

Breytingar á eldissvæðum Fjarðalax og Arctic Sea Farm í Patreksfirði og Tálknafirði

Fyrirspurn um matskyldu

Fjarðalax & Arctic Sea Farm

thorsteinn@arnarlax.is

edj@afish.is

Upplýsingasíða

Titill:

Breytingar á eldissvæðum Fjarðalax og Arctic Sea Farm í Patreksfirði og Tálknafirði – Fyrirspurn um matskyldu.

Útdráttur:

Eins og fram hefur komið í ferli umhverfismats Fjarðalax og Arctic Sea Farm í Patreks- og Tálknafirði, áforma fyrirtækin breytingar og tilfærslur á eldissvæðum sínum í fjörðunum. Markmið breytinganna er að minnka umhverfisáhrif eldisins ásamt því að bæta velferð eldisfiska. Eru breytingarnar byggðar á reynslu og þekkingu sem fyrirtækin hafa við að sér síðustu árin við sjóeldisstarfssemi á Vestfjörðum. Áhersla er lögð á að breytingar þessar hafa ekki í för með sér aukin umhverfisáhrif þar sem ekki er verið að auka eldismagn né framleiðslu á svæðunum.

Höfundar:

Þorsteinn Másson er sérfræðingur á sviði viðskiptaþróunar hjá Arnarlax og hefur starfað hjá félaginu í um fjögur ár. Þorsteinn er með B.Sc. gráðu í viðskiptafræði frá Háskólanum á Aukeyri og hefur starfað við fiskeldi og sjávarútveg síðastliðin 20 ár.

Eva Dögg Jóhannesdóttir er líffræðingur hjá Arctic Fish og hefur starfað hjá félaginu í rúm 2 ár. Hún lauk B.Sc. gráðu í almennri líffræði frá Háskólanum í Kaupmannahöfn og M.Sc. í sjávar- og vatnalíffræði frá Háskólanum á Hólum og hafði áður starfað við rannsóknir varðandi umhverfisáhrif fiskeldis.

Sigurður Pétursson framkvæmdarstjóri hjá Arctic Fish og stofnandi fyrirtækisins, tók einnig þátt í vinnunni en hann er með M.Sc. í sjávarútvegsfræðum ásamt B.Sc. í almennri líffræði. Einnig var fengin þjónusta og ráðgjöf vegna verkefnisins hjá Akvaplan-niva.

Efnisyfirlit

Myndaskrá.....	3
Töfluskrá	3
1. Inngangur	4
2. Forsaga og núverandi starfsemi.....	5
3. Umfjöllun um breytingu á eldissvæðum í álitum Skipulagsstofnunar.....	6
4. Staðhættir á áhrifasvæðum	6
4.1. Botngerð og botndýralíf.....	6
4.2. Veðurfar.....	7
4.3. Öldufar.....	8
5. Fyrirhuguð tilfærsla og breyting á eldissvæðum.....	8
5.1. Patreksfjörður	8
5.2. Tálknafjörður	11
6. Áhrif á fiskisjúkdóma og fiskivelferð	12
7. Áhrif á ásýnd	12
8. Áhrif á siglingar	12
9. Áhrif á botndýralíf.....	13
10. Áhrif á laxfiska.....	14
11. Viðbrögð við umhverfisástandi	15
12. Samlegðaráhrif	16
13. Niðurstaða	17
14. Heimildaskrá	18
Viðauki I - Hnitaskrá.....	21
Viðauki II – Myndir af eldissvæðum	22

Myndaskrá

Mynd 1. Legustæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm fyrir breytingar.....	10
Mynd 2 Legustæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm eftir breytingar... ..	10
Mynd 3. Skipaumferðar í Patreksfirði og Tálknafirði með tilliti til eldissvæða	13
Mynd 4 Eldissvæði Fjarðalax við Hlaðseyri	22
Mynd 5 Fyrirhugað eldissvæði Fjarðalax við Vatneyri.....	23
Mynd 6. Eldissvæði Fjarðarlax við Eyri í Patreksfirði í núverandi mynd.	24
Mynd 7. Eldissvæðið Eyri í Patreksfirði eftir breytingar.	25
Mynd 8. Eldissvæði Arctic Sea Farm að Kvígindisdal í núverandi mynd.	26
Mynd 9. Eldissvæðið Kvígindisdalur eftir breytingar.....	27
Mynd 10. Fyrirhugað eldissvæði Arctic Sea Farm að Háanesi.....	28
Mynd 11 Núverandi eldissvæði Fjarðalax við Laugardal í Tálknafirði	29
Mynd 12 Eldissvæði Fjarðalax við Laugardal í Tálknafirði eftir tilfærslu	29
Mynd 13. Eldissvæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm fyrir breytingar	30
Mynd 14. Eldissvæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm eftir breytingar	30

Töfluskrá

Tafla 1. Niðurstöður úr set og botndýrarannsóknnum.	7
Tafla 2 Aðgerðaráætlun vegna niðurstöðu úr botnsýnarannsóknnum	16

1. Inngangur

Eins og fram kemur í viðbót við sameiginlegri matsskýrslu Fjarðalax og Arctic Sea Farm, áforma félögin að breyta og færa til eldissvæði félagsins í Patreksfirði og Tálknafirði (Hugrún Gunnarsdóttir & Sigmar A. Steingrímsson, 2019). Markmiðið er að minnka umhverfisáhrif eldisins ásamt því að bæta fiskivelferð. Fyrirhuguð breyting fellur í flokk B samkvæmt 13.02 lið í 1. viðauka við lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum og er því tilkynningaskyld. Breytingin felur því ekki í sér aukin lífmassa eða framleiðslu í fjörðunum. Breyting þessi var upphaflega kynnt í viðbót við matsskýrslu (Hugrún Gunnarsdóttir & Sigmar A. Steingrímsson, 2019) sem lögð var fram í kjölfar úrskurðar Úrskurðarnefndar umhverfis og auðlindamála þar sem starfs og rekstrarleyfi félaganna voru felld niður (Úrskurður Úrskurðarnefndar umhverfis- og auðlindamála, 2018). Á þeim tíma var hafin athugun á öðrum og / eða viðbótar eldissvæðum í Patreksfirði en vantaði að klára umhverfisránsóknir sem nú liggja fyrir. Úttektir hafa verið gerðar á tveimur staðsetningum utarlega í Patreksfirði sem sýna góða strauma og vatnaskipti og ákjósanlegar aðstæður eldis. Svæðin eru við Vatneyri að norðanverðu og Háanes sunnanmegin í Patreksfirði. Líkt og áður, er áformað að eldisstarfsemi félagana sé aðskilin með svæði Fjarðalax að norðan og Arctic Sea Farm að sunnan. Auk þessara svæða er áætlað að breyta núverandi svæðum við Laugardal í Tálknafirði og svæðunum við Kvígindisdal og Eyri í Patreksfirði. Markmið breytinganna er að geta staðsett kvíar sem best með tilliti til strauma og komið fleiri kvíum fyrir til að dreifa úr lífrænni ákomu og minnka þéttleika eldisfiska í eldiskvíum. Breytingarnar munu leiða af sér betri eldisstillýrði fyrir eldisfisk en ónógur straumhraði getur haft neikvæð áhrif á atferli laxfiska í kvíum sem dregur úr velferð bústofns og eykur sömuleiðis líkur á heilbrigðistengdum annmörkum (Solstorm, 2017). Þá er sömuleiðis aukin áhætta á lágri súrefnisstöðu við lágan straumhraða (Vigen, 2008). Í áliti Skipulagsstofnunar vegna viðbótar og kostagreiningu vegna 14.500 tonna framleiðsluaukningar, sem unnin var í kjölfar niðurfellingu á starfs og rekstrarleyfum er fjallað um fyrirhugaðar breytingar. Þar segir stofnunin meðal annars að almennt eigi að byggja upp sjókvíaeldi í áföngum og láta reynslu af starfseminni ráða framvindu uppbyggingar (Skipulagsstofnun, 2019). Fjarðalax og Arctic Sea Farm hafa nú þegar breytt tveim af eldissvæðum sínum í Patreksfirði en þær breytingar voru ekki háðar mati á umhverfisáhrifum samkvæmt ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsskyldu (Skipulagsstofnun, 2018). Félagin boðuðu breytingar á eldissvæðum Fjarðalax við Hlaðseyri í Patreksfirði og Laugardal í Tálknafirði og eldissvæðum Arctic Sea Farm við Kvígindisdal í Patreksfirði og tilfærslu

eldissvæðis við Akurvík yfir í Hvannadal í Tálknafirði í viðbót og kostagreiningu vegna 14.500 tonna (Hugrún Gunnarsdóttir & Sigmar A. Steingrímsson, 2019). Í þeirri skýrslu kom meðal annars fram að aðstæður við Hlaðseyri, breyttar áherslur við fóðrun og reynsla félaganna af eldisstarfsemi eru helstu ástæður fyrir því að óskað er eftir fyrirhuguðum breytingum. Ekki er um breytingu á lífmassa eða framleiðslumagni að ræða. Það er því mat Fjarðalax og Arctic Sea Farm að ekki sé þörf á nýju umhverfismati þar sem það var áður gert ráð fyrir þessu í umhverfismatinu og að þessar breytingar rúmist innan fyrirbyggjandi umhverfismats sem er grundvöllur fyrir það starfs og rekstrarleyfi sem um ræðir.

2. Forsaga og núverandi starfsemi

Sjókvíaeldi hefur verið stundað í Patreks- og Tálknafirði frá árinu 2011. Í nóvember 2013 tilkynnti Fjarðalax og Arctic Sea Farm um fyrirhugaða 14.500 tonna aukningu á framleiðslu (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016) og í desember 2017 gaf Umhverfisstofnun út starfsleyfi vegna 10.700 tonna ársframleiðslu Fjarðalax og 6.800 tonna ársframleiðslu Arctic Sea Farm. Í kjölfar úrskurðar Úrskurðarnefndar umhverfis og auðlindamála sem birtur var í október 2018 er varðaði ógildingunni á starfs- og rekstrarleyfi Fjarðalax og Arctic Sea Farm, hófu félögin vinnu við að bæta úr ágalla á umhverfismati sem var forsenda ógildingarinnar (Hugrún Gunnarsdóttir & Sigmar A. Steingrímsson, 2019) þar sem áform félaganna um breytingar á eldissvæðum voru fyrst kynnt. Í ágúst 2019 fengu fyrirtækin gefin út starfs- og rekstrarleyfi að nýju.

Í matsskýrslu frá árinu 2016 sem gerð var vegna 14.500 tonna aukningar á framleiðslu Fjarðalax og Arctic Sea Farm í Patreksfirði og Tálknafirði kemur fram að núverandi eldissvæði voru valin eftir staðarvalsgreiningu. (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016). Sú greining fór fram árið 2012 og byggði meðal annars á því að Fjarðalax hugðist á þeim tíma fóðra fisk úr landstöðum. Árið 2016 tók Arnarlax yfir rekstur Fjarðalax og ákveðið var að stöðva eldi á eldissvæðinu við Hlaðseyri í Patreksfirði en notast áfram við eldissvæðin við Eyri í Patreksfirði og Laugardal í Tálknafirði. Fjarðalax hefur heimild til að stunda eldi á fjórum stöðum í fjörðunum eða við Hlaðseyri, Sandodda og Þúfneyri í Patreksfirði og við Laugardal í Tálknafirði. Arctic Sea Farm hefur heimild til að stunda eldi við Kvígindisdal í Patreksfirði og við Hvannadal í Tálknafirði.

3. Umfjöllun um breytingu á eldissvæðum í álitum Skipulagsstofnunar

Í álitum og umfjöllun Skipulagsstofnunar vegna viðbótar og kostagreiningar vegna 14.500 tonna framleiðsluaukningar var fjallað um valkost sem fól í sér nýjar staðsetningar. Sá valkostur fól í sér að eldissvæði Arctic Sea Farm í Tálknafirði hliðraðist utar og sunnar í fjörðinn ásamt því að tvær af staðsetningum Fjarðalax voru felldar niður í Tálknafirði. Í álitum Skipulagsstofnunar kemur fram að stofnunin telji nýjar staðsetningar séu líklegar til að hafa minni neikvæð áhrif á botndýralíf, fiskisjúkdóma, laxalús og landslag í samanburði við upphaflegar staðsetningar. Í álitinu er fjallað um áform Fjarðalax og Arctic Sea Farm um að skoða frekari tilfærslu á eldissvæðum með það að markmiði að minnka möguleg umhverfisáhrif og auka fiskivæðing (Skipulagsstofnun, 2019).

4. Staðhættir á áhrifasvæðum

Patreksfjörður er 20 km langur, dýpi er almennt um 60-70 metrar en mesta dýpi er 72 metrar. Fjörðurinn er breiðastur í mynni fjarðarins en grynnist og þrengist þegar innar dregur. Enga þröskulda er að finna í utan verðum firðinum en við Sandodda er þröskuldur. Innst í firðinum er Ósafjörður þar sem Ósá (einnig nefnd Kleifaá) fellur. Tálknafjörður er um 15 km langur, 4,5 km breiður í fjarðarmynni og meðaldýpi er á milli 30-60 metrar. Mest er dýpi utarlega í firðinum en fjörðurinn grynnist og þrengist þegar innar dregur og í botni fjarðarins fellur Botnsá (Hafrannsóknarstofnun, á.á.).

4.1. Botngerð og botndýralíf

Í rannsókn sem gerð var á lífríki og botngerð Patreks- og Tálknafjarðar kemur fram að botngerð og botndýralíf sé með svipuðum hætti í báðum fjörðum. Munur er á lífríki eftir því hvort um sandbotn eða leirbotn er að ræða en fjölbreytileikinn er meiri á sandbotni en þéttleiki meiri á leirbotni (Tafla 1). Algengasta tegundin á leirbotni var burstaormurinn *Galathowenia oculata* en samlokan gljáhnytla (*Ennucula tenuis*) og burstaormurinn *Cossura longocirrata* voru einnig með algengari tegundum (Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2015). Gunnsýnatökur hafa farið fram á öllum svæðum nema við Vatneyri og Háanes. Hins vegar voru sýnatökur árið 2015 nokkuð nálægt svæðinu við Vatneyri og þar sem botninn í fjörðunum er einsleitur má gera ráð fyrir að botnlíf við Háanes skeri sig ekki úr. Grunnssýnatökur fara þó að sjálfsögðu fram áður en eldi hefst á svæðunum en mikilvægt er að sýnatökur séu framkvæmdar á sama svæði til vöktunar á eldissvæðum. Hvíldarsýnatöku við Laugardal í Tálknafirði sýndi að algengasti ormurinn var þá

einnig *G. oculata* og var þá gljáhnyttla einnig með algengari tegundum (Mannvik & Gunnarsson, Arnarlax. C-survey at fish farming site Laugardalur, 2019).

Tafla 1. Niðurstöður úr set og botndýrarannsóknnum á stöðvum í námunda og /eða við eldissvæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm í Patreksfirði og Tálknafirði.

Staðsetning	Botngerð	Fjöldi tegundah ópa (S)	Fjöldi einstaklinga (N)	Jafnvægis stuðull (J')	Fjölbreytileik astuðull (H')
Vatneyri ¹	Sandur/leir	30-75	643-1097	0,6-0,8	1,94-3,56
Eyri ¹	Sandur/leir	31-82	609-1090	0,7-0,8	2,28-3,4
Hlaðseyri ¹	Sandur/leir	57	931	0,7	2,77
Kvígindisdalur ²	Sandur/leir	33-49	630-1215	0,59-0,66	2,93-3,49
Hvannadalur ³	Leir	14-25	369-501	0,56-0,62	2,03-2,62
Laugardalur ⁴	Sandur/leir	37-76	1451-5351	0,5-0,73	2,46-4,26

1. (Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2015), 2. (Velvin & Gunnarsson, 2019), 3. (Mannvik & Gustavsson, 2019), 4. (Mannvik & Gunnarsson, 2019)

Sýnataka við Eyri við hámarkslífmassa kom vel út og fékk svæðið 2 (e. good) í einkunn þar sem 1 (e. very good) er besta einkunn (Mannvik & Gunnarsson, 2020). Gunnsýnatökur við Kvígindisdal í Patreksfirði og Hvannadal í Tálknafirði sýndu að gljáhnyttla var nokkuð algengari á þeim staðsetningum en *G. oculata* sem þó var næst algengasta tegundin (Velvin & Gunnarsson, 2019; Mannvik & Gustavsson, 2019).

Eins og segir hér að ofan er botninn á svæðinu einsleitur og því ekki mikill breytileiki milli svæða. Þau svæði sem hafa verið rannsökuð við hámarkslífmassa og eftir hvíld sýna góðar niðurstöður og henta því vel til eldis. Þar sem um einsleitan botn er að ræða má gera ráð fyrir sömu niðurstöðum annarra svæða þar sem nægilegra strauma og vatnaskipta gætir sem á við um þau svæði sem nýta skal.

4.2. Veðurfar

Í matsskýrslu sem gerð var vegna 14.500 tonna aukningar á framleiðslu Fjarðalax og Arctic Sea Farm er eftirfarandi umfjöllun um vind í Patreksfirði og Tálknafirði. „Stuðst er við veðurgögn frá Bjargtöngum frá síðasta 10 ára tímabili, eða frá 2005 til 2014 (Frá Veðurstofu Íslands). Á þessum árum hafa norðaustanátt og norðvestanátt verið mest ríkjandi á öllum árstímum.

Austan- og norðanáttir eru einnig áberandi á einstökum árstímum. Austanátt er áberandi í byrjun árs og síðustu mánuði ársins, en að vori og sumri eru austanáttir sjaldséðari. Norðanátt er tíðust á vorin og sumrin. Vestanátt og suðlægar áttir eru mun sjaldséðari en norð- og austlægar áttir. Vindstyrkur er mestur í norður- og norðaustanáttum á öllum árstímum. Þar á eftir er suðvestanáttin yfirleitt með mesta vindstyrkinn yfir vetrarmánuðina. Meðalvindstyrkur er lýsandi fyrir hörðustu vindáttir og hámarksvind á eldissvæðum í Patreks- og Tálknafirði“ (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016)

4.3. Öldufar

Öldufarsútreikningar voru framkvæmdir af Siglingarsviði Vegagerðarinnar fyrir Arctic Sea Farm og Fjarðalax og gert grein fyrir þeim útreikningum í matsskýrslu vegna 14.500 tonna aukningar á framleiðslu. Framkvæmdar voru mælingar á 10 ára og 50 ára öldu, samkvæmt norska staðlinum NS 9415. Þessir öldufarsútreikningar gáfu gott yfirlit yfir svæðið en einnig voru síðan gerðir útreikningar í samræmi við NS9415 staðalinn með mælingum á hámarks 10 og 50 ára öldu. Einnig var rannsakað hrein vindalda og hafalda með vindi. Ljóst er að fyrirhuguð eldissvæði eru á mis skjólgóðum svæðum. Mesta ölduhæð er frá haföldu og hafa norðan- og norðvestanáttir mest áhrif á svæðin við Háanes og Kvígindisdal. Mesta reiknaða ölduhæð er í norðanátt og metin 2,7 m. Mesta hafalda í Tálknafirði er í norðvestanátt og er metin um 2,4 m á svæði út af Stóra-Laugardal. (Kjartan Elíasson, Ingunn Jónsdóttir, & Sigurður Sigurðsson, 2015)

5. Fyrirhuguð tilfærsla og breyting á eldissvæðum

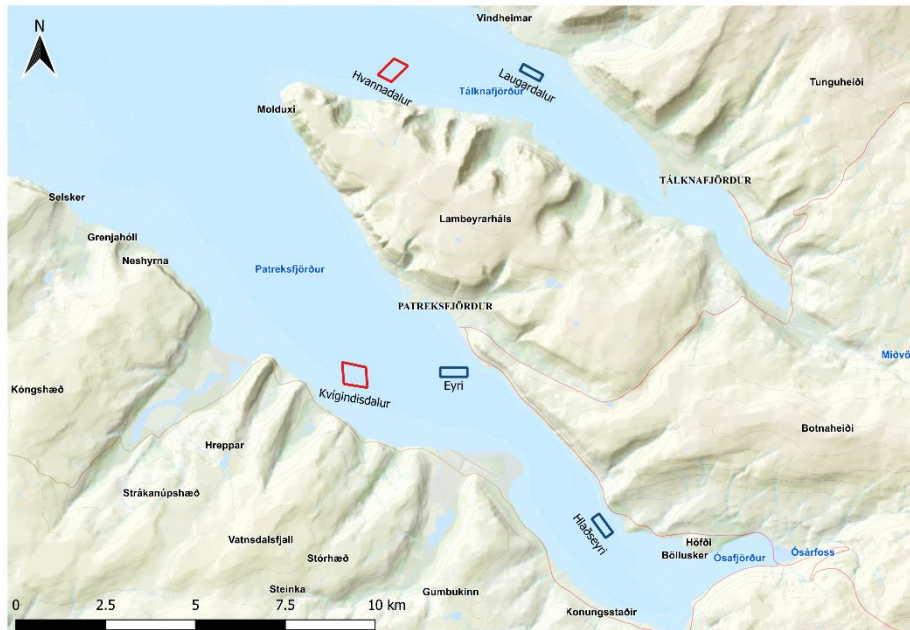
Breytingar á eldissvæðum Fjarðalax og Arctic Sea Farm eru til þess ætlaðar að minnka umhverfisáhrif og auka velferð eldisfisks. Ekki er um að ræða aukið framleiðslumagn og var tilkynnt um að fyrirhugaðar voru breytingar í sameiginlegri matsskýrslu fyrirtækjanna (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016). Breytingarnar fela í sér breytt eldissvæði að stærð eða lögun, tilfærslu eldissvæðis ásamt viðbótarstaðsetningu (Mynd 1, Mynd 2, Mynd 13, Mynd 14)

5.1. Patreksfjörður

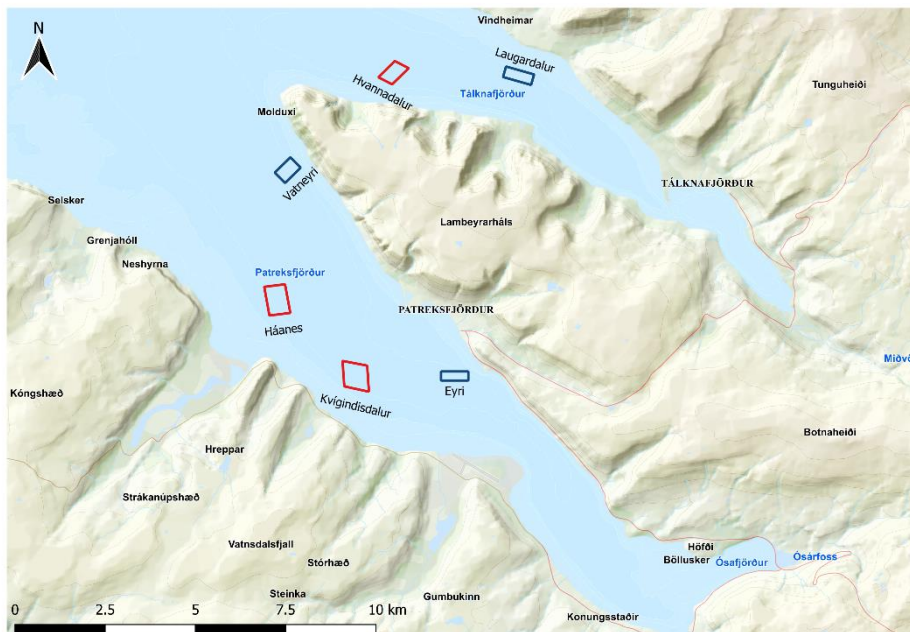
Eldissvæði Fjarðalax við Hlaðseyri er innarlega í norðanverðum Patreksfirði (Mynd 1, Mynd 4). Svæðið er um 1,3 ferkílómetri, dýpið er á bilinu 40-65 metrar og botngerð samanstendur af

sandi og leir. (Hafrannsóknarstofnun, á.á.) Árið 2010 fékk Fjarðalax úthlutað starfs- og rekstrarleyfi fyrir 3.000 tonna framleiðslu á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði og 2017 var leyfið stækkað í 10.700 tonna ársframleiðslu. Í millitíðinni eða árið 2016 tók Arnarlax ehf. yfir rekstur Fjarðalax. Seiði voru sett í sjó á eldissvæðinu sumarið 2012 og aftur árið 2015 en slátrun lauk árið 2017. Í botnsýnarannsókn sem framkvæmd var af Náttúrustofu Vestfjarða árið 2015 kom í ljós að uppsöfnun á lífrænum efnum var meiri en gert var ráð fyrir og ljóst að viðbragða var þörf (Gallo, 2015). Hér er dæmi um gildi umhverfissvöktunar og ljóst að reynslan sem og mælingar sýna að svæðið hentar ekki henta nægilega vel fyrir sjóeldi í núverandi mynd og því var leitað að svæði sem bæri betur eldið, með góðum vatnaskiptum og sterkari straumar. Það er hægt með því að færa eldissvæðið utar í fjörðinn þar sem straumar eru sterkari og líklegt að staðbundin umhverfisáhrif verði minni.

Búið er að gera staðarúttekt fyrir eldissvæði Fjarðalax við Vatneyri sem er norðanmegin í utan verðum Patreksfirði (Mynd 2, Mynd 5). Eldissvæðið er að hluta til yfir brattri sjávarhlíð en dýpi á eldissvæðinu er á bilinu 30-60 m. Samkvæmt rannsókn sem Hafrannsóknarstofnun gerði á lífríki Patreksfjarðar árið 2015 kemur fram að botngerð og lífríki sé með svipuðum hætti í firðinum en botngerð í nágrenni við Vatneyri samanstendur af sandi og leir (Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2015). Samkvæmt staðarúttekt sem framkvæmd var af Akvaplan-niva liggur meginstraumur á 15 metra dýpi í norðvestur og meðalstraumhraði er 7,9 cm/sek (Heggem, 2017a). Fyrirhugað eldissvæði við Vatneyri er svipað að stærð og núverandi eldissvæði við Hlaðseyri eða um 1,3 ferkílómetri. Eldissvæði Fjarðalax við Eyri er rétt innan við íbúabyggðina og hefur verið í notkun frá árinu 2018 (Mynd 1, Mynd 6). Dýpi á eldissvæðinu er að jafnaði 40-50 metrar, meginstraumur liggur í norðvestur og meðalstraumur á 5 metra dýpi mældist 9,4 cm/sek í staðarúttekt. (Heggem, 2017b) Gert er ráð fyrir að breyta eldissvæðinu lítilega þannig að auðveldara verði að staðsetja eldisbúnað með öruggum hætti inna skilgreinds eldissvæðis. Breytingin mun ekki hafa áhrif á legu sjókvía, ásýnd eða framleiðslu (Mynd 6, Mynd 7).



Mynd 1. Legustæði sjókvía Fjarðalax og Arctic Sea Farm fyrir breytingar. Svæði Arctic Sea Farm eru afmörkuð með rauðum lit og svæði Fjarðalax með bláum lit



Mynd 2 Legustæði sjókvía Fjarðalax og Arctic Sea Farm eftir breytingar.. Svæði Arctic Sea Farm eru afmörkuð með rauðum lit og svæði Fjarðalax með bláum lit.

Núverandi eldissvæði Arctic Sea Farm í Patreksfirði er kennt við Kvígindisdal og liggur sunnan megin í firðinum (Mynd 1, Mynd 8). Dýpi svæðisins er 50 – 60 metrar en suðvesturhorn

svæðisins teygir sig upp í sjávarhlíðina og þar er dýpi mun minna. Flatarmál svæðisins í núverandi mynd er 1,26 km². Áform fyrirtækisins eru að stækka svæðið um sem nemur um 100 m í norðurátt og lítilla til vesturs (Mynd 8, Mynd 9). Stækkun svæðisins er gerð til þess að hægt sé að fjölga eldiskvíum úr 10 í 12 og að svæðið rúmi allan þann búnað sem fylgir starfseminni. Slík breyting er líkleg til að gera Arctic Sea Farm kleift að dreifa betur úr lífmassa sem alinn er á svæðinu og ala fisk í lægri þéttleika en ella. Lægri þéttleiki mun leiða af sér betri fiskivelferð, bæði vegna bættra vatnsgæða og aukins rýmis fyrir eldisdýr. Enn fremur hefur lægri þéttleiki jákvæð áhrif á botndýralíf með aukinni dreifingu á lífrænum úrgangi frá starfseminni. Álag á sjávarbotn og botndýralíf minnkar, þar sem að færri fiskar á rúmmálseiningu leiðir til minna botnfalls á flatarmálseiningu. Einnig er stækkunin mikilvægt til samhæfingar á búnaði fyrirtækisins en önnur svæði þess eru ætluð fyrir 12 kvíar.

Viðbótarstaðsetning Arctic Sea Farm í Patreksfirði, Háanes liggur sunnan megin og aðeins utar en eldissvæði félagsins við Kvígindisdal (Mynd 2, Mynd 10). Eldissvæðið er á 10-60 m dýpi en kvíar verða staðsettar þar sem dýpið er 40-57 m. Straummælingar við staðsetninguna hafa farið fram en þar eru sterkir straumar og vatnaskipti góð. Staðsetningin er því talin henta vel til fiskeldis bæði ef litið er til dreifingu lífrænna efna og fiskivelferðar. Akvaplan-niva hefur unnið að rannsóknum fyrir staðarúttekt.

Botnsýni verða tekin áður en eldi hefst en gera má ráð fyrir að botngerð sé lík þeirri við Kvígindisdal þar sem að sjávarbotn í Patreksfirði er fremur einsleitur samkvæmt fyrri athugunum (Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2015).

5.2. Tálknafjörður

Eldissvæði Fjarðalax við Laugardal er utan við miðjan Tálknafjörð og er norðanmegin í firðinum (Mynd 1, Mynd 11). Dýpið er yfirleitt um 40-60 metrar og botngerð samanstendur af leir og sandi. Í staðarúttekt sem gerð var árið 2016 af Akvaplan-niva kemur fram að meginstraumur sé í norðvestur og meðalstraumhraði sé 4,2 cm/sek á 15 metra dýpi (Steffensen, 2016). Með því að snúa eldiskvíum þvert á straumstefnu er hægt að bæta skilyrði fyrir eldisfisk og minnka líkur á afföllum. Jafnframt mun dreifing úrgangs og fódurleifa verða jafnari og minni staðbundinn uppsöfnun. Breytt eldissvæði við Laugardal er að sömu stærð og núverandi svæði eða um 2 ferkílómetrar (Mynd 11, Mynd 12). Síðasta botnsýnataka sem gerð var á eldissvæðinu við Laugardal var eftir átta mánaða hvíldartíma og sýndu niðurstöður mjög gott ástand eða hæstu einkunn (Mannvik & Gunnarsson, 2019).

6. Áhrif á fiskisjúkdóma og fiskivelferð

Markmið með breytingu eldissvæða er að minnka umhverfisáhrif og bæta fiskivelferð. Ekki er verið að breyta lífmassa, framleiðsluáætlun eða færa framleiðslu milli sjókvíaeldissvæða en fjarlægð milli eldisstöðva verður ætíð meiri en tveir km. Þessar tilfærslur bjóða betri straumskilyrðiá eldissvæðum en áður og bæta þannig velferð fiska. Með því að bæta velferð fæst einnig hraustari bústofn sem er betur í stakk búinn að kljást við þá sjúkdóma og sníkjudýr sem eru af náttúrunnar hendi í sjónum. Með því að fjölga kvíum undir sama lífmassa er hægt að draga úr þéttleika í hverri sjókví sem eykur fiskivelferð og minnka lífrænt álag á hverja flatarmálseiningu. Í ljósi þessa er líklegt að breytingin muni auka fiskivelferð og bæta stöðu ef eitthvað er varðar fiskisjúkdóma.

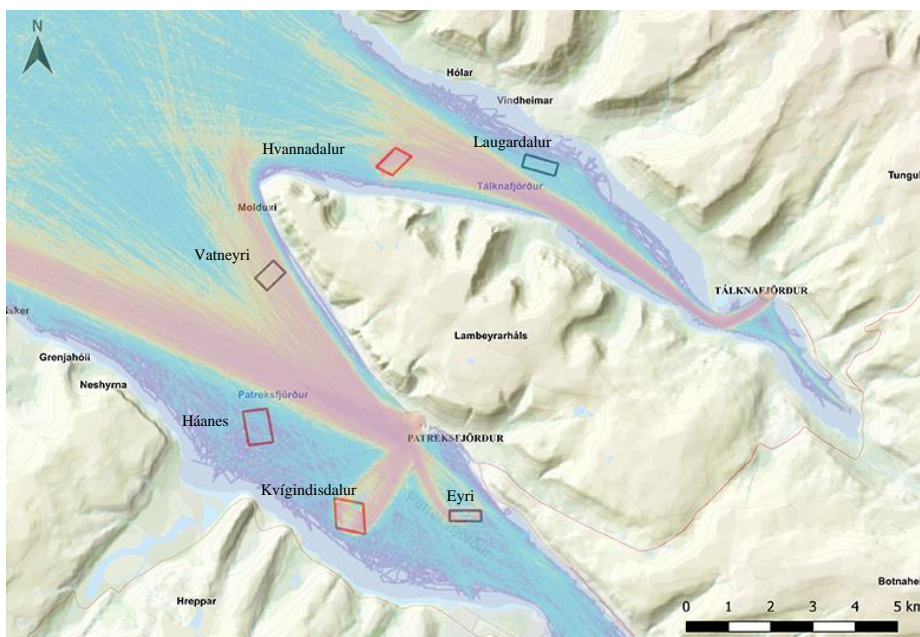
7. Áhrif á ásjýnd

Tilfærsla á eldissvæði Fjarðalax við Laugardal í Tálknafirði mun hafa óverulega breytingu á núverandi ásjýnd en gert var grein fyrir þeim áhrifum í matsskýrslu árið 2016. Tilfærsla á eldissvæði Fjarðalax við Hlaðseyri að Vatneyri í Patreksfirði mun líklega draga úr ásjýndaráhrifum þar sem eldissvæði við Vatneyri er lengra frá byggð og umferð í landi en núverandi eldissvæði við Hlaðseyri. Við stækkun eldissvæðis Arctic Sea Farm við Kvígindisdal er ekki talið að ásjýnd breytist þó að kvíar komi um 100 m nær þéttbýlinu við Patreksfjörð. Í matsskýrslu fyrirtækjanna frá árinu 2016 kom fram að ekki væri líklegt að eldissvæðið hefði mikil áhrif á útsýni íbúa Patreksfjaðrar vegna fjarlægðar þess við þéttbýlið. Eins og fram hefur komið var fjallað um fyrirhugaðar breytingar sem hér eru til umfjöllunar í áliti Skipulagsstofnunar vegna viðbót og kostagreiningu við matskýrslu Fjarðalax og Arctic Sea Farm (Hugrún Gunnarsdóttir & Sigmar A. Steingrímsson, 2019) Það má því leiða líkur að því að eldissvæðið við Háanes hafi ekki heldur áhrif á útsýni þeirra þar sem svæðið er enn lengra frá þéttbýlinu en svæðið við Kvígindisdal.

8. Áhrif á siglingar

Í matsskýrslu vegna 14.500 tonna aukningar á framleiðslu Fjarðalax og Arctic Sea Farm kemur fram að áhrif á siglingar vegna núverandi starfsemi muni vera óverulegar og afturkræfar. (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016). Breytingin sem kynnt er í þessari matskyldufyrirspurn mun verða til þess að eldissvæði Fjarðalax í Patreksfirði mun færast utar í fjörðinn, núverandi eldissvæði Arctic Sea Farm við Kvígindisdal stækkar um u.þ.b.

100 m ásamt því að við bætist annað eldissvæði utar í firðinum sunnan megin kennt við Háanes. Í Tálknafirði er verið að hliðra eldissvæðinu við Laugardal lítilega nær miðju fjarðarins. Siglingarleiðir inn og út úr fjörðunum munu áfram vera greiðar og tekið skal fram að kvíar og annar eldisbúnaður sem er ofansjávar yfirleitt inn á miðju eldissvæði en ekki í jaðri skilgreinds eldissvæðis. Samkvæmt þéttleikamynd sem sótt var á Marine Traffic og sýnir skipaumferð um Patreksfjörð og Tálknafjörð á árunum 2018 og 2019 eru hvorug eldissvæðin þar sem mesta skipaumferðin er sem liggur frá Patreksfjarðarhöfn og um miðjan fjörð. Á myndinni má sjá hvernig umferð skipa er um firðina, en rauða svæðið sýnir hlutfallslega mikla umferð, græna svæðið minni umferð og blátt hlutfallslega litla umferð skipa (Mynd 3). Því er ólíklegt að tilfærsla á eldissvæðum hafi frekari áhrif á siglingar. Allar sjókvíaeldisstöðvar eru einnig merktar með ljósum sem og inn á alþjóðleg siglingarkort í samræmi við 35. gr reglugerðar nr. 540/2020.



Mynd 3. Skipaumferðar í Patreksfirði og Tálknafirði með tilliti til legustæða sjókvía. Rauði liturinn táknar hlutfallslega mikla umferð, græni eldur minni hlutfallslega umferð og blátt táknar litla hlutfallslega umferð (Marine Traffic)

9. Áhrif á botndýralíf

Í Tálknafirði er gert ráð fyrir að eldiskvíar við Laugardal verði á svipuðum stað og þær eru í dag. Breytingin felst aðalega í að staðsetja eldiskvíar með heppilegri hætti þegar kemur að straumstefnu. Með því að snúa þeim meira þvert á meginstraumstefnu sem liggur í norð-vestur,

má auka súrefnisflæði og dreifa lífrænum efnum sem falla til við eldisstarfsemina á stærra svæði (Steffensen, 2016). Með þessari tilfærslu dreifist því meira úr lífrænum efnum og minnkar þannig áhrif á botndýralíf á eldissvæðinu í Tálknafirði.

Stækkun eldissvæðisins við Kvígingisdal mun gera kleift að dreifa betur úr þeim lífmassa sem þar er alinn. Mun það stækka áhrifasvæðið lítilega en minnka álagið í heild með því að minnka lífræna ákomu á hverja flatarmálseiningu. Sama á við viðbótarsvæðið að Háanesi en þar sem ekki er verið að óska eftir auknum lífmassa er ætlunin að nota það svæði einnig til að eiga möguleikann á því að dreifa enn meira úr lífmassanum ásamt því að geta með betri hætti brugðist við breytingum í umhverfis- og/eða eldisaðstæðum. Tilfærsla á eldissvæði við Hlaðseyri að Vatneyri í Patreksfirði miðar einnig að því að koma eldisstarfsemi félagsins í betri umhverfisskilyrði með tilliti til sjóskipta, súrefnisstöðu og staðbundinnar uppsöfnunar á lífrænum úrgangi. Sýni sem tekni voru í grennd við eldissvæðið við Hlaðseyri og Vatneyri í Patreksfirði sýna að botngerð og botndýralíf eru sambærileg (Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2015). Í ljósi þess er gert ráð fyrir að tilfærsla á eldissvæði við Hlaðseyri að Vatneyri muni hafa minni staðbundin áhrif á botndýralíf í Patreksfirði. Tilfærslan eldissvæðis við Hlaðseyri að Vatneyri hefur því líklega í för með sér minni umhverfisáhrif.

10. Áhrif á laxfiska

Ekki er að búast við auknum áhrifum á laxfiska frekar en annað umhverfi við tilfærslum og breytingu svæða þar sem ekki er verið að auka lífmassa né framleiðslu. Laxfiska er að finna í ám bæði í Patreksfirði og í Tálknafirði. Samkvæmt athugunum Hafrannsóknarstofnunnar (þá Veidimálastofnun) árið 2015 á vatnsfjöllum á Vestfjörðum var engin laxfiskur til staðar í Ósá (Sigurður Már Einarsson & Jón S. Ólafsson, 2016). Árið áður hafði þó sloppið um 200 eldislaxar úr kví Fjarðalax við Hlaðseyri en 20 þeirra veiddust í Kleifaá og var hluti þeirra tilbúnir til hrygningar það haust (Leó Alexander Guðmundsson, Upprunagreining á löxum veiddum í Patreksfirði í júlí 2014. VMST/14046, 2014). Í Sauðlauksdalsá var þá töluverður þéttleiki af urriða árið 2015 og í Hænuvíkurá var nokkuð um bleikju (Sigurður Már Einarsson & Jón S. Ólafsson, 2016). Frekari athuganir hafa ekki farið fram á laxfiskum í ferskvatni í Patreksfirði en veiðar hafa farið fram með silunganetum í sjó inn í Ósafirði, Tálknafirði og víðar á Vestfjörðum árin 2017 og 2020 til að afla upplýsinga um útbreiðslu, stöðu þeirra og þá var áhersla lögð á smit sjávarlúsa (Eva Dögg Jóhannesdóttir, 2019), (Eva Dögg Jóhannesdóttir, óbirt gögn). Sjávarlús voru einnig kannaðar á villtum laxfiskum í sjó árið 2019 í Patreksfirði

(Margrét Thorsteinsson, 2019) og Tálknafirði (Eva Dögg Jóhannesdóttir, óbirt gögn). Hafa nær allar þessar athuganir á villtum laxfiskum í sjó verið studdar af Arctic Fish og Arnarlax en slíkri vöktun verður haldið áfram á öllum Vestfjörðum.

Hafrannsóknarstofnun hefur staðið að athugun seiðapéttleika laxfiska í vatnsföllum á Vestfjörðum, frá Súgandafirði og suður eftir til Tálknafjarðar. Niðurstöður úr Botnsá í Tálknafirði sýna góðan þéttleika af bæði laxa- og urriðaseiðum á svæðum í ánni og var meiri nýliðun laxaseiða árið 2016 en 2015 (Sigurður Már Einarsson & Jón S. Ólafsson, 2016; Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, & Sigurður Már Einarsson, 2017). Athugun var gerð í sömu vatnsföllum á Vestfjörðum árið 2019 þar sem einnig var að finna laxa- og urriðaseiði í Botnsá en niðurstöður úr rannsókninni hafa ekki verið gefnar út (Leó Alexander Guðmundsson o.fl., óbirt gögn). Vöktun laxfiska í Patreksfirði og Tálknafirði verður haldið áfram eins og áður sagði og þannig hægt að fylgjast með mögulegum áhrifum.

Ekki er talin meiri hættu á slysasleppingu við breytingar eldissvæða og því ekki aukin áhrif af breytingum. Hins vegar eru áform um minni þéttleika laxa í kvíum, það eru því færri laxar í hverri kví sem leiðir af sér minni fjölda sem sleppur skyldi verða slys. Að öllu framangreindu má því gera ráð fyrir að breytingar eldissvæða fyrirtækjanna hafa í för með sér minni áhrif á villta laxfiska af eldisstarfseminni en áður var mögulegt.

Hafrannsóknastofnun er með vöktun á veiðiám sem opið er á vef stofnunarinnar <https://www.hafogvatn.is/is/rannsoknir/voktun-veidiala/ar-og-eldi>. Á síðustu 3 árum má rekja 15 eldislaxa til ofangreindra tilkynntra sleppilaxa fyrir allt landið. Á því tímabili hefur samkvæmt ársskýrslu MAST verið útsett um 22 milljón sjógönguseiða og er hér því um að ræða hlutfallið 0,0001% sleppilaxa miðað við útsettum seiðum.

Bættur eldisbúnaður, aukin þekking og reynsla hefur í för með sér minni áhættu sleppilax og eftir munnlegum heimildum frá Ragnari Jóhannssonar hjá Hafrannsóknastofnun hefur engin grunaður eldislax af íslenskum uppruna verið greindur í ár.

11. Viðbrögð við umhverfisástandi

Botnsýni eru tekin áður en eldi hefst, við hámarkslífmassa og eftir að hvíld svæðis er yfirstaðin. Við sýnatöku og vinnslu er stuðst við eftirfarandi staðla: ISO 16665:2014, ISO 5667-19:2004, ISO 12878:2012, NS 9410:2016 ásamt því að einnig er tekin mið af staðli Aquaculture

Stewardship Council (ASC) en Fjarðalax og Arctic Sea Farm hafa bæði hlotið umhverfisvottun hans. Ef niðurstöður botnrannsókna eru slæmar þ.e. lífræn ákoma er of mikil eða of mikið álag á botn eða botndýralíf er gripið til aðgerða sem ýmist miða að því að lengja hvíldartíma, færa kvíastæði innan eldissvæðis, fækka útsettum seiðum á eldissvæðið og draga þannig úr lífmassa eða hætta að nota eldissvæðið (Tafla 2). Öll viðbrögð og aðgerðir verða gerðar í samvinnu við Umhverfisstofnun og Matvælastofnun eftir atvikum. Ef færa þarf eldi af eldissvæði Fjarðalax við Eyri í Patreksfirði verður hægt að notast við eldissvæðið við Vatneyri og öfugt. Eins með svæði Arctic Sea Farm við Kvígindisdal og Háanes. Ef ástand eldissvæða í Tálknafirði er óásættanlegt er mögulegt að færa eldiskvíar til innan eldissvæðis og minnka lífmassa með því að draga úr seiðafjölda við útsetningu. Vöktunaráætlanir er varða umhverfisvöktun liggja fyrir hjá báðum fyrirtækjum og eru samþykktar af Umhverfisstofnun. Verða þær uppfærðar með tilliti til nýrra staðsetninga og tilfærslna.

Einnig eru bæði fyrirtæki með virkar viðbragðsáætlanir er taka á slysaleppingu, rekstrarstöðvun, mengun vegna olíu eða annarra efna sem og umhverfisvá á borð við hafís.

Tafla 2 Aðgerðaráætlun vegna niðurstöðu úr botnsýnarannsóknum

	Niðurstaða úr sýnatöku (MOM-B)	Næstu skref	Mögulegar mótvægisáðgerðir í samvinnu við eftirlitsaðila				
1	Mjög gott	Eðlilegur hvíldartími og lífmassi	Eldi samkvæmt áætlun				
2	Gott	Eðlilegur hvíldartími og lífmassi	Eldi samkvæmt áætlun				
3	Slæmt	Tilkynna eftirlitsaðila	Eldi samkvæmt áætlun	Aukin hvíld eftir slátrun	Færa eldiskvíar innan svæðis	Minnka lífmassa	
4	Mjög slæmt	Tilkynna eftirlitsaðila		Aukin hvíld eftir slátrun	Færa eldiskvíar innan svæðis	Minnka lífmassa	Hætta að nota svæði/færa eldi á annað svæði

12. Samlegðaráhrif

Samlegðaráhrif munu ekki breytast að neinu leiti við breytingu eldissvæðanna. Fjarðalax og Arctic Sea Farm unnu sameiginlega að umhverfismati vegna 14.500 tonna aukningar á

framleiðslu á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði. Nú er Arctic Sea Farm með leyfi fyrir 7.800 tonna hámarkslífmassa og Fjarðalax 12.200 tonna hámarkslífmassa í Patreks- og Tálknafirði. Félögin hafa samræmt starfsemi sína þegar kemur að útsetningu, vörnum gegn sjúkdómum, sníkjudýrum og hvíldartíma eins og gert var grein fyrir í matsskýrslu (Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal, 2016). Tilfærsla á eldissvæðum Fjarðalax mun ekki hafa áhrif á framleiðsluáætlun, hvíldartíma eða hámarks lífmassa og munu Fjarðalax og Arctic Sea Farm vinna áfram saman að framangreindum þáttum. Þannig munu samlegðaráhrif vegna starfsemi fyrirtækjanna ekki breytast við tilfærslu á eldissvæðum.

13. Tillögur Hafrannsóknarstofnunar um skiptingu eldissvæða

Í tillögum Hafrannsóknarstofnunar um skiptingu eldissvæða sem birt hafa verið er gert ráð fyrir tilfærslu eldissvæða líkt og í þessari matskyldufyrirspurn. Þann 12. júní 2020 kynnti Hafrannsóknarstofnun tillögu að skiptingu Arnarfjarðar í eldissvæði á grundvelli burðarþols og bestu heildarnýtingar mögulegra eldissvæða (Hafrannsóknarstofnun, 12. júní 2020). Þann 7. og 8. júlí 2020 kynnti stofnunin svo sambærilegar tillögur vegna Fáskrúðsfirði og Stöðvarfirði. Gerð var tillaga að skiptingu fjarðanna í eldissvæði ásamt því að gerð var tillaga að hámarkslífmassa á hverju eldissvæði annarsvegar og hámarkslífmassa á hverju sjókvíaeldissvæði hins vegar (Hafrannsóknarstofnun, 7. júlí 2020; Hafrannsóknarstofnun, 8. júlí 2020). Hafrannsóknarstofnun sendi Skipulagsstofnun tillöguna til kynningar í samræmi við 4. gr. a í lögum um fiskeldi sem auglýsir þær opinberlega til umsagna. (Skipulagsstofnun, 2020)

Ekki er búið að kynna tillögu Hafrannsóknarstofnunar vegna Patreksfjarðar og Tálknafjarðar og ekki vitað hvenær sú tillaga verður lögð fram til kynningar. Það er mat Fjarðalax og Arctic Sea Farm að mikilvægt sé að ráðast í vinnu við breytingar á eldissvæðum félaganna til að minnka umhverfisáhrif, auka fiskivelferð og svo eldissvæði nýtist í heildina á besta máta.

14. Niðurstaða

Fyrirhuguð tilfærsla og breyting á eldissvæðum í Patreksfirði og Tálknafirði er byggð á niðurstöðu rannsókna og reynslu af eldi. Tilfærslan mun leiða af sér betri eldisskilyrði fyrir eldisfisk en ónógur straumhraði getur haft neikvæð áhrif á atferli laxfiska í kvíum sem dregur úr velferð bústofns og eykur sömuleiðis líkur á heilbrigðistengdum annmörkum (Solstorm,

2017). Þá er sömuleiðis augin áhætta á lágrí súrefnisstöðu við lágan straumhraða (Vigen, 2008). Með því að koma eldiskvíum í betri straumskilyrði má því auka fiskivelferð, minnka afföll og möguleiki á minni þéttleika í kvíum mun geta aukið velferð. Tilfærsla eldissvæða mun einnig minnka staðbundið lífrænt álag þar sem eldiskvíar verða almennt staðsettar í meiri straum eftir breytingarnar sem og að svæði eins og Kvígindisdalur verður stærra og því dreifst álag betur. Í álitni Skipulagsstofnunar á viðbót og kostagreiningu vegna 14.500 tonna framleiðsluaukningar, tekur stofnunin undir með framkvæmdaraðilum að áhrif nýrra valkosta á eðliseiginleika og burðarþol sjávar séu líkleg til að verða sambærileg og áhrif upphaflegs framkvæmdakosts (Skipulagsstofnun, 2019). Með því notað fyrirhuguðu eldissvæði við Vatneyri og Háanes verður hægt að dreifa eldi á tvö eldissvæði sem veitir möguleika á að minnka þéttleika á hverju svæði fyrir sig, það er að segja á Þúfneyri og Vatneyri annars vegar og Kvígindisdal og Háanes hins vegar. Jafnframt verður hægt að bregðast betur við neikvæðum niðurstöðum úr botnsýnatöku með því að færa eldismagn milli svæða í samræmi niðurstöður úr vöktunum. Þar sem ekki er um breytingu á lífmassa, framleiðslu eða öðrum veigamiklum þáttum er það mat Fjarðalax og Arctic Sea Farm að ekki sé þörf á nýju umhverfismati vegna tilfærslunnar og að hún rúmist innan fyrirbyggjandi umhverfismats sem er grundvöllur fyrir það starfs og rekstrarleyfi sem um ræðir.

15. Heimildaskrá

Eva Dögg Jóhannesdóttir. (2019). Sea lice infestation on wild salmonids in the southern part of the Icelandic Westfjords. . Háskólinn á Hólum.

Gallo, Cristian (2015). Monitoring of the benthic community in Hlaðseyri 2013-2015. Worked for Fjarðalax. NV nr. 24-15. NAVE

Fjarðalax og Arctic Sea Farm. (2016). Framleiðsla á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði. Auking um 14.500 tonn í kynslóðaskiptu eldi. Teiknistofan Eik.

grundvelli burðarþols og bestu mögulegu heildarnýtingu eldissvæða. Hafnarfjörður: Hafrannsóknarstofnun.

Hafrannsóknarstofnun. (7. júlí 2020). *Tillaga að skiptingu Fáskrúðsfjarðar í eldissvæði á grundvelli burðarþols og bestu heildarnýtingar mögulegra eldissvæða.* Hafnarfjörður: Hafrannsóknarstofnun.

Hafrannsóknarstofnun. (8. júlí 2020). *Tillaga að skiptingu Stöðvarfjarðar í eldissvæði á grundvelli burðarþols og bestu heildarnýtingar mögulegra eldissvæða*. Hafnarfjörður: Hafrannsóknarstofnun.

Hafrannsóknarstofnun. (á.á.). Sótt frá hafogvatn.is 6. október 2020:

<https://www.hafogvatn.is/is/rannsoknir/fjardarannsoknir/vestfirdir/>

Heggem, T. (2017a). Lokalitetsrapport Eyri. Akvaplan niva.

Heggem, T. (2017b). Lokalitetsrapport Vatneyri. 8999.02. Kópavogur: Akvaplan Niva.

Hugrún Gunnarsdóttir, & Sigmar A. Steingrímsson. (2019). Framleiðsla á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði. Viðbót við matsskýrslu og kostagreining vegana 14.500 tonna framleiðsluaukningar. Verkís apríl 2019, 214.

Jón Örn Pálsson, Arnar Freyr Jónsson, & Gunnar Páll Eydal. (2016). Framleiðsla á laxi í Patreksfirði og Tálknafirði. Auking um 14.500 tonn í kynslóðaskiptu eldi. Teiknistofan Eik.

Kjartan Elíasson, Ingunn Jónsdóttir, & Sigurður Sigurðsson. (2015). Öldufarsreikningar fyrir Patreks og Tálknafjörð. Vegagerðin.

Leó Alexander Guðmundsson. (2014). Upprunagreining á löxum veiddum í Patreksfirði í júlí 2014. VMST/14046. Veiðimálastofnun.

Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, & Sigurður Már Einarsson. (2017). Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. HV 2017-004. Haf- og vatnarannsóknir.

Mannvik, H.-P., & Gunnarsson, S. (2019). Arnarlax. C-survey at fish farming site Laugardalur. Kópavogur: Akvaplan Niva.

Mannvik, H.-P., & Gunnarsson, S. (2020). Arnarlax hf. ASC- and C- survey Eyri, 2020 61958.01. Akvaplan niva.

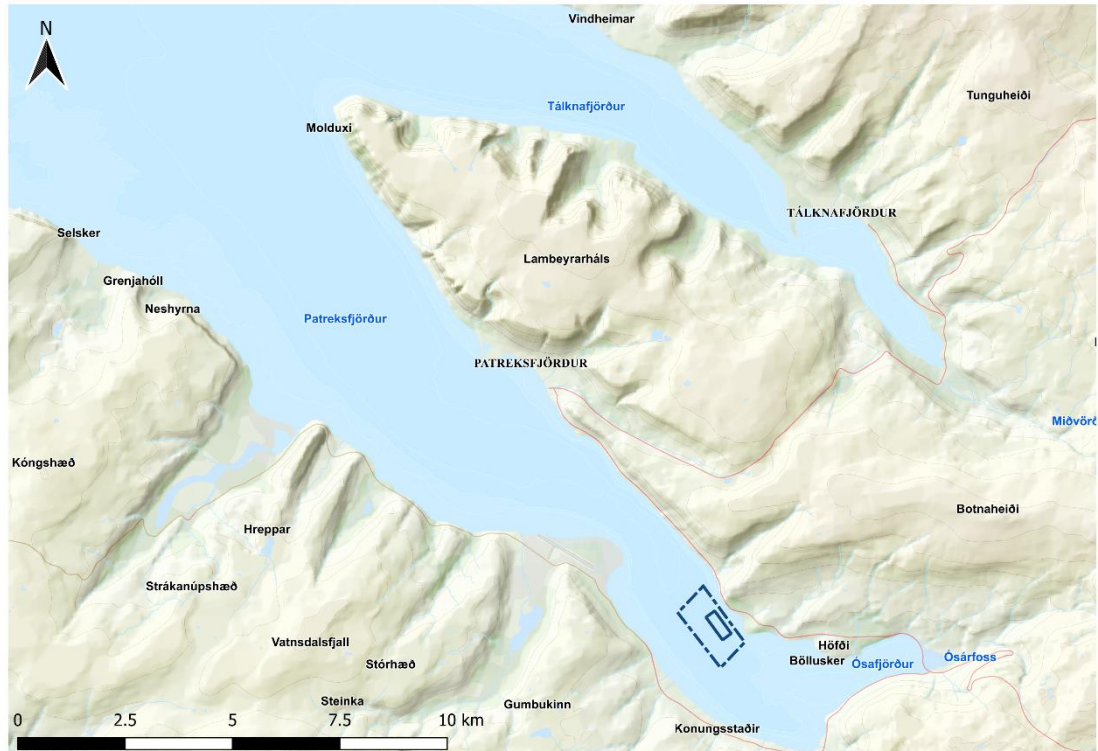
Mannvik, H.-P., & Gustavsson, A. (2019). Arctic Sea Farm. Pre survey (type C) Hvannadalur, 2019. 61376.01. Akvaplan niva.

- Margrét Thorsteinsson. (2019). Vöktun á sjávarlúsm á villtum laxfiskum í Patreksfirði 2019. NV nr. 19-19. Náttúrustofa Vestfjarða.
- Marine Traffic. (8 2020). Sótt frá www.marinetraffic.com 5. október 2020:
<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-24.1/centery:65.6/zoom:11>
- Sigurður Már Einarsson, & Jón S. Ólafsson. (2016). Umhverfispættir og útbreiðsla laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum 2016. VMST/16013.
- Skipulagsstofnun, 201803081 (11. 4 2018). Sótt frá www.skipulag.is 5. október 2020:
http://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1287/%C3%81kv%C3%B6r%C3%B0un_201803081.pdf
- Skipulagsstofnun, 201812079 (16. 5 2019). Sótt frá www.skipulag.is 5. október 2020:
<https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1419/201812079-Patreks-%20og%20T%C3%A1lknafj%C3%B6r%C3%B0ur,%20vi%C3%B0b%C3%B3t.pdf>
- Skipulagsstofnun. (2020, 10). *skipulag.is/mál í kynningu*. Sótt frá [skipulag.is](http://www.skipulag.is) 8. október 2020:
<https://www.skipulag.is/skipulagsstofnun/mal-i-kynningu/safn/tillaga-ad-eldissvaedum-vegna-fiskeldis-i-arnarfirdi-1>
- Solstorm, F. (2017). The effect of water currents on post-smolt atlantic salmon, *Salmo salar*. University of Bergen.
- Steffensen, K. (2016). Lokalitetsrapport Laugardalur. Kópavogur: Akvaplan Niva.
- Steinunn Hilma Ólafsdóttir. (2015). Benthic communities in Tálknafjörður and Patreksfjörður. Hafrannsóknarstofnun.
- Úrskurður Úrskurðarnefndar umhverfis- og auðlindamála, 4/2018; 6/2018 (Úrskurðarnefnd umhverfis- og auðlindamála 4. 10 2018).
- Velvin, R., & Gunnarsson, S. (2019). Arctic Sea Farm. Pre survey (type C) Kvigindisdalur, 2019 61207.01. Akvaplan niva.
- Vigen, J. (2008). Oxygen variation within a seacage. Department of Biology University of Bergen.

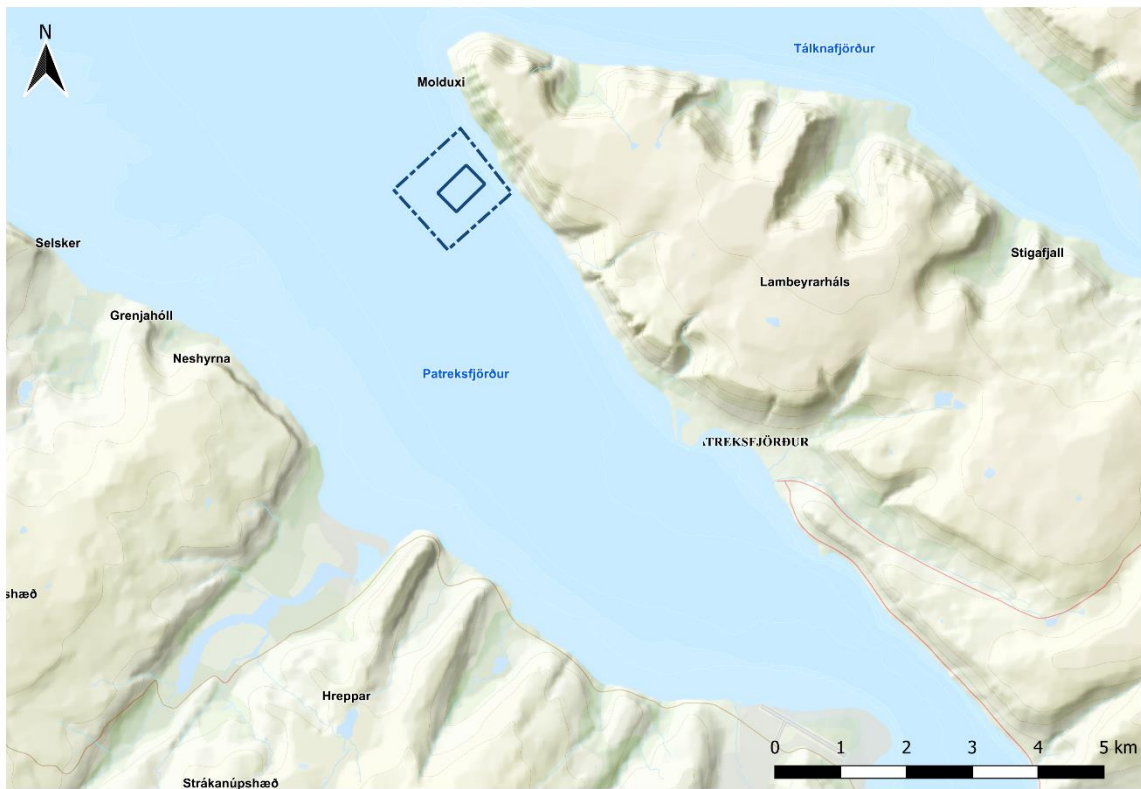
Viðauki I - Hnitaskrá

Eldissvæði	Hnit	Legustæði sjókvía		Áhrifasvæði	
Kvígindisdalur (ASF)	1	N65°34,947	V24°02,720	N65°35,041	V24°03,182
	2	N65°34,877	V24°01,833	N65°35,041	V24°01,513
	3	N65°34,489	V24°01,772	N65°34,377	V24°01,420
	4	N65°34,569	V24°02,656	N65°34,397	V24°02,695
	5			N65°34,618	V24°03,185
Háanes (ASF)	1	N65°36,047	V24°05,534	N65°36,015	V24°06,271
	2	N65°36,085	V24°04,787	N65°36,374	V24°04,999
	3	N65°35,660	V24°04,597	N65°35,873	V24°03,917
	4	N65°35,621	V24°05,348	N65°35,167	V24°05,003
Vatneyri (Fjarðalax)	1	N65°37,968	V24°04,594	N65°38,265	V24°04,706
	2	N65°37,814	V24°04,226	N65°37,741	V24°03,700
	3	N65°37,588	V24°04,787	N65°37,278	V24°04,958
	4	N65°37,741	V24°05,156	N65°37,767	V24°06,026
Eyri (Fjarðalax)	1	N65°34,790	V23°59,179	N65°34,959	V23°59,459
	2	N65°34,790	V23°58,199	N65°34,960	V23°58,234
	3	N65°34,655	V23°58,199	N65°34,775	V23°57,895
	4	N65°34,655	V23°59,179	N65°34,474	V23°57,895
	5			N65°34,474	V23°59,463
Laugardalur (Fjarðalax)	1	N65°39,314	V23°56,843	N65°39,650	V23°56,837
	2	N65°39,196	V23°55,835	N65°39,255	V23°55,087
	3	N65°39,041	V23°55,943	N65°38,752	V23°55,387
	4	N65°39,158	V23°56,951	N65°39,126	V23°57,250

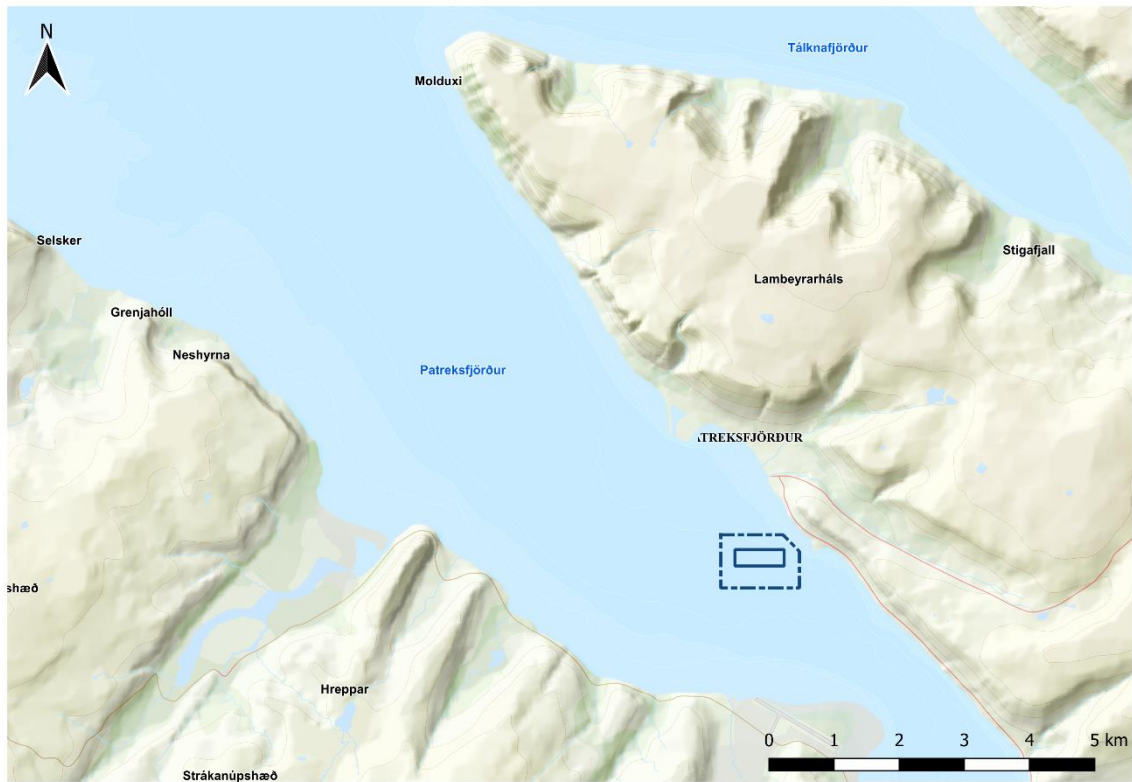
Viðauki II – Myndir af eldissvæðum



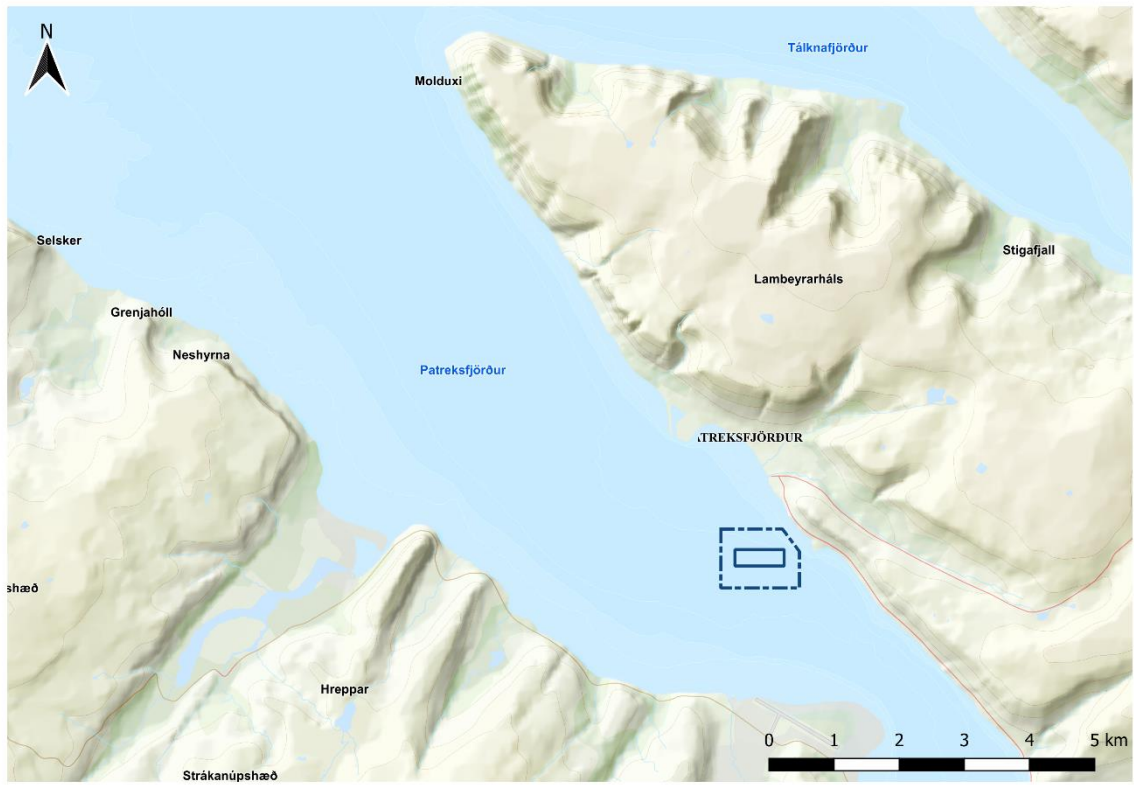
Mynd 4 Eldissvæði Fjarðalax við Hlaðseyri



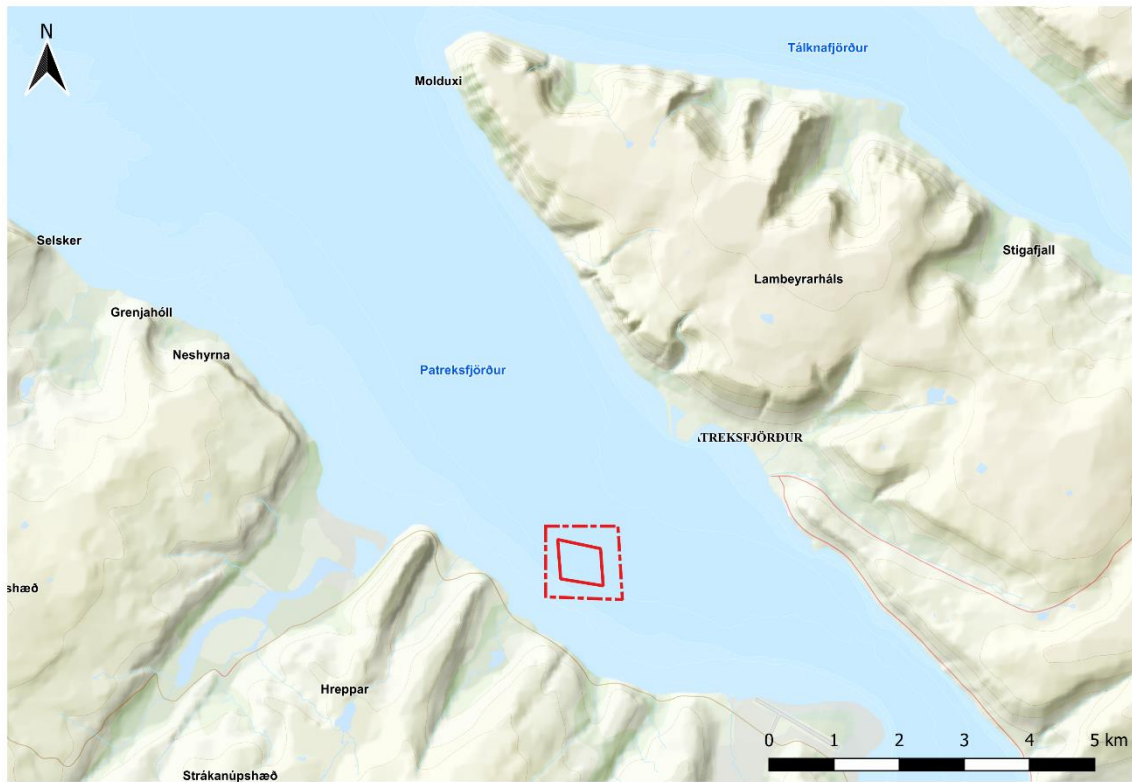
Mynd 5 Fyrirhugað eldissvæði Fjarðalax við Vatneyri



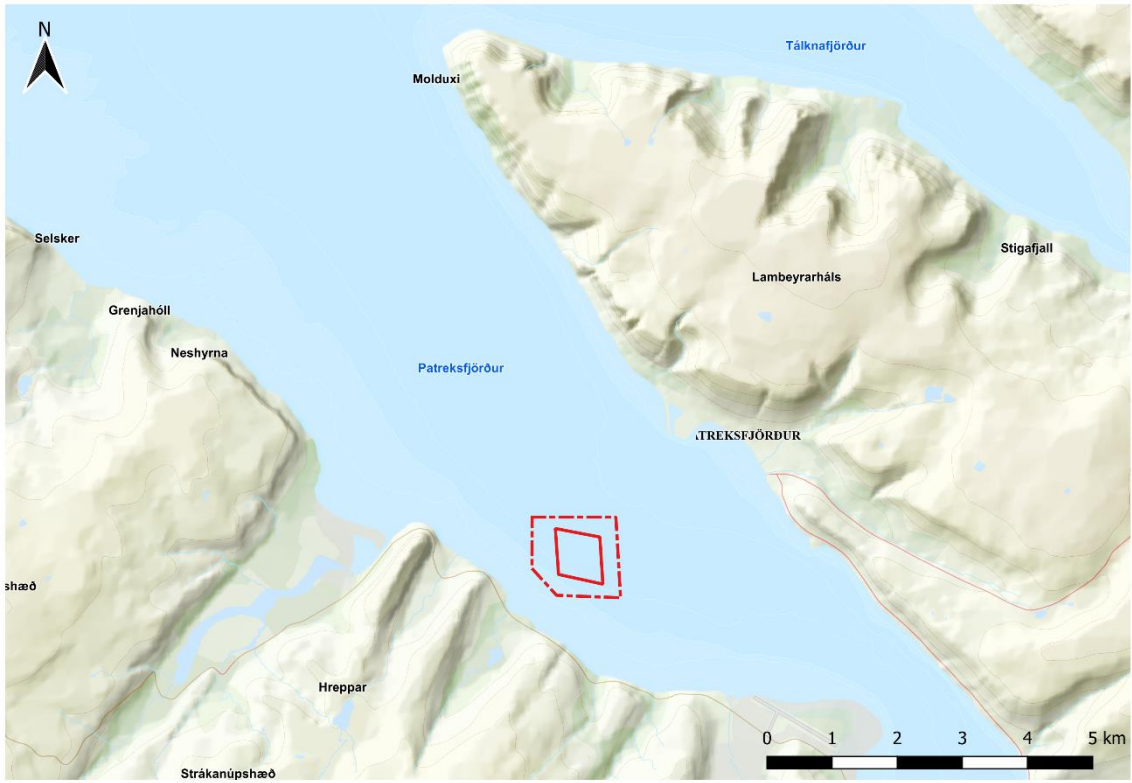
Mynd 6. Eldissvæði Fjarðarlax við Eyri í Patreksfirði í núverandi mynd.



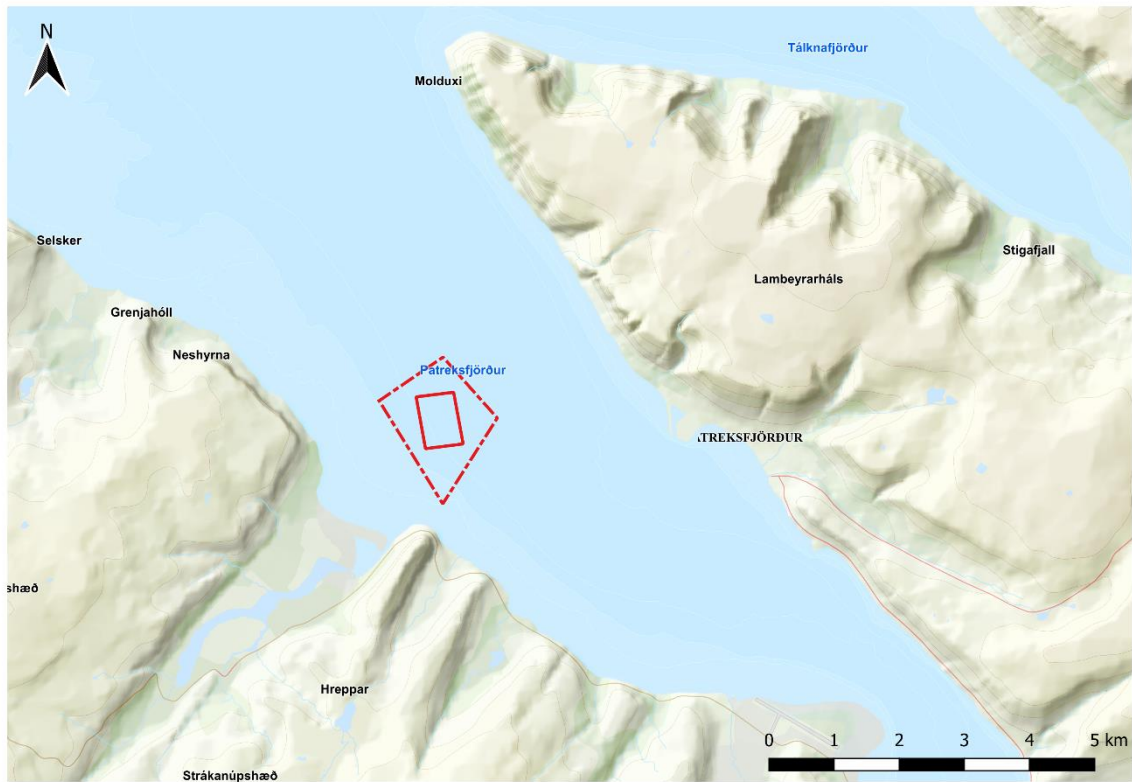
Mynd 7. Eldissvæðið Eyri í Patreksfirði eftir breytingar.



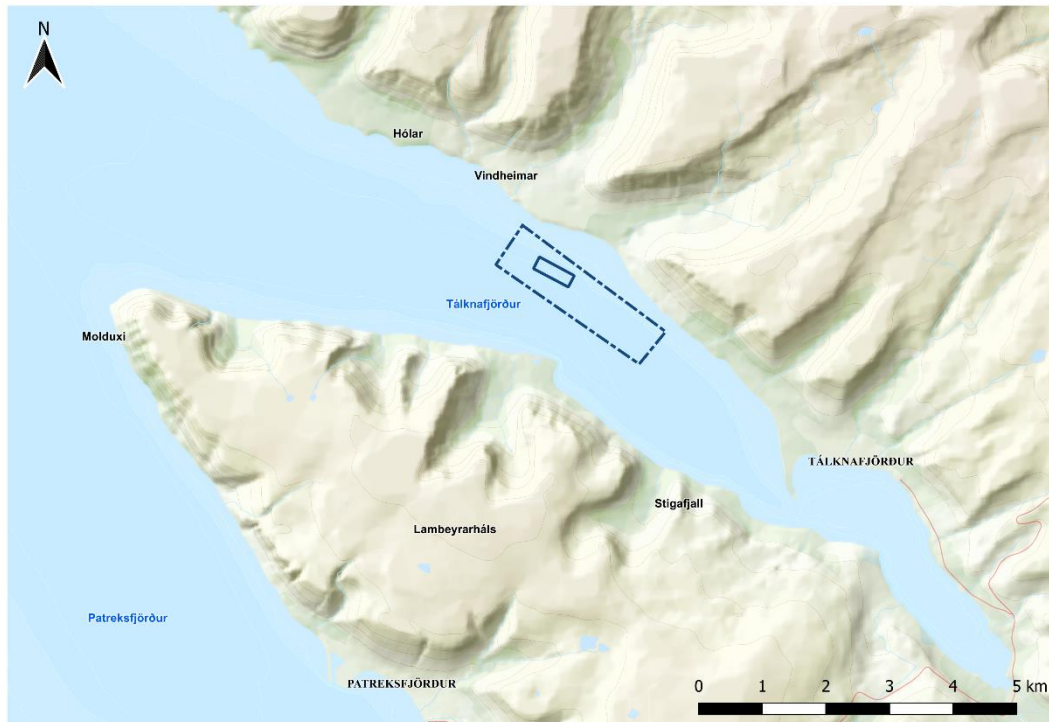
Mynd 8. Eldissvæði Arctic Sea Farm að Kvígindisdal í núverandi mynd.



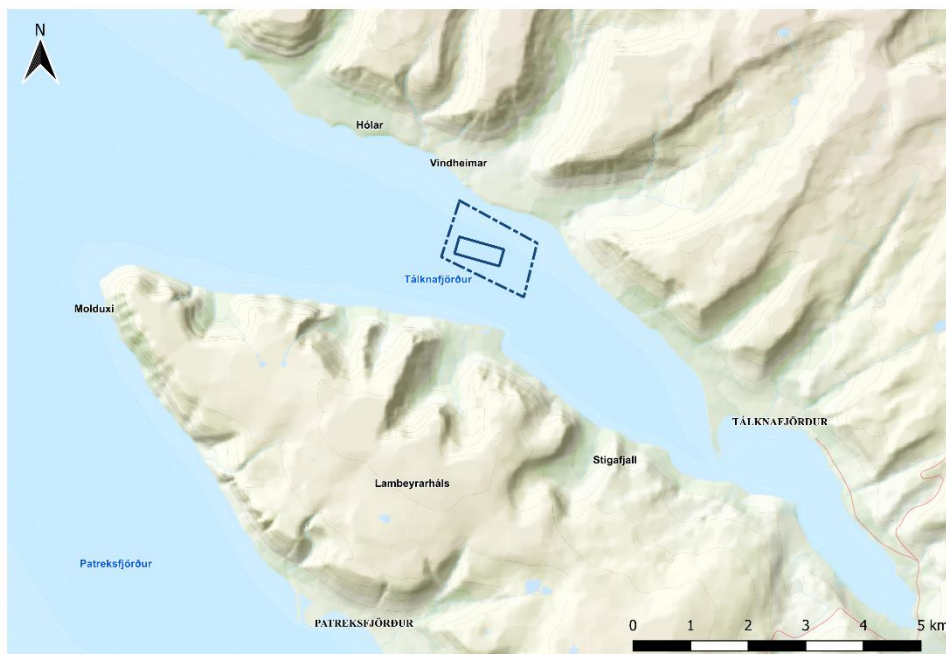
Mynd 9. Eldissvæðið Kvígindisdalur eftir breytingar.



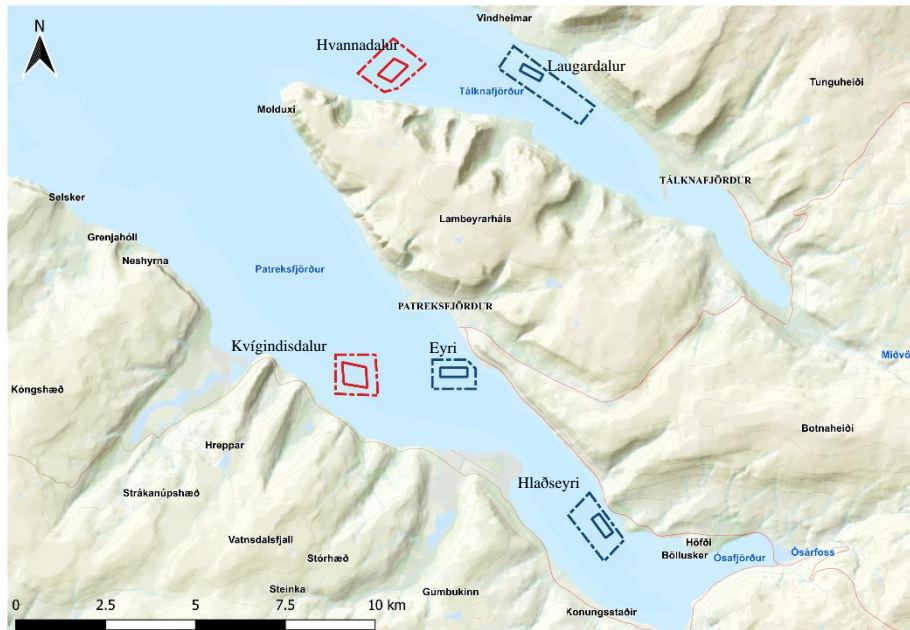
Mynd 10. Fyrirhugað eldissvæði Arctic Sea Farm að Háanesi. Brotin lína táknar eldissvæði en heil lína legustæði sjókvía.



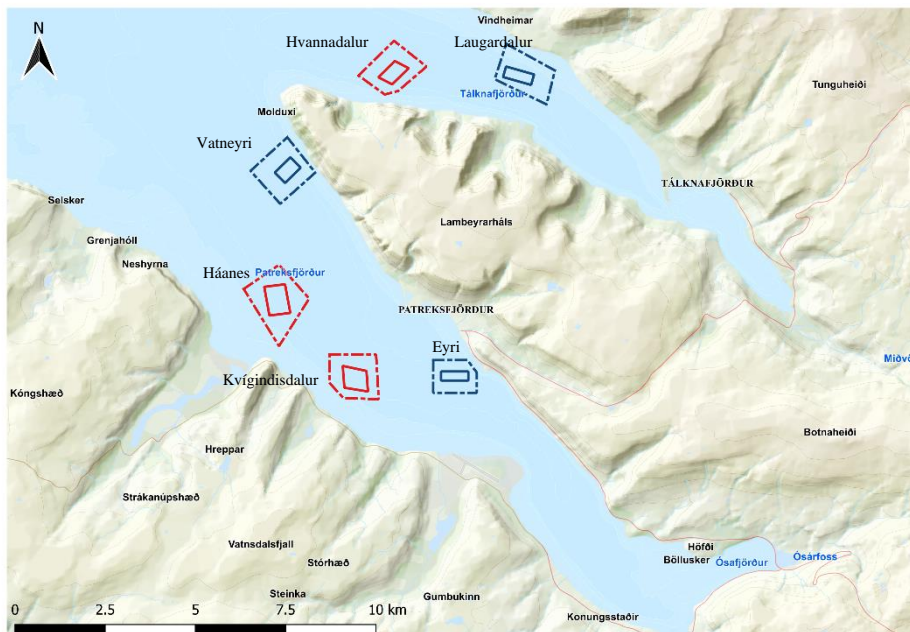
Mynd 11 Núverandi eldissvæði Fjarðalax við Laugardal í Tálknafirði



Mynd 12 Eldissvæði Fjarðalax við Laugardal í Tálknafirði eftir tilfærslu



Mynd 13. Eldissvæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm fyrir breytingar. Svæði Arctic Sea Farm eru afmörkuð með rauðum lit og svæði Fjarðalax með bláum lit. Heilar línur afmarka legustæði sjókvía en brotalínur eldissvæði



Mynd 14. Eldissvæði Fjarðalax og Arctic Sea Farm eftir breytingar. Punktalínur afmarka skilgreind eldissvæði en heilar línur legustæði sjókvía. Svæði Arctic Sea Farm eru afmörkuð með rauðum lit og svæði Fjarðalax með bláum lit.