

## Væri hagkvæmt að koma á fót fóðurframleiðslu fyrir fiskeldi á Eskifirði?

Kamilla Dögg Hilmisdóttir

Lokaverkefni til stúdentsprófs við Verkmenntaskóla Austurlands



**VERKMENNTASKÓLI  
AUSTURLANDS**  
Samvinna - þekking - árangur

# Væri hagkvæmt að koma á fót fóðurframleiðslu fyrir fiskeldi á Eskifirði?

Kamilla Dögg Hilmsdóttir

Lokaverkefni til stúdentsprófs

Leiðbeinandi: Stefán Þór Eysteinnsson

Opin stúdentsbraut

Verkmenntaskóli Austurlands

Maí 2022

## Efnisyfirlit

Inngangur.....	4
Ágrip.....	5
Innihaldsefni.....	6
Gæði og Hollusta Fóðurs.....	7
Framleiðsluferli Fóðurs.....	8
Frá seiði að matfiski.....	9
Fiskafóðurgerð í Evrópu.....	11
Þörf fyrir fóður í íslensku sjókvíaeldi.....	12
Austfirðir.....	12
Innlend þörf.....	13
Afhverju að framleiða fóður á Austurlandi?.....	14
Útreikningar.....	16
Fýsileiki þess að setja upp fóðurverksmiðju á Eskifirði (Fjarðabyggð).....	17
Niðurstöður.....	17
Lokaorð.....	18

## Inngangur

Fiskeldi sem atvinnugrein á Íslandi er tiltölulega ung en undanfarin ár hefur orðið allmikill vöxtur í greininni með tilkomu stórra sjókvíaeldisstöðva bæði á Vestfjörðum og Austfjörðum. Einnig eru uppi áform um landeldi bæði á Norðurlandi og á Suðurlandi.

Saga fiskeldis á Íslandi nær allt aftur til 1884. Var þar um að ræða framleiðslu smáseiða til sleppinga í ár og vötn. Árið 1942 hófst matfiskeldi í Kelduhverfi í Öxarfirði og var þar um að ræða fóðrun á urriða og stóð þetta eldi til ársins 1945. Að Laxalóni í Reykjavík var farið af stað með eldi á regnbogasilungi árið 1951 og má finna fleiri heimildir um tilraunir til matfiskeldis eftir þann tíma en of langt mál er að fara í að telja upp allar tilraunir til fiskeldis sem gerðar hafa verið hér á landi. Fiskeldi á Íslandi hefur farið ört vaxandi síðustu árin og óhjákvæmilega hefur orðið mikil aukning í innflutningi á fódri samhliða því, Framleiðsla fódurs til fiskeldis hér á landi hefur ekki vaxið í takt við þennan vöxt í eldinu. Við fyrstu sýn kann það að hljóma einkennilega en þó kunna að liggja þar að baki góðar og gildar ástæður. Sem dæmi má nefna ýmis hráefni til framleiðslunnar þarf að flytja inn ýmist vegna þess að þau eru ekki fáanleg á Íslandi eða þá ekki til í nægu magni. Eins má vera að kostnaður við að koma slíkri framleiðslu af stað sé of hár en þó ætti aukin þörf fyrir fóður að gera fóðurframleiðslu vænlegri en áður.

Á Eskifirði er fyrirtækið Laxar með bækistöð og eru þeir með fjórar stöðvar í Reyðarfirði, þó að þær séu aldrei allar í rekstri samtímis. Einnig eru starfræktar stöðvar í Fáskrúðfirði og Berufirði, auk þess sem áform eru uppi um kvíaeldi í Stöðvarfirði. Það er margt sem þarf að kanna til þess að geta metið það hvort slík framleiðsla geti átt framtíð fyrir sér. Þar er helst að nefna, verð á innfluttu fódri, hver er þörfin, hver er stofnkostnaður og svo þarf að skoða hráefnisverð, rekstrarkostnað og eflaust fleira sem ætlunin er að fá upplýsingar um hjá þeim sem til þekkja. Þetta ætla ég að reyna að skoða og gera grein fyrir hér á eftir.

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna hvort forsendur séu fyrir hendi til að stofna fyrirtæki sem myndi framleiða fóður fyrir fiskeldi á Eskifirði. Rannsakandi mun leita eftir þeim upplýsingum sem þarf til að leggja mat á þetta. Leitað verður eftir svörum hjá aðilum sem starfa nú þegar í greininni, svo sem fóðurframleiðendur og fiskeldisfyrirtæki auk þess sem upplýsinga verður aflað á internetinu.

Rannsóknarspurning:

**Væri hagkvæmt að koma á fót fóðurframleiðslu fyrir fiskeldi á Eskifirði?**

## Ágrip

Það er að verða stærri og stærri áskorun fyrir þjóðir heims að finna leiðir til að tryggja okkur öllum sem byggja jörðina næga og fjölbreytta fæðu. Fólksfjölgun er talin í tugum milljóna á ári og er metin um 81 milljón á ári árið 2020. Það er þess vegna augljóst að leita verður allra leiða til að standa undir stöðugri aukningu í matvælaframleiðslu. Verksmiðjubúskapur ýmiskonar hefur undanfarna áratugi orðið meiri og meiri, og bara til að nefna örfá dæmi er hægt að nefna, kjúklingabú, nautgriparækt á stórum skala, og svo hefur eldi á allskonar fisktegundum aukist jafnt og þétt. Það eru engin merki um að eftirspurn eftir fiskmeti sé að dragast saman og í skýrslu FAO (Food and Agriculture Organization) frá 2020 kemur fram sífellt aukið mikilvægi sjávarútvegs og fiskeldis í viðleitni til að afla fæðu, næringar og auðvitað starfa. Þessi geiri matvælaframleiðslu hefur vaxið mikið undanfarna áratugi og hefur haldið áfram að vaxa allt fram til dagsins í dag. Öll höfum við heyrt umræðuna um ofveiði tegunda auk þess sem hnattræn hlýnun hefur mikil áhrif á fiskistofna þá sem mannkynið hefur lengi treyst á. Það er einmitt þess vegna sem stærsti hluti þessa vaxtar hefur orðið í fiskeldi en fiskveiðar hafa staðið nokkurn veginn í stað.

Á árinu 2018 er áætlað að í heiminum hafi verið framleidd 179 milljón tonn af ýmiskonar fiski í eldisframleiðslu. Tegundirnar eru ótalmargar og hér verða nokkrar þeirra nefndar en eflaust eru einhverjar sem ekki koma hér fram

**Rohu (Labeo Rohita):** Tilheyrir karfafjölskyldu

**Catla (Labeo Catla):** Suðurafrískur karfi

**Mrigal (Cirrhinus Cirrhosus):** Tilheyrir karfafjölskyldu (stundum kallaður hvítur karfi)

**Silver carp (Hypophthalmichthys Molitrix):** Silfurkarfi

**Common carp (Cyprinus Carpio):** Karfi

**Grass carp (Ctenopharyngodon Idella):** Tilheyrir karfafjölskyldu

**Silver barb (Barbonymus Gonionotus):**

**Tilapia (Oreochromis Niloticus):** Tilapia

## Innihaldsefni

Eins og komið var inná hér fyrir ofan er hefur fiskeldi með árunum orðið að gríðarlega mikilvægum þætti við að tryggja fæðuöryggi. Það er því gríðarlega mikilvægt að vandað sé vel til verka til þess að tryggja að gæði umhirða við fiskeldið sé sem allra best. Þar kemur fóðurframleiðsla að sjálfsögðu sterk inn. Mikilvægt er að hráefni séu fyrsta flokks og við framleiðsluna sé ávallt haft að leiðarljósi sú staðreynd að gæði afurðanna fara eftir gæðum fóðurs og umhirðu.

Fóðurframleiðsla fyrir sjókvíaeldi er mjög stór iðnaður og í raun eru ekki til margar leiðir að því að framleiða gæða fóður. Vissulega er alltaf verið að reyna að betrubæta framleiðsluferla og reyna að ná fram meiri hagkvæmni með því að prófa ný hráefni. T.d hefur mjöl úr soyabaunum komið að einhverju leyti inn í stað fiskimjöls. Eins hafa gerðar rannsóknir á því hvort repjuolía geti komið í stað lýsis sem fitugjafi í fódri og er svo komið að t.d í Noregi er repjuolía notuð í töluverðum mæli, bæði í fóður fyrir lax og regnbogasilung.

Næring kemur gríðarlega sterk inn í þennan iðnað og þess vegna þarf að vera með allt á hrinu varðandi næringu fiska til þess að passa upp á það að fiskarnir séu að fá það sem þeir þurfa þegar þeir ná því ekki sjálfir. Fiskeldisfóður þarf að innihalda öll þau nauðsynlegu næringarefni sem fiskar þurfa einnig þarf að afhenda fiskum fóður í réttu magni til þess að fiskarnir vaxi á heilbrigðan hátt.

Dæmi um það sem gæti verið í fiskifóðri er:

- **Landbúnaðarjurtir:** Hveitiglúten, maísglúten, sojamjöl, sojapróteinþykkni, repjumjöl, sólblómamjöl, lúpína og fababaunir
- **Mjöl:** fiskimjöl, krabbamjöl og lýsi
- **Aukaafurðir af eldisdýrum:** fjaðramjöl, blóðmjöl og alifuglaolía
- **Aukaafurðir úr villtum fiski og krabbadýrum:** fiskimjöl og krabbadýramjöl
- **Aukaafurðir úr eldisfiski:** fiskimjöl, krabbadýramjöl, lýsi, laxaolía, skordýramjöl og þörungolía
- **Önnur innihaldsefni:** vítamín, steinefni og litarefni

Í töflunni hér fyrir neðan er að finna innihaldslýsingu á fóðri frá Laxá á Akureyri. Þarna koma fram nákvæmar upplýsingar sem sýna að efnainnihald fóðurs tekur breytingum eftir því sem fiskurinn vex og sama er að segja um stærð fóðurpillanna.

Efnainnihald (%)	Stærð mm		
	4,0	6,0	9,0
Prótein	42	38	35
Fita	26	32	32
Kolvetni	17	16	20
Aska	8	7	6
Purrefni	93	93	93
Panaferd, mg/kg	70	60	50
Meltanleg orka, MJ/kg	19,8	21	21
Brúttóorka, MJ/kg	22,2	23,5	23,5

#### Vítamín í kg fóðurs

	4,0	6,0	9,0
Vítamín A IU	2500	2500	2500
Vítamín D3 IU	1500	1500	1500
Vítamín C mg/kg	100	100	100
Vítamín E mg/kg	110	110	110

(Gunnar Örn Kristjánsson, 2022, mynd 1)

#### Gæði og hollusta fóðurs

Það er mjög mikilvægt að vel sé fylgst með fóðrinu allt frá því þegar það er framleitt og þangað til það er notað. Það eru margir þættir sem get haft áhrif á gæði og hollustu fóðursins. Þar má helst nefna vinnslu, meðhöndlun og geymslu, auk ýmissa þátta sem tengjast markaðnum, og geta haft áhrif á gæði og öryggi fóðurs.

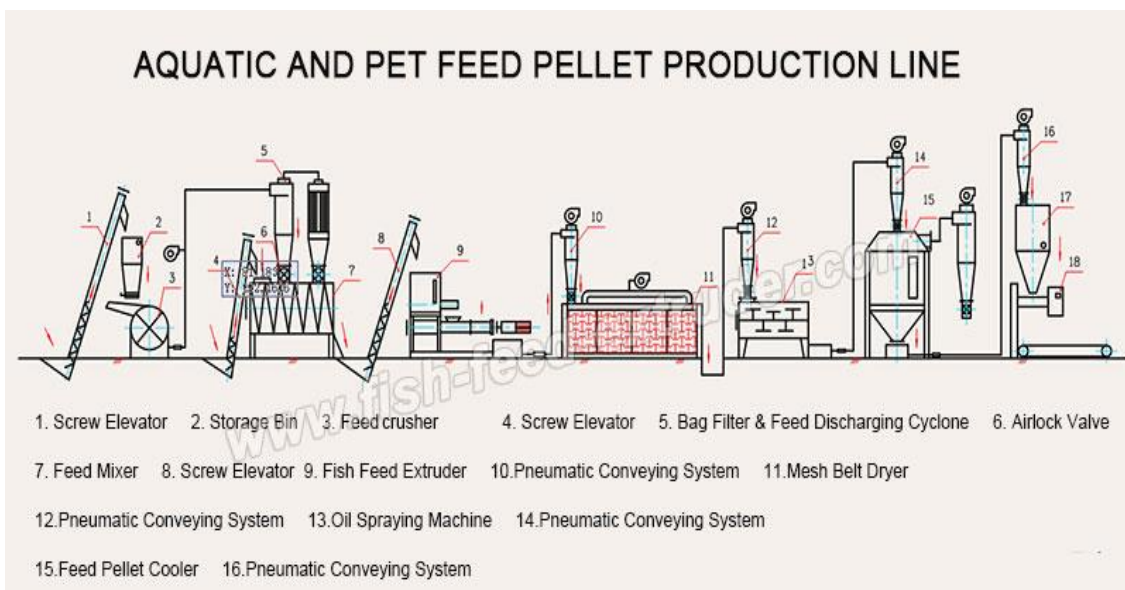
Gæðin verða fyrst og fremst tryggð með því að nota fyrsta flokks hráefni og er því mikilvægt að huga vel að því við innkaup á fódri að það standist allar gæðakröfur, rekjanleiki sé til staðar, sjálfbært með tilliti til umhverfisins og standist alla öruggisstaðla.

Þó að fódur sé í fullkomnu lagi þegar það fer út úr framleiðslunni þá er ekki þar með sagt að gæðin haldist þangað til kemur að notkun. Ef fódur er flutt og geymt við slæmar aðstæður er hættu á að það geti haft áhrif á næringagildi og jafnvel einnig bragð og útlit.

Það er ekki talið ráðlegt að geyma fódur lengur en tvo mánuði og ef geymsla er lengri þarf það að vera við kjöraðstæður. Hættan samfara löngum geymslutíma er sú að t.d. getur myndast mygla, auk þess sem að næringar- og fituinnihald getur minnkað. Forðast skal óþarfa flutning þar sem það getur einnig haft neikæð áhrif á fódrið

## Framleiðsluferli Fóðurs

Hér verður framleiðsluferli fódurs lýst eftir bestu getu. Hráefnin eru mörg eins og lýst er í kaflanum um innihaldsefni og getur hlutfall þeirra verið breytilegt, og koma þar til þættir eins stærð fiskjar og fleira.



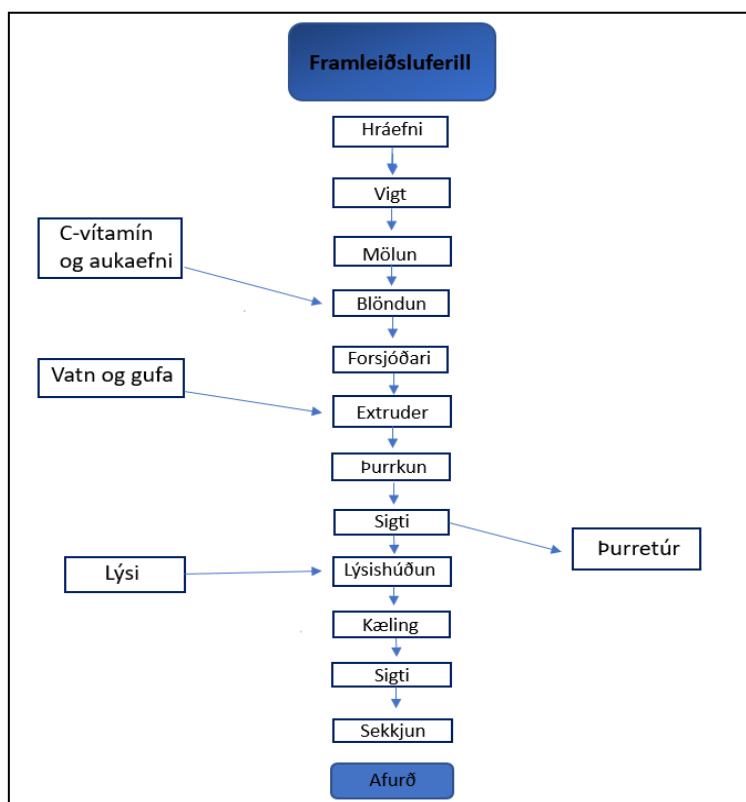
(Fish Feed Extruder, e.d, mynd 2)

Þegar kemur að því að framleiða fódur er að sjálfsögðu höfuðatriði að öll hráefnin séu tiltæk. Byrjað er á að vigta öll hráefni til að tryggja að allt sé í réttum hlutföllum.



Sum þeirra eru svo sett í gegnum kvörn þar sem þau eru möluð en kornastærð þurrefnanna skiptir máli. Því næst er bætt við ýmsum aukaefnum, svo sem vítamínum, steinefnum og litarefnum.

Þegar blandan er tilbúin er hún sett í forsjóðara og því næst er hún pressuð og í því ferli ræðst hversu hratt eða hægt fóðrið kemur til með að sökkva þegar það er komið í vatn og þar er fóðrið einnig mótað í endanlega stærð (extrúderað). Því næst er fóðrið húðað með lýsi. Það er síðan kælt, sigtað og að lokum sett í sekki. Eftir að fóðrið hefur verið sekkjað getur það geymst í nokkra mánuði en þó er mikilvægt að huga að aðstæðum á geymslustað.



## Frá seiði að matfiski

Þegar seiðum er sleppt í kvíar þá er vanalegast að laxinn sé 300-900 gr. Fyrst eftir að laxaseiðum er sleppt í kvíar tekur við það verkefni að venja fiskinn og fá hann til að „læra“ að borða. Fyrstu vikurnar er hann handfóðraður, þ.e fóðri er dreift með höndunum og þá í jaðrana á kvíunum.

Það er vegna þess að þar heldur fiskurinn sig helst og yngsti fiskurinn hreinlega fattar ekki að synda inn að miðju kvíarinnar til að sækja sér mat, en fóðrið frá fóðurdreifaranum er helst að finna við miðjuna. Einnig er mikilvægt að komi fram að þegar er verið að fóðra fiskinn fyrst eftir útsetningu þá þarf jafnvel að gera það 2-3 á dag til þess að fá hann til að borða. Þetta þarf að gera í allt að 8 vikur og í sumum tilfellum jafnvel lengur.

Á hverjum degi er „dauðfiskur“ fjarlægður úr kvíunum, en dauðfiskur er sá fiskur sem hefur dáðið sólarhringinn á undan. Við þetta er notaður sérstakur háfur sem komið er fyrir í öllum kvíum til að einfalda verkið. Oft eru meiri afföll fljótlega eftir að seiðum er sleppt þar sem það getur verið sjokk fyrir fiskinn að koma í kaldari sjó og umhverfi sem hann er ekki vanur.

Reglulega er tekið saursýni úr fiskum til þess að kanna hvernig fiskunum gengur að melta fóðrið sem þeim er gefið.

Prufur eru teknar með reglulegu millibili, þar sem fiskurinn er bæði vigtaður og einnig lengdarmældur.

Í öllum prufum þar sem meðhöndla þarf lifandi fisk er fiskurinn „deyfður“ en þá er fiskurinn settur í kar eða ílát þar sem búið er að blanda deyfilyfi út í sjóinn.

Á hverjum degi eru gerðar mælingar á súrefnismettun, súrefni, hitastigi, seltu og sjóndýpi, en það segir til um skyggni neðansjárvar.

Næturnar í kvíunum eru þrífarnar með reglulegu millibili eða eftir þörfum og við það verk er notast við neðansjárvar dróna sem virkar ekki ósvipað og háþrýstidæla.

Á veturna, eða öllu heldur yfir svartasta skammdegið þegar birtu nýtur ekki nema hluta úr degi eru sett ljós í kvíarnar og eiga þau að koma í veg fyrir að fiskurinn nái því að verða kynþroska.

Ef súrefni í kvíunum fer undir ákveðið hlutfall (76%) þá er fiskurinn ekki fóðraður vegna þess að honum líður illa og er stressaður ef fóðrað er á þeim tíma. Öll svona áföll sem fiskurinn verður fyrir hefur þau áhrif að hann fæst ekki til að borða og því er mikilvægt að reyna að koma í veg fyrir hvers konar utanaðkomandi stressvalda.

Af öllu sem hér er talið á undan er augljóst að það að hafa vel þjálfað starfsfólk sem fylgist með atferli fiskjarins er mjög verðmætt.

## Fiskafóðurgerð í Evrópu/Íslandi

- **Skretting**

Skretting er eitt af stóru fyrirtækjunum þegar kemur að framleiðslu fyrir fiskeldi í heiminum. Framleiðslan nemur 2,6 milljónum tonna á ári og framleitt er fyrir meira en 60 tegundir fiski- og krabbadýra. Starfsstöðvar eru starfræktar í 17 löndum í Evrópu, Ameríku og Asíu og eru starfsmenn meira en 3500. Sögu Skretting má rekja allt aftur til ársin 1899 þegar fyrirtækið var stofnað í Stavanger í Noregi.

- **Biomar**

Biomar er meðal leiðandi framleiðenda fódurs fyrir fiskeldi í heiminum. Þeir framleiða fóður fyrir meira en 45 mismunandi fiski- og rækjutegundir í meira en 80 löndum. Biomar var stofnað árið 1962 af dönskum fiskbændum. Biomar tók þá langtíma skuldbindingu og vildu þróa fiskeldisiðnaðinn á ábyrgann og sjálfbæran hátt. Á hverju ári framleiðir fyrirtækið u.þ.b. 1,25 milljónir tonna af fóðri.

- **Laxá á Akureyri**

Laxá er Fiskafóðurs verksmiðja á Akureyri sem var stofnuð árið 1991 og framleiða þeir og selja fiskeldisfóður og selja eingöngu á Íslandi. Þeir hafa framleiðslu getu upp á 200 þúsund tonn og eru þar með tvær framleiðslulínur

- **Fóðurblandan**

Fóðurblandan hefur einnig framleitt fóður en það er að ég held í mjög litlu magni og hefur mér ekki tekist að afla upplýsinga um það.

Hér eru ekki taldar upp allar fóðurverksmiðjur í Evrópu en Skretting og Biomar eru klárlega með þeim stærstu að minnsta kosti í Evrópu. Rannsakanda er ekki kunnugt um fleiri fóðurverksmiðjur en Laxá og Fóðurblanduna sem eru starfandi á Íslandi.

## Pörf fyrir fódur í íslensku sjókvíaeldi

### Austfirðir

Þörfin fyrir fódur veltur á mörgum þáttum. Þættir eins og hitastig, stærð fiskjar, breytingar á utanaðkomandi aðstæðum. Sem dæmi um utanaðkomandi aðstæður sem haft geta áhrif á það hvort og hvernig eldisfiskur borðar má nefna að ef kafarar eru við störf í kringum kvíarnar þá getur það haft áhrif. Annað gott dæmi er að ef mikið er af marglyttu sem oft leggst á næturnar í kvíunum þá á fiskurinn það til að vilja ekki borða. Einnig er fódur breytilegt eftir stærð fiskjar og má nefna að smár fiskur þarf próteinríkt fódur en stærri fiskur þarf aftur á móti meiri fitu, og þar að auki eru fódurpillurnar misstórar, eftir stærð fiskjarins sem þær eru ætlaðar.

Munurinn á því þegar sjór er kaldur og heitur er mjög mikill. Þegar sjórinn er kaldur þá er alltaf gefið minna fódur heldur en þegar sjórinn er hlýr. Sem dæmi um þennan mun má nefna að miðað við sömu stærðarsamsetningu á stöð, getur þörfin á mánuði á sumrin verið um 1200 tonn en getur farið allt niður í 350 tonn á veturna. Þetta þýðir að ef horft er á laxeldisstöðvar á Austfjörðum þá getur fódurþörf sveiflast en ef horft er á lengri tímabil þá ætti þörfin ekki að taka miklum breytingum, fyrir utan auðvitað þá staðreynd að mikill vöxtur er í greininni sem sífellt kallar á meira og meira fódur. Í laxeldi þá eru alltaf starfsmenn sem eru kallaðir fódurávarar, þeir fylgjast með fiskinum til að athuga hvort hann vilji borða eða ekki, þannig að það er ekki endilega bara farið eftir hvaða árstíð er til þess að vita hvað á að gefa mikið fódur. Skv upplýsingum frá Löxum á Eskifirði hefur notkun þeirra á fódri farið stigvaxandi síðustu ár og hefur vaxið úr rúmum 4000 tonnum á ári upp í 8000 tonn á ári og eru horfur á að notkunin komi til með að aukast til muna með auknum leyfum fyrirtækisins. Til að setja fódurþörf í samhengi við magn fiskjar, þá er notaður svokallaður fódurstuðull og fengust þær upplýsingar hjá Löxum að þeir noti stuðulinn 1,1, sem þýðir að til að fiskur vaxi um 1 kg, þá þarf hann 1,1 kg af fódri. Þetta þýðir að miðað við leyfin sem Laxar hafa sem eru 16 þúsund tonn, þá þyrftu þeir 17600 tonn af fódri á ári. Ef við yfirferum þetta á öll leyfi sem útgefin eru fyrir Austfirði sem eru samtals 42 þúsund tonn af fiski, þá þýðir það fódurþörf upp á 46 þúsund og tvö hundruð tonn.

## Innlend þörf

Ef horft er til Íslands í heild sinni og allra þeirra sjókvíaeldisstöðva sem starfræktar eru á landinu þá erum við að tala um talsvert mikið stærra tölur og í árslok 2020 voru útgefin leyfi fyrir samtals 85900 tonnum af heildarlífmassa á Vestfjörðum og Austfjörðum samtals. Ef fóðurstuðullinn 1,1 er notaður á þetta magn, þá þyrfti að framleiða um 95 þúsund tonn af fóðri til að ala þetta magn. Eins og kom fram hér fyrir framan þá eru hráefni í fiskafóður nokkuð mörg og mikið af þeim er innflutt. Það er helst fiskimjölið og lýsið sem hægt er að notast við af innlendum hráefnum en svo er verið að prófa sig áfram með t.d framleiðslu á repju en ljóst er að hráefnin verða áfram að stórum hluta flutt inn.

**Tafla 6-1 Burðarþol, áhættumat, umsóknir og útgefin leyfi til eldis í sjókvíum í tonni af heildarlífmassa á Vestfjörðum og Austfjörðum í árslok 2020**

Svæði	Staðsetning	Burðarþol (t)	Staðfest áhættumat (t)	Útgefin rekstrarleyfi (t)	Umsóknir (t)
Vestfirðir	Arnarfjörður	20.000	20.000	11.500	4.000
	Dýrafjörður	10.000	10.000	4.000 <sup>1)</sup>	5.800
	Ísafjarðardjúp	30.000	12.000	13.200 <sup>2)</sup>	20.100
	Patreksfjörður, Tálknafjörður og Patreksfjarðarfloi	20.000	20.000	20.000	
	Önundarfjörður	2.500	2.500	400 <sup>3)</sup>	1.000
<b>Vestfirðir alls</b>		<b>82.500</b>	<b>64.500</b>	<b>49.100</b>	<b>30.900</b>
Austfirðir	Berufjörður	10.000	7.500	9.800	
	Fáskrúðsfjörður	15.000	12.000	11.000	
	Reyðarfjörður	20.000	16.000	16.000	
	Seyðisfjörður	10.000	6.500	0	10.000
	Stöðvarfjörður	7.000	0	0	7.000
<b>Austfirðir alls</b>		<b>62.000</b>	<b>42.000</b>	<b>36.800</b>	<b>17.000</b>
<b>Samtals</b>		<b>144.500</b>	<b>106.500</b>	<b>85.900</b>	<b>47.900</b>

<sup>1)</sup> Rekstrarleyfi miðast bæði við eldi á laxi og regnbogasilungi.  
<sup>2)</sup> Rekstrarleyfi miðast við 12.750 tonn heildarlífmassa af regnbogasilungi, 250 tonna heildarlífmassa af þorski og 200 tonna heildarlífmassa af laxi og regnbogasilungi.  
<sup>3)</sup> Rekstrarleyfi miðast við 200 tonna heildarlífmassa af regnbogasilungi og þorski og 200 tonna heildarlífmassa af laxi og silungi.

(Stjórnarráðið, 2021, mynd 3)

Bygging á fóðurverksmiðju væri stór framkvæmd og mjög kostnaðarsöm. Í svari frá framkvæmdastjóra Laxár mætti reikna með að það myndi kosta um 6 milljarða að koma á fót verksmiðju með framleiðslugetu upp á 200 þúsund tonn, og er þá miðað við tvær framleiðslulínur. Þessari upphæð mætti svo ná niður um 50% með því að vera með eina framleiðslulínu og framleiðslugetu upp á 100 þúsund tonn.

Að minnka framleiðslugetuna enn meira myndi ekki lækka stofnkostnað til samræmis við framleiðslugetuna og má reikna með að framleiðslulína fyrir 50 þúsund tonn myndi kosta yfir tvo milljarða. Ég hef ekki getað fengið nákvæmar tölur um verð á fóðri en í samtali við starfsmann Laxa var nefnd talan 200 kr/ kg sem lágmark.

Ef við leikum okkur aðeins með þá tölu og notum töluna um áætlaða fóðurþörf miðað við útgefin leyfi á Íslandi þá má áætla að fóðurstofnkostnaður íslenskra sjókvíaeldisfyrirtækja gæti verið nærri 19 milljörðum króna á ári. Til samanburðar fylgir hér fyrir neðan mynd sem sýnir útflutningsverðmæti eldisafurða undanfarin ár en þá sést mjög vel hve hár hluti fóðurstofnkostnaðurinn er en eins og sjá má í töflunni hér fyrir neðan var útflutningsverðmæti eldislax rétt um 30 milljarðar árið 2021.

## Útflutningsverðmæti eldisfisks

Tonn/milljónir króna

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alls	Magn	4.504	5.493	9.693	14.993	14.063	26.382	31.190	38.495
	Verðmæti	5.441	7.001	9.621	14.027	13.196	24.220	28.818	35.446
Lax	Magn	1.621	2.089	5.526	8.857	9.696	20.344	24.253	32.507
	Verðmæti	2.519	3.267	5.569	8.585	8.932	18.595	22.606	29.983
Silungur	Magn	2.814	3.317	3.603	4.850	3.118	4.682	5.289	4.837
	Verðmæti	2.858	3.574	3.569	4.589	3.504	5.095	5.589	4.966
Aðrar tegundir	Magn	69	87	563	1.286	1.249	1.355	1.647	1.151
	Verðmæti	64	161	483	852	760	530	623	498

(Hagstofa Íslands, 2022, mynd 4)

## **Af hverju að framleiða fóður á Austurlandi**

Augljósasta svarið við því er, að þörfin er til staðar. Íslendingar hafa alltaf leitast við að vera sjálfstæðir og hafa ekki viljað þurfa treysta á aðra, og á þetta við um svo margt. Við höfum til dæmis lengi vel viljað monta okkur af sjávarútvegskerfi sem tekið er eftir út um allan heim. Þegar þetta er haft í huga þá liggur beinast við að velta því fyrir sér hvort ekki sé kominn tími á það að við verðum sjálfum okkur nóg þegar þessi ört vaxandi grein, sjókvíaeldi, er höfð í huga.

Í stað þess að flytja inn fullunna afurð, þ.e fóðrið, væri þá ekki nær að flytja inn þau hráefni sem ekki fást hér heima og framleiða fóðrið fyrir innanlandsmarkað, að minnsta kosti.

Það er í raun allt til staðar sem þarf til að geta framleitt fóður sem er jafngott eða jafnvel betra en það fóður sem flutt er inn í dag. Við höfum aðgang að ódýrri hreinni orku, við eigum fullt af vel menntuðu fólki og sömuleiðis framleiðum við margt af þeim hráefnum sem í dag eru notuð til fóðurframleiðslu. Flutningskostnaður er eitt atriði sem skiptir máli í þessum vangaveltum en eftir því sem minna þarf að flytja inn lækkar hann, og að undanförunu hefur flutningskostnaður hækkað gríðarlega.

Ekki er hægt að gleyma því að tala um áhrifin sem þetta myndi hafa á kolefnisspor sjókvíaeldisins. Gera má ráð fyrir því að ef hægt er að draga úr innflutningi um 50% myndi það hafa þau áhrif að kolefnislosun sem verður til við þessa flutninga, dragist um svipað hlutfall. Þetta er ekki bara jákvætt fyrir náttúruna heldur gæti þetta haft áhrif til lækkunar á kolefnisskatti.

Sjókvíaeldi er til þess að gera ný atvinnugrein á Austfjörðum. Jafnvel þó að ekki væri þetta eldi til staðar þá væri atvinnustig og ástand á vinnumarkaði hér á svæðinu ágætt. Það þarf samt ekki að þýða að ekki sé pláss fyrir nýsköpun og má segja að rökrétt framhald af auknu eldi, sé að horfa til allra þátta sem fiskeldið býður upp á. Þar er fóðurframleiðsla að sjálfsögðu einn af lykilþáttum. Það að bæta fóðurframleiðslu við annars fjölbreytt atvinnulíf á Eskifirði/Fjarðabyggð væri frábær viðbót sem myndi skapa bæði störf og vonandi einhvern arð.

Það að byggja svona verksmiðju er svo sem ekkert einfalt mál og talsvert kostnaðarsamt. Þó hef ég trú á því að ef vandað er til verka og með hjálp frá rétta fólkinu, bæði þá sem þekkingu hafa á framleiðslunni og eins fjárfesta sem væru til í að setja pening í verkefnið, væri bygging fóðurverksmiðju rétt ákvörðun.

## Útreikningar

Í töflunni hér fyrir neðan er að finna útreikninga á væntanlegu söluverðmæti fódurs. Miðað er við útgefin rekstrarleyfi (Stjórnarráð Íslands, Maí 2021) og fódurstuðul 1.1 (fódurstuðull getur í sumum tilvikum verið hærri). Rétt er að taka fram að í töflunni er að finna útreikninga með mismunandi forsendum, þ.e. 4%, 10% og 15% arði

Fóðurþörf Ísland tonn þúsundir tonna	Fóðurþörf Austfirðir þúsundir tonna	Fóðurverð kr/kg (lágmark)	Hráefnaverð fóður kr/kg (Laxá)	Framleiðslukostn fóður kr/kg (Laxá)	Stofnkostnaður framleiðslulínu f.100 þúsund tonn
95	40,5	200	239	19	3000000
	Austfirðir	Ísland			
Verðmæti fódurs millj. Kr (lágmark)	8100	19000			
Hráefnaverð fódurs millj. Kr	9679,5	22705			
Framleiðslukostnaður fódurs millj. Kr	769,5	1805			
Verðmæti fódurs millj. Kr (mv.4% arð)	10867	25490			
Verðmæti fódurs millj. Kr (mv.10% arð)	11494	26961			
Verðmæti fódurs millj. Kr (mv.15% arð)	12016	28187			

Skýringar með töflu:

Ekki fékkst uppgæfið innkaupsverð á fódri að öðru leyti en að 200 kr/kg væri lágmark.

Hráefnaverð á fódri kr/kg er vegið meðaltal hráefnakostnaðar út frá notkun fódurs á líftíma lax.

Hráefnaverð er í sögulegu hámarki núna (Gunnar Örn Kristjánsson, 2022)

Framleiðslukostnaður er áætlaður 19 kr/kg og þar af eru laun 55%, framleiðslukostnaður 37% og stjórnunarkostnaður er 8%. Af framleiðslukostnaði upp á tæpar 6 kr/kg er orka um 37% og viðhaldskostnaður um 37% (Gunnar Örn Kristjánsson, 2022).



## **Fýsileiki þess að setja á fót fóðurframleiðslu á Eskifirði**

Það að ráðast í uppsetningu á fóðurverksmiðju á Eskifirði væri risavaxið verkefni. Eins og komið hefur fram hér á undan þá er stofnkostnaður af þeirri stærðargráðu að fá þyrfti fjársterka aðila að verkefninu. Stofnkostnaður yrði aldrei undir u.þ.b 3 milljörðum og sú tala ein og sér segir sitt. Það þarf þó ekki að þýða að verkefnið sé ómögulegt í framkvæmd, en kallar vissulega á að áætlanagerð og annað slíkt sé unnið af fagfólki. Það tókst ekki að fá nægilega nákvæmar upplýsingar um kostnað eldisfyrirækja af fóðurkaupum. Út frá upplýsingum frá fóðurframleiðanda má þó gera sér einhverja hugmynd um hvað fóður þarf að kosta til að framleiðsla geti borið sig.

Miðað við þau svör sem rannsakandi fékk frá framkvæmdastjóra Laxa þá virtist vera áhugi hjá þeim á að geta keypt fóður sem framleitt væri á svæðinu. Langstærstur hluti þess fóðurs sem notaður er hjá eldisfyrirtækjum á Austurlandi er innfluttur og út frá því má draga þá ályktun að markaður sé á svæðinu fyrir fóður. Ef miðað er við verksmiðju sem framleitt gæti eitt hundrað þúsund tonn á ári, liggur í augum uppi að miðað við útgefin rekstrarleyfi á Austfjörðum þyrfti einnig að leita markaða annars staðar. Verksmiðja af þessari stærð ætti að geta sinnt hér um bil öllu því eldi sem leyfi hafa verið gefin út fyrir á landinu öllu.

Það er ýmislegt sem bendir til þess að það væri vel þess virði að skoða það ýtarlega hvort grundvöllur væri fyrir svona framkvæm

## **Niðurstöður**

Það er skoðun rannsakanda að uppsetning fóðurverksmiðju á Eskifirði er algjörlega hugmynd sem skoða ætti betur. Vöxtur í greininni er mikill og ekki útilokað að hann eigi eftir að verða meiri. Rannsakandi treystir sér ekki til að fullyrða um hvort framkvæmd af þessari stærðargráðu myndi ganga upp en það er margt sem bendir til þess að svo sé.

## Lokaorð

Í þessu verkefni hefur rannsakandi reynt að komast að því hvort það væri hagkvæmt að koma á fót fóðurframleiðslu fyrir fiskeldi á Eskifirði. Í þeirri vinnu var leitað til fyrirtækja sem starfa í greininni, bæði í fiskeldi og eins við fóðurframleiðslu. Leitað var eftir upplýsingum sem myndu nýtast við þá vinnu, eins og tölum um kostnað við fóðurkaup og fóðurframleiðslu. Einnig var aflað upplýsinga um hvernig fóður er framleitt og hvaða hráefni þarf til þess að búa til fyrsta flokks fóður. Skoðað var hvernig fóður getur verið mismunandi eftir því hvort um seiði eða fisk sem kominn er að sláturstærð, er að ræða. Rannsakandi athugaði einnig hvað af þeim hráefnum sem til þarf er hægt að nálgast hér á landi með það í huga að draga úr kostnaði og einnig með umhverfissjónarmið í huga. Upplýsinga um stærð greinarinnar á Austfjörðum var aflað og voru þær upplýsingar notaðar við útreikninga á því hvort það eldi sem í dag er stundað á svæðinu væri nógu stórt til að bera fóðurverksmiðju eitt og sér. Við upplýsingaöflun notaðist rannsakandi bæði við samskipti í gegn um tölvupósta og einnig var fundað með þeim sem upplýsingar gátu veitt. Sett var upp reiknilíkan þar sem notaðar voru mismunandi forsendur til að áætla hugsanlegar tekjur af framleiðslunni. Hafa þarf í huga að vegna skorts á upplýsingum þar sem fyrirtæki eru bundin trúnaði við sína viðskiptavini, eru sumar af þessum forsendum kannski ekki nákvæmar.

Þrátt fyrir að niðurstaðan hafi ekki gefið fullkomið svar um það hvort það gæti verið hagkvæmt að fara í þessa framkvæmd þá telur rannsakandi sig hafa lært heilmikið á því að skilgreina verkefnið og einnig á þeirri vinnu sem á eftir fylgdi.

Að lokum vil ég koma á framfæri þökkum til allra þeirra sem gáfu sér tíma til að svara spurningum og aðstoða mig við verkefnið á einn eða annan hátt. Helst vil ég nefna leiðbeinanda minn, Stefán Eysteinnsson. Pétur Aron Atlason hjá Löxum. Jens Garðar Helgason hjá Löxum. Gunnar Örn Kristjánsson hjá Laxá. Einnig vil ég þakka bróður minum sem er starfsmaður Laxa og pabba mínum sem gaf mér góð ráð.

## Heimildir

AgriFarming. (2020, 20. febrúar). *Aquafeed Formulation; Fish feed Ingredients, Preparation*. AgriFarming, Sótt 5. febrúar 2022 af: <https://www.agrifarming.in/aquafeed-formulation-fish-feed-ingredients-preparation>

Biomar. (e.d.). *We are innovators*. Biomar. Sótt 13. apríl 2022, af: <https://www.biomar.com/en/global/about/>

Fish Feed Extruder. (E.d.). *Fish feed production line*. Sótt 20. apríl 2022 af <https://www.fish-feed-extruder.com/product/fish-feed-pellet-production-line.html>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020 e.d.) *The state of world fisheries and aquaculture 2020*. fao. Sótt 30. mars 2022, af: <https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>

Framtíðar hráefni í fiskafóður (Gunnar Örn Kristjánsson, Lagarlíf Ráðstefna, 28-10-2021)

Laxar. (e.d.). *Laxar hrein íslensk afurð úr hreinni náttúru*. Laxar. Sótt 7. febrúar 2022 af: [Forsíða \(laxar.is\)](https://laxar.is)

Hafrannsóknastofnun. (E.d.). *Sjávarlífverur. Hafogvatn*. Sótt 14. apríl 2022, af: <https://www.hafogvatn.is/is/sjavaradyr?q=tilapia&lang=is>

Hagstofa Íslands. (2022, 4. apríl). *Mikil aukning í framleiðslu á eldisfiski*. Hagstofa. Sótt 13. Apríl 2022, af: <https://hagstofa.is/utgafur/frettasafn/sjavarutvegur/fiskeldi-arid-2021/>

Radarinn. (e.d.). *Útflutningur fiskeldi*. Sótt 28. apríl 2022, af: <https://radarinn.is/Fiskeldi/Utflutningur>

Skretting. (e.d.). *What Ingredients Are in Skretting Feed?* Skretting, Sótt 5. febrúar 2022 af: <https://www.skretting.com/en/transparency--trust/faqs/what-ingredients-are-in-skretting-feed/>

Stjórnarráð Íslands. (maí 2022). *Staða og horfur í íslenskum sjávaútvegi og fiskeldi*. Sótt 22. apríl 2022, af: <https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Sta%C3%B0a%20og%20horfur%20%C3%ADslenskum%20sj%C3%A1var%C3%BAtvegi%20og%20fiskeldi.pdf>

Worldometer. (e.d.). *Current world population*. Worldometers. Sótt 22. mars 2022, af: <https://www.worldometers.info/world-population/#:~:text=Population%20in%20the%20world%20is,it%20was%20at%20around%20%202%205.>

Framtíðar hráefni í fiskafóður (Gunnar Örn Kristjánsson, Lagarlíf Ráðstefna, 28-10-2021)

Radarinn. (e.d.). *Útflutningur fiskeldi*. Sótt 28. apríl 2022, af:

<https://radarinn.is/Fiskeldi/Utflutningur>



