
Orkuskipti á fiskeldisbátum



Efnisyfirlit

Samantekt	3
Inngangur	4
Bátar í skjókvíaeldi	5
Árleg losun og kolefnisfótspor	6
Mögulegar grænorkulausnir	7
Ávinningur af grænorkulausnum	8
Aðgerðir til orkuskipta	9
Niðurstaða	10

Samantekt

Á síðustu árum hefur sjókvíaelði á Íslandi vaxið umtalsvert. Árið 2021 voru flutt út 46.500 tonn af laxi frá Íslandi og þar af voru um 96%¹ úr sjókvíaelði.

Sjókvíaelði er stundað á Vestfjörðum og á hluta Austfjarða. Framleiðslan fer fram á afmörkuðum eldissvæðum sem þjónustuð eru af bátum og skipum sem eru í eigu fiskeldisfyrirtækjanna sjálfra eða annarra þjónustuaðila.

Samanlögð olíunotkun þessara báta og skipa er um 2.700.000 lítrar af olíu á ári sem losar koldíoxíð á við um 3.600 fólksbíla. Innleiðing þeirra grænu lausna sem fjallað er um í þessari skýrslu gæti dregið verulega úr þeirri losun.

Gert er ráð fyrir að framleiðsla á laxi úr sjókvíaelði muni aukast á komandi árum ef miðað er við áhættumat erfðablöndunar, fyrirliggjandi

leyfisumsóknir og áætlanir eldisfyrirtækjanna. Út frá þeim gögnum má ætla að ársframleiðslan nái 70-100 þúsund tonnum á næstu 3-4 árum. Eðli málsins samkvæmt munu fiskeldisfyrirtækin þurfa að bæta við sig bátum og skipum en í þeim fjárfestingum liggja tækifæri til innleiðingar á grænorkulausum. Ýmsar hindranir geta þó komið í veg fyrir að fiskeldisfyrirtækin velji umhverfisvænni lausnir, svo sem skortur á innviðum og aukinn kostnaður. Í þessari skýrslu eru settar fram tillögur um hvata og samstarf sem eykur fýsileika þess að fjárfesta í grænorkulausnum og koma Íslandi nær markmiði sínu um kolefnishlutleysi árið 2040.³

¹ Radarinn.is/fiskeldi

² Meðal fólksbíll losar um 2 tonn af CO₂ á ári

³ <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2021/06/15/Markmid-um-kolefnishlutleysi-logfest-a-Althingi/>

Inngangur

Þessi skýrsla er unnin af Bláma sem er samstarfsverkefni Landsvirkjunar, Orkubús Vestfjarða og Vestfjarðastofu. Meginmarkmið Bláma er að efla nýsköpun og þróun orkuskiptaverkefna með því að auka hlut vistvæns eldsneytis, vetnis og rafeldsneytis í samgöngum og sjávartengdum iðnaði.

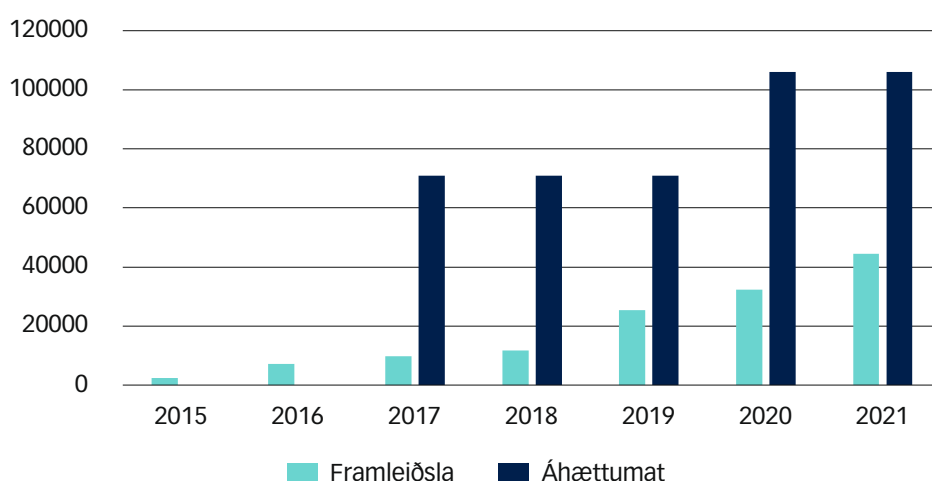
Ísland hefur sett sér markmið um að minnka losun gróðurhúsalofttegunda um 55% fyrir 2030 og ná kolefnishlutleysi árið 2040.⁴ Í orkustefnu segir að markmið orkuskipta á sjó sé að öll þau skip, bátar og önnur sjóför, hvort sem er til fiskveiða, flutninga á vörum og fólki eða annarra nota, verði knúin með orkugjöfum af endurnýjanlegum uppruna. Einnig er kveðið á um að beita hvötum og beinum aðgerðum sem ýta undir orkuskipti.

Á Íslandi er sjókvíaeldi stundað á Vestfjörðum og á hluta Austfjarða. Árið 2021 var framleiðsla á laxi um 46.500 tonn sem kom að mestu leiti úr sjókvíaeldi eða um 96%.⁵ Sjókvíaeldi hefur vaxið mikið á síðustu árum en á tímabilinu 2015-2021 jókst framleiðslan umtalsvert eins og sést á mynd 1. Árið 2020 var gefið út uppfært áhættumat upp á 106.500 tonna

hámarkslífmassa fyrir allt Ísland og gera má ráð fyrir að greinin haldi áfram að vaxa næstu ár.

Á Íslandi er búið að gefa út rekstrarleyfi upp á samtals 80.000 tonna hámarkslífmassa í níu fjörðum en hver fjörður skiptist í sjókvíaeldissvæði og innan hvers sjókvíaeldissvæðis eru svo eitt eða fleiri eldissvæði. Á hverju eldissvæði er þörf fyrir litla vinnubáta, hefðbundna vinnubáta ásamt sértækum þjónustubátum og brunnbátum sem flytja seiði í sjókvíar og sækja fisk til vinnslu. Allir þessir bátar og skip nota jarðefnaeldsneyti, en þessi skýrsla gerir grein fyrir núverandi orkunotkun og hvernig hægt væri að auka notkun á grænni orku hjá fiskeldisbátum.

Heildarframleiðsla á laxi í sjókvíum á Íslandi



■ Mynd 1. Hér má sjá framleiðslu og áhættumat eftir árum. Árið 2015 og 2016 var ekkert áhættumat.

⁴ <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2020/12/10/Ny-metnadarfull-markmid-i-loftslagsmalum-kyinnt/>

⁵ [Radarinn.is/fiskeldi](https://radarinn.is/fiskeldi)

Bátar í sjókvíaeldi

Skipta má bátum og skipum sem sinna sjókvíaeldi í fjóra flokka; smærri vinnubáta, vinnubáta, brunnbáta og þjónustubáta. Neðangreindar upplýsingar um stærð, fjölda, eyðslu ásamt fleiru koma frá fiskeldisfyrirtækjunum og þjónustuaðilum.



■ Smærri vinnubátar

Smærri vinnubátar

Á Íslandi eru 6-10 smærri vinnubátar í notkun en algeng stærð slíkra báta er 7-10 metrar með vélarafli upp á 100-200 kW. Notkun þessara báta felst aðallega í eftirlitsferðum út í kvíar og í fóðurpramma en smærri vinnubátar fara yfirleitt hratt, eða frá 13-25 sjm/klst. Um helmingur þessara báta eru búnir bensínknúnum utanborðsvélum og aðrir eru með díselknúna vél. Meðaleyðsla smærri vinnubáta á Íslandi er um 8.500 lítrar af olíu eða bensíni á ári og má því gera ráð fyrir að heildareyðsla smærri vinnubáta á Íslandi sé um 51.000 – 85.000 lítrar af jarðefnaeldsneyti á ári. Gera má ráð fyrir að smærri vinnubátum muni fjölga um 2-4 á næstu 3 árum.

Vinnubátar

Á Íslandi eru 20-24 vinnubátar sem sinna fiskeldi. Flestir þessara báta eru 12-15 metra langir, tveggja skrokka, búnir tveimur aflvélum og öflugum krönum. Meðalaldur vinnubáta á Íslandi er 10 ár en meðal vélastærð er 360 kW. Þessir bátar eru notaðir til að sinna eftirliti, uppsetningu og viðhaldi, ásamt því að aðstoða við sækja eða setja fisk í sjókvíar. Vinnu-



■ Vinnubátar

bátar eru notaðir flesta daga vikunnar og algeng vinnutörn er 7-12 klst. Meðaleyðsla vinnubáta er um 41.000 lítrar af olíu á ári og heildarnotkun á olíu vegna vinnubáta á Íslandi er 820.000-1.000.000 lítrar á ári. Gera má ráð fyrir að vinnubátum muni fjölga um 3-4 á næstu þremur árum.

Brunnbátar

Brunnbátar eru þeir bátar sem sækja lifandi fisk í sjókvíar og dæla þeim inn í vinnsluhús í landi ásamt því að sinna seiðaflutningum frá landeldisstöðvum í sjókvíar. Þessir bátar eru yfirleitt búnir öflugum dælubúnaði, krönum og öðrum búnaði til að athafna sig við sjókvíar og til að flytja fisk. Á Íslandi starfa 2-3 brunnbátar en gera má ráð fyrir að þeim muni fjölga um 1-2 á næstu 5 árum. Þessir bátar eru yfirleitt búnir aðalvél og 2-3 hjálparvélum sem sinna meðal annars raforkuþörf brunnbátanna. Úthaldstími brunnbáta er misjafn og notkunarmynstur þeirra er mismunandi, eftir því hvort þeir sækja fisk til vinnslu eða flytja seiði í sjókvíar. Gera má ráð fyrir að hver brunnbátur noti 700.000 – 800.000 lítra af olíu á ári, miðað við samfellda notkun yfir árið.



■ Brunnbátar

Heildarnotkun olíu vegna brunnbáta gæti verið um 1.700.000 lítrar á ári og mun aukast í 2.100.000 lítra á næstu þremur árum.

■ Þjónustubátar

Þjónustubátar eru bátar og skip sem sinna uppsetningu á sjókvíaeldisstöðvum, rannsóknum, hreinsun og viðhaldi á eldisbúnaði. Flestir þessara báta eru sambærilegir hefðbundnum vinnubátum en þó eru sumir stærri, öflugri, búnir öflugum krönum og sérhæfðum búnaði til að koma fyrir sjókvíum. Á Íslandi starfa um 6-8 þjónustubátar og



■ Þjónustubátar

skip, sem eru gerð út af íslenskum, norskum og skoskum fyrirtækjum. Stærð þessara skipa er misjöfn, allt frá 20 brúttórúmllestum upp í 500 brúttórúmllestir. Úthaldstími þeirra er mjög misjafn, allt frá fáeinum klukkustundum upp í daga en stærri þjónustubátar ferðast á milli landshluta og landa. Gera má ráð fyrir að hver þjónustubátur sem starfar á Íslandi noti um 40.000-60.000 lítra af olíu á ári og að heildarnotkun þjónustubáta sé um 300.000-400.000 lítrar af olíu á ári. Gera má ráð fyrir að þjónustubátum muni fjölga um tvo á næstu þremur árum í takt við aukin umsvif fiskeldisfyrirtækjanna.

Árleg losun og kolefnisfótspor

Gera má ráð fyrir að heildarnotkun jarðefnaeldsneytis báta og skipa í fiskeldi sé um 2.700.000 lítrar á ári sem losar um 7.300 tonn af CO₂ á hverju ári.⁶ Líklegt er að notkun á jarðefnaeldsneyti muni

aukast um 20% á næstu fimm árum samhliða auknum umsvifum ef ekki verður farið í aðgerðir sem auka notkun á endurnýjanlegri orku.

⁶ Gert er ráð fyrir að hver lítri af dísel olíu samsvari 2,7 kg af CO₂

Mögulegar grænorkulausnir

Eins og fram hefur komið þarf fjölbreyttan hóp af skipum og bátum til að sinna sjókvíaeldi og því munu grænorkulausnir og innleiðingartími vera misjöfn. Smærri vinnubátar og hefðbundnir vinnubátar henta vel sem tvíorkubátar (e. *hybrid*) en í dag er hægt að fá slíka báta sem búnir eru grænorkutækni að hluta eða öllu leyti. Þjónustubátar og brunnbátar munu líklega notast við rafeldsneytislusnir og innleiðing mun taka lengri tíma en hjá smærri vinnubátum og vinnubátum.

Gerð	100% rafhlöður	Tvíorku	Rafeldsneyti	Landtengingar
Smærri vinnubátar	Grænt	Gult	Gult	Rautt
Vinnubátar	Grænt	Grænt	Grænt	Gult
Brunnbátar	Rautt	Gult	Grænt	Grænt
Þjónustubátar	Gult	Grænt	Grænt	Gult

■ Grænn litur merkir að viðkomandi lausn sé líkleg, gult þýðir að lausnin geti hugsanlega gengið og rautt þýðir að ólíklegt sé að viðkomandi lausn henti í stað jarðefnaeldsneytis

Smærri vinnubátar

Aflþörf og farsvið⁷ smærri vinnubáta gerir þá hentuga fyrir rafhlöðulausnir. Þessir bátar eru ýmist knúnir með utanborðsmótum eða díselvélum. Smærri vinnubátar sem ganga eingöngu fyrir rafmagnni eru fánlegir og einnig er hægt að kaupa rafmagnsknúna utanborðsvélar sem hægt er að koma fyrir í núverandi bátum.

Vinnubátar

Aflþörf, stærð og farsvið vinnubáta við fiskeldi gerir þá heppilega fyrir tvíorkulausnir (e. *hybrid*) og í sumum tilfellum væri hægt að notast við 100% rafknúna vinnubáta. Í Noregi er töluverður fjöldi tvíorkubáta sem notast við rafhlöður og díselvél og í Færeyjum er verið að smíða 100% rafknúinn vinnubát. Einnig gæti rafeldsneyti á borð við metanól eða vetni hentað þessum bátum en slíkar

lausnir gætu hentað bátum sem þurfa stærra farsvið.

Fjárfestingarkostnaður við rafknúna báta eða tvíorkubáta eru 30-70% hærri en kostnaður við hefðbundna jarðefnaeldsneytisbáta en gera má ráð fyrir 50-70% sparnaði í orkukostnaði. Kostnaðurinn við metanólknúna báta eða vetnisknúna báta liggur ekki fyrir.

Brunnbátar

Brunnbátar þurfa talsvert vélar afl til siglinga og einnig þegar fiski er dælt úr og í tanka. Farsvið brunnbáta er mjög breytilegt, allt frá nokkrum sjómílum innan fjarða upp í siglingar milli landa. Því er ólíklegt að brunnbátar geti notast við rafhlöðulausnir nema að litlu leyti. Líklegt er að rafeldsneyti í brunavélum⁸ sé sá kostur sem hentar

⁷ Farsvið er sú vegalengd sem bátarnir fara eða það vinnusvæði sem bátarnar starfa á

⁸ Brunavélar eru þær vélar sem brenna eldsneyti í brunahólfum. Hefðbundnar brunavélar notast við dísel eða bensín en hægt er að nota rafeldsneyti í brunavélum, sem svipar til þeirra sem brenna jarðefnaeldsneyti.

best til að fasa út jarðefnaeldsneytisnotkun brunnbáta. Brunnbátar nota töluverða orku við að dæla fiski í vinnsluhús, en með því að tengja brunnbáta við landstraum á meðan á dælingu stendur, mætti draga úr olínotkun um 20-30%.

Þjónustubátar

Þjónustubátar eru mismunandi af stærð og eru með mismunandi notkunarmynstur. Notkunarsvið smærri

þjónustubáta gerir þá heppilega fyrir tvíorkulausnir (e. *hybrid*). Stærri þjónustubátar sem sigla lengra og þurfa meira afl gætu hugsanlega nýtt rafhlöðulausnir en líklegt er að notast þyrfti við rafeldsneyti að stærstum hluta. Vetni eða metanól eru líklegir grænorkugjafar fyrir slíka báta í framtíðinni með notkun á efnarafölum (e. *fuel-cells*) eða brunavélum sem nota rafeldsneyti. Stærri þjónustubátar gætu einnig dregið úr notkun á jarðefnaeldsneyti með því að notast við landstraumstengingar í meiri mæli.

Ávinningur af grænorkulausnum

Eins og fram hefur komið nota bátar og skip sem sinna sjókvíaelði um 2.700.000 lítra af jarðefnaeldsneyti á ári og losa um 7.300 tonn af CO₂. Með markvissum aðgerðum og stuðningi stjórnvalda

er raunhæft að minnka losun á CO₂ vegna fiskeldisbáta um 20% á næstu fimm árum og 50% á næstu 10 árum.

Gerð	Núverandi losun	Losun eftir 5 ár	Losun eftir 10 ár
Smærri vinnubátar	100%	60%	0%
Vinnubátar	100%	60%	20%
Brunnbátar	100%	80%	60%
Þjónustubátar	100%	80%	70%

Aðgerðir til orkuskipta

Innviðir

Þegar fiskeldisbátar munu notast við rafhlöður mun eftirspurn eftir rafmagni stórukast á hafnarsvæðum sem þjónusta slíka starfsemi. Huga þarf að framleiðslu, geymslu og afhendingu á rafeldsneyti á borð við vetni, en eins og fram hefur komið er líklegt að stærrri þjónustubátar og vinnubátar muni nýta slíka orkugjafa í stað jarðefnaeldsneytis. Því er mikilvægt að sveitarfélög og veitufyrirtæki hugi að hleðsluinnviðum, hugi að lóðum og tengivirkjum fyrir mögulega rafeldsneytisframleiðslu í þeim höfnum þar sem sjókvíaelði er stundað. Ríkið gæti einnig stutt sérstaklega við sveitarfélög sem vilja og þurfa að fjárfesta í innviðum og afhendingargetu á rafmagni vegna báta og skipa.

Orkusjóður

Hlutverk Orkusjóðs er að stuðla að hagkvæmri nýtingu orkuauðlinda landsins með styrkjum eða lánnum, einkum til aðgerða er miða að því að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis og auka nýtingu á innlendum endurnýjanlegum orkugjöfum⁹.

Fyrirtæki geta sótt um styrki í Orkusjóð vegna kaupa á bátum sem notast við græna orku að hluta eða öllu leyti. Sveitarfélög gætu sótt um styrk í Orkusjóð til kaupa á rafhleðslustöðvum sem notaðar yrðu til að hlaða rafknúna vinnubáta og til að koma upp stærrri landtengingum fyrir brunnbáta.

Umhverfissjóður sjókvíaeldis

Markmið sjóðsins er að fjármagna verkefni sem lúta að því að aðlaga fiskeldi hér á landi sem mest að þeim umhverfisskilyrðum sem fyrir hendi eru og lágmarka þannig umhverfisáhrif af völdum sjókvíaeldis¹⁰. Árið 2021 voru orkuskipti eitt af forgangsmálum sjóðsins og því mögulegt að sækja

um styrki til að styðja við grænorkuvæðingu.

Mikilvægt er að Umhverfissjóðurinn haldið áfram að leggja áherslu á verkefni sem draga úr notkun á jarðefnaeldsneyti.

Fiskeldissjóður

Fiskeldissjóður er nýr sjóður sem starfar á grundvelli 7. gr. laga nr. 89/2019 um töku gjalds vegna fiskeldis í sjó. Sjóðnum er ætlað að veita sveitarfélögum styrki til uppbyggingar innviða, þar sem fiskeldi í sjókvíum er stundað og styrkja þar með samfélög og stoðir atvinnulífs á þeim svæðum¹¹. Sveitarfélög gætu sótt um stuðning til að setja upp hleðslustöðvar og styrkja innviði hafna með tilliti til grænorkuvæðingar. Hægt væri að beita sjóðnum til að ýta undir og flýta orkuskiptum í fiskeldisstarfsemi.

Afsláttur af gjaldi í umhverfissjóð

Ríkið innheimtir 20 SDR¹² fyrir hvert tonn sem heimilt er að framleiða og 10 SDR fyrir regnbogasilung og ófrjóan lax sem rennur í Umhverfissjóð sjókvíaeldis. Hægt væri að gefa tímabundinn afslátt af gjaldinu á grunni fjárfestinga í grænorkubátum og slíkt væri í samræmi við markmið sjóðsins um að draga úr umhverfisáhrifum vegna sjókvíaeldis.

Samvinna sveitarfélaga og eldisfyrirtækja

Sveitarfélög og eldisfyrirtæki gætu sett sér sameiginleg markmið um samdrátt í olíunotkun og aukna notkun á endurnýjanlegri orku. Fyrirtækin leggja fram áætlun um þörf á grænorku yfir ákveðið tímabil og sveitarfélögin nota þær upplýsingar til að fjárfesta í hleðsluinnviðum og taka tillit til þess í skipulagsvinnu.

⁹ <https://orkustofnun.is/orkustofnun/rad-og-nefndir/orkusjodur/>

¹⁰ Áhættumat erfðablöndunar

¹¹ <https://www.stjornarradid.is/verkefni/atvinnuvegir/sjavarutvegur-og-fiskeldi/fiskeldissjodur/>

¹² Gildi SDR er reiknað út frá gengi tiltekinnar kórflu þeirra gjaldmiðla sem helst eru notaðir í milliríkjavíðskiptum.

Niðurstaða

Gera má ráð fyrir því að bátar og skip sem sinna sjókvíaeldi noti um 2.700.000 lítra af olíu á ári. Orkuskipti í sjávartengdri starfsemi eru handan við hornið og vinnubátar við fiskeldi eru að mörgu leyti heppilegir til að byrja grænorkuvæðingu íslenska skipaflotans. Ástæðan er farsvið þeirra, vélarafli og sú staðreynd að í Noregi og Færeyjum er nú þegar byrjað að nota grænorkubáta við fiskeldisstarfsemi.

Innviðir og aðgengi að grænni orku eru forsenda þess að hægt sé að minnka notkun á jarðefnaeldsneyti. Því er mikilvægt að sveitarfélög taki höndum saman með fiskeldisfyrirtækjum við að greina þörf svo hægt sé að hefja vinnu við að styrkja innviði og tryggja aðgengi að grænni orku. Mikilvægt er að sveitarfélög leiti eftir og fái stuðning frá hinu opinbera og veitufyrirtækjum við að styrkja raforkuinnviði á hafnarsvæðum, enda eru slíkar framkvæmdir í mörgum tilfellum kostnaðarsamar.

Fiskeldisfyrirtæki eru í kjörstöðu til að sækja um styrki í Orkusjóð til kaupa á grænorkulausnum. Einnig ætti að skoða fýsileika frekari aðgerða á borð við tímabundinn afslátt af gjöldum til að ýta undir grænorkuvæðingu í fiskeldi.

Töluverð tækifæri eru í landstraumstengingum brunnbáta og slík verkefni eru upplögð samvinnuverkefni sveitarfélaga, fiskeldisfyrirtækja og jafnvel orkusöluvirkja.

Með markvissum aðgerðum og fyrirliggjandi tæknilausnum má draga úr olíunotkun vegna sjókvíaeldis um 20% á næstu fimm árum og 50% á næstu 10 árum. Það gæti aukið rekstrarhæfni greinarinnar og styrkt ímynd fiskeldisfélaganna. Að auki mun markviss vinna í orkuskiptum í sjókvíaeldi kalla á aukna tækniþekkingu og viðhaldsgetu sem mun styðja við samfélög þar sem fiskeldi er stundað, ásamt því að byggja undir grænorkuvæðingu í annarri starfsemi.



Blámi

Aðalstræti 10-12
415 Bolungarvík
blami@blami.is

blami.is

Blámi er samstarfsverkefni Landsvirkjunar, Orkubús Vestfjarða og Vestfjarðastofu.

Meginmarkmið Bláma er að styðja við og efla nýsköpun og þróun orkuskiptaverkefna með því að auka hlut vistvæns eldsneytis, vetnis og rafeldsneytis í samgöngum og iðnaði. Blámi vill ýta undir orku- og loftslagstengda nýsköpun, efla frumkvöðla og styrkja nýsköpunarumhverfið á Vestfjörðum.

Bláma er ætlað að leiða saman einstaklinga og fyrirtæki sem geta unnið saman við það að afla alþjóðlegs fjármagns til tilrauna, rannsókna og þróunar á orku- og loftslagsvænum lausnum. Með því að auka samstarf á milli fyrirtækja og opinberra aðila er hægt að styðja verkefni og tækifæri, þar sem verðmætasköpun og samkeppnishæfni er aukin.

Blámi mun nýta svæðisbundna styrkleika, mannauð og fyrirtæki til að mynda frjóan jarðveg fyrir nýsköpun og aukna verðmætasköpun.