarfirði er bleikja eingöngu í Hvestuá. Líklegt er að sjóganga laxaseiða í Arnarfirði sé frá miðjum júní og fram í byrjun ágúst.<sup>85</sup> Laxaseiði hafa stutta viðveru nærri landi á leið

<sup>84</sup> Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur P. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Hafrannsóknastofnun HV 2017-004, 16 bls.

<sup>85</sup> Á við norðanvert landið, sbr.: Antonsson, T. og Gudjonsson, S. 2002. Variability in Timing and Characteristics of Atlantic Salmon Smolt in Icelandic Rivers. Transactions of The American Fisheries Society - TRANS AMER FISH SOC, 131, 643–655.





sinni til hafs. Almennt dvelur sjóbleikjan nokkrar vikur á hverju sumri í sjó við Ísland, en gengur upp í ferskvatn seinni part sumars. Almennt séð gengur sjóbirtingur í sjó að vori (maí - júní) og síðan aftur í ár síðsumars og að hausti (ágúst-nóvember).

Árið 2014 var gerð rannsókn á algengi laxalúsar á sjóbirtingi og sjóbleikju í suðurfjörðum Arnarfjarðar.<sup>86</sup> Uppistaða aflans var sjóbirtingur (97%) en lítið um sjóbleikju. Í júlí voru að meðaltali 4,0 til 5,0 lýs á fisk og 5,3 til 7,5 lýs á fisk í ágúst (60 til 80% kynþroska lús). Ekki voru talin merki um að fiskeldi í Arnarfirði hafi leitt til aukinnar smittíðni hjá villtum laxfiskum í firðinum, en á þeim tíma var laxeldi umfangslítið á svæðinu. Meiri laxalús var á sjóbirtingi í Arnarfirði en í Patreksfirði og Tálknafirði, en þar voru mest 2,7 lýs á fisk í júlí og 4,0 lýs á fisk í ágúst.<sup>87</sup> Mesti þéttleiki urriðaseiða á Vestfjörðum, sunnan Ísafjarðardjúps var í Norðdalsá í Trostansfirði.<sup>88</sup> Það gefur til kynna að í ánni sé hlutfallslega stór urriðastofn sem getur skýrt háa náttúrulega tíðni laxalúsar í sunnanverðum Arnarfirði miðað við annars staðar á svæðinu.

Eins og fram hefur komið var mikil laxalús á eldisfiski í kvíum við Hringsdal síðasta vor (mars til maí) og þurfti að grípa til aðgerða til að aflúsa fiskinn, sjá Mynd 6.6. Einnig var mikil lús á eldisfiski í lok eldis við Tjaldaneseyrar, sem lauk í maí 2017. Laxaseiði hafa stutta viðveru nærri landi á leið sinni til hafs. Líklegt er að sjóganga laxaseiða í Arnarfirði sé frá miðjum júní og fram í byrjun ágúst. Á þeim tíma sumars var engin eldisstarfsemi við Tjaldaneseyrar. Þó lúsasmit á eldisfiski hafi enn verið hátt við Hringsdal í júní 2017 (hæst 6,57 lýs á fisk) minnkaði smitálag umtalsvert í kjölfar lyfjameðferðar og í júlí til september 2017 reyndist hæstu lúsatölur við Hringsdal vera 0,17 til 0,24 lýs á fisk. Á tímabilinu júní til september 2017 voru lúsatölur mest 0,19 lýs á fisk í eldi við Haganes og 0,06 Steinanes. Það eru lágar tölur í samanburði við það sem greinst hefur á villtum laxfiskum í Arnarfirði, Patreksfirði og Tálknafirði. Miðað við að sjóganga laxaseiða í Arnarfjörð hefjist um miðjan júní er ekki hægt að útiloka að fram að lúsameðhöndlun sumarið 2017 hafi laxaseiði orðið fyrir smitálagi frá eldissvæðinu við Hringsdal umfram náttúrulegt smitálag í firðinum. Gera má þó ráð fyrir að lúsasmit frá eldinu hafi ekki haft afgerandi áhrif á laxaseiði á leið til hafs.

Almennt dvelur sjóbleikjan nokkrar vikur á hverju sumri í sjó við Ísland, en gengur upp í ferskvatn seinni part sumars. Sjóbirtingur gengur almennt í sjó að vori (maí - júní) og snýr aftur í ár síðsumars og að hausti (ágúst-nóvember). Í báðum tilfellum heldur fiskurinn sig nærri landi meðan á sjódvöl stendur. Því er helst hætta á lúsasmit frá laxeldi í sjó geti haft neikvæð áhrif á stofna sjóbleikju og sjóbirtings í Arnarfirði.

Laxalús heldur sig nærri yfirborði sjávar og hegðun yfirborðsstrauma ráða því miklu um dreifingu lúsarinnar. Straummælingar hafa verið gerðar á eldissvæðum Arnarlax í tengslum við svokallaða staðarúttekt. Sjávarföll eru ekki ráðandi straumafli við yfirborð sjávar á eldissvæðum í Arnarfirði og áhrif ferskvatns takmörkuð, en yfirborðsstraumar eru hins vegar í góðu samræmi við vindafar á svæðinu.<sup>89, 90, 91, 92</sup> Veðurstofa Íslands hefur gefið út Vindatlas sem birtir upplýsingar um reiknað vindafar miðað við 3 km möskvastærð, sjá Mynd 6.9.

<sup>86</sup> Karbowski, N. 2015. Assessment of sea lice infection rates on wild populations of salmonids in Arnarfjörður, Iceland. Háskólinn á Akureyri, MS ritgerð, 71 bls.

<sup>87</sup> Jorgensen-Nelson, K. 2015. Wild Arctic charr and Sea trout in seawater in four fjords in the Westfjords, Iceland. Háskólinn á Akureyri, MS ritgerð

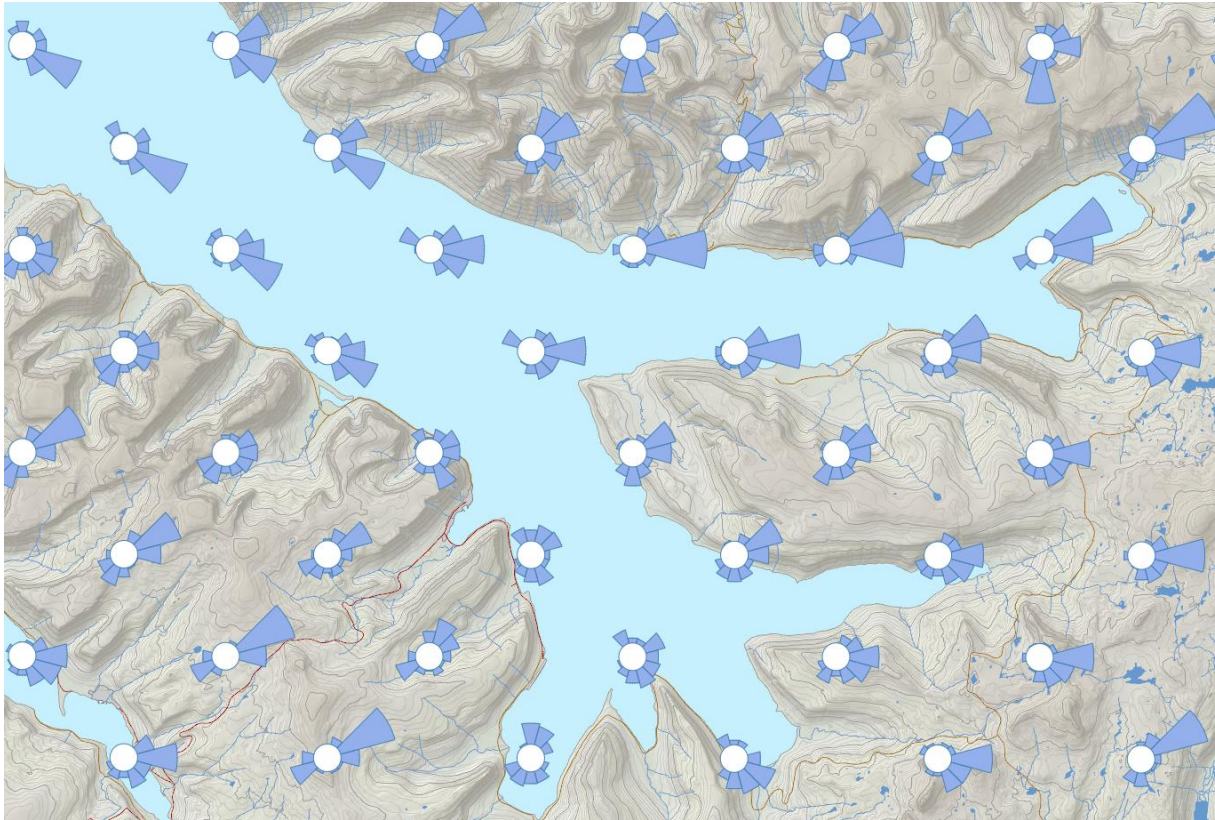
<sup>88</sup> Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur P. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Hafrannsóknastofnun HV 2017-004, 16 bls.

<sup>89</sup> Eriksen, S. D. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Haganes. Akvaplan-niva rapport nr 8803.01. 35 bls.

<sup>90</sup> Eriksen, S. D. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Hringsdalur. Akvaplan-niva rapport nr 8639.01. 35 bls.

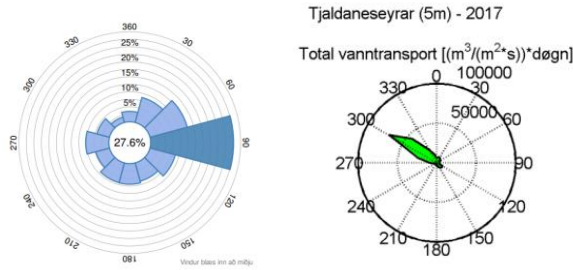
<sup>91</sup> Eriksen, S. D. and Gunnarsson, S. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Steinanes. Akvaplan-niva rapport nr 8453.02. 33 bls.

<sup>92</sup> Heggem, T. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Tjaldaneseyrar. Akvaplan-niva rapport nr 8638.01. 15 bls.

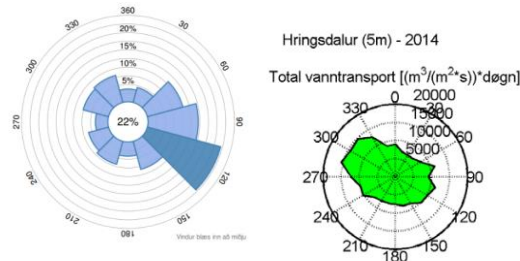


**Mynd 6.8** Ríkjandi vindáttir í Arnarfirði samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands sem birtir upplýsingar um reiknað vindafar miðað við 3 km möskvastærð. Vindur blæs inn að miðju. (<http://www.vindatlas.vedur.is/#>).

Eldissvæði Arnarlax við Tjaldaneseyrar er staðsett norðan megin í Arnarfirði en bleikju og urriða er að finna í ám sem renna til sjávar sunnan megin fjarðarins og til Trostansfjarðar, innst í Arnarfirði, sjá Mynd 6.6. Eldi við Tjaldaneseyrar lauk í maí eða um það leyti sem vænta mátti silungsgengd til sjávar. Ekki er líklegt að hann hafi náð að ganga í miklu magni með suðurströnd Arnarfjarðar og vestur með norðurströnd fjarðarins áður en eldi við Tjaldaneseyrar lauk. Austanátt er ríkjandi á svæðinu og þar er megin straumur á 5m dýpi með landi og út fjörðinn til VNV, sjá Mynd 6.9. Því er ekki talið líklegt að straumur hafi náð að bera lús í miklum mæli þvert yfir Arnarfjörð og á það svæði þar sem sjóbirtingur eða bleikja kunna að hafa verið á ferð.



**Mynd 6.9** Eldissvæði við Tjaldaneseyrar. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).



**Mynd 6.10** Eldissvæði við Hringsdal. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).

Mikil laxalús var á eldisfiski við Hringsdal í maí og júní á þessu ári, en seinni hluta sumars og fram í september var smit innan við ein lús á fisk. Vindur á þessum slóðum er suðaustlægur og þar er meginstraumur á 5m dýpi með landi að mestu út fjörðinn til VNV en einnig að hluta inn fjörðinn til suðausturs, sjá Mynd 6.10. Gera má ráð fyrir að lúsasmit frá eldinu hafi rekið að miklu leyti út Arnarfjörð og um ósasvæði Bakkadalsár og Fífustaðadalsár þar sem urriði lifir. Samkvæmt sömu forsendu hafi rekið verið í minna mæli inn fjörðinn og í átt að ósum Hvestuár, þar sem sjóbleikja er líkleg til að halda sig, eða suðurfjörðum Arnarfjarðar þar sem mest er um sjóbirting, sjá Mynd 6.6. Þó tekist hafi að ná niður laxalús í eldi við Hringsdal í byrjun sumars 2017 má gera ráð fyrir að í maí og júní hafi smit frá eldinu borist að sjögengnum silungi á strandsvæðum nærri eldissvæðinu. Þrátt fyrir að megin stefna yfirborðsstraums á svæðinu sé út fjörðinn, er ekki hægt að útiloka að smit hafi náð að berast inn með strönd fjarðarins og til suðurfjarða Arnarfjarðar þar sem mest er um urriða.

Telja má öruggt að hagstæð skilyrði fyrir laxalús síðastliðin vetur hefðu leitt til meira smitálags en áður á villta laxfiska síðastliðið sumar þó svo að fiskeldi væri ekki til staðar í Arnarfirði. Hins vegar er ekki ljóst hvort eldisstarfsemi í firðinum hafi leitt til frekara smits en ella. Um þessar mundir er verið að vinna úr rannsókn til vöktunar á lúsasmiti meðal villtra laxfiska í Arnarfirði sem fram fór sumar og haust 2017, en verkefnið er meðal annarra styrkt af Arnarlaxi. Niðurstöður liggja ekki fyrir en vísbending er um að smit sé meira nú en samkvæmt fyrri athugunum, sem hugsanlega getur stafað af ástandi sjávar undanfarið (hiti, selta, hafstraumar) en ekki fiskeldisstarfsemi eingöngu.<sup>93</sup>

Eldislax við Tjaldaneseyrar og Hringsdal var sýktur af nýrnaveiki þegar hann var settur í eldiskvíar. Smit hefur því verið til staðar þann tíma sem eldi við Tjaldaneseyrar stóð yfir. Slátrun við Hringsdal lýkur á næsta ári. Sjúkdómasmit berst einkum með yfirborðsstraumum líkt og lúsasmit.

Þó telja megi líklegt að hegðun yfirborðsstrauma hafi í aðalatriðum borið smit út úr firðinum og frá suðurfjörðum Arnarfjarðar, þar sem helstu sjóbirtingsárnar eru staðsettar, er óvissa um hvaða áhrif það hefur haft á villta laxfiska í firðinum að nýrnaveiki hefur verið til staðar í eldinu og laxalús komið

<sup>93</sup> Eva Dögg Jóhannesdóttir, munnlegar upplýsingar.



þar upp um tíma. Því er ekki hægt að segja til um líkur á áhrifum á heilbrigði sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði, umfang áhrifanna og afturkræfni þeirra.

### 6.5.2 Áhrif af breyttri framkvæmd

Á næstunni mun eldisstarfsemi Arnarlax ná því umfangi sem leyfi gera ráð fyrir og til stendur að auka framleiðslu um 4.500 tonn. Á komandi árum mun lífmassi í eldinu því aukast umtalsvert. Ljóst er að laxalús getur orðið að vandamáli í eldi við sambærilegar umhverfisaðstæður og voru veturinn 2016 til 2017.

Íslensk stjórnvöld hafa ekki sett viðmið um hvað telst vera viðunandi ástand eldisfisks í sjókvíum með tilliti til laxalúsar. Um þessar mundir vinnur Arnarlax að því að fá umhverfissvottun samkvæmt ASC staðlinum og stefnt er að því að hún taki gildi fyrrihluta árs 2018. Staðallinn gerir kröfur um að eldisaðili fylgist reglulega með laxalús í eldinu og að fjöldi laxalúsa sé að meðaltali innan við 0,1 lús á fisk á þeim tíma sem villtir laxfiskar eru á svæðinu. Niðurstöður lúsatalningar hverju sinni skulu gerðar opinberar innan viku frá úttekt. Þá gerir staðallinn einnig kröfu um að eldisaðili taki þátt í að fylgst sé með laxalús á villtum laxfiskum í nágrenni fiskeldis.

ASC staðallinn gerir einnig ráð fyrir að meðferð með sýklalyfjum verði ekki fleiri en þrjár fyrir hverja kynslóð eldisfisks, en séu tilfelli fleiri en eitt eru settar skorður um frekari lyfjagjöf sem ætlað er að draga úr uppsöfnuðu álagi vegna sýklalyfja á svæðinu.<sup>94</sup> Þá hefur komið fram að óháður aðili tekur reglubundið út eldisstarfsemi Arnarlax með tilliti til fisksjúkdóma og lúsar.

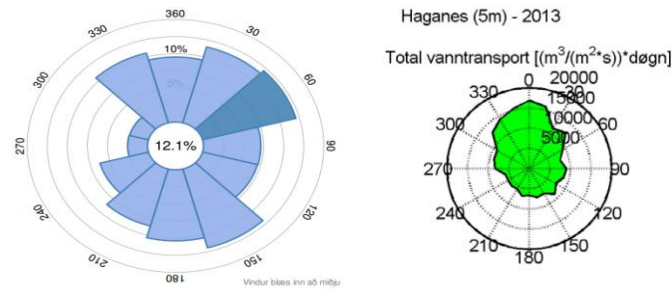
Arnarlax telur ekki ásættanlegt að grípa þurfa til lyfjameðferðar til að halda niðri laxalús og miðar starfsemin að því að til þess verði ekki gripið nema í undantekningartilvikum. Arnarlax greip til aðgerða í kjölfar þess að laxalús kom upp í eldinu síðastliðið sumar. Annars vegar voru sett lúsapils á eldiskvíar við Steinanes, sem fyrirbyggja á að lúsarlirfur berist inn í eldiskvíar frá umhverfinu og hins vegar voru sett hrognkelsaseiði í kvíar við Haganes til að halda laxalús niðri, en seiðin éta laxalús. Enn er of snemmt að segja til um árangur þessara aðgerða. Í framtíðinni mun Arnarlax beita þeim mótvægisáðgerðum sem best duga.

<sup>94</sup> Viðmið 5.2.9 og 5.2.10 í ASC Salmon Standard v1.1-Apríl 2017.

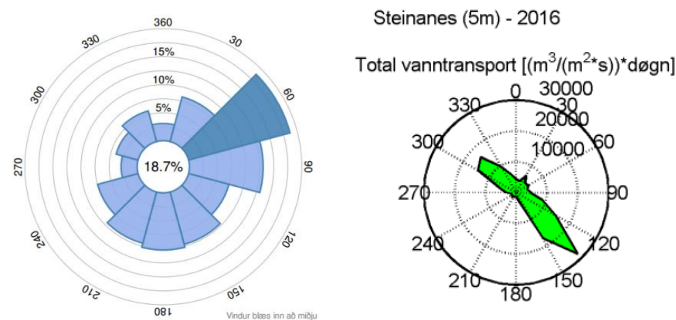




Sjóbirting er helst að finna í suðurfjörðum Arnarfjarðar, einkum í Norðdalsá. Hér að framan hefur verið gerð grein fyrir vindum og straumum á eldissvæðum við Hringsdal og Tjaldaneseyrar. Við Haganes eru breytilegar vindáttir en meginstefna yfirborðsstraums er til NNV og frá suðurfjörðum Arnarfjarðar (Mynd 6.12). Við Steinanes er yfirborðsstraumur hins vegar frekar til SA og til Suðurfjarða en einnig í gagnstæða átt, til NV og frá því svæði, sjá Mynd 6.12. Því má gera ráð fyrir að smit berist að mestu í burtu frá Suðurfjörðum í öllum tilfellum nema Steinanesi. Líklegt er að neikvæð áhrif af auknu eldi Arnarlax á sjóbirting muni helst gæta við Steinanes, hvort heldur er um að ræða laxalús eða smitsjúkdóma.



**Mynd 6.12** Eldissvæði við Haganes. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).



**Mynd 6.12** Eldissvæði við Steinanes. Ríkjandi vindáttir nærri eldissvæðinu samkvæmt Vindatlasí Veðurstofu Íslands (til vinstri, vindur blæs inn að miðju) og meginstraumur á 5 m dýpi á eldisstöð samkvæmt staðarúttekt Akvaplan-niva (til hægri).

Fyrir liggur að heilbrigði eldisfisks Arnarlax verður undir óháðu eftirliti dýralæknis og fisksjúkdómafræðings. Nú er meðal annars búið að gera úrbætur á seiðaeldisstöð Arnarlax á Gileyri í Tálknafirði til að lágmarka áhættuna á að nýrnaveikismit berist inn í stöðina með eldisvatni. Eftirlit verður með seiðaeldisstöð fyrirtækisins og ástandi á eldissvæðum varðandi heilbrigði eldisfisksins og lús á eldisfiski. Einnig liggur fyrir að ASC staðallinn er með viðmið varðandi fjölda lúsa á eldisfiski og lyfjameðferð gegn lúsasmiti. Jafnframt gerir hann kröfur um að fylgst sé með villtum laxfiskum í nágrenni eldis með tilliti til smitálags vegna laxalúsar. Þá hefur komið fram að mótvægisáðgerðir til að draga úr hættu á lúsafaraldri verða hluti starfseminnar og unnið er að því að bæta verklag við eldið eftir því sem reynslan leiðir í ljós.

Áður hefur komið fram að óvissa er um hvaða áhrif núverandi eldisstarfsemi hefur haft á villta laxfiska í firðinum með tilliti til nýrnaveiki og laxalúsar. Með hliðsjón af framansögðu má telja minni líkur á að endurtekning verði á því að nýrnaveiki berist með eldisfiski í Arnarfjörð og lúsasmit á eldisfiski verði aftur í þeim mæli sem varð veturinn 2016 og fram á sumar 2017. Ef það gengur eftir má gera ráð fyrir að áhrif á villta laxfiska í Arnarfirði verði ekki í því hlutfalli sem aukning á framleiðslunni felur í sér. En þar sem óvissa ríkir um áhrif núverandi starfsemi á villta laxfiska er ekki hægt að leiða líkum að áhrifum frekari framleiðsluaukningar á heilbrigði sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði.



### 6.5.3 Samlegðaráhrif með öðru eldi

Samruni Arnarlax og Fjarðalax hefur leitt til þess að Arnarlax er eina fiskeldisfyrirtækið sem er með starfsemi í Arnarfirði. Þekkt er að Arctic Sea Farm áformar að hefja starfsemi þar í náinni framtíð, sjá Mynd 6.13,<sup>95</sup> en það fyrirtæki er nú með vottaða starfsemi samkvæmt ASC staðlinum. Arnarlax verður væntanlega komið með slíka vottun á árinu 2018 og ef af áformum Arctic Sea Farm verður má gera ráð fyrir að fyrirtækið leiti jafnframt eftir því að fá ASC vottun fyrir eldi í Arnarfirði. Því er raunhæft að ætla að bæði eldisfyrirtækin í Arnarfirði muni vinna í samræmi við staðalinn.

Eldisfyrirtæki með ASC vottun ber meðal annars að upplýsa aðra eldisaðila á sama svæði um niðurstöður vöktunar á sjúkdómum og sníkjudýrum. Einnig að samræma með öðrum aðilum útsetningu seiða, hvíld eldissvæða, vöktunaráætlan og viðmið um hámarks lúsaálag á eldissvæðum.<sup>96</sup> Þá gerir staðallinn ráð fyrir að meðferð með sýklalyfjum verði ekki fleiri en þrjár fyrir hverja kynslóð eldisfisks, en séu tilfelli fleiri en eitt eru settar skorður um frekari lyfjagjöf sem ætlað er að draga úr uppsöfnuðu álagi vegna sýklalyfja á svæðinu.<sup>97</sup> Þegar ASC-vottun hefur fengist verður starfsemin reglulega endurskoðuð með tilliti til staðalsins og þannig tryggt að ábyrg eldisstarfsemi sé áfram stunduð.

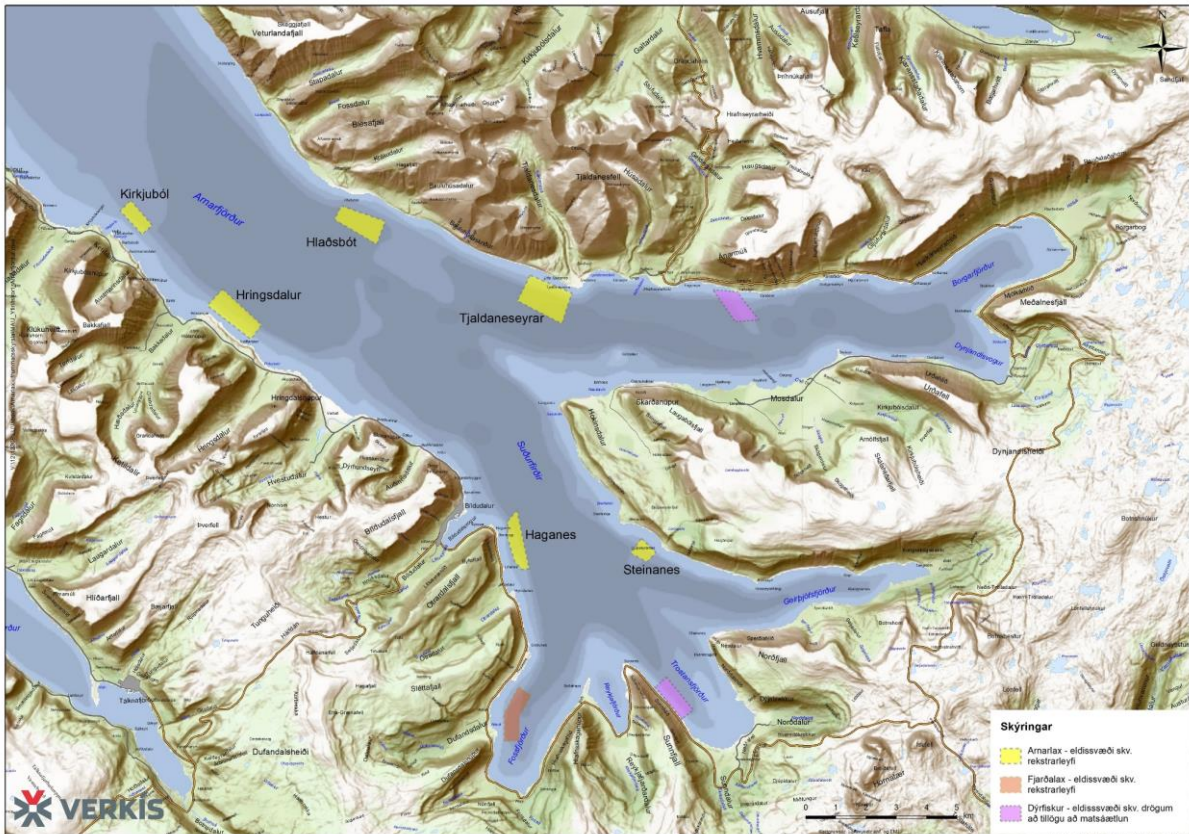
Fyrir liggur að það er hlutverk dýralæknis fisksjúkdóma hjá Matvælastofnun að taka ákvörðun um útsetningu seiða á einstökum sjókvíaeldissvæðum og embættið getur gert kröfu um aukna og/eða samræmda hvíld stöðva eða svæða hjá samliggjandi sjókvíaeldisstöðvum og ákveðið að stærri svæði verði hvíld í lengri tíma ef þörf er á slíku. Þannig er talið að minnka megi hættu á að smit frá eldisstarfsemi verði vandamál í fjarðakerfum.

Áður hefur verið rakið að Arnarlax hefur gert ráðstafanir til þess að lágmarka hættu á að nýrnaveiki berist í Arnarfjörð með sjógönguseiðum sem flutt verða í eldiskvíar í framtíðinni og að óháður aðili mun fylgjast reglubundið með seiðaeldi og ástandi á eldissvæðum Arnarlax varðandi heilbrigði eldisfisksins og lúsasmit. Með aukinni fiskeldisframleiðslu í Arnarfirði mun hættan á lúsaálagi vaxa á einstökum eldissvæðum og þar með heildarsmitmagn fjarðarsvæðisins. Þá ríður á að vöktun einstakra eldissvæða jafnhliða áhrifaríkum mótvægisáðgerðum gegn lúsasmiti sé til staðar og virki. ASC-vottun mun leiða til þess að aðgerðir Arnarlax og Arctic Sea Farm verða samþættar varðandi vöktun á sjúkdómum og sníkjudýrum, útsetningu seiða og hvíld eldissvæða. Með þessu fyrirkomulagi má gera ráð fyrir að áhrif á villta laxfiska í Arnarfirði verði ekki í því hlutfalli sem samanlögð framleiðsla fyrirtækjanna mun fela í sér. En þar sem óvissa ríkir um áhrif núverandi starfsemi og frekari framleiðsluaukningar Arnarlax á villta laxfiska er ekki hægt að leiða líkum að samlegðaráhrifum starfsemi Arnarlax og Arctic Sea Farm á heilbrigði sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði.

<sup>95</sup> Arctic Sea Farm. Tillaga að matsáætlun. Laxeldi í Arnarfirði. Framleiðsla á 4.000 tonnum laxi í kynslóðaskiptu eldi. Desember 2016. Tekið af vef þann 15.11.2017

<sup>96</sup> Appendix II-1 í ASC Salmon Standard v1.1-Apríl 2017.

<sup>97</sup> Viðmið 5.2.9 og 5.2.10 í ASC Salmon Standard v1.1-Apríl 2017.



Mynd 6.13 Eldissvæði Arnarlax og Fjarðalax í Arnarfirði og fyrirhuguð eldissvæði Arctic Sea Farm.

## 7 Niðurstaða

### 7.1 Ástand sjávar og strandsvæða

#### 7.1.1 Núverandi starfsemi

Engin merki eru um næringarefnaauðgun Arnarfjarðar vegna eldisins og ekki er merkjanlegt að fiskeldi á vegum Arnarlax hafi haft neikvæð áhrif á súrefnisstyrk í djúpsjó Arnarfjarðar.

#### 7.1.2 Breytt framkvæmd

Fóðurnotkun mun skiptast á fleiri en eitt sjókvíaeldissvæði á hverjum tíma. Samanlagt eldi í firðinum verður innan burðarþols Arnarfjarðar. Líklegt er að framleiðsluaukning Arnarlax muni hafa óveruleg áhrif á næringarástand sjávar í Arnarfirði.

Ef eldissvæðið við Hlaðsbót, þar sem dýpi er meira en 75 m, verður notað má gera ráð fyrir að uppsöfnun fóðurleifa verði að hluta í botnlagi á þeim stað en takmarkað annars staðar. Áhrifin verða á umfangslitlu svæði og því staðbundin, en einnig tímabundin meðan á eldislotu stendur. Áhrifin geta orðið nokkuð neikvæð á súrefnisbúskap botnsjávar en þau verða afturkræf ef eldinu verður hætt.

#### 7.1.3 Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi

Eldissvæði Fjarðalax og Arnarlax eru að mestu leyti á grynna vatni en 75 m og fyrirhuguð eldissvæði Arctic Sea Farm að öllu leyti og mun því ekki auka uppsöfnun fóðurleifa í djúpsjó Arnarfjarðar.





Samanlagt eldi fyrirtækjanna mun ekki hafa áhrif á djúpsjó Arnarfjarðar umfram það sem núverandi starfsemi hefur.

Fyrirhuguð stækkun Arnarlax og áformað eldi Arctic Sea Farm mun fullnýta burðarþol Arnarfjarðar. Heildarlífmassi allrar eldisstarfsemi í firðinum verður mestur að hausti um 19.000 tonn, sem er innan marka áætlaðrar burðargetu Arnarfjarðar. Fóðrun mun dreifast á sjókvíaeldissvæði og eldissvæði innan þeirra og mengun mun því ekki falla til á einum stað. Með hliðsjón af því að ekki hefur mælst næringarefnaauðgun sjávar í nágrenni núverandi eldis og því að heildarlífmassi eldisfisks verður innan burðarþols fjarðarins er líklegt að samlegðaráhrif á næringarefnaástand Arnarfjarðar verði nokkuð neikvæð, en þau verði afturkræf ef eldisstarfsemi verður hætt.

## 7.2 Botndýralíf og uppsöfnun lífræns úrgangs

### 7.2.1 Núverandi starfsemi

Reynsla af eldi Arnarlax við Haganes og Tjaldaneseyrar fram til þessa leiðir í ljós að lífrænn úrgangur frá eldinu safnast upp á botni Arnarfjarðar undir sjókvíum og nokkra tugi metra frá þeim. Innan áhrifsvæðis eldisins hefur fjölbreytni dýralífs hrakað. Áhrif á botndýralíf hafa því orðið talsvert neikvæð á takmörkuðu svæði nærri eldisstað, en fjær hafa áhrifin verið nokkuð neikvæð til óveruleg eða engin. Ekki er ástæða til að ætla að áhrifin verði önnur þó framleiðslan aukist og nái 10.000 tonnum eins og Arnarlaxi er heimilt. Áhrif eldisins verða afturkræf ef starfsemi verður hætt. Engin áhrif af eldinu eru merkjanleg í djúplagi Arnarfjarðar.

### 7.2.2 Breytt framkvæmd

Þó auka eigi framleiðsluna verður ekki bætt við eldissvæðum. Tveimur eldiskvíum verður bætt við á þeim eldissvæðum sem verða í notkun hverju sinni, alls fjórar kvíar. Fyrirkomulag hvíldar milli eldislota verður með sama hætti og nú er. Ólíklegt er að dreifing fóðurleifa verði önnur en við núverandi eldi þó fóðurmagn aukist og því má gera ráð fyrir að áhrifsvæði hvernar eldiskvíar verði það sama og nú er. Vegna fjölgunar eldiskvía mun þó heildar áhrifsvæði á botni stækka á hverju eldissvæði. Líklegt er að áhrifin verði talsvert neikvæð á botndýralíf nærri eldisstað á stærra svæði en nú er, en fjær verði þau nokkuð neikvæð til óveruleg eða engin. Áhrifin verða afturkræf ef nægur tími líður frá því að uppsöfnun fóðurleifa á hafsbötn lýkur.

### 7.2.3 Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi

Áhrif eldis í sjókvíum á botndýralíf eru staðbundin og því ólíklegt að um samlegðaráhrif verði að ræða þó ólíkir aðilar stundi fiskeldi í Arnarfirði. Áhrifin verða afturkræf ef nægur tími líður frá því að uppsöfnun fóðurleifa á hafsbötn lýkur.

## 7.3 Laxfiskar – erfðablöndun

### 7.3.1 Núverandi starfsemi

Fjöldi blendinga villts lax og eldislax í Sunndalsá sem hlutfall af erfðagreindum laxaseiðum bendir til að innblöndun í stofn árinna sé innan áhættumarka, samkvæmt viðmiðum sem notuð voru við áhættumat erfðablöndunar Hafrannsóknastofnunar. Samkvæmt því hefur innblöndun eldislaxa í ám við Arnarfjörð verið talin ásættanleg.

### 7.3.2 Breytt framkvæmd

Gera má ráð fyrir að Arnarlax hafi hlotið ASC vottun á þeim tíma sem leyfi verður veitt fyrir aukinni laxaframleiðslu. Að því gefnu að starfsemi Arnarlax uppfylli kröfur um að strokufiskar í framleiðslu hvernar kynslóðar verði innan við 300 fiskar er líklegt að aukin framleiðsla muni ekki hafa umtalsverð áhrif á laxastofna í ám sem renna til Arnarfjarðar.



### 7.3.3 Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi

Starfsemi Fjarðalax er nú á hendi Arnarlax og Arnarlax mun væntanlega fá umhverfisvottun á starfsemi sína samkvæmt ASC staðlinum á árinu 2018. Arctic Sea Farm hefur þegar slíka vottun gagnvart núverandi eldi fyrirtækisins og gera má ráð fyrir að sótt verði að umhverfisvottunin nái einnig til fyrirhugaðrar framkvæmdar í Arnarfirði. Að því gefnu að starfsemi Arnarlax og Arctic Sea Farm uppfylli kröfur um að strokufiskar í framleiðslu hverrar kynslóðar verði innan við 300 fiskar er líklegt að aukin framleiðsla muni ekki hafa umtalsverð áhrif á laxastofna í ám sem renna til Arnarfjarðar.

## 7.4 Laxfiskar – sjúkdómar og laxalús

### 7.4.1 Núverandi starfsemi

Þó telja megi líklegt að hegðun yfirborðsstrauma hafi í aðalatriðum borið smit út úr Arnarfirði og frá suðurfjörðum Arnarfjarðar, þar sem stærstu sjóbirtingsárnar eru staðsettar, er óvissa um hvaða áhrif það hefur haft á villta laxfiska í firðinum að nýrnaveiki hefur verið til staðar í eldinu og laxalús blossað þar upp um tíma. Því er ekki hægt að segja til um líkur á áhrifum á heilbrigði sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði, umfang áhrifanna og afturkræfni þeirra.

### 7.4.2 Breytt framkvæmd

Óvissa er um hvaða áhrif núverandi eldisstarfsemi hefur haft á villta laxfiska í firðinum með tilliti til fisksjúkdóma eins nýrnaveiki og laxalúsar. Gerðar hafa verið ráðstafanir til að lágmarka hættu á að nýrnaveiki berist í seiðaeldisstöð á vegum Arnarlax og því má telja minni líkur á því að smit berist með eldisfiski í Arnarfjörð. Einnig hefur verið gripið til aðgerða til að hefta lúsasmit á eldisfiski og hindra að það verði aftur í þeim mæli sem varð veturinn 2016 og fram á vor 2017. Vegna mótvægisáðgerða má gera ráð fyrir að áhrif á villta laxfiska í Arnarfirði verði ekki í því hlutfalli sem aukning á framleiðslunni felur í sér. En þar sem óvissa ríkir um áhrif núverandi starfsemi á villta laxfiska er ekki hægt að leiða líkum að áhrifum frekari framleiðsluaukningar á sjóbirting og sjóbleikju í Arnarfirði.

### 7.4.3 Samlegðaráhrif með öðru fiskeldi

Með aukinni fiskeldisframleiðslu í Arnarfirði mun hætta á lúsaálagi vaxa á einstökum eldisvæðum og þar með heildarsmitmagn fjarðarsvæðisins. Þá ríður á að vöktun einstakra eldisvæða jafnhliða áhrifaríku mótvægisáðgerðum gegn lúsasmiti sé til staðar og virki. ASC-vottun mun leiða til þess að aðgerðir Arnarlax og Arctic Sea Farm verða samþættar varðandi vöktun á sjúkdómum og sníkjudýrum, útsetningu seiða og hvíld eldisvæða. Með þessu fyrirkomulagi má gera ráð fyrir að áhrif á villta laxfiska í Arnarfirði verði ekki í því hlutfalli sem samanlögð framleiðsla fyrirtækjanna mun fela í sér. En þar sem óvissa ríkir um áhrif núverandi starfsemi og frekari framleiðsluaukningar Arnarlax á villta laxfiska er ekki hægt að leiða líkum að samlegðaráhrifum starfsemi Arnarlax og Arctic Sea Farm á heilbrigði sjóbirtings og sjóbleikju í Arnarfirði.

### 7.4.4 Heildarniðurstaða

Í ljósi ofangreindrar umfjöllunar og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða sem tilgreindar hafa verið og felast einkum í fyrirbyggjandi viðhaldi, skipulögðu eftirliti með eldisbúnaði og aðgerða til að fyrirbyggja dreifingu og smit fisksjúkdóma eins og laxalúsar, er það niðurstaða framkvæmdaraðila að ekki sé líklegt að framleiðsluaukning muni hafa umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér og skuli því ekki vera háð mati á umhverfisáhrifum.



## 8 Heimildir

- Allison, A. M. 2012. Organic accumulation under salmon aquaculture cages in Fossfjörður, Iceland. Háskólinn á Akureyri. MS ritgerð, 69 bls.
- Anon. 2017. Skýrsla stafshóps sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra um stefnumótun í fiskeldi. 1. hluti – tillögur. 35. bls.
- Antonsson, T. og Gudjonsson, S. 2002. Variability in Timing and Characteristics of Atlantic Salmon Smolt in Icelandic Rivers. Transactions of The American Fisheries Society - TRANS AMER FISH SOC, 131, 643–655.
- Aquaculture Stewardship Council. 2017. ASC Salmon Standard, v1.1 – apríl 2017. 103 bls.
- Arctic Sea Farm. 2016. Tillaga að matsáætlun. Laxeldi í Arnarfirði. Framleiðsla á 4.000 tonnum í kynslóðaskiptu eldi, desember 2016. 56 bls. Tekið af vef þann 15.11.2017 ([http://www.arcticfish.is/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2017-01-04\\_3.pdf](http://www.arcticfish.is/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2017-01-04_3.pdf))
- Are A. Moe og Kristin Ottesen 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Tjaldaneseyrar. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR 131125B, 28 bls.
- Are A. Moe og Kristin Ottesen. 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Haganes. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR131125C, 28 bls.
- Are A. Moe og Kristin Ottesen 2013. Environmental monitoring (MOM B) at finfish farm site Hringsdalur. Helgeland Havbruksstasjon AS. Report number: AR131125A, 28 bls.
- Arnþór Garðarsson. 2009. Fjöldi æðarfugls, hávellu, toppandar og stokkandar á grunnsævi að vetri. Í: Bliki nr. 30: 49-54.
- Buhl-Mortensen, L., Aure, J., Alve, E., Husum, K., & Oug, E. 2006. Effekter av oksygenavvik på fjordfauna. Bunnfauna og miljø i fjorder på Skagerrakkysten. Fisken og havet. Bergen. 108 bls.
- Böðvar Þórisson. 2010. Athugun á hugsanlegum fuglaskoðunarstöðum á Vestfjörðum. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 18-10.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson 2010. Botndýrarannsóknir á þremur svæðum í Arnarfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 8-10, 8 bls.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir og Þorleifur Eiríksson 2012. Athuganir 2010, 2011 og 2012, á áhrifum laxeldis í sjókvíum í Tálknafirði, á botndýralíf. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 6-12, 21 bls.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir og Þorleifur Eiríksson 2013. Athuganir á áhrifum laxeldis í sjókvíum í Tálknafirði á botndýralíf, 2010-2013. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 33-13, 33 bls.
- Böðvar Þórisson, Cristian Gallo, Eva Dögg Jóhannsdóttir 2015. Vöktun á botndýralífi við fiskeldiskvívar í Fossfirði 2011 - 2014. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 2-15, 25 bls.
- Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2016. Niðurstöður á efnagreiningu sjósýna tekin í maí 2016 við Haganes. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 18-16.
- Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2017. Vöktunaráætlun 2017-2022 fyrir sjókvíaeldi Arnarlax hf. í Arnarfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 17.
- Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2017. Lokaskýrsla fyrir Haganes. Laxeldi í sjó 2014-2016. Unnið fyrir Arnarlax. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 3-17. 28 bls.
- Cristian Gallo og Margrét Thorsteinsson. 2017. Vöktun á fiskeldi við Tjaldaneseyrar. Lokaskýrsla 2017. Unnið fyrir Arnarlax. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 24-17. 14 bls.
- Dean, H. K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. Rev. Biol. Trop., 56(4), 11–38.
- Eriksen, S. D. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Hringsdalur. Akvaplan-niva rapport nr 8639.01. 35 bls.



- Eriksen, S. D. and Gunnarsson, S. 2016. Arnarlax ehf. Lokalitetsrapport Steinanes. Akvaplan-niva rapport nr 8453.02. 33 bls.
- Eriksen, S. D. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Haganes. Akvaplan-niva rapport nr 8803.01. 35 bls.
- Fjórðungssamband Vestfirðinga, Teiknistofan Eik og Háskóla setur Vestfjarða. 2013. Nýtingaráætlun fyrir strandsvæði Arnarfjarðar. Júní 2013.
- Hafrannsóknastofnunin. 2012. Nytjastofnar sjávar 2011/2012. Aflahorfur fiskveiðiárið 2012/2013.
- Hafrannsóknastofnun. 2015. Bráðabirgðamat á burðarþoli Arnarfjarðar m.t.t. sjókvíaeldis. Greinargerð. 7 bls.
- Hafrannsóknastofnun. 2016. Nytjastofnar sjávar 2015/2016 og aflahorfur fiskveiðiárið 2016/2017. Hafrannsóknir 185.
- Hagstofa Íslands. 2017. Mannfjöldi eftir byggðakjörnum, kyni og aldri 2011-2017. Tekið af vef þann 8.9.2017.
- Hagstofa Íslands. 2017. Mannfjöldi eftir kyni, aldri og sveitarfélögum 1998-2017 - Sveitarfélagaskipan 1. janúar 2017. Tekið af vef þann 15.11.2017.
- Hargrave, B. T., Holmer, M. and Newcombe, C. P. 2008. Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 56(5), 810–824.
- Heggem, T. 2017. Arnarlax hf. Lokalitetsrapport Tjaldaneseyrar. Akvaplan-niva rapport nr 8638.01. 15 bls.
- Hlynur Sigtryggsson. 1970. Um lagnaðaris við Ísland. *Veðrið* 15 (2):52-58.
- Ingunn E. Jónsdóttir og Sigurður Sigurðsson. 2007. Vestfirðir. Öldufarsrannsóknir – Áfangaskýrsla. Unnið fyrir Fjórðungssamband Vestfirðinga. Siglingastofnun
- Jóhannes Briem. 2002. Mælingar á straumum, hita og seltu í Arnarfirði frá 5. júlí til 15. september árið 2001. *Hafrannsóknastofnunin*, 1/2002.
- Jorgensen-Nelson, K. 2015. Wild Arctic charr and Sea trout in seawater in four fjords in the Westfjords, Iceland. Háskólinn á Akureyri, MS ritgerð
- Karbowski, N. 2015. Assessment of sea lice infection rates on wild populations of salmonids in Arnarfjörður, Iceland. Háskólinn á Akureyri, MS ritgerð, 71 bls.
- Keeley, N. B., Macleod, C. K., Hopkins, G. A. and Forrest, B. M. 2014. Spatial and temporal dynamics in macrobenthos during recovery from salmon farm induced organic enrichment: When is recovery complete? *Marine Pollution Bulletin*, 80(1–2), 250–262.
- Keeley, N. B., Forrest, B. M. and Macleod, C. K. 2015. Benthic recovery and re-impact responses from salmon farm enrichment: Implications for farm management. *Aquaculture*, 435, 412–423.
- Landssamband fiskeldisstöðva. 2013. Meginstefna Landssambands fiskeldisstöðva við eldi í sjókvíum. Janúar 2013.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2017. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. *Hafrannsóknastofnun HV* 2017-004, 16 bls.
- Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson 2017. Erfðablöndun eldislaxa af norskum uppruna við íslenska laxastofna. *Hafrannsóknastofnun HV* 2017-031, 31 bls
- Margrét Thorsteinsson og Cristian Gallo. 2017. Súrefnismælingar í Arnarfirði, október og desember 2016. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 08-17. 12 bls.
- Mayor, D. J., Gray, N. B., Hattich, G. S. I. and Thornton, B. 2017. Detecting the presence of fish farm-derived organic matter at the seafloor using stable isotope analysis of phospholipid fatty acids. *Scientific Reports*, 7: 5146.



- Moe A.A. og Ottesen, K. 2013<sup>a</sup>. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Tjaldaneseyrar. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.
- Moe A.A. og Ottesen, K. 2013<sup>b</sup>. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Hringsdalur. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.
- Moe A.A. og Ottesen, K. 2013<sup>c</sup>. Environmental monitoring (MOM B) of marine finfish farms Tjaldaneseyrar. Helgeland Havbruksstasjon As. 28. bls.
- Olafsson, K., Pampoulie, C., Hjørleifsdóttir, S., Gudjonsson, S. and Hreggvidsson, G. O. 2014. Present-day genetic structure of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Icelandic rivers and ice-cap retreat models. PLoS ONE, 9(2).
- Quilodrán, C. S., Currat, M. and Montoya-Burgos, J. I. 2014. A General Model of Distant Hybridization Reveals the Conditions for Extinction in Atlantic Salmon and Brown Trout. PLOS ONE, 9(7), 1–10.
- Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson 2017. Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Reykjavík. Hafrannsóknastofnun HV 2017-027. 38 bls.
- Sigurður Árnason. 2017. Byggðaleg áhrif fiskeldis. Byggðastofnun, 24 bls.
- Skipulagsstofnun 2005. Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa. 23 bls.
- Sólveig R. Ólafsdóttir, Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander og Hafsteinn G. Guðfinnsson. 2017. Burðarþol íslenskra fjarða. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-033.
- Steingrímur Jónsson. 2004. Sjávarhiti, straumar og súrefni í sjónum við strendur Íslands. Hafrannsóknastofnunin og Háskólinn á Akureyri.
- Steinunn Hilma Ólafsdóttir 2015. Benthic communities in Tálknafjörður and Patreksfjörðu. Hafrannsóknir nr. 179. 18 bls.
- Thorleifur Eiríksson, Leon Moodley, Guðmurdur Vídir Helgason, Kristján Lilliendahl, Halldór Pálmar Halldórsson, Shaw Bamber, Gunnar Steinn Jónsson, Jónatan Thórdarson, Thorleifur Águstsson 2017. Estimate of organic load from aquaculture - a way to increased sustainability. RORUM 2017 011. 21 bls.
- Valdimar I. Gunnarsson. 2008. Reynsla af sjókvíaeldi. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit nr. 136.
- Vesturbyggð. 2017. Mikil gróska í fiskeldi á sunnanverðum Vestfjörðum. Tekið af vef 11.9.2017.
- Wang, X, Olsen, L.M. Reita, K.I and Y. Olsen. 2012. Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-tropic aquaculture. Aquaculture Environmental Interactions. Vol. 2:267-283.
- Zhulay, I., Reiss, K. and Reiss, H. 2015. Effects of aquaculture fallowing on the recovery of macrofauna communities. Marine Pollution Bulletin, 97(1–2), 381–390.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2010. Botndýraathuganir í Arnarfirði 2010. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 16-10, 9 bls.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundsson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson 2012. Íslenskir firðir - Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar. Skýrsla Matís20-12. 58 bls.





## Viðaukar

- Viðauki 1 Rekstarleyfi Arnarlax fyrir 10.000 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði.
- Viðauki 2 Áætlun Arnarlax um viðbrögð við slyasleppingu.
- Viðauki 3 Dæmi um skýrslu kafara við eftirlit hjá Arnarlaxi.
- Viðauki 4 Áætlun um þvott á eldisnótum með köfun.





**Viðauki 1 Rekstarleyfi Arnarlax fyrir 10.000 tonna framleiðslu á laxi í sjókvíum í Arnarfirði.**





# LEYFI

Með vísan til III. kafla laga nr. 71/2008 um fiskeldi veitir Matvælastofnun hér með leyfi til neðangreinds.

Leyfishafi: Arnarlax hf.  
Kennitala: 580310-0600  
Aðsetur: Strandgötu 1  
465 Bíldudalur  
Rekstarleyfisnúmer: FE-1105  
Leyfið gildir til: 6.5.2026

## Starfsemi:

AE 1 - Lax / Salmo Salar

Kynslóðaskipt sjókvíaeldi. Framleiðslumagn 10.000t  
Hámarkslífmassi 10.000t. SAGA-stofn. Heimilt er að  
framleiða 5.000t á hverju sjókvíaeldissvæði.  
Sjókvíaeldissvæði A (Haganes og Steinanes) B  
(Tjaldaneseyrar og Hlaðsbót) C (Hringsdalur og Kirkjuból)

## Í gildi frá:

6.5.2016

## Svæði

## Punktur

FE-1105 Tjaldaneseyrar  
B

1. 65° 45.420'N 23° 33.620'W, 2. 65° 45.160'N 23°  
31.750'W, 3. 65° 44.600'N 23° 32.090'W, 4. 65°  
44.950'N 23° 34.080'W,

FE-1105 Steinanes A

1. 65° 40.890'N 23° 28.000'W, 2. 65° 40.610'N 23°  
28.420'W, 3. 65° 40.480'N 23° 27.680'W, 4. 65°  
40.650'N 23° 27.320'W,

FE-1105 Hringsdalur C

1. 65° 44.460'N 23° 47.470'W, 2. 65° 44.770'N 23°  
46.860'W, 3. 65° 44.190'N 23° 45.060'W, 4. 65°  
43.920'N 23° 45.470'W,

FE-1105 Hlaðsbót B

1. 65° 46.152'N 23° 42.247'W, 2. 65° 46.406'N 23°  
41.993'W, 3. 65° 46.194'N 23° 40.053'W, 4. 65°  
45.771'N 23° 40.340'W,

Prentað: [6.5.2016]

#[2771]



FE-1105 Kirkjuból C

1. 65° 45.628'N 23° 50.524'W, 2. 65° 45.808'N 23° 50.102'W, 3. 65° 46.224'N 23° 51.120'W, 4. 65° 46.018'N 23° 51.552'W,

FE-1105 Haganes A

1. 65° 40.210'N 23° 32.730'W, 2. 65° 40.720'N 23° 33.770'W, 3. 65° 41.030'N 23° 33.810'W, 4. 65° 41.240'N 23° 33.440'W,

*Á gildistíma leyfisins skal fara fram vöktun og rannsóknir af hálfu rekstrarleyfishafa til að meta vistfræðileg áhrif á nánasta umhverfi eldisstöðvarinnar.*

*Varúðarráðstafanir til að koma í veg fyrir að fiskur sleppi vegna eldis eða flutnings á fiski skulu vera skráðar og aðgengilegar hjá eldisaðila, og áætlun um aðgerðir til að endurheimta fisk sem sleppur. Leyfishafi skal sjá til þess að viðbragðsáætlun vegna slysasleppinga sé staðsett á eldissvæðinu og kynna starfsmönnum hana. Rekstrarleyfishafi sem missir fisk úr fiskeldisstöð, skal án tafar tilkynna slíkan atburð til Fiskistofu.*

*Rekstrarleyfishafi ber skyldu til notkunar erfðavísa þannig að unnt sé að rekja uppruna eldislaxa til ákvæðinna sjókvíaeldisstöðva. Rekstrarleyfishafa er skylt að notast við utánálíggjandi merkingar á eldislaxi í sjókvíaeldi samkvæmt ákvæðum reglugerðar um fiskeldi.*

*Leyfið er bundið við ofanskráða kennitölu, starfsemi og ræktunarsvæði. Leyfishafi skal uppfylla allar þær kröfur sem gerðar eru til starfseminnar í lögum og reglugerðum. Óheimilt er að hefja aðra starfsemi en leyfið nær til, nema að fengnu samþykki Matvælastofnunar.*

*Gildistaka rekstrarleyfis er háð úttekt Matvælastofnunar. Gildistaka rekstrarleyfis sjókvíaeldis er háð því skilyrði að rekstrarleyfishafi skili inn stöðvarskírteini útgefnu af faggiltri skoðunarstofu fyrir hverja einstaka starfsstöð áður en rekstur hefst. Gildistaka rekstrarleyfis fiskeldisstöðva á landi er háð því skilyrði að stöð sé útbúin búnaði sem kemur í veg fyrir að fiskur sleppi úr eldiskari og búnaði staðsettum í frárennsli stöðvar sem fangar fisk sem sleppur. Rekstrarleyfið er háð skilyrðum reglugerða og annarra stjórnvaldsreglna, sem kunna að verða settar á grundvelli laga 71/2008 um fiskeldi.*

*Erna Karen Óskarsdóttir*

Erna Karen Óskarsdóttir, fagsviðsstjóri fiskeldis



Prentað: [6.5.2016]


#[2771]



**Viðauki 2    Áætlun Arnarlax um viðbragð við slyssleppingu.**





<b>Arnarlax hf</b>				
<b>Slysaslepping - Viðbragðsáætlun</b>				Skjal nr. 1 af 1
Útgáfunr. 01	Dags: 16.03.16	Skrifað af: ÞDJ	Samþykkt af:	Bls: 1

**Markmið:**

Að tryggja rétt viðbrögð ef slysaslepping hefur átt sér stað eða rökstuddur grunur er um að fiskur hafi sloppið úr eldiskvíum, að þau séu í fullu samræmi við kröfur stjórnvalda, tilkynningaskyldu og skýrslugerð.

Að tryggja að starfsmenn kunni að bregðast fljótt og rétt við og komið sé í veg fyrir að meira að fiski sleppi.

<b>Ábyrgð:</b>  Verkstjóri	<p><b>Verkreglur:</b></p> <p>Viðbrögð við slysasleppingu skulu framkvæmd í þessari röð:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Athuga orsakir og hindra áframhaldandi slysasleppingar             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Samband haft við kafara                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kjartan Hauksson, gsm 8930583</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>2) Tilkynna stjórnendum Arnarlax hf um atburð:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garðar Sigbórsson, gsm 7729806</li> <li>▪ Kristian Matthíasson, gsm 8523110</li> </ul> </li> <li>3) Stjórnendur tilkynna til Fiskistofu um slysaleppingu munnlega:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sími Fiskistofu: 4565236 og 4565237</li> </ul> </li> <li>4) Grípa til viðeigandi ráðstafana með netaveiðum ef þörf krefur og er heimild til að veiða innan 200 metra frá fiskeldisstöð þrátt fyrir friðun. Veiðarnar skulu ávallt fara fram í samráði við fulltrúa Fiskistofu. Heimildin gildir í 3 daga frá því að fiskur sleppur.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Net eru ávallt staðsett um borð í bátum Arnarlax og í búningsherbergjum á Strandgötu 1, Arnarlaxhúsinu, eru einnig net sem nota skal í þessum tilfellum.</li> <li>(b) Hringja má í eftirfarandi aðila til að fá aðstoð við veiði á sloppnum laxi:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Björn Magnús Magnússon, gsm 8952209</li> <li>▪ Hlynur Björnsson, gsm 8945685</li> <li>▪ Jón Halldórsson, gsm 6952970</li> <li>▪ Ingólfur Sigfússon, skipstjóri á Eygló BA, gsm 8540008</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>5) Stjórnendur sjá til þess að skrifleg skýrsla verði send á Fiskistofu eins fljótt og auðið er.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Fylla skal út eyðublaðið <b>Tilkynning um slysasleppingu</b> að hluta/fullu og senda á netfangið <a href="mailto:fiskistofa@fiskistofa.is">fiskistofa@fiskistofa.is</a> innan 12 klst.</li> <li>(b) Fullkláruð skýrsla þarf að berast til fiskistofu innan viku.</li> </ol> </li> </ol>
----------------------------------	---

**Útbúnaður:**

**Tilvísun / skráningar:**

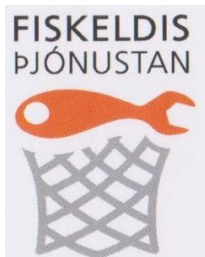
Verklagsregla: [Frávik og úrbætur](#)

Eyðublað má finna á vef fiskistofu: [Tilkynning um slysasleppingu](#) eða í möppunni [Verklagsreglur og eyðublöð](#) á sharepoint drifi Arnarlax



**Viðauki 3 Dæmi um skýrslu kafara við eftirlit hjá Arnarlaxi.**





### Diving report for Arnarlax.

Date 16.10.17 Time : 15:38  
 Location Hringsdalur  
 Divers Valdimar  
 Assistants Janus, Guðbjartur

Most dive depth 36 meters

Following checked/worked at:	Inside	Outside	mooring to	Frame /	Rope to	Other
	net cage	Netcage	cage/moori	buoys	anchors /	
			ng plates		cables	
	x					
<b>Cage number</b>	2					

Following factors checked while diving inside or outside of the netcage:

	Yes	No	Cause / repair
1 Was net good in sea	x		Exept for top 5 meters were slack
2 Was a hole on net/abnormal tearing?		x	
3 Was dead fish collector in cage and working?	x		The rope from the basket had been dropped down and the diver went in to get it.
4 Was dead fish in cage?	x		Some dead fish was in the basket
5 Was the note overgrown/where the most?	x		Some shell, mostly in the corner of the wall.
6 Something else checked/worked at?	The rope from the dead fish basket had been dropped down Diver went in to get it and bring it back up to surface.		
Other comments:	  		



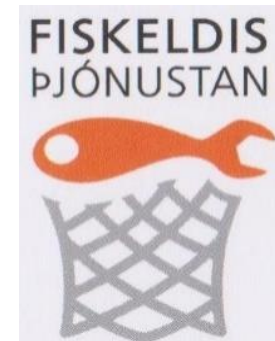


#### **Viðauki 4 Áætlun um þvott á eldisnótum með köfun**



# Net whasing plan for Arnarlax 06.11.2017

Nov-17	Haukur	Kafari	Askur	Desember 17	Haukur	Kafari	Askur
We 1				Fr 1			
Th 2				Sa 2			
Fr 3				Su 3	Haganes		
Sa 4				Mo 4	Haganes		Steinanes
Su 5				Tu 5	Haganes	Laugardalur	Steinanes
Mo 6			Steinanes	We 6		Laugardalur	Steinanes
Tu 7		Laugardalur	Steinanes	Th 7		Laugardalur	Steinanes
We 8		Laugardalur	Steinanes	Fr 8		Laugardalur	Steinanes
Th 9		Laugardalur	Steinanes	Sa 9		Laugardalur	
Fr 10		Laugardalur	Steinanes	Su 10	Steinanes 7-14	Laugardalur	
Sa 11		Laugardalur		Mo 11	Hringsdalur		
Su 12	Steinanes 7-14	Laugardalur		Tu 12	Hringsdalur		
Mo 13	Hringsdalur	Haganes		We 13	Hringsdalur	Haganes	
Tu 14	Hringsdalur	Haganes		Th 14		Haganes	
We 15	Hringsdalur	Haganes		Fr 15		Haganes	
Th 16				Sa 16			
Fr 17				Su 17			
Sa 18				Mo 18	51		Steinanes
Su 19				Tu 19		Laugardalur	Steinanes
Mo 20			Steinanes	We 20		Laugardalur	Steinanes
Tu 21		Laugardalur	Steinanes	Th 21		Laugardalur	Steinanes
We 22		Laugardalur	Steinanes	Fr 22		Laugardalur	Steinanes
Th 23	Haganes	Laugardalur	Steinanes	Sa 23		Laugard/Haganes	
Fr 24	Haganes	Laugardalur	Steinanes	Su 24	Steinanes 7-14	Laugard/Haganes	
Sa 25	Haganes	Laugardalur		Mo 25	Hringsdalur	Laugard/Haganes	
Su 26	Steinanes 7-14	Laugardalur		Tu 26	Hringsdalur		
Mo 27	Hringsdalur			We 27	Hringsdalur		
Tu 28	Hringsdalur			Th 28			
We 29	Hringsdalur			Fr 29			
Th 30				Sa 30			
				Su 31			



Service manager  
Guðbjartur Ásgeirsson  
Phone 6622699  
Email  
gudbjartur@fth.is

The weather and number of cages can change the plan.