

✉ FW: Fiskeldi Kalmanstjorn - umsagnarbeiðni umhverfismatsskýrsla

Búið til	23.2.2022 14:27:24
Höfundur	Aðalheiður Ósk Gunnarsdóttir
Mótttekið dags.	23.2.2022 13:07:11
Tilheyrir	 2022021161 - Stækkun fiskeldis að Kalmanstjóm á Reykjanesi - beiðni um umsögn

Efni

FW: Fiskeldi Kalmanstjorn - umsagnarbeiðni umhverfismatsskýrsla

Upplýsingar

Vinnsla

Mótttekið dags.	23.2.2022 13:07:11	Staða	Innflutt
Eigandi		Tímamörk	
Skjalalykill	11.02.09 Umsagnir vegna skipula gsmála		
Lykilorð			

Pátttakendur

Frá	Reykjanesbær RNB (reykjanesbaer@reykjanesbaer.is)
Til	skjaladeild@reykjanesbaer.is

Innihald

--

From: Sigurður Ásbjörnsson - SLS <Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is>

Sent: miðvikudagur, 23. febrúar 2022 11:56

To: Reykjanesbær RNB <reykjanesbaer@reykjanesbaer.is>; Gunnar Kristinn Ottósson <Gunnar.K.Ottosson@reykjanesbaer.is>; fiskistofa <fiskistofa@fiskistofa.is>; Guðni Magnús Eiríksson - FISK <Gudni.M.Eiriksson@fiskistofa.is>; hes@hes.is; Matvælastofnun MAST <mast@mast.is>; Kristinn Magnússon <kristinn@minjastofnun.is>; Móttaka - NI <mottaka@ni.is>; Snorri Sigurðsson - NI <Snorri.Sigurdsson@ni.is>; OS netfang <os@os.is>; Kristján Geirsson <kg@os.is>; Umhverfisstofnun (ust@ust.is) <ust@ust.is>; skrifstofa@vedur.is; Barði Þorkeiðsson <bardi@vedur.is>

Subject: Fiskeldi Kalmanstjorn - umsagnarbeiðni umhverfismatsskýrsla

Til: Reykjanesbæjar, Fiskistofu, Hafrannsóknastofnunar, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, Matvælastofnunar, Minjastofnunar Íslands, Náttúrufriðstöðvafnunar Íslands, Orkustofnunar, Umhverfisstofnunar og Veðurstofu Íslands.

Benchmark Genetics Iceland hefur sent Skipulagsstofnun umhverfismatsskýrslu um stækkun fiskeldis að Kalmanstjörn á Reykjanesi, skv. 22. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021.

Umhverfismatsskýrslan og viðaukar við hana eru aðgengilegir á heimasíðu Skipulagsstofnunar á þessari slóð:

<https://www.skipulag.is/skipulagsstofnun/mal-i-kynningu/safn/staekkun-fiskeldis-ad-kalmanstjorn-a-reykjanesi>

Hér með er óskað eftir að ofangreindir gefi umsögn um meðfylgjandi umhverfismatsskýrslu ofangreindrar framkvæmdar skv. 22. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021.

Í umsögninni þarf eftir því sem við á að koma fram hvort umsagnaraðili hafi athugasemdir við það hvernig framkvæmdaraðili hyggst vinna að umhverfismati framkvæmdarinnar, út frá sínu starfssviði, svo sem um skilgreiningu valkosta, gagnaöflun, úrvinnslu gagna, umhverfismat og framsetningu umhverfismatsskýrslu. Einnig, ef á skortir, hvaða atriðum umsagnaraðili telur að gera þurfi frekari skil eða hafa sérstaklega í huga við umhverfismat framkvæmdarinnar. Leyfisveitendur skulu í umsögn sinni gera grein fyrir þeim leyfum sem eru á starfssviði þeirra og framkvæmdin er háð.

Umsögnin óskast send Skipulagsstofnun eigi síðar en **13. apríl 2022** á tölvupóstföngin: skipulag@skipulag.is og sigurdur.asbjornsson@skipulag.is. Athugið að umsagnarbeiðni þessi er eingöngu send rafrænt og vísar á gögnin með slóð á heimasíðu Skipulagsstofnunar.

Virðingarfyllt,

Sigurður Ásbjörnsson

Sigurður Ásbjörnsson

sérfræðingur, svið umhverfismats / Specialist, Environmental Assessment

Skipulagsstofnun - National Planning Agency

Borgartún 7b, 105 Reykjavík, Ísland – Iceland

sími 595 4100

Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is

www.skipulag.is

www.facebook.com/skipulagsstofnun



Viðhengi

image001.jpg (3 KB)



Benchmark®
Genetics Iceland



STÆKKUN FISKELDIS VIÐ KALMANSTJÖRN

Umhverfismatsskýrsla

Mat á umhverfisáhrifum



Janúar 2022

Verknúmer: 19283002	SKÝRSLA NR.: 01	DREIFING:
	ÚTGÁFU NR.: 1	
	DAGS.: 2022-01-27	<input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL
	BLAÐSÍÐUR: 81	<input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
UPPLAG:		

HEITI SKÝRSLU:
Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn


HÖFUNDAR: Sigmar Arnar Steingrímsson Auður Eyberg Helgadóttir	VERKEFNISSTJÓRI: Sigmar Arnar Steingrímsson
---	--

UNNIÐ FYRIR: BG Iceland Iceland UMSJÓN: Jónas Jónasson	SAMSTARFSADILAR: Auður Eyberg Helgadóttir
---	--

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:
Umhverfismatsskýrsla

ÚTDRÁTTUR:
Benchmark Genetics Iceland hefur leyfi til framleiðslu á allt að 190 tonnum af laxi á ári í eldisstöðinni við Kalmanstjörn og hyggst auka framleiðsluna í 600 tonna hámarkslífmassa. Með framkvæmdinni getur fyrirtækið aukið hrognafurframleiðslu í stöðinni. Áætlað er að auka þurfi vinnslu jarðsjávar á svæðinu um 700 L/s (ísalt vatn og jarðsjór) til að mæta framleiðsluaukningunni og grunnvatnsvinnsla vegna eldisins verði þá í heildina allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári.
Áhrif aukinnar framleiðslu á laxi í eldinu við Kalmanstjörn og aukinnar vinnslu á grunnvatni þar eru metin óveruleg fyrir grunnvatn, jarðmyndanir og fornleifar. Áhrif á lífríki í fjörunni eru metin óveruleg til nokkuð neikvæð ef fráveitan verður áfram með núverandi fyrirkomulagi (kostur A) og áhrifin eru metin óveruleg ef fráveitan verður hreinsuð áður en eldisvatni er veitt í fjöruna (kostur B). Verði frárennsli hreinsað eru áhrif á fuglalíf metin óveruleg (kostur B) en óveruleg til nokkuð jákvæð verði fyrirkomulag fráveitunnar óbreytt frá því sem nú er (kostur A).

LYKILORÐ ÍSLENSK: Mat á umhverfisáhrifum, umhverfismatsskýrsla, fiskeldi, lax	LYKILORÐ ENSK: Environmental Impact Assessment, Environmental Impact Statement, aquaculture, salmon
--	--

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA: 	YFIRFARIÐ AF: Þórhildur Guðmundsdóttir
---	---

© Geta skal heimilda sé efni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.

Samantekt

Benchmark Genetics Iceland (BG Iceland) hefur leyfi til framleiðslu á allt að 190 tonnum af laxi á ári í eldisstöðinni við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ, og hyggst auka framleiðsluna í allt að 600 tonna hámarkslífmassa (áframeldislax og klaklax). Til stendur að auka vinnslu á grunnvatni (ísalt vatn og jarðsjór) til eldisins og hún verði í heildina allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári. Í töflunni eru teknar saman helstu kennistærðir framkvæmdarinnar:

Framkvæmdaþáttur	Kennistærð
<i>Eldi til kynbóta (tonn)</i>	
Leyfð framleiðsla	190
Heildarframleiðsla á ári (óslægt)	600
Hámarkslífmassi á hverjum tíma	600
<i>Hrognaf framleiðsla (milljónir hrogn)</i>	
Núverandi framleiðsla	100
Áformuð framleiðsla	200
<i>Fóður til eldisins (tonn)</i>	
Núverandi eldi	325*
Áformað eldi	750
<i>Grunnvatnsvinnsla (L/s)</i>	
Núverandi vinnsla	800
Áformuð vinnsla	1.500

* 260 tonna eldi árið 2020, fóðurstuðull 1,3

Framkvæmdin

Framleiðsla á laxi verður aukin úr 190 tonnum, miðað við gildandi leyfi, í allt að 600 tonna hámarkslífmassa. Vegna aukins umfangs eldisins á kynbotalaxi verður hægt að framleiða allt að 200 milljón hrogn, sem er tvöföldun á núverandi framleiðslu. Við þetta bætist hrognaf framleiðsla BG Iceland í eldisstöðinni við Vogavík, þannig að heildarframleiðsla fyrirtækisins verður um 350 milljón hrogn, ef allt gengur eftir.

Árið 2019 voru framleidd 260 tonn af laxi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn og til þess þurfti 325 tonn af fóðri. Heildarlosun næringarefna frá eldinu var um 13 tonn, þar af 9 tonn á uppleystu formi. Í heildina fóru 11 tonn af köfnunarefni (N) frá eldinu og um 2 tonn af fosfór (P), sem jafngildir 8,5 kg P/framleitt tonn. Frárennsli frá eldinu rennur um útrás í fjörunni við Kalmanstjörn. BG Iceland hyggst halda því fyrirkomulagi áfram þó umfang eldisins aukist, en leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun fyrirtækið setja upp hreinsistöð fyrir frárennslið.

Til að mæta aukinni framleiðslu og hafa svigrúm til aukinnar vatnsvinnslu í framtíðinni er gert ráð fyrir að bora tvær vinnsluholur á lóð BG Iceland, austan Nesvegar. Ætlunin er að auka vinnslu á grunnvatni um 700 L/s. Sótt verður um leyfi til að nýta allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári af grunnvatni (jarðsjór og ísalt vatn).

Framkvæmdakostir til mats á umhverfisáhrifum

Í umhverfismatinu eru tveir framkvæmdakostir metnir:

Kostur A (aðalvalkostur): Ómeðhöndluð fráveita frá eldi veitt í fjöruna við Kalmanstjörn (núverandi fyrirkomulag).

Kostur B: Hreinsað eldisvatn veitt í fjöruna við Kalmanstjörn.

Umhverfisáhrif

Með hliðsjón af matsáætlun fjallar umhverfismatsskýrslan um áhrif framkvæmdarinnar á grunnvatn, jarðmyndanir, fornleifar, fugla og lífríki fjöru.

Jarðmyndanir

Verndarmarkmið fyrir jarðminjar samkvæmt náttúruverndarlögum er m.a. að stuðla að vernd jarðfræðilegrar fjölbreytni landsins. Stefna skuli að því að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins, en einnig að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu.

Hraun úr Sandfellshæðardýngju rann um víðáttumikið svæði til sjávar og dreifir úr sér með ströndinni frá Stóru Sandvík í suðri að Ósabatnum í norðri. Um hraunið liggur þjóðvegur næst ströndinni og vestan hans er þéttbýlið Hafnir og eldismannvirki BG Iceland, sem setur svip sinn á hraunið á þessu svæði en einnig eru þar ummerki fyrri búsetu, svo sem á Kalmanstjörn og í Junkaragerði. Manngert umhverfi svæðisins ber því ekki lengur yfirbragð óspilltra jarðmyndana. Svæðið getur ekki lengur talist vera hluti af heildarmynd þeirra atburða sem skóp Sandfellshæð. Þá er hraunið við Kalmanstjörn þakið foksandi og verndargildi þess takmarkað sem sérstök eða einstök jarðmyndun á lands- eða heimsvísu.

Framkvæmdin verður á skilgreindu athafnasvæði þar sem hrauni hefur verið raskað að stórum hluta vegna mannvirkjagerðar. Til viðbótar munu 0,55 ha af hrauni raskast vegna framkvæmda við seiðaeldistöðina og aðkomuveg. Beint rask vegna framkvæmdarinnar verður umfangslítið.

Með hliðsjón af takmörkuðu verndargildi svæðisins, sem jafnframt er markað af fyrri mannvirkjaframkvæmdum og að fyrirhugað rask hraunsins verður lítið að umfangi eru áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir metin **óveruleg**. Áhrifin eru **varanleg** og ekki **afturkræf**.

Grunnvatn

Aðrennslissvæði grunnvatns breytist tiltölulega lítið við fyrirhugaða vinnslu samanborið við núverandi vinnslu. Áhrif aukinnar grunnvatnsvinnslu verða mest á sjálfu athafnasvæði fiskeldisstöðvar BG Iceland við Kalmanstjörn og næsta nágrennis þess. Við almennar aðstæður (90% keyrslutíma reiknilíkansins) reiknast óverulegur niðurdráttur á iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna þó vatnsvinnsla við Kalmanstjörn verði aukin. Í þurrkatíð, þegar grunnvatnsstaða er í lágstöðu og aðstæður því óhagstæðar, má ætla að aukin vatnsvinnsla geti leitt til niðurdráttar grunnvatnsborðs við Hafnir, án þess þó að valda seltubreytingum í vatnsbóli Hafna. Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmanstjörn mun ekki hafa áhrif á vinnslu HS Orku úr vatnsbóli við Sýrfell.

Sjálfbær nýting auðlindar er þegar auðlind er nýtt þannig að nýtingin rýrir ekki gildi auðlindarinnar svo lengi sem séð verður. Með hliðsjón af niðurstöðum reiknilíkans og fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum má gera ráð fyrir að grunnvatnsauðlindin fullnægi þörfum fyrirhugaðrar vatnsvinnslu BG Iceland án þess að hindra nýtingu vatnsbóls Hafna. Því má segja að fyrirhuguð vatnstaka samræmist stefnu stjórnvalda um sjálfbæra nýtingu grunnvatnsauðlindar.

Áhrif aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatn taka til afmarkaðs svæðis og eru því **staðbundin** og **afturkræf** verði vatnsvinnslunni hætt. Áhrif aukinnar vatnsvinnslu eru metin **óveruleg**.

Lífríki í fjöru og á grunnsævi

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran við Kalmanstjörn fari á náttúruuminjaskrá. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Lífríki fjörunnar er sambærilegt við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins og hefur ekki sérkenni umfram aðrar fjörur á Suðvesturlandi. Brimasamt er í fjörunni og blöndun sjávar mikil og fyrir liggur að viðtakinn sem víkin við Kalmanstjörn tilheyrir er í góðu ástandi.

Efni sem notuð eru til eldisins eru verulega þynnt í fráveituvatninu og svo verður áfram. Við núverandi umfang eldisins (260 tonn árið 2019) er frárennsli stöðvarinnar í sama gæðaflokki og grunnvatn sem rennur til sjávar á svæðinu (Tafla 9.1). Ekki er hægt að útiloka að breyting verði þar á með rúmlega tvöföldun á umfangi eldisins, eins og að er stefn, en vöktun á næringarefnum í eldisvatninu ætti að leiða í ljós hverjar breytingarnar verða. Ef þörf reynist á að gera frekari ráðstafanir mun BG Iceland setja upp búnað sem hreinsar eldisvatnið og dregur úr losun næringarefna frá eldinu.

Fyrir liggur að viðtakinn sem strandsjórinn við Kalmanstjörn tilheyrir er í góðu ástandi og eftirlit með starfsemi BG Iceland hefur ekki greint mengun við útrás frárennslisins til þessa. Rannsókn á lífríki svæðisins hefur þó leitt í ljós staðbundin áhrif við útrás eldisstöðvarinnar, en almennt eru engin merki um neikvæð áhrif á lífríki annars staðar í fjörunni við eldisstöðina (Tafla 9.2).

BG Iceland mun vakta áhrif aukinnar framleiðslu á lífríkið við Kalmanstjörn.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Hryggleysingar í fjörunni við Kalmanstjörn eru nær allir í flokki dýra sem eru viðkvæm eða lítið þolin fyrir lífrænni mengun, en lítið er um mengunarþolna hryggleysingja. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar mun líklega breyta þessu hlutfalli. Ekki er þó við að búast að breytingin verði umtalsverð og mengunarþolnir tækifærissinnar verði ráðandi á svæðinu. Áfram verða staðbundin áhrif rétt við útfall frárennslis í fjöruna. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg** til **nokkuð neikvæð**.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Hreinsibúnaður fyrir fráveituvatn mun leiða til þess að einungis uppleyst efni munu berast frá eldisstarfseminni í fjöruna. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar verður því vegna uppleystra efna, sem munu blandast og þynnast hratt í ölduróti fjörunnar. Líklegt er að hreinsibúnaður muni taka fyrir að lífrænt efni frá eldinu setjist til við útrásina og því má gera ráð fyrir að mengunarþolnum tegundum fækki í fjörupollum þar. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg**.

Óháð því hvaða framkvæmdakostur verði valinn, er líklegt er að lífríkið nái fyrra ástandi verði eldi hætt og áhrifin því **afturkræf**.

Fuglar

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran frá Kalmanstjörn að Garðskaga fari á náttúruminjaskrá. Nokkrar fuglategundir á svæðinu eru flokkaðar sem tegundir í hættu samkvæmt Náttúrufræðistofnun. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Áhrif framkvæmdarinnar mun gæta við útrás frárennslis frá eldinu í fjörunni en fjaran er brimasöm og blöndun frárennslisins verður hröð. Því eru áhrifin staðbundin og varða lítið svæði. Áhrifin felast í auknu fæðuframboði fyrir fugla, m.a. tegunda sem teljast í hættu.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Aukið fæðuframboð í fjöru sem nýtist vaðfuglum og gráöndum auk þess sem lífrænt efni gæti aukið kræklingavöxt sem aftur nýtist æðarfuglum o.fl. tegundum. Áhrif yrðu **óveruleg** eða **nokkuð jákvæð** eftir tegundum.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Fæðuframboð í fjöru yrði minna og myndi hafa minni jákvæð áhrif á vaðfugla og grændur. Áhrif yrðu þá frekar **óveruleg** en **nokkuð jákvæð** fyrir einhverjar tegundir.

Áhrif stækkunar eldisstöðvarinnar á fuglalíf í næsta nágrenni hennar eru metin frá því að vera **óveruleg** í að vera **nokkuð jákvæð** fyrir sumar tegundir. Áhrifin eru **varanleg** en **afturkræf** ef stöðin hættir starfsemi.

Fornleifar

Engar friðlýstar fornleifar eru á framkvæmdasvæðinu og minjar sem skráðar hafa verið á lóð fiskeldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn hafa lítið minja- og varðveislugildi. Ekki verður ráðist í byggingaframkvæmdir fyrr en Minjastofnun Íslands hefur veitt leyfi til að fjarlægja þær minjar sem raska þarf. Með tilliti til lítils minja- og varðveislugildis þeirra eru áhrif framkvæmdarinnar á fornleifar metin **óveruleg**. Verði fornleifar fyrir raski verða áhrifin **varanleg** og **óafturkræf**.

Núllkostur

Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í aukna eldisframleiðslu eða grunnvatnsvinnslu og starfsemin verði því áfram sú sem hún er nú.

Ekki verður ráðist í jarðvegsvinnu á lóð eldisstöðvarinnar sem gera þarf vegna byggingar á kerskálum. Því verður ekki frekara rask á nútímahrauni en orðið hefur til þessa vegna fyrri framkvæmda á lóðinni.

Að sama skapi munu byggingarframkvæmdir ekki hrófla við fjórum menningarminjum sem umhverfismatið hefur leitt í ljós að verði nærri framkvæmdasvæðinu. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** á jarðmyndanir og fornleifar.

Verði eldisframleiðslan ekki aukin má gera ráð fyrir að ekki verði þörf á að auka grunnvatnsvinnslu til starfseminnar. Áhrif þess að viðhafa óbreytta vatnsvinnslu mun ekki hafa áhrif á vatnsból Hafna.

Með sömu starfsemi og nú er mun lífræn mengun frá eldinu haldast óbreytt. Eftirlit með starfsemi eldisstöðvarinnar hefur ekki greint mengun við útrás frárennslisins til þessa, en staðbundin áhrif lífrænnar mengunar eru merkjanleg í fjörupollum við útrás í fjörunni. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn.

Með óbreyttri starfsemi eldisstöðvarinnar viðhelst það ástand að óhreinsað eldisvatn lendir í fjörunni þar sem útrás frárennslisins er. Vatnið ber með sér lífrænt efni sem er æti fyrir hluta þeirra fugla sem eru á svæðinu. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** eða **nokkuð jákvæð** eftir tegundum.

Mótvægisáðgerðir, vöktun og eftirlit

Fylgst er með styrk næringarefna í eldisvatni sem rennur frá stöðinni við Kalmanstjörn og eftirlit er með ástandi fjörunnar við útrás frárennslis. Ástand lífríkis fjörunnar verður vaktað. Ef þörf reynist á því að draga úr lífrænu álagi á viðtakann við Kalmanstjörn er áformað að setja upp hreinsistöð fyrir frárennslíð áður en því verður veitt í fjöruna. Fylgst verður með áhrifum aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatn, sjá töflu.

Umhverfis- þáttur	Mótvægisáðgerðir, vöktun, eftirlit
Grunnvatn	<ul style="list-style-type: none"> - Vinnsluholur BG Iceland við Kalmanstjörn, sem eru búnar sírita, verða notaðar til að vakta vatnsborð og rennslis. Selta og hiti í holunum verða mæld reglulega. - Teknar verða stakar prófílmælingar á hitastigi og seltu í öðrum holum á Kalmanstjarnarsvæðinu og vatnsborðshæð skráð. Af þessum holum verður ein valin til vöktunar á vatnsborði holunnar og mældur verður hita- og rafleiðni prófíll í henni árlega, að lágmarki. Með þessu fyrirkomulagi verður hægt að greina breytingar á framangreindum þáttum milli ára, sér í lagi legu blandlags. Þegar aukin vatnsvinnsla fiskeldisins hefst verður tíðni prófílmælinga meiri svo unnt verði að nema viðbrögð grunnvatnsauðlindarinnar vegna vinnslunnar. - Til að vakta möguleg áhrif grunnvatnsvinnslu BG Iceland til norðurs að Höfnum verður vöktunarloka milli Kalmanstjarnar og Hafna (fyrirliggjandi hola eða ný) vöktuð með tilliti til breytingar á vatnsborði, hitastigi og rafleiðni grunnvatns.
Lífríki fjöru	<ul style="list-style-type: none"> - Nýtt sláturhús er með góðum hreinsibúnaði. Allt frárennslis frá sláturhúsi stöðvarinnar er síað til að fjarlægja gróft lífrænt efni og blóðvatn sem eftir stendur er dauðhreinsað áður en úrgangi frá húsinu er veitt í fráveitu, sjá kafla 3.7. - Eftirlit Umhverfisstofnunar með starfsleyfi BG Iceland við Kalmanstjörn felur meðal annars í sér úttekt á ástandi frárennslis fiskeldisstöðvarinnar til Vogavíkur, þar sem m.a. er fylgst með ummerkjum um lífræna mengun í fjörunni við útfallið. - BG Iceland vaktar styrk næringarefna í eldisvatni sem kemur til stöðvarinnar og því sem rennur frá henni. Fram til þessa hefur BG Iceland ekki þurft að grípa til mótvægisáðgerða vegna mengunarálags. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslíð áður en því verður veitt í fjöruna við Kalmanstjörn. Til skoðunar er að setja upp hreinsibúnað sem annar 1.000 L/s frárennslis. - Vöktun mun fara fram á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn. Útfærsla hennar verður útfærð í samráði við Umhverfisstofnun. Rannsókn sem gerð var í fjörunni veitir upplýsingar um grunnástand lífríkisins við núverandi aðstæður. Munu niðurstöðurnar geta nýst við vöktun á áhrifum framkvæmdarinnar, m.a. með hliðsjón af tillögum að mengunarvísium fyrir lífríki.

Heildaráhrif

Áhrif þess að auka framleiðslu á laxi í eldinu við Kalmanstjörn úr 190 tonnum í 600 tonn (hámarkslífmassi) og aukinnar vinnslu á grunnvatni vegna hennar eru metin óveruleg fyrir grunnvatn á svæðinu, jarðmyndanir og fornleifar. Áhrif á fuglalíf á áhrifasvæði framkvæmdanna á landi eru metin óveruleg en nokkuð jákvæð á fuglalíf í fjörunni við Kalmanstjörn vegna aukins fæðuframboðs fyrir sumar tegundir sem svæðið nýta. Framkvæmdin mun auka lífrænt álag á viðtakann utan við Kalmanstjörn og lífríki fjörunnar. Áhrif á lífríki í fjörunni eru metin óveruleg til nokkuð neikvæð ef fráveitan verður óbreytt frá því sem nú er (kostur A), en áhrifin eru metin óveruleg ef fráveituvatn verður hreinsað áður en það berst í fjöruna (kostur B).

Efnisyfirlit

Samantekt	ii
Efnisyfirlit	vii
Myndaskrá	ix
Töfluskrá	x
1 Inngangur.....	1
1.1 Markmið verkefnisins	1
1.2 Leyfi sem framkvæmdin er háð.....	1
2 Mat á umhverfisáhrifum	2
2.1 Matsskylda	2
2.2 Ferli umhverfismatsins.....	2
2.2.1 Matsáætlun.....	2
2.2.2 Umhverfismatsskýrsla	3
2.2.3 Álit Skipulagsstofnunar.....	3
2.3 Tímaáætlun mats á umhverfisáhrifum	4
3 Núverandi starfsemi.....	4
3.1 Mannvirki.....	6
3.2 Framleiðsluferli.....	9
3.3 Fóðurnotkun og losun næringarefna.....	9
3.4 Sjúkdómavarnir	11
3.4.1 Varnir gegn utanaðkomandi smiti.....	11
3.4.2 Varnir gegn smiti innan eldisstöðvar.....	12
3.5 Varnir gegn slysasleppingum	12
3.6 Vinnsla grunnvatns og endurnýting vatns	14
3.7 Frárennsli og vöktun.....	15
3.8 Efnanotkun og úrgangur	19
3.9 Flutningar.....	19
4 Skipulag, vernd og eignarhald	19
4.1 Svæðisskipulag	19
4.2 Aðalskipulag	21
4.3 Deiliskipulag	22
4.4 Verndarsvæði	24
4.4.1 Hverfis- og vatnsvernd.....	24
4.4.2 Náttúruvernd og fornleifar	24
4.5 Eignarhald á landi	25
5 Staðhættir og umhverfi	26
6 Lýsing á framkvæmd til umhverfismats.....	33
6.1 Eldisstarfsemi	33
6.1.1 Aukin framleiðsla á klaklaxi.....	33
6.1.2 Fóðurnotkun og losun næringarefna	34
6.1.3 Frárennsli og efnanotkun.....	35
6.1.4 Meðhöndlun úrgangs	36
6.2 Aukin vinnsla grunnvatns.....	36
6.3 Mannvirkjagerð	36
6.4 Framkvæmdatími	36
7 Framkvæmdakostir	37
7.1 Kostir sem uppfylla markmið framkvæmdar	37

7.2	Núllkostur.....	37
7.3	Aðrar útfærslur sem skoðaðar voru	37
8	Aðferð við mat á umhverfisáhrifum	39
8.1	Aðferðafræði.....	39
8.1.1	Einkenni og vægi áhrifa	39
8.1.2	Viðmið	41
8.2	Framkvæmdasvæði, áhrifaþættir framkvæmdar og áhrifasvæði	41
9	Umhverfisáhrif	42
9.1	Jarðmyndanir	42
9.1.1	Grunnástand	42
9.1.2	Viðmið umhverfisáhrifa	43
9.1.3	Umhverfisáhrif	43
9.1.4	Mótvægisaðgerðir	44
9.1.5	Niðurstöður.....	44
9.2	Grunnvatn	46
9.2.1	Grunnástand	46
9.2.2	Viðmið umhverfisáhrifa	47
9.2.3	Umhverfisáhrif	47
9.2.4	Mótvægisaðgerðir/vöktun.....	55
9.2.5	Niðurstöður.....	55
9.3	Strandsjór og lífríki fjöru	57
9.3.1	Grunnástand	57
9.3.1.1	Viðtakinn.....	57
9.3.1.2	Lífríki	58
9.3.2	Viðmið umhverfisáhrifa	60
9.3.3	Umhverfisáhrif	61
9.3.4	Mótvægisaðgerðir	64
9.3.5	Niðurstöður.....	64
9.4	Fuglar	66
9.4.1	Grunnástand	66
9.4.2	Viðmið umhverfisáhrifa	68
9.4.3	Umhverfisáhrif	69
9.4.4	Mótvægisaðgerðir	69
9.4.5	Niðurstöður.....	69
9.5	Fornleifar.....	70
9.5.1	Grunnástand	70
9.5.2	Viðmið umhverfisáhrifa	72
9.5.3	Umhverfisáhrif	72
9.5.4	Mótvægisaðgerðir	74
9.5.5	Niðurstöður.....	74
10	Núllkostur.....	75
11	Niðurstaða og heildaráhrif	75
11.1	Umhverfisáhrif.....	75
11.1.1	Jarðmyndanir	76
11.1.2	Grunnvatn	76
11.1.3	Lífríki fjöru og á grunnsævi	77
11.1.4	Fuglar.....	77
11.1.5	Fornleifar	78
11.1.6	Mótvægisaðgerðir, vöktun og eftirlit	78
11.2	Heildaráhrif	79
12	Heimildir.....	80

Myndaskrá

Mynd 2.1	Áfangar í umhverfismati og samráð.....	4
Mynd 3.1	Yfirlitskort sem sýnir staðsetningu lóðar BG Iceland við Kalmanstjörn, sunnan við þéttbýlið í Höfnum.....	5
Mynd 3.2	Uppdráttur sem sýnir staðsetningu mannvirkja á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn.....	6
Mynd 3.3	Eldishús til áframeldis á sjógönguseiðum.....	7
Mynd 3.4	Sláturhús sem verið er að byggja.....	7
Mynd 3.5	Eldishús þar sem kynbótafiskur er alinn að kynþroska.....	7
Mynd 3.6	„Raceway“ þar sem kynbótafiskur bíður þess að verða krestur.....	8
Mynd 3.7	Fóðursíló og súrefnistankur á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn.....	8
Mynd 3.8	Í forgrunni myndarinnar er ein af mörgum borholum á lóð eldisstöðvarinnar, sem nýtt er til vinnslu grunnvatns.....	8
Mynd 3.9	Þróun heildarlífmassa í áframeldi á klaklaxi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn árin 2020 og 2021.....	9
Mynd 3.10	Frárennslispró sem útbúin er með fiskgildru.....	13
Mynd 3.11	Yfirlit yfir borholur við eldisstöðina við Kalmanstjörn og selta holuvatns.....	14
Mynd 3.12	Vatnsvinnsla og lífmassi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn árið 2021, eftir mánuðum.....	15
Mynd 3.13	Þró sem tekur við öllu frárennsli frá eldisstarfseminni við Kalmanstjörn.....	15
Mynd 3.14	Frárennsli frá eldisstöðinni í fjörunni við Kalmanstjörn.....	16
Mynd 3.15	Yfirlit yfir lagnir á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn.....	17
Mynd 3.16	Teikning af hreinsibúnaði fyrir blóðvatn í sláturhúsi BG Iceland við Kalmanstjörn.....	18
Mynd 4.1	Vatnsverndarsvæði á Reykjanesi samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024.....	20
Mynd 4.2	Verndarsvæði á Reykjanesi samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024.....	21
Mynd 4.3	Hluti af sveitarfélagsuppdrætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030.....	22
Mynd 4.4	Tillaga að deiliskipulagi í Kalmanstjörn.....	23
Mynd 4.5	Hluti af sveitarfélagsuppdrætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030.....	24
Mynd 4.6	Hraun á utanverðum Reykjaneskaga.....	25
Mynd 5.1	Reiknuð hæð úthafsöldu á leið inn Faxaflóa.....	26
Mynd 5.2	Fjaran við Kalmanstjörn er stórgrytt næst landi en klapparfjörur út frá ströndinni.....	27
Mynd 5.3	Reki sem sjávarbrim hefur borið upp á land.....	28
Mynd 5.4	Á myndinni sést varnargarður á lóð eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn.....	28
Mynd 5.5	Kortið sýnir vistgerðir í fjöru og á landi við Kalmanstjörn.....	29
Mynd 5.6	Umhverfi Kalmanstjarnar einkennist af blásnu og sandorpnu hrauni.....	30
Mynd 5.7	Jarðvegur er sendinn og rofabörð víða norðan við eldisstöðina við Kalmanstjörn.....	31
Mynd 5.8	Graslendi við tjörn og vallhumall víða á svæðinu.....	32
Mynd 6.1	Þróun heildarlífmassa yfir árið miðað við fyrirhugaða framleiðsluaukningu.....	33
Mynd 8.1	Áhrifasvæði framkvæmdarinnar á lóð BG Iceland og í sjó.....	41
Mynd 9.1	Hluti af jarðfræðikorti af utanverðum Reykjaneskaga.....	42
Mynd 9.2	Sandorpið og gróðurlítið hraun einkennir eyðihraunavist svæðisins.....	43
Mynd 9.3	Byggingareitur á lóð Benchmark þar sem jarðmyndanir munu raskast vegna byggingaframkvæmda.....	44
Mynd 9.4	Grunnvatnslíkan verkfræðistofunnar Vatnaskila af Reykjaneskaga.....	46
Mynd 9.5	Yfirlit yfir borholur við eldisstöðina við Kalmanstjörn og selta holuvatns.....	47
Mynd 9.6	Reiknað aðrennslissvæði núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn miðað við veðurfar síðustu 40 ára.....	49
Mynd 9.7	Reiknaður niðurdráttur grunnvatnsborðs við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns vegna fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn miðað við veðurfar síðustu 40 ára.....	50

Mynd 9.8	Mesta seltuaukning við svæðisbundna hástöðu og lágstöðu grunnvatns vegna fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn.....	51
Mynd 9.9	Reiknaðar seltubreytingar í þversniði B við Kalmanstjörn við svæðisbundna hástöðu og lágstöðu grunnvatns.....	52
Mynd 9.10	Efri mynd sýnir reiknaðar seltubreytingar í sniði A við Hafnir við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns. Neðri mynd sýnir reiknaðar seltubreytingar í þversniði C við iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.....	53
Mynd 9.11	Hæsta reiknaða tölugildi seltubreytingar í jarðlögum í nágrenni Kalmanstjarnar við lágstöðu grunnvatns.....	55
Mynd 9.12	Niðurstöður mats á álgi vegna mengunar á vatnshlot á vatnasvæði 4, þar með strandsjavarhlot Þorlákshöfn að Svörtuloftum Snæfellsnesi.....	57
Mynd 9.13	Yfirsýn yfir fjöruna þar sem eldisstöðin við Kalmanstjörn er staðsett.....	58
Mynd 9.14	Rannsóknasvæðið vegna athugunar á lífríki í fjöru við Kalmanstjörn.....	59
Mynd 9.15	Skyldleiki dýrasamfélaga á fjörusniðum og punktstöðvum við Kalmanstjörn út frá fjölda dýrategunda og einstaklinga.....	63
Mynd 9.16	Kort sem sýnir staðsetningu fornleifa á athafnasvæði þar sem eldisstöðin er staðsett.....	71
Mynd 9.17	Leifar af hlöðnum garði á lóð eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn.....	72
Mynd 9.18	Gerði úr grjóti og timbri sem staðsett er á fyrirhuguðum byggingareit.....	73
Mynd 9.19	Hlaðnir garðar á fyrirhuguðum byggingareit.....	73
Mynd 9.20	Varða hlaðin úr hraungrýti, sem er fallin að mestu leyti.....	73

Töfluskrá

Tafla 2.1	Aðilar sem unnu mat á umhverfisáhrifum.....	3
Tafla 2.2	Sérfræðiskýrslur sem unnar voru vegna mats á umhverfisáhrifum stækkunar fiskeldis við Vogavík.....	3
Tafla 3.1	Fóðurnotkun, skipt eftir fóðurgerð, og áætluð losun næringarefna frá eldinu vegna framleiðslu á 260 tonnum af laxi árið 2019 í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn, miðað við fóðurstuðul 1,25.....	10
Tafla 3.2	Niðurstöður mælinga árin 2014 til 2019 á næringarefnum í innrennsli og frárennsli frá eldisstarfsemi BG Iceland við Kalmanstjörn.....	11
Tafla 3.3	Borholur á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn og vinnsla grunnvatns (L/s).....	14
Tafla 3.4	Efnanotkun í eldinu árið 2020 og þynning efnanna í fráveitu miðað við 720 L/s vatnsnotkun.....	19
Tafla 6.1	Kennistærðir í eldi BG Iceland við Kalmanstjörn.....	33
Tafla 6.2	Aðferð Umhverfisstofnunar við að áætla losun frá fiskeldi.....	34
Tafla 6.3	Mismunandi fóður sem notað er til áframeldis á laxi og hlutfall próteins og næringarefna í fóðri sem BG Iceland notar.....	34
Tafla 6.4	Áætluð fóðurnotkun í áframeldi BG Iceland í eldisstöð við Kalmanstjörn og áætluð losun næringarefna frá eldinu vegna framleiðslu á 600 tonnum af laxi, miðað við fóðurstuðul 1,25.....	35
Tafla 6.5	Áætluð efnanotkun á ári miðað við 600 tonna framleiðslu og áætluð þynning efnanna í fráveitu miðað við 1.500 L/s.....	36
Tafla 8.1	Hugtök sem lýsa einkennum áhrifa og skýring á þeim.....	39
Tafla 8.2	Hugtök sem lýsa vægi áhrifa og skýring á þeim.....	40
Tafla 9.1	Styrkur næringarefna í jarðsjó í innrennsli og frárennsli frá eldisstarfsemi BG Iceland við Kalmanstjörn.....	58
Tafla 9.2	Skilgreiningar á visthópum samkvæmt AMBI flokkunarkerfinu.....	62
Tafla 9.3.	Fjöldi fugla sem sást við Kalmanstjörn einstaka daga vorið 2021.....	67
Tafla 9.4.	Fjöldi fugla sem sást við Kalmanstjörn í vetrarfuglatalningum.....	68
Tafla 9.5	Skráðar minjar við fiskeldisstöðina við Kalmanstjörn.....	70

Tafla 9.6	Minjar við fiskeldisstöðina við Kalmanstjörn, sem byggingarframkvæmdir á lóðinni munu raska og tillögur að mótvægisáðgerðum.....	74
Tafla 11.1	Samantekt á vægi umhverfisáhrifa vegna aukinnar framleiðslu í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn.	76
Tafla 11.2	Mótvægisáðgerðir, vöktun og eftirlit umhverfispátta.	79



1 Inngangur

Stofnfiskur hf. var stofnaður í mars árið 1991 af Laxeldisstöð ríkisins í Kollafirði. Stofnfiskur var stofnaður í þeim tilgangi að sjá um kynbætur og rannsóknir á norskættuðum laxi sem hafði verið fluttur til landsins á árunum 1984-1987. Stofnfiskur sérhæfir sig í kynbótum á laxi og eldi á hrognkelsum. Í dag er Stofnfiskur í eigu fyrirtækisins Benchmark Holding og frá janúar 2021 hefur fyrirtækið starfað undir nafninu Benchmark Genetics Iceland (BG Iceland).

BG Iceland framleiðir laxahrogn í eldisstöðinni við Vogavík og Kalmanstjörn á Reykjanesi og er framleiðslugetan allt að 220 milljónir hroгна yfir árið. BG Iceland sér öllum laxeldisstöðvum á landinu fyrir laxahrognum og er eina fyrirtækið á Íslandi sem selur laxahrogn til annarra landa. Sérstaða fyrirtækisins felst í því að það framleiðir sjúkdómslaus hrogn og er BG Iceland t.d. eina fyrirtækið í heiminum sem hefur heimild til að selja laxahrogn til Chile, sem það hefur gert frá árinu 1998.

Á vegum BG Iceland eru starfræktar sex eldisstöðvar og ein af þeim er eldisstöðin Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Þar hefur fyrirtækið haft starfsemi síðan árið 1991, en fyrirtækið Silfurlax þar á undan. Í eldisstöðinni eru 9 starfsmenn en samtals starfa um 85 manns í eldisstöðvum og á skrifstofu BG Iceland.

1.1 Markmið verkefnisins

BG Iceland hefur leyfi til framleiðslu á allt að 190 tonnum af laxi á ári í eldisstöðinni við Kalmanstjörn og hyggst auka framleiðsluna um allt að 410 tonn með 600 tona hámarkslífmassa. Með umfangsmeiri framleiðslu á kynbótalaxi getur fyrirtækið aukið hroгнаframleiðslu í stöðinni. Til að mæta framleiðsluaukningunni þarf að auka grunnvatnsvinnslu á svæðinu.

1.2 Leyfi sem framkvæmdin er háð

BG Iceland hefur starfsleyfi Fiskistofu fyrir eldi í Kalmanstjörn. Sótt hefur verið um nýtt starfsleyfi til Umhverfisstofnunar vegna fyrirhugaðrar stækkunar eldisins, samkvæmt lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir.

Vegna stækkunarinnar hefur verið sótt um leyfi til Matvælastofnunar, sem nú veitir rekstrarleyfi samkvæmt lögum um fiskeldi og reglugerð um fiskeldi.

Til vinnslu grunnvatns þarf nýtingarleyfi Orkustofnunar samkvæmt lögum um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu.

Reykjanesbær veitir bygginga- og framkvæmdaleyfi.

Leyfi Minjastofnunar Íslands þarf til ef fjarlægja þarf fornleifar vegna framkvæmda.



2 Mat á umhverfisáhrifum

2.1 Matsskylda

Fram hefur komið að BG Iceland hefur leyfi til framleiðslu á allt að 190 tonnum af laxi á ári í eldisstöðinni við Kalmanstjörn og hyggst auka framleiðsluna í allt að 600 tonna hámarkslífmassa. Pauleldi á fiski þar sem hámarkslífmassi er 200 tonn eða meiri og fráveita til sjávar er tilkynningarskyld til Skipulagsstofnunar til ákvörðunar um matsskyldu (B-flokks framkvæmd), samkvæmt lið 1.09 í 1. viðauka laga nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana.

Til stendur að auka vinnslu á grunnvatni (ísalt vatn og jarðsjór) til eldisins og hún verði í heildina með allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári. Vinnsla grunnvatns með 300 L/s meðalrennsli eða meira á ári er matsskyld (A-flokks framkvæmd) samkvæmt lið 10.19 í 1. viðauka laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana.

2.2 Ferli umhverfismatsins

2.2.1 Matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun voru auglýst í Fréttablaðinu þann 13. febrúar 2021 með kynningartíma til 1. mars 2021. Meðan á kynningu stóð voru drögin og upplýsingar um framkvæmdina aðgengileg á vefsíðu Verkis í gegnum auglýsingu á vefmiðli Víkurfrétta. Drögin voru send eftirfarandi aðilum í tölvupósti með ósk um umsögn: Reykjanesbær, Fiskistofu, Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja, Matvælastofnun, Minjastofnun Íslands, Náttúrufræðistofnun Íslands, Orkustofnun, Skipulagsstofnun og Umhverfisstofnun.

Engar athugasemdir við drög að matsáætlun bárust frá almenningi. Reykjanesbær, Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja og Náttúrufræðistofnun gerðu ekki efnislegar athugasemdir við tillögudrögin. Í umsögn sinni benti Náttúrufræðistofnun þó á að svæði við ströndina er á B-hluta tillögu náttúruvinnslu vegna fjöruvistgerða og fugla og einnig var bent á ýmis ákvæði náttúruverndarlaga sem eru leiðbeinandi um hvernig eigi að nálgast vernd náttúruvinnslu (s.s. lífríkis, jarðminja og landslags) vegna skipulags og umhverfismats. Jafnframt var bent á ýmsar upplýsingar um náttúru Íslands á heimasíðu stofnunarinnar. Umsögn Minjastofnunar um drög að matsáætlun varðaði framsetningu upplýsinga um fornminjar í frummatsskýrslu (nú umhverfismatsskýrslu).

Þann 20. maí 2021 barst Skipulagsstofnun tillaga BG Iceland að matsáætlun. Eftirtaldir aðilar fengu hana til umsagnar: Reykjanesbær, Fiskistofa, Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja, Matvælastofnun, Minjastofnun Íslands, Náttúrufræðistofnun Íslands, Orkustofnun, Umhverfisstofnun og Veðurstofu Íslands. Umsögn barst frá öllum þessum aðilum, sjá viðauka 1. Engar athugasemdir bárust frá almenningi.

Í umsögnum Matvælastofnunar og Umhverfisstofnunar er bent á nauðsyn þess að gerð verði grein fyrir hámarkslífmassa í eldisstöðinni á hverjum tíma. Umsagnir Náttúrufræðistofnunar Íslands, Orkustofnunar og Veðurstofu Íslands varðaðu fyrirhugaða aukningu á vatnstöku við Kalmanstjörn. Í umsögnum felst að gera þurfi grunnvatnslíkan til þess að meta möguleg áhrif vinnslunnar á grunnvatnsstrauma á svæðinu við Kalmanstjörn. Í svörum BG Iceland kom fram að vegna skilmála í leigusamningi fyrirtækisins, verði ekki séð að önnur starfsemi komi til greina í næsta nágrenni við eldisstöðina. Nokkrir kílómetrar eru þaðan í vatnsból Hafna og nærliggjandi eldisstarfsemi á orkuvinnslusvæðinu nærri Reykjanesvita. Í umhverfismati verði byggt á fyrirliggjandi gögnum um grunnvatn á svæðinu. Viðbrögð BG Iceland við umsögnum koma fram í viðauka 2.

Ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun var birt 11. ágúst 2021, sjá viðauka 3. Fallist var á tillögu BG Iceland að matsáætlun með skilyrðum, sem einkum felast í því að mat á áhrifum grunnvatnsvinnslunnar þurfi að byggja á líkani sem sýnir hvernig svæðið bregst við fyrirhugaðri vinnslu.



2.2.2 Umhverfismatsskýrsla

Ferli matsáætlunar var samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum. Þann 1. september 2021 tóku gildi ný lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana, nr. 111/2021 og þann 17. nóvember 2021, tók gildi reglugerð nr. 1381/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Lögin gera ráð fyrir að unnin sé umhverfismatsskýrsla á grundvelli matsáætlunar. Skipulagsstofnun gefur álit sitt um umhverfismat framkvæmdarinnar, byggt á umhverfismatsskýrslu framkvæmdaraðila.

Umhverfismatsskýrsla vegna aukinnar framleiðslu á laxi í eldistöðinni við Kalmanstjórn byggir á tillögu BG Iceland að matsáætlun og ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillöguna. Umhverfismatsskýrslan var unnin af Verkís hf. ásamt fulltrúum BG Iceland, sjá Tafla 2.1. Við kortagerð var notaður kortagrunnur og loftmyndir frá Loftmyndum ehf. og örnefnagrunnur frá Landmælingum Íslands. Ljósmyndir í skýrslunni eru frá Verkís og BG Iceland

Tafla 2.1 Aðilar sem unnu mat á umhverfisáhrifum.

Aðili	Sérfræðiþekking	Fyrirtæki	Hlutverk
Sigmar Arnar Steingrímsson	Sjávarlíffræðingur Ph.D., sérfræðingur í mati á umhverfisáhrifum	Verkís	Verkefnisstjórn, ritstjórn, grunnvatn, lífríki fjöru, jarðmyndanir, fornleifar
Arnór Þórir Sigfússon	Dýravistfræðingur Ph.D, sérfræðingur í mati á umhverfisáhrifum	Verkís	Fuglar
Snorri Páll Snorrason	Jarðfræðingur	Verkís	Grunnvatn
Þórhildur Guðmundsdóttir	Byggingarverkfræðingur, sérfræðingur í mati á umhverfisáhrifum	Verkís	Rýni
Áki Thoroddsen	Landfræðingur, kortagerð og landmælingar	Verkís	Kortagerð
Auður Eyberg Helgadóttir	Líffræðingur, fiskeldisfræðingur	Benchmark Genetics	Gagnaöflun/rýni
Jónas Jónasson	Líffræðingur, dr. í fiskeldi og kynbótafræði	Benchmark Genetics	Rýni

Vegna umhverfismatsins var gerð sérstök rannsókn á lífríki fjöru við Kalmanstjórn og grunnvatnslíkan gert til þess að meta möguleg áhrif vinnslunnar á grunnvatnsstrauma á svæðinu, sjá Tafla 2.2. Umfjöllun í umhverfismatsskýrslu um áhrif framkvæmdarinnar á lífríki fjöru og á grunnvatnsstrauma við Kalmanstjórn var send rannsóknaraðilum til yfirlstrar.

Tafla 2.2 Sérfræðiskýrslur sem unnar voru vegna mats á umhverfisáhrifum stækkunar fiskeldis við Vogavík.

Aðili	Fyrirtæki	Sérfræðiskýrsla
Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson og Halldór Pálmar Halldórsson	Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja	Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar
Hilmar Már Einarsson, Eric M. Myer, Andri Arnaldsson og Sveinn Óli Pálmarsson	Verkfræðistofan Vatnaskil	Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjórn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku.

2.2.3 Álit Skipulagsstofnunar

Að loknum kynningartíma umhverfismatsskýrslu fær framkvæmdaraðili í hendur þær umsagnir og athugasemdir sem hafa borist. Framkvæmdaraðila er gefið færi á að bregðast við þeim efnisatriðum sem þar koma fram. Skipulagsstofnun gefur rökstutt álit sitt um umhverfismat framkvæmdarinnar, byggt á umhverfismatsskýrslu framkvæmdaraðila, framkomnum umsögnum umsagnaraðila og



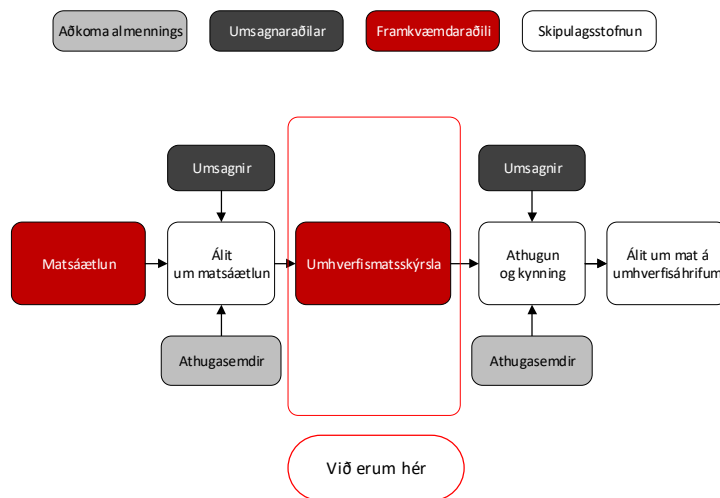
almennings og, eftir því sem við getur átt, öðrum fyrirbyggjandi gögnum sem varða umhverfismat framkvæmdarinnar.

Þegar mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar er lokið sækir framkvæmdaraðili um viðeigandi leyfi til leyfisveitenda. Leyfisveiting skal taka mið af mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

2.3 Tímaáætlun mats á umhverfisáhrifum

Áfangar í umhverfismati og samráð er sýnt á Mynd 2.1. Tímaáætlun mats á umhverfisáhrifum fyrir stækkun fiskeldis BG Iceland við Kalmanstjörn er tilgreind hér að neðan:

- Drög að tillögu að matsáætlun auglýst í febrúar 2021.
- Tillaga að matsáætlun móttækin af Skipulagsstofnun í maí 2021.
- Ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun birt í ágúst 2021.
- Umhverfismatsskýrsla berst Skipulagsstofnun í janúar 2022.
- Álit Skipulagsstofnunar vænst í júní 2022.



Mynd 2.1 Áfangar í umhverfismati og samráð.

3 Núverandi starfsemi

BG Iceland vinnur samkvæmt bestu alþjóðlegu reglum hverju sinni. Árið 2004 var undirritaður samningur milli samtakanna NASFI (North Atlantic Salmon Farming Industry) og NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organisation) þar sem báðir aðilar viðurkenna mikilvægi sjálfbærs laxeldis í heiminum og mikilvægi þess að varðveita og viðhalda náttúrulegum laxastofnum. Í umhverfisstefnu fyrirtækisins kemur fram að viðhalda eigi líffræðilegum fjölbreytileika í kringum stöðvar BG Iceland með forvörnum gegn mengun frá stöðvunum og stefnan sé að hafa sem minnst líffræðileg áhrif á nærumhverfi starfseminnar.

Vottanir BG Iceland eru eftirfarandi:

- Global G.A.P vottun, samkvæmt staðli um góða framleiðsluhætti við framleiðslu atlantshafslax (hrogn, klakfiskur og sjógönguseiði). Vottunaraðili er DNV GL Noregi.
- RSPCA Assured vottun á framleiðslu lifandi laxahrogna samkvæmt staðli um dýravelferð. Vottunaraðili er RSPCA Assured Bretlandi.
- Vottun á lífrænni framleiðslu laxahrogna. Vottunaraðili er Vottunarstofan Tún.
- Vottun á smitvarnarhólfi (compartment) í samræmi við kröfur alþjóða dýraheilbrigðisstofnunarinnar (OIE). Vottað af dýralækni fiskisjúkdóma hjá MAST.



- ISO 9001:2015 vottun á gæðastjórnunarkerfi. Vottunaraðili er DNV GL Noregi.

Eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn er staðsett sunnan við þéttbýlið Hafnir í Reykjanesbæ, sjá Mynd 3.1. Stöðin er staðsett vestan Nesvegur, sem tengir Hafnir og Grindavík. Til eldisins er notað grunnvatn sem unnið er úr borholum á lóð stöðvarinnar. Hér verður lýst mannvirkjum og núverandi starfsemi í eldistöðinni.

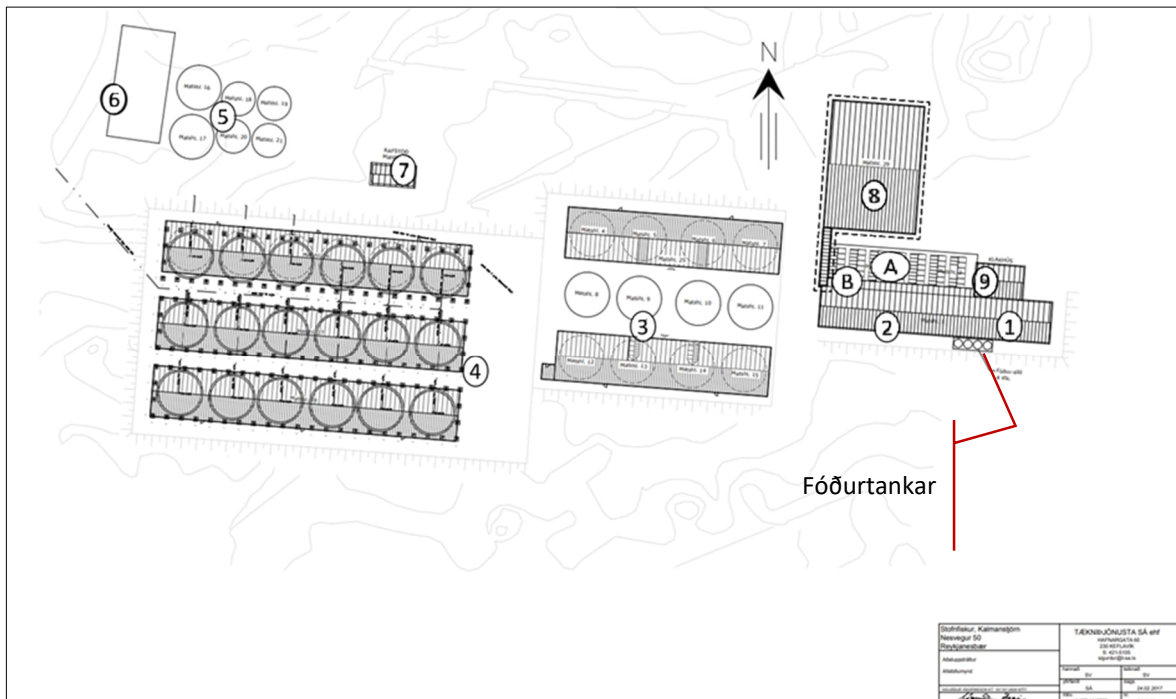


Mynd 3.1 Yfirlitskort sem sýnir staðsetningu lóðar BG Iceland við Kalmanstjörn, sunnan við þéttbýlið í Höfnum.

3.1 Mannvirki

Mannvirki á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn eru sýnd á Mynd 3.2. Í byggingu austast á lóðinni (nr. 1), er tekið við sjógönguseiðum frá eldisstöð BG Iceland í Kollafirði. Í náinni framtíð munu seiði berast frá nýrri seiðaeldisstöð fyrirtækisins við Vogavík í Vogum, sem tekur við hlutverki Kollafjarðarstöðvarinnar í framleiðslu á gönguseiðum. Sjógönguseiði eru alin í byggingu nr. 2 og eftir því sem fiskurinn stækkar er hann fluttur milli eldiskera. Þegar laxinn hefur náð 2-3 kg stærð fer fram val á fiski til kynbóta (ker og hús nr. 3), en sá fiskur sem ekki verður notaður er fluttur í sláturker vestast á lóðinni (nr. 5). Sláturker fer nú fram í húsi nr. 9, en verið er að byggja nýtt sláturhús við sláturkerin (nr. 6).

Kynbótafiskur er alinn áfram í húsum nr. 4 þar til hann verður kynþroska og þá er hann fluttur í gegnumstreymisker, svokallað „raceway“ (hús A og B). Þar er honum haldið fram að kreistingu, allt frá nokkrum dögum til nokkurra vikna. Fóðurtankar eru staðsettir við eldishús nr. 2 en súrefnistankur norðan við hús A (vantar á mynd). Hús 8 eru „raceway“ sem ekki enn eru byggð en gert er ráð fyrir í framtíðar skipulagi eldisstöðvarinnar. Hús nr. 1 og 7 eru raftöflur og rafstöðvar fyrir varaafli. Á lóð fiskeldisstöðvarinnar eru 11 borholur til vinnslu á grunnvatni til eldisins. Framangreind mannvirki eru sýnd á myndum 3.3 til 3.8.



Mynd 3.2 Uppdráttur sem sýnir staðsetningu mannvirkja á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn. 1: Starfsmannaaðstaða. 2: Eldishús fyrir sjógönguseiði til áframeldis. 3: Eldishús fyrir seiði til áframeldis. 4: Eldishús fyrir fisk sem notaður er í kynbætur, kynþroska fiskur. 5: Sláturker 6: Nýja sláturhúsið í byggingu. 7: Raftöflur. 8: Nýtt Raceway, óbyggt. 9: Núverandi sláturhús. A: Eldishús (raceway) fyrir hænga. B: Eldishús (raceway) fyrir hrygnur.



Mynd 3.3 Eldishús (nr. 2) til áframeldis á sjögönguseiðum. Fóðurtankar sjást á myndinni til vinstri.



Mynd 3.4 Sláturhús (nr. 6) sem verið er að byggja.



Mynd 3.5 Eldishús (nr. 4) þar sem kynbótafiskur er alinn að kynþroska.



Mynd 3.6 „Raceway“ (hús A og B) þar sem kynbótafiskur bíður þess að verða kreistur.



Mynd 3.7 Fóðursiló og súrefnistankur á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn.



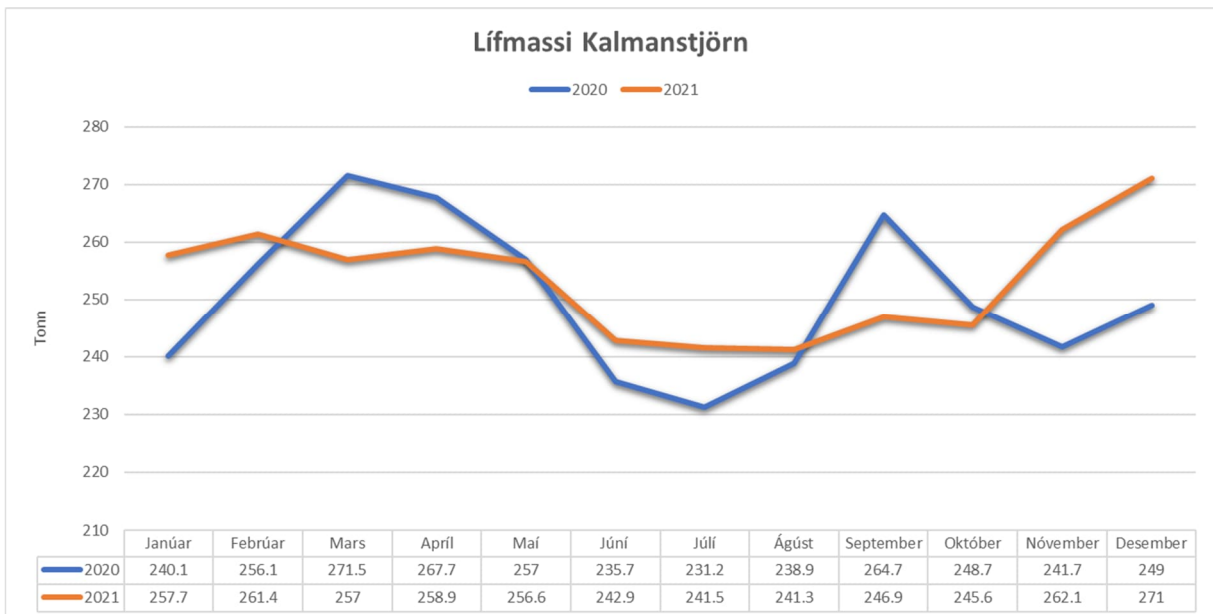
Mynd 3.8 Í forgrunni myndarinnar er ein af mörgum borholum á lóð eldisstöðvarinnar, sem nýtt er til vinnslu grunnvatns. Í náinni framtíð verður byggt hús yfir þessa borholu.

3.2 Framleiðsluferli

Í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn er alinn lax (*Salmo salar*) af norskum uppruna. Um er að ræða upprunalegan stofn sem var fluttur til landsins frá Noregi á tímabilinu 1981-1985. BG Iceland sérhæfir sig í kynbótum á laxi til að aðlaga hann að eldisaðstæðum, með það að markmiði að auka vaxtarhraða, efla ónæmiskerfi fisksins og minnka streituálag hans í eldi.

Einungis hluti eldisferilsins fer fram í eldisstöðinni við Kalmanstjörn. Í eldisstöð BG Iceland í Kollafirði eru laxaseiði klakin út og alin í ferskvatni, en þegar að sjógöngu er komið eru þau flutt til Kalmanstjarnar. Í eldisstöðinni við Kalmanstjörn eru seiðin alin áfram þar til kynþroska er náð og þá eru einstaklingar í hverjum árgangi valdir til undaneldis. Undaneldisfiskur sem er kominn að hrygningu er geymdur í gegnumstreymiskerum (raceway) þar til hrogn og svil eru tekin. Undaneldisfiski er síðan slátrað, en svil eru fryst og hrogn flutt í hrognahúsið í Vogavík. Þar eru hrognin frjóvguð og látin þroskast. Lífvænleg hrogn sem verða til í ferlinu selur BG Iceland til íslenskra og erlendra fiskeldisfyrirtækja.

Fiskur sem slátrað er í Kalmanstjörn er annarsvegar klakfiskur og hinsvegar hefðbundinn sláturfiskur, 4-5 kg, og geldfiskur, 6-12 kg. Fiski er slátrað um það bil vikulega allt árið og er sláturfiskur seldur á innanlandsmarkaði. Þróun lífmassa yfir árið vegna núverandi framleiðslu á klaklaxi má sjá á mynd 3.9. Mestur var lífmassinn 271 tonn í mars 2020 og desember 2021.



Mynd 3.9 Þróun heildarlífmassa í áframeldi á klaklaxi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn árin 2020 og 2021.

3.3 Fóðurnotkun og losun næringarefna

Fóðrun í eldiskerum er sjálfvirk og er fóðrinu blásið út í kerin með tölvustýrðu kerfi. Ef starfsmenn verða varir við mikið af fóðurleifum í eldiskerum er fóðrunin endurstíllt. Árið 2019 voru framleidd 260 tonn af laxi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn og til þess þurfti 325 tonn af fóðri. Fóðurstuðullinn var því 1,25. Heildarlosun næringarefna frá eldinu var um 13 tonn, þar af 9 tonn á uppleystu formi. Í heildina fóru 11 tonn af köfnunarefni (N) frá eldinu og um 2 tonn af fosfór (P), sem jafngildir um 8,5 kg P/framleitt tonn, sjá Tafla 3.1. Upplýsingar um fóður og efnainnihald þess má sjá í viðauka 4.



Tafla 3.1 Fóðurnotkun, skipt eftir fóðurgerð, og áætluð losun næringarefna frá eldinu vegna framleiðslu á 260 tonnum af laxi árið 2019 í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn, miðað við fóðurstuðul 1,25.

Fóðurgerð	Fóðurmagn (kg)	Næringarefni	Losun (kg)	Kg/framl.tonn
Adapt smolt	3.000	Köfnunarefni, fast	28	0,1
		Köfnunarefni, uppleyst	88	0,3
		Fosfór, fast	15	0,1
		Fosfór, uppleyst	9	0,0
Rapid 250	10.000	Köfnunarefni, fast	94	0,4
		Köfnunarefni, uppleyst	300	1,2
		Fosfór, fast	55	0,2
		Fosfór, uppleyst	32	0,1
Rapid 500	26.000	Köfnunarefni, fast	244	0,9
		Köfnunarefni, uppleyst	780	3,0
		Fosfór, fast	110	0,4
		Fosfór, uppleyst	65	0,2
Rapid 1000	170.000	Köfnunarefni, fast	1.310	5,0
		Köfnunarefni, uppleyst	4.191	16,1
		Fosfór, fast	718	2,8
		Fosfór, uppleyst	424	1,6
Broodstock	116.000	Köfnunarefni, fast	930	3,6
		Köfnunarefni, uppleyst	2.977	11,5
		Fosfór, fast	490	1,9
		Fosfór, uppleyst	290	1,1
Fóður alls	325.000	Heildarlosun, fast	3.993	15,2
		Heildarlosun, uppleyst	9.157	34,8
		Heildarlosun N	10.942	41,6
		Heildarlosun P	2.208	8,4

Sýni eru tekin árlega og send til greiningar á styrk næringarefna (fosfór og köfnunarefni) í vatni sem streymir inn í eldisstöðina og í eldisvatni sem veitt er frá stöðinni, sjá Tafla 3.2. Ef undan er skilin mælingin frá árinu 2018, sem sker sig verulega úr, var áætluð árleg losun fosfórs frá eldisstöðinni við Kalmanstjörn upp undir 9 kg fyrir hvert framleitt tonn af laxi á ári. Áætluð losun fosfórs fyrir árið 2018 er undantekning og hún yfir losunarmörkum starfsleyfis. Til að bregðast við því hefur fóðureftirlit í stöðinni verið bætt. Umhverfisstofnun hefur samþykkt úrbótaáætlun og telst fráviki lokið.¹

¹ Bréf Umhverfisstofnunar dags. 26. febrúar 2020. Efni: Samþykkt úrbótaáætlun. Sótt þann 18.1.2021 á [https://ust.is/library/Skrar/Einstaklingar/Mengandi-Starfssemi/Fiskeldi/Sam%3Dbeykkt%20c3%barb%3B3ta%3a1%3a6tlun%20-%20Copy%20\(3\).pdf](https://ust.is/library/Skrar/Einstaklingar/Mengandi-Starfssemi/Fiskeldi/Sam%3Dbeykkt%20c3%barb%3B3ta%3a1%3a6tlun%20-%20Copy%20(3).pdf)



Tafla 3.2 Niðurstöður mælinga árin 2014 til 2019 á næringarefnum (fosfór og köfnunarefni) í innrennsli og frárennsli frá eldisstarfsemi BG Iceland við Kalmanstjörn. Einnig kemur fram reiknuð losun á fosfór fyrir hvert framleitt tonn af laxi á ári. Engin mæling var gerð 2015.

Dags.	Heildar- framl. (tonn)	Vatns- vinnsla (L/s)	Fóður (tonn)	Fosfór (P mg/l)		Köfnunarefni (N mg/l)		Fosfór- losun (kg/tonn)
				Inntak	Úttak	Inntak	Úttak	
9.9.2014	177	803	292	< 0,1	0,1	0,7	0,4	8,6
17.2.2016	173	803	321	<0,1	0,1	0,1	0,1	8,8
26.10.2017	190	803	307	0,04	0,10	0,2	0,8	8,0
17.9.2018	281	748	360	0,02	0,20	<0,5	<0,5	15,1
29.8.2019	259	748	319	0,10	0,20	0,4	0,8	8,8

3.4 Sjúkdómavarnir

Fisksjúkdómar geta borist með notuðum eldisbúnaði sem fer á milli fiskeldisstöðva og óhagstæðar aðstæður í eldisumhverfi geta gert fiskinn veikan fyrir ýmsum sjúkdómum. Einnig þarf að varast að blóð úr dauðum fiski berist í eldisker.

Sérstaða BG Iceland er að framleiða hrogn sem eru laus við alla helstu vírusa og bakteríusjúkdóma sem eru þekktir í laxeldi. Því eru sóttvarnir mjög mikilvægur þáttur í daglegum rekstri fyrirtækisins. Starfsmenn fá þjálfun í sóttvörnum og henni er viðhaldið með árlegri fræðslu. Dýralæknir fisksjúkdóma hefur eftirlit með öllum þáttum sem snúa að heilbrigði fiskisins og smitvörnum í eldinu og gæðastjóri BG Iceland og yfirmenn eldisins eru í nánú samstarfi við dýralækni. Allur flutningur á hrognum og seiðum er háður leyfi dýralæknis fisksjúkdóma. Einnig er allur foreldrafiskur og öll hrogn skimuð fyrir sjúkdómum. Til framleiðslu á seiðum eru eingöngu notuð hrogn sem hafa heilbrigðisvottorð.

Seiði eru bólusett gegn kylaveikibróður, en einnig gegn vibríuveiki. Til að forðast sveppamyndun á ungfiski er hann baðaður með formalíni á þriggja mánaða fresti þar til hann hefur náð tveggja kílóa stærð, en á sex mánaða fresti upp frá því. Böðunin kemur einnig í veg fyrir sníkjudýr og er viss sóttvörn gagnvart umhverfisbakteríum.

Við þrif á eldisbúnaði er notast við hefðbundnar iðnaðarsápur t.d. Fantur 77 og efnið Virex er notað til sóttþreinsunar.

3.4.1 Varnir gegn utanaðkomandi smiti

Sóttvarnaráætlun BG Iceland er ætlað að fyrirbyggja eða lágmarka hættuna á að smit berist utan frá og inn í fiskeldisstöð (Vogavík og Kalmanstjörn). Eftirfarandi eru helstu atriði áætlunarinnar:

- Notast er við smitfrítt eldisvatn úr borholum árið um kring. Um er að ræða bæði ferskvatn (seiðaeldi) og sjó (ísalt vatn og jarðsjór).
- Einungis heilbrigðisvottuð hrogn eru notuð til framleiðslu á seiðum í eldisstöðinni við Vogavík.
- Takmörkun er á aðgengi gesta á eldisvæðinu. Gestir mega ekki undir neinum kringumstæðum snerta neitt inni í stöðvum BG Iceland og síðustu 48 stundirnar fyrir heimsóknina mega gestir ekki hafa verið í öðrum fiskeldisstöðvum, fóðurverksmiðjum eða öðrum stöðum þar sem hætta er á að smit berist frá.
- Engin farartæki eða tæki eru leyfð inn í eldisrymi nema þau séu skráð á viðeigandi eyðublöð fyrir varanlegri staðsetningu eða fyrir tímabundna notkun.
- Öll farartæki og áhöld sem fara inn í eldisrymi þurfa að vera sóttþreinsuð samkvæmt vinnulýsingu fyrirtækisins.
- Farartæki sem flytja dauðan fisk og/eða hræ mega ekki undir neinum kringumstæðum fara inn fyrir girðingu eldisstöðvarinnar. Lax sem fellur til vegna affalla í stöðinni er fluttur út fyrir girðingu með lyfturum í eigu fyrirtækisins.



3.4.2 Varnir gegn smiti innan eldisstöðvar

Hrognaframleiðsla (í Vogavík), áframeldi, kynbótarannsóknir og slátrun er höfð í aðskildum húsum á lóð BG Iceland við Vogavík og Kalmanstjörn. Sóttvarnarhlið eru í hverju húsi. Auk þess eru helstu atriði í sóttvarnaráætlun eftirfarandi:

- Persónulegur utanyfir klæðnaður og skófátnaður skal geymast í forstofu við inngang hverrar stöðvar áður en farið er yfir fyrsta sóttvarnarhliðið.
- Ekki er farið með klæðnað á milli stöðva.
- Eldisstöðvum er skipt upp í einingar og er mismunandi fatnaður á mismunandi svæðum.
- Sérstaks hlífðarfatnaðar er krafist á mismunandi sóttvarnarsvæðum.
- Eldisstöðvum BG Iceland er skipt upp í sóttvarnarsvæði sem eru auðkennd með rauðum sóttvarnarlínnum á yfirlitsmyndum stöðvanna ásamt því að vera greinilega auðkennd á hverjum stað með skiltum sem gefa leiðbeiningar um hvað þurfi að aðhafast áður en farið er yfir línuna.
- Sótthreinsanir eru sannreyndar.
- Eldiseiningum stöðvarinnar er skipt upp í hólf eða svæði með tilliti til aldurs eldisstofna eða hóps sem og eldisferla þar sem fiskur kemur inn á einum stað og fer út á öðrum, þ.e. hann fer ekki til baka í kerfinu.
- Verklagsreglur eru til yfir allt vinnuferlið í stöðinni og er farið eftir þeim, allt frá hreinlæti starfsmanna, þrif á eldiseiningum yfir í frjóvgun hrogna.
- Ef um óeðlileg afföll er að ræða, grunur um sjúkdóm eða dauði er meiri en 0,25% í stöð eða 2% í einstaka kerri þá er strax haft samband við dýralækni fiskisjúkdóma hjá Matvælastofnun sem gerir viðeigandi ráðstafanir.
- Ef smit kemur upp í stöðinni þá fer af stað sérstök viðbragðsáætlun sjúkdóma.

3.5 Varnir gegn slysasleppingum

Allt fiskeldi hjá BG Iceland er landeldi í lokuðum kerfum. Tvöföld vörn er gagnvart slysasleppingum. Frárennsli úr hverju eldiskeri fer um rör sem útbúið er með gataðri rist og á öllum stigum eldisins ræðst þvermál gata af stærð minnsta fisks. Að því kemur í eldisferlinu að fiskur er það stór að hann getur ekki farið um frárennslirör og hætta á slysasleppingu af þeim orsökum því engin. Ef svo ólíklega vill til að fiskur sleppi úr eldiskeri mun fiskigildra í frárennslirásinni grípa hann, sjá Mynd 3.10.

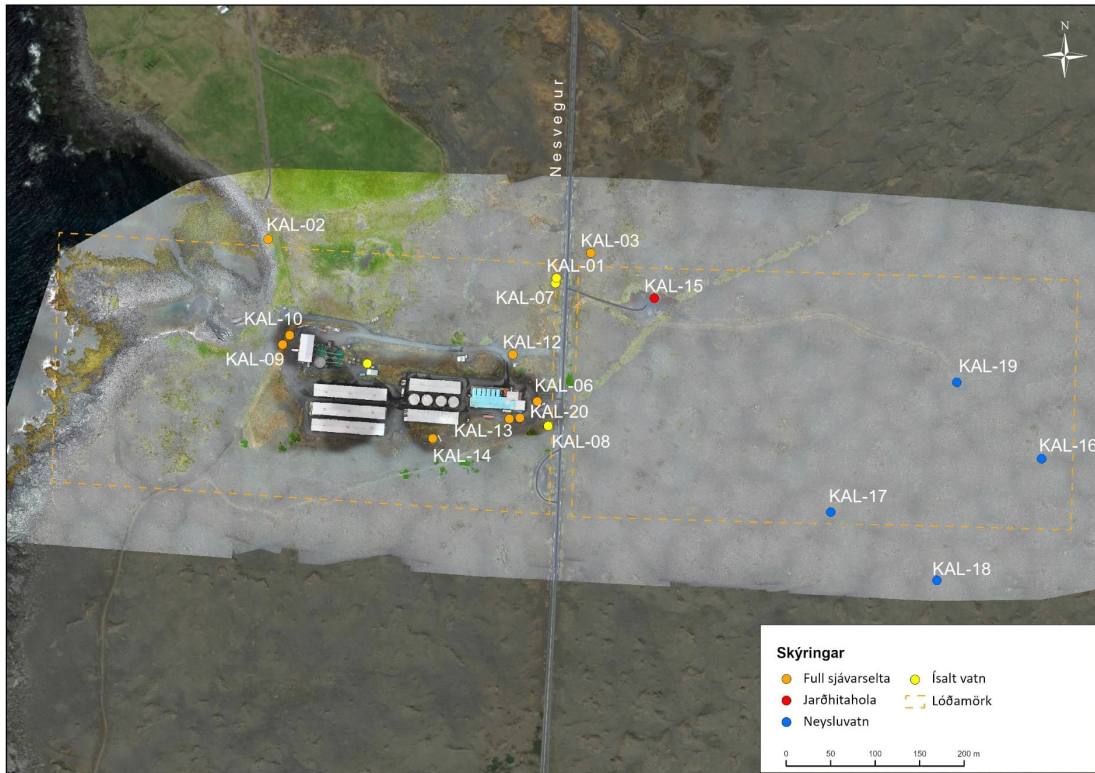
Daglega er farið yfir varnir við kerin í eldishúsunum. Einnig fiskgildruna og hún þrífur ef þess þarf. Líkur á því að báðar varnir bregðist eru hverfandi litlar og slysaslepping hefur ekki orðið síðan Stofnfiskur, nú BG Iceland, hóf starfsemi sína við Kalmanstjörn. Ef slysaslepping verður, þá virkjast sérstök viðbragðsáætlun.



Mynd 3.10 Frárennslispró sem útbúin er með fiskgildru.

3.6 Vinnsla grunnvatns og endurnýting vatns

Allt grunnvatn til eldisins er tekið úr borholum á svæðinu. Alls eru þar 11 holur og þar af níu í notkun; fjórar með ísöltu vatni og sjö með sjó, sjá Mynd 3.11. Tafla 3.3 sýnir að til framleiðslunnar er í heildina notaðir um 800 L/s; tæplega 200 L/s af ísöltu vatni og rúmlega 600 L/s af sjó (vatnshiti 6 til 13°C og selta 10 til 35‰). Sjór er notaður í áframeldinu en ísalt vatn þegar fiskurinn er kominn að klaki.

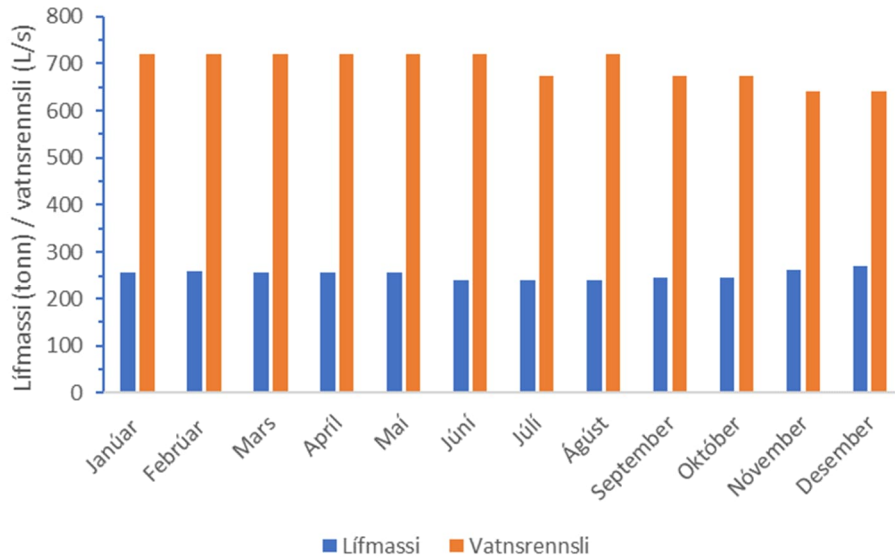


Mynd 3.11 Yfirlit yfir borholur við eldisstöðina við Kalmanstjörn og selta holuvatns.

Tafla 3.3 Borholur á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn og vinnsla grunnvatns (L/s).

Hola	Hiti	Selta	Mælt rennsli (l/sek)	Ø rörs (mm)	Rennsli shraði (m/sek)	Ø stigrörs (mm)	Flangs á stigröri	Lengd stigrörs	Ø holu (cm)	Stærð dælu (kw)	Mælt raunafli (kw)	Amp (A)	Nýting (l/sek/kw)	Tegund dælu	Dæla sett niður
Kal-7	6,0	4	48	225	1,4	180	140	11,50	280	22	23,60	41	2,03	Calpeda	29.8.2011
Kal-8	6,0	4	42	180	1,9	180	140		280	15	21,50	39	1,95	Jet	1.7.2016
Kal-9	6,4	4	46	315	0,6					18	15,20	27	3,03	KSB	16.8.2015
Kal-11	6,4	4	60	250	1,3	250	180	14,00	450	22	23,60	45	2,54	Jet	8.3.2016
Samtals ferskvatn			196 l/sek								83,90 kw		2,39	Meðalnýting ferskvatn	
Hola	Hiti	Selta	Mælt rennsli (l/sek)	Ø rörs (mm)	Rennsli shraði (m/sek)	Ø stigrörs (mm)	Flangs á stigröri	Lengd stigrörs	Ø holu (cm)	Stærð dælu (kw)	Mælt raunafli (kw)	Amp (A)	Nýting (l/sek/kw)	Tegund dælu	Dæla sett niður
Kal-3	10,5	30	27	225	0,8	225	140		280	15	14,40	28	1,88	Grundfos	12.12.2013
Kal-4	9,0	25	55	250	1,3	225	140	15,40	280	22	24,00	40	2,29	Calpeda	15.3.2016
Kal-5	6,0	10	55	225	1,5	225	140		280	22	21,80	42	2,52	Jet	15.6.2006
Kal-6	11,0	35	49	180	2,3	180	140		260	22	24,30	42	2,02	Calpeda	20.6.2017
Kal-10.1	7,5	35	86	400	0,8				30	25,30	46	3,40	Calpeda	5.10.2017	
Kal-10.2	7,5	35	135	400	1,2				30	26,50	49	5,09	Calpeda	14.12.2017	
Kal-20	13,0	35	200	400	2,0	400	280	19,00	490	75	77,00	140	2,60	Aturia	8.2.2016
Samtals sjór			607 l/sek								213,30 kw		2,83	Meðalnýting sjór	
Alls			803 l/sek								297,20 kw			Meðalnýting	

Vinnsla grunnvatns er nokkuð stöðug yfir árið, en árið 2021 var vatnsnotkunin mest fyrri hluta ársins (um 720 L/s) og minnst í lok árs (um 640 L/s), sjá Mynd 3.12.



Mynd 3.12 Vatnsvinnsla og lífmassi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn árið 2021, eftir mánuðum.

Um 70% af vatni sem notað er til eldis á klaklaxi og sláturlaxi er endurnýtt, án þess að það sé þó hreinsað. Það er gert með loftun sem fjarlægir koltvíoxíð úr vatninu og bætir við súrefni.

3.7 Frárennsli og vöktun

Frárennsli frá starfsmannaaðstöðu fer í gegnum rotþró áður en því er veitt út í sjó. Vestan við eldisstöðina sameinast eldisvatn frá öllum eldishúsum í frárennslisþró, sem í er fiskgildra, sjá Mynd 3.13 og Mynd 3.15. Þaðan rennur vatnið fram í fjöruna á leið til sjávar, sjá Mynd 3.14.

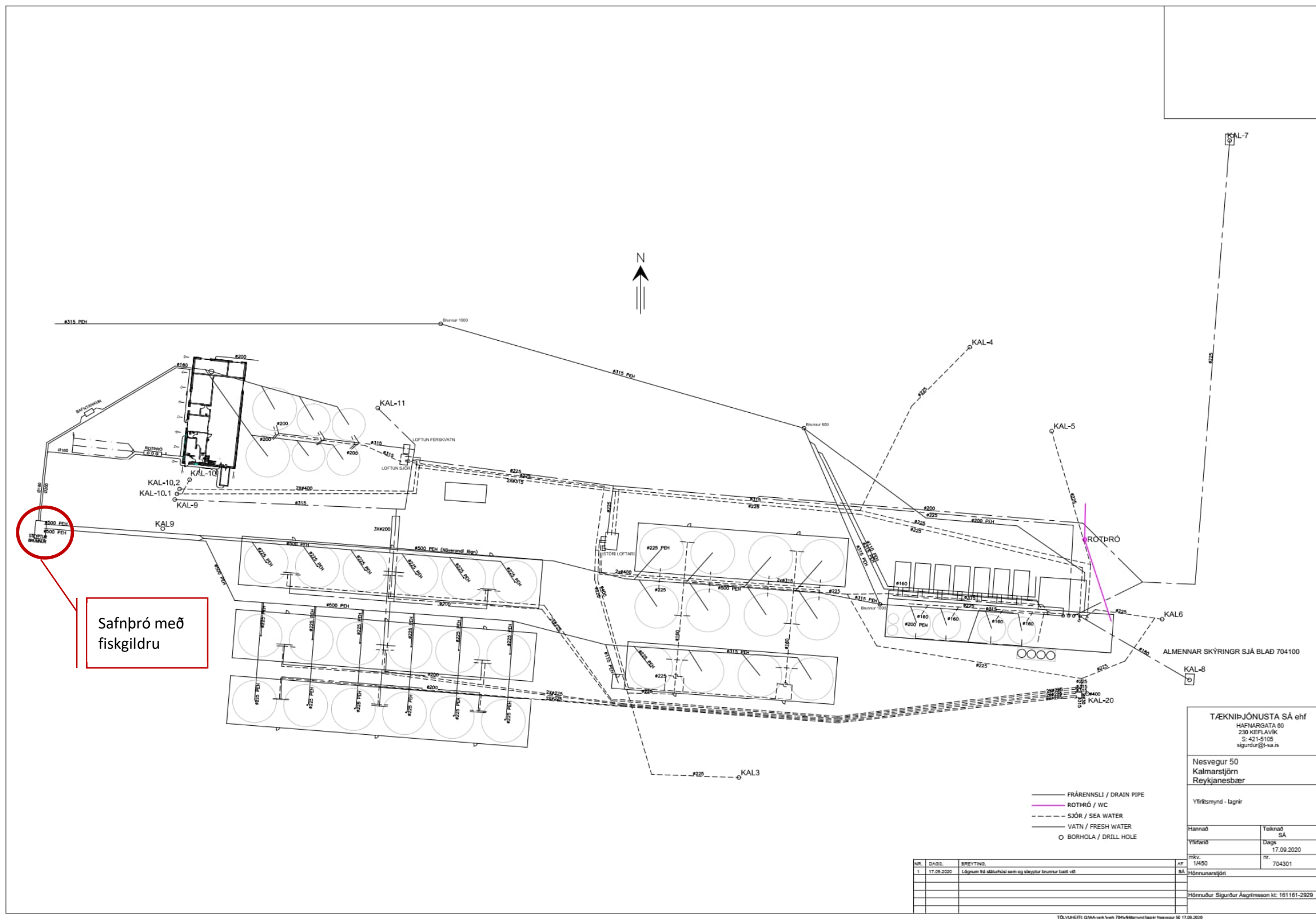


Mynd 3.13 Þró sem tekur við öllu frárennsli frá eldisstarfseminni við Kalmanstjörn. Vatn í þrónni fer um fiskgildru áður en því er veitt í fjöruna.

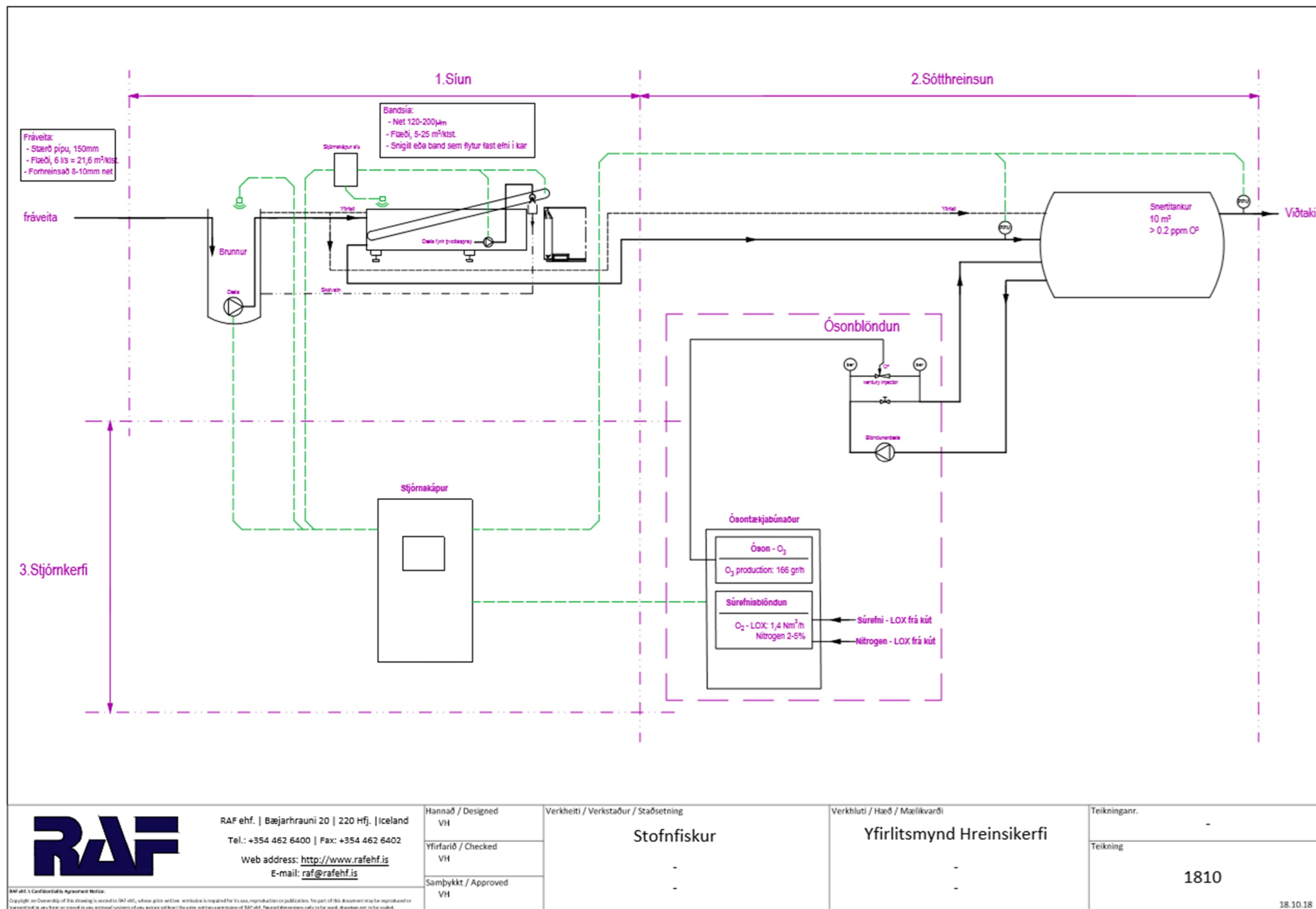


Mynd 3.14 Frárennsli frá eldisstöðinni í fjörunni við Kalmanstjörn.

Nýbyggt sláturhús er með góðum hreinsibúnaði. Allt frárennsli frá sláturhúsinu fer í safnþró (brunnur), sjá Mynd 3.16. Þaðan er blóðvatni og lífrænum úrgangi dælt upp á bandsíu sem er með 200 μm hreinsibelti. Færibandið fjarlægir úrganginn í fiskiker, hann ísaður og fluttur til Skinnfisks, sem gerir dýrafóður úr úrganginum. Síð frárennslið, sem mest er blóðvatn, er síðan dauðhreinsað með ósoni. Dauðhreinsað fráveituvatnið fer loks í snertitank og hefur þar 15 mínútna viðstöðu áður en það rennur um lögn í frárennsliþró og þaðan til sjávar.



Mynd 3.15 Yfirlit yfir lagnir á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn. Frærennislagnir og rotþrær eru auðkenndar. Vestan við eldisstöðina sameinast frærennislagnirnar í eina safnþró og þaðan er eldisvatni veitt í fjöruna. Á myndinni sjást einnig lagnir frá borholum.



RAF ehf. | Bæjarhrauni 20 | 220 Hfj. | Iceland
Tel.: +354 462 6400 | Fax: +354 462 6402
Web address: <http://www.rafeh.is>
E-mail: raf@rafeh.is

RAF ehf.'s Confidentiality Agreement Notice:
Copyright in Ownership of this drawing is vested in RAF ehf., whose prior written permission is required for its use, reproduction or publication. No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of RAF ehf. Figure dimensions only to be used. Drawings not to be scaled.

Hannað / Designed
VH
Yfirfarið / Checked
VH
Samþykkt / Approved
VH

Verkheiti / Verkstaður / Staðsetning

Stofnfiskur

Verkluti / Hæð / Mælikvarði

Yfirlitsmynd Hreinsikerfi

Teikninganr.

1810

18.10.18

Mynd 3.16 Teikning af hreinsibúnaði fyrir blóðvatn í sláturhúsi BG Iceland við Kalmanstjörn.



3.8 Efnanotkun og úrgangur

Efni sem notuð eru til fiskeldisins og magn er gefið upp í töflu 3.4. Sjálfdaður fiskur er ísaður í kör og úrganginum skilað vikulega til Skinnfisks ehf., sem nýtir fiskinn í loðdýrafóður. Árið 2019 var 34,3 tonnum af dauðum fiski ráðstafað á þennan hátt. Sorp á staðnum er flokkað og sent til förgunar í Kólku sorpeyðingarstöð sf. í Helguvík.

Tafla 3.4 Efnanotkun í eldinu árið 2020 og þýnning efnanna í fráveitu miðað við 720 L/s vatnsnotkun.

Efni	Eining	Magn	Þýnning
Phenoxyethanol (svefnlyf)	L	240	1,1E-08
Formalín	L	500	2,2E-08
Alpha Sept handsóttthreinsir	L	80	3,5E-09
Relavit 77 klórsápa	L	120	5,3E-09
Kenacid 210 sóttthreinsir	L	100	4,4E-09
Fantur 77 klórsápa	L	140	6,2E-09
Dúx heilsuhandsápa	L	10	4,4E-10
Þrif WC hreinsir	L	3	1,3E-10
Vex uppþvottalögur	L	5	2,2E-10
Ræstir Mild gólfhápa	L	85	3,7E-09
Virex sóttthreinsiefni	Kg	370	1,6E-08

Tómum sápubrúsum og formalíntunnum er skilað aftur til framleiðanda. Einnig er efnunum sem þarf að farga skilað aftur til seljanda, svo sem lyf og lyfjaumbúðir. Sorp á staðnum er flokkað og því komið fyrir í gámum á svæðinu. Í annan gáminn fara umbúðir, vinnuföt, blöð, almennt heimilissorp og fóður en í annan gám plast, timbur, þokar undan fóðri, áhöld og tæki, rör, járn og gler, sem Sorpa tekur við.

3.9 Flutningar

Innan eldisstöðvarinnar í Kalmanstjörn er allur lifandi fiskur fluttur á milli húsa í sérstökum flutningstanki sem er með súrefniskerfi. Innan eldishúss er fiskur fluttur eftir rörum á milli kera. Tvisvar sinnum á ári eru seiði flutt inn í stöðina frá seiðaeldisstöð fyrirtækisins við Kollafjörð.

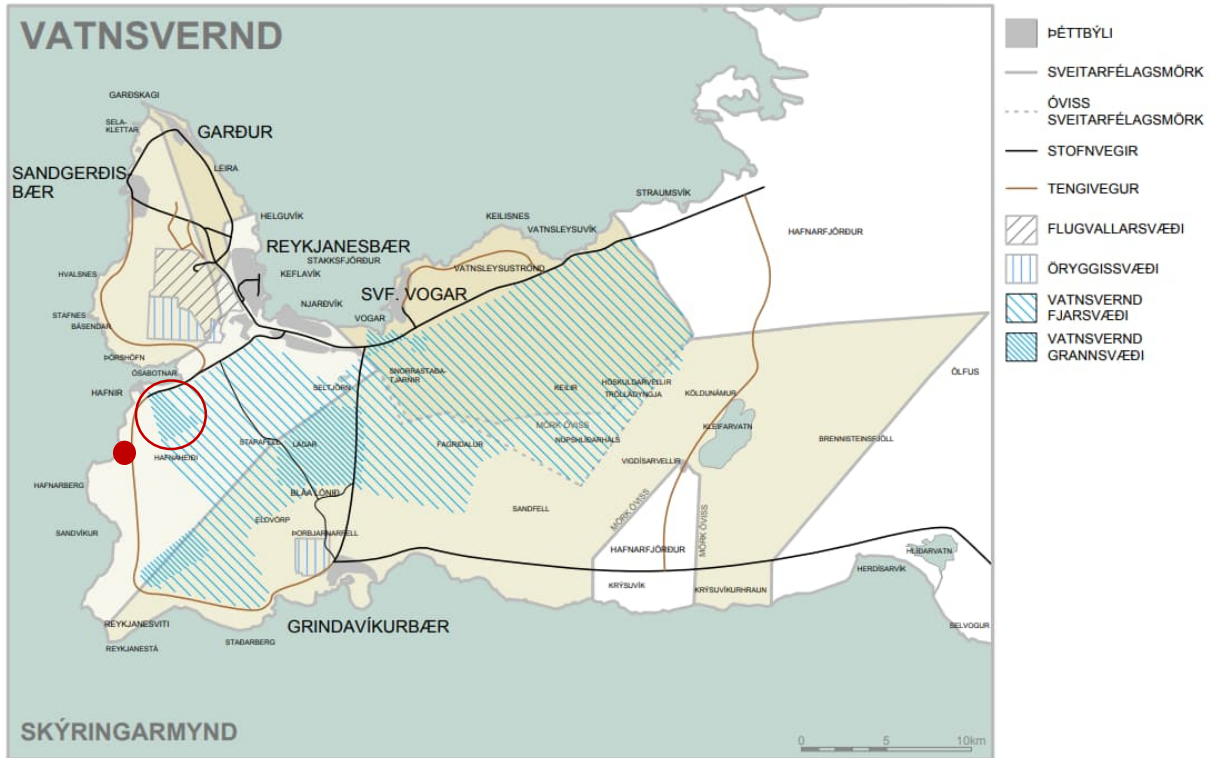
BG Iceland sendir hrogn vikulega til viðskiptavina hér á landi og erlendis. Flutningur á eldisfiski er í samræmi við kröfur reglugerðar nr. 540/2020 um fiskeldi og undir eftirliti dýralæknis fiskisjúkdóma.

4 Skipulag, vernd og eignarhald

4.1 Svæðisskipulag

Neysluvatn fyrir Hafnir kemur úr hrauninu austan byggðarinnar. Grannsvæði vatnsverndar fyrir Hafnir í Svæðisskipulag Suðurnesja má sjá á Mynd 4.1. Á slíku svæði skal banna notkun á hættulegum efnum og birgðageymslu slíkra efna og ekki leyfa nýjar byggingar á svæðinu. Vegalagnir, áburðarotkun og önnur starfsemi innan svæðisins skal vera undir ströngu eftirliti.

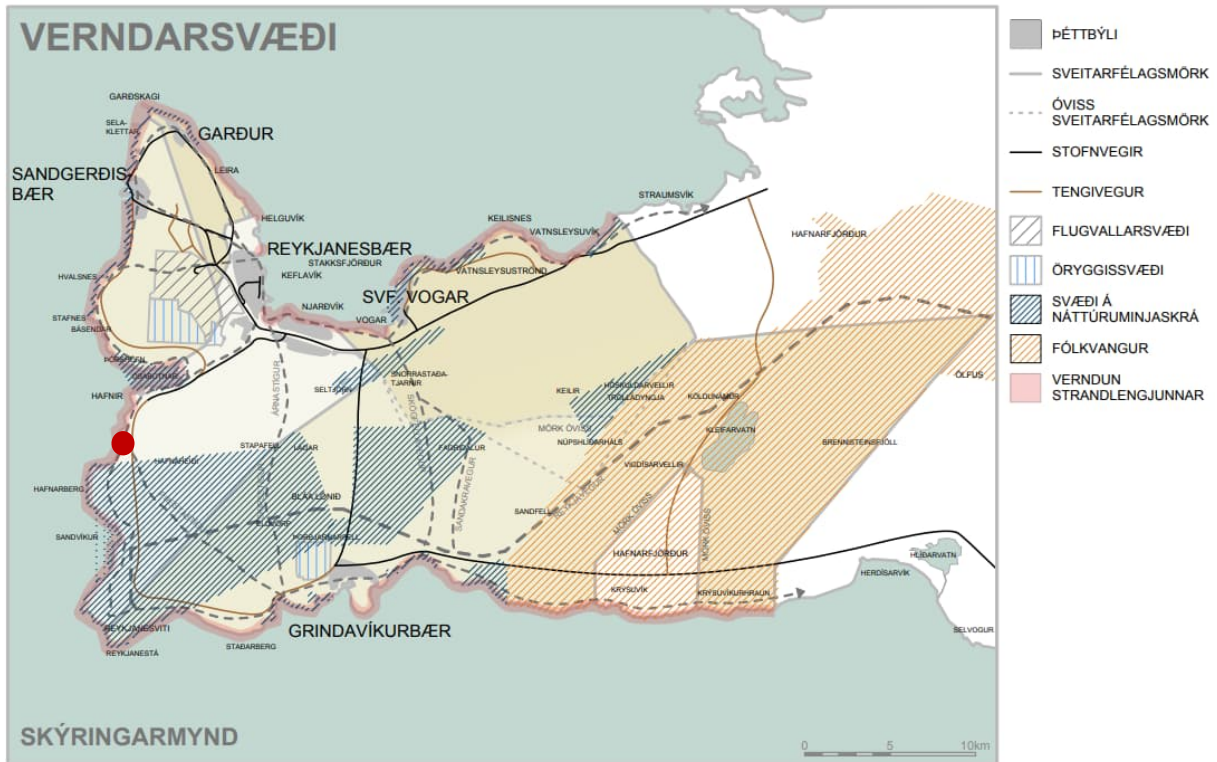
Starfsemi BG Iceland við Kalmanstjörn er utan vatnsverndarsvæða svæðisskipulagsins.



Mynd 4.1 Vatnsverndarsvæði á Reykjanesi samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024. Rauður hringur er settur um grannsvæði vatnsverndar fyrir Hafnir. Rauður punktur sýnir hvar eldisstöðin við Kalmanstjörn er staðsett.

Stefna svæðisskipulagsins er að náttúra Suðurnesja þurfi m.a. að vera aðgengileg fólki til að njóta og vernda beri sérstæðar jarðmyndanir á heimsmælikvarða. Fjörur á Suðurnesjum njóta verndar, sjá Mynd 4.2, en þær hafa mikilvægt gildi sem vistkerfi og útivistarsvæði, en auk þess hefur strandlengjan á Suðurnesjum að geyma menningarminjar. Stefnt er að því að huga að strandlengjunni á þann hátt að hún geymi áfram þá mikilvægu þætti sem hún býr yfir. Aðgerðir til þess eru eftirfarandi:

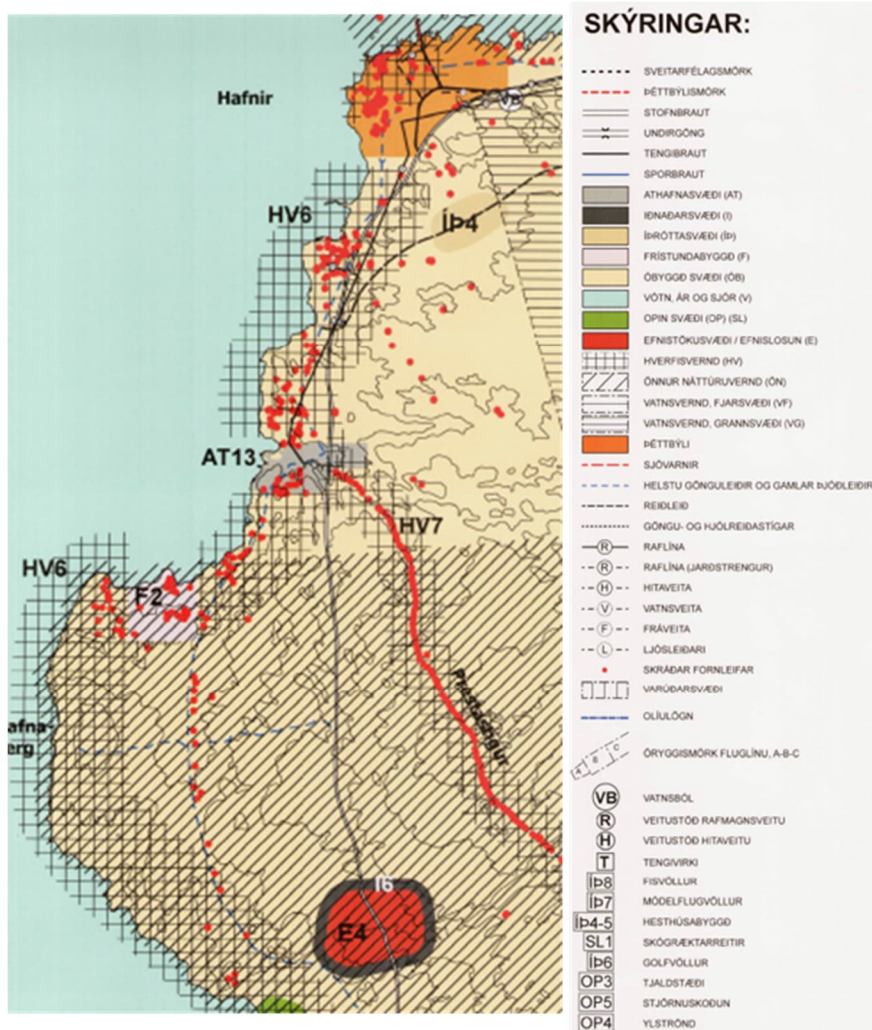
- Sveitarfélögin skulu stefna að því að vernda strandlengjuna utan þéttbýlis.
- Vinna áfram að rannsóknum og kortlagningu strandlengjunnar á Suðurnesjum.
- Ef ráðast á í framkvæmdir á strandlengju skulu þær deiliskipulagðar og kynntar fyrir sveitarfélögum á Suðurnesjum. Taka þarf tillit til þeirra nota sem strandlengjan hefur á viðkomandi stað s.s. vistkerfi, útivist og minjar.



Mynd 4.2 Verndarsvæði á Reykjanesi, þar á meðal náttúruminjar, samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024. Rauður punktur sýnir hvar eldisstöðin við Kalmanstjörn er staðsett.

4.2 Aðalskipulag

Í Aðalskipulagi Reykjaneshar 2015-2030 er svæðið við Kalmanstjörn skilgreint sem athafnasvæði fyrir fiskeldi, sjá Mynd 4.3. Samkvæmt skipulagsreglugerð skal á athafnasvæði vera starfsemi þar sem lítil hættu er á mengun. Aðalskipulagið gerir ráð fyrir að svæðið undir fiskeldi verði stækkað en þeir skilmálar settir að framkvæmdirnar raski ekki Prestastíg.



Mynd 4.3 Hluti af sveitarfélagsupprætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030. AT13 er athafnasvæði fiskeldisins við Kalmanstjörn.

4.3 Deiliskipulag

Ekki er til deiliskipulag fyrir athafnasvæði fiskeldisins (AT13 í aðalskipulagi). BG Iceland Iceland, hefur lagt fram tillögu að deiliskipulagi sem nú er í ferli samkvæmt skipulagslögum. Skipulagsvæðið er samtals um 32 ha að stærð. Skipulagið sem nú er til umfjöllunar nær til helmings athafnasvæðisins en skipulagi er frestað á hinum hluta þess, sjá Mynd 4.4². Skilgreindir eru tveir byggingarreitir, annar 17.284 m² og hinn 14.716 m². Leyfilegt byggingarmagn er 12.000 m².

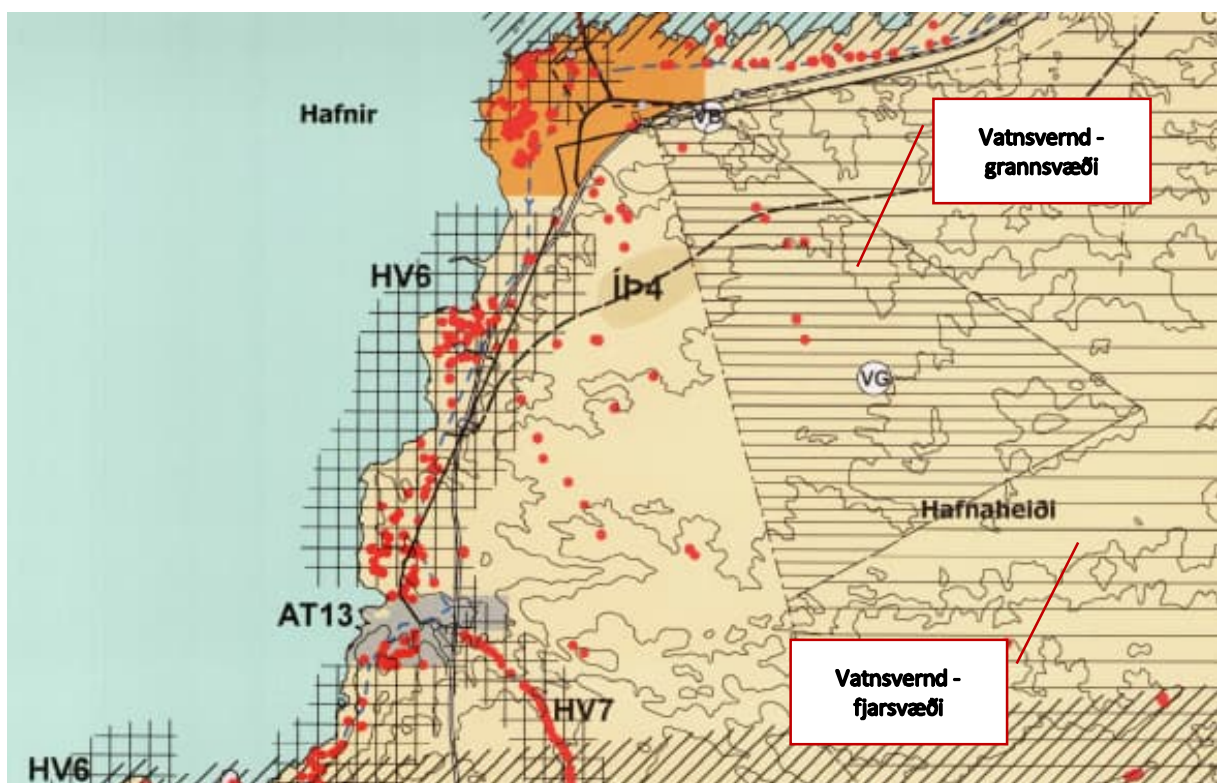
² Tækniþjónusta SÁ (2020). *Greinagerð deiliskipulags. Svæði AT13.*

4.4 Verndarsvæði

4.4.1 Hverfis- og vatnsvernd

Samkvæmt skipulagsreglugerð nær hverfisvernd yfir svæði þar sem sveitarstjórn hefur sett ákvæði til að vernda sérkenni svæðisins vegna náttúrulegs eða menningarlegs gildis, án þess að um friðun sé að ræða samkvæmt öðrum lögum. Hverfisvernd er á ströndinni sunnan athafnasvæðisins, að Hafnabergi, og norðan þess að Ósum (HV6) vegna útivistar og verndar líffræðilegrar fjölbreytni og stefnumiða svæðisskipulags Suðurnesja, sjá Mynd 4.5. Heimiluð eru mannvirki sem eru í tengslum við útivist og ferðapjónustu, enda skerði þau ekki verndargildi strandlengjunnar.

Prestastígur (HV7), gömul þjóðleið sem liggur milli Grindavíkur og Ósabotna, er verndaður vegna gildi hans til útivistar og menningar. Skilmálar hverfisverndarinnar fela í sér að næsta nágrenni stígsins verði ekki raskað með vegagerð, línulögnum eða annarri mannvirkjagerð nema með heimild bæjarstjórnar.



Mynd 4.5 Hluti af sveitarfélagsupprætti Aðalskipulags Reykjanessbæjar 2015-2030, sem sýnir verndarsvæði við athafnasvæði BG Iceland við Kalmanstjörn (AT13). Hverfisvernd (HV6) nær til strandarinnar frá Hafnabergi að Ósum, sunnan og norðan við AT13 og hverfisvernd er einnig á Prestastíg (HV7), sem er gömul þjóðleið. Vatnsverndarsvæði vatnsbólsins við Hafnir (VB) eru auðkennd á myndinni. Rauðir deplar sýna staðsetningu fornleifa, m.a. Prestastíg.

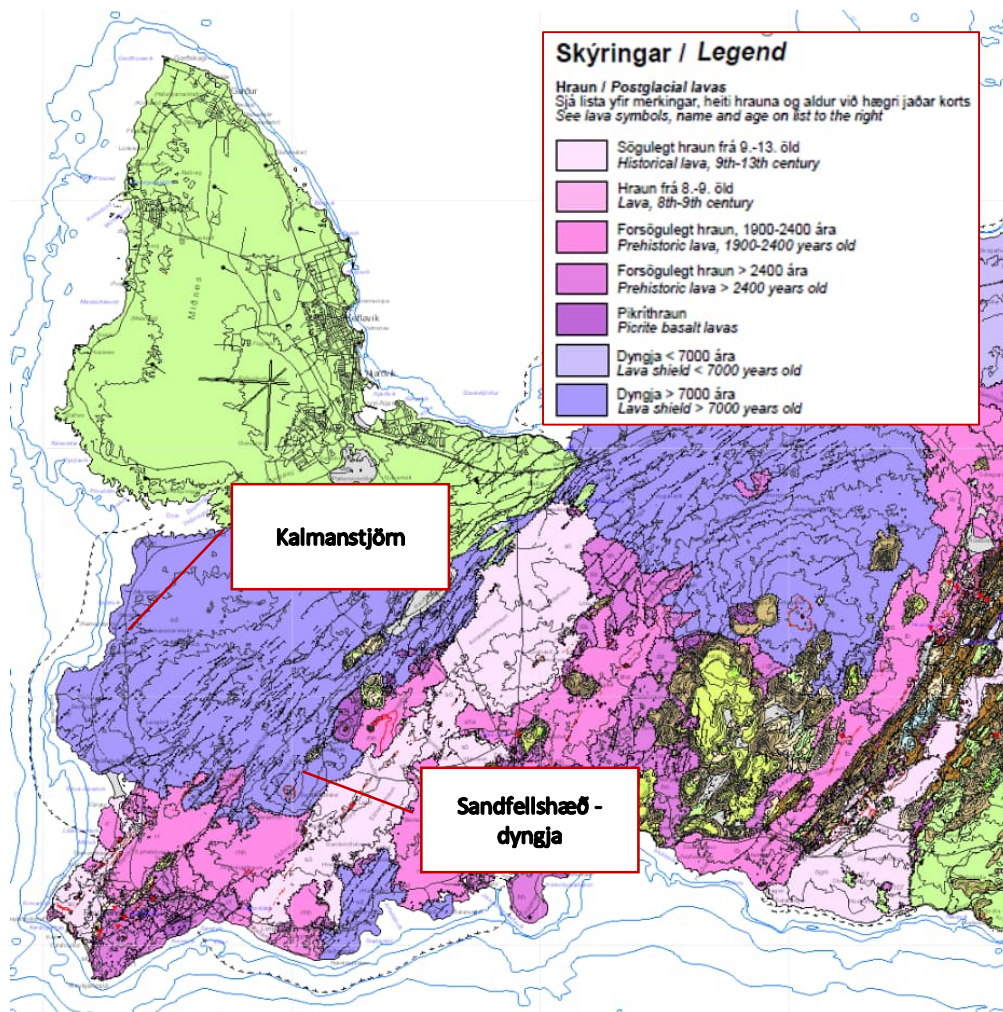
Frá fjörunni við Kalmanstjörn eru um 3 km að syðstu mörkum grannsvæðis vatnsbóls Hafna og um 4 km að vatnsbólinu sjálfu. Grannsvæði vatnsverndar fyrir vatnsból austan við Hafnir er á Hafnaheiði. Fjarsvæði vatnsbólsins teygir sig langleiðina að Vogum á Vatsleysu og er vatnasvið vatnsbólsins því víðfemt.

4.4.2 Náttúruvernd og fornleifar

Innan Reykjanessbæjar þekja eldhraun frá nútíma stóran hluta lands. Víðáttumikið hraun, um 120 km², sem kennt er við Sandfellshæð³ þekur Hafnaheiðina til sjávar og þar sem athafnasvæðið við

³ Jón Jónsson 1978. *Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. I. skýringar við jarðfræðikort. II. Jarðfræðikort*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-JHD-7831

Kalmanstjörn er staðsett, sjá Mynd 4.6. Hraunið er eldhraun frá nútíma og rann um svæðið fyrir um 13.600 árum. Samkvæmt 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 njóta eldhraun sérstakrar verndar.



Mynd 4.6 Hraun á utanverðum Reykjanesskaga.⁴

Tillaga hefur verið gerð um vernd fjöru og grunnsævis til norðurs frá Kalmanstjörn að Garðskaga á Bhluta náttúruminjaskrár, sbr. HV6 á Mynd 4.5. Fjölbreytt fuglalíf er á svæðinu árið um kring.

Prestastígur er friðaður samkvæmt aldursákvæði laga um menningarminjar nr. 80/2012, sbr. HV7 á Mynd 4.5.

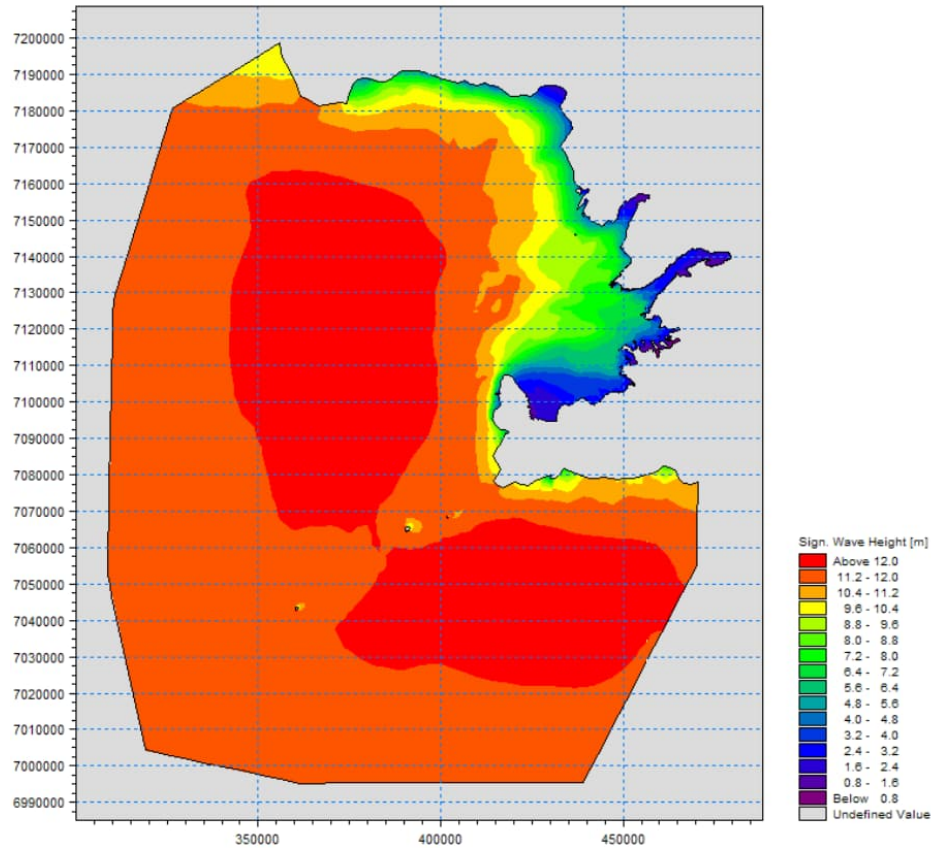
4.5 Eignarhald á landi

Athafnasvæði eldisstöðvarinnar er í landi Kalmanstjarnar og Junkaragerðis (áður í Hafnahreppi). Landið er í einkaeign, en var leigt Stofnfiski, nú BG Iceland Iceland hf., til 40 ára frá desember 2001. Í samningi er kveðið á um að landið sé leigt til að stunda á því fiskrækt og að ekki skuli leyfa starfsemi í nágrenni hins leigða lands sem raskaði geti starfsemi þar.

⁴ Kortasjá ÍSOR, skjáskot sótt 28.9.2021 af <http://jardfraedikort.is/index.html?coordinate=63.95%2C-22.42&zoom=7>.

5 Staðhættir og umhverfi

Bærinn Kalmanstjörn í Höfnum var höfuðból fyrr á tímum, en er nú í eyði. Kröpp úthafsalda skellur af þunga á ströndina við Kalmanstjörn, sjá Mynd 5.1. Fjaran þar er klöpp en næst landi í víkinni þar sem eldistöð BG Iceland stendur er stórgrýti og gróft set, sjá Mynd 5.2.



Mynd 5.1 Reiknuð hæð úthafsöldu á leið inn Faxaflóa, miðað við svokallaða kenniöldu úr suðvestri með eins árs endurkomutíma og vindhraða 26 m/s.⁵

⁵ Mannvit og Jarðfræðistofa Kjartans Thors (2008). *Efnistaka af hafsbotni í Hvalfirði. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla.*



Mynd 5.2 Fjaran við Kalmanstjörn er stórgrýtt næst landi en klapparfjörur út frá ströndinni.

Stórgrýtt fjaran og grjót og reki á landi ofan við fjöruna eru skýr ummerki um sjógang á svæðinu, sjá Mynd 5.3. Flóðahætta er með ströndinni og mannvirkjum á svæðinu stafar hætta af landbroti og sjávarflóðum.⁶ Til að verja eldismannvirki næst ströndinni hefur verið settur garður vestan við nýtt sláturhús á lóð eldisstöðvarinnar, sjá Mynd 5.4.



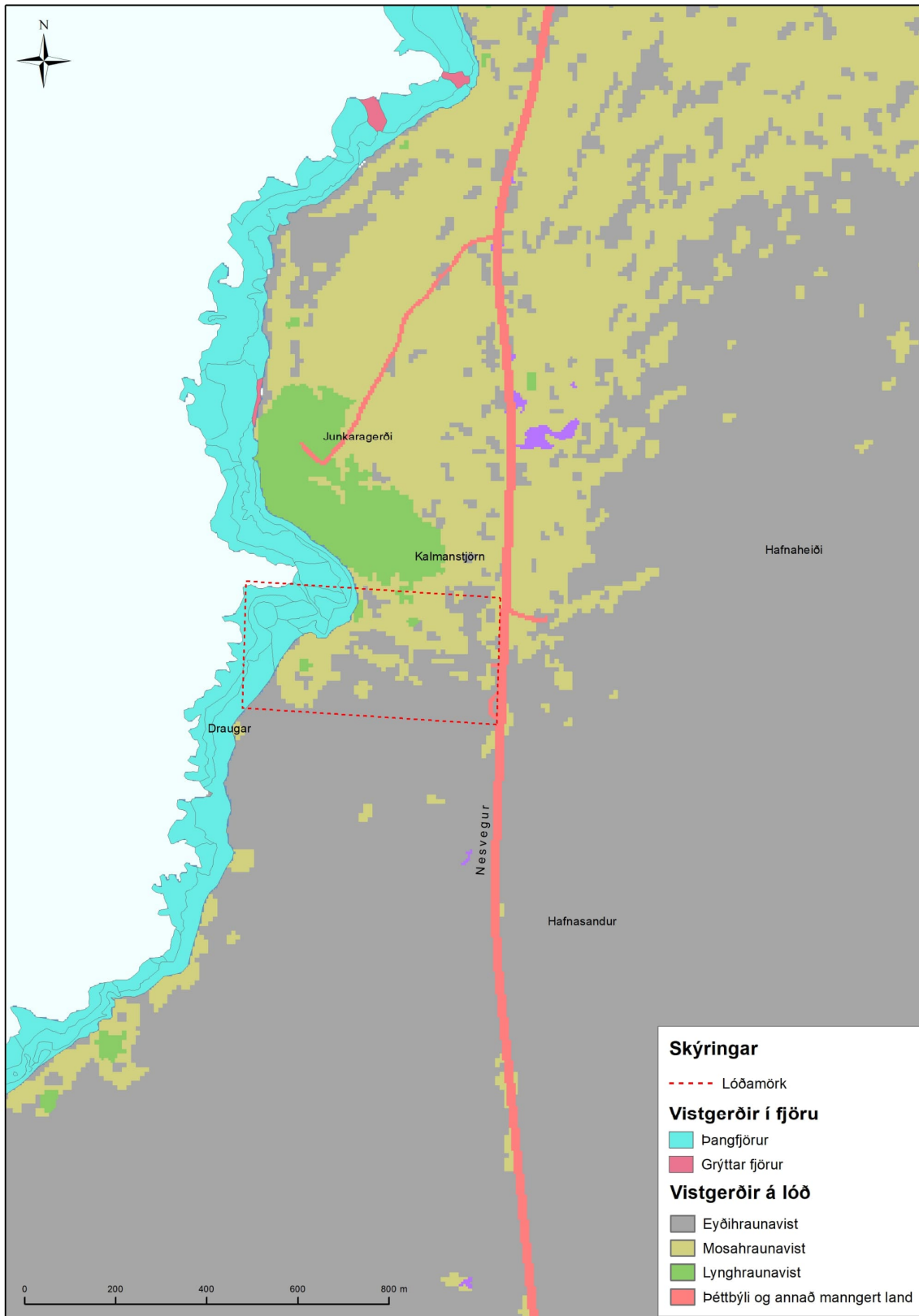
Mynd 5.3 Reki sem sjávarbrim hefur borið upp á land.



Mynd 5.4 Á myndinni sést varnargarður á lóð eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn.

Klóbangs fjara er með ströndinni milli Hafnarbergs og Hafna, sjá Mynd 5.5, en fjara af þeirri gerð er ein útbreiddasta fjöruvistgerðin á landinu. Klóbangið veitir mörgum öðrum lífverum skjól og búsvæði og í slíkum fjörum er smádýralíf mjög auðugt. Fjörurnar eru því mikilvæg fæðusvæði fugla, einkum fyrir æðarfugl og vaðfugla. Hverfisvernd er á ströndinni sunnan eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn, að Hafnabergi, og að Ósum norðan hennar, sjá kafla 4.4.

⁶ Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030.



Mynd 5.5 Kortið sýnir vistgerðir í fjöru og á landi við Kalmanstjörn, samkvæmt vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar Íslands.⁷

⁷ Kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands. Vistgerðarkort sótt þann 13.12.2021 á <https://vistgerdakort.ni.is/>

Norðan við fiskeldisstöð BG Iceland er land nokkuð gróið þar sem áður voru býlin Kalmanstjörn og Junkaragerði, en almennt einkennist umhverfi stöðvarinnar af blásnu og sandorpnu hrauni þar sem hraunhólar rísa upp úr landinu á stangli, sjá Mynd 5.6.



Mynd 5.6 Umhverfi Kalmanstjarnar einkennist af blásnu og sandorpnu hrauni.

Gróðurspildan norðan við eldisstöðina flokkast til lynghraunavistar, sem einkennist af allvel grónu nútímahrauni og æðplöntum í töluverðri þekju, einkum lyngtegundum, mosum (hraungambra) og fléttum.⁸ Vistgerðin hefur miðlungs verndargildi. Jarðvegur á svæðinu við Kalmanstjörn er mjög grunnur og sendinn og melgresi er þar víða. Rofsár eru áberandi, sjá Mynd 5.7.

⁸ Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. 2016. Vistgerðir á Íslandi. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54. 299 s.



Mynd 5.7 Jarðvegur er sendinn og rofabörð víða norðan við eldisstöðina við Kalmanstjörn. Algengt er að sjá melgresi og tágamuru í sandinum.



Lítill tjörn er á svæðinu og í námunda við hana er gróðurinn gróskumeiri, jörð grasi gróin og vallhumall áberandi í landinu, sjá Mynd 5.8. Utan við gróðurspilduna er víðáttumikið sandorpið hraun, svokölluð eyðihraunavist með fátæklegum gróðri og mjög lítilli gróðurþekju.



Mynd 5.8 Graslendi við tjörn og vallhumall víða á svæðinu.



6 Lýsing á framkvæmd til umhverfismats

BG Iceland fyrirhugar að auka framleiðslu á laxi til kynbóta úr 190 tonnum í allt að 600 tonn á ári. Hámarkslífmassi í stöðinni verði 600 tonn. Með aukinni framleiðslu í áframeldinu mun hrognafurframleiðslan jafnframt aukast. Einnig er ætluð að auka vinnslu grunnvatns til að fullnægja framleiðslunni. Í Tafla 6.1 eru teknar saman helstu kennistærðir framkvæmdarinnar.

Tafla 6.1 Kennistærðir í eldi BG Iceland við Kalmanstjörn.

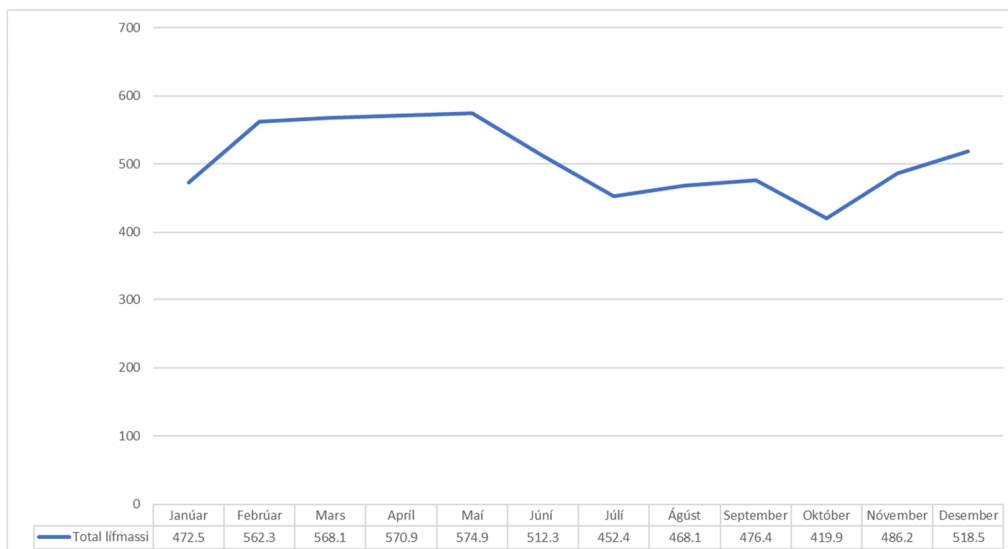
Framkvæmdaþáttur	Kennistærð
<i>Eldi til kynbóta (tonn)</i>	
Leyfð framleiðsla	190
Heildarframleiðsla á ári (óslægt)	600
Hámarkslífmassi á hverjum tíma	600
<i>Hrognafurframleiðsla (milljónir hroгна)</i>	
Núverandi framleiðsla	100
Áformuð framleiðsla	200
<i>Fóður til eldisins (tonn)</i>	
Núverandi eldi	325*
Áformað eldi	750
<i>Grunnvatnsvinnsla (L/s)</i>	
Núverandi vinnsla	800
Áformuð vinnsla	1.500

* 260 tonna eldi árið 2020, fóðurstuðull 1,3

6.1 Eldisstarfsemi

6.1.1 Aukin framleiðsla á klaklaxi

BG Iceland hyggst auka framleiðslu á laxi til undaneldis í eldisstöðinni við Kalmanstjörn um allt að 410 tonn á ári miðað við gildandi framleiðsluleyfi. Af þessum sökum sækir fyrirtækið um nýtt starfsleyfi og rekstrarleyfi fyrir allt að 600 tonna hámarkslífmassa í framleiðslu. Þegar eldið verður komið í fulla framleiðslu er áætlað að þróun heildarlífmassa í eldisstöðinni yfir árið (áframeldislax og klaklax) verði á þeim nótum sem sjá má á Mynd 6.1. Misjafnt er hvenær fiski er slátrað og því breytilegt frá ári til árs í hvaða mánuði hámarkslífmassa verði náð í stöðinni. Gera má ráð fyrir að hámarkslífmassi í eldinu geti orðið allt að 600 tonn.



Mynd 6.1 Þróun heildarlífmassa yfir árið miðað við fyrirhugaða framleiðsluaukningu.

Vegna aukins umfangs eldisins á kynbótalaxi verður hægt að framleiða allt að 200 milljón hrogn, sem er tvöföldun á núverandi framleiðslu. Við þetta bætist hrognafurframleiðsla BG Iceland í eldistöðinni við Vogavík, þannig að heildarframleiðsla fyrirtækisins verður um 350 milljón hrogn, ef allt gengur eftir.

6.1.2 Fóðurnotkun og losun næringarefna

Frá fiskeldi kemur úrgangur í formi kolefnis (C), köfnunarefnis (N) og fosfórs (P). Með því skilur eldisfiskur frá sér uppleyst næringarefni, þ.e. ólífrænt köfnunarefni (NH_3^+) og fosfór (PO_4^{3-}) og ólífrænt kolefni (CO_2) losnar við öndun fisksins. Lífrænn úrgangur frá eldinu kemur til vegna saurs frá fiskinum og fóðurs sem ekki er étið og berst ómelt frá eldinu. Uppleyst lífrænt C, N og P kemur til vegna niðurbrots lífrænna agna.⁹

Breytileg uppspretta næringarefna hefur mismunandi áhrif á lífríki sjávar. Uppleyst næringarefni nýtast svif- og stórþörungum beint til ljóstíllífunar og vaxtar en stórar sauragnir og ómelt fóður sest til í fjöru eða sekkur til botns eftir að það berst með frárennsli til sjávar. Við ákvörðun um mörk losunar frá fiskeldi notar Umhverfisstofnun aðferð sem gerir ráð fyrir að fóður sé 96% þurrefni, 7,2% köfnunarefni og 1,2% fosfór. Stofnunin notar einnig mismunandi margfeldisstuðla fyrir köfnunarefni og fosfór, eftir því hvort um fast eða uppleyst efni er að ræða, sjá Tafla 6.2.¹⁰

Tafla 6.2 Aðferð Umhverfisstofnunar við að áætla losun frá fiskeldi.

Næringarefni	Form	Reikniregla
Köfnunarefni	Fast	Magn fóðurs (kg) × 0,96 × 0,072 × 0,15
Köfnunarefni	Uppleyst	Magn fóðurs (kg) × 0,96 × 0,072 × 0,48
Fosfór	Fast	Magn fóðurs (kg) × 0,96 × 0,012 × 0,44
Fosfór	Uppleyst	Magn fóðurs (kg) × 0,96 × 0,012 × 0,26

Fóðurgerð sem notuð er í fiskeldi fer eftir því hvar í lífsferli laxinn er hverju sinni og næringarefnainnihald fóðursins er mismunandi, sjá Tafla 6.3. Nánari lýsing á efnainnihaldi fóðursins sem notað er í eldinu við Kalmanstjörn er í viðauka 4.

Tafla 6.3 Mismunandi fóður sem notað er til áframeldis á laxi og hlutfall próteins og næringarefna (köfnunarefni, N, og fosfór, P) í fóðri sem BG Iceland notar.

Fóðurgerð	% prótein	% N	% P
Adapt smolt 75 10A	46-48	0,3-0,6	1-1,2
Stofn Rapid S1 1000 40A	45-48	0,2-0,4	0,8-1
Stofn Rapid S1 500 30A	38-44	0,2-0,4	0,9-1,1
Stofn Rapid S1 250 20A	36-39	0,3-0,6	1,0-1,3
Broodstock 10 P 40A	38-40	0,4-0,6	0,7-1

Gera má ráð fyrir að nota þurfi 750 tonn af fóðri fyrir 600 tonna eldi. Aðferð Umhverfisstofnunar var notuð til að áætla losun frá aukinni framleiðslu eldisins við Kalmanstjörn, en með þeirri undantekningu að nota uppgefið hlutfall næringarefna eftir fóðurgerð, samanber Tafla 6.3. Áætlað magn næringarefna sem losað verður til sjávar við Kalmanstjörn frá eldinu kemur fram í Tafla 6.4. Heildarlosun næringarefna frá eldinu er áætluð rúmlega 30 tonn, þar af 21 tonn á uppleystu formi. Í heildina munu um 25 tonn af köfnunarefni (N) losna frá eldinu og um 5 tonn af fosfór (P), sem jafngildir 8,5 kg P/framleitt tonn.

⁹ Wang X, Olsen LM, Reitan KI, Olsen Y (2012) *Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture*. *Aquaculture Environment Interactions* 2:267-283. <https://doi.org/10.3354/aei00044>.

¹⁰ Umhverfisstofnun byggir á: Wang X, Olsen LM, Reitan KI, Olsen Y (2012) *Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture*. *Aquaculture Environment Interactions* 2:267-283. <https://doi.org/10.3354/aei00044>



Tafla 6.4 Áætluð fóðurnotkun í áframeldi BG Iceland í eldisstöð við Kalmanstjörn, skipt eftir fóðurgerð, og áætluð losun næringarefna frá eldinu (fast og uppleyst) vegna framleiðslu á 600 tonnum af laxi, miðað við fóðurstuðul 1,25.

Fóðurgerð	Fóðurmagn (kg)	Næringarefni	Losun (kg)	Kg/framl.tonn
Adapt smolt	6.923	Köfnunarefni, fast	64	0,1
		Köfnunarefni, uppleyst	204	0,3
		Fosfór, fast	35	0,1
		Fosfór, uppleyst	21	0,0
Rapid 250	23.077	Köfnunarefni, fast	216	0,4
		Köfnunarefni, uppleyst	692	1,2
		Fosfór, fast	127	0,2
		Fosfór, uppleyst	75	0,1
Rapid 500	60.000	Köfnunarefni, fast	562	0,9
		Köfnunarefni, uppleyst	1.800	3,0
		Fosfór, fast	253	0,4
		Fosfór, uppleyst	150	0,2
Rapid 1000	392.308	Köfnunarefni, fast	3.022	5,0
		Köfnunarefni, uppleyst	9.671	16,1
		Fosfór, fast	1.657	2,8
		Fosfór, uppleyst	979	1,6
Broodstock	267.692	Köfnunarefni, fast	2.147	3,6
		Köfnunarefni, uppleyst	6.871	11,5
		Fosfór, fast	1.131	1,9
		Fosfór, uppleyst	668	1,1
Fóður alls	750.000	Heildarlosun, fast	9.215	15
		Heildarlosun, uppleyst	21.131	35
		Heildarlosun N	25.251	42,1
		Heildarlosun P	5.096	8,5

6.1.3 Frárennsli og efnanotkun

Þó auka eigi framleiðslu er gert er ráð fyrir að frárennsli eldisstarfseminnar verði með sama hætti og nú er, þ.e. fráveituvatn ómeðhöndlað og því veitt til sjávar um fjöru. Vegna sjógangs á svæðinu, sjá kafla 6, er mjög erfitt að uppfylla ákvæði 2. mgr. 9. gr. reglugerðar um fráveitur og skólp nr. 798/1999 um að veita skólpi 5 m niður fyrir meðalstórstraumsfjöruborð eða 20 m út frá meðalstórstraumsfjörumörkum. Vegna landfræðilegra aðstæðna er því gert ráð fyrir að BG Iceland sæki um undanþágu frá því fyrirkomulagi á grundvelli 7. mgr. sömu greinar reglugerðarinnar.

Fráveita eldisvatns frá fiskeldinu rennur ómeðhöndlað í fjöruna við Kalmanstjörn. Starfsleyfi eldisstöðvarinnar gefur heimild til að losa allt að 14 kg af fosfór fyrir hvert framleitt tonn af laxi á ári. Samkvæmt drögum Umhverfisstofnunar að starfsleyfi fyrir aukinni framleiðslu, sem unnið er að samhliða umhverfismati, eru mörk fosfórlosunar sett við 10 kg fyrir hvert framleitt tonn.

Eins og fram kemur (kafla 3.7) er innrennsli og frárennsli frá eldisstarfseminni mælt reglulega og losun á fosfór fyrir hvert framleitt tonn reiknuð og borin saman við heimild í starfsleyfi. Við núverandi framleiðslu er losunin innan við 9 kg fyrir hvert tonn framleitt, sbr. Tafla 3.2. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum í leyfi um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslið. Fyrirtækið er með til skoðunar hreinsibúnað (tromlusíu) sem ætti að anna 1.000 L/s frárennsli. Búnaðurinn er útbúinn dúk með 90 µm möskvastærð, sem nær að sía agnir frá



frárennslisvatninu. Seyran sem eftir verður í búnaðinum verður dælt í tank eða rotþró þar sem henni yrði safnað saman blautri. BG Iceland hefur sett sig í samband við Íslenska gámafélagið um að farga seyrinni ef til þess kemur að síunarbúnaðurinn verði settur upp í eldisstöðinni við Kalmanstjórn.

Efnanotkun í núverandi starfsemi hefur verið lýst í kafla 3.7. Tafla 6.5 sýnir áætlaða efnanotkun miðað við fyrirhugaða framleiðslu og þynningu efnanna í fráveitu miðað við áætlað hámarksrennsli eldisvatns um stöðina.

Tafla 6.5 Áætluð efnanotkun á ári miðað við 600 tonna framleiðslu og áætluð þynning efnanna í fráveitu miðað við 1.500 L/s.

Efni	Eining	Magn	Þynning
Phenoxyethanol (svefnlyf)	L	552	1.2E-08
Formalín	L	1150	2.4E-08
Alpha Sept handsóttreinsir	L	184	3.9E-09
Relavit 77 klórsápa	L	276	5.8E-09
Kenacid 210 sóttreinsir	L	230	4.9E-09
Fantur 77 klórsápa	L	322	6.8E-09
Dúx heilsuhandsápa	L	23	4.9E-10
Þrif WC hreinsir	L	6.9	1.5E-10
Vex uppvottalögur	L	12	2.4E-10
Ræstir Mild gólfsápa	L	196	4.1E-09
Virex sóttreinsiefni	Kg	851	1.8E-08

6.1.4 Meðhöndlun úrgangs

Sorp er flokkað í stöðinni og m.a. verður pappír, plasti, málmum, timbri og lífrænum úrgangi (matarafgangar) komið til endurvinnslustöðvar. Fram til þessa hefur sorp frá eldisstöðinni verið sent sorpeyðingarstöð til meðferðar.

Meðhöndlun á sjálf dauðum fiski verður með sama hætti og lýst er í kafla 3.8 og úrgangurinn áfram nýttur í loðdýrafóður.

6.2 Aukin vinnsla grunnvatns

Á athafnasvæði BG Iceland við Kalmanstjórn eru níu borholur til vinnslu grunnvatns og vatnstaka úr þeim nemur um 800 L/s. Til að mæta aukinni framleiðslu í eldistöðinni er gert ráð fyrir að bora þurfi tvær nýjar vinnsluholur á lóð eldisstöðvarinnar austan við Nesveg og auka grunnvatnsvinnslu (ísalt vatn og jarðsjór) á svæðinu um 700 L/s. Þannig muni BG Iceland sækja um nýtingarleyfi fyrir allt að 1.500 L/s meðalrennsli af grunnvatni á ári. Gera má ráð fyrir að hámarksrennsli geti verið um 1350 L/s. Nánar er fjallað um staðsetningu nýrra vinnsluhola í kafla 9.2.3.

6.3 Mannvirkjagerð

BG Iceland áformar í framtíðinni að reisa eldismannvirki á byggingarreit sem staðsettur er norðan til á lóð eldisstöðvarinnar, sjá Mynd 4.4. Til að ná fyrirhugaðri framleiðslu þarf að byggja þrjá kerskála á lóðinni. Hver skáli um sig verður tæplega 2.000 m² að stærð og búinn 10 eldiskerum, sem hvert hefur 330 m³ eldisrymi. Ekki er búið að hanna mannvirkin og því ekki hægt að lýsa þeim nánar.

6.4 Framkvæmdatími

Gert er ráð fyrir að framkvæmdir við borun eftir vinnsluvatni og ný eldismannvirki standi yfir á tímabilinu 2022-2026.



7 Framkvæmdakostir

Markmið framkvæmdarinnar er að stækka umfang eldis á kynbótalaxi, til þess að geta aukið framleiðslu á laxahrognum í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn. Framleiðsla á kynbótalaxi verður aukin um allt að 410 tonn, miðað við gildandi leyfi, sem er 190 tonna framleiðsla á ári. Sótt verður um rekstrar- og starfsleyfi fyrir allt að 600 tonna hámarkslífmassa af óslægðum eldisfiski.

Auka þarf grunnvatnsvinnslu á svæðinu til að mæta framleiðsluaukningunni. Áformað er að gera tvær borholur á lóð eldisstöðvarinnar til vinnslu á jarðsjó og ísöltu vatni. Auka á vatnsvinnslu í heild um allt að 700 L/s, til að mæta stækkun á umfangi eldisins. Sótt verður um leyfi til að nýta allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári af grunnvatni (jarðsjór og ísalt vatn).

Um er að ræða breytingu á starfsemi sem þegar hefur verið leyfð og byggir á eldistækni og aðstöðu sem Stofnfiskur, nú BG Iceland, hefur þróað um langt skeið. Mannvirki við Kalmanstjörn verða notuð áfram og eldisferlar verða þeir sömu. Meginstarfsemi eldisstöðvarinnar verður því áfram með óbreyttu sniði þó afkastageta hennar verði aukin. Því er ekki lögð fram önnur tilhögun á eldistækni til mats á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

7.1 Kostir sem uppfylla markmið framkvæmdar

Aðalvalkostur framkvæmdarinnar er óbreytt fyrirkomulag fráveitu eldistöðvarinnar, þ.e. ómeðhöndlað eldisvatn rennur í fjöruna við Kalmanstjörn. Innrennsli og frárennsli frá eldisstarfseminni verður áfram vaktað og losun á fosfór fyrir hvert framleitt tonn reiknuð og borin saman við heimild í starfsleyfi. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslið. Í umhverfismatsskýrslu er því lagt mat á umhverfisáhrif tveggja kosta fyrir lífríki fjöru og fuglalíf:

Kostur A (aðalvalkostur): Ómeðhöndluð fráveita frá eldi veitt í fjöruna við Kalmanstjörn (núverandi fyrirkomulag).

Kostur B: Hreinsað eldisvatn veitt í fjöruna við Kalmanstjörn.

7.2 Núllkostur

Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í aukna eldisframleiðslu eða grunnvatnsvinnslu og starfsemin verði því áfram sú sem hún er nú.

7.3 Aðrar útfærslur sem skoðaðar voru

Samanburður umhverfisáhrifa framkvæmdakosta sem til greina koma er lykilþáttur í mati á umhverfisáhrifum. Iðulega er þó spurning um hvaða valkostir teljast vera raunhæfir og eða hvort þörf er á að bera saman valkosti í umhverfismati.

Kjörhiti á sjó til klakfiskaeldis er 12-14°C og 6-8°C heitt grunnvatn til hrygningar klakfisksins. Því er hiti jarðsjávar og ísalts grunnvatns við Kalmanstjörn mjög ákjósanlegt til klakfiskaframleiðslu og hrognafarmleiðslu, sbr. Tafla 3.3 í kafla 3.6.

Við eldi á klaklaxi, sem er lokaáfangi kynbótaferilsins, er um 70% eldisvökvans endurnýttur í starfsemi BG Iceland með því að bæta súrefnisinnihald hans og fjarlægja koltvísýring. Þetta er aðferð sem Stofnfiskur, nú BG Iceland, hefur þróað og hentar mjög vel til klakfiskaframleiðslu. Ekki er fyrirhugað að breyta þessari eldisaðferð í náinni framtíð. Þekktar eru aðferðir við hærri endurnýtingu á sjó þar sem notaður er biofilter þar sem bakteríur endurvinnna ammóníak sem myndast þegar lífverur gefa frá sér þvagefni (urea). Þegar sjór er endurnýttur þannig er mikil hættu á að gastegundir myndist í eldinu, aðallega brennisteinsvetni (H₂S), sem er stórhættulegt fyrir eldisfiskinn. Ekki þykir áhættunnar virði að fara í fulla endurvinnslu á eldisjó.



Frárennsli frá eldisstöðinni er veitt til sjávar um fjöruna við Kalmanstjörn. BG Iceland hefur skoðað þann möguleika að leggja nýja frárennislögn þannig að allt frárennsli stöðvarinnar fari um útrás sem leidd sé út í sjó. Samkvæmt reglugerð um fráveitur og skólpi nr. 798/1999 skal slík lögn ná minnst 5 metra niður fyrir meðalstórstraumsfjöruborð, eða 20 metra út frá meðalstórstraumsfjörumörkum. Eins og fram kemur (kafli Staðhættir og umhverfi er nánast ómögulegt, vegna landfræðilegra aðstæðna, að uppfylla ákvæði reglugerðar um fráveitur og skólpi um að veita skólpi niður fyrir meðalstórstraumsfjöruborð eða meðalstórstraumsfjörumörk. Því telur BG Iceland ekki raunæft að fjalla um fráveitu sem lögð verði út í sjó. Vegna staðhátta hefur Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja heimilað núverandi fyrirkomulag fráveitunnar með undanþágu.¹¹

¹¹ Fundargerð 258. fundar Heilbrigðisnefndar Suðurnesja sótt þann 20.1.2021 á <https://hes.is/um-hes/fundargerdir-hes/fundir-2016/>



8 Aðferð við mat á umhverfisáhrifum

8.1 Aðferðafræði

Umhverfismatsskýrsla BG Iceland vegna stækkunar fiskeldis við Kalmanstjörn er unnin samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 1381/2021. Við umhverfismat þessarar framkvæmdar var einnig stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda og leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa frá 2005. Leiðbeiningarnar eru aðgengilegar á vef Skipulagsstofnunar.

Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um heildaráhrif á umhverfi á framkvæmda- og rekstrartíma í samræmi við matsáætlun og ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun frá 11. ágúst 2021. Sett er viðmið er varða viðkomandi umhverfisþátt sem liggja til grundvallar mati á umfangi og eðli umhverfisáhrifa.

8.1.1 Einkenni og vægi áhrifa

Við mat á mögulegum áhrifum stækkunar fiskeldisins við Kalmanstjörn er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar varðandi einkenni (Tafla 8.1) og vægi umhverfisáhrifa (Tafla 8.2).

Tafla 8.1 Hugtök sem lýsa einkennum áhrifa og skýring á þeim.

Einkenni áhrifa	Skýring
Bein áhrif	Bein afleiðing framkvæmdar á tiltekinn umhverfisþátt. Áhrifin geta komið fram í tiltekinni fjarlægð í tíma og/eða rúmi og verið afleiðing samspils mismunandi þátta sem má þó rekja til framkvæmdarinnar.
Óbein áhrif	Afleidid áhrif á umhverfisþátt sem ekki verða rakin beint til framkvæmdar.
Tímabundin áhrif	Áhrifin vara í nokkrar vikur, mánuði eða ár.
Varanleg áhrif	Áhrif til frambúðar á tiltekinn umhverfisþátt, sem miðast við æviskeið mannsins og komandi kynslóðir.
Afturkræf áhrif	Áhrifanna hættir að gæta eftir tiltekinn tíma og raunhæft er að gera ráð fyrir að hægt verði að færa í sama eða svipað horf og áður en kom til framkvæmda. Miðast við æviskeið mannsins en afturkræf áhrif geta einnig verið háð því að ummerki séu fjarlægð innan ákveðins tíma.
Óafturkræf áhrif	Varanleg breyting eða tjón vegna framkvæmdar sem ekki er raunhæft að afturkalla.
Samlegðaráhrif	Bæði samvirk og sammögnuð áhrif. Áhrif mismunandi þátta framkvæmdar sem hafa samanlagt tiltekin umhverfisáhrif eða sem jafnvel magnast upp yfir tiltekið tímabil. Þetta getur einnig varðað áhrif sem fleiri en ein framkvæmd hafa samanlagt eða sammagnað á tiltekinn umhverfisþátt eða tiltekið svæði.
Umtalsverð áhrif	Veruleg óafturkræf umhverfisáhrif eða veruleg spjöll á umhverfinu sem ekki er hægt að fyrirbyggja eða bæta úr með mótvægisáðgerðum.

Tafla 8.2 Hugtök sem lýsa vægi áhrifa og skýring á þeim.¹²

Vægi áhrifa	Skýring
Verulega jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. Breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmd er oftast varanleg. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsvert jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. Áhrifin gera verið varanleg. Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru minni háttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Óveruleg	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru lítil og taka til lítils afmarkaðs svæðis. Verndargildi umhverfispáttar er óverulegt. Áhrif á fólk eru óveruleg. Áhrif staðbundin og yfirleitt afturkræf. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrif geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Talsvert neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrif geta verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Verulega neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. Breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræf. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Óvissa	<ul style="list-style-type: none"> Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfisþætti, meðal annars vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.

¹² Til viðbótar vægiseinkunnum í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar hefur eftirfarandi einkunnum verið bætt við: *nokkuð jákvæð* og *nokkuð neikvæð*.

8.1.2 Viðmið

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar þarf að setja fram þau viðmið sem lögð eru til grundvallar mati á einkennum vægi áhrifa. Viðmið geta verið af ýmsum toga eins og lagalegur grunnur, stefna stjórnvalda og alþjóðlegir samningar. Einnig geta viðmið verið almenn, svo sem eðli framkvæmdar og umfang svo og staðsetning hennar.

8.2 Framkvæmdasvæði, áhrifaþættir framkvæmdar og áhrifasvæði

Fyrirhugað framkvæmdasvæði nær til lóðar BG Iceland við Kalmanstjörn og út í sjó. Áhrifaþættir framkvæmdarinnar eru mannvirkjagerð (kerskálar), fóðrun eldisfisksins og vinnsla grunnvatns.

Áhrifasvæði framkvæmdarinnar er það svæði sem verður fyrir beinum áhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda, bæði á framkvæmdatíma og á rekstartíma. Eftirfarandi þættir ráða einkum afmörkun áhrifasvæðis framkvæmdarinnar:

- Áhrif aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatnsstrauma til sjávar við Kalmanstjörn.
- Áhrif fráveitu frá fiskeldinu á lífríki í fjöru og sjó vegna aukinnar fóðrunar.
- Áhrif nýrra mannvirkja á fornleifar og jarðmyndanir.

Það svæði sem einkum er talið verða fyrir beinum áhrifum frá framkvæmdinni er lóð BG Iceland beggja vegna Nesvegur, sem afmörkuð er í skipulagi, og grunnvatnsstraumar til sjávar undir lóðinni. Einnig er áhrifasvæðið í sjónum framan við eldisstöðina sem afmarkast af rannsóknasvæði vegna athugana á lífríki svæðisins sem unnin var vegna mats á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar, sjá Tafla 8.1.



Mynd 8.1 Áhrifasvæði framkvæmdarinnar á lóð BG Iceland og í sjó. Áhrifa hennar mun einnig gæta á grunnvatnsstraum til sjávar undir lóðinni. Innan svæðisins austan Nesvegur verða boraðar tvær vinnsluholur, þ.e. rask á yfirborði mun gæta á takmörkuðum hluta svæðisins sem sýnt er.

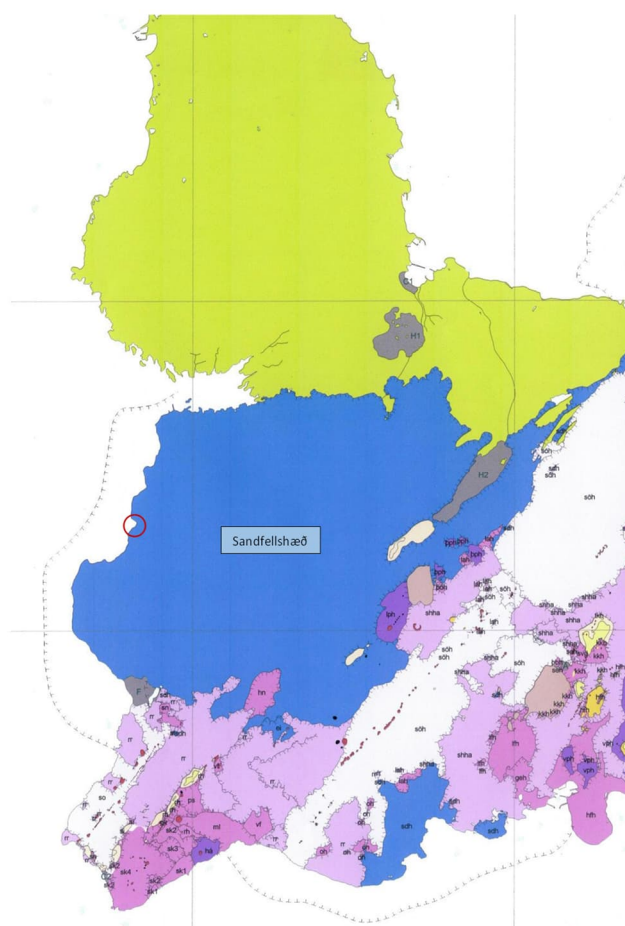
9 Umhverfisáhrif

BG Iceland fyrirhugar að auka framleiðslu á laxi til kynbóta í allt að 600 tonna hámarkslífmassa. Einnig er ætlunin að auka vinnslu grunnvatns til að fullnægja framleiðslunni, sem jafngildi allt að 1.500 L/s meðalrennsli á ári. Hér er lagt mat á umhverfisáhrif framkvæmdarinnar.

9.1 Jarðmyndanir

9.1.1 Grunnástand

Víðáttumikið dyngjuhraun (helluhraun), um 120 km², sem kennt er við Sandfellshæð, þekur Hafnaheiði til sjávar og þar sem eldisstöðin við Kalmanstjörn er staðsett. Hraun frá Sandfellshæðardyngjunni runnu í sjó fram og að hluta til yfir eldra grágrýti, sem myndar berggrunn á Rosmhvalanesi og Vogastapa, sjá Mynd 9.1.¹³ Aldur Sandfellshæðarhraunanna er um 13.600 ár, en samkvæmt 61. gr. náttúruverndarlag nr. 60/2013 njóta eldhraun sérstakrar verndar.



Mynd 9.1 Hluti af jarðfræðikorti af utanverðum Reykjanesskaga. Sandfellshæðardyngjan er víðfeðm (dökkblátt). Hraun frá henni runnu til sjávar, m.a. þar sem fiskeldisstöðin við Kalmanstjörn stendur (rauður hringur).¹⁴

Á lóð eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn er hraunið sandorpið, svokölluð eyðihraunavist. Gróður er þar fátæklegur og gróðurþekjan mjög lítil, sjá Mynd 9.2.

¹³ Jón Jónsson (1978). *Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. I. skýringar við jarðfræðikort. II. Jarðfræðikort*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-JHD-7831

¹⁴ Þórólfur Hafstað, Árni Hjartarson, Daði Þorbjörnsson, Sigurður G Kristinnsson, Guðjón Eyjólfur Ólafsson Kalmannstjörn (2009). *Vinnsluholan Kal - 20. Borun og afkastamæling*. Isor 09063



Mynd 9.2 Sandorpið og gróðurlítið hraun einkennir eyðihraunavist svæðisins.

9.1.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á jarðminjum verða eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd. Í 3. grein eru sett fram markmið um að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins og vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu. Í 61. grein eru tilgreindar jarðminjar sem njóta sérstakrar verndar.
- Náttúruminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar. Reykjavík, 7. útgáfa.
- Velferð til framtíðar. Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Áherslur 2010-2013. Í stefnumörkun Íslands, *Velferð til framtíðar. Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi*, eru sett fram eftirfarandi markmið um vernd sérstæðra jarðmyndana: Fjölbreytni jarðmyndana verði varðveitt með því að vernda þær sem eru sérstakar eða einstakar á svæðis-, lands- eða heimsvísu.
- Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030. Markmiðið er að vernda náttúrulegt umhverfi þ.m.t. jarðmyndanir.

9.1.3 Umhverfisáhrif

Framkvæmdasvæðið við Kalmanstjörn er flokkað sem eyðihraunavist (L6.2), sem finnst á ungum, lítt grónum hraunum og eldri hraunum þar sem gróðurframvinda er hæg vegna sandfoks.¹⁵ Verndargildi vistarinnar er lágt.¹⁶

Svæðið við Kalmanstjörn er skilgreint sem athafnasvæði í aðalskipulagi Reykjanesbæjar. Á lóð BG Iceland hafa verið byggð eldismannvirki og akstursvegur. Hrauni þar hefur því verið raskað nú þegar. Nyrst á lóðinni er skilgreindur nýr byggingareitur, sem gert er ráð fyrir að rúmi byggingarmagn upp á um 5.500 m², sjá Mynd 9.3. Á reitnum á að byggja þrjá kerskála. Vegna fyrirhugaðra byggingarframkvæmda mun því allt að 0,55 ha af hrauni raskast.

¹⁵ Kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands sótt þann 4.10.2021 á <https://vistgerdakort.ni.is/>

¹⁶ Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. (2016). *Vistgerðir á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54. 299 s Staðreyndarsíða sótt þann 13.1.2022 á <https://www.ni.is/greinar/eydihraunavist>



Mynd 9.3 Byggingareitur á lóð Benchmark þar sem jarðmyndanir munu raskast vegna byggingaframkvæmda.

Landið þar sem fiskeldisstöðin stendur er ekki á náttúruminjasrá né nýtur það annarrar verndar. Hraunið við Kalmanstjörn er þakið foksandi og er hluti af víðáttumiklu fok- eða uppblásturssvæði á vestasta hluta Reykjaness. Í greinargerð með frumvarpi til laga um náttúruvernd, sem varð að lögum nr. 60/2013, þar sem fjallað er um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja, segir m.a.: „Eldhraun sem er að öllu leyti sandorpið eða hulið jarðvegi og gróðri og ekki er lengur hægt að greina hvort um hraun sé að ræða hefur að öllu jöfnu tapað þeim einkennum sem mynda verndargildi þess sem jarðmyndunar eða „hraunvistgerðar“ og nýtur það því ekki sérstakrar verndar samkvæmt greininni.“ Með hliðsjón af þessu og að framkvæmt verður á athafnasvæði sem þegar er raskað er verndargildi hraunsins á athafnasvæði BG Iceland metið lítið.

9.1.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er talin vera þörf á sérstökum áðgerðum til að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar á jarðmyndanir.

9.1.5 Niðurstöður

Verndarmarkmið fyrir jarðminjar samkvæmt náttúruverndarlögum er m.a. að stuðla að vernd jarðfræðilegrar fjölbreytni landsins. Stefna skuli að því að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins, en einnig að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu.

Hraun úr Sandfellshæðardýngju rann um víðáttumikið svæði til sjávar og dreifir úr sér með ströndinni frá Stóru Sandvík í suðri að Ósabotnum í norðri. Um hraunið liggur þjóðvegur næst ströndinni og vestan hans er þéttbýlið Hafnir og eldismannvirki BG Iceland, sem setur svip sinn á hraunið á þessu svæði en einnig eru þar ummerki fyrri búsetu, svo sem á Kalmanstjörn og í Junkaragerði. Manngert umhverfi svæðisins ber því ekki lengur yfirbragð óspilltra jarðmyndana. Svæðið getur ekki lengur talist vera hluti af heildarmynd þeirra atburða sem skóp Sandfellshæð. Þá er hraunið við Kalmanstjörn þakið foksandi og verndargildi þess takmarkað sem sérstök eða einstök jarðmyndun á lands- eða heimsvísu.



Framkvæmdin verður á skilgreindu athafnasvæði þar sem hrauni hefur verið raskað að stórum hluta vegna mannvirkjagerðar. Til viðbótar munu 0,55 ha af hrauni raskast vegna framkvæmda við seiðaeldistöðina og aðkomuveg. Beint rask vegna framkvæmdarinnar verður umfangslítið.

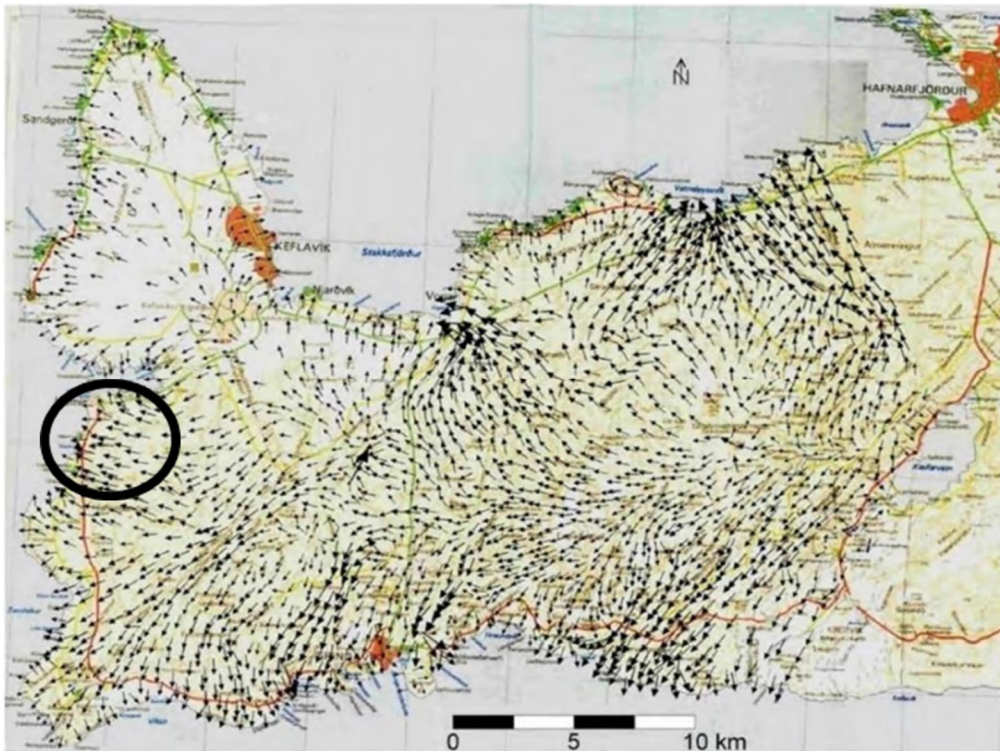
Með hliðsjón af takmörkuðu verndargildi svæðisins, sem jafnframt er markað af fyrri mannvirkjaframkvæmdum og að fyrirhugað rask hraunsins verður lítið að umfangi eru áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir metin **óveruleg**. Áhrifin eru **varanleg** og **óafturkræf**.

9.2 Grunnvatn

9.2.1 Grunnástand

Allt vatn sem fellur á Reykjanes rennur til sjávar sem grunnvatn. Í jarðlögum þess er ferskvatnslinsa sem flýtur á sjó í berginu. Ferskvatnslinsan er þykkust við miðju Reykjaneskaga og þynnst við strönd. Neysluvatn fyrir Reykjanesbæ er unnið í Lágum og fyrir Hafnir eru tvær borholur austan við byggðina nýttar til vatnsvinnslu.

Grunnvatnsstrumur á vestanverðu Reykjanesi er til vesturs til Hafna og á upptök allt austur undir Lágar, en þar er ferskvatnslag ofan á jarðsjó áætlað um 50 m þykkt.¹⁷ Við ströndina við Kalmanstjörn er það líklega tæplega 10 m.¹⁸ Reiknilíkan fyrir grunnvatnsrennsli á Reykjanesi sýnir nokkuð öflugan straum grunnvatns við Kalmanstjörn, sjá Mynd 9.4.



Mynd 9.4 Grunnvatnslíkan verkfræðistofunnar Vatnaskila af Reykjaneskaga. Hringurinn er um grunnvatnsstraum sem rennur til strandar við Kalmanstjörn.¹⁹

Sumstaðar á Reykjanesi t.d. við Voga á Vatnsleysu, er útstreymi vatns það mikið að ferskt grunnvatn er að finna við sjávarmál. Annarsstaðar, t.d. við Kalmanstjörn, er útrennsli fersks grunnvatns minna og því gætir áhrifa sjávarfalla inn undir land.

Á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn hafa 20 holur verið boraðar til rannsókna og vinnslu á ísöltu vatni og sjó, sjá Mynd 3.11. Fjallað er um vinnsluna í kafla 3.6. Grunnvatnið niðri við sjó er talsvert salt, um 4%, og er óneysluhæft sem drykkjarvatn. Afkastamestu vinnsluholurnar eru rétt austan við stöðina og um 500 m frá brún Sandfellshæðarhrauns, sem er úti í sjónum í vikinni. Holurnar vinna líklega vatn úr sprungusveim sem sést þar á yfirborði landsins með stefnu til norðausturs frá ströndinni. Þétt setlag er að finna í holum á svæðinu á 90 til rúmlega 100 m dýpi (Kal-14 og Kal-20)²⁰ og er jarðsjónum dælt upp

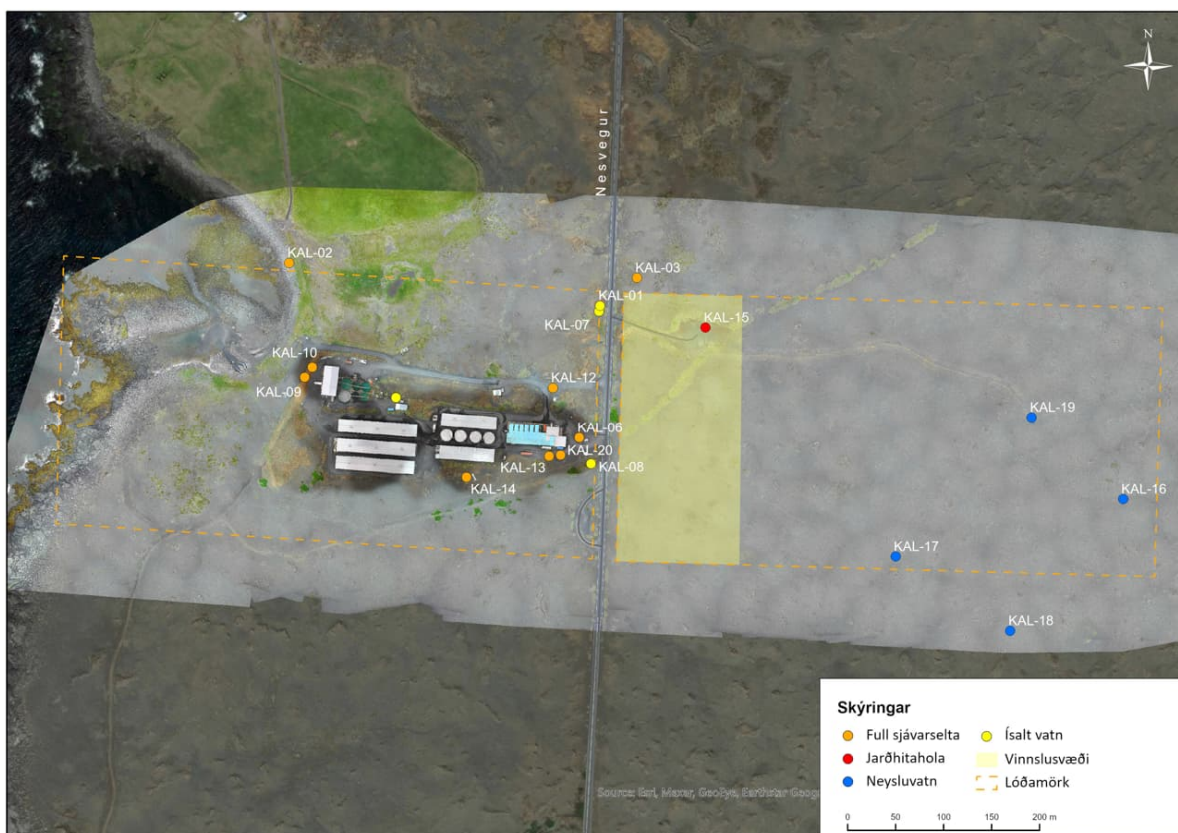
¹⁷ Freysteinn Sigurðsson (1985). *Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjaneskaga*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-85075/VOD-06.

¹⁸ Þórólfur Hafstað, Árni Hjartarson, Daði Þorbjörnsson, Sigurður G Kristinnsson, Guðjón Eyjólfur Ólafsson Kalmannstjörn (2009). *Vinnsluholan Kal - 20. Borun og afkastamæling*. Isor 09063.

¹⁹ EFLA verkfræðistofa (2010). *Auðlindastefna og Eldfjallagarður í Grindavík - Kortlagning auðlinda og nýtingar*. Unnið fyrir Grindavíkurbæ.

²⁰ Þórólfur Hafstað, Árni Hjartarson, Daði Þorbjörnsson, Sigurður G Kristinnsson, Guðjón Eyjólfur Ólafsson Kalmannstjörn (2009). *Vinnsluholan Kal - 20. Borun og afkastamæling*. Isor 09063

neðan við það lag, af 110-150 m dýpi. Ferskt neysluhæft vatn er ekki að finna við fiskeldisstöðina sjálfa en slíkt vatn er að finna í borholum sem eru staðsettar nokkur hundruð metrum austan við þjóðveginn að Reykjanesi. Í einni þeirra (Kal-16) er átta metra þykkt ferskvatnslag,²¹ en neysluvatnið er nýtt í aðstöðu starfsmanna stöðvarinnar.



Mynd 9.5 Yfirlit yfir borholur við eldisstöðina við Kalmanstjörn og selta holuvatns. Vinnslusvæði sýnir hvar bora á tvær vinnsluholur vegna framkvæmdarinnar, en ekki liggur fyrir nákvæm staðsetning holanna innan svæðisins.

Eins og fram hefur komið er notað ísalt vatn og jarðsjór til framleiðslunnar í eldisstöðinni, en ekki ferskvatn með neysluvatnsgæðum. Fylgst er vel með núverandi vinnslu vatns á svæðinu. Ekki verður vart við að núverandi vinnsla leiði til blöndunar við ísalta hluta grunnvatnsins og saltmengunar hefur ekki orðið vart í neysluvatnsholu (Kal-16) við þá vinnslu.

9.2.2 Viðmið umhverfisáhrifa

- Lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu nr. 57/1998.
- Lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. Eitt af umhverfismarkmiðum laganna er að tryggja skuli sjálfbæra nýtingu grunnvatns þannig að jafnvægi sé milli vatnstöku og endurnýjunar.

9.2.3 Umhverfisáhrif

BG Iceland áformar að auka vinnslu á jarðsjó og ísöltu vatni til eldisins við Kalmanstjörn um 700 L/s, þannig að í heildina verði meðalrennsli allt að 1.500 L/s. Ætla má að aukin vinnsla muni hafa áhrif á núverandi stöðu grunnvatnsborðs, aðrennissvæði grunnvatns og seltu þess.

Vegna umhverfismatsins voru gerðir líkanreikningar með vatnafarslíkani Vatnaskila af Reykjanesi til að greina áhrif vinnslunnar, sjá viðauka 5. Fylgt var leiðbeiningum sem settar voru fram í ákvörðun

²¹ Þórólfur H Hafstað (2018). *Stofnfiskur, Ferskvatnsholurnar KAL-16, KAL-17, KAL-18 og KAL-19 við Kalmanstjörn*. Ísor, Minnisblað 3.1.2018/PHH



Skipulagsstofnunar um matsáætlun og reiknilíkanið notað til að leggja mat á eftirfarandi þætti vinnslunnar:

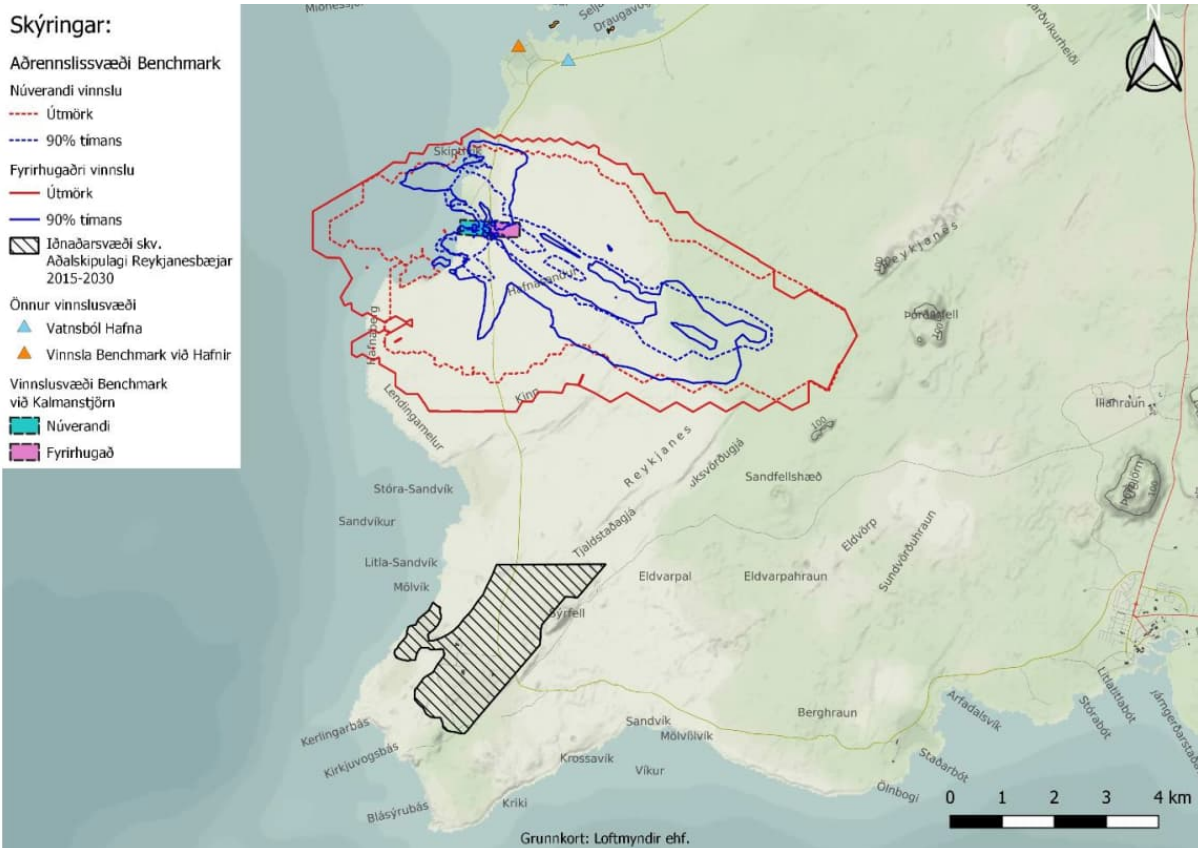
- Skilgreina aðrennslissvæði vatnstöku og áhrifasvæði vatnstöku.
- Áhrif vatnsvinnslu á vatnsból Hafna.
- Hvernig aðdráttur vatnstöku breytist í þurrkatíð.
- Hve langt ná áhrif vatnstöku í þurrkatíð.
- Áhrif vatnsvinnslu á lagskiptingu grunnvatns á svæðinu.
- Hefur vinnslan hamlandi áhrif á nýtingu ferskvatns til annarra nota.

Sérstaklega var horft til breytinga í seltu og vatnsborðshæð með hliðsjón af breytileika veðurfars á svæðinu síðustu 40 ár, sem m.a. gefur kost á að meta möguleg áhrif vinnslunnar við Kalmanstjörn í þurrkatíð. Lagt var mat á aðrennslissvæði núverandi og fyrirhugaðrar vatnstöku. Annars vegar var horft til alls keyrslutímans til mats á útmörkum svæðisins yfir þetta langa tímabil og hins vegar til 90% tímans til að meta svæðið við almennar aðstæður. Metin voru áhrif aukinnar vatnstöku á seltu og lagskiptingu grunnvatns við Kalmanstjörn, sem og á nýtingu ferskvatns í nágrenni eldisstöðvarinnar.

Skilgreind vinnsla í viðmiðunarástandi grunnvatnsauðlindarinnar, sem fyrirhuguð vinnsluaukning mun hafa áhrif á, var núverandi vinnsla BG Iceland við Kalmanstjörn (800 L/s), vinnsla þeirra í Höfnum (300 L/s, vegna seiðaeldis á laxi og hrognkelsum) og vinnsla vatnsbóls Hafna (2 L/s). Gert er ráð fyrir að aukin vatnsvinnsla til fiskeldisins verði staðsett austan Nesvegjar, sjá Mynd 9.5. Enn fremur að holur til vinnslu á jarðsjó verði 150 m djúpar og fóðraðar niður á 100 m dýpi, en holur til vinnslu ísalts vatns verði um 30 m djúpar. Ekki liggur fyrir nákvæm staðsetning holanna innan nýja vinnslusvæðisins.

Áhrif aukinnar vinnslu á stærð aðrennslissvæðis grunnvatns

Aðrennslissvæði vatnsvinnslu gefur til kynna það svæði sem vatnstaka dregur vatn frá. Útmörk aðrennslissvæðis til fiskeldisins við Kalmanstjörn eru um 7 km inn í landið frá ströndinni og um 3 km út í sjó, miðað við veðurfar síðustu 40 ára. Þótt vinnslan verði aukin verða útmörkin til vesturs og austurs nokkurn vegin þau sömu og nú er. Hins vegar mun aukin vinnsla færa útmörk aðrennslissvæðis um 0,5 til 1 km til suðurs og norðurs, sjá Mynd 9.6. Við almennar aðstæður (90% keyrslutímans) er aðrennslissvæðið af sambærilegri stærð fyrir núverandi og fyrirhugaða vinnslu. Þó mun aðrennslissvæðið við aukna vinnslu hliðrast og stækka til suðurs um 1 km og teygja sig lengra út í sjó.

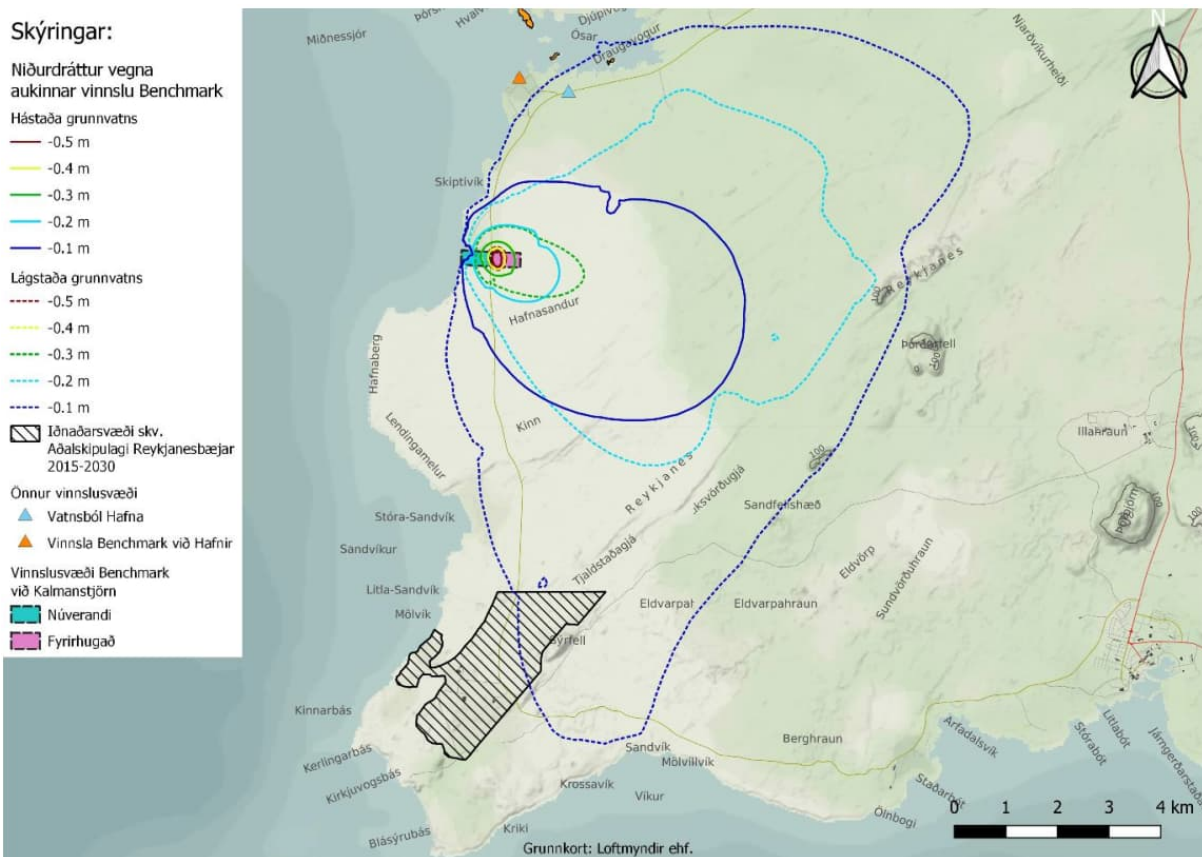


Mynd 9.6 Reiknað aðrennslissvæði núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn miðað við veðurfar síðustu 40 ára.²² Rauðar línur: Útmörk aðrennslissvæðis alls keyrslutímans. Bláar línur: Mörk aðrennslissvæðis m.v. 90% keyrslutímans.

Áhrif aukinnar vinnslu á niðurdrátt grunnvatnsborðs

Með reiknilíkaninu var lagt mat á niðurdrátt miðað við breytingar sem verða á grunnvatnsborði vegna fyrirhugaðrar vinnslu. Miðað var við grunnvatnsborði í hástöðu (minnstu áhrif) og lágstöðu (mestu áhrif) þegar minna rennur af ferskvatni til sjávar. Niðurstöður sýna að í hástöðu gæti 10 cm niðurdráttur í um 3-5 km fjarlægð frá vinnslusvæði grunnvatns við Kalmanstjörn en í um 8-9 km við verstu aðstæður (lágstaða), sjá Mynd 9.7. Í lágstöðu gæti 10-15 cm niðurdráttur við vatnsból Hafna og á nyrsta hluta iðnaðarsvæðisins við Reykjanesvirkjun. Í hástöðu reiknast hins vegar óverulegur niðurdráttur á þessum svæðum.

²² Vatnaskil (2021). Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku. Skýrsla nr. 21.09. (Viðauki 5).



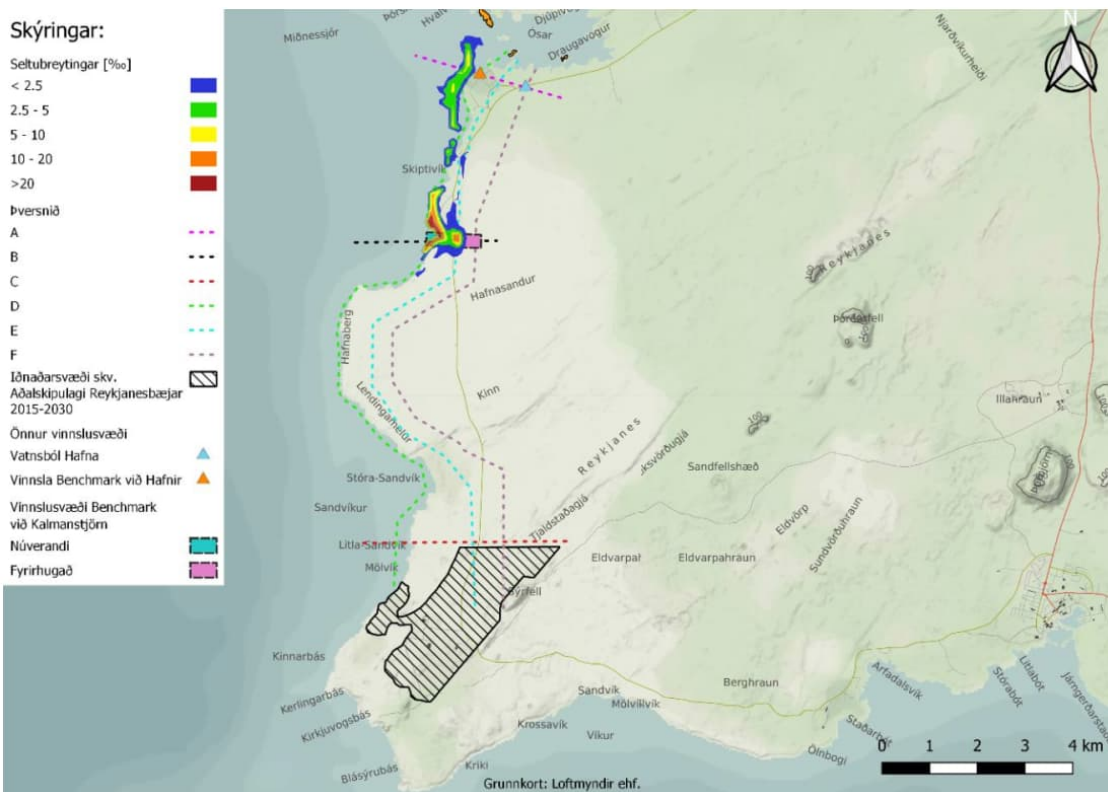
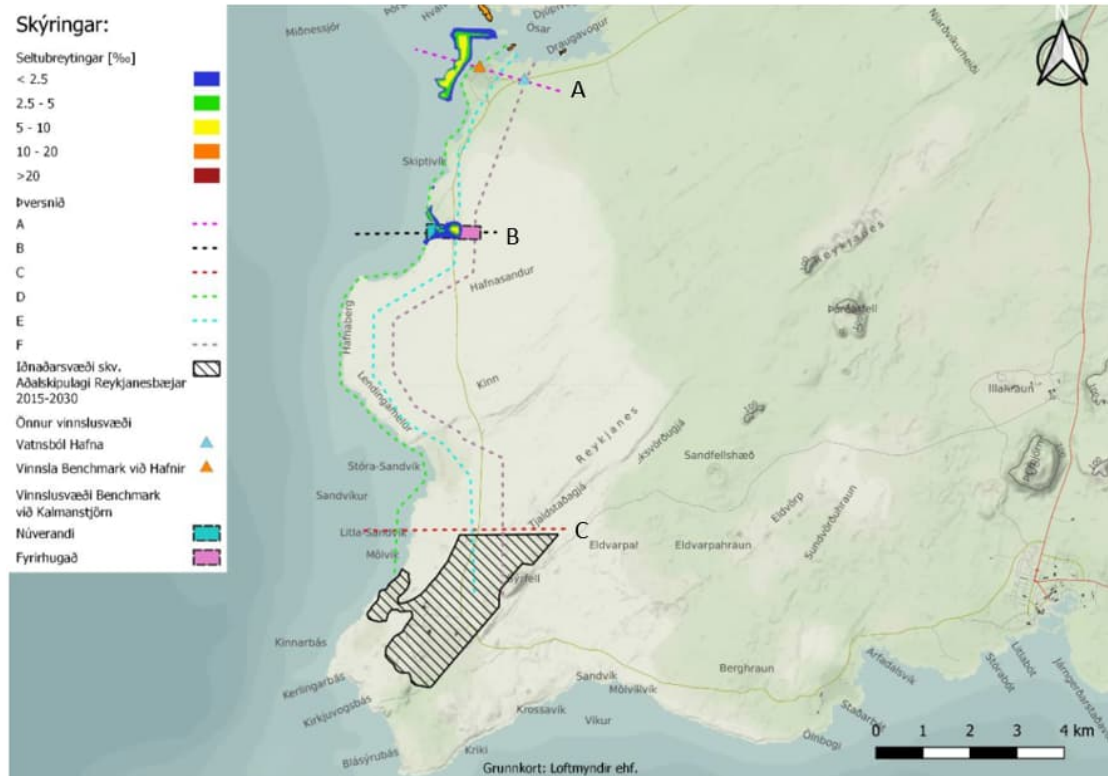
Mynd 9.7 Reiknaður niðurdráttur grunnvatnsborðs við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns vegna fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn miðað við veðurfar síðustu 40 ára.²³

Breytingar í seltu grunnvatns

Með reiknilíkaninu var lagt mat á áhrif fyrirhugaðrar vatnsvinnslu til breytingar á seltu grunnvatns. Á dýptarbilinu 0-15 m undir sjávarmáli, sjá Mynd 9.8, reiknast aukin selta á fyrirhuguðu vinnslusvæði við Kalmanstjörn um allt að 5-10% við svæðisbundna hástöðu grunnvatns (minnstu áhrif), en við lágstöðu (mestu áhrif) allt að 10-20%. Útmörk 2,5% seltuaukningar ná um 600-700 m inn í landið á þessu svæði. Nýjar vinnsluholur munu því draga til sín saltara vatn frá sjó og sínu meira við lágstöðu grunnvatns þegar minna rennur af ferskvatni til sjávar.

Vestan af vinnslusvæði BG Iceland í Höfnum verður seltuaukning allt að 5-10% á dýptarbilinu 0-15 m u.s., vestan strandlengjunnar, en vinnslan mun ekki leiða til þess að seltubreytingar verði á grunnvatni við vatnsból Hafna. Fyrirhuguð vinnsla BG Iceland mun heldur ekki breyta seltu grunnvatns við iðnaðarsvæði Reykjaneshafnar, sjá Mynd 9.8.

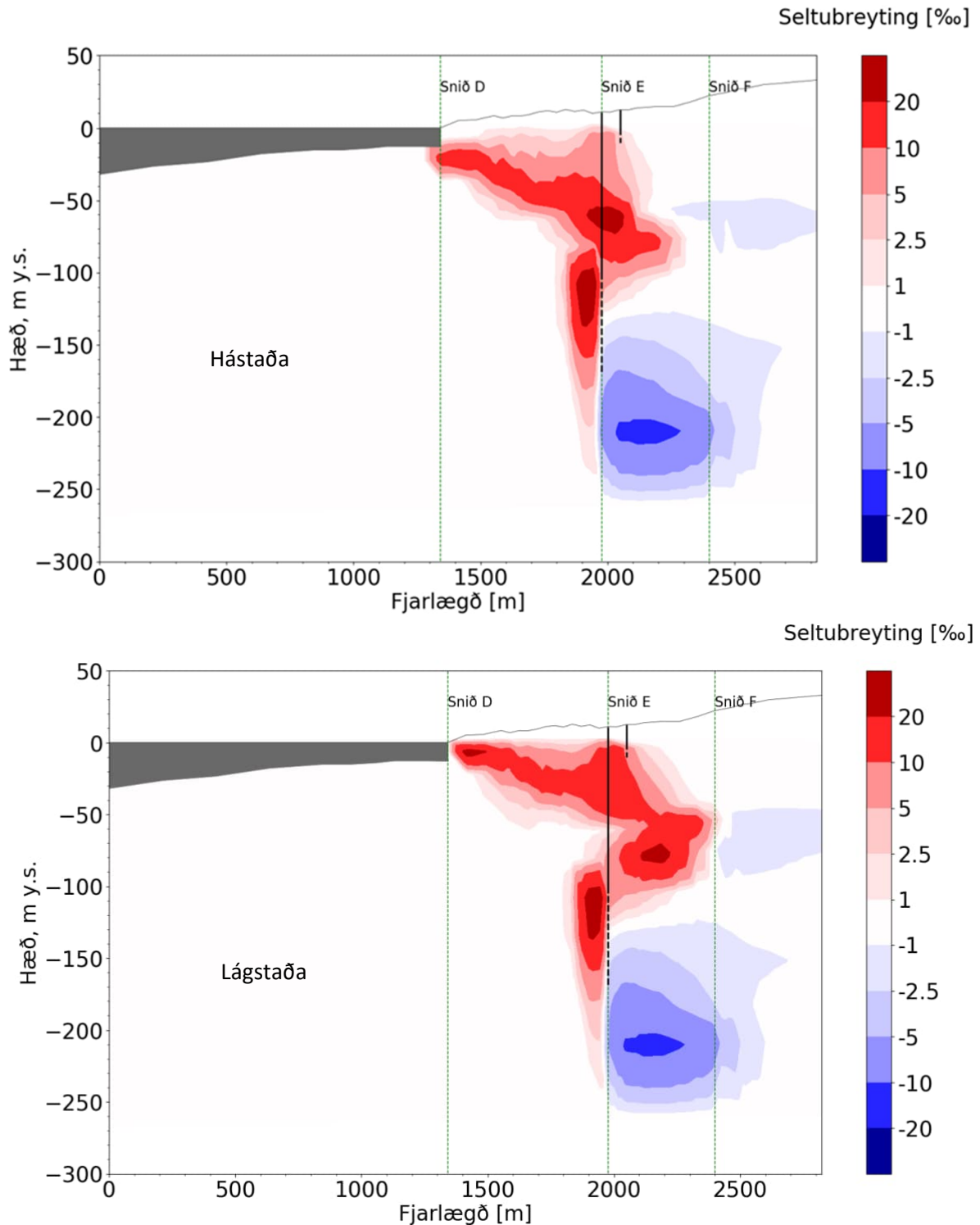
²³ Vatnaskil (2021). Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku. Skýrsla nr. 21.09. (Viðauki 5).



Mynd 9.8 Mesta seltuaukning (dýptarbil 0-15 m u.s.) við svæðisbundna hástöðu (efri mynd) og lágstöðu (neðri mynd) grunnvatns vegna fyrirhugaðrar vinnslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn.²⁴ Sýnd er staðsetning þversniða við Hafnir (A), Kalmanstjörn (B), iðnaðarsvæði Reykjaneshæjar (C) og með ströndinni (D-F).

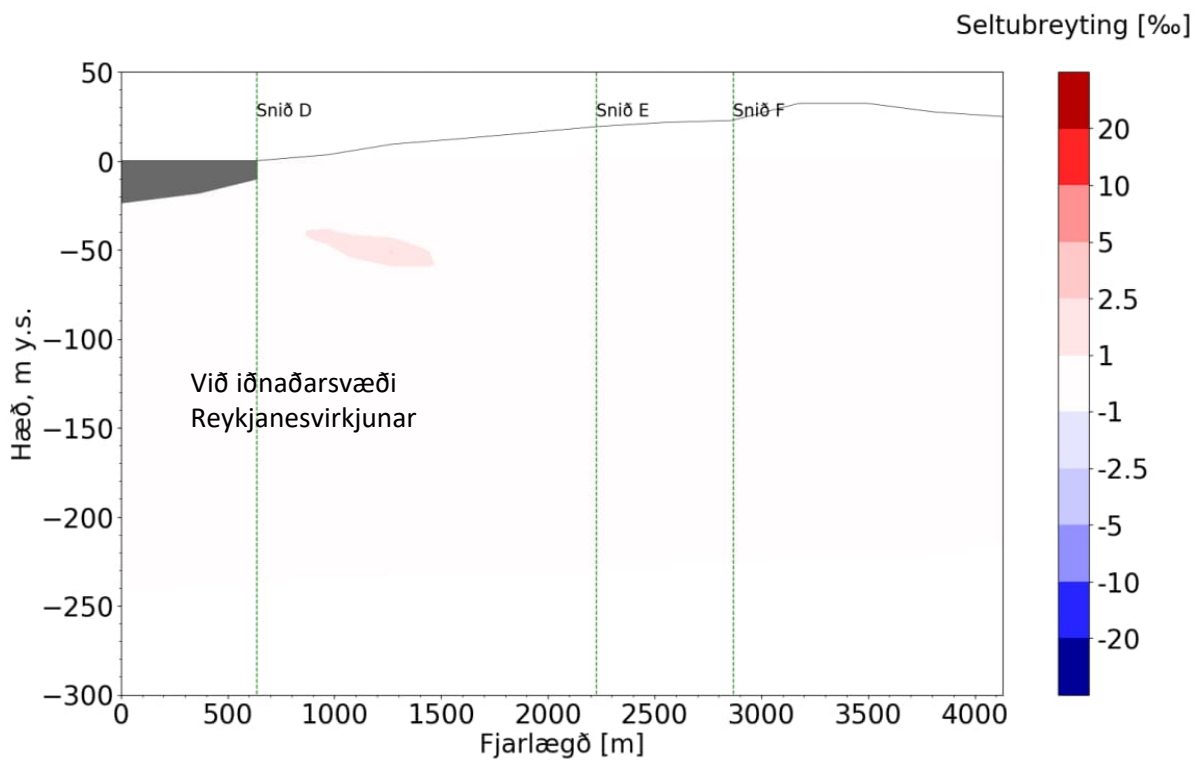
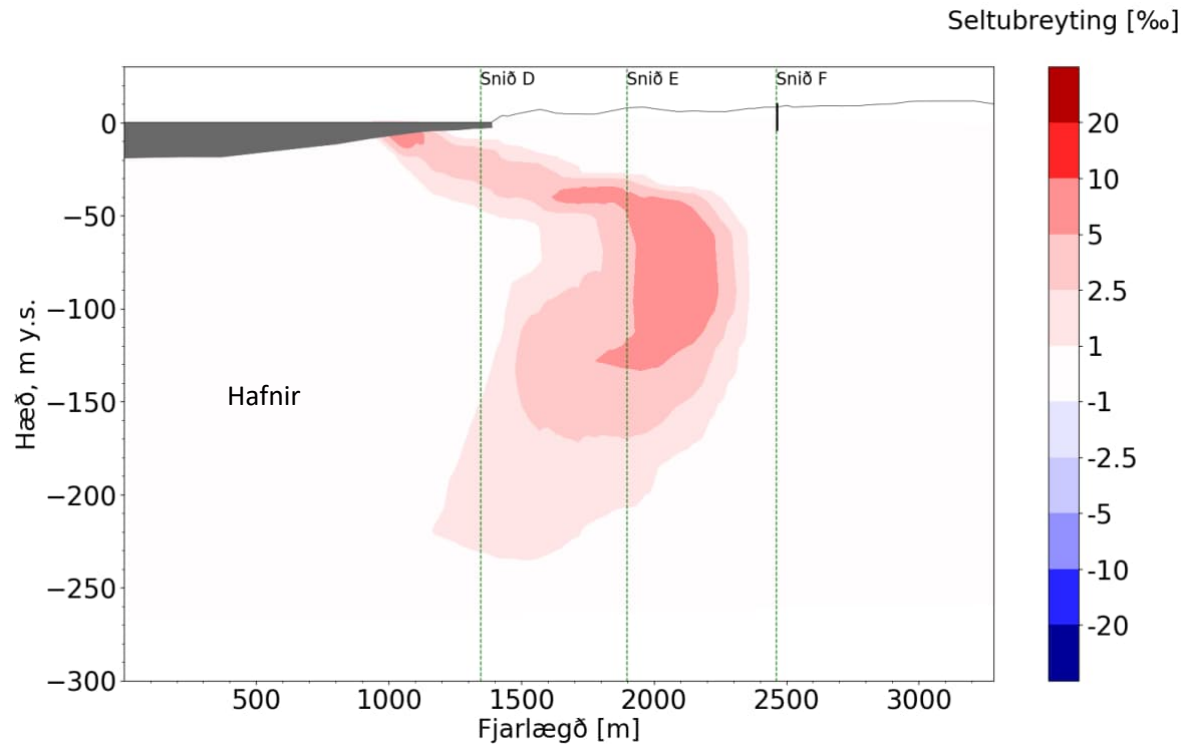
²⁴ Vatnaskil (2021). *Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku*. Skýrsla nr. 21.09. (Viðauki 5).

Reiknaðar seltubreytingar í þversniði B við Kalmanstjörn (Mynd 9.8) má sjá á Mynd 9.9. Nýjar vinnsluholur Benchmark munu draga saltara vatn frá sjó en jafnframt ferskara vatn frá landi. Við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns, þegar minna ferskvatn rennur til sjávar, munu áhrifin teygja sig heldur lengra inn til landsins en þegar hástaða er.



Mynd 9.9 Reiknaðar seltubreytingar í þversniði B við Kalmanstjörn (Mynd 9.8) við svæðisbundna hástöðu og lágstöðu grunnvatns. Staðsetning fyrirhugaðra vinnsluhola Benchmark austan Nesvegar er við snið E.

Þegar aðstæður eru óhagstæðastar og grunnvatnsstaða í lágmarki (svæðisbundin lágstaða) mun aukin vatnsvinnsla við Kalmanstjörn þó hvorki leiða til seltuaukningar í vatnsbóli Hafna né við Reykjanesvirkjun, sjá Mynd 9.10 (sjá einnig myndir 12-17 í viðauka 5).



Mynd 9.10 Efri mynd sýnir reiknaðar seltubreytingar í sniði A við Hafnir (Mynd 9.8) við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns. Staðsetning vatnsbóls Hafna er við snið F. Neðri mynd sýnir reiknaðar seltubreytingar í þversniði C við iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar (Mynd 9.8) við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



Áhrif aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn á nýtingu ferskvatns til annarra nota

Áhrifasvæði aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn markast af merkjanlegum niðurdrætti grunnvatnsborðs vegna vinnslunnar, sjá Mynd 9.7. Áhrifin á seltubreytingar grunnvatns verða þó mjög mismunandi innan þessa áhrifasvæðis, líkt og að framan er lýst.

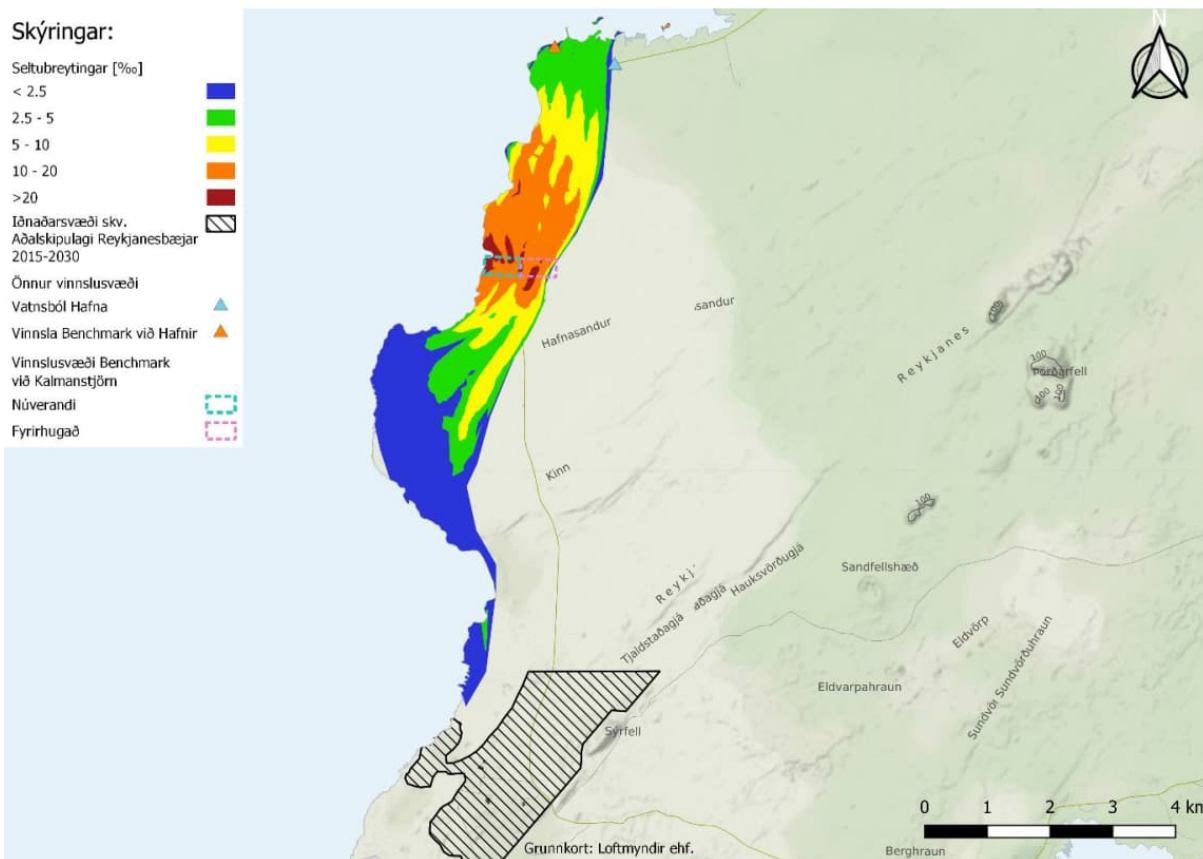
Ekki er líklegt að seltubreytingar í nágrenni Hafna leiði til þess að breytingar verði á seltu grunnvatns sem unnið er í vatnsbóli Hafna miðað við núverandi vinnslu þar og fyrirhugaða framtíðarvinnslu við Kalmanstjörn. Seltustig vinnsluvatns vatnsbóls Hafna er þegar tiltölulega hátt og því þarf að gera sérstakar ráðstafanir svo vatnið standist kröfur reglugerðar um neysluvatn. Ekki eru þekkt áform um framtíðarferskvatnsvinnslu austan Hafna.

HS Orka vinnur ferskvatn úr vatnsbóli sínu við Sýrfell, austan iðngarðsins við Reykjanesvirkjun. Sunnan af Kalmanstjarnarsvæðinu, nærri iðngarðinum, má ætla að seltubreytingar verði óverulegar vegna aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn þrátt fyrir merkjanlegan niðurdrátt, og að engin seltufrávik verði í námunda við Sýrfell, sjá snið F á Mynd 9.10 (neðri mynd). Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmanstjörn mun því ekki hafa áhrif á vinnslu HS Orku. Ekki er vitað um aðra aðila nærri Kalmanstjörn sem nýta ferskvatn og ekki eru þekkt áform um frekari ferskvatnsvinnslu á því svæði í framtíðinni.

Helstu áhrif aukinnar vatnstöku

Niðurstöður líkangerðarinnar sýna að megináhrif aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn á grunnvatns-auðlindina verða eftirfarandi:

1. Aðrennslissvæði breytist tiltölulega lítið við fyrirhugaða vinnslu samanborett við núverandi vinnslu, að teknu tilliti til 40 ára veðurfarsbreytileika.
2. Niðurdráttur grunnvatnsborðs verður mestur á vinnslusvæðinu en reiknast um 10-15 cm í áætlaðri þurrkatíð á nyrsta hluta iðnaðarsvæðis við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna.
3. Seltubreytingar vegna aukinnar vinnslu verða mestar í nágrenni vinnslusvæðisins við Kalmanstjörn. Búast má við stigminnkandi seltuaukningu norður að Höfnum en ekki reiknast þó seltubreytingar í vatnsbóli Hafna. Ekki er búist við að seltuaukningar verði vart á iðnaðarsvæði við Reykjanesvirkjun (Mynd 9.10).
4. Ætla má að viðbrögð grunnvatnskerfisins við aukinni vinnslu við Kalmanstjörn verði hægari og mögulega ekki eins mælanleg því fjær sem farið er frá vinnslusvæðinu. Ástæða er til að hafa það til viðmiðunar við ákvörðun vöktunar áhrifa í átt að Höfnum.



Mynd 9.11 Hæsta reiknaða tölugildi seltubreytingar í jarðlögum í nágrenni Kalmanstjarnar við lágstöðu grunnvatns.

9.2.4 Mótþægisáðgerðir/vöktun

- Vinnsluholur BG Iceland við Kalmanstjörn, sem eru búnar sírita, verða notaðar til að vakta vatnsborð og rennsli. Selta og hiti í holunum verða mæld reglulega.
- Teknar verða stakar prófílmælingar á hitastigi og seltu í öðrum holum á Kalmanstjarnarsvæðinu og vatnsborðshæð skráð. Af þessum holum verður ein valin til vöktunar á vatnsborði og mældur verður hita- og rafleiðniþrófill í henni árlega, að lágmarki. Með þessu fyrirkomulagi verður hægt að greina breytingar á framangreindum þáttum milli ára, sér í lagi legu blandlags. Þegar aukin vatnsvinnsla fiskeldisins hefst verður tíðni prófílmælinga meiri svo unnt verði að nema viðbrögð grunnvatnsauðlindarinnar vegna vinnslunnar.
- Til að vakta möguleg áhrif grunnvatnsvinnslu BG Iceland til norðurs að Höfnum verður vöktunarhola milli Kalmanstjarnar og Hafna (fyrirliggjandi hola eða ný) vöktuð með tilliti til breytingar á vatnsborði, hitastigi og rafleiðni grunnvatns.

9.2.5 Niðurstöður

Aðrennslissvæði grunnvatns breytist tiltölulega lítið við fyrirhugaða vinnslu samanborið við núverandi vinnslu. Áhrif aukinnar grunnvatnsvinnslu verða mest á sjálfu athafnasvæði fiskeldisstöðvar BG Iceland við Kalmanstjörn og næsta nágrennis þess. Við almennar aðstæður (90% keyrslutíma reiknilíkansins) reiknast óverulegur niðurdráttur á iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna þó vatnsvinnsla við Kalmanstjörn verði aukin. Í þurrkatíð, þegar grunnvatnsstaða er í lágstöðu og aðstæður því óhagstæðar, má ætla að aukin vatnsvinnsla geti leitt til niðurdráttar grunnvatnsborðs við Hafnir, án þess þó að valda seltubreytingum í vatnsbóli Hafna. Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmanstjörn mun ekki hafa áhrif á vinnslu HS Orku á neysluvatni úr vatnsbóli við Sýrfell.



Sjálfbær nýting auðlindar er þegar auðlind er nýtt þannig að nýtingin rýrir ekki gildi auðlindarinnar svo lengi sem séð verður. Með hliðsjón af niðurstöðum reiknilíkans og fyrirhugaðri vöktun má gera ráð fyrir að grunnvatnsauðlindin fullnægi þörfum fyrirhugaðrar vatnsvinnslu BG Iceland án þess að hindra nýtingu vatnsbóls Hafna. Því má segja að fyrirhuguð vatnstaka samræmist stefnu stjórnvalda um sjálfbæra nýtingu grunnvatnsauðlindar.

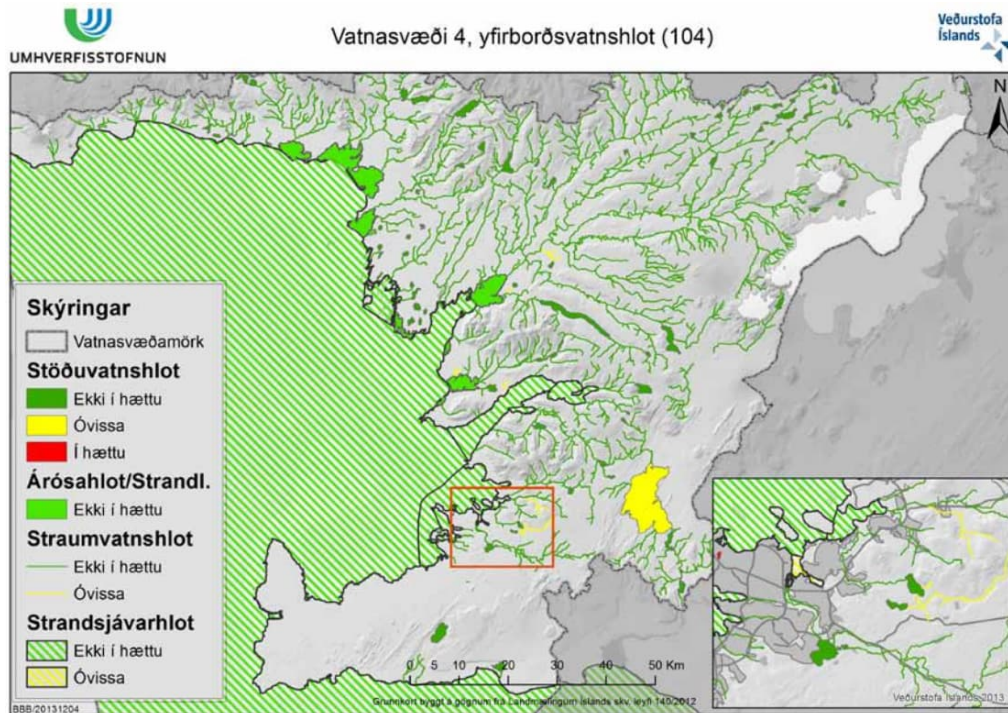
Áhrif aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatn taka til lítils afmarkaðs svæðis og eru því **staðbundin** og **afturkræf** verði vatnsvinnslunni hætt. Áhrif aukinnar vatnsvinnslu eru metin **óveruleg**.

9.3 Strandsjór og lífríki fjöru

9.3.1 Grunnástand

9.3.1.1 Viðtakinn

Til að meta álag á vatnshlot er annars vegar horft á losun og eðli mengunar og hins vegar hæfni viðtaka til að taka við mengun án neikvæðra áhrifa. Samkvæmt úttekt Umhverfisstofnunar er strandsjávurhlot við Kalmanstjörn ekki í hættu, þ.e. það er ekki undir umtalsverðu álagi og stenst umhverfismarkmið um gott ástand, sjá mynd 9.1. Vegur þar þyngst að vatnshlotið er opið fyrir öldu.



Mynd 9.12 Niðurstöður mats á álagi vegna mengunar á vatnshlot á vatnasvæði 4, þar með strandsjávurhlot Þorlákshöfn að Svörtuloftum Snæfellsnesi (IS104-1222-C).²⁵

Eins og fram hefur komið (kafla 3.3) eru sýni tekin reglulega úr sjó sem notaður er til fiskeldisins við Kalmanstjörn, bæði við inntak eldisvatnsins og í frárennslisvatni stöðvarinnar. Vöktunin er gerð í samstarfi við Sýni ehf., sem annast mælingar á styrk næringarefna (fosfór og köfnunarefni). Sýnataka og efnamælingar fara fram samkvæmt viðeigandi stöðlum. Niðurstöður vöktunarinnar eru teknar saman í Tafla 9.1. Niðurstöðurnar benda til þess að ekki sé marktækur munur á grunnvatni og eldisvatni sem rennur til sjávar við Kalmanstjörn, hvað styrk næringarefna varðar.

²⁵ Jóhanna Björk Weissshappel (ritstjóri), Gunnar Steinn Jónsson, Tryggvi Þórðarson, Helgi Jensson, Svanfríður Dóra Karlsdóttir, Heiðrún Guðmundsdóttir og Kristján Geirsson (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands. Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. Reykjavík: Umhverfisstofnun, UST-2013:11.

Tafla 9.1 Styrkur næringarefna, fosfórs (P) og köfnunarefnis (N), jarðsjós í innrennli og frárennli frá eldisstarfsemi BG Iceland við Kalmanstjörn. Einnig koma fram viðmið (umhverfismörk) reglugerðar fyrir næringarefni í vatni til verndar lífríki.^{26, 27}

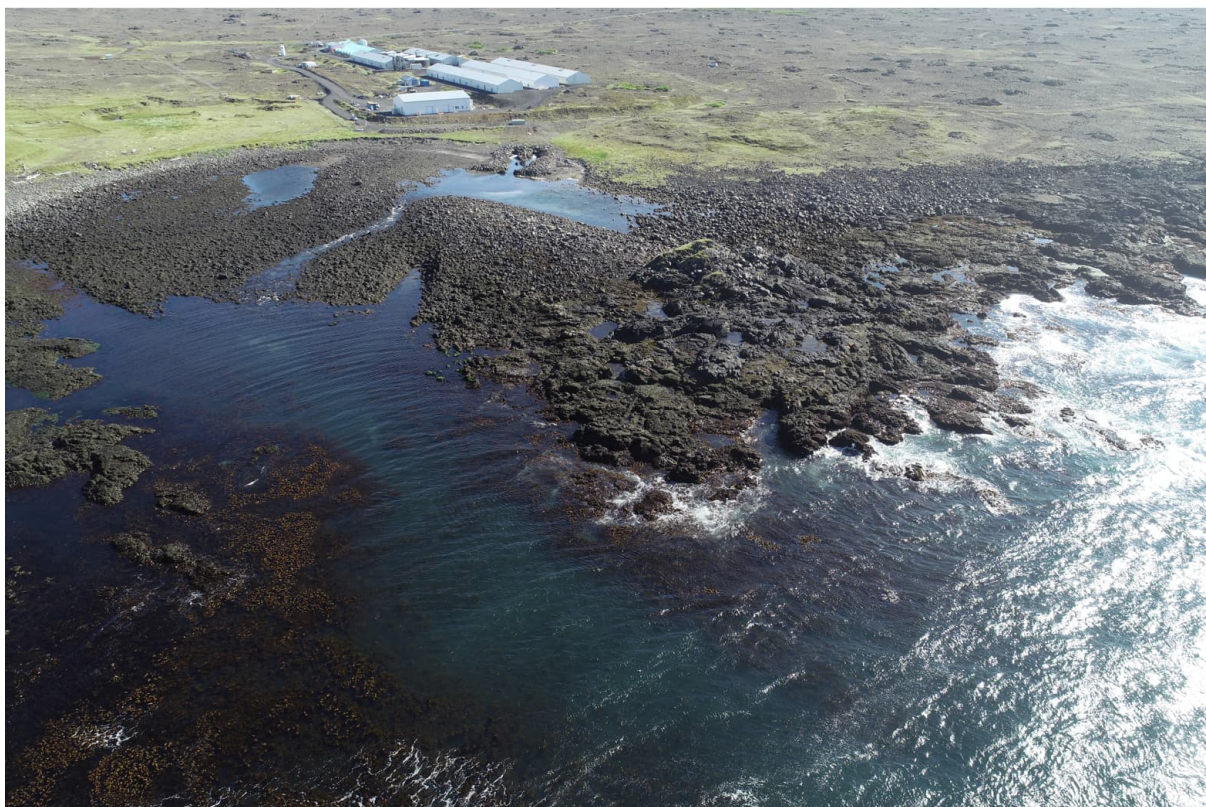
	Umhverfismörk	2014		2016		2017		2019	
		Inn	Út	Inn	Út	Inn	Út	Inn	Út
Heildarstyrkur mg P/l	III*	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	0,2
Heildarstyrkur mg N/l	II-III**	0,7	0,4	0,1	0,1	0,2	0,8	0,4	0,8

* Næringarefnaríkt ** Lágt næringarefnagildi til næringarefnaríkt (Reglugerð 796/1999 um varnir gegn mengun vatns)

Reglulega er fylgst með styrk næringarefna í frárennli stöðvarinnar og samkvæmt mælingum var losun frá eldisstöðinni við Kalmanstjörn tæplega 9 kg af fosfór fyrir hvert framleitt tonn af fiski, þegar framleiðslan var komin í 260 tonn af laxi árið 2019.

9.3.1.2 Lífríki

Fjaran við Kalmanstjörn er víða stórgrýtt. Skýr merki eru um brimasemi og atgang sjávar á svæðinu þar sem mikið er af reka og grjóti á landi ofan fjörunnar. Fjörubeðurinn er stórgrýti og klöpp, en þar sem útfallið frá eldisstöð BG Iceland kemur í fjöruna er gróft set eða sandflákar í lónum sem þar myndast þegar lágsjávað er, sjá Mynd 9.13.



Mynd 9.13 Yfirsýn yfir fjöruna þar sem eldisstöðin við Kalmanstjörn er staðsett.

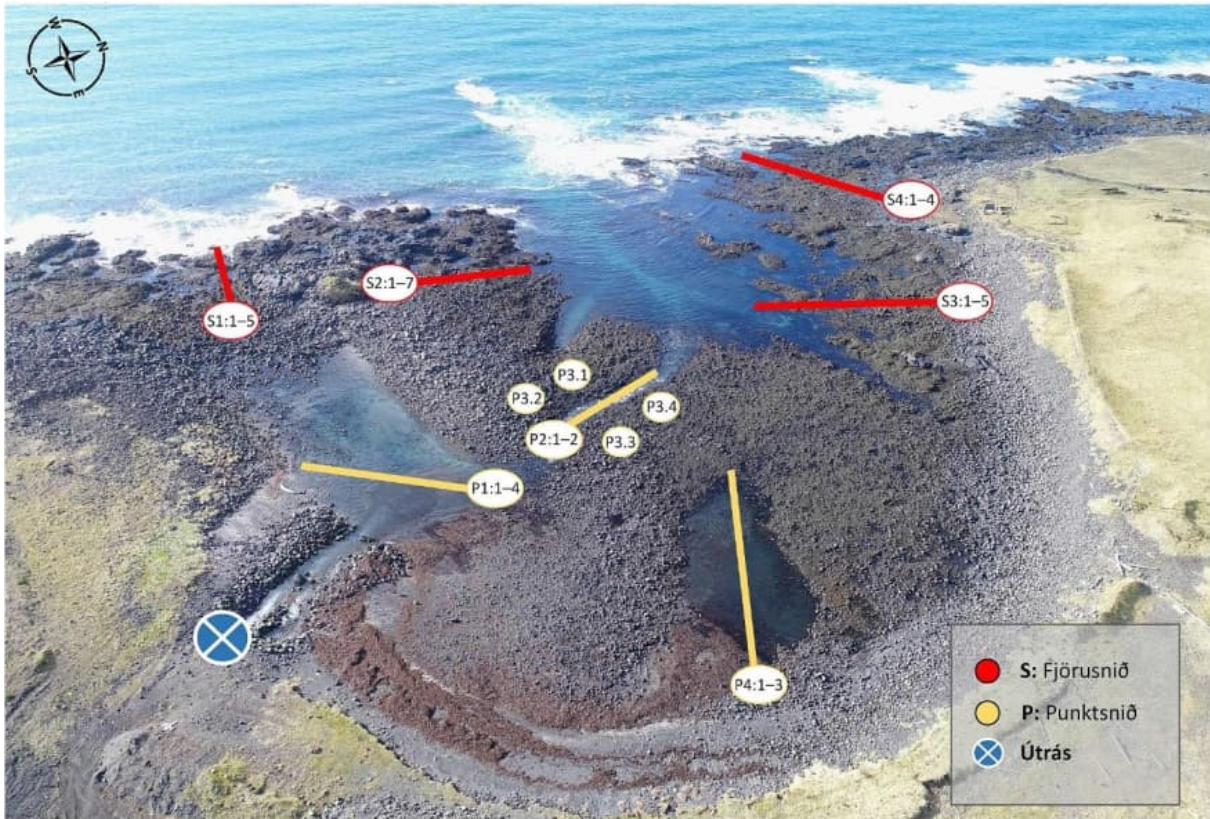
Mikið af fersku grunnvatni kemur upp í fjörunni við Kalmanstjörn og því mjög breytilegt hvað sjórinn sem leikur um fjöruna er saltur. Lífríki og útbreiðsla þess í fjörunni markast af þessum umhverfisaðstæðum. Fjaran einkennist af klóþangi sem þar vex. Klóþangsfjörur²⁸ eru víða á Reykjanesi og einkenna ströndina frá Hafnabergi og austur fyrir Garðskaga. Klóþangsfjara er ein útbreiddasta fjöruvistgerð hér á landi og hún er jafnframt sú tegundaauðugasta. Stafar það af því að klóþang veitir

²⁶ Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

²⁷ Umhverfisstofnun (2004). *Handbók um aðgerðaráætlanir og flokkun vatns*. Reykjavík: Umhverfisstofnun, UST-2004:32

²⁸ Vistgerðin F1.31, samkvæmt flokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands.

mörgum lífverum skjól og búsvæði.^{29,30} Samkvæmt niðurstöðum rannsóknar á lífríki fjörunnar er lífríki hennar áþekkt því sem gerist í fjörum suðvestanlands og tegundafjöldi og lífmassi sambærilegur því sem finna má í þangfjörum við vesturströnd landsins



Mynd 9.14 Rannsóknasvæðið vegna athugunar á lífríki í fjöru við Kalmanstjörn. Fjörusnið S1-S4 og punktsnið P1-P4 sem tekin voru í nánunda við útrás frárennslis frá eldisstöðinni.³¹

Í rannsókn á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn voru tekin fjögur hefðbundin fjörusnið (S1-S4) og fjögur punktsnið næst útrás frá eldisstöðinni (P1-P4), til að fá betra mat á áhrifasvæði eldisins, sjá Mynd 9.14.³¹ Fjaran við Kalmanstjörn er beltaskipt, sjá töflu 1.2 í viðauka 6. Efst í fjörunni er hnullunga/klapparfjara með fjörusvertu á steinum (*Hydropunctaria maura*) ásamt dvergþangi (*Pelvetia canaliculata*) og klapparþangi (*Fucus spiralis*). Um miðbik fjörunnar og niður að fjörumörkum er klóþangsbelti (*Ascophyllum nodosum*) með allt að 100% þekju og á því er ásætubörungurinn þangskegg (*Vertebrata lanosa*). Algengustu dýr í klettafjörunni eru klettadoppa (*Littorina saxatilis*), þangdoppa (*Littorina obtusata*), nákuðungur (*Nucella lapillus*) og hrúðurkarl (*Semibalanus balanoides*). Aðrar algengar tegundir eru burstaormurinn *Fabricia stellaris* og svampar (*Halichondria* sp.). Kræklingur (*Mytilus edulis*), mæruskel (*Turtonia minuta*), mærudoppa (*Skeneopsis planorbis*), ánahópurinn *Lumbricillus*, mottumaðkur (*Fabricia stellaris*), fjörurykmý (*Cf. Cricotopus variabilis*) og fjörumaurar (Acarina) eru einnig algengar tegundir í fjörunni við Kalmanstjörn og eru víða, þó aðallega um miðbik og neðarlega í fjörunni.

²⁹ Agnar Ingólfsson. 1990. *Íslenskar fjöru*. Bjallan. Reykjavík.

³⁰ Agnar Ingólfsson. 2006. *The intertidal seashore of Iceland and its animal communities*. The Zoology of Iceland, Vol I, part 7. Levin & Munksgaard, Einar Munksgaard, Kaupmannahöfn; Reykjavík. Bls. 85.

³¹ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson og Halldór Pálmar Halldórsson (2021). *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og þekkingarsetur Suðurnesja, 67 (viðauki6).



Í fjörupollum næst útrásaropi frá eldisstöðinni (sbr. snið P1 og P4 á Mynd 9.14) var nokkuð hár þéttleiki burstaormsins *Capitella capitata* sem er vísbending um lífræna mengun þar sem affallsvatn situr þegar lágsjávað er. Annars staðar í fjörunni fannst ormurinn ekki eða var í litlum þéttleika.³²

Í framangreindri rannsókn á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn voru gerðar efnamælingar á ólífrænum snefilefnum og næringarefnum í skúfabangi. Niðurstöður leiddu í ljós að styrkur snefilefna í skúfabangi er talsvert breytilegur í fjörunni við Kalmanstjörn. Það má líklega m.a. rekja til breytilegrar sjávarseltu í fjörunni vegna útstreymis grunnvatns utan við ströndina og uppróts setagna af botni. Mæld gildi samræmdust norskum viðmiðum um lítt eða ómenguð svæði nema í hluta sýnanna var styrkur kadmíns og kopars rétt yfir þessum viðmiðum. Almenn er kadmín í tiltölulega háum styrk við Ísland af náttúrulegum orsökum, vegna eldvirkni og bergrofs, en breytilegur styrkur kopars á milli stöðva skýrist líklega af uppróti af botni og/eða seti þar sem skúfabangið vex.³²

Mælingar á styrk næringarefna í skúfabangi sýndu að næst útfalli frá eldisstöðinni var aukið hlutfall köfnunarefnis í skúfabangi og lækkað hlutfall kolefnis á móti köfnunarefni en þau áhrif virðast mjög staðbundin. Niðurstöðurnar eru í samræmi við erlendar rannsóknir sem gerðar hafa verið í nágrenni við fiskeldi en hækkaður styrkur næringarefna, sérstaklega köfnunarefnis, mælist þar jafnan í þangi.³²

9.3.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á lífríki í fjöru verða neðangreind viðmið lögð til grundvallar:

- Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024. Huga þarf að strandlengju innan skipulagsins á þann hátt að hún geymi áfram þá mikilvægu þætti sem hún býr yfir. Taka þarf tillit til þeirra nota sem strandlengjan hefur á viðkomandi stað s.s. vistkerfi, útivist og minjar.
- Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030. Hverfisvernd er á fjörum nálægt athafnasvæðinu við Kalmanstjörn, m.a. til verndar líffræðilegri fjölbreytni þeirra.
- Lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. Meginmarkmið laganna er að vernda vatn og vistkerfi þess og hindra frekari rýrnun vatnsgæða. Nýlega var gerð tillaga að viðmiðum varðandi líffræðilega gæðapætti til greiningar á ástandi strandsjávar.³³ Þar er m.a. lagt til að notað verði svokallað AMBI kerfi til flokkunar tegunda í vishópa eftir viðkvæmni eða þoli þeirra fyrir lífrænni mengun.
- Lög nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda. Markmið laganna er m.a. að vernda hafið og strendur landsins gegn mengun og athöfnum sem stofnað geta heilbrigði manna í hættu, skaðað lifandi auðlindir hafsins og raskað lífríki þess.
- Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Markmið laganna er að búa landsmönnum heilnæm lífsskilyrði og vernda þau gildi sem felast í heilnæmu og ómenguðu umhverfi.
- Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns. Þar eru sett umhverfismörk fyrir næringarefni í vatni til verndar lífríki.
- Reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirlit. Markmið reglugerðarinnar er m.a. að koma í veg fyrir eða draga úr losun út í vatn og að koma í veg fyrir myndun úrgangs í því skyni að vernda umhverfið.
- Reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólþ. Markmið reglugerðarinnar er að vernda almenning og umhverfið, einkum vatn og umhverfi þess, gegn mengun af völdum skólþs. Sett eru umhverfismörk um heildarmagn svifagna í vatni og efnafræðilega súrefnisþörf (COD), sem er mælikvarði á mægn lífrænna efna í vatni.

³² Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson og Halldór Pálmar Halldórsson (2021). *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls. (Viðauki 6).

³³ Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson (2019). *Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota/ Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV 2019-53



9.3.3 Umhverfisáhrif

Þættir í starfseminni sem hafa áhrif á lífríki

Fiskeldið við Kalmanstjörn fer fram í lokuðu kerfi. Yfirfall úr eldiskerum er útbúið með rist sem hæfir stærð fisksins sem er í kerinu hverju sinni. Auk þess er fiskgildra í safnþró stöðvarinnar sem fráveituvatn rennur um áður en því er veitt til sjávar. Daglegt eftirlit er með þessum búnaði og engin slyaslepping hefur orðið í starfsemi BG Iceland til þessa. Sama fyrirkomulag á búnaði og eftirliti verður áfram viðhaft. Því er ólíklegt að eldisfiskur sleppi til sjávar þó umfang eldisins aukist.

Formalín sem notað er í eldinu er blandað 1:4.000. Formalínið er því í verulega þunnri lausn og þynnist enn frekar þegar efnið blandast frárennslisvatni sem verður allt að 1.500 L/s við hámarks vatnsvinnslu. Önnur efni sem notuð eru verða í verulega þunnri lausn þegar þau blandast frárennslinu, sjá Tafla 6.5. Brimasamt er í fjörunni þar sem útfall frárennslisvatns fer til sjávar og blöndun mikil. Líklegt er að óveruleg áhrif mengunar komi fram við aukna eldisframleiðslu.

Sá kostur er fyrir hendi að veita áfram óhreinsuðu frárennslis stöðvarinnar í fjöruna við Kalmanstjörn (kostur A). Í þeim tilfellum þar sem útrás frárennslis er í fjöru segir almennt í starfsleyfum fiskeldisstöðva að við útrás megi ekki vera:

- Set eða útfellingar.
- Þekja af rotverum (bakteríur og sveppir).
- Olía eða froða.
- Sorp eða aðrir aðskotahlutir.
- Efni sem veldur óþægilegri lykt, lit eða gruggi.

Í eftirliti með eldisstarfseminni hefur ekki orðið vart við mengun við útrás frárennslisins.³⁴

Gæði ferskvatns sem rennur til sjávar við Kalmanstjörn hefur ekki versnað vegna eldisins, sjá Tafla 9.1. Samkvæmt útreiknaðri losun á fosfór frá eldinu og miðað við núverandi fóðurstuðul (1,25) mun magn fosfórs á hvert framleitt tonn verða um innan við 9 kg, sjá Tafla 6.4. Gera má ráð fyrir að starfsleyfi heimili allt að 10 kg fosfórs á hvert framleitt tonn. Fylgst er reglulega með losun næringarefna frá eldinu. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslid (kostur B).

Lífríki fjörunnar

Fjörur sunnan og norðan við athafnasvæðið við Kalmanstjörn falla undir hverfisvernd í aðalskipulagi Reykjanesbæjar, m.a. til verndar líffræðilegri fjölbreytni þeirra. Á B-hluta náttúruminjaskrár er einnig tillaga um vernd fjörunnar og grunnsævis norðan við Kalmanstjörn. Fyrir liggur að tegundafjöldi og lífmassi hryggleysingja og þörunga í fjörunni við Kalmanstjörn er sambærilegur við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins og með tilliti til tegundasamsetningar hefur lífríki fjörunnar ekki sérkenni umfram aðrar fjörur á Suðvesturlandi.³⁵

Við Kalmanstjörn er strandsjór sem tilheyrir vatnshloti sem er opið fyrir öldum.³⁶ Undir slíkum kringumstæðum er sjór jafnan vel blandaður. Svokallað AMBI kerfi er notað til að flokka tegundir í vishópa eftir viðkvæmni eða þoli þeirra fyrir lífrænni mengun, en Hafrannsóknastofnun hefur gert tillögu um að AMBI kerfið verði eitt viðmiða til greiningar á ástandi strandsjávar.³⁷ Um er að ræða fimm vishópa (I-V) þar sem hópur I nær yfir tegundir sem eru viðkvæmar fyrir lífrænni mengun en hópur V skipa tegundir sem eru þolnar fyrir menguninni, sem gjarnan kallast tækifærissinnar. Í töflu 9.2 hefur

³⁴ Eftirlitsskýrsla Umhverfisstofnunar, dags. 28.4.2021 sótt þann 28.12.2021 á

https://ust.is/library/sida/atvinnulif/1538_Benchmark%20Genetics%20Iceland%20hf.%20%20-%20Lokask%c3%bdrsla.pdf

³⁵ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson 2021. *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls.

³⁶ Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Héðinn Valdimarsson (2019). *Flokkun strandsjávar í vatnshlot / Delineation of coastal water bodies*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV2019-50.

³⁷ Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson (2019). *Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota / Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV 2019-53



hryggleysingjum sem fundust í fjörunni við Kalmanstjörn verið skipað í visthópa og hlutfall visthópanna sýnt. Samkvæmt þessari einföldu úttekt var 72% dýranna í visthópum I (mjög viðkvæmar fyrir mengun) til III (hvorki viðkvæm né þolin fyrir mengun). Um 28% dýranna voru í visthópi V, sem innifelur dýr sem eru þolin fyrir mengun. Þar er fyrst og fremst um eina tegund að ræða, burstaorminn *Capitella capitata*. Framangreind rannsókn var skipulögð þannig að lögð voru snið hornrétt á fjöruna ofan frá efstu fjörumörkum niður að lágfjörumörkum (hefðbundin fjörusnið) en einnig svokölluð punktsnið sem lögð voru í polla og fjöru nærri útrás fráveitunnar frá fiskeldinu, til að fá betra mat á áhrifasvæði útrásarinnar. Ef sömu aðferð er beitt á sýni sem tekin voru á hefðbundinn hátt (S1-S4, sbr. Mynd 9.13) og punktsnið undanskilin, kemur í ljós að í fjörunni eru nær eingöngu dýr sem hafa óþol fyrir lífrænni mengun (visthópar I-III), sjá Tafla 9.2.

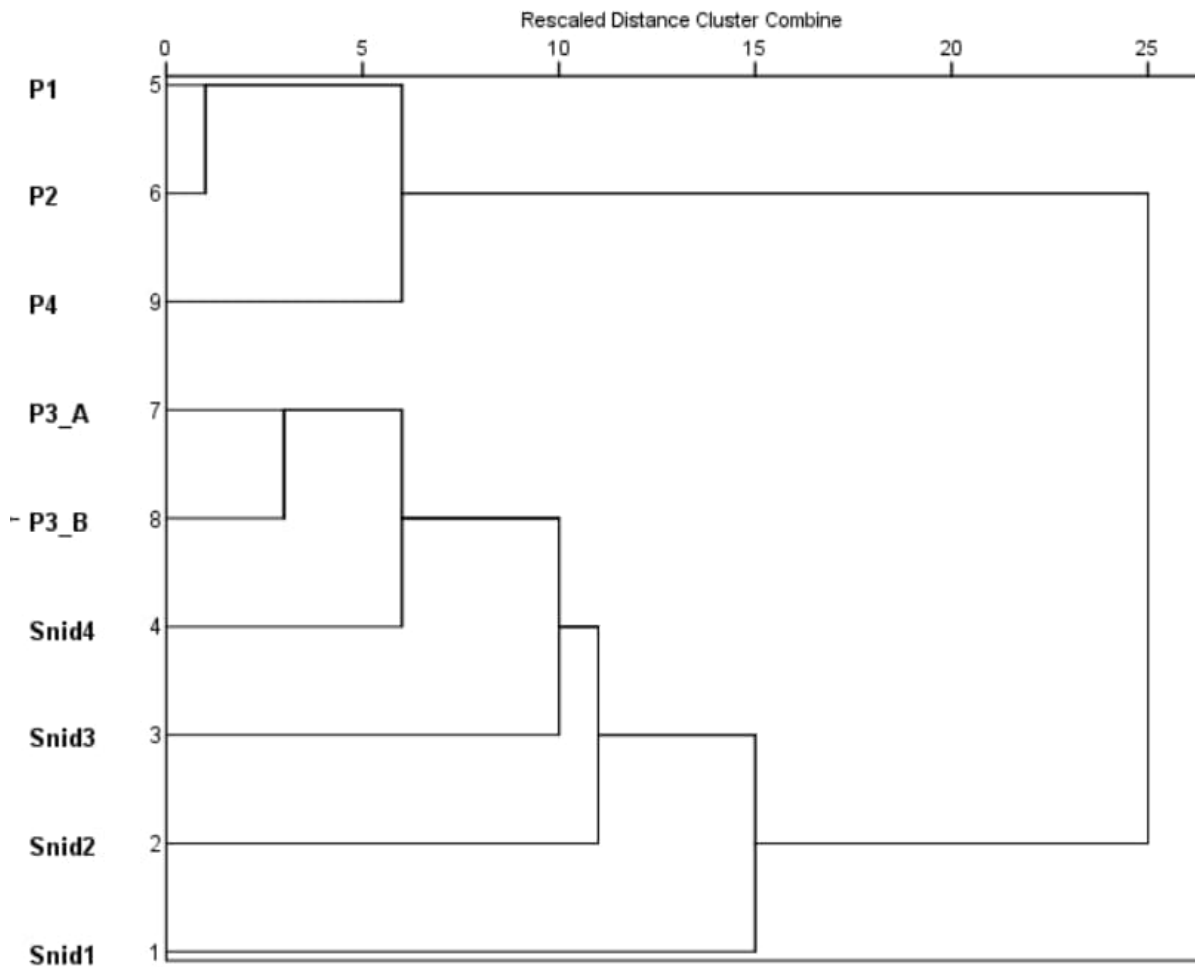
Tafla 9.2 Skilgreiningar á visthópum (e. *eco-groups*) samkvæmt AMBI flokkunarkerfinu.³⁸ Tegundir hryggleysingja sem fundust á sniðum í fjörunni við Kalmanstjörn eru sýndar í viðeigandi visthóp. Hlutfall (%) visthópa reiknast út frá heildarfjölda dýra í hverjum visthóp, annars vegar öll sýni sem tekin voru í rannsókninni og hins vegar án sýna á punktsniðum við útrás (P1-P4), sbr. Mynd 9.14.

Vist- hópur	Eiginleikar	Tegund*	Hlutfall (%)	
			Öll sýni	Án sýna á punktsniðum
I	Tegundir sem eru mjög viðkvæmar fyrir uppsöfnun lífrænna efna og lifa í óröskuðu umhverfi.	<i>Modiolus modiolus</i> , <i>Jaera spp.</i> , <i>Gammarus spp.</i> , <i>Hiatella arctica</i> , <i>Musculus discorus</i> , <i>Verruca stroemia</i>	29,2	40,4
II	Tegundir sem eru hlutlausar fyrir uppsöfnun lífrænna efna. Þær eru í litlum þéttleika og hann breytilegur frá einum tíma til annars.	<i>Eteone longa</i> , <i>Harmothoe extenuata</i> , <i>Lumbrineris sp.</i> , <i>Pholoe sp.</i> , <i>Nephtys caeca</i> , <i>Phyllodoce maculata</i> , <i>Syllis armillaris</i>	1,3	1,2
III	Tegundir sem eru þolin fyrir aukinni uppsöfnun lífrænna efna. Geta komið fyrir þar sem umhverfi er óraskað en vöxtur þeirra er háður lífrænni uppsöfnun.	<i>Cerastoderma edule</i> , <i>Mytilus edulis</i> , <i>Carcinus maenas</i> , <i>Aonides oxycephala</i> , <i>Heteromastus filiformis</i> , <i>Mediomastus fragilis</i> , <i>Scalibregma inflatum</i>	41,3	57,9
IV	Tegundir annars stigs tækifærissinna (e. <i>opportunistic species</i>). Smávaxnar tegundir með stuttan lífsferil og eru aðlagaðar að því að lifa og vaxa í afoxuðu botnseti.	<i>Cirratulus cirratus</i>	0,1	0,1
V	Tegundir fyrsta stigs tækifærissinna.	<i>Capitella capitata</i> , <i>Malacoceros fuliginosus</i>	28,2	0,4

* Sbr. töflu 3 í Borja og félagar (2000). Í töflunni eru þó ekki tilgreindar allar tegundirnar sem fundust í rannsókninni við Kalmanstjörn.

Burstaormurinn *Capitella capitata* er vísir um lífræna mengun, þar sem hann er þolin gagnvart slíku ástandi. Við þær aðstæður fjölga honum hratt og ormurinn verður ríkjandi í botndýrafánu svæðisins. Áhrif lífrænnar mengunar gætir í fjörusandi í pollum næst útrás eldisstöðvarinnar. Þessi áhrif eru mjög staðbundin eins og sjá má af Tafla 9.2, en einnig sýnir flokkun á skyldleika dýrasamfélaga í fjörunni að lífríki fjörupollanna hefur litla samsvörun við önnur dýrasamfélög í fjörunni við Kalmanstjörn, sjá Mynd 9.15.

³⁸ Borja, A., Franco, J., Pérez, V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40, 1100-1114.



Mynd 9.15 Skyldleiki dýrasamfélaga á fjörusniðum (Snid1-Snid4) og punktstöðvum (P1-P4) við Kalmanstjörn út frá fjölda dýrategunda og einstaklinga.³⁹

Niðurstöður efnamælinga úr skúfaþangi sýna að mengunar gætir ekki í fjörunni við Kalmanstjörn, ef undan er skilin mjög staðbundin aukning í hlutfalli köfnunarefnis næst útfallinu frá eldisstöðinni þar sem einnig greindist lækkað hlutfall kolefnis á móti köfnunarefni.

Samlegð með öðru fiskeldi

Eldisstöð BG Iceland er eina eldisstarfsemin á svæðinu við Kalmanstjörn. Ekki stendur til að annar aðili hefji þar fiskeldi. Sunnan við eldisstöðina er fiskeldi Stolt Sea Farm nærri Reykjanesvita, sem hefur leyfi til framleiðslu á 2.000 tonnum af senegalflúru með fráveitu sem sameinast frárennsli Reykjanesvirkjunar til sjávar.⁴⁰ Í Höfnum starfrækir BG Iceland seiðaeldi á laxi og hrognkelsum með rekstrarleyfi fyrir 90 tonna hámarkslífmassa. Möguleg samlegðaráhrif þessarar eldisstarfsemi varða viðtaka í sjó.

Frárennsli frá framangreindum eldisstöðvum er veitt í sama viðtaka og eldisstöðin við Kalmanstjörn hefur áhrif á. Viðtakinn, strandsjavarhlot, er brimasamur og með sterka strauma sem flytja úrgang hratt af svæðinu og þynna. Viðtakinn er ekki undir umtalsverðu álagi og stenst umhverfismarkmið um gott

³⁹ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson 2021. *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls

⁴⁰ Skipulagsstofnun (2011). *Eldi á senegalflúru við Reykjanesvirkjun HS orku, Reykjanesbæ, Stolt Sea Farms*. Ákvörðun um matsskýldu. Sótt þann 14.1.2022 á <https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/844/2011010100.pdf>



ástand. ⁴¹ Rannsóknir á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn, sem um hefur verið fjallað að framan, og við útfall frá Reykjanesvirkjun og Stolt Sea Farm⁴² leiða í ljós að áhrifa fráveitu gætir ekki skammt frá útrás. Eftirlit er með losun næringarefna frá eldisstöðinni við Kalmanstjörn og gripið verður til þess að hreinsa frárennsli stöðvarinnar ef þörf er á. Ekki er þess að vænta að aukin framleiðsla í eldisstöðinni við Kalmanstjörn leiði til þess að fram komi neikvæð samlegðaráhrif á viðtakann.

9.3.4 Mótþvægisáðgerðir

- Nýtt sláturhús er með góðum hreinsibúnaði. Allt frárennsli frá sláturhúsinu er síað til að fjarlægja gróft lífrænt efni og blóðvatn sem eftir stendur er dauðhreinsað áður en úrgangi frá húsinu er veitt í fráveitu, sjá kafla 3.7.
- Eftirlit Umhverfisstofnunar með starfsleyfi BG Iceland við Kalmanstjörn felur meðal annars í sér úttekt á ástandi frárennslis fiskeldisstöðvarinnar til Vogavíkur, þar sem m.a. er fylgst með ummerkjum um lífræna mengun í fjörunni við útfallið.
- BG Iceland vaktar styrk næringarefna í eldisvatni sem kemur til stöðvarinnar og því sem rennur frá henni. Fram til þessa hefur BG Iceland ekki þurft að grípa til mótþvægisáðgerða vegna mengunarálags. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslið áður en því verður veitt í fjöruna við Kalmanstjörn. Til skoðunar er að setja upp hreinsibúnað sem annar 1.000 L/s frárennsli.
- Vöktun mun fara fram á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn. Útfærsla hennar verður útfærð í samráði við Umhverfisstofnun. Rannsókn sem gerð var í fjörunni (Viðauki 6) veitir upplýsingar um grunnástand lífríkisins við núverandi aðstæður. Munu niðurstöðurnar geta nýst við vöktun og rannsóknir á svæðinu í framtíðinni.

9.3.5 Niðurstöður

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran við Kalmanstjörn fari á náttúruminjasrá. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Lífríki fjörunnar er sambærilegt við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins og hefur ekki sérkenni umfram aðrar fjörur á Suðvesturlandi. Brimasamt er í fjörunni og blöndun sjávar mikil og fyrir liggur að viðtakinn sem víkin við Kalmanstjörn tilheyrir er í góðu ástandi.

Efni sem notuð eru til eldisins eru verulega þynnt í fráveituvatninu og svo verður áfram. Við núverandi umfang eldisins (260 tonn árið 2019) er frárennsli stöðvarinnar í sama gæðaflokki og grunnvatn sem rennur til sjávar á svæðinu (Tafla 9.1). Ekki er hægt að útiloka að breyting verði þar á með rúmlega tvöföldun á umfangi eldisins, eins og að er stefn, en vöktun á næringarefnum í eldisvatninu ætti að leiða í ljós hverjar breytingarnar verða. Ef þörf reynist á að gera frekari ráðstafanir mun BG Iceland setja upp búnað sem hreinsar eldisvatnið og dregur úr losun næringarefna frá eldinu.

Fyrir liggur að viðtakinn sem strandsjórinn við Kalmanstjörn tilheyrir er í góðu ástandi og eftirlit með starfsemi BG Iceland hefur ekki greint mengun við útrás frárennslisins til þessa. Rannsókn á lífríki svæðisins hefur þó leitt í ljós staðbundin áhrif við útrás eldisstöðvarinnar, en almennt eru engin merki um neikvæð áhrif á lífríki annars staðar í fjörunni við eldisstöðina (Tafla 9.2).

BG Iceland mun vakta áhrif aukinnar framleiðslu á lífríki við Kalmanstjörn.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Hryggleysingjar í fjörunni við Kalmanstjörn eru nær allir í flokki dýra sem eru viðkvæm eða lítið þolin fyrir lífrænni mengun, en lítið er um mengunarþolna hryggleysingja. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar mun líklega breyta þessu hlutfalli. Ekki er þó við að búast að breytingin verði umtalsverð og mengunarþolnir tækifærissinnar verði ráðandi á

⁴¹ Jóhanna Björk Weisshappel (ritstjóri), Gunnar Steinn Jónsson, Tryggvi Þórðarson, Helgi Jensson, Svanfríður Dóra Karlsdóttir, Heiðrún Guðmundsdóttir og Kristján Geirsson (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands. Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. Reykjavík: Umhverfisstofnun, UST-2013:11.

⁴² Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson, Lilja Gunnarsdóttir (2020). *Lífríki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV 2020-45.



svæðinu. Áfram verða staðbundin áhrif rétt við útfall frárennslis í fjöruna. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg** til **nokkuð neikvæð**.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Hreinsibúnaður fyrir fráveituvatn mun leiða til þess að einungis uppleyst efni munu berast frá eldisstarfseminni í fjöruna. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar verður því vegna uppleystra efna, sem munu blandast og þynnast hratt í ölduróti fjörunnar. Líklegt er að hreinsibúnaður muni taka fyrir að lífrænt efni frá eldinu setjist til við útrásina og því má gera ráð fyrir að mengunarpólum tegundum fækki í fjörupollum þar. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg**.

Óháð því hvaða framkvæmdakostur verði valinn, er líklegt að lífríkið nái fyrra ástandi verði eldi hætt og áhrifin því **afturkræf**.



9.4 Fuglar

9.4.1 Grunnástand

Fjaran við eldisstöðina er hluti af mikilvægu fuglasvæði, sem liggur á milli Garðskaga og Kalmanstjarnar. Á þessu svæði er fjölbreytt fuglalíf árið um kring og á fartíma á vorin eru þar stórir hópar vaðfugla í fjörum.⁴³ Fjörugerðir á svæðinu frá Garðskaga að Kalmanstjörn eru margvíslegar, brimasamar klettafjörur, þangfjörur með leirublettum og svo Ósar sem er grunnur vogur eða fjörður. Fuglalíf innan svæðisins er breytilegt eftir fjörugerð en fjaran við Kalmanstjörn er brimasöm grýtt klettafjara. Þar er því ekki að vænta fugla sem helst leita í leirur.

Mikið af fugli er á svæðinu við Kalmanstjörn og þar er m.a. mikilvægur vetrarstaður fyrir straumönd. Í vettvangsferð um fjöruna í september 2020 sáust æður (230+), svartbakar (50+), stökkendur (12), stelkar (3), hrafn og dílaskarfur.⁴⁴

Náttúrustofa Suðvesturlands og Þekkingarsetur Suðurnesja könnuðu fuglalíf við Kalmanstjörn vorið 2021.⁴⁵ Rannsóknasvæðið náði til vikurinnar þar sem eldisstöðin er staðsett og einnig svæða norðan og sunnan hennar. Á tímabilinu frá miðjum apríl og út maí 2021, var svæðið gengið vikulega og fuglar taldir, tegundagreindir og skráð var hvar á svæðinu þeir héldu sig. Tímabilið spannar að mestu fartíma að vori. Svæðið við Kalmanstjörn er hluti af svæði sem talið er árlega í vetrarfuglatalningu sem Náttúrufræðistofnun Íslands sér um⁴⁶ og nær það frá Kalmanstjörn að Höfnum. Í skýrslu Náttúrustofu Suðvesturlands o.fl. er fjallað um vetrarfuglatalningar og þar eru tekin sérstaklega þau ár þar sem gögnum frá Kalmanstjörn var haldið sér, en flest árin er aðeins birt heildartala fyrir talningasvæðið allt. Í talningunni um vorið (Tafla 9.3) var æðarfuglinn algengastur, hámarkið var 1.134 fuglar. Æðarfuglum fækkar eftir því sem líður á vorið sem væntanlega endurspeglar það að þeir eru að færa sig í varp sem hefst um þetta leyti. Minna var af öðrum öndum s.s. stökkönd og stafar það líklega einnig af því að endurnar eru farnar á varpstöðvarnar. Máfar voru einnig algengir og mest var af hettumáfum (127) og þá svartbakur (55). Af vaðfuglum voru heiðlóur (12), stelkar (11) og tildrur (10) algengastir.

Í vetrarfuglatalningunni^{45,46} er dreifingin aðeins önnur (Tafla 9.4). Æðarfugl er enn algengastur af öndum en að vetri sést mun meira af gráöndum, s.s. stökkönd, urtönd og rauðhöfða sem sækja að útfallinu frá stöðinni og einnig eitthvað af straumönd. Að vetri er mikið af hettumáf og svartbak líkt og í vortalningunni en mun meira er af silfurmafum í vetrartalningunni en að vori. Meira sást af sendlingum sum árin að vetri en þegar vorar þá sækir hann inn til landsins í varp og hverfur þá að mestu úr fjörum landsins. Heiðlóa sést ekki að vetri þar sem hún er farfugl og minna er af stelkum og tildru að vetri en þessar tegundir eru að hluta farfuglar. Sum árin hefur sést mikið af himbrima í vetrarfuglatalningum og sáust t.d. 169 fuglar árið 2002 á sjó út af Kalmanstjörn.⁴⁶

Á lóð eldisstöðvarinnar er land raskað og því lítið búsvæði fyrir fugla. Þar væri helst búsvæði fyrir tjald og einnig mætti vænta þar spörfugla í fæðuleit.

⁴³ Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage 2016. *Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Nr. 55. Bls. 295.

⁴⁴ Náttúrustofa Suðvesturlands og Þekkingarsetur Suðurnesja. *Kalmanstjörn – minnisblað*, dags. 4.9.2020.

⁴⁵ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson 2021. *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls.

⁴⁶ <https://www.ni.is/greinar/vetrarfuglatalningar>



Tafla 9.3. Fjöldi fugla sem sást við Kalmanstjörn einstaka daga vorið 2021 og sýnir aftasti dálkurinn hámarksfjölda innan talningadaganna. Taflan byggir á skýrslu Náttúrustofu Suðvesturlands o.fl.⁴⁷ Í dálknum Válisti er að finna válistastöðu fuglategunda samkvæmt válista Náttúrufræðistofnunar Íslands.⁴⁸

Tegund	Válisti*	20.apr.	26.apr.	4.maí	11.maí	18.maí	25.maí	Hámark
Stökkönd	LC	0	0	2	4	0	6	6
Æðarfugl	VU	1068	1134	795	452	231	130	1134
Straumönd	LC	2	2					2
Toppönd	LC	3						3
Himbrimi	VU	1	1			1		1
Fýll	EN						1	1
Súla	VU		1	5				5
Toppskarfur	VU	1						1
Dílaskarfur	LC		1	3		3	1	3
Tjaldur	VU		2	2	2	1		2
Heiðlóa	LC					12		12
Sanderla	LC				3			3
Sendlingur	EN	6				3		6
Lóupræll	LC				2			2
Spói	LC		2	1	1	1	1	2
Stelkur	NT	8	4	11	7	5	3	11
Tildra	LC			1	10	1		10
Rita	VU						2	2
Hettumáfur	LC	29		50	22	127	5	127
Hettumáfur ungur	LC			10				10
Svartbakur	EN	14	8	20	10	33	31	33
Svartbakur ungur	EN	9	1	11	2	22	15	22
Hvítmáfur	EN		24	6			1	24
Hvítmáfur ungur	EN	2		3		3	3	3
Bjartmáfur	LC			12				12
Bjartmáfur ungur	LC	31		5			2	31
Silfurmáfur	NT	2		12	3	31	23	31
Silfurmáfur ungur	NT	4	1	18	2	54	26	54
Sílamáfur	DD	6		1	8	53	29	53
Sílamáfur ungur	DD	1				2		2
Kría	VU					3		3
Teista	EN	2	1	1	1			2
Púfutittlingur	LC		3					3
Maríuerla	LC	1	1	2		2		2
Skógarpröstur	LC	4						4
Hrafn	VU	2						2
Stari	LC					1		1

* Hættuflokkar IUCN: EN= í hættu, VU= í nokkurri hættu, NT= í yfirvofandi hættu, LC= ekki í hættu, DD= gögn vantar.

⁴⁷ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson 2021. *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls.

⁴⁸ <https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/fuglar>



Tafla 9.4. Fjöldi fugla sem sást við Kalmanstjörn í vetrarfuglatalningum. Byggt á talningum á svæðinu Kalmanstjörn að Garðskaga (svæði 7)⁴⁹ en þessi ár var talningum við Kalmanstjörn haldið aðskildum. Taflan byggir á skýrslu Náttúrustofu Suðvesturlands o.fl.⁵⁰ Í dálknum Válisti er að finna válistastöðu fuglategunda samkvæmt válista Náttúrufræðistofnunar Íslands.⁵¹

Tegund	Válisti*	2013	2014	2016	2018	2019
Rauðhöfðaönd	LC	120	67	45	20	4
Stökkönd	LC	80	55	25		
Urtönd	LC	95	12	19		
Æðarkóngur	NA				1	
Æðarfugl	VU	150	258	165	800	410
Straumönd	LC	3		10	1	3
Hávella	NT			1		
Toppönd	LC	4		5	3	1
Himbrimi	VU	2			1	
Lómur	LC	1		1		
Toppskarfur	VU			3		2
Dílaskarfur	LC	1	4	3	4	
Ógr. skarfur				1		
Sendlingur	EN	8	45			
Stelkur	NT		1	1		1
Tildra	LC	1	7			
Hettumáfur	LC	170	3	11	2	
Svartbakur	EN	98	143	280	240	100
Hvítumáfur	EN	7	86			
Bjartumáfur	LC	13	30	6		
Silfumáfur	NT	422	32	55	360	90
Álka	NT			1		
Fálki	VU				1	
Snjótittlingur	VU	1	1		1	

* Hættuflokkar IUCN: EN= í hættu, VU= í nokkurri hættu, NT= í yfirvofandi hættu, LC= ekki í hættu, DD= gögn vantar, NA= á ekki við.

9.4.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á fugla verða neðangreind viðmið lögð til grundvallar:

- Aðalskipulag Reykjanesbæjar. Hverfisvernd er á fjörum nálægt athafnasvæðinu við Kalmanstjörn, m.a. til verndar líffræðilegri fjölbreytni þeirra.
- Lög nr. 6/2013 um náttúruvernd. 3. grein um verndarmarkmið fyrir vatnasvæði, svo sem stöðuvötn og 61. grein um sérstaka vernd tiltekinna vistkerfa, svo sem sjávarfitjar og leirur.
- Lög nr. 64/1994 um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum. Markmið laganna er m.a. að tryggja viðgang og náttúrulega fjölbreytni villtra dýrastofna.
- Válisti fugla, Náttúrufræðistofnun Íslands. Válistar eru opinberar skrár yfir lífverur sem eiga undir högg að sækja eða eru í hættu og er ein af meginstöðum náttúruverndar í heiminum.⁵²

⁴⁹ <https://www.ni.is/greinar/vetrarfuglatalningar>

⁵⁰ Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson 2021. *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls.

⁵¹ <https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/fuglar>

⁵² Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Sótt þann 20.1.2022 á <https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla>



- Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. Náttúrufræðistofnun Íslands hefur skilgreint, kortlagt útbreiðslu og metið verndargildi vistgerða, plantna og dýra. Meginmarkmið er að (1) fá yfirsýn yfir dreifingu og stofnstærð fugla á landsvísi, (2) skilgreina verndarsvæði og lýsa fuglalífi þeirra á magnbundinn hátt og (3) leggja grunn að reglulegri vöktun svæðanna og viðkomandi fuglastofna.⁵³

9.4.3 Umhverfisáhrif

Fráveituvatn frá fiskeldinu getur haft áhrif á fuglalíf við Kalmanstjörn því með því berast næringarefni fyrir þörungagróður og fjörolífverur. Framleiðni í fjöru gæti því aukist og þar af leiðandi fæðuframboð fyrir ýmsar fuglategundir. Við útfallið má oft sjá talsverðan fjölda gráanda s.s. stökkendur, urtendur og rauðhöfða (Arnór Þ. Sigfússon munnl. upplýsingar) og hefur það greinilegt aðdráttarafli fyrir þessar tegundir. Tegundir krabbadýra (marflær, þanglýs o.fl.) nýtast vaðfuglum, máfum o.fl. tegundum sem fæða og kræklingar njóta góðs af auknu lífrænu efni og þeir eru svo kjörfæða æðarfugla. Þess er því að vænta að aukning á framleiðslu í eldisstöðinni geti leitt til aukins fæðuframboðs fyrir ýmsar tegundir fugla.

Eins og fram hefur komið er hverfisvernd á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum samkvæmt aðalskipulagi Reykjanesbæjar og fyrir liggur tillaga á B-hluta náttúruminjaskrár um vernd fjöru og grunnsævis frá Kalmanstjörn að Garðskaga vegna fjölbreytts fuglalífs á svæðinu. Svæðið er á mikilvægu fuglasvæði eins og segir að framan, milli Garðskaga og Kalmanstjarnar. Þar sem helstu áhrif stækkunar eldisstöðvarinnar er aukið fæðuframboð þá eru líkur á að áhrifin verði jákvæð þar sem breyting yrði helst sú að fuglum sem sækja svæðið gæti fjölgað, bæði tegundum og einstaklingum. Það hefði einnig jákvæð áhrif á líffræðilegan fjölbreytileika. Allar tegundir sem sáust á svæðinu eru flokkaðar á Válista NÍ og tilheyra þær nokkrum flokkum. Nokkrar tegundir eru flokkaðar í flokkinn EN sem eru tegundir í hættu og þrjár þeirra, sendlingur, svartbakur og hvítmáfur ættu að geta notið góðs af auknu fæðuframboði í fjörunni og áhrif því jákvæð.

Varp á svæðinu er að öllum líkindum óverulegt, hvort sem er inni á raskaðri lóðinni eða í fjörukambinum og áhrif á það væntanlega óveruleg.

9.4.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er þörf á mótvægisáðgerðum vegna fugla.

9.4.5 Niðurstöður

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran frá Kalmanstjörn að Garðskaga fari á náttúruminjaskrá. Nokkrar fuglategundir á svæðinu eru flokkaðar sem tegundir í hættu samkvæmt Náttúrufræðistofnun. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Áhrif framkvæmdarinnar mun gæta við útrás frárennslis frá eldinu í fjörunni en fjaran er brimasöm og blöndun frárennslisins verður hröð. Því eru áhrifin staðbundin og varða lítið svæði. Áhrifin felast í auknu fæðuframboði fyrir fugla, m.a. tegunda sem teljast í hættu.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Aukið fæðuframboð í fjöru sem nýtist vaðfuglum og gráöndum auk þess sem lífrænt efni gæti aukið kræklingavöxt sem aftur nýtist æðarfuglum o.fl. tegundum. Áhrif yrðu **óveruleg** eða **nokkuð jákvæð** eftir tegundum.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Fæðuframboð í fjöru yrði minna og myndi hafa minni jákvæð áhrif á vaðfugla og grændur. Áhrif yrðu þá frekar **óveruleg** en **nokkuð jákvæð** fyrir einhverjar tegundir.

Áhrif stækkunar eldisstöðvarinnar á fuglalíf í næsta nágrenni hennar eru metin frá því að vera **óveruleg** í að vera **nokkuð jákvæð** fyrir sumar tegundir. Áhrifin eru **varanleg** en **afturkræf** ef stöðin hættir starfsemi.

⁵³ Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Sótt þann 20.1.2022 á <https://www.ni.is/dyr/fuglar/mikilvaeg-fugasvaedi>



9.5 Fornleifar

9.5.1 Grunnástand

Prestastígur er friðaður samkvæmt aðalskipulagi Reykjanesbæjar (hverfisvernd) og aldursákvæði laga um menningarminjar nr. 80/2012. Stígurinn er gömul þjóðleið sem liggur milli Grindavíkur og Ósabotna og hefur hann menningarlegt gildi og er mikilvægur fyrir útivist á svæðinu. Skilmálar hverfisverndarinnar fela í sér að næsta nágrenni stígsins verði ekki raskað með vegagerð, línulögnum eða annarri mannvirkjagerð nema með heimild bæjarstjórnar. Nyrsti endi Prestastígs er austan Nesvegar og í öruggrí fjarlægð frá athafnasvæði BG Iceland, vestan við veginn.

Deiliskráning hefur verið gerð fyrir minjar á lóð BG Iceland við Kalmanstjörn, sjá Mynd 9.16 og viðauka 7. Alls eru 11 minjar á lóðinni sem reistar voru á tímabilinu 1550-1900 og eru minjarnar því friðaðar samkvæmt lögum. Minjarnar hafa lítið minja- og varðveislugildi, nema tvö gerði á lóð fiskeldisstöðvarinnar hafa talsvert gildi, sjá Tafla 9.5.

Tafla 9.5 Skráðar minjar við fiskeldisstöðina við Kalmanstjörn. Fram kemur ástand þeirra og gildi, en einnig er lagt mat á hættu á raski vegna framkvæmda.⁵⁴

Nr. minjar	Tegund	Ástand	Minjagildi	Varðveislugildi	Hætta
31:1	Garður	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Engin
31:2	Garður	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Mikil
32:1	Varða	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Talsverð
238:1	Gerði	Ágætt	Talsvert	Talsvert	Mikil
239:1	Garður	Lélegt	Lítið	Lítið	Mikil
240:1	Gerði	Lélegt	Lítið	Lítið	Mikil
241:1	Varða	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Mikil
242:1	Garður	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Mikil
243:1	Garður	Sæmilegt	Lítið	Lítið	Talsverð
244:1	Varða	Lélegt	Lítið	Lítið	Talsverð
245:	Gerði	Lélegt	Talsvert	Talsvert	Talsverð

⁵⁴ Bjarni F. Einarsson (2020). *Fornleifaskráning í landi Kalmanstjórnar í Reykjanesbæ vegna deiliskipulags*. Reykjavík: Fornleifafræðistofan.



Mynd 9.16 Kort sem sýnir staðsetningu fornleifa á athafnasvæði þar sem eldisstöðin er staðsett.

Garðar eru mest áberandi á svæðinu (fimm minjar), sjá fornleif 31, 239, 242 og 243 á mynd 9.2. Einn garðinn má sjá á Mynd 9.17. Þá eru þrjú gerði á lóðinni og þrjár vörður.



Mynd 9.17 Leifar af hlöðnum garði á lóð eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn (fornleif 31:2 á Mynd 9.16).

9.5.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á fornleifar verða neðangreind viðmið lögð til grundvallar:

- Lög nr. 80/2012 um menningaminjar⁵⁵ Fornleifar teljast hvers kyns mannvistarleifar, á landi, í jörðu, í jökli, sjó eða vatni, sem menn hafa gert eða mannaverk eru á og eru 100 ára og eldri. Fornleifar eru sjálfkrafa friðaðar nema annað sé ákveðið af Minjastofnun Íslands og þeim má enginn spilla, granda eða breyta, hylja, laga, aflaga eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Komi fornleifar í ljós við jarðrask skal fresta vinnu á staðnum uns ákvörðun Minjastofnunar liggur fyrir um hvort og með hvaða skilyrðum framkvæmdir megi halda áfram.
- Fornleifaskrá. Skrá um friðlýstar fornleifar⁵⁶ Í fornleifaskránni eru allar friðlýstar fornleifar á landinu tilgreindar. Fram koma örnefni, hver fornleifin er og hvenær hún var friðlýst.

9.5.3 Umhverfisáhrif

Samkvæmt fornleifaskrá eru engar friðlýstar fornleifar við Kalmanstjörn. Fjórar minjar eru innan skilgreinds byggingareits á lóð Benchmark, sem allar hafa lítið minja- og varðveislugildi, sbr. Tafla 9.5. Minjarnar eru í talsvert eða mikilli hættu vegna framkvæmda á byggingareitnum. Þær eru sýndar á Mynd 9.18 til Mynd 9.20.

⁵⁵ Alþingi. Lög nr. 80/2012 um menningarmínjar. Skoðað 20.1.2022 á slóð <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2012080.html>

⁵⁶ Ágúst Ólafur Georgsson (1990). Skrá um friðlýstar fornminjar. Reykjavík: Þjóðminjasafn Íslands, fornleifanevnd. Skoðað 4.10.2021 á <http://www.minjastofnun.is/media/skjol-i-grein/fridlysingaskra-med-vidbotum.pdf>



Mynd 9.18 Gerði úr grjóti og timbri sem staðsett er á fyrirhuguðum byggingareit (fornleif 240:1).



Mynd 9.19 Hlaðnir garðar á fyrirhuguðum byggingareit (t.v. fornleif 242:1 og t.h. 243:1).



Mynd 9.20 Varða (fornleif 244:1) hlaðin úr hraungrýti, sem er fallin að mestu leyti. Talin hafa varðað Prestastíg. Ekki er talin þörf að gera ráðstafanir vegna byggingaframkvæmda þar sem gerðið er staðsett, en rannsaka þurfi frekar vörðuna og garðana áður en slíkar framkvæmdir hefjast, sjá Tafla 9.6.



Tafla 9.6 Minjar við fiskeldisstöðina við Kalmanstjörn, sem byggingarframkvæmdir á lóðinni munu raska og tillögur að mótvægisáðgerðum.

Minjar	Nr. minjar	Mótvægisáðgerð
Gerði	240:1	Engin
Garður	242:1	Þversnið og teikna
Garður	243:1	Þversnið og teikna
Varða	244:1	Rannsókn

9.5.4 Mótvægisáðgerðir

Sótt verður um leyfi Minjastofnunar Íslands til að fjarlægja fornleifar vegna byggingaframkvæmda, í samræmi við 21. grein laga um menningarminjar (nr. 80 frá 2012). Minjastofnun ákveður hvort og til hvernig mótvægisáðgerða skuli gripið.

Merkja þarf útmörk framkvæmdasvæðis í nágrenni minja til að þær verði ekki fyrir hnjaski meðan á framkvæmdum stendur. Haft verður samráð við minjavörð Reykjaness þar um.

9.5.5 Niðurstöður

Engar friðlýstar fornleifar eru á framkvæmdasvæðinu og minjar sem skráðar hafa verið á lóð fiskeldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn hafa lítið minja- og varðveislugildi. Ekki verður ráðist í byggingaframkvæmdir fyrr en Minjastofnun Íslands hefur veitt leyfi til að fjarlægja þær minjar sem raska þarf. Með tilliti til lítils minja- og varðveislugildis þeirra eru áhrif framkvæmdarinnar á fornleifar metin **óveruleg**. Verði fornleifar fyrir raski verða áhrifin **varanleg** og **óafturkræf**.



10 Núllkostur

Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í aukna eldisframleiðslu eða grunnvatnsvinnslu og starfsemi verði því áfram sú sem hún er nú.

Ekki verður ráðist í jarðvegsvinnu á lóð eldisstöðvarinnar vegna byggingar á kerskálum. Því verður ekki frekara rask á nútímahrauni en orðið hefur til þessa vegna fyrri framkvæmda á lóðinni. Að sama skapi munu byggingarframkvæmdir ekki hrófla við fjórum menningarminjum sem umhverfismatið hefur leitt í ljós að verði nærri framkvæmdasvæðinu. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** á jarðmyndanir og fornleifar.

Verði eldisframleiðslan ekki aukin má gera ráð fyrir að ekki verði þörf á að auka grunnvatnsvinnslu til starfseminnar. Áhrif þess að viðhafa óbreytta vatnsvinnslu mun ekki hafa áhrif á vatnsból Hafna.

Með sömu starfsemi og nú er mun lífræn mengun frá eldinu haldast óbreytt. Eftirlit með starfsemi eldisstöðvarinnar hefur ekki greint mengun við útrás frárennslisins til þessa, en staðbundin áhrif lífrænnar mengunar eru merkjanleg í fjörupollum við útrás í fjörunni. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** á lífríki fjörunnar við Kalmastjórn.

Með óbreyttri starfsemi eldisstöðvarinnar viðhelst það ástand að óhreinsað eldisvatn lendir í fjörunni þar sem útrás frárennslisins er. Vatnið ber með sér lífrænt efni sem er æti fyrir hluta þeirra fugla sem eru á svæðinu. Áhrif þess að aðhafast ekki eru metin **óveruleg** eða **nokkuð jákvæð** eftir tegundum.

11 Niðurstaða og heildaráhrif

BG Iceland fyrirhugar að auka framleiðslu á laxi til kynbóta í allt að 600 tonna hámarkslífmassa. Einnig er ætlunin að auka vinnslu grunnvatns til að fullnægja framleiðslunni, sem jafngildi allt að 1.500 L/s meðalrennslis á ári.

11.1 Umhverfisáhrif

Í töflu 11.1 eru dregin saman umhverfisáhrif tveggja framkvæmdakosta og núllkosta. Kostur A felur í sér aukna framleiðslu á laxi og vinnslu á grunnvatni með fráveitu í fjöru (núverandi fyrirkomulag) og kostur B felur í sér aukna framleiðslu á laxi og vinnslu á grunnvatni með hreinsun eldisvatns áður en því er veitt í fjöru.

Niðurstaða umhverfisáhrifa fyrir hvern umhverfisþátt er dregin saman í köflum 11.1.1 til 11.1.5. Áhrif núllkosta eru dregin saman í kafla 10.



Tafla 11.1 Samantekt á vægi umhverfisáhrifa vegna aukinnar framleiðslu í eldisstöð BG Iceland við Kalmanstjörn.

Umhverfisþættir	Kostir	Vægi						
		Verulega neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg	Nokkuð jákvæð	Talsvert jákvæð	Verulega jákvæð
Jarðmyndanir	600 tonn				x			
	Núll-kostur				x			
Grunnvatn	600 tonn og 1.500 L/s				x			
	Núll-kostur				x			
Lífriki fjöru	600 tonn – kostur A, fráveita í fjöru			x	x			
	600 tonn – kostur B, hreinsuð fráveita í fjöru				x			
	Núll-kostur				x			
Fuglar	600 tonn – kostur A, fráveita í fjöru				x	x		
	600 tonn – kostur B, hreinsuð fráveita í fjöru				x	x		
	Núll-kostur				x			
Fornleifar	600 tonn				x			
	Núll-kostur				x			

11.1.1 Jarðmyndanir

Verndarmarkmið fyrir jarðminjar samkvæmt náttúruverndarlögum er m.a. að stuðla að vernd jarðfræðilegrar fjölbreytni landsins. Stefna skuli að því að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins, en einnig að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu.

Hraun úr Sandfellshæðardýngju rann um víðáttumikið svæði til sjávar og dreifir úr sér með ströndinni frá Stóru Sandvík í suðri að Ósabotnum í norðri. Um hraunið liggur þjóðvegur næst ströndinni og vestan hans er þéttbýlið Hafnir og eldismannvirki BG Iceland, sem setur svip sinn á hraunið á þessu svæði en einnig eru þar ummerki fyrri búsetu, svo sem á Kalmanstjörn og í Junkaragerði. Manngert umhverfi svæðisins ber því ekki lengur yfirbragð óspilltra jarðmyndana. Svæðið getur ekki lengur talist vera hluti af heildarmynd þeirra atburða sem skóp Sandfellshæð. Þá er hraunið við Kalmanstjörn þakið foksandi og verndargildi þess takmarkað sem sérstök eða einstök jarðmyndun á lands- eða heimsvísu.

Framkvæmdin verður á skilgreindu athafnasvæði þar sem hrauni hefur verið raskað að stórum hluta vegna mannvirkjagerðar. Til viðbótar munu 0,55 ha af hrauni raskast vegna framkvæmda við seiðaeldistöðina og aðkomuveg. Beint rask vegna framkvæmdarinnar verður umfangslítið.

Með hliðsjón af takmörkuðu verndargildi svæðisins, sem jafnframt er markað af fyrri framkvæmdum og að fyrirhugað rask hraunsins verður lítið að umfangi eru áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir metin **óveruleg**. Áhrifin eru **varanleg** og **óafturkræf**.

11.1.2 Grunnvatn

Aðrennslissvæði grunnvatns breytist tiltölulega lítið við fyrirhugaða vinnslu samanborið við núverandi vinnslu. Áhrif aukinnar grunnvatnsvinnslu verða mest á sjálfu athafnasvæði fiskeldisstöðvar BG Iceland við Kalmanstjörn og næsta nágrennis þess. Við almennar aðstæður (90% keyrslutíma reiknilíkans) reiknast óverulegur niðurdráttur á iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna þó



vatnsvinnsla við Kalmanstjórn verði aukin. Í þurrkatíð, þegar grunnvatnsstaða er í lágstöðu og aðstæður því óhagstæðar, má ætla að aukin vatnsvinnsla geti leitt til niðurdráttar grunnvatnsborðs við Hafnir, án þess þó að valda seltubreytingum í vatnsbóli Hafna. Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmanstjórn mun ekki hafa áhrif á vinnslu HS Orku úr vatnsbóli við Sýrfell.

Sjálfbær nýting auðlindar er þegar auðlind er nýtt þannig að nýtingin rýrir ekki gildi auðlindarinnar svo lengi sem séð verður. Með hliðsjón af niðurstöðum reiknilíkans og fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum má gera ráð fyrir að grunnvatnsauðlindin fullnægi þörfum fyrirhugaðrar vatnsvinnslu BG Iceland án þess að hindra nýtingu vatnsbóls Hafna. Því má segja að fyrirhuguð vatnstaka samræmist stefnu stjórnvalda um sjálfbæra nýtingu grunnvatnsauðlindar.

Áhrif aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatn taka til lítils afmarkaðs svæðis og eru því **staðbundin** og **afturkræf** verði vatnsvinnslunni hætt. Áhrif aukinnar vatnsvinnslu eru metin **óveruleg**.

11.1.3 Lífríki fjöru og á grunnsævi

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran við Kalmanstjórn fari á náttúruminjaskrá. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Lífríki fjörunnar er sambærilegt við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins og hefur ekki sérkenni umfram aðrar fjörur á Suðvesturlandi. Brimasamt er í fjörunni og blöndun sjávar mikil og fyrir liggur að viðtakinn sem víkin við Kalmanstjórn tilheyrir er í góðu ástandi.

Efni sem notuð eru til eldisins eru verulega þynnt í fráveituvatninu og svo verður áfram. Við núverandi umfang eldisins (260 tonn árið 2019) er frárennsli stöðvarinnar í sama gæðaflokki og grunnvatn sem rennur til sjávar á svæðinu (Tafla 9.1). Ekki er hægt að útiloka að breyting verði þar á með rúmlega tvöföldun á umfangi eldisins, eins og að er stefn, en vöktun á næringarefnum í eldisvatninu ætti að leiða í ljós hverjar breytingarnar verða. Ef þörf reynist á að gera frekari ráðstafanir mun BG Iceland setja upp búnað sem hreinsar eldisvatnið og dregur úr losun næringarefna frá eldinu.

Fyrir liggur að viðtakinn sem strandsjórinn við Kalmanstjórn tilheyrir er í góðu ástandi og eftirlit með starfsemi BG Iceland hefur ekki greint mengun við útrás frárennslisins til þessa. Rannsókn á lífríki svæðisins hefur þó leitt í ljós staðbundin áhrif við útrás eldisstöðvarinnar, en almennt eru engin merki um neikvæð áhrif á lífríki annars staðar í fjörunni við eldisstöðina (Tafla 9.2).

BG Iceland mun vakta áhrif aukinnar framleiðslu á lífríki við Kalmanstjórn.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Hryggleysingar í fjörunni við Kalmanstjórn eru nær allir í flokki dýra sem eru viðkvæm eða lítið þolin fyrir lífrænni mengun, en lítið er um mengunarþolna hryggleysingja. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar mun líklega breyta þessu hlutfalli. Ekki er þó við að búast að breytingin verði umtalsverð og mengunarþolnir tækifærissinnar verði ráðandi á svæðinu. Áfram verða staðbundin áhrif rétt við útfall frárennslis í fjöruna. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg til nokkuð neikvæð**.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Hreinsibúnaður fyrir fráveituvatn mun leiða til þess að einungis uppleyst efni munu berast frá eldisstarfseminni í fjöruna. Aukið lífrænt álag vegna framkvæmdarinnar verður því vegna uppleystra efna, sem munu blandast og þynnast hratt í ölduróti fjörunnar. Líklegt er að hreinsibúnaður muni taka fyrir að lífrænt efni frá eldinu setjist til við útrásina og því má gera ráð fyrir að mengunarþolnum tegundum fækki í fjörupollum þar. Áhrif aukins lífræns álags á lífríki svæðisins eru metin **óveruleg**.

Óháð því hvaða framkvæmdakostur verði valinn, er líklegt er að lífríkið nái fyrra ástandi verði eldi hætt og áhrifin því **afturkræf**.

11.1.4 Fuglar

Hverfisvernd er á fjörunni frá Hafnabjargi að Ósum og fyrir liggur tillaga um að fjaran frá Kalmanstjórn að Garðskaga fari á náttúruminjaskrá. Nokkrar fuglategundir á svæðinu eru flokkaðar sem tegundir í hættu samkvæmt Náttúrufræðistofnun. Svæðið telst því vera viðkvæmt. Áhrif framkvæmdarinnar mun gæta við útrás frárennslis frá eldinu í fjörunni en fjaran er brimasöm og blöndun frárennslisins verður



hröð. Því eru áhrifin staðbundin og varða lítið svæði. Áhrifin felast í auknu fæðuframboði fyrir fugla, m.a. tegunda sem teljast í hættu.

Kostur A – núverandi fyrirkomulag fráveitu í fjöru: Aukið fæðuframboð í fjöru sem nýtist vaðfuglum og gráöndum auk þess sem lífrænt efni gæti aukið kræklingavöxt sem aftur nýtist æðarfuglum o.fl. tegundum. Áhrif yrðu **óveruleg** eða **nokkuð jákvæð** eftir tegundum.

Kostur B – eldisvatn verði hreinsað áður en því er veitt í fjöru: Fæðuframboð í fjöru yrði minna og myndi hafa minni jákvæð áhrif á vaðfugla og gráendur. Áhrif yrðu þá frekar **óveruleg** en **nokkuð jákvæð** fyrir einhverjar tegundir.

Áhrif stækkunar eldisstöðvarinnar á fuglalíf í næsta nágrenni hennar eru metin frá því að vera **óveruleg** í að vera **nokkuð jákvæð** fyrir sumar tegundir. Áhrifin eru **varanleg** en **afturkræf** ef stöðin hættir starfsemi.

11.1.5 Fornleifar

Engar friðlýstar fornleifar eru á framkvæmdasvæðinu og minjar sem skráðar hafa verið á lóð fiskeldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn hafa lítið minja- og varðveislugildi. Ekki verður ráðist í byggingaframkvæmdir fyrr en Minjastofnun Íslands hefur veitt leyfi til að fjarlægja þær minjar sem raska þarf. Með tilliti til lítils minja- og varðveislugildis þeirra eru áhrif framkvæmdarinnar á fornleifar metin **óveruleg**. Verði fornleifar fyrir raski verða áhrifin **varanleg** og **óafturkræf**.

11.1.6 Mótvægisáðgerðir, vöktun og eftirlit

Fylgst er með styrk næringarefni í eldisvatni sem rennur frá stöðinni við Kalmanstjörn og eftirlit er með ástandi fjörunnar við útrás frárennslis. Ástand lífríkis fjörunnar verður vaktað. Ef þörf reynist á því að draga úr lífrænu álagi á viðtakann við Kalmanstjörn er áformað að setja upp hreinsistöð fyrir frárennslis áður en því verður veitt í fjöruna. Fylgst verður með áhrifum aukinnar vatnsvinnslu á grunnvatn, sjá



Tafla 11.2.



Tafla 11.2 Mótvægisáðgerðir, vöktun og eftirlit umhverfisþátta.

Umhverfisþáttur	Mótvægisáðgerðir, vöktun, eftirlit
Grunnvatn	<ul style="list-style-type: none">- Vinnsluholur BG Iceland við Kalmanstjörn, sem eru búnar sírita, verða notaðar til að vakta vatnsborð og rennsli. Selta og hiti í holunum verða mæld reglulega.- Teknar verða stakar próffilmælingar á hitastigi og seltu í öðrum holum á Kalmanstjárnarsvæðinu og vatnsborðshæð skráð. Af þessum holum verður ein valin til vöktunar á vatnsborði holunnar og mældur verður hita- og rafleiðniþrófill í henni árlega, að lágmarki. Með þessu fyrirkomulagi verður hægt að greina breytingar á framangreindum þáttum milli ára, sér í lagi legu blandlags. Þegar aukin vatnsvinnsla fiskeldisins hefst verður tíðni próffilmælinga meiri svo unnt verði að nema viðbrögð grunnvatnsauðlindarinnar vegna vinnslunnar.- Til að vakta möguleg áhrif grunnvatnsvinnslu BG Iceland til norðurs að Höfnum verður vöktunarloka milli Kalmanstjárnar og Hafna (fyrirliggjandi hola eða ný) vöktuð með tilliti til breytingar á vatnsborði, hitastigi og rafleiðni grunnvatns.
Lífríki fjöru	<ul style="list-style-type: none">- Nýtt sláturhús er með góðum hreinsibúnaði. Allt frárennsli frá sláturhúsi stöðvarinnar er síað til að fjarlægja gróft lífrænt efni og blóðvatn sem eftir stendur er dauðhreinsað áður en úrgangi frá húsinu er veitt í fráveitu, sjá kafla 3.7.- Eftirlit Umhverfisstofnunar með starfsleyfi BG Iceland við Kalmanstjörn felur meðal annars í sér úttekt á ástandi frárennslis fiskeldisstöðvarinnar til Vogavíkur, þar sem m.a. er fylgst með ummerkjum um lífræna mengun í fjörunni við útfallið.- BG Iceland vaktar styrk næringarefna í eldisvatni sem kemur til stöðvarinnar og því sem rennur frá henni. Fram til þessa hefur BG Iceland ekki þurft að grípa til mótvægisáðgerða vegna mengunarálags. Leiði vöktun í ljós að skilyrðum um hámarkslosun næringarefna verði ekki mætt mun BG Iceland setja upp hreinsistöð fyrir frárennslið áður en því verður veitt í fjöruna við Kalmanstjörn. Til skoðunar er að setja upp hreinsibúnað sem annar 1.000 L/s frárennsli.- Vöktun mun fara fram á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn. Útfærsla hennar verður útfærð í samráði við Umhverfisstofnun. Rannsókn sem gerð var í fjörunni veitir upplýsingar um grunnástand lífríkisins við núverandi aðstæður. Munu niðurstöðurnar geta nýst við vöktun á áhrifum framkvæmdarinnar, m.a. með hliðsjón af tillögum að mengunarvísnum fyrir lífríki.

11.2 Heildaráhrif

Áhrif þess að auka framleiðslu á laxi í eldinu við Kalmanstjörn úr 190 tonnum í 600 tonn (hámarkslífmassi) og aukinnar vinnslu á grunnvatni vegna hennar eru metin óveruleg fyrir grunnvatn á svæðinu, jarðmyndanir og fornleifar. Áhrif á fuglalíf á áhrifasvæði framkvæmdanna á landi eru metin óveruleg en nokkuð jákvæð á fuglalíf í fjörunni við Kalmanstjörn vegna aukins fæðuframboðs fyrir sumar tegundir sem svæðið nýta. Framkvæmdin mun auka lífrænt álag á viðtakann utan við Kalmanstjörn og lífríki fjörunnar. Áhrif á lífríki í fjörunni eru metin óveruleg til nokkuð neikvæð ef fráveitan verður óbreytt frá því sem nú er (kostur A), en áhrifin eru metin óveruleg ef fráveituvatn verður hreinsað áður en það berst í fjöruna (kostur B).



12 Heimildir

Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030.

Agnar Ingólfsson. 1990. *Íslenskar fjörur*. Bjallan. Reykjavík.

Agnar Ingólfsson. 2006. *The intertidal seashore of Iceland and its animal communities*. The Zoology of Iceland, Vol I, part 7. Levin & Munksgaard, Einar Munksgaard, Kaupmannahöfn; Reykjavík. Bls. 85.

Agnes Eydal, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Héðinn Valdimarsson (2019). *Flokkun strandsjávar í vatnshlot / Delineation of coastal water bodies*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV2019-50.

Ágúst Ólafur Georgsson (1990). *Skrá um friðlýstar fornminjar*. Reykjavík: Þjóðminjasafn Íslands, fornleifanefnd.

Bjarni F. Einarsson (2020). *Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar í Reykjanesbæ vegna deiliskipulags*. Reykjavík: Fornleifafræðistofan.

Borja, A., Franco, J., Pérez, V. (2000). *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments*. Marine Pollution Bulletin 40, 1100-1114.

EFLA verkfræðistofa (2010). *Auðlindastefna og Eldfjallagarður í Grindavík - Kortlagning auðlinda og nýtingar*. Unnið fyrir Grindavíkurbæ

Freysteinn Sigurðsson (1985). *Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjaneskaga*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-85075/VOD-06.

Jóhanna Björk Weisshappel (ritstjóri), Gunnar Steinn Jónsson, Tryggvi Þórðarson, Helgi Jensson, Svanfríður Dóra Karlsdóttir, Heiðrún Guðmundsdóttir og Kristján Geirsson (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands. Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. Reykjavík: Umhverfisstofnun, UST-2013:11.

Jón Jónsson (1978). *Jarðfræðikort af Reykjaneskaga. I. skýringar við jarðfræðikort. II. Jarðfræðikort*. Reykjavík: Orkustofnun, OS-JHD-7831

Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. 2016. Vistgerðir á Íslandi. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54. 299 s.

Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage 2016. *Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Nr. 55. Bls. 295.

Mannvit og Jarðfræðistofa Kjartans Thors (2008). Efnistaka af hafsbotni í Hvalfirði. Mat á umhverfisáhrifum. Matsskýrsla.

Náttúrustofa Suðvesturlands og Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum. *Kalmanstjörn – minnisblað*, dags. 4.9.2020.

Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns.

Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson og Halldór Pálmar Halldórsson (2021). *Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar*. Náttúrustofa Suðvesturlands, Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja, 67 bls.

Sólveig Rósa Ólafsdóttir, Agnes Eydal, Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Kristinn Guðmundsson, Karl Gunnarsson (2019). *Gæðapættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota/Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV 2019-53

Skipulagsstofnun (2011). *Eldi á senegalflúru við Reykjanesvirkjun HS orku, Reykjanesbæ, Stolt Sea Farms*. Ákvörðun um matsskyldu.

Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson, Lilja Gunnarsdóttir (2020). *Lífríki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun, HV 2020-45.

Tækniþjónusta SÁ (2020). *Greinagerð deiliskipulags. Svæði AT13*.



- Umhverfisstofnun (2004). *Handbók um aðgerðaráætlanir og flokkun vatns*. Reykjavík: Umhverfisstofnun, UST-2004:32
- Valtýr Sigurðsson (2015). *Áhrif lífrænnar mengunar á lífríki sjávarbotns í Breiðafirði*. Meistararitgerð. Reykjavík: Háskóli Íslands
- Vatnaskil (2021). *Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku*. Unnið fyrir BG Iceland Iceland hf. Skýrsla nr. 21.09.
- Wang X, Olsen LM, Reitan KI, Olsen Y (2012) *Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture*. *Aquaculture Environment Interactions* 2:267-283. <https://doi.org/10.3354/aei00044>.
- Þórólfur H Hafstað (2018). *Stofnfiskur, Ferskvatnsholurnar KAL-16, KAL-17, KAL-18 og KAL-19 við Kalmanstjörn*. Ísor, Minnisblað 3.1.2018/PHH
- Þórólfur Hafstað, Árni Hjartarson, Daði Þorbjörnsson, Sigurður G Kristinsson, Guðjón Eyjólfur Ólafsson Kalmannstjörn (2009). *Vinnsluholan Kal -20. Borun og afkastamæling*. Isor 09063

Vefsíður:

- Alþingi. *Lög nr. 80/2012um menningarminjar*. Skoðað 20.1.2022 á <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2012080.html>
- Kortasjá ÍSOR, skjáskot sótt 28.9.2021 af <http://jardfraedikort.is/index.html?coordinate=63.95%2C-22.42&zoom=7>
- Kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands sótt þann 20.1.2022 á <https://vistgerdakort.ni.is/>
- Mikilvæg fuglasvæði. Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Sótt þann 20.1.2022 á <https://www.ni.is/dyr/fuglar/mikilvaeg-fuglasvaedi>
- Válisti fugla. Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Sótt þann 20.1.2022 á <https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla>
- Vetrarfuglatalningar. Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Sótt þann 20.1.2022 á <https://www.ni.is/greinar/vetrarfuglatalningar>



Viðaukar

- Viðauki 1** **Umsagnir um frummatsskýrslu**
- Viðauki 2** **Samantekt umsagna og viðbrögð við þeim**
- Viðauki 3** **Ákvörðun um matsáætlun**
- Viðauki 4** **Fóður og efnainnihald þess**
- Viðauki 5** **Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn**
- Viðauki 6** **Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar**
- Viðauki 7** **Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar**

Viðauki 1 Umsagnir um frummatsskýrslu



Viðauki 2 Samantekt umsagna og viðbrögð við þeim



Viðauki 3 Ákvörðun um matsáætlun



Viðauki 4 Fóður og efnainnihald þess



Viðauki 5 Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku



Viðauki 6 Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar



Viðauki 7 Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar



Benchmark®
Genetics Iceland



STÆKKUN FISKELDIS VIÐ KALMANSTJÖRN

Viðaukar við umhverfismatsskýrslu

Mat á umhverfisáhrifum



Janúar 2022



Viðaukar

- Viðauki 1** Umsagnir um tillögu að matsáætlun
- Viðauki 2** Samantekt umsagna um tillögu að matsáætlun og viðbrögð við þeim
- Viðauki 3** Ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun
- Viðauki 4** Fóður og efnainnihald þess
- Viðauki 5** Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn
- Viðauki 6** Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar
- Viðauki 7** Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar

Viðauki 1 Umsagnir um tillögu að matsáætlun



Reykjanesbæ 1. júní 2021
Nr 2021050557

Jakob Gunnarsson
Skipulagsstofnun
Borgartún 7b
105 Reykjavík

Varðar: Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn Umsögn

Skipulagsstofnun með erindi dags 20. maí óskar umsagnar um tillögu Benchmark Genetics Iceland hf að matsáætlun vegna stækkunar fiskeldis við Kalmanstjörn. Stækkunin felst í því að auka framleiðsluna úr 200 tonnum á ári í 600 tonn. Þessu fylgir aukin vinnsla grunnvatns úr 800 l/s í 1.500 l/s.

tillagan geri nægjanlega grein fyrir framkvæmdinni og umhverfi hennar, t Reykjanesbær gerir ekki athugasemdir við þá umhverfisþætti sem matið á að taka til, valkosti sem leggja á mat á, gagnaöflun sem er fyrirhuguð, hvernig til standi að vinna úrgögnunum til að meta umhverfisáhrif og hvernig eigi að setja þau fram í frummatskýrslu.

Reykjanesbær veitir bygginga- og framkvæmdaleyfi.

Umsögn staðfest á fundi umhverfis- og skipulagsráðs dags 4. júní og á fundi bæjarstjórnar dags 15. júní 2021.

Virðingarfyllst,

Gunnar Kr Ottósson arkitekt
Skipulagsfulltrúi Reykjanesbæ

Skipulagsstofnun
Sigurður Ásbjörnsson
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

Hafnarfjörður 11. júní 2021
Tilv. 2021-05-20-1929/2.5

Efni: Varðar fiskeldi að Kalmanstjörn

Í bréfi dagsettu 20. maí s.l. leitar Skipulagsstofnun umsagnar Fiskistofu varðandi tillögu að matsáættun fyrirhugaðar stækkun fiskeldis Benchmark Genetics við Kalmanstjörn. Kalmanstjörn er ekki í nágrenni við þekkt veiðivötn eða búsvæði villtra laxfiskastofna.

Þeir áhættuþættir sem Fiskistofa horfir til vegna fiskeldisstarfsemi á Íslandi felast í mögulegum áhrifum af því ef fiskar sleppa frá fiskeldisstöð og til þess hvort líkur geti verið á því að sjúkdómar eða sníkjudýr í eldisfiski geta smitað villta fiska og haft áhrif á viðkomu stofna þeirra.

Ef fiskar sleppa úr fiskeldisstöð geta þeir valdið neikvæðum vistfræðilegum áhrifum á ef þeir berast í náttúruleg kerfi. Það er því mikilvægt að hugað verði sérstaklega að því að affall frá stöðinni sé útbúið á þann hátt að líkur á því að fiskar sleppi séu litlar. Í skýrslunni kemur fram að litlar líkur séu á því að fiskar sleppi úr kerfi og ef svo ólíklega vill til að fiskur sleppi úr eldiskeri mun fiskigildra í frárennslirásinni grípa hann. Því telur Fiskistofa að litlar líkur séu á því að fiskar muni berst frá stöðinni í náttúruleg vistkerfi laxfiska.

Þar sem um landeldi er að ræða er ekki mikil hættu á að smit berist í villta stofna og hægt að bregðast við ef sjúkdómar koma upp í eldisstöðinni og varna því að smit berist frá stöðinni.

Fiskistofa telur nægilega gerð grein fyrir hugsanlegum áhrifum framkvæmdanna með tilliti til mögulegra áhrifa á villta laxfiskastofna.

Virðingarfyllst,
Fiskistofa



Guðni Magnús Eiríksson
Sviðsstjóri lax- og silungsveiðisviðs



Skipulagsstofnun
b.t. Sigurður Ásbjörnsson
Borgartún 7b
107 Reykjavík

Reykjanesbæ 4. júní 2021

Efni: Stækkun fiskeldis Benchmark Genetics við Kalmanstjörn.

Vísað er til erindis Skipulagsstofnunar, dags. 20. maí sl., þar sem óskað er umsagnar á tillögu að matsáætlun, mat á umhverfisáhrifum vegna ofnagreindar fyrirhugaðrar framkvæmdar.

Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja hefur tekið til skoðunar þá þætti í tillögunni sem gætu helst átt við starfssvið embættisins. Samkvæmt reglugerð 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit er Umhverfistofnun útgefandi starfsleyfis fyrir fiskeldi. Í matsáætlunartillögunni kemur fram að í byggingu sé sláturhús samhliða stækkun. Vert er að benda á að verði sláturhúsið ekki fellt inni starfsleyfið sem Umhverfisstofnun gefur út fyrir starfseminni þarf að sækja um starfsleyfi fyrir því til Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja.

Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja telur nægilega gert grein fyrir þeim þáttum sem embættið tekur sérstaklega til skoðunar og gerir ekki athugasemdir við framsetta tillögu að matsáætlun.

Virðingarfyllt,

J. Trausti Jónsson,
heilbrigðisfulltrúi.

Sigurður Ásbjörnsson
Skipulagsstofnun
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

Selfossi, 28. maí 2021
Tilvísun: 2105518

Efni: Umsögn Matvælastofnunar um stækkun fiskeldisstöðvar Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ

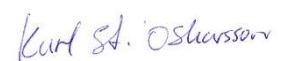
Vísað er í beiðni Skipulagsstofnunar um umsögn, dagsett 20. maí 2021, vegna stækkunar fiskeldisstöðvar Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn í Reykjanesbæ. Benchmark Genetics Iceland hf. var með rekstrarleyfi FE-1074/IS-36069 fyrir framleiðslu á 190 tonnum af laxi í klakfiskaeldi að Kalmanstjörn í Reykjanesbæ, en leyfið rann út 11.febrúar 2021. Sótt hefur verið um nýtt rekstrarleyfi hjá Matvælastofnun. Tilvonandi framkvæmd gerir ráð fyrir 600 tonna framleiðslu af laxi (klakfiskeldi) í stöðinni á hverjum tíma.

Matvælastofnun gefur út rekstrarleyfi í samræmi við lög nr. 71/2008 um fiskeldi og reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi auk þess sem stofnunin hefur eftirlit með fisksjúkdómum og forvörnum gegn þeim, í samræmi við gildandi lög og reglugerðir.

Í tillögu að matsáætlun er því haldið fram að fyrirtækið hafi leyfi fyrir allt að 200 tonna framleiðslu á laxi, en fyrirtækið hafði rekstrarleyfi fyrir framleiðslu á allt að 190 tonnum af laxi. Það leyfi rann út 11.febrúar 2021. Fyrirtækið hefur sótt um nýtt rekstrarleyfi hjá Matvælastofnun.

Í tillögunni kemur fram hversu mikið framleiðslumagn stöðin þarf en samkvæmt núgildandi lögum nr. 71/2008 um fiskeldi skal í rekstrarleyfi vera ákvæði um stærð fiskeldisstöðvar mælt í leyfilegum lífmassa og óskar Matvælastofnun því eftir að Benchmark Genetics Iceland skilgreini hámarks lífmassa fyrir Kalmanstjörn. Matvælastofnun telur að í tilkynningunni sé gerð ágætlega grein fyrir fiskheldni stöðvarinnar. Í reglugerð nr. 540/2020 um fiskeldi kemur fram að í rekstrarleyfi fiskeldisstöðva á landi skuli kveðið á um að gildistaka þess sé háð því skilyrði að stöð sé útbúin búnaði sem kemur í veg fyrir að fiskur sleppi úr eldiskari og búnaði staðsettum í frárennsli stöðvar sem fangar fisk sem sleppur. Matvælastofnun gerir ekki athugasemdir er varða fisksjúkdóma og forvarnir gegn þeim.

Virðingarfyllst,
f.h. Matvælastofnunar



Karl Steinar Óskarsson
Sérfræðingur fiskeldis



Minjastofnun
Íslands

The Cultural
Heritage Agency
of Iceland

Umhverfis- og skipulagssvið

Suðurgata 39
101 Reykjavík

(354) 570 13 00

www.minjastofnun.is

Kennitala: 440113-0280

Skipulagsstofnun
Sigurður Ásbjörnsson
Borgartúni 7 b
105 Reykjavík

Reykjavík 4. júní 2021
MÍ202106-0022/ 6.07 / K.M.

Efni: Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn.

Minjastofnun Íslands hefur móttengið bréf Skipulagsstofnunar frá 20. maí s.l. þar sem óskað er eftir umsögn um tillögu að matsáætlun ofangreindrar framkvæmdar.

Í tillögu að matsáætlun kemur fram að Stofnfiskur hefur rekið eldisstöð við Kalmanstjörn frá árinu 1991. Í dag er fyrirtækið í eigu fyrirtækisins Benchmark Holding og frá janúar 2021 heitir það Benchmark Genetics Iceland. Stöðin við Kalmanstjörn er ein af sex eldisstöðvum fyrirtækisins. Fyrirtækið sérhæfir sig í kynbótum á laxi og eldi á hrognkelsum. Fyrirtækið hyggst auka framleiðslu á laxi í eldisstöðinni við Kalmanstjörn úr 200 tonnum í allt að 600 tonn. Jafnframt er ætlunin að auka vinnslu á jarðsjó um 700 l/s til að fullnægja aukinni framleiðslu á laxi.

Ný eldismannvirki verða reist á byggingareit norðan til á lóð eldisstöðvarinnar. Lögð hefur verið fram tillaga að deiliskipulagi svæðisins þar sem ný byggingareiturinn er sýndur. Fjallað er um deiliskipulagið í kafla 3.3 í tillögu að matsáætlun. Þar segir að skipulagssvæðið sé samtals 32 ha að stærð. Skipulagið sem nú er til umfjöllunar nær til helmings þess svæðis en skipulagi á eystri hluta svæðisins er frestað.

Fjallað er um fornleifar í kafla 8.5 í tillögu að matsáætlun. Eins og þar kemur fram voru fornleifar skráðar á lóð fyrirtækisins við Kalmanstjörn vegna vinnslu deiliskipulags. Fyrir liggur skýrsla Fornleifafræðistofunnar frá síðasta ári, *Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar í Reykjanesbæ vegna deiliskipulags*. Ellefu minjar voru skráðar innan lóðarinnar.

Í tillögu að matsáætlun segir að í frummatsskýrslu verði staðsetning og útlínur minja sýndar á korti ásamt útlínum fyrirhugaðra mannvirkja á lóð eldisstöðvarinnar. Fjallað verður um niðurstöður

Vakin er athygli á því að skv. 51 gr. laga um menningarmínjar nr. 80/2012 eru ákvarðanir Minjastofnunar Íslands skv. 20., 23., 24., 28., 42. og 43 gr. sömu laga endanlegar á stjórnslustigi og ekki kærarlegar til æðra stjórnvalds. Jafnframt er vakin athygli á því að skv. 21. gr. stjórnslulaga nr. 37/1993 getur aðili máls óskað eftir skriflegum rökstuðningi stjórnvalds fyrir ákvörðun hafi slíkur rökstuðningur ekki fylgt ákvörðuninni þegar hún var tilkynnt. Beiðni um rökstuðning fyrir ákvörðun skal bera fram innan 14 daga frá því að aðila var tilkynnt ákvörðunin og skal stjórnvald svara henni innan 14 daga frá því hún barst.

Kristinn Magnússon
Verkefnastjóri
kristinn@minjastofnun.is

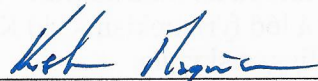
fornleifaskráningarinnar og mat lagt á hvort fornleifum stafi hætta af fyrirhugaðri mannvirkjagerð á lóðinni.

Minjastofnun veitti umsögn um drög að tillögu að matsáætlun með bréfi dags. 24.02.2021. Þar var vakin athygli á að Fornleifafræðistofan skráði fornleifa á þeim hluta skipulagssvæðisins sem skipulagið sem nú er til umfjöllunar nær yfir. Fornleifar voru ekki skráðar á þeim hluta svæðisins þar sem skipulagi er frestað. Bent var á að ef ráðast ætti í framkvæmdir vegna vatnsöflunar á þessum hluta lóðarinnar þyrfti að fá fornleifafræðing til að skrá fornleifar á því svæði.

Í tillögu að matsáætlun kemur fram að allar vinnsluholur verði innan skipulagðrar lóðar fiskeldisstöðvarinnar, vestan Nesvegjar.

Minjastofnun Íslands gerir ekki athugasemd við tillögu að matsáætlun ofangreindrar framkvæmdar. Bent skal á að í 21. gr. laga um menningarminjar (Nr. 80/2012) stendur m.a.: *Fornleifum, sbr. 3. mgr. 3. gr., jafnt þeim sem eru friðlýstar sem þjóðminjar og þeim sem njóta friðunar í krafti aldurs, má enginn, hvorki landeigandi, ábúandi, framkvæmdaraðili né nokkur annar, spilla, granda eða breyta, hylja, laga, aflaga eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Og á 2. mgr. 24. gr. sömu laga sem hljóðar svo: Ef fornminjar sem áður voru ókunnar finnast við framkvæmd verks skal sá sem fyrir því stendur stöðva framkvæmd án tafar. Skal Minjastofnun Íslands láta framkvæma vettvangskönnun umsvifalaust svo skera megi úr um eðli og umfang fundarins. Stofnuninni er skylt að ákveða svo fljótt sem auðið er hvort verki megi fram halda og með hvaða skilmálum. Óheimilt er að halda framkvæmdum áfram nema með skriflegu leyfi Minjastofnunar Íslands.*

Virðingarfyllst,
f.h. Minjastofnunar Íslands



Kristinn Magnússon
verkefnastjóri

Afrit sent í tölvupósti:

skipulag@skipulag.is

sigurdur.asbjornsson@skipulag.is

Sigmar A Steingrímsson

From: Sigurður Ásbjörnsson - SLS <Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is>
Sent: mánudagur, 7. júní 2021 12:33
To: Sigmar A Steingrímsson; -Umhverfismal
Subject: Framsend umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands
Attachments: image001.png

Góðan dag

Meðfylgjandi er umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands sem var að berast. Skipulagsstofnun væntir viðbragða við umsögninni.

Virðingarfyllst,

Sigurður Ásbjörnsson

Sigurður Ásbjörnsson

sérfræðingur, svið umhverfismats / Specialist, Environmental Assessment
Skipulagsstofnun - National Planning Agency
Borgartún 7b, 105 Reykjavík, Ísland – Iceland
sími 595 4100
Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is
www.skipulag.is
www.facebook.com/skipulagsstofnun

From: Snorri Sigurðsson - NÍ
Sent: 7.6.2021 12:05:07
To: Sigurður Ásbjörnsson - SLS
Subject: Umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands

Góðan daginn,

Tilvísun í mál nr. 202105-0034 (SS).

Vísað er til tölvupósts frá Skipulagsstofnun dags. 20. maí 2021 þar sem óskað er eftir umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands um tillögu að matsáætlun vegna fyrirhugaðar stækkunar eldisstöðvar við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ.

Náttúrufræðistofnun veitti umsögn um drög að tillögunni þann 1. mars síðastliðinn. Í þeirri umsögn taldi stofnunin að flest væri komið fram sem þyrfti að fjalla um í matsáætlun. Jafnframt kom stofnunin með almennar ábendingar og gagnlegar upplýsingar fyrir ferli mats á umhverfisáhrifum.

Náttúrufræðistofnun hefur tekið til skoðunar endanlega tillögu að matsáætlun. Líkt og með drögin telur stofnunin að flest komi fram sem þarf að fjalla um í matsáætlun. Almenn er umfjöllun um einstaka efnisþætti ítarleg og vönduð. Jákvætt er að stefnt sé að grunnrannsóknum og vöktun til framtíðar í tengslum við mikilvæga umhverfisþætti eins og fjörulíf og fugla.

Náttúrufræðistofnun er almennt sáttt við fyrirkomulag rannsókna og vöktunar, mat á áhrifasvæði og gerir ekki athugasemdir við þau atriði sem rök eru gefin fyrir að verði ekki skoðuð frekar, en vill koma á framfæri eftirfarandi ábendingum:

Náttúrufræðistofnun vill taka fram að almennt leggst stofnunin gegn sjókvíaeldi á Íslandi með frjóum kynbættum laxi af framandi tegund eða stofni, eins og Saga stofni Atlantshafslaxins (*Salmo salar*). Hrognaframleiðsla í eldi Benchmark Genetics er undirstaða sjókvíaeldis hérlendis en lítil hættu er á að fiskur sleppi úr lokuðum kerfum í landeldisstöðinni við Kalmanstjörn miðað við reynslu og viðbragðsaðgerðir til staðar ef svo ólíklega vill til að fiskur sleppi úr eldiskeri. Stofnunin telur því ekki að hættu stafi af starfsemi eldisstöðvarinnar hvað varðar erfðafræðilega blöndun eða sjúkdóma sem gætu haft áhrif á íslenska laxastofninn.

Við mat á áhrifum mannvirkjagerðar á jarðminjar mætti fjalla um í kjölfar mats á umfangi og áhrifa á verndargildi hvernig og hvort útfærslur á staðsetningu og hönnun mannvirkja og nánasta umhverfis geti dregið úr raski eins og kostur er.

Við mat á fuglalífi mætti bæta við athugunum í ágúst/september til að fá skýrari mynd af því hvort og hvaða umferðarfuglar nýta sér svæðið. Munur getur verið á svæðisbundinni notkun umferðartegunda á vorin og haustin. Stefnt er að mikilli aukningu á vatnstöku á svæði þar sem grunnvatnsgeymir er nú þegar undir álagi vegna vatnstöku. Á Reykjanesi flýtur ferskvatnslinsa á jarðsjó og þannig getur breytt grunnvatnsstaða valdið verulegri röskun á gæðum vatnsins og sjór jafnvel borist í grunnvatnið sé ekki gætt vel að sjálfbærri nýtingu (Davíð Egilsson o.fl. 2019). Því er mikilvægt að vel sé staðið að raunvöktun grunnvatnsstöðu og gerð grunnvatnslíkana.

Mikill fjöldi fuglategunda sækir í fjörur svæðisins í fæðuleit árið um kring og því er heilbrigði þessara vistgerða mikilvægt. Fylgjast þarf með mögulega lífrænni mengun og auknu magni ferskvatns við útrás og áhrif á fjörulífríki þar sem vikið verður frá reglugerð um fráveitur og skólp vegna sjógangs á svæðinu. Á svæðinu eru lífríkar klóþangsfjörur sem flokkast sem forgangsvist og hafa mjög hátt verndargildi samkvæmt frummati Náttúrufræðistofnunar.

Klóþangsfjörur eru ein af forsendum verndunar á svæðinu á B-hluta tillögum NÍ fyrir svæðið. Mikilvægt er að vöktun á svæðinu verði nógu ítarleg til þess að hægt verði að nema breytingar á lífríki svæðisins árið um kring sem geta komið fram vegna aukinna umsvifa laxeldisins. Viðbragðsáætlun þarf að vera til staðar komi fram merki um hnignun lífríkisins af mannavöldum.

Virðingarfyllt,

Snorri Sigurðsson

Sviðsstjóri náttúruverndarsviðs / Head of Division, Nature Protection

.....
Náttúrufræðistofnun Íslands / Icelandic Institute of Natural History

Urriðaholtsstræti 6-8, 220 Garðabær.

Sími/Tel: (354) 5 900 500.

www.ni.is



From: "Sigurður Ásbjörnsson - SLS" <Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is>

To: "OS netfang" <os@os.is>; "Kristinn Magnússon" <kristinn@minjastofnun.is>; "reykjanesbaer@reykjanesbaer.is" <reykjanesbaer@reykjanesbaer.is>; "Guðni Magnús Eiríksson - FISK" <Gudni.M.Eiriksson@fiskistofa.is>; "fiskistofa" <fiskistofa@fiskistofa.is>; "hes@hes.is" <hes@hes.is>; "mast@mast.is" <mast@mast.is>; "erna.oskarsdottir@mast.is" <erna.oskarsdottir@mast.is>; "Lovísa Guðrún Ásbjörnsdóttir - NI" <Lovisa.G.Asbjornsdottir@ni.is>; "Móttaka - NI" <Mottaka@ni.is>; "Umhverfisstofnun" <ust@ust.is>; "skrifstofa@vedur.is" <skrifstofa@vedur.is>

CC:

Subject: Fiskeldis að Kalmanstjörn - umsagnarbeiðni

Date: 20.5.2021 15:15:13

Til:
Reykjanesbæjar, Fiskistofu, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, Matvælastofnunar, Minjastofnunar Íslands, Náttúrufræðistofnunar Íslands, Orkustofnunar, Umhverfisstofnunar og Veðurstofu Íslands

Góðan dag

Skipulagsstofnun var rétt í þessu að póstleggja til ykkar ofangreindum tillögu að matsáætlun fyrir stækkun fiskeldis að Kalmanstjörn í Reykjanesbæ. Stækkunin felst í því að auka framleiðsluna úr 200 tonnum á ári í 600 tonn. Þessu fylgir aukin vinnsla grunnvatns úr 800 l/s í 1.500 l/s.

Skipulagsstofnun óskar eftir umsögnum ykkar um tillögu að matsáætlun. Við óskum þess að umsögn berist fyrir 8. júní nk. Tillaga að matsáætlun fylgir í viðhengi ef það mætti greiða fyrir vinnu ykkar.

Skipulagsstofnun óskar eftir að umsagnir berist á netföngin skipulag@skipulag.is og sigurdur.asbjornsson@skipulag.is.

Virðingarfyllst,

Sigurður Ásbjörnsson

Sigurður Ásbjörnsson

sérfræðingur, svið umhverfismats / Specialist, Environmental Assessment
Skipulagsstofnun - National Planning Agency
Borgartún 7b, 105 Reykjavík, Ísland – Iceland
sími 595 4100
Sigurdur.Asbjornsson@skipulag.is
www.skipulag.is
www.facebook.com/skipulagsstofnun

Skipulagsstofnun
Borgartúni 7b
105 REYKJAVÍK

Reykjavík, 16. júní 2021
Tilvísun: OS2021050013/22.2
Verknúmer: 3051380

Efni: Tillaga að matsáætlun vegna stækkunar fiskeldis við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ

Vísað er til erindis Skipulagsstofnunar, dags. 20. maí 2021, þar sem óskað er umsagnar Orkustofnunar um tillögu að matsáætlun vegna fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics (áður Stofnfiskur) við Kalmanstjörn í Reykjanesbæ, í samræmi við ákvæði 2. mgr. 8 gr. laga, nr. 106/2000, og 17. gr. reglugerðar nr. 660/2015, um mat á umhverfisáhrifum.

Í erindinu er óskað eftir því að Orkustofnun gefi álit á því hvort tillagan geri nægjanlega grein fyrir framkvæmdinni og umhverfi hennar, hvort stofnunin geri athugasemdir við þá umhverfisþætti sem matið á að taka til, valkosti sem leggja á mat á, gagnaöflun sem sé fyrirhuguð, hvernig til standi að vinna úr gögnum til að meta umhverfisáhrif og hvernig eigi að setja þau fram í frummatsskýrslu. Þá er óskað eftir því að Orkustofnun geri grein fyrir þeim leyfum sem eru á starfssviði stofnunarinnar og framkvæmdin er háð.

Samkvæmt 6. gr. laga um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu, nr. 57/1998 (auðlindalög), er nýting auðlinda úr jörðu háð leyfi Orkustofnunar hvort sem það er til nýtingar auðlinda í eignarlöndum eða í þjóðlendum. Með auðlindum er í lögunum átt við hvers konar frumefni, efnasambönd og orku sem vinna má úr jörðu, hvort heldur í föstu, fljótandi eða loftkenndu formi og án tillits til hitastigs sem þau kunna að finnast við. Nýting grunnvatns, hvort sem það er ferskt eða salt, kalt eða heitt, er því háð leyfi Orkustofnunar.

Framangreind lagaákvæði afmarka stjórnsýslulega aðkomu Orkustofnunar að umræddri framkvæmd og lýtur því eftirfarandi umsögn stofnunarinnar einungis að þeim efnisþáttum fyrirspurnarinnar er varða starfssvið Orkustofnunar. Vegna tilvísunar á bls. 43 í tillögu að matsáætlun til vatnalaga, nr. 15/1923, bendir Orkustofnun á að þau lög gilda einungis um yfirborðsvatn, ekki grunnvatn. Rétt er því að vísa til laga um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu, nr. 57/1998, sbr. framanritað.

Samkvæmt lýsingu framkvæmdaraðila er áformað að auka framleiðslugetu eldisstöðvar fyrirtækisins úr 200 í 600 tonn af eldislaxi á ári hverju. Samkvæmt lýsingu framkvæmdaraðila fer vatnstaka í dag fram í ellefu borholum, tæplega 200 l/s úr fjórum holum með ísöltu grunnvatni (6°C, 4‰) og ríflega 600 l/sek af jarðsjó (6-13°C, 10-35‰) úr sjö holum. Fyrirhugað mun vera að bora tvær holur til viðbótar á lóð eldisstöðvarinnar til vinnslu á jarðsjó og ísöltu grunnvatni og auka vatnsvinnslu í heild um allt að 700 l/sek. Fyrrgreindar tölur eru ársmeðaltöl en ekki kemur fram í gögnum framkvæmdaraðila hver sé áætluð hámarksupptaka hverju sinni. Orkustofnun telur að við greiningu á áhrifum vatnsupptöku þurfi einnig að fjalla um þann þátt.

Jafnframt kemur fram í framlögðum gögnum að neysluvatn fyrir eldisstöðina sé tekið úr holunni KAL-16 austan við lóð fyrirtækisins. Sú hola var skv. upplýsingum Orkustofnunar boruð sem rannsóknarhola árið 2002 og nýting hennar, og annarra kaldvatnshola á svæðinu sem tilgreindar eru á mynd 8.3 í tillögu að matsáætlun (og boraðar á árunum 2000 og 2002), er því háð leyfi Orkustofnunar. Orkustofnun vísar jafnframt til þess að á mynd 8.3 er sýnd jarðhitahola, en ekki kemur fram hvort eða á hvern hátt hún er

nýtt. Nýting vegna starfsmannaaðstöðu tilheyrir rekstri stöðvarinnar og ber því að mati stofnunarinnar að fylgja með í mati á umhverfisáhrifum hennar.

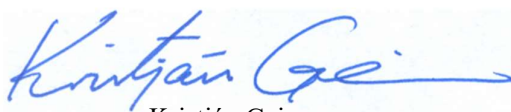
Orkustofnun bendir á að þar sem núverandi nýting hófst fyrir gildistöku auðlindalaga og laga um mat á umhverfisáhrifum hefur ekki farið fram greining á áhrifum hagnýtingar ísalts og salts grunnvatns innan athafnasvæðis framkvæmdaraðila á ferskvatnslinsu sem flýtur þar ofan á. Stofnunin er ekki sammála fullyrðingu framkvæmdaraðila á bls. 42 í tillögu að matsáætlun, um að ísalt vatn sé ekki auðlind. Aukin ásókn fiskeldisfyrirtækja í ísalt og salt grunnvatn hefur þvert á mótí verið mjög áberandi undanfarin misseri og víða hættir við ofnýtingu auðlindarinnar ef áframhald verður þar á. Afleiðingar ofdælingar eins aðila geta því skert möguleika annarra aðila til sambærilegrar starfsemi, og komið í veg fyrir hugsanlega nýtingu fersku grunnvatnslinsunnar til annarrar starfsemi.

Með vísan til framanritaðs telur Orkustofnun brýnt að við undirbúning fyrir mat á umhverfisáhrifum á nær tvöföldun á vatnsupptöku frá núverandi starfsemi, fari fram ítarleg greining á áhrifum af öflun grunnvatns. Telur Orkustofnun að framkvæmdaraðili þurfi að sýna fram á að hægt verði að auka vatnstöku þetta mikið án skaðlegra áhrifa á grunnvatnsgeyminn. Leggur stofnunin því áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um áhrif núverandi og aukinnar dælingar grunnvatns, hvort sem það er ferskt, ísalt, eða saltur jarðsjór, ásamt hugsanlegri nýtingu jarðhitavatns.

Orkustofnun gerir að öðru leyti ekki athugasemdir við framlagða tillögu að matsáætlun vegna allt að 600 tonna eldisstöðvar Benchmark Genetics við Kalmanstjörn í Reykjanesbæ.

Orkustofnun bendir á að umsögn þessi, sem stofnunin veitir Skipulagsstofnun, er af því tagi að ekki felist í henni vanhæfi stofnunarinnar til að taka afstöðu til umsókna vegna leyfisveitinga stofnunarinnar á síðari stigum. Með vísan til framangreindra atriða í umsögn þessari getur stofnunin á síðari stigum kallað eftir frekari gögnum og/eða upplýsingum þó ekki sé vikið að því í umsögninni.

Virðingarfyllst,
f.h. orkumálastjóra



Kristján Geirsson
verkefnastjóri



Harpa Þórunn Pétursdóttir
lögfræðingur

Skipulagsstofnun
b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

Reykjavík, 18. júní 2021
UST202105-235/Í.M.J.
08.12.00

**Efni: Mat á umhverfisáhrifum – tillaga að matsáætlun – stækkun eldisstöðvar
Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ**

Vísað er til erindis Skipulagsstofnunar dags. 20. maí sl. þar sem óskað er umsagnar Umhverfisstofnunar um ofangreinda tillögu að matsáætlun.

Framkvæmdarlýsing

Benchmark Genetics Iceland (hér eftir nefnt rekstraraðili), áður Stofnfiskur, áformar að stækka eldisstöð fyrirtækisins að Kalmanstjörn, Reykjanesbæ, úr 200 tonna ársframleiðslu í 600 tonna framleiðslu á laxi á ári. Rekstraraðili áætla að auka vinnslu grunnvatns úr 800 l/s í 1.500 l/s til að fullnægja framleiðslunni.

Í eldisstöðinni er lax af norskum uppruna alinn í ísöltu vatni í áframeldi stöðvarinnar. Sjógönguseiði sem hafa verið klakin út í eldisstöð rekstraraðila við Kollafjörð og alin í ferskvatni eru flutt að eldisstöðinni við Kalmanstjörn þar sem þau eru alin áfram þar til kynþroska er náð og sum valin til utaneldis. Utaneldisfiskur sem er kominn að hrygningu er geymdur í gegnumstreymiskerum þar til hrogn og svil eru tekin og honum síðan slátrað. Rekstraraðili áformar að byggja þrjá kerskála á núverandi lóð eldisstöðvarinnar sem hver um sig verður 1.852 m² að stærð og búinn 10 eldiskerum sem hvert um sig verður um 330 m³ eldisrými.

Á lóð fiskeldisstöðvarinnar eru 11 borholur til vinnslu á grunnvatni eldisins, fjórar með ísöltu vatni og sjö með sjó. Í greinargerð er tekið fram að núverandi vinnsla á grunnvatni, sem er um 800 l/s, hefur ekki fengið málsmeðferð í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum en samkvæmt lið 10.24 í 1. viðauka laganna er vinnsla grunnvatns með 300 l/s meðalrennsli á ári eða meira matsskyld framkvæmd.

Núverandi starfsleyfi heimilar 200 tonna framleiðslu á ári en skv. ársyfirliti vegna ársins 2018 var ársframleiðsla 281 tonn sem Umhverfisstofnun skráði sem frávik í eftirliti í nóvember 2019. Þá liggur einnig fyrir að framleiðslumagn hefur verið umfram leyfilegt magn árin 2019 og 2020.

Umhverfisstofnun hefur auglýst framlengingu á starfsleyfi rekstraraðila að Kalmanstjörn og er frestur til að skila inn athugasemdum til og með 21. júní 2021.

Mat á umhverfisáhrifum

Í greinargerð tillögu að matsáætlun kemur fram að í mati á umhverfisáhrifum stækkunar eldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn verða m.a. könnuð og metin áhrif á eftirfarandi umhverfisþætti: jarðmyndanir, fornleifar, fugla, lífríki fjöru og vatnafar (grunnvatn). Helstu áhrifaþættir sem nefndir eru eru byggingaframkvæmdir, fráveita og uppdæling á grunnvatni.

Þeir umhverfisþættir sem rekstraraðili telur að aukið umfang starfseminnar muni ekki hafa umtalsverð áhrif á eru eftirfarandi: íbúar og heilbrigði þeirra, land og landslag, loft og loftslag, jarðvegur, efnisleg verðmæti og næmi framkvæmdarinnar fyrir hættu á stórslysum og náttúruhamförum.

Vatnsnotkun

Umhverfisstofnun minnir á lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og tekur fram að grunnvatnshlot sem framkvæmdarsvæðið tilheyrir nefnist Reykjanes og hefur vatnshlotanúmerið 104-263-G. Eina skráða álagið á vatnshlotið í vatnavefsja stjórnar vatnamála er frá jarðvarmavirkjun á Svartsengi. Magnstaða og efnafræðilegt ástand vatnshlotsins er óþekkt. Grunnvatnshlot þurfa að ná umhverfismarkmiðum sínum um góða magnstöðu skv. reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

Frárennsli og viðtaki

Til stendur að auka vinnslu grunnvatns/jarðsjávar um 700 l/s meðalrennsli á ári. Gert er ráð fyrir að frárennsli eldisstarfseminnar verði með sama hætti, þ.e. að ómeðhöndluðu fráveituvatni verði veitt í fjöruna. Viðtakinn er straumvatnshlot nr. 104-1383-C sem heitir Þorlákshöfn að Höfnum. Vegna landfræðilegra aðstæðna gerir rekstraraðili ráð fyrir því að sækja um undanþágu frá ákvæði 2 mgr. 9. gr. reglugerðar um fráveitur og skólþ nr. 798/1999 um að veita skólpi 5 m niður fyrir meðalstórstraumsfjöruborð eða 20 m út frá meðalstórstraumsfjörumörkum.

Umhverfisstofnun bendir á að áform um aukna vinnslu grunnvatns er nærri því tvöföldun á núverandi vinnslu. Stofnunin telur æskilegt að rekstraraðili athugi nánar hvort og þá hvernig þessi aukning á vinnslu grunnvatns auk framleiðsluaukningar hafi áhrif á fráveituna og athugi hvort skoða þurfi endurbætur eða aðra tilhögun frárennslis. Umhverfisstofnun setur kröfur um úrbætur á fráveitu í starfsleyfi ef hún uppfyllir ekki skilyrði.

Í tilkynningarskýrslu er fjallað um tvo valkosti er varða fyrirkomulag fráveitu eldisstöðvarinnar. Aðalvalkosturinn, A, er óbreytt fyrirkomulag, þ.e. ómeðhöndlað eldisvatn rennur í fjöruna við Kalmanstjörn. Valkostur B er að veita hreinsuðu eldisvatni í fjöruna. Umhverfisstofnun telur mikilvægt að fjallað sé ítarlega um valkost B í frummatsskýrslu. Þar að auki telur stofnunin mikilvægt að fjallað sé um valkosti er varða tilhögun frárennslis.

Í tilkynningarskýrslu er fjallað um 400 tonna framleiðsluaukningu. Umhverfisstofnun minnir á að starfsleyfi er gefið út fyrir hámarkslífmassa í stöðinni á hverjum tíma. Gera þarf betur grein fyrir hver hámarkslífmassi er á hverjum tíma en meta losunina út frá ársframleiðslunni þ.e 600 tonnum.

Verndarsvæði

Í kafla 3.4 í tilkynningarskýrslu er fjallað um verndarsvæði í námunda við athafnasvæðið. Hverfisvernd er á ströndinni frá Hafnabergi að Ósum. Svæðið frá Kalmanstjörn að Garðskaga er á tillögu að B-hluta náttúruinjaskrár sem er skrá yfir þær náttúruinjar sem Alþingi hefur ákveðið að setja í forgang um friðlýsingu eða friðun á næstu fimm árum. Prestastígur er friðaður samkvæmt aldursákvæði laga nr. 80/2012 um menningarminjar. Framkvæmdarsvæðið er staðsett á víðáttumiklu forsögulegu hrauni, um 120 km², sem kennt er við Sandfellshæð og þekur Hafnaheiðina til sjávar en samkvæmt 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 njóta eldhraun sérstakrar verndar.

Fjöruvistgerðin við Kalmanstjörn er klóþangsfjara sem hefur mjög hátt verndargildi vegna mikillar tegundaauðgi, m.a. fjölbreytts fuglalífs. Skilgreind hafa verið svæði sem teljast alþjóðlega mikilvæg fyrir þá 81 tegund fugla sem eru varpfuglar eða reglulegir gestir hér á landi. Mat á því hvaða svæði falla í þennan flokk byggist á viðmiðum Alþjóðlegu fuglaverndarsamtakanna, BirdLife International, en Kalmanstjörn að Garðskaga er eitt þessara mikilvægu svæða. Á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands er fjallað um svæðið frá Kalmanstjörn að Garðskaga: „*Fjara og grunnsævi frá Kalmanstjörn að Garðskaga á Reykjanesskaga. Syðst eru brimasamar klettafjörur. Þá taka ósar við sem eru grunnur vogur og síðan þangfjörur með leirublettum. Fjölbreytt fuglalíf er á þessu svæði árið um kring. Á fartíma á vorin eru stórir hópar vaðfugla í fjörum og hefur sanderla náð alþjóðlegum verndarviðmiðum (1.300 fuglar) en hefur fækkað á síðari árum. Þetta svæði er einnig alþjóðlega mikilvægt fyrir straumendur og sendlinga á vetrum.*“ Umhverfisstofnun tekur undir það sem fram kemur í greinargerð að fráveituvatn frá fiskeldinu geti haft áhrif á fuglalíf við Kalmanstjörn. Aukinn styrkur næringarefna og lífrænna efna í fráveitu vegna stækkunar getur haft áhrif á lífríki í fjöru og sjó og því vert að fjalla ítarlega um þessa þætti í frummatsskýrslu.

Umhverfisstofnun gerir ekki frekari athugasemdir við tillögu að matsáætlun.

Virðingarfyllt,

Agnes Þorkelsdóttir
sérfræðingur

Steinar Rafn Beck Baldursson
sérfræðingur

Skipulagsstofnun
bt. Sigurðar Ásbjörnssonar
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

Dags. 14.06.2021
Tilv. 5618-0-0005
Mál 2019-0105
0.5.1

sigurdur.asbjornsson@skipulag.is skipulag@skipulag.is

Með bréfi dags. 20. maí sl. óskaði Skipulagsstofnun eftir umsögn Veðurstofu Íslands um tillögu að matsáætlun vegna framkvæmdar við stækkun fiskeldis Benchmark Genetics við Kalmanstjörn í Reykjanesbæ.

Umsögn Veðurstofunnar er sem hér segir:

Í inngangi tillögunnar kemur fram að áætlað sé að auka framleiðslu í eldisstöðinni við Kalmanstjörn um allt að 400 tonn af laxi á ári. Nú er leyfi fyrir framleiðslu á 200 tonnum. Í töflu 4.1 kemur fram að jafnframt sé áformað að auka framleiðslumagn hrogna úr 100 milljónum í 200 milljónir, en í inngangi er þess ekki getið hversu mikil aukningin eigi að vera.

Grunnvatn

Í tillögunni kemur fram að nú sé notkun grunnvatns (ísalts vatns og jarðsjávar) um 800 l/s sem tekið er úr þeim níu borholum sem unnið er úr á lóð stöðvarinnar. Fram kemur að auka þurfi vinnslu grunnvatns á svæðinu um 700 l/s og áætluð heildarnotkun þess verði því 1500 l/s. Ekki kemur fram hvort um sé að ræða jafndreift álag eða hvort vænta megi meiri vatnstöku á ákveðnum tímum framleiðslunnar. Þá er ekki greint frá því hvar fyrirhuguð aukning vinnslu ísalts vatns og jarðsjávar verði staðsett, en áætlað að það liggja fyrir í frummatsskýrslu.

Eins og fram kemur í tillögunni liggur ferskt grunnvatn ofan á saltvatni og eru slíkir veitar viðkvæmir fyrir röskun. Mikil vatnstaka gæti raskað því jafnvægi sem er til staðar.

Vatnsverndarsvæði eru sýnd á mynd 3.1, en afmörkun þeirra er óljós. Mikilvægt er að sjá með skýrum hætti hvar mörk hinna mismunandi svæða liggja (brunnsvæða, grannsvæða og fjarsvæða).

Þá er mikilvægt að gera grein fyrir aðrennslissvæði þeirra borhola sem munu verða notaðar vegna framleiðslunnar. Mynd 8.2 á væntanlega að gera grein fyrir því, en þar vantar innrennsli, sem og heimildaupplýsingar og ártal. Ennfremur skortir nánari umfjöllun um forsendur og niðurstöður, en auk þess upplýsingar frá hvaða tíma úttektin er.

Fram kemur í kafla 8.2 að engir aðrir aðilar nýti grunnvatn á svæðinu og afleiðingar ofdælingar myndu því lenda á starfsemi Benchmark Genetics. Mun nánar þarf að gera grein fyrir þessari staðhæfingu, m.a. í ljósi þess að ekki er gerð grein fyrir aðrennslissvæði né heldur mögulegu áhrifsvæði. Þá er ekki nægilega skýrt hvað er átt við með „á svæðinu“. Sem dæmi má nefna að þéttbýlið Hafnir er í nágrenninu, en sé það er utan sama aðrennslissvæðis þarf að gera grein fyrir því.

Ekki er upplýst hver sé núverandi notkun ferskvatns vegna starfseminnar eða hver fyrirhuguð aukning verði á henni. Líklegt er að umfang þessa sé ekki mikið, en mikilvægt er þó að slíkt komi fram.

Veðurstofan telur mikilvægt að vakta ástand veitisins, t.d. með mögulegum niðurdrætti á svæðinu og breytingum á seltustigi brunnanna. Fiskeldi er í miklum vexti á þessu svæði og því lögð áhersla á að settir verði fram gæðastaðlar, viðmið og viðbragðsáætlun þannig að tryggt sé að ferskvatnsveitirinn anni þeirri vatnstöku sem áætluð er.

Sérstaklega skal undirstrikað að meta möguleg áhrif, t.d. yfir lengri þurrkatíma og þegar nýting er í hámarki, og þá hvort slíkt geti haft áhrif á aðgengi vatns og framleiðslu fyrirtækisins, sem og þær aðgerðir sem gripið verði til komi til álags umfram þau gæðaviðmið sem eðlilegt mætti telja að sett væru fram.

Almennar ábendingar

Bæta þarf mörg þeirra korta sem lögð eru til grundvallar í tillögunni, en þau verða að vera vel upplýsandi og sýna afmörkun með nægilega skýrum hætti. Einnig er mikilvægt segja til um frá hvaða tíma kortin eru og að heimildir komi fram.

Loks ber að leggja áherslu á að samræmis sé gætt í texta og myndum og það sem nefnt er til í tillögunni komi fram á kortum. Sem dæmi um slíkt má nefna að talað er um stórgrýtta fjöru sem ætla mætti að væri vistgerð (FI.2) samkvæmt greiningu Náttúrufræðistofnunar Íslands og klóþangsfjörur sem er vistgerð samkvæmt greiningu sömu stofnunar (FI.31), en er ekki sett fram á mynd 5.5. Klóþangsfjörur falla vissulega undir yfirhópinn *þangfjörur* (FI.3), en verndargildi mismunandi gerða þangfjara er breytilegt og því æskilegt að gera grein fyrir þessu.

Virðingarfyllst,



Árni Snorrason
forstjóri VÍ

Viðauki 2 Samantekt umsagna um tillögu að matsáætlun og viðbrögð við þeim

Skipulagsstofnun
b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

TILV./BRÉF YÐAR:

VERKNÚMÉR:

DAGS.:

NR.:

19283001

2021-06-04

1

Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn – svar við umsögn Matvælastofnunar

Í bréfi til Skipulagsstofnunar, dags. 28. maí 2021, veitir Matvælastofnun umsögn um tillögu að matsáætlun fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Stofnunin bendir á að fyrirtækið hefur leyfi fyrir framleiðslu á 190 tonnum af laxi, en ekki 200 eins og fram komi í tillögu að matsáætlun. Einnig bendir stofnunin á að í rekstrarleyfi skal vera ákvæði um stærð fiskeldisstöðvar mælt í leyfilegum lífmassa og er óskað eftir því að Benchmark Genetics skilgreini hámarkslífmassa fyrir eldið við Kalmanstjörn.

Í frummatsskýrslu verður hámarkslífmassi eldisins skilgreindur 600 tonn og leyfilegt framleiðslumagn leiðrétt.

Virðingarfyllst, f.h. Verkís hf. og Benchmark Genetics Iceland hf.



Sigmar Arnar Steingrímsson

Skipulagsstofnun
b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar
Borgartúni 7b
105 Reykjavík

TILV./BRÉF YÐAR:

VERKNÚMÉR:

DAGS.:

NR.:

19283001

2021-06-15

1

Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn – svar við umsögn Náttúrufræðistofnunar

Í tölvupósti til Skipulagsstofnunar, dags. 7. júní 2021, veitir Náttúrufræðistofnun Íslands umsögn um tillögu að matsáætlun fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Í umsögninni eru gerðar athugasemdir sem varða jarðminjar vegna mannvirkjagerðar, rannsóknir á fuglalífi, vatnstöku á svæðinu og vöktun á lífríki. Hér verða athugasemdirnar raktar og viðbrögð Benchmark Genetics við þeim:

- Við mat á áhrifum mannvirkjagerðar á jarðminjar mætti fjalla um í kjölfar mats á umfangi og áhrifa á verndargildi hvernig og hvort útfærslur á staðsetningu og hönnun mannvirkja og nánasta umhverfis geti dregið úr raski eins og kostur er.*

Eins og fram kemur í kafla 4.4 í tillögu að matsáætlun stendur til að byggja þrjá kerskála á lóð eldisstöðvarinnar. Byggingarreitur hefur verið afmarkaður á deiliskipulagsupprætti og í frummatsskýrslu verður lýst mannvirkjunum sem þar eiga að rísa. Í frummatsskýrslu verður fjallað um eiginleika hraunsins innan lóðar eldisstöðvarinnar með tilliti til verndargildis hraunsins þar og umfangi rasks vegna byggingarframkvæmda lýst.

- Við mat á fuglalífi mætti bæta við athugunum í ágúst/september til að fá skýrari mynd af því hvort og hvaða umferðarfuglar nýta sér svæðið. Munur getur verið á svæðisbundinni notkun umferðartegunda á vorin og haustin.*

Í talningum Náttúrustofnunar um vorið sáust tvær tegundir umferðarfugla, þ.e. fugla sem ekki verpa á Íslandi en fara hér um vor og haust á leið sinni milli varpstöðva í norðri og vetrarstöðva í suðri. Þessar tegundir eru sanderla og tildra. Þrjár sanderlur sáust 11. maí en sanderlur sækjast aðallega eftir leirum og sendnum fjörum en ekki grýttum þangfjörum og því ólíklegt að þær muni sjást í miklu mæli í fjörunni við Kalmannstjörn. Tildirur eru líklegar til að stoppa við Kalmannstjörn eins og væntanlega í flestum, ef ekki öllum þangfjörum á Reykjanesinu. Fjöldinn er ekki mikill í vortalningu og þær sjást einnig í vetrarfuglatalningum, en eitthvað af tildrum heldur til á Íslandi allan veturinn. Ólíklegt er að þetta tiltölulega litla fjörusvæði sé mikilvægt fyrir tildirur eða aðra umferðarfugla og áhrif af meira lífrænu efni væri líklegra til að hafa jákvæð áhrif á fugla á svæðinu í gegnum aukið fæðuframboð. Ekki er því talið mikilvægt að kanna sérstaklega hvaða umferðarfuglar nýta svæðið í ágúst/september.

- Stefnt er að mikilli aukningu á vatnstöku á svæði þar sem grunnvatnsgeymir er nú þegar undir álagi vegna vatnstöku. Á Reykjanesi flýtur ferskvatnslinsa á jarðsjó og þannig getur breytt grunnvatnsstaða valdið verulegri röskun á gæðum vatnsins og sjór jafnvel borist í grunnvatnið sé ekki gætt vel að sjálfbærri nýtingu (Davíð Egilsson o.fl. 2019). Því er mikilvægt að vel sé staðið að raunvöktun grunnvatnsstöðu og gerð grunnvatnslíkana.*

Eins og fram kemur í tillögu að matsáætlun verður notað ísalt vatn og jarðsjór til framleiðslunnar í eldisstöðinni, en ekki ferskvatn með neysluvatnsgæðum. Fylgst er vel með núverandi vinnslu á



svæðinu og svo verður gert áfram eftir að vinnslan verður aukin. Um vöktunina verður fjallað í frummatsskýrslu.

Nýlega hefur Veðurstofa Íslands gert tillögu um aðferð til að meta magnstöðu grunnvatns, sem er væntanlega sú heimild sem Náttúrufræðistofnun vísar til. Í skýrslunni er m.a. birt mynd sem sýnir skilgreind grunnvatnshlot á Reykjanesskaga, úrkomu sem fellur á viðkomandi vatnshlot og magn vatnstöku innan þess. Samkvæmt því fellur talsvert meiri úrkoma/írennsli til grunnvatnshlotsins Reykjaness, sem Kalmanstjórn tilheyrir, en sem nemur þekktri grunnvatnsvinnslu á því svæði. Um þetta verður fjallað í frummatsskýrslu með tilliti til fyrirhugaðrar vinnslu grunnvatns til eldisins.

4. *Mikill fjöldi fuglategunda sækir í fjörur svæðisins í fæðuleit árið um kring og því er heilbrigði þessara vistgerða mikilvægt. Fylgjast þarf með mögulega lífrænni mengun og auknu magni ferskvatns við útrás og áhrif á fjörlífriki þar sem vikið verður frá reglugerð um fráveitur og skólp vegna sjógangs á svæðinu.*

Framkvæmdin mun ekki auka magn ferskvatns sem rennur til fjörunnar við Kalmanstjórn. Eins og fram kemur í kafla 2.8 í tillögu að matsáætlun er reglulega fylgst með styrk næringarefna í vatni sem streymir að eldisstöðinni og frá henni og innra eftirlit með fóðurnotkun hefur nýlega verið eflt. Í þeim tilfellum þar sem útrás frárennslis er í fjöru, eins og við Kalmanstjórn, segir almennt í starfsleyfum fiskeldisstöðva að við útrás megi ekki vera:

- Set eða útfellingar.
- Þekja af rotverum (bakteríur og sveppir).
- Olía eða froða.
- Sorp eða aðrir aðskotahlutir.
- Efni sem veldur óþægilegri lykt, lit eða gruggi.

Í eftirliti með eldisstarfsemi eru þessir þættir skoðaðir. Af framansögðu má ljóst vera að fylgst er með mögulegri lífrænni mengun frá eldisstarfsemi. Um þetta verður fjallað í frummatsskýrslu.

5. *Klóþangsfjörur eru ein af forsendum verndunar á svæðinu á B-hluta tillögum NÍ fyrir svæðið. Mikilvægt er að vöktun á svæðinu verði nógu ítarleg til þess að hægt verði að nema breytingar á lífríki svæðisins árið um kring sem geta komið fram vegna aukinna umsvifa laxeldisins. Viðbragðsáætlun þarf að vera til staðar komi fram merki um hnignun lífríkisins af mannavöldum.*

Í skýrslu Náttúrustofu Suðvesturlands um lífríki í fjörunni við Kalmanstjórn, sem nú liggur fyrir, segir: „Mikilvægt er að aðferðafræði við öflun grunngagna í rannsókn sem þessari sé framkvæmd á þann máta að hægt sé að endurtaka rannsóknina með sömu aðferðum síðar meir, til að minnka skekkju sem getur myndast við gagnaöflun. Allir verkliðir rannsóknarinnar á lífríki Kalmanstjarnar voru framkvæmdir með þetta í huga.“

Fjallað verður um rannsóknirnar í frummatsskýrslu og tillögur sérfræðinga um fyrirkomulag vöktunarinnar. Einnig mun þar koma fram að Benchmark Genetics mun vakta lífríki fjörunnar við Kalmanstjórn og hún verði útfærð í samráði við Umhverfisstofnun.

Virðingarfyllt, f.h. Verkís hf. og Benchmark Genetics Iceland hf.

Sigmar Arnar Steingrímsson

Skipulagsstofnun

b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar/Jakobs Gunnarssonar

Borgartúni 7b

105 Reykjavík

TILV./BRÉF YÐAR:

VERKNÚMÉR:

DAGS.:

NR.:

19283001

2021-07-27

1

Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn – svar við umsögn Orkustofnunar

Í bréfi til Skipulagsstofnunar, dags. 18. júní 2021, veitir Orkustofnun umsögn um tillögu að matsáætlun fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Í umsögninni eru gerðar athugasemdir sem varða m.a. núverandi vatnsvinnslu Benchmark og mögulegar afleiðingar fyrir aðra starfsemi ef ofdæling verður á grunnvatni. Hér verða athugasemdirnar raktar og viðbrögð Benchmark Genetics við þeim:

- Fyrirhugað mun vera að bora tvær holur til viðbótar á lóð eldisstöðvarinnar til vinnslu á jarðsjó og ísöltu grunnvatni og auka vatnsvinnslu í heild um allt að 700 l/sek. Fyrrgreindar tölur eru ársmeðaltöl en ekki kemur fram í gögnum framkvæmdaraðila hver sé áætluð hámarksupptaka hverju sinni. Orkustofnun telur að við greiningu á áhrifum vatnsupptöku þurfi einnig að fjalla um þann þátt.*

Vatnsrennsli um eldisstöðina er breytilegt innan árs. Í frummatsskýrslu verður fjallað nánar um þann þátt.

- Jafnframt kemur fram í framlögðum gögnum að neysluvatn fyrir eldisstöðina sé tekið úr holunni KAL-16 austan við lóð fyrirtækisins. Sú hola var skv. upplýsingum Orkustofnunar boruð sem rannsóknarhola árið 2002 og nýting hennar, og annarra kaldavatnshola á svæðinu sem tilgreindar eru á mynd 8.3 í tillögu að matsáætlun (og boraðar á árunum 2000 og 2002), er því háð leyfi Orkustofnunar. Orkustofnun vísar jafnframt til þess að á mynd 8.3 er sýnd jarðhitahola, en ekki kemur fram hvort eða á hvern hátt hún er nýtt. Nýting vegna starfsmannaaðstöðu tilheyrir rekstri stöðvarinnar og ber því að mati stofnunarinnar að fylgja með í mati á umhverfisáhrifum hennar.*

Í frummatsskýrslu verður fjallað nánar um borholur við eldisstöðina við Kalmanstjörn, m.a. með hliðsjón af athugasemd stofnunarinnar.

- Orkustofnun bendir á að þar sem núverandi nýting hófst fyrir gildistöku auðlindalaga og laga um mat á umhverfisáhrifum hefur ekki farið fram greining á áhrifum hagnýtingar ísalts og salts grunnvatns innan athafnasvæðis framkvæmdaraðila á ferskvatnslinsu sem flýtur þar ofan á. Stofnunin er ekki sammála fullyrðingu framkvæmdaraðila á bls. 42 í tillögu að matsáætlun, um að ísalt vatn sé ekki auðlind. Aukin ásókn fiskeldisfyrirtækja í ísalt og salt grunnvatn hefur þvert á móti verið mjög áberandi undanfarin misseri og víða hættir við ofnýtingu auðlindarinnar ef áframhald verður þar á. Afleiðingar ofdælingar eins aðila geta því skert möguleika annarra aðila til sambærilegrar starfsemi, og komið í veg fyrir hugsanlega nýtingu fersku grunnvatnslinsunnar til annarrar starfsemi.*

Benchmark Genetics Iceland er með leigusamning frá árinu 2001 við eigendur Kalmanstjarnar og Junkaragerðis. Leigulandið er 31,28 ha og leigusamningur er til 40 ára. Fyrirtækið hefur forkaupsrétt á hinu leigða landi svo og forleigurétt eftir árið 2041. Í leigusamningi kemur fram að ekki sé leyfð starfsemi í allt að 1 km fjarlægð frá mörkum hins leigða svæðis og ef um fiskeldi er að



Orkustofnun segir víða hætti við ofnýtingu á grunnvatni vegna aukinnar ásóknar fiskeldisfyrirtækja í að nýta ísalt og salt grunnvatn. Ekki er tilgreint hvar og hversu víða slík hætta er yfirvofandi.

Næst Kalmanstjörn er Benchmark Genetics með landeldi að Kirkjuvogi og Seljavogi í Höfnum (hámarkslífmassi 90 tonn og 2,8 tonn). Ekki stendur til að breyta því umfangi á næstunni. Stolt Sea Farm hefur leyfi til 2.000 tonna ársframléiðslu innan orkuvinnslusvæðis nærri Reykjanesvita og áformar fyrirtækið að hefja tilraunaeldi á nýrri tegund, samtals allt að 30 tonn, sem rúmast innan leyfis fyrirtækisins til vatnsvinnslu á svæðinu.¹ Í nágrenni Kalmanstjarnar hefur því verið minniháttar aukning í umfangi fiskeldis á undanförunum árum. Eins og fram kemur í tillögu að matsáætlun áformar Benchmark Genetics að auka framléiðsluna við Kalmanstjörn um 400 tonn.

Nýlega kynnti Samherji fiskeldi áform um 40.000 tonna framléiðslu í eldistöð í Auðlindagarðinum í grennd við jarðvarmaorkuver HS Orku, í nágrenni við eldi Stolt Sea Farm.²

Nokkur fyrirtæki starfrækja fiskeldi við Þorlákshöfn. Þar stendur til að auka starfsemi, en einnig eru áform um að hefja þar umfangsmikið landeldi á vegum nýs fyrirtækis. Vegna uppbyggingar fiskeldis við Þorlákshöfn var gerð rannsókn á áhrifum vatnsvinnslu til eldisins (ferskt, ísalt og salt vatn) á vatnsból Ölfuss, sem er í um 2 km fjarlægð frá ströndinni þar sem eldisstarfsemin er. Metin voru áhrif vinnslu hvers fyrirtækis á nálæg fyrirtæki og hver áhrif vinnslunnar geti orðið á grunnvatnskerfið.³ Horft var til núverandi fiskeldis og þekkt áforma fyrirtækja um aukið eldi á svæðinu, sbr. Tafla 1. Væntanleg uppbygging fiskeldisfyrirtækja mun tæpast hafa neikvæð áhrif á nærliggjandi ferskvatn í útjaðri Þorlákshafnar, samkvæmt rannsókninni, en vatnsvinnsla einstakra eldisfyrirtækja gæti mögulega haft áhrif á sambærilega vinnslu á nærliggjandi iðnaðarlóðum við ströndina.

Tafla 1 Heildarvinnsla núverandi grunnvatnsvinnslu í fiskeldi við Þorlákshöfn og þekkt áform um framtíðarvinnslu.⁴

	Heildarvinnsla (l/s)	
	Nú	Áformuð
Ferskt og ísalt	1.000	3.700
Jarðsjór	3.800	14.300
Samtals	4.800	18.000

Fyrir liggur að eldistöð Benchmark Genetics er eina starfsemin á svæðinu við Kalmanstjörn. Svæðið er ætlað til fiskeldis og engin áform eru um að annar aðili hefji fiskeldi þar. Frá fjörunni við Kalmanstjörn eru um 4 km að vatnsbóli við Hafnir. Um 8 km sunnan við eldistöðina er fiskeldi Stolt Sea Farm nærri Reykjanesvita. Aðstæður við Kalmanstjörn eru þannig gerólíkar því sem er t.d. við Þorlákshöfn þar sem athafnasvæði eldisfyrirtækja standa þétt með strandlengjunni utan við Þorlákshöfn og starfsemin er í um 2 km fjarlægð frá vatnsbóli Sveitarfélagsins Ölfuss. Áformað umfang eldis og vatnsvinnslu á þessum tveimur svæðum verður heldur ekki sambærilegt, en eins og fram kemur í tillögu að matsáætlun er gert ráð fyrir að vinnsla á ísöltu vatni og jarðsjó við Kalmanstjörn fari úr 800 í 1.500 l/s.

¹ Skipulagsstofnun (2021). Ákvörðun um matsskyldu. Tilraunaeldi á gullinrafa á vegum Stolt Sea Farm, Reykjanesbæ. Dags. 12. maí 2021. <https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/844/2011010100.pdf>

² Tillaga að matsáætlun Samherja Fiskeldis vegna Garðs eldistöðvar á Reykjanesi, dags. 24. júní 2021. https://www.samherji.is/static/files/2021/20210624_drog_ad_matsaaetlun_gardur.pdf

³ Eric M. Myer, Hilmar Már Einarsson og Sveinn Óli Pálmarsson. (2018). Greining á grunnvatnsauðlindinni í nágrenni Þorlákshafnar. Líkangerð til mats á færslu vatnsbóls sveitarfélagsins og skipulagi vegna uppbyggingar fiskeldis: Unnið fyrir Sveitarfélagið Ölfus, Skýrsla nr. 18.09. Reykjavík: Verkfræðistofan Vatnaskil.

⁴ Samkvæmt töflu 1 í: Eric M. Myer o.fl. (2018).

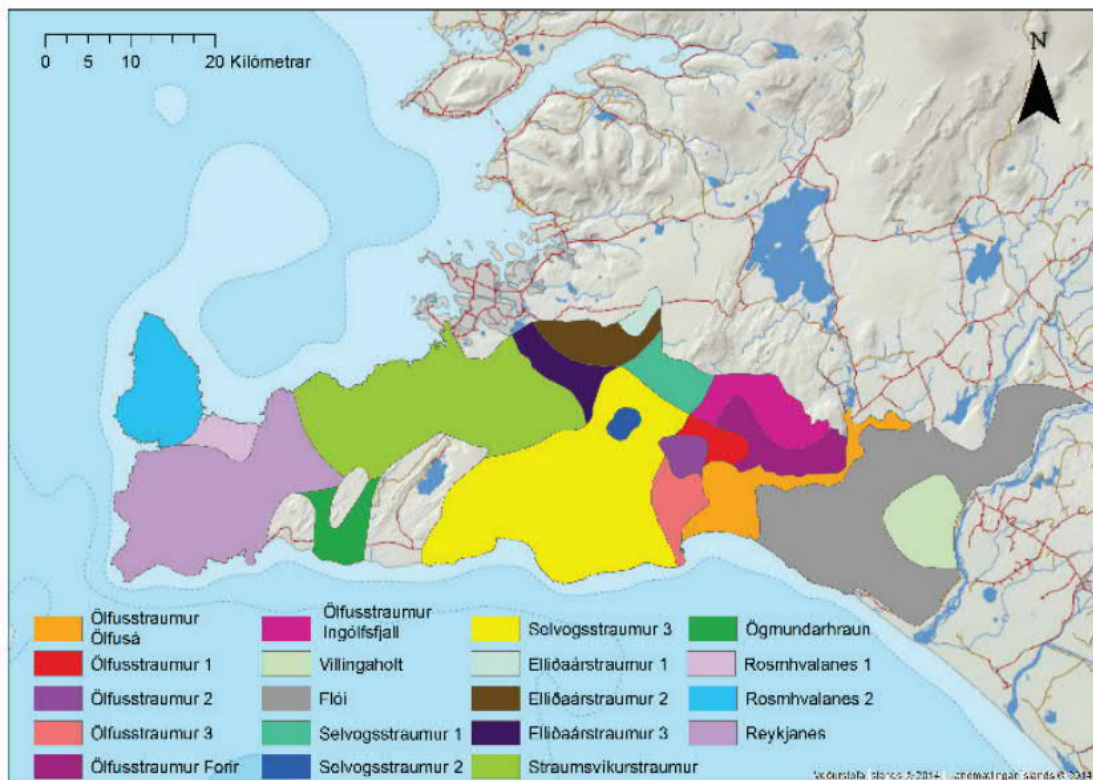


Eins og áður segir eru ekki þekkt áform um fiskeldi annarra aðila við Kalmanstjörn en það sem Benchmark Genetiks starfrækir og aðstæður við Kalmanstjörn eru allt aðrar en við Þorlákshöfn hvað varðar fjarlægð að vatnsbóli og milli eldisstöðva. Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmannstjörn, eftir stækkun eldisins, er sáralítill í samanburði við fyrirhugaða vinnslu við Þorlákshöfn, en umfangsmikil vinnsla þar er talin geta haft áhrif á vatnsvinnslu á samliggjandi iðnaðarlóðum, en ekki vatnsból í um 2 km fjarlægð frá eldinu.

Ef til þess kæmi að áformuð aukin vinnsla á ísöltu vatni og jarðsjó við Kalmanstjörn leiddi til ofdælingar má telja útilokað að það kæmi niður á eldisstarfsemi Stolt Sea Farm eða nýtingu vatnsbólsins við Hafnir. Því telur Benchmark Genetics að hugleiðingar Orkustofnunar um áhrif ofdælingar á möguleika annarra aðila til fiskeldis eða nýtingu ferskvatns eigi ekki við í tilfelli fyrirhugaðrar stækkunar eldisins við Kalmanstjörn.

4. Með vísan til framanritaðs telur Orkustofnun brýnt að við undirbúning fyrir mat á umhverfisáhrifum á nær tvöföldun á vatnsupptöku frá núverandi starfsemi, fari fram ítarleg greining á áhrifum af öflun grunnvatns. Telur Orkustofnun að framkvæmdaraðili þurfi að sýna fram á að hægt verði að auka vatnstöku þetta mikið án skaðlegra áhrifa á grunnvatnsgeyminn. Leggur stofnunin því áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um áhrif núverandi og aukinnar dælingar grunnvatns, hvort sem það er ferskt, ísalt, eða saltur jarðsjór, ásamt hugsanlegri nýtingu jarðhitavatns.

Í skýrslu sem Veðurstofu Íslands hefur birt eru grunnvatnshlot á Reykjanesskaga skilgreind og fellur svæðið við Kalmanstjörn innan grunnvatnshlotsins Reykjaness, sjá Mynd 2.⁵ Auk fiskeldisstarfsemi vestast á Reykjanesi, sem að framan greinir, er innan vatnshlotsins einnig starfrækt fiskeldi við Grindavík og við Voga á Vatnslaysuströnd. Í frummatsskýrslu verður fjallað um nýtingu á fersku, ísöltu og söltu grunnvatni innan vatnshlotsins.



⁵ Davíð Egilsson, Jón Guðmundsson, Tinna Þórarinsdóttir og Gerður Stefánsdóttir (2019). Magnstaða grunnvatns. Tillaga um aðferðafræðilega nálgun. Reykjavík: Veðurstofa Íslands, VÍ 2019-012



Mynd 2 Grunnvatnshlot á Reykjanesskaga. Kalmanstjórn tilheyrir grunnvatnshlotinu Reykjaness (vatnshlot 104-263-G: <https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/104-263-G>).

Í framangreindri skýrslu er birt áætlun um árlega úrkomu/írennsli til grunnvatnshlotsins Reykjaness og upplýsingar um þekkta vatnstöku úr vatnshlotinu (rennsli L/s). Upplýsingarnar verða nýttar til þess að leggja mat á líkleg áhrif fyrirhugaðrar vatnsvinnslu eldisstöðvarinnar á magnstöðu grunnvatnshlotsins og gerð grein fyrir því í frummatsskýrslu. Einnig verður fjallað um vöktun, sem Benchmark Genetics telur þörf að ráðast í til þess að fylgjast með ástandi grunnvatns á svæðinu og eftir atvikum mótvægisáðgerðir.

Virðingarfyllst, f.h. Verkís hf. og Benchmark Genetics Iceland hf.

Sigmar A. Steingrímsson

Sigmar Arnar Steingrímsson

Skipulagsstofnun

b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar/Jakobs Gunnarssonar

Borgartúni 7b

105 Reykjavík

TILV./BRÉF YÐAR:

VERKNÚMÉR:

DAGS.:

NR.:

19283001

2021-07-01

1

Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn – svar við umsögn Umhverfisstofnunar

Í bréfi til Skipulagsstofnunar, dags. 18. júní 2021, veitir Umhverfisstofnun umsögn um tillögu að matsáætlun fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Í umsögninni eru gerðar athugasemdir sem varða hámarkslífmassa í eldi og tilhögun frárennslis frá eldisstarfseminni. Hér verða athugasemdirnar raktar og viðbrögð Benchmark Genetics við þeim:

- Umhverfisstofnun bendir á að áform um aukna vinnslu grunnvatns er nærri því tvöföldun á núverandi vinnslu. Stofnunin telur æskilegt að rekstraraðili athugi nánar hvort og þá hvernig þessi aukning á vinnslu grunnvatns auk framleiðsluaukningar hafi áhrif á fráveituna og athugi hvort skoða þurfi endurbætur eða aðra tilhögun frárennslis. [...] Valkostur B er að veita hreinsuðu eldisvatni í fjöruna. Umhverfisstofnun telur mikilvægt að fjallað sé ítarlega um valkost B í frummatsskýrslu. Þar að auki telur stofnunin mikilvægt að fjallað sé um valkosti er varða tilhögun frárennslis.*

Í nýafstaðinni úttekt Umhverfisstofnunar á eldisstarfseminni, dags. 10.6.2021, varð ekki vart við set eða útfellingar við útrás stöðvarinnar. Það bendir til þess að mannvirki við útrásina tryggji viðunandi rennslis út í viðtakan miðað við núverandi framleiðslu í eldisstöðinni.

Rannsókn hefur verið unnin á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn m.a. við útrás fráveitu stöðvarinnar. Um niðurstöður verður fjallað í frummatsskýrslu, m.a. hvort lífríki gefi til kynna ofauðgun lífrænna efna við útrásina. Ef svo reynist vera eða að aukin framleiðsla sé líkleg til þess að einkenni ofauðgunar komi fram, verður í frummatsskýrslu fjallað um mögulegar mótvægisáðgerðir varðandi tilhögun frárennslis.

- Gera þarf betur grein fyrir hver hámarkslífmassi er á hverjum tíma en meta losunina út frá ársframleiðslunni þ.e 600 tonnum.*

Í frummatsskýrslu verður hámarkslífmassi eldisins skilgreindur 600 tonn.

Virðingarfyllt, f.h. Verkís hf. og Benchmark Genetics Iceland hf.



Sigmar Arnar Steingrímsson

Skipulagsstofnun

b.t. Sigurðar Ásbjörnssonar/Jakobs Gunnarssonar

Borgartúni 7b

105 Reykjavík

TILV./BRÉF YÐAR:

VERKNÚMÉR:

DAGS.:

NR.:

19283001

2021-07-27

1

Stækkun fiskeldis við Kalmanstjörn – svar við umsögn Veðurstofu Íslands

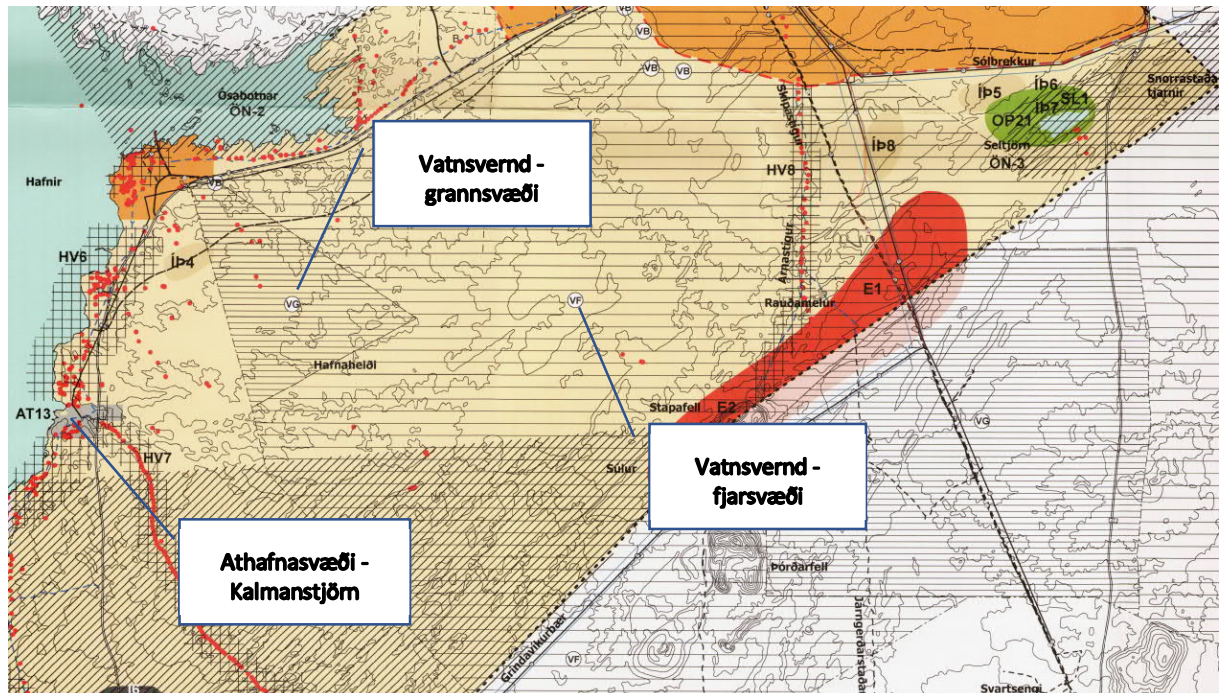
Í bréfi til Skipulagsstofnunar, dags. 14. júní 2021, veitir Veðurstofa Íslands umsögn um tillögu að matsáætlun fyrirhugaðrar stækkunar á fiskeldi Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ. Í umsögninni eru gerðar athugasemdir sem varða m.a. uppbyggingu fiskeldis á svæðinu, áhrifasvæði grunnvatnsvinnslu eldisins og möguleg áhrif hennar t.d. yfir lengri þurrkatíma. Hér verða athugasemdirnar raktar og viðbrögð Benchmark Genetics við þeim:

- Fram kemur í kafla 8.2 að engir aðrir aðilar nýti grunnvatn á svæðinu og afleiðingar ofdælingar myndu því lenda á starfsemi Benchmark Genetics. Mun nánar þarf að gera grein fyrir þessari staðhæfingu, m.a. í ljósi þess að ekki er gerð grein fyrir aðrennslissvæði né heldur mögulegu áhrifasvæði. Þá er ekki nægilega skýrt hvað er átt við með „á svæðinu“. Sem dæmi má nefna að þéttbýlið Hafnir er í nágrenninu, en sé það er utan sama aðrennslissvæðis þarf að gera grein fyrir því.*

Benchmark Genetics Iceland er með leigusamning frá árinu 2001 við eigendur Kalmanstjarnar og Junkaragerðis. Leigulandið er 31,28 ha og leigusamningur er til 40 ára. Fyrirtækið hefur forkaupsrétt á hinu leigða landi svo og forleigurétt eftir árið 2041. Í leigusamningi kemur fram að ekki sé leyfð starfsemi í allt að 1 km fjarlægð frá mörkum hins leigða svæðis og ef um fiskeldi er að ræða skuli fjarlægð frá svæðinu vera a.m.k. 2 km. Vegna skilmála í leigusamningi verður ekki séð að önnur starfsemi komi til greina í næsta nágrenni við núverandi starfsemi Benchmark. Ef svo illa vildi til að ofdæling á jarðsjó kæmi fram mun það einungis koma niður á starfsemi Benchmark.

Með „svæði“ er átt við athafnasvæði AT13 í aðalskipulagi Reykjanesbæjar, sem er ætlað til fiskeldis. Fyrir liggur að eldisstöð Benchmark Genetics er eina starfsemin á svæðinu við Kalmanstjörn. Um 8 km sunnar er annað fiskeldi starfrækt innan orkuvinnslusvæðis nærri Reykjanesvita (AT14). Frá fjörunni við Kalmanstjörn eru um 3 km að syðstu mörkum grannsvæðis vatnsbóls Hafna og um 4 km að vatnsbólínu sjálfu.

Á mynd 3.3 í tillögu að matsáætlun er aðalskipulagsuppdráttur sem sýnir vatnsverndarsvæði fyrir vatnsból Hafna, sbr. mynd hér að neðan. Í frummatsskýrslu verður sérstök athygli vakin á vatnsverndinni þegar fjallað er um aðalskipulag Reykjanesbæjar.



Mynd 1. Hluti af uppdrætti Aðalskipulags Reykjaneshæjar 2015—2030, sem sýnir afstöðu athafnasvæðisins við Kalmanstjörn og vatnsverndarsvæða vatnsbólans við Hafnir.

Grannsvæði vatnsverndar fyrir vatnsból austan við Hafnir er á Hafnaheiði. Fjarsvæði vatnsbólans Hafna teygir sig langleiðina að Vogum á Vatnsleysu og er vatnasvið vatnsbólans því víðfemt, en liggur fjarri athafnasvæði við Kalmanstjörn, þar sem eldisstarfsemin er staðsett. Skilgreind vatnsverndarsvæði gefa til kynna hvaðan rennsli að brunnsvæði kemur. Samkvæmt aðalskipulagi Reykjaneshæjar er aðrennsli grunnvatns til Hafna á öðru vatnasviði en sá grunnvatnsstraumur sem rennur til sjávar við Kalmanstjörn. Aðrennslisvæði til Kalmanstjarnar er því annað en til Hafna. Um framangreint verður náð í frummatsskýrslu.

Eins og áður segir er eldisstöð Benchmark Genetics eina starfsemin á svæðinu við Kalmanstjörn. Ekki stendur til að annar aðili hefji þar fiskeldi. Um 8 km sunnan við eldisstöðina er fiskeldi Stolt Sea Farm nærri Reykjaneshæja og mun fyrirhuguð framkvæmd ekki hafa áhrif á þá starfsemi. Frá Kalmanstjörn eru um 4 km að vatnsbóli við Hafnir. Mjög ólíklegt er að aukin vatnsvinnsla á lóð eldisstöðvarinnar hafi áhrif á gæði vatnsbólans.

2. Ekki er upplýst hver sé núverandi notkun ferskvatns vegna starfseminnar eða hver fyrirhuguð aukning verði á henni. Líklegt er að umfang þessa sé ekki mikið, en mikilvægt er þó að slíkt komi fram.

Áréttað er það sem fram kemur í tillögu að matsáætlun að notað er ísalt vatn og jarðsjór til framleiðslunnar í eldisstöðinni, en ekki ferskvatn með neysluvatnsgæðum. Einnig að ferskvatn fyrir starfsmannaafstöðu er tekið úr einni borholu austan við eldisstöðina og gerir framkvæmdin ekki ráð fyrir að vinnsla þess verði aukin.

3. Veðurstofan telur mikilvægt að vakta ástand veitisins, t.d. með mögulegum niðurdrætti á svæðinu og breytingum á seltustigi brunnanna. Fiskeldi er í miklum vexti á þessu svæði og því lögð áhersla á að settir verði fram gæðastaðlar, viðmið og viðbragðsáætlun þannig að tryggt sé að ferskvatnsveitirinn anni þeirri vatnstöku sem áætluð er.

Eftir atvikum verður setning gæðastaðla, viðmiða og gerð viðbragðsáætlunar væntanlega hluti af undirbúningi leyfis Benchmark Genetics til nýtingar grunnvatns, sem byggja mun á niðurstöðum Skipulagsstofnunar um umhverfismat framkvæmdarinnar.

Næst Kalmanstjörn er Benchmark Genetics með landeldi að Kirkjuvogi og Seljavogi í Höfnum (hámarkslífmassi 90 tonn og 2,8 tonn). Ekki stendur til að breyta því umfangi á næstunni. Frá árinu



2012 hefur Stolt Sea Farm haft leyfi til 2.000 tonna ársframleiðslu innan orkuvinnslusvæðis nærri Reykjanesvita og hefur áform um að hefja tilraunaeldi á nýrri tegund, samtals allt að 30 tonn. Í nágrenni Kalmanstjarnar hefur því verið minniháttar aukning í umfangi fiskeldis á undanförunum árum. Eins og fram kemur í tillögu að matsáætlun áformar Benchmark Genetics að auka framleiðsluna við Kalmanstjörn um 400 tonn.

Nýlega kynnti Samherji fiskeldi áform um 40.000 tonna framleiðslu í eldistöð í Auðlindagarðinum í grennd við jarðvarmaorkuver HS Orku, í nágrenni við eldi Stolt Sea Farm.¹

4. Fram kemur að auka þurfi vinnslu grunnvatns á svæðinu um 700 l/s og áætluð heildarnotkun þess verði því 1500 l/s. Ekki kemur fram hvort um sé að ræða jafndreift álag eða hvort vænta megi meiri vatnstöku á ákveðnum tímum framleiðslunnar.

[...]

Sérstaklega skal undirstrikað að meta möguleg áhrif, t.d. yfir lengri þurrkatíma og þegar nýting er í hámarki, og þá hvort slíkt geti haft áhrif á aðgengi vatns og framleiðslu fyrirtækisins, sem og þær aðgerðir sem gripið verði til komi til álags umfram þau gæðaviðmið sem eðlilegt mætti telja að sett væru fram.

Vatnsrennsli um eldistöðina er breytilegt innan árs. Í frummatsskýrslu verður fjallað nánar um þann þátt.

Nýlega hefur Veðurstofa Íslands gert tillögu um aðferð til að meta magnstöðu grunnvatns og viðmið við mat á góðri magnstöðu grunnvatnshlots.² Í skýrslunni eru grunnvatnshlot á Reykjanesskaga skilgreind og fellur svæðið við Kalmanstjörn innan grunnvatnshlotsins Reykjaness. Í skýrslunni er birt áætlun um árlega úrkomu/írennsli til grunnvatnshlotsins og þekkt vatnstaka úr vatnshlotinu (rennsli L/s). Upplýsingarnar verða nýttar til þess að leggja mat á líkleg áhrif fyrirhugaðrar vatnsvinnslu eldisstöðvarinnar á magnstöðu grunnvatnshlotsins og gerð grein fyrir því í frummatsskýrslu.

5. Í umsögn Veðurstofunnar koma einnig fram almennar ábendingar um framsetningu korta. Þær verða hafðar til hliðsjónar við frágang frummatsskýrslu.

Virðingarfyllt, f.h. Verkís hf. og Benchmark Genetics Iceland hf.

Sigmar Arnar Steingrímsson

¹ Tillaga að matsáætlun Samherja Fiskeldis vegna Garðs eldisstöðvar á Reykjanesi, dags. 24. júní 2021.

https://www.samherji.is/static/files/2021/20210624_drog_ad_matsaaetlun_gardur.pdf

² Davíð Egilsson, Jón Guðmundsson, Tinna Þórarinsdóttir og Gerður Stefánsdóttir (2019). Magnstaða grunnvatns. Tillaga um aðferðafræðilega nálgun. Reykjavík: Veðurstofa Íslands, VÍ 2019-012

Viðauki 3 Ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun

FRAMLEIÐSLUUKNING FISKELDISSTÖÐVAR VIÐ KALMANSTJÖRN, REYKJANESBÆ

Ákvörðun um matsáætlun

1 INNGANGUR

Þann 20. maí 2021 barst Skipulagsstofnun tillaga Benchmark Genetics að matsáætlun vegna framleiðsluaukningar fiskeldisstöðvarinnar við Kalmanstjörn, Reykjanesbæ samkvæmt 8. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum, sbr. lið 10.24 í 1. viðauka laganna.

Skipulagsstofnun leitaði umsagna Reykjanesbæjar, Fiskistofu, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, Matvælastofnunar, Minjastofnunar Íslands, Náttúrufræðistofnunar Íslands, Orkustofnunar, Umhverfisstofnunar og Veðurstofu Íslands.

2 GÖGN LÖGÐ FRAM

Tillaga framkvæmdaraðila að matsáætlun: Stækkun fiskeldis Benchmark Genetics við Kalmanstjörn. Tillaga að matsáætlun. Mat á umhverfisáhrifum. Benchmark Genetics Iceland og Verkís, maí 2021.

Umsagnir um tillögu að matsáætlun bárust frá:

- Reykjanesbæ dags. 1. júní 2021.
- Fiskistofu dags. 11. júní 2021.
- Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja dags. 4. júní 2021.
- Matvælastofnun dags. 28. maí 2021.
- Minjastofnun Íslands dags. 4. júní 2021.
- Náttúrufræðistofnun Íslands dags. 7. júní 2021.
- Orkustofnun dags. 16. júní 2021.
- Umhverfisstofnun dags. 18. júní 2021.
- Veðurstofu Íslands dags. 14. júní 2021.

Frekari upplýsingar bárust frá framkvæmdaraðila dags. 4. og 15. júní, 1. og 27. júlí 2021.

3 FRAMKVÆMD OG UMHVERFISÁHRIF

Í framlagðri tillögu Benchmark Genetics eru kynnt áform um framleiðsluaukningu úr 200 tonnum á ári í 600 tonn á ári, samhliða aukinni grunnvatnsvinnslu sem eykst úr 800 L/s í 1.500 L/s.

Að neðan er gerð grein fyrir atriðum sem fjalla þarf um í frummatsskýrslu umfram það sem tilgreint er í tillögu Benchmark Genetics eða leiðir beint af kröfum í 20. gr. reglugerðar nr. 660/2015.



Hámarkslífmassi

Í umsögnum Matvælastofnunar og Umhverfisstofnunar er bent á nauðsyn þess gerð verði grein fyrir hámarkslífmassa í stöðinni á hverjum tíma.

Skipulagsstofnun tekur undir með Matvælastofnun og Umhverfisstofnun og telur brýnt að í frummatsskýrslu komi fram hver heildarframleiðsla verði á hverju ári sem og hver hámarkslífmassi verði í stöðinni á hverjum tíma.

Grunnvatnsnotkun

Í tillögu að matsáætlun kemur fram að á athafnasvæði Benchmark Genetics við Kalmanstjörn séu níu borholur til vinnslu grunnvatns og vatnstaka úr þeim nemi um 800 L/s. Til að mæta aukinni framleiðslu í eldisstöðinni sé gert ráð fyrir að bora þurfi tvær nýjar vinnsluholur og auka grunnvatnsvinnslu (ísalt vatn og jarðsjór) á svæðinu um 700 L/s. Þannig muni Benchmark Genetics sækja um nýtingarleyfi fyrir allt að 1.500 L/s meðalrennsli af grunnvatni á ári.

Fram kemur að í frummatsskýrslu verði gerð nánari grein fyrir grunnvatni á svæðinu við Kalmanstjörn, vatnsvinnslu Benchmark Genetics til þessa og fyrirhugaðri vinnslu úr nýjum borholum á lóð fyrirtækisins. Lagt verði mat á hvaða áhrif fyrirhuguð aukning á vinnslu jarðsjávar hafi á grunnvatnsstrauma sem renni til fjörunnar við Kalmanstjörn. Umfjöllunin muni byggja á fyrirbyggjandi gögnum.

Í umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands er bent á að fyrirhuguð sé stóraukin vatnstaka á svæði þar sem grunnvatnsgeymir sé nú þegar undir álagi vegna vatnstöku. Á Reykjanesi flýtur ferskvatnslinsa á jarðsjó og þannig geti breytt grunnvatnsstaða valdið verulegri röskun á gæðum vatnsins og sjór jafnvel borist í grunnvatnið sé ekki gætt vel að sjálfbærri nýtingu. Því er mikilvægt að vel sé staðið að raunvöktun grunnvatnsstöðu og gerð grunnvatnslíkana.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að ísalt vatn og jarðsjór sé notað til framleiðslunnar í eldisstöðinni, en ekki ferskvatn með neysluvatnsgæðum. Fylgst sé vel með núverandi vinnslu á svæðinu og svo verður gert áfram eftir að vinnslan verður aukin. Samkvæmt nýlegri skýrslu Veðurstofu Íslands fellur talsvert meiri úrkoma/írennsli til grunnvatnshlotsins Reykjanes, sem Kalmanstjörn tilheyrir, en sem nemur þekktri grunnvatnsvinnslu á því svæði. Um þetta verður fjallað í frummatsskýrslu með tilliti til fyrirhugaðrar vinnslu grunnvatns til eldisins.

Í umsögn Veðurstofu Íslands er bent á að ekki sé ljóst hvort álag vegna vatnstökunnar verði jafndreift eða hvort vænta megi meiri vatnstöku á ákveðnum tímum framleiðslunnar. Þá er ekki greint frá því hvar fyrirhuguð aukning vinnslu ísalt vatns og jarðsjávar verði staðsett. Ferskt grunnvatn liggja ofan á saltvatni og eru slíkir veitar viðkvæmir fyrir röskun. Mikil vatnstaka gæti raskað því jafnvægi sem er til staðar. Mikilvægt sé að sjá með skýrum hætti hvar mörk hinna mismunandi svæða liggja (brunnsvæða, grannsvæða og fjarsvæða). Þá er mikilvægt að gera grein fyrir aðrennissvæði þeirra borhola sem munu verða notaðar vegna framleiðslunnar. Mun nánar þarf að gera grein fyrir þeirri staðhæfingu að engin annar noti grunnvatn á svæðinu, m.a. í ljósi þess að ekki er gerð grein fyrir aðrennissvæði né heldur mögulegu áhrifasvæði. Þá er ekki nægilega skýrt hvað er átt við með „á svæðinu“. Sem dæmi má nefna að þéttbýlið Hafnir er í nágrenninu, en sé það utan sama aðrennissvæðis þarf að gera grein fyrir því.

Þá bendir Veðurstofan á að ekki liggja fyrir hver sé núverandi notkun ferskvatns vegna starfseminnar eða hver fyrirhuguð aukning verði á henni. Líklegt sé að umfang þess sé ekki mikið, en mikilvægt er þó að slíkt komi fram. Veðurstofan telur mikilvægt að vakta ástand veitisins, t.d. með mögulegum niðurdrætti á svæðinu og breytingum á seltustigi brunnanna. Fiskeldi er í miklum vexti á þessu svæði og því lögð áhersla á að settir verði fram gæðastaðlar, viðmið og viðbragðsáætlun þannig að tryggt sé að ferskvatnsveitirinn anni þeirri vatnstöku sem áætluð er. Sérstaklega þurfi að meta möguleg áhrif, t.d. yfir lengri þurrkatíma og þegar nýting er í hámarki, og þá hvort slíkt geti haft



áhrif á aðgengi vatns og framleiðslu fyrirtækisins, sem og þær aðgerðir sem gripið verði til komi til álags umfram þau gæðaviðmið sem eðlilegt mætti telja að sett væru fram.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að vegna skilmála í leigusamningi verður ekki séð að önnur starfsemi komi til greina í næsta nágrenni við núverandi starfsemi Benchmark. Ofdæling á jarðsjó myndi einungis koma niður á starfsemi fyrirtækisins. Fyrir liggur að eldisstöð Benchmark Genetics er eina starfsemin á svæðinu við Kalmanstjörn. Um 8 km sunnar er annað fiskeldi starfrækt innan orkuvinnslusvæðis nærri Reykjanesvita. Frá fjörunni við Kalmanstjörn eru um 3 km að syðstu mörkum grannsvæðis vatnsbóls Hafna og um 4 km að vatnsbólinu sjálfu. Grannsvæði vatnsverndar fyrir vatnsból austan við Hafnir sé á Hafnaheiði. Fjarsvæði vatnsbóls Hafna teygi sig langleiðina að Vogum á Vatnsleysu og er vatnasvið vatnsbólsins því víðfeðmt, en liggur fjarri athafnasvæði við Kalmanstjörn. Skilgreind vatnsverndarsvæði gefa til kynna hvaðan rennsli að brunnsvæði kemur. Mjög ólíklegt er að aukin vatnsvinnsla á lóð eldisstöðvarinnar hafi áhrif á gæði vatnsbóls Hafna. Ferskvatn fyrir starfsmannaaðstöðu er tekið úr einni borholu austan við eldisstöðina og gerir framkvæmdin ekki ráð fyrir að vinnsla þess verði aukin. Eftir atvikum verður setning gæðastaðla, viðmiða og gerð viðbragðsáætlunar væntanlega hluti af undirbúningi leyfis Benchmark Genetics til nýtingar grunnvatns. Næst Kalmanstjörn er Benchmark Genetics með landeldi að Kirkjuvogi og Seljavogi í Höfnum (hámarkslífmassi 90 tonn og 2,8 tonn). Ekki stendur til að breyta því umfangi á næstunni. Frá árinu 2012 hefur Stolt Sea Farm haft leyfi til 2.000 tonna ársframleiðslu innan orkuvinnslusvæðis nærri Reykjanesvita og hefur áform um að hefja tilraunaeldi á nýrri tegund, samtals allt að 30 tonn. Í nágrenni Kalmanstjarnar hefur því verið minniháttar aukning í umfangi fiskeldis á undanförunum árum. Vatnsrennsli um eldisstöðina er breytilegt innan árs. Í frummatsskýrslu verður fjallað nánar um þann þátt. Í nýlegri skýrslu Veðurstofu Íslands eru grunnvatnshlot á Reykjaneskaga skilgreind og fellur svæðið við Kalmanstjörn innan grunnvatnshlotsins Reykjanes. Í skýrslunni er birt áætlun um árlega úrkomu/írennsli til grunnvatnshlotsins og þekkt vatnstaka úr vatnshlotinu (rennsli L/s). Upplýsingarnar verða nýttar til þess að leggja mat á líkleg áhrif fyrirhugaðrar vatnsvinnslu eldisstöðvarinnar á magnstöðu grunnvatnshlotsins og gerð grein fyrir því í frummatsskýrslu.

Í umsögn Orkustofnunar er bent á að ekki kemur fram í gögnum framkvæmdaraðila hver sé áætluð hámarksupptaka hverju sinni. Orkustofnun telur að við greiningu á áhrifum vatnsupptöku þurfi einnig að fjalla um þann þátt. Aukin ásókn fiskeldisfyrirtækja í ísalt og salt grunnvatn hefur verið mjög áberandi undanfarin misseri og víða hættir við ofnýtingu auðlindarinnar ef áframhald verður þar á. Afleiðingar ofdælingar eins aðila geta því skert möguleika annarra aðila til sambærilegrar starfsemi og komið í veg fyrir hugsanlega nýtingu fersku grunnvatnslinsunnar til annarrar starfsemi. Brýnt sé að við undirbúning fyrir mat á umhverfisáhrifum á nær tvöföldun á vatnsupptöku frá núverandi starfsemi, fari fram ítarleg greining á áhrifum af öflun grunnvatns. Telur Orkustofnun að framkvæmdaraðili þurfi að sýna fram á að hægt verði að auka vatnstöku þetta mikið án skaðlegra áhrifa á grunnvatnsgeyminn. Leggur stofnunin því áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um áhrif núverandi og aukinnar dælingar grunnvatns, hvort sem það er ferskt, ísalt, eða saltur jarðsjór, ásamt hugsanlegri nýtingu jarðhitavatns.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að ekki séu þekkt áform um fiskeldi annarra aðila við Kalmanstjörn en það sem Benchmark Genetics starfrækir. Fyrirhuguð vatnsvinnsla við Kalmannstjörn, eftir stækkun eldisins, er sáralítil í samanburði við fyrirhugaða vinnslu við Þorlákshöfn, en umfangsmikil vinnsla þar er talin geta haft áhrif á vatnsvinnslu á samliggjandi iðnaðarlóðum, en ekki vatnsból í um 2 km fjarlægð frá eldinu. Ef til þess kæmi að áformuð aukin vinnsla á ísöltu vatni og jarðsjó við Kalmanstjörn leiddi til ofdælingar má telja útilokað að það kæmi niður á eldisstarfsemi Stolt Sea Farm eða nýtingu vatnsbólsins við Hafnir. Því telur Benchmark Genetics að hugleiðingar Orkustofnunar um áhrif ofdælingar á möguleika annarra aðila til fiskeldis eða nýtingu ferskvatns eigi ekki við í tilfelli fyrirhugaðrar stækkunar eldisins við Kalmanstjörn.



Með hliðsjón af ábendingum Orkustofnunar og Veðurstofu Íslands telur Skipulagsstofnun brýnt að í frummatsskýrslu verði gerð grein fyrir áhrifum aukinnar vatnstöku á grunnvatn á svæðinu og mögulegum áhrifum á næstu vatnsból. Skipulagsstofnun telur ekki nægjanlegt að byggja mat á áhrifum á grunnvatn einvörðungu á þeim fyrirbyggjandi gögnum sem vísað er til í tillögu að matsáætlun. Skipulagsstofnun telur vafasamt að bera aðstæður við Kalmanstjörn við Þorlákshafnarsvæðið þar sem Ölfus- og Selvogsstraumar flytja gríðarmikið ferskvatn af miklu úrkomusvæði til sjávar. Þá telur Skipulagsstofnun vanta rök fyrir þeirri fullyrðingu að útilokað væri að ofdæling kæmi niður á eldisstarfsemi Stolt Sea Farm, við Reykjanesvirkjun, eða nýtingu vatnsbólins við Hafnir. Fyrir liggur að grunnvatnsvinnsla eykst umtalsvert og kann að vera hættu á að ísaltur eða saltur jarðsjór blandist ferskvatnslinsunni við niðurdrátt. Vegna þessarar miklu aukningar er mikilvægt að í frummatsskýrslu liggi fyrir skýrar niðurstöður úr líkanrannsóknum um þessi áhrif.

Gera þarf sérstaklega grein fyrir hvaða áhrif aukin vatnsstaka í mikilli þurrkatíð hefur á vatnsból Hafna og hvort og þá hvernig aðdráttur breytist í langvarandi þurrkum. Gera þarf grein fyrir því hvernig vatnstakan og álag af henni dreifist yfir árið og hvernig megi búast við að svæðið svari aukinni vatnsvinnslu. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir því hvaða áhrif aukin dæling á söltu og ísöltu vatni hafi á lagskiptingu grunnvatns á svæðinu. Gera þarf grein fyrir því hvort aukin nýting Benchmark hafi hamlandi áhrif á nýtingu ferskvatns á svæðinu til annarra nota. Hvorki liggur fyrir hvert aðrennslissvæði vatnstökunnar er né heldur mögulegt áhrifasvæði hennar en hvoru tveggja þarf að upplýsa í frummatsskýrslu.

Jafnframt þarf að gera grein fyrir hversu langt áhrifa af aukinni vatnstöku gætir. Einkum með hliðsjón af lægstu stöðu grunnvatns í langvarandi þurrkum og áhrifum á önnur vatnsból og aðra stórnotendur sem notast við grunnvatn úr sama grunnvatnshloti.

Fráveita

Í tillögu að matsáætlun kemur fram að þó auka eigi framleiðslu sé gert ráð fyrir að frárennslis eldisstarfseminnar verði með sama hætti, þ.e. að ómeðhöndluðu fráveituvatni verði veitt í fjöru. Vegna sjógangs á svæðinu, er ekki gerlegt að uppfylla ákvæði reglugerðar um að veita skólpi 5 m niður fyrir meðalstórstraumsfjöruborð eða 20 m út frá meðalstórstraumsfjörumörkum. Vegna landfræðilegra aðstæðna er því gert ráð fyrir að sækja um undanþágu frá því fyrirkomulagi á grundvelli reglugerðarinnar.

Umhverfisstofnun bendir á að áform um aukna vinnslu grunnvatns er nærri því tvöföldun á núverandi vinnslu. Stofnunin telur æskilegt að rekstraraðili athugi nánar hvort og þá hvernig þessi aukning á vinnslu grunnvatns auk framleiðsluaukningar hafi áhrif á fráveituna og athugi hvort skoða þurfi endurbætur eða aðra tilhögun frárennslis. Umhverfisstofnun setur kröfur um úrbætur á fráveitu í starfslyfi ef hún uppfyllir ekki skilyrði.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að rannsókn hafi verið unnin á lífríki fjörunnar við Kalmanstjörn m.a. við útrás fráveitu stöðvarinnar. Um niðurstöður verði fjallað í frummatsskýrslu, m.a. hvort lífríki gefi til kynna ofauðgun lífrænna efna við útrásina. Ef svo reynist vera eða að aukin framleiðsla sé líkleg til þess að einkenni ofauðgunar komi fram, verður í frummatsskýrslu fjallað um mögulegar mótvægisáðgerðir varðandi tilhögun frárennslis.

Í umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að mikill fjöldi fuglategunda sækir í fjöru svæðisins í fæðuleit árið um kring og því sé heilbrigði vistgerða svæðisins mikilvægt. Fylgjast þarf með mögulega lífrænni mengun og auknu magni ferskvatns við útrás og áhrif á fjöru lífríki þar sem vikið verður frá reglugerð um fráveitur og skólþ vegna sjógangs á svæðinu.

Í svörum framkvæmdaraðila kemur fram að stækkun stöðvarinnar muni ekki auka magn ferskvatns sem renni til fjörunnar við Kalmanstjörn. Reglulega sé fylgst með styrk næringarefna í vatni sem streymir að eldisstöðinni og frá henni og innra eftirlit með fóðurnotkun hafi nýlega verið eflt.



Skipulagsstofnun telur brýnt að í frummatsskýrslu verði gerð grein fyrir helstu eignum í fráveitu frá starfseminni og hvernig styrkur og magn þeirra breytist í kjölfar stækkunar. Jafnframt þarf að gera grein fyrir mögulegum áhrifum fráveitu á lífríki fjörunnar.

Vöktun

Í frummatsskýrslu þarf að leggja fram áætlun um vöktun umhverfisáhrifa eftir að framkvæmdum er lokið og starfsemin er komin í rekstur, eftir því sem við á.

Lagaskil

Skipulagsstofnun vekur athygli á því að ný lög um umhverfismat taka gildi þann 1. september nk. Með þeim mun matsferlið taka töluverðum breytingum sem munu hafa áhrif á framvindu þessa verkefnis sem hér er til málsmeðferðar. Skipulagsstofnun hvetur framkvæmdaraðila og ráðgjafa til að kynna sér hin nýju lög og skipuleggja matsvinnuna með hliðsjón af þeim.

4 NIÐURSTAÐA

Í samræmi við 8. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum hefur Skipulagsstofnun farið yfir framlagða tillögu Benchmark Genetics að matsáætlun ásamt þeim umsögnum sem borist hafa stofnuninni og viðbrögðum framkvæmdaraðila við þeim. Skipulagsstofnun fellst á tillögu framkvæmdaraðila að matsáætlun með eftirfarandi skilyrðum.

1. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir heildarframleiðslu á hverju ári eftir stækkun sem og þeim hámarkslífmassa sem gert er ráð fyrir að verði í stöðinni á hverjum tíma.
2. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir því hvernig vatnsvinnslan og álag af henni dreifist yfir árið og hversu mikil vatnsvinnslan er þegar hún er í hámarki.
3. Vinna þarf líkan sem sýnir hvernig svæðið bregst við fyrirhugaðri grunnvatnsvinnslu.
4. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir aðrennslissvæði vatnstökunnar er sem og mögulegu áhrifasvæði hennar.
5. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir áhrifum vatnsvinnslu á vatnsból Hafna. Gera þarf grein fyrir því hvernig aðdráttur vatnstökunnar breytist í þurrkatíð og hversu langt niðurdráttar vegna aukinnar grunnvatnsvinnslu í Kalmanstjörn gætir.
6. Í frummatsskýrslu þarf að leggja mat á áhrif aukinnar vatnsvinnslu á lagskiptingu grunnvatns á svæðinu. Gera þarf grein fyrir því hvort aukin nýting Benchmark hafi hamlandi áhrif á nýtingu ferskvatns á svæðinu til annarra nota.
7. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir helstu eignum í fráveitu frá starfseminni og hvernig styrkur og magn þeirra breytist í kjölfar stækkunar. Jafnframt þarf að leggja mat á möguleg áhrif fráveitu á lífríki fjörunnar.

Framkvæmdaraðili getur kært ákvörðunina til úrskurðarnefndar umhverfis- og auðlindamála, sbr. 14. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum. Kærufrestur er til 13. september 2021.

Reykjavík, 11. ágúst 2021

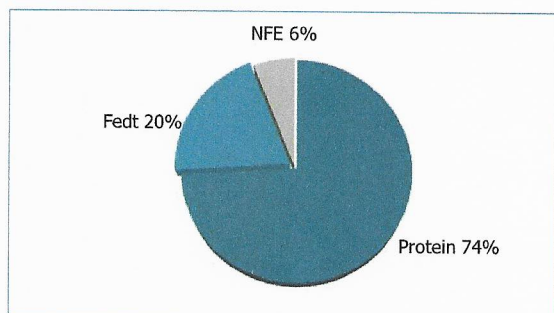
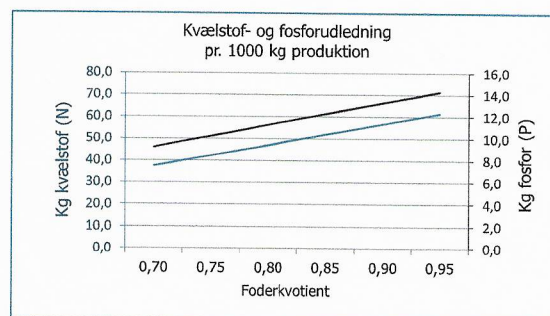
Egill Þórarinnsson

Sigurður Ásbjörnsson

Viðauki 4 Fóður og efnainnihald þess

INICIO Plus G
LAKS

Deklaration		0,4 mm	0,6 mm	1 mm
Råprotein	%	60	60	60
Råfedt	%	10	10	10
Kulhydrat (NFE)	%	11	11	11
Træstof	%	0,3	0,3	0,3
Aske	%	12,2	12,2	12,2
Total fosfor (P)	%	2,0	2,0	2,0
Bruttoenergi	MJ/kg	20,4	20,4	20,4
Fordøjelig energi	MJ/kg	17,8	17,8	17,8

Energifordeling

Miljøtal


Afhængig af på hvilken fabrik produktet er fremstillet og af naturlige variationer i råvarerne kan de faktiske værdier variere i forhold til de på databladet oplyste værdier. Se etiketten for yderligere information, aktuelle værdier og ingredienser*. Produktet indeholder Probiotika.

Oplysninger om energifordeling og miljøtal gælder for 0,6 mm

Vejledende fodertabeller (kg foder pr. 100 kg fisk pr. dag)

Lavest mulige foderkvotient - anvendes hvor der ønskes den bedste foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse		Temperatur											
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C			
0,1 - 0,2	2 - 3	0,4		Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	
0,2 - 0,5	3 - 4	0,6		1,27	1,50	1,88	2,16	2,76	3,41	3,67	3,79	3,65			
0,4 - 1,4	4 - 5	1		1,10	1,30	1,62	1,87	2,39	2,95	3,18	3,29	3,16			

Optimal fodring - anvendes hvor der ønskes et optimalt forhold mellem tilvækst og foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse		Temperatur											
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C			
0,1 - 0,2	2 - 3	0,4		Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	Ad lib	
0,2 - 0,5	3 - 4	0,6		1,55	1,81	2,24	2,97	4,32	6,02	7,21	7,99	7,58			
0,4 - 1,4	4 - 5	1		1,31	1,53	1,89	2,51	3,68	5,15	6,19	6,88	6,52			

Fodringen tilpasses den valgte produktionsstrategi og de aktuelle opdrætsforhold.

Foder bør opbevares tørt, køligt og beskyttet mod direkte sollys og skadedyr.

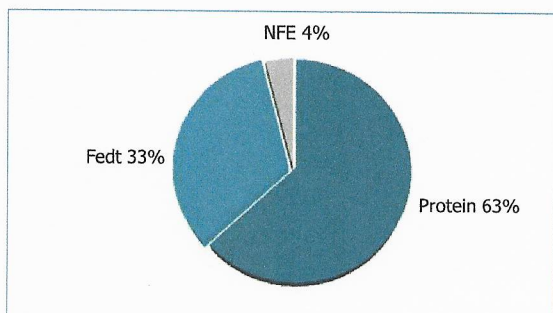
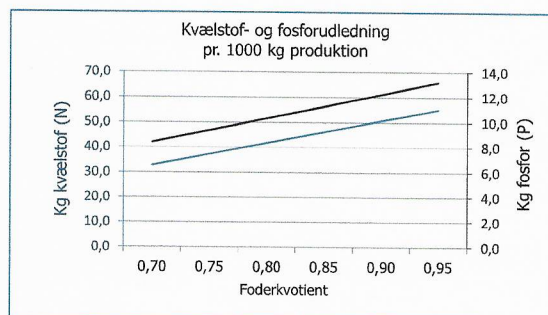
BioMar A/S - Mylius-Erichsensvej 35 - DK-7330 Brande - Tlf. +45 97 18 07 22 - info@biomar.dk - www.biomar.dk

(0,84 - 1,3)

*Etiketten forefindes på produktet i henhold til EU lovgivningen.

INICIO Plus S
LAKS
Deklaration

		0,5 mm	0,8 mm	1,1 mm
Råprotein	%	58	56	56
Råfedt	%	15	18	18
Kulhydrat (NFE)	%	6,2	7,9	8,4
Træstof	%	0,2	0,2	0,3
Aske	%	12,4	11,9	12,0
Total fosfor (P)	%	2,0	1,9	1,9
Bruttoenergi	MJ/kg	21,2	22,0	21,9
Fordøjelig energi	MJ/kg	18,5	19,3	19,1

Energifordeling

Miljøtal


Afhængig af på hvilken fabrik produktet er fremstillet og af naturlige variationer i råvarerne kan de faktiske værdier variere i forhold til de på databladet oplyste værdier. Se etiketten for yderligere information, aktuelle værdier og ingredienser*. Produktet indeholder Probiotika.

Oplysninger om energifordeling og miljøtal gælder for 0,8 mm

Vejledende fodertabeller (kg foder pr. 100 kg fisk pr. dag)

Lavest mulige foderkvotient - anvendes hvor der ønskes den bedste foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse		Temperatur											
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C		
0,2 - 0,4	3 - 4	0,5		1,26	1,49	1,86	2,14	2,73	3,37	3,63	3,75	3,61	3,03		
0,4 - 1,5	4 - 5	0,8		1,07	1,27	1,59	1,83	2,34	2,89	3,12	3,22	3,10	2,60		
1,5 - 5	5 - 8	1,1		0,95	1,12	1,40	1,62	2,07	2,56	2,77	2,86	2,75	2,30		

Optimal fodring - anvendes hvor der ønskes et optimalt forhold mellem tilvækst og foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse		Temperatur											
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C		
0,2 - 0,4	3 - 4	0,5		1,54	1,79	2,21	2,93	4,27	5,96	7,13	7,90	7,50	4,13		
0,4 - 1,5	4 - 5	0,8		1,28	1,49	1,85	2,46	3,61	5,05	6,07	6,74	6,39	3,48		
1,5 - 5	5 - 8	1,1		1,11	1,29	1,60	2,14	3,14	4,41	5,31	5,92	5,61	3,02		

Fodringen tilpasses den valgte produktionsstrategi og de aktuelle opdrætsforhold.

Foder bør opbevares tørt, køligt og beskyttet mod direkte sollys og skadedyr.

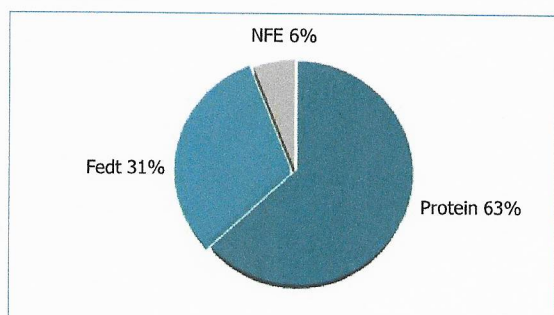
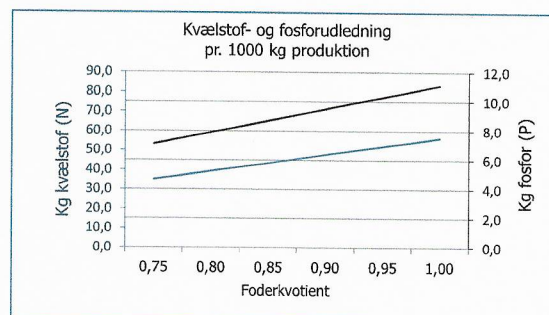
BioMar A/S - Mylius-Erichsensvej 35 - DK-7330 Brande - Tlf. +45 97 18 07 22 - info@biomar.dk - www.biomar.dk

(0,84 - 1,3)

*Etiketten forefindes på produktet i henhold til EU lovgivningen.

INICIO Plus 18%
LAKS
Deklaration
1,5 mm

Råprotein	%	54
Råfedt	%	18
Kulhydrat (NFE)	%	11
Træstof	%	1,1
Aske	%	11,0
Total fosfor (P)	%	1,6
Bruttoenergi	MJ/kg	21,9
Fordøjelig energi	MJ/kg	18,8

Energifordeling

Miljøtal


Afhængig af på hvilken fabrik produktet er fremstillet og af naturlige variationer i råvarerne kan de faktiske værdier variere i forhold til de på databladet oplyste værdier. Se etiketten for yderligere information, aktuelle værdier og ingredienser*. Produktet indeholder Probiotika.

Oplysninger om energifordeling og miljøtal gælder for 1,5 mm

Vejledende fodertabeller (kg foder pr. 100 kg fisk pr. dag)

Lavest mulige foderkvotient - anvendes hvor der ønskes den bedste foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse													
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C		
5 - 15	8 - 11	1,5		0,81	0,96	1,20	1,39	1,78	2,20	2,37	2,45	2,36	1,97		

Optimal fodring - anvendes hvor der ønskes et optimalt forhold mellem tilvækst og foderudnyttelse

Fiskestørrelse		Pillestørrelse													
gram	cm	mm		2°C	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C		
5 - 15	8 - 11	1,5		0,93	1,08	1,34	1,79	2,64	3,72	4,49	5,01	4,74	2,54		

Fodringen tilpasses den valgte produktionsstrategi og de aktuelle opdrætsforhold.

Foder bør opbevares tørt, køligt og beskyttet mod direkte sollys og skadedyr.

BioMar A/S - Mylius-Erichsensvej 35 - DK-7330 Brande - Tlf. +45 97 18 07 22 - info@biomar.dk - www.biomar.dk

(0,84 - 1,3)

*Etiketten forefindes på produktet i henhold til EU lovgivningen.

ECO Seiðafóður

ECO seiðafóður er ætlað fyrir lax, bleikju og silung.

**Lýsing**

ECO seiðafóður er panið, extrúderað og kögglað. Fóðrið hefur mikil próteingæði sem tryggir að vaxtargeta smáseiða er fullnýtt við bestu skilyrði.

Hráefni (eftir magni)

Hágæða loðnu-/síldarmjöl (NSM), loðnu-/síldarlýsi, hveiti, maismjöl, repjumjöl, repjuolía, sojamjöl, rækjumjöl, hveitigluten, vítamín, steinefni og Panaferd náttúrulegt litarefni.

Efnainnihald (%)	Stærð mm			
	1,8	2,5	3,0	4,0
Prótein	50	50	49	42
Fita	21	23	23	26
Kolvetni	12	12	13	17
Aska	10	8	8	8
Purrefni	93	93	93	93
Panaferd, mg/kg	5	30	50	70
Meltanleg orka, MJ/kg	19,2	19,5	19,0	19,8
Brúttóorka, MJ/kg	21,5	21,9	21,3	22,2

Vítamín í kg fóðurs

	1,8	2,5	3,0	4,0
Vítamín A IU	3750	2500	2500	2500
Vítamín D3 IU	2250	1500	1500	1500
Vítamín C mg/kg	250	250	100	100
Vítamín E mg/kg	165	115	115	110

Fóðrun

	1,8	2,5	3,0	4,0
Lax gr.	5-30	25-40	30-150	100-500
Bleikja gr.	15-40	40-100	80-200	200-600
Silungur gr.	10-40.	40-80.	60-180.	150-500.



FEED PRODUCTS SUPPLIED TO STOFNFISKUR, ICELAND

Production plant manufacturing feed supplied

CQN (Cargill Aqua Nutrition) Scotland / EWOS Ltd., Westfield, Bathgate, EH48 3BP, UK

EU Feed Hygiene Regulation (183/2005) Establishment Number – GB 752 E 0001

UFAS Number - 212

Non-GM status of feed

All ingredients used in the feed supplied comply with non-GM requirements

Absence of land animal product

The feed products supplied do not contain any land animal derived proteins as ingredients

Composition of feed products supplied

PRODUCT NAME -	BROODSTOCK	STOFN RAPID S1	STOFN RAPID S1	STOFN RAPID S1	UNITS
	10P	250	500	1000	
	40A	20A	30A	40A	
Feed composition (proximate) -					
Moisture	5-8	5-8	5-8	5-8	%
Crude protein	38-40	45-48	38-44	36-39	%
Crude fat (acid hydrolysis)	32-34	26-29	29-31	33-35	%
Crude fibre	0.5-1.0	0.3-1.0	0.9-1.5	1.0-1.5	%
Ash	6-8	7-10	5-7	5-7	%
Total phosphorus	0.7-1.0	1.0-1.3	0.9-1.1	0.8-1.0	%
Total sodium	0.4-0.6	0.3-0.6	0.4-0.5	0.2-0.4	%
Feed ingredients -					
Fishmeal	30-45	35-50	15-30	10-30	%
Vegetable oil	0-5	0-20	0-20	0-25	%
Fish oil	25-30	5-20	7-20	10-25	%
Feed (Horse) Beans	-	0-15	0-15	0-20	%
Soya (Protein concentrate)	0-10	0-15	0-20	0-25	%
Wheat gluten	5-10	3-15	5-15	5-15	%
Corn (Maize) gluten	0-10	0-10	0-10	0-10	%
Wheat	10-15	0-15	0-15	0-15	%
Yeast extract	< 1.0	< 1.0	<1.0	<1.0	%
Guar meal	0-10	0-10	0-10	0-10	%
Pea protein concentrate	0-10	0-15	0-15	0-15	%
Feed phosphates (monocalcium, monoammonium)	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	%
Amino acid†	< 2.0	< 2.0	< 2.0	< 2.0	%
Vitamin premix†	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-1.0	0.2-1.0	%
Mineral premix†	0.5-1.0	0.5-1.0	0.5-1.0	0.5-1.0	%
Pigment†	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	%



† See separate listing for feed additives

Feed additives with EU registration number* incorporated in feed products supplied

Additive type and name	Code
Trace elements –	
Iron	E1
Iodine	3b202
Copper	E4
Manganese	E5
Zinc	E6
Selenium	3b8.12
Amino acids –	
DL-methionine	3c301
L-Lysine	3.2.3
L-Threonine	3c410
L-Histidine	3c3.5.1
Vitamins –	
Vitamin D3	E671
Vitamin E	3a700
Vitamin C	3a300, 3a311
Vitamin B7 (Biotin)	3a880
Vitamin B6	3a831
Choline	3a890
Vitamin B1 (Thiamine)	3a821
Inositol	3a900
Vitamin B9 (Folic acid)	3a316
Vitamin K3	3a711
Vitamin B3 (Niacin)	3a314
Vitamin B5 (Pantothenic acid)	3a315
Colourants –	
Astaxanthin	E161j

*Reference : as listed in the EU Union Register of Feed Additives, Edition 254, 23 March 2017

Issued on behalf of EWOS Ltd. / CQN Scotland

24 July 2017

Viðauki 5 Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku



Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn

Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku

Unnið fyrir Benchmark Genetics Iceland hf.

Skýrsla nr. 21.09

Desember 2021

Verkfræðistofan Vatnaskil

Síðumúli 28

108 Reykjavík

s. 568-1766

vatnaskil@vatnaskil.is

www.vatnaskil.is

Skýrsla nr: 21.09	Útgefið: Desember 2021	Fjöldi síðna: 20	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
Heiti skýrslu: Framleiðsluaukning fiskeldis við Kalmanstjörn. Mat á áhrifum aukinnar vatnstöku			
Höfundar: Hilmar Már Einarsson, Eric M. Myer, Andri Arnaldsson og Sveinn Óli Pálmarsson			
Verkefnisstjóri: Sveinn Óli Pálmarsson			
Útdráttur: <p>Greint er frá niðurstöðum líkanreikninga til mats á áhrifum aukinnar vatnstöku Benchmark Genetics við Kalmanstjörn, eins og henni er lýst í umsagnar- og matsferli (Verkís, 2021), á grunnvatnsauðlindina. Fyrirtækið stefnir að aukinni hroгнаframleiðslu stöðvarinnar um allt að 400 tonn sem kallar á 700 L/s aukna vatnstöku af bæði ísöltu vatni og jarðsjó (Verkís, 2021). Ný vinnslusvæði verða austan vegar við Kalmanstjörn þar sem gert er ráð fyrir 150 m djúpum vinnsluholum fóðruðum niður á 100 m þar sem markmiðið er að vinna saltan jarðsjó og grynri holum til vinnslu vatns með seltu allt að 4%.</p> <p>Við úrlausn verkefnisins var stuðst við vatnafarslíkan Vatnaskila af Reykjanesi (Vatnaskil, 2020) sem hefur verið í þróun í nær 40 ár og beitt við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna, þ.m.t. við greiningar á áhrifum samvinnnaðrar vinnslu á fersku og söltu vatni m.a. til fiskeldis.</p> <p>Áhrif fyrirhugaðrar aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn markast af merkjanlegum niðurdrætti grunnvatnsborðs vegna aukinnar vinnslu við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns. Í slíkri þurrkatíð má ætla að niðurdrátturinn geti orðið um 10-15 cm á iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna. Niðurdráttur verður hins vegar óverulegur á þessum stöðum við svæðisbundna hástöðu grunnvatns, þegar mikið framboð er af fersku vatni. Breytingar á aðrennslissvæði við Kalmanstjörn vegna vinnsluaukningarinnar verða tiltölulega litlar að teknu tilliti til 40 ára veðurfarsbreytileika.</p> <p>Seltubreytingar grunnvatns verða á afmörkuðum hluta áhrifasvæðisins, eftir strandlengjunni. Mestar verða þær innan lóðar fyrirtækisins við Kalmanstjörn. Áhrifin ná þó að nokkru leyti víðar, sér í lagi á blandlag norður að Höfnum. Fyrirhuguð aukin vinnsla er þó ólíkleg til að hafa áhrif á vinnslu vatnsbóls Hafna, þar sem ekki reiknast seltubreytingar þar þótt niðurdráttur reiknist 10-15 cm. Ekki reiknast seltu-breytingar vegna vinnsluaukningarinnar við iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar.</p> <p>Ekki liggja fyrir forsendur um fyrirhugaða ferskvatnsvinnslu á reiknuðu áhrifasvæði. Gera má þó ráð fyrir að töluvert þrengist að ferskvatnsvinnslumöguleikum í næsta nágrenni Kalmanstjarnar í kjölfar aukinnar vinnslu þar. Óvíst er hins vegar hvort reiknaður niðurdráttur vegna vinnsluaukningarinnar nyrst og syðst á áhrifasvæðinu muni telja merkjanlega til samlegðaráhrifa mögulegra vinnsluaðila þar og því er sjálfsagt að taka tillit til þess niðurdráttar gagnvart mati á ferskvatnsvinnslumöguleikum þar.</p> <p>Leggja þarf áherslu á vöktun auðlindarinnar á vinnslusvæðinu með stuðningi mælinga í fyrirbyggjandi holum við Hafnir og vöktunarholu norðan Kalmanstjarnar.</p>			
Verkkaupi: Benchmark Genetics Iceland hf.		Tengiliðir verkkaupa: Jónas Jónasson, Auður Eyberg Helgadóttir	
Lykilorð: Reykjanes, Kalmanstjörn, fiskeldi, vatnafarslíkan, vatnsból, grunnvatn, jarðsjó, jarðsjávarvinnsla			

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	4
Myndaskrá	5
1. Inngangur	6
2. Vatnsvinnsla	6
3. Niðurstöður líkanreikninga	8
3.1. Aðrenslissvæði vinnslu við Kalmanstjörn.....	8
3.2. Niðurdráttur	9
3.3. Seltubreytingar.....	10
4. Áhrif aukinnar vatnsvinnslu	18
4.1. Aðrenslissvæði vatnstöku við Kalmanstjörn	18
4.2. Niðurdráttur grunnvatnsborðs vegna vatnstökunnar	18
4.3. Seltubreytingar í grunnvatni vegna aukinnar vinnslu	18
4.4. Áhrif aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn á nýtingu ferskvatns til annarra nota	18
5. Vöktun auðlindarinnar	19
Heimildaskrá	20

Myndaskrá

Mynd 1: Núverandi lóð og fyrirhuguð lóð til umráða fyrir Benchmark Genetics þar sem gert er ráð fyrir nýjum vinnsluholum.	7
Mynd 2: Reiknað aðrenslissvæði núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu við Kalmanstjörn.	8
Mynd 3: Reiknaður niðurdráttur grunnvatnsborðs við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns.	9
Mynd 4: Mesta seltuaukning við svæðisbundna hástöðu grunnvatns á bilinu 0-15 m u.s.	11
Mynd 5: Mesta seltuaukning við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns á bilinu 0-15 m u.s.	11
Mynd 6: Reiknaðar seltubreytingar í sniði A við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.	12
Mynd 7: Reiknaðar seltubreytingar í sniði A við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	12
Mynd 8: Reiknaðar seltubreytingar í sniði B við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.	13
Mynd 9: Reiknaðar seltubreytingar í sniði B við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	13
Mynd 10: Reiknaðar seltubreytingar í sniði C við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	14
Mynd 11: Reiknaðar seltubreytingar í sniði C við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	14
Mynd 12: Reiknaðar seltubreytingar í sniði D við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.	15
Mynd 13: Reiknaðar seltubreytingar í sniði D við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	15
Mynd 14: Reiknaðar seltubreytingar í sniði E við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.	16
Mynd 15: Reiknaðar seltubreytingar í sniði E við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	16
Mynd 16: Reiknaðar seltubreytingar í sniði F við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.	17
Mynd 17: Reiknaðar seltubreytingar í sniði F við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	17
Mynd 18: Hæsta reiknaða tölugildi seltubreytingar grunnvatns undir landi við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.	20

1. Inngangur

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun Benchmark Genetics við Kalmanstjörn vegna framleiðsluaukningar um 400 tonn kemur fram að gera þurfi grein fyrir áhrifum á grunnvatn vegna aukinnar vatnstöku til framleiðslunnar (Skipulagsstofnun, 2021). Einnig kemur fram í ákvörðuninni að horfa þurfi sértaklega til áhrifa í þurrkatíð og hugsanlegra áhrifa aukinnar vatnstöku á vatnsból Hafna og hvort að áhrifin hafi hamlandi áhrif á nýtingu ferskvatns á svæðinu til annarra notanda.

Núverandi vinnsla Benchmark Genetics við Kalmanstjörn er 800 L/s, en stefnt er að því að auka vatnstökuna um 700 L/s og verður því heildarvatnsstaka 1500 L/s (Verkís, 2021). Bæði er um ísalt vatn að ræða og jarðsjó en selta vatns í vinnsluholum er metin af Benchmark Genetics á bilinu 4-35%.

Við úrlausn verkefnisins var stuðst við vatnafarslíkan Vatnaskila af Reykjanesi sem hefur verið í þróun í nær 40 ár og beitt við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna (Vatnaskil, 2020). Við líkanreikningana var bæði tekið tillit til rennslis ferskvatns frá landi til sjávar og rennslis jarðsjávar frá sjó inn undir land. Ferskvatnið er eðlisléttara en jarðsjórinn og þar sem þau mætast myndast skilflötur eða blandlag fersk- og saltvatns, sem leitast við að vera í jafnvægi. Ýmsir þættir geta haft áhrif á það jafnvægi, þ.m.t. vatnsborðsbreytingar, rennslis ferskvatns og jarðsjávar, og vatnsvinnsla. Líkanið heldur utan um alla þessa áhrifaþætti þannig að unnt er að leggja mat á áhrif vinnslu ferskvatns, ísalts vatns og jarðsjávar á auðlindina.

Í líkangerðinni er reynt að taka tillit til allra tiltækra gagna sem tengjast framangreindum áhrifaþáttum. Við Kalmanstjörn eru til takmarkaðar mælingar á seltu grunnvatns og vatnsborðshæð. Rafleiðni- og hitastigsprófílar er til úr fjórum holum og er nýjasta mælingin frá 2002. Ekki eru þó til rafleiðni- og hitastigsprófílar sem ná niður fyrir blandlag. Eðli málsins samkvæmt eru því líkanreikningarnir bundnir nokkurri óvissu sér í lagi varðandi seltustig. Ætla má þó að greiningin gefi engu að síður góða mynd af viðbrögðum grunnvatnskerfisins við aukinni vinnslu við Kalmanstjörn og þeim breytingum sem ætla megi að verði í niðurdrætti grunnvatnsborðs, aðrennslissvæði og seltu grunnvatns, þar sem tekið er tekið tillit til allra meginþátta veðurfars, vatnafars, landlegu og jarðfræði. Frekari mælingar á svæðinu tengdar rekstri vinnslustöðvarinnar og vöktun auðlindarinnar munu styðja við þessa mynd og hjálpa til við að minnka óvissu þegar fram líður.

Í eftirfarandi umfjöllun er greint frá niðurstöðum líkanreikninganna með áherslu á þær breytingar sem ætla má að fyrirhuguð vinnsluaukning geti haft á ástand auðlindarinnar. Horft var sérstaklega til breytinga í seltu og hæð grunnvatnsborðs miðað við veðurfarsbreytileika síðustu 40 ára. Unnt er þannig að leggja mat á áhrif vinnslunnar við mismunandi aðstæður, þ.m.t. þurrkatíð.

Metin voru aðrennslis- og áhrifasvæði vatnstökunnar, sérstaklega í þurrkatíð. Enn fremur voru metin möguleg áhrif aukinnar vinnslu á seltu og lagskiptingu grunnvatns á svæðinu sem og á vatnsból Hafna og nýtingarmöguleika annarra á ferskvatni.

2. Vatnsvinnsla

Við líkanreikningana var horft til núverandi vinnslu Benchmark Genetics við Kalmanstjörn og Hafnir, auk fyrirhugaðrar vinnslu við Kalmanstjörn. Sett voru upp vinnslutilfelli fyrir hvort ástand fyrir sig. Núverandi vinnsla er skilgreind sem viðmiðunarástand auðlindarinnar og eru metin áhrif fyrirhugaðrar vinnslu m.v. breytingar frá því viðmiðunarástandi.

Núverandi vatnsvinnsla við Kalmanstjörn er um 800 L/s. Ekki eru til staðar síritaðar mælingar á seltu en Benchmark Genetics hefur metið seltu vinnsluvatnsins á bilinu 4 – 35%. Til eru stakar mælingar á hitastigi og vatnsborðshæð úr vinnsluholunum en engar síritaðar mælingar. Vatnið er unnið innan lóðar fyrirtækisins úr 11 vinnsluholum sem eru 11-185 m djúpar (mynd 1). Staðsetningar og dýpi holanna eru fengin úr borholugrunni Orkustofnunar og er fóðringardýpi holanna breytilegt en dýpri holurnar eru almennt fóðraðar niður á rúmlega 100 m.

Vatnsvinnsla Benchmark Genetics við Hafnir er um 300 L/s. Ekki liggja fyrir síritamælingar á seltu eða vatnsborðshæð, en fyrirtækið hefur metið seltuna á bilinu 16 – 35%.

Benchmark Genetics stefnir að því að auka vinnslu grunnvatns við Kalmanstjörn um 700 L/s og verður því heildarmeðalvinnslan þar um 1500 L/s. Gert er ráð fyrir að viðbótar vinnslusvæði verði austan við núverandi vinnslusvæði, austan vegar (mynd 1) og að viðbótar vinnsluholur verði staðsettar vestast á nýju lóðinni (mynd 1). Aukin framleiðsla kallar á um 400 L/s af jarðsjó með seltu á bilinu 30-35% og um 300 L/s af ísöltu vatni með seltu um 4%. Gert er ráð fyrir að holur til vinnslu jarðsjós verði 150 m djúpar og fóðraðar niður á 100 m dýpi, en holur til vinnslu ísalts vatns verði um 30 m djúpar. Gert er ráð fyrir stöðugri vinnslu allt árið.



Mynd 1: Núverandi lóð og fyrirhuguð lóð til umræða fyrir Benchmark Genetics þar sem gert er ráð fyrir nýjum vinnsluholum.

3. Niðurstöður líkanreikninga

Við mat á áhrifum aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn er sérstaklega horft til breytinga á aðrennslissvæði, niðurdrætti grunnvatnsborðs og seltubreytingar sem verða frá núverandi vinnslufyrirkomlagi.

3.1. Aðrennslissvæði vinnslu við Kalmanstjörn

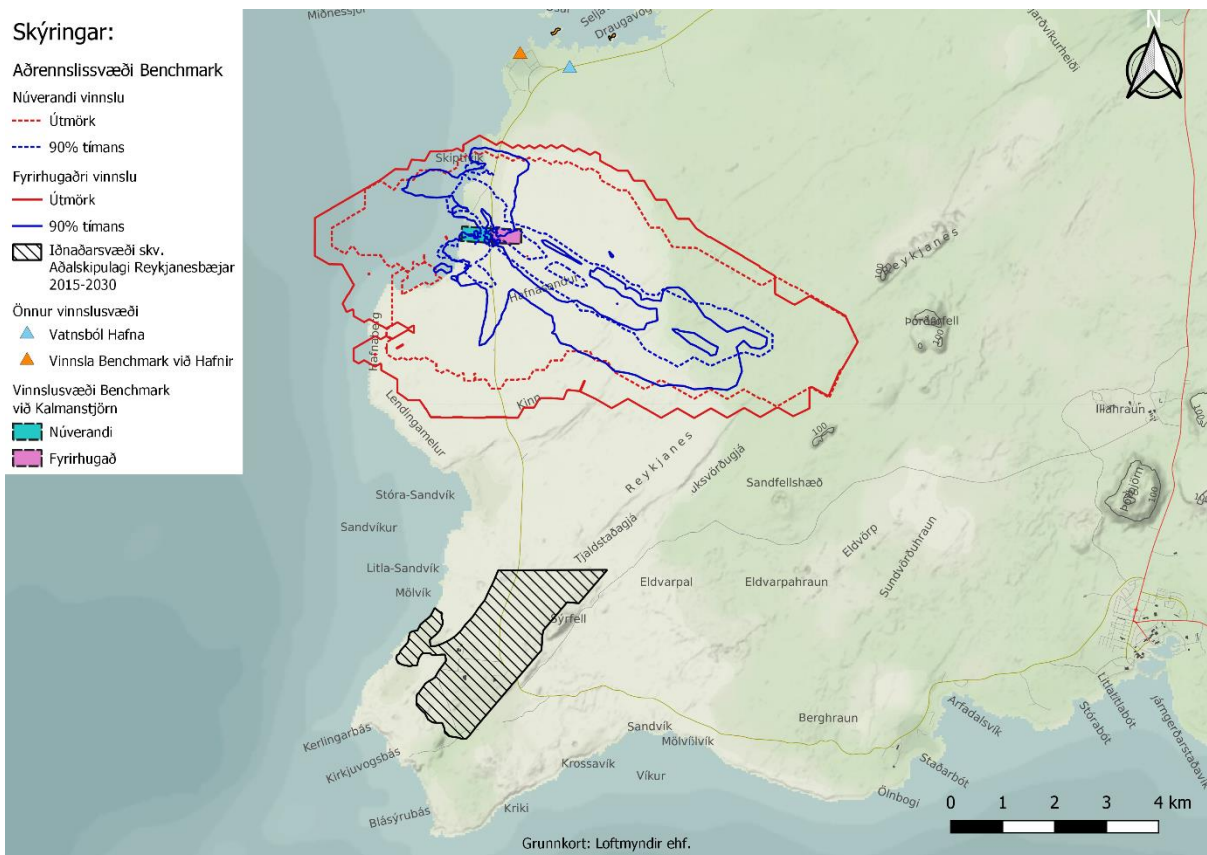
Aðrennslissvæði vatnsvinnslu Benchmark Genetics við Kalmanstjörn gefur til kynna það svæði sem vatnstakan dregur vatn frá. Á mynd 2 er sýnt reiknað aðrennslissvæði fyrir núverandi ástand (brotalínur) og vegna fyrirhugaðrar vinnsluaukningar (heilar línur). Aðrennslissvæðin eru breytileg með tíma þannig að þau eru tíðnigreind fyrir 40 ára keyrslutímabil vatnafarslíkansins. Aðrennslissvæðið er sýnt sem útmörk alls keyrslutímans (rauðar línur) og jafngildislínur sem aðrennslissvæðið lendir innan 90% keyrslutímans. Aðrennslissvæðin stækka við aukna vinnslu, aðallega til norðurs og suðurs.

Útmörk aðrennslissvæðis núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu við Kalmanstjörn ná svipað langt til austurs, um 7 km, en aðeins um 3 km til vesturs. Aðrennslissvæði fyrirhugaðrar vinnslu nær tæpan kílómetur lengra til suðurs og um hálfan kílómetur norðar m.v. núverandi ástand.

Aðrennslissvæði þegar horft er til 90% keyrslutímans eru svipað stór fyrir núverandi og fyrirhugaða vinnslu við Kalmanstjörn fyrir utan að aðrennslissvæði fyrirhugaðrar vinnslu liggur aðeins sunnar (um 1 km) og teygir sig lengra út í sjó.

Skýringar:

- Aðrennslissvæði Benchmark
- Núverandi vinnslu
 - Útmörk
 - 90% tímans
- Fyrirhugaðri vinnslu
 - Útmörk
 - 90% tímans
- Iðnaðarsvæði skv. Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2015-2030
- Önnur vinnslusvæði
 - Vatnsból Hafna
 - Vinnsla Benchmark við Hafnir
- Vinnslusvæði Benchmark við Kalmanstjörn
 - Núverandi
 - Fyrirhugað

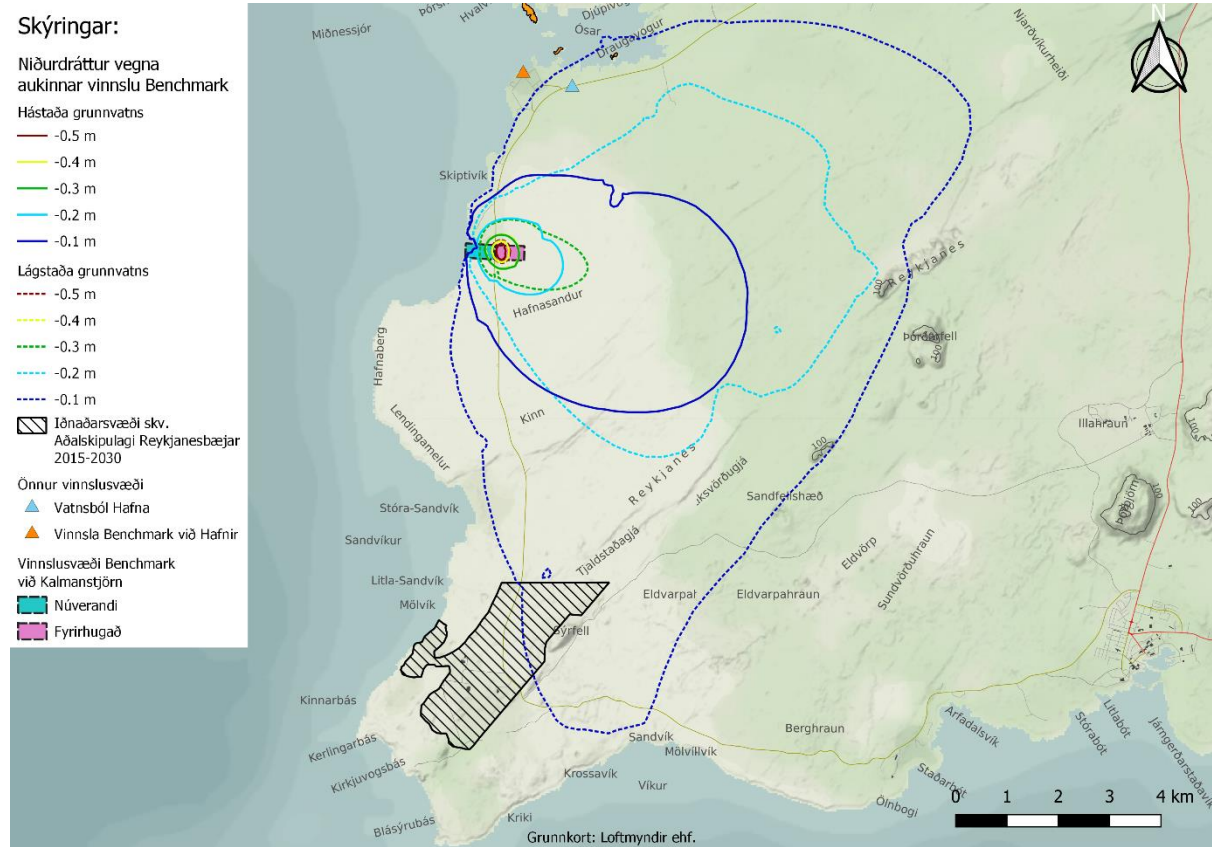


Mynd 2: Reiknað aðrennslissvæði núverandi og fyrirhugaðrar vinnslu við Kalmanstjörn.

3.2. Niðurdráttur

Niðurdráttur vegna aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn er reiknaður m.v. breytingar sem verða á vatnsborði frá núverandi vinnslu. Horft er til niðurdráttar þegar grunnvatnsborð er í hástöðu og lágstöðu. Er þannig lagt mat á minnsta og mesta niðurdrátt vegna aukinnar vatnsvinnslu við Kalmanstjörn þegar horft er til 40 ára veðurfarsbreytileika. Mynd 3 sýnir jafngildislínur 10 - 50 cm niðurdráttar í há- og lágstöðu.

Mikill munur er á niðurdrætti við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns þar sem 10 cm niðurdráttur nær um 5 km vestur frá vinnslusvæðinu í hástöðu en um 8 km í lágstöðu. Í hástöðu nær 10 cm niðurdráttur um 3 km suður frá vinnslusvæðinu en um 9 km í lágstöðu. Rúmlega 10 cm niðurdráttur reiknast við vatnsból Hafna og innan iðnaðarsvæðisins við Reykjanesvirkjun við svæðisbundna lágstöðu. Niðurstöðurnar benda til þess að grunnvatnskerfið við Kalmanstjörn sé viðkvæmara fyrir vatnsborðsbreytingum þegar það er svæðisbundið við lágstöðu, t.d. í þurrkatíð.



Mynd 3: Reiknaður niðurdráttur grunnvatnsborðs við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns.

3.3. Seltubreytingar

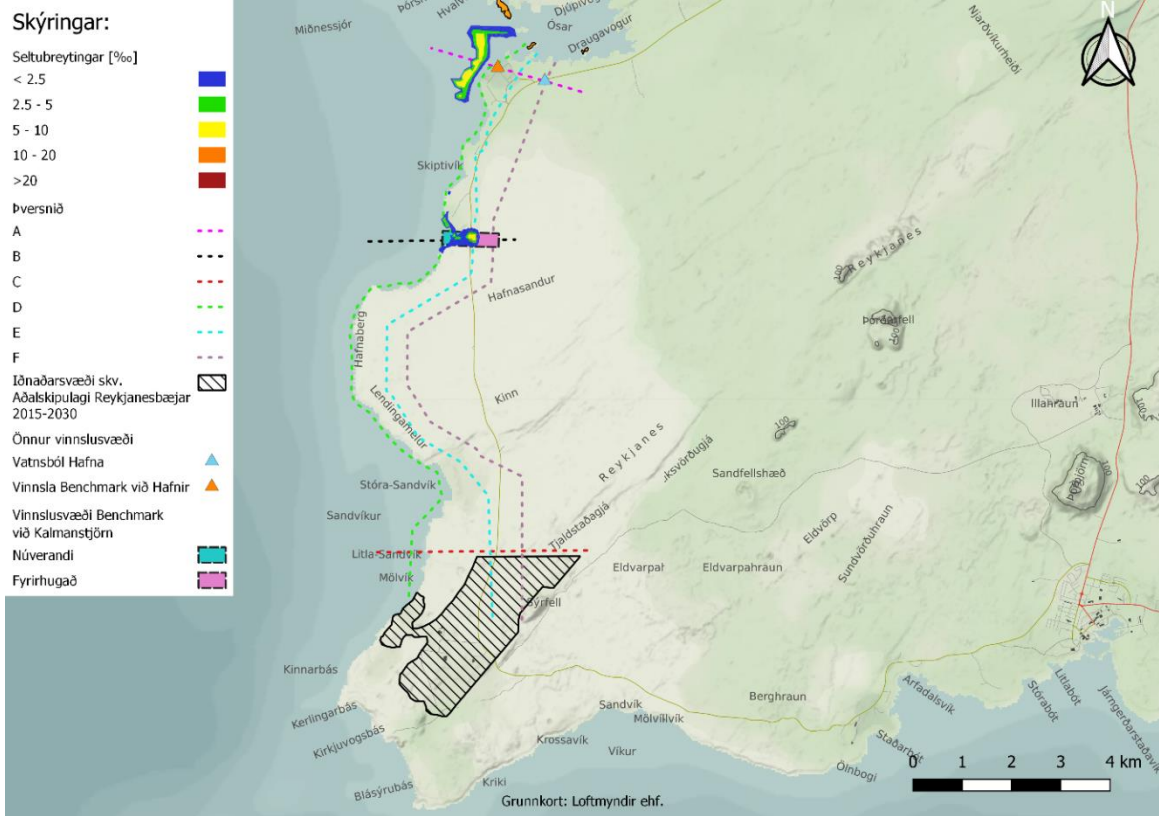
Reiknaðar mestu seltubreytingar innan dýptarbilsins 0-15 m u.s. vegna fyrirhugaðrar vinnslu við Kalmanstjörn eru sýndar á myndum 4-5, annars vegar við svæðisbundna hástöðu grunnvatns (mynd 4) og hins vegar lágstöðu (mynd 5). Einungis er um seltuaukningu að ræða á þessu dýptarbili. Myndir 4 og 5 sýna enn fremur staðsetningu sex þversniða þar sem reiknaðar seltubreytingar eru dregnar fram; Snið A sem liggur frá sjó um vinnslusvæði Benchmark Genetics við Hafnir og vatnsból Hafna; Snið B sem liggur frá sjó um vinnslusvæði Benchmark Genetics við Kalmanstjörn; Snið C sem liggur frá sjó inn í land, norðan við iðnaðarsvæði við Reykjanesvirkjun; Snið D sem liggur meðfram strandlengju þar sem horft er frá landi til sjávar; Snið E sem liggur innar í landi, horft frá til sjávar og liggur frá iðnaðarsvæði við Reykjanesvirkjun að Höfnum og fer í gegnum fyrirhugað nýtt vinnslusvæði við Kalmanstjörn; Snið F sem liggur enn innar í landi, horft til sjávar og liggur frá iðnaðarsvæði við Reykjanesvirkjun að vatnsbóli Hafna.

Við Kalmanstjörn reiknast allt að 5-10% aukin selta við fyrirhugað vinnslusvæði á dýptarbilinu 0-15 m u.s. við svæðisbundna hástöðu grunnvatns (mynd 4), en allt að 10-20% aukin selta við lágstöðu (mynd 5). Útmörk 2,5% seltuaukningar ná um 600 – 700 m inn í land á þessu svæði (myndir 4 og 5). Nýjar vinnsluholur draga því til sín saltara vatn frá sjó á þessu dýptarbili og töluvert meira við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns. Neðar draga nýju holurnar saltara vatn að sér frá sjó en jafnframt ferskara vatn frá landi (myndir 8 og 9) og teygja áhrifin sig heldur meira inn til lands við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns þegar minna rennur af ferskvatni til sjávar.

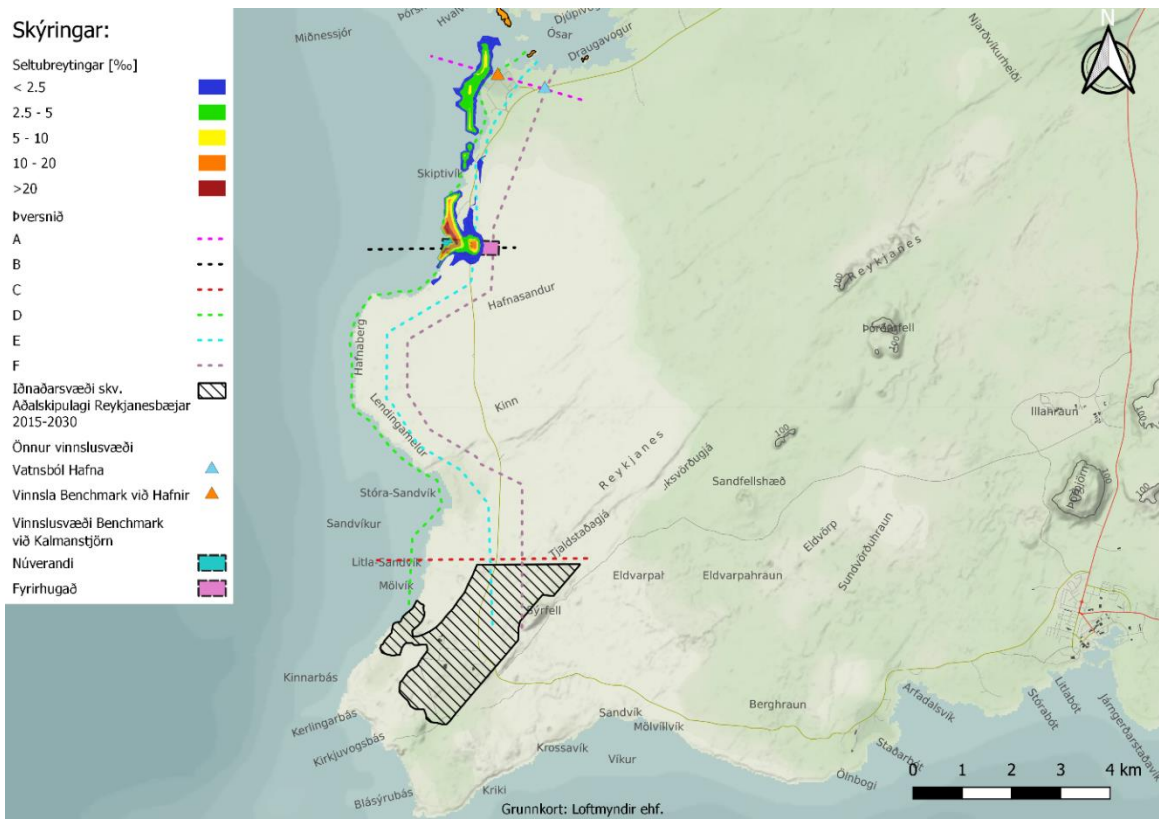
Vestan af vatnsbóli Hafna og vinnslusvæðis Benchmark Genetics við Hafnir verður seltuaukning allt að 5-10% á dýptarbilinu 0-15 m u.s., vestan strandlengjunnar við bæði svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns (myndir 4 og 5). Seltuaukning verður inn undir land og teygist á blandlaginu með heldur meiri seltuaukningu við svæðisbundna hástöðu grunnvatns (myndir 6 og 7). Ekki reiknast þó seltubreytingar við vatnsból Hafna þegar horft er til alls keyrslutímans.

Ekki reiknast seltubreytingar á dýptarbilinu 0-15 m u.s. við iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar (myndir 4 og 5) og neðar verða seltubreytingar óverulegar (myndir 10 og 11).

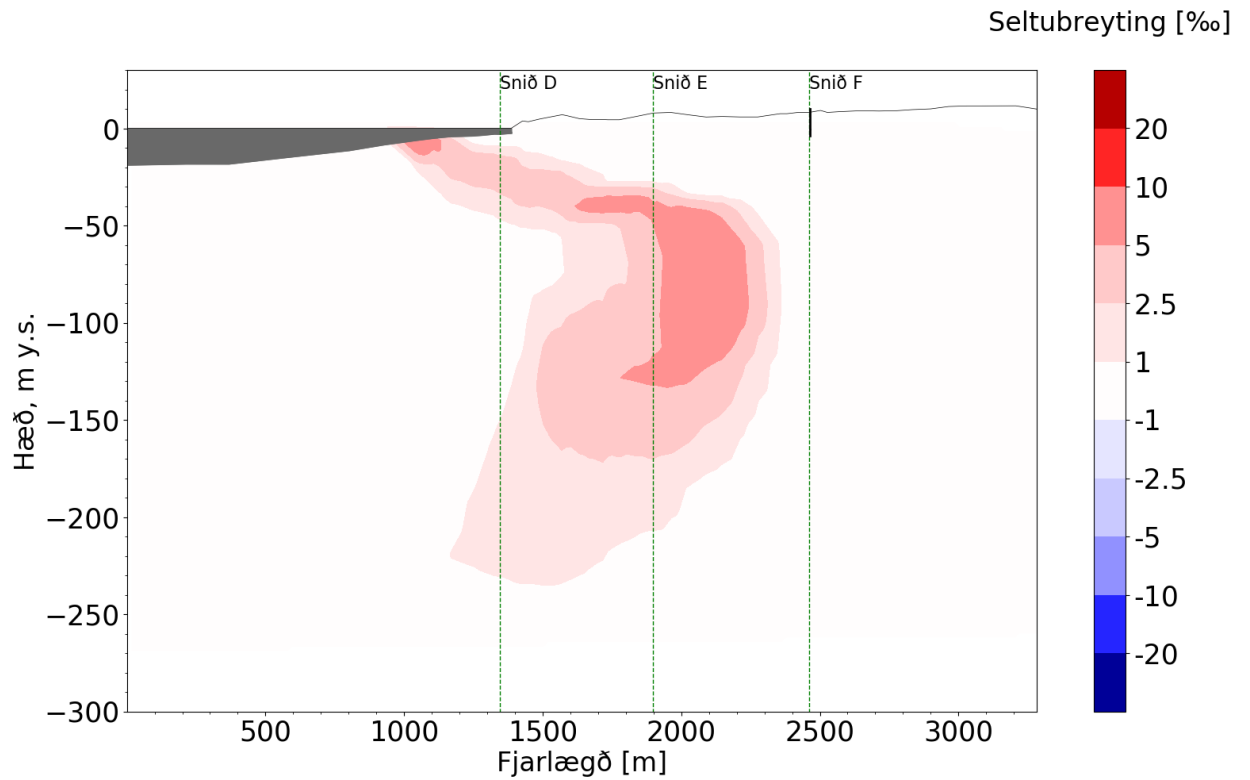
Reiknaðar seltubreytingar í sniði D, eftir strandlengjunni, gefa enn fyllri mynd af áhrifum aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn og hvernig áhrifin teygja sig helst til norðurs (myndir 12 og 13). Innar, í sniði E verða seltubreytingar mun meiri, teygja sig áfram mest til norðurs en einnig neðar í vatnssúluna. Lítilleg seltuaukning reiknast í blandlagi til suðurs frá vinnslusvæðinu (myndir 14 og 15). Enn innar til landsins, í sniði F, teygja seltubreytingarnar sig ekki eins langt til norðurs en verða þeim mun merkjanlegri á dýptarbili 50 – 100 m u.s. (myndir 16 og 17). Enn fremur lækkar selta í neðri hluta blandlagsins við vinnslusvæðið þar sem aukin vinnsla dregur ferskara vatn til sín frá landi.



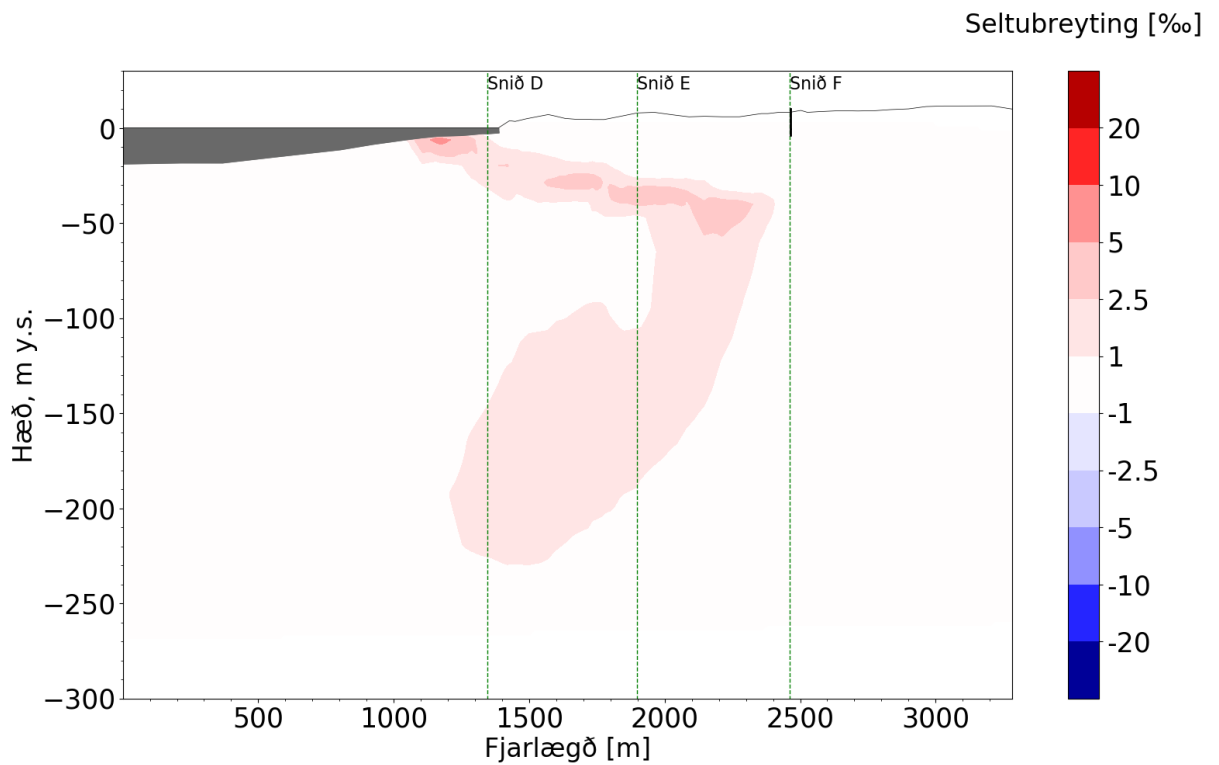
Mynd 4: Mesta seltuaukning við svæðisbundna hástöðu grunnvatns á bilinu 0-15 m u.s.



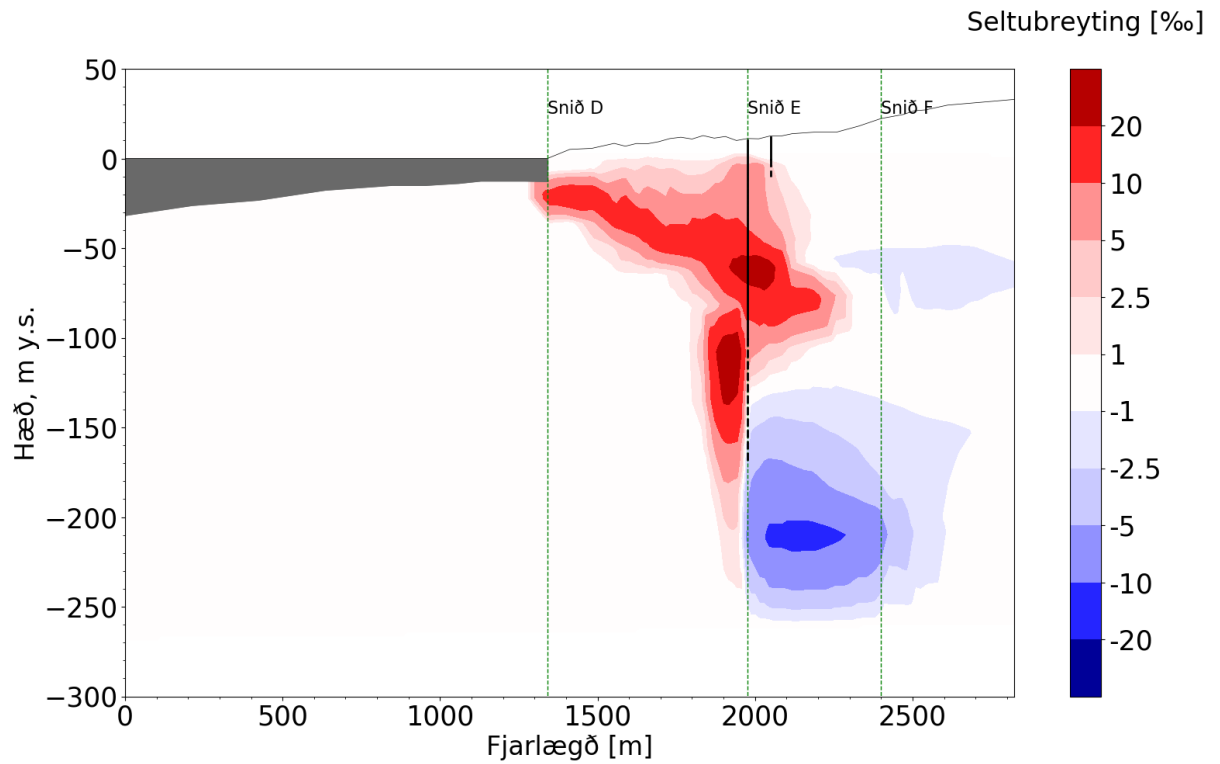
Mynd 5: Mesta seltuaukning við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns á bilinu 0-15 m u.s.



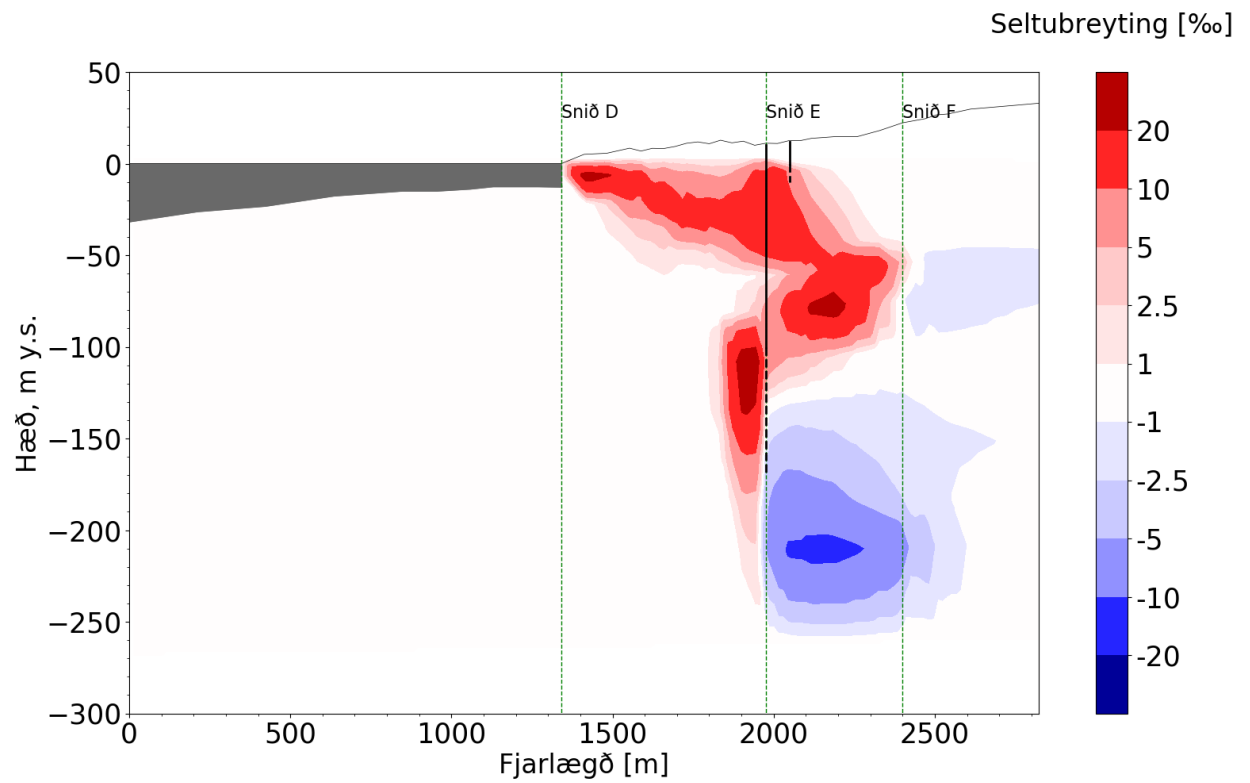
Mynd 6: Reiknaðar seltubreytingar í sniði A við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.



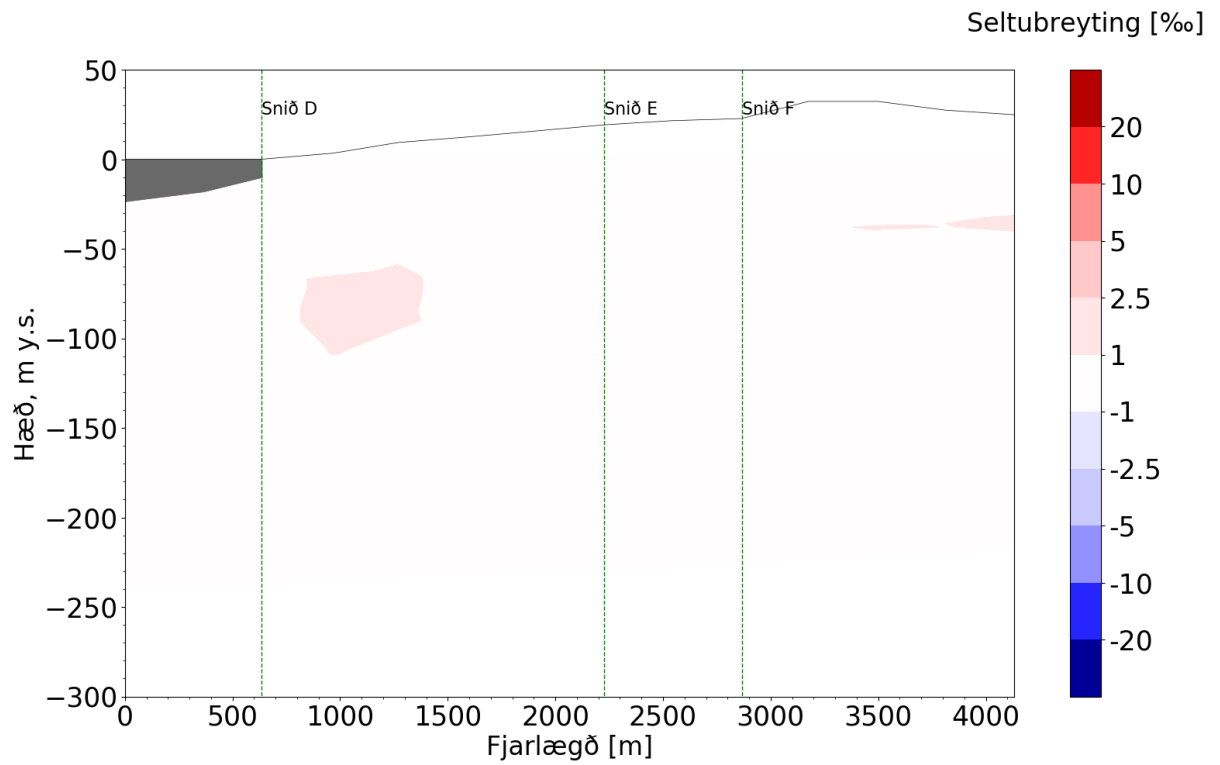
Mynd 7: Reiknaðar seltubreytingar í sniði A við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



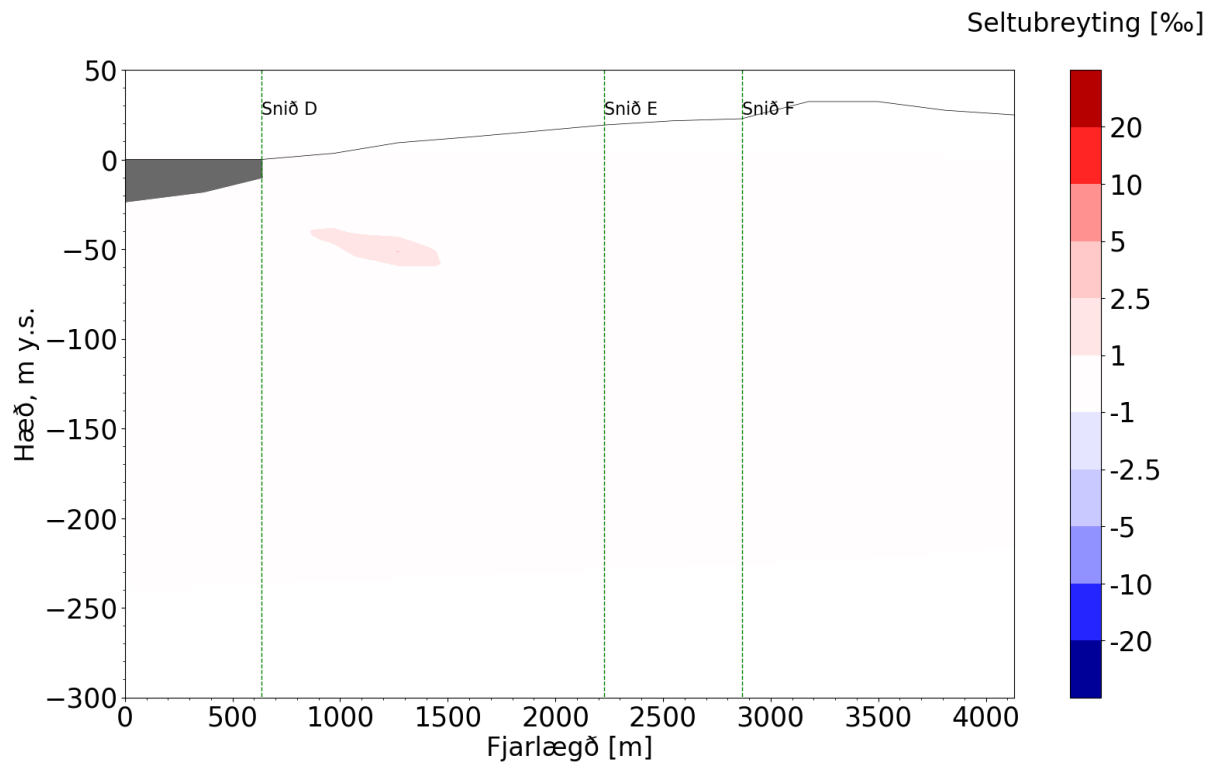
Mynd 8: Reiknaðar seltubreytingar í sniði B við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.



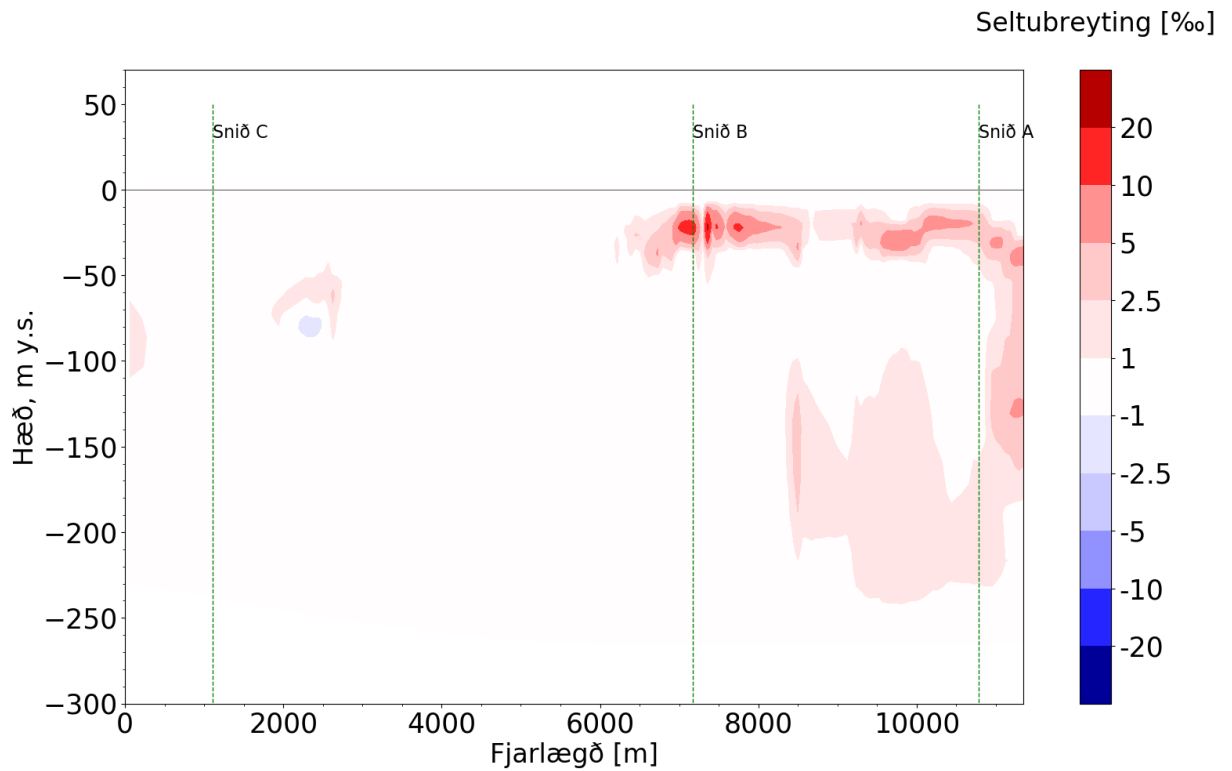
Mynd 9: Reiknaðar seltubreytingar í sniði B við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



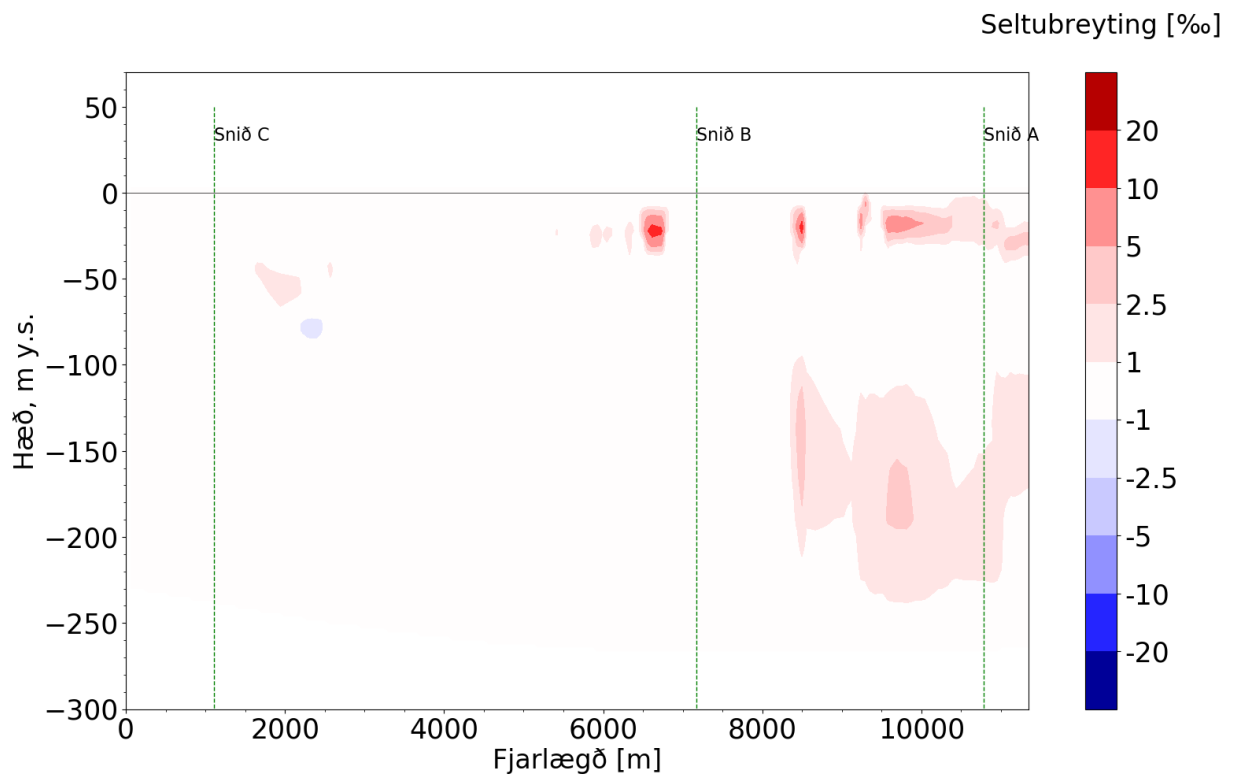
Mynd 10: Reiknaðar seltubreytingar í sniði C við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



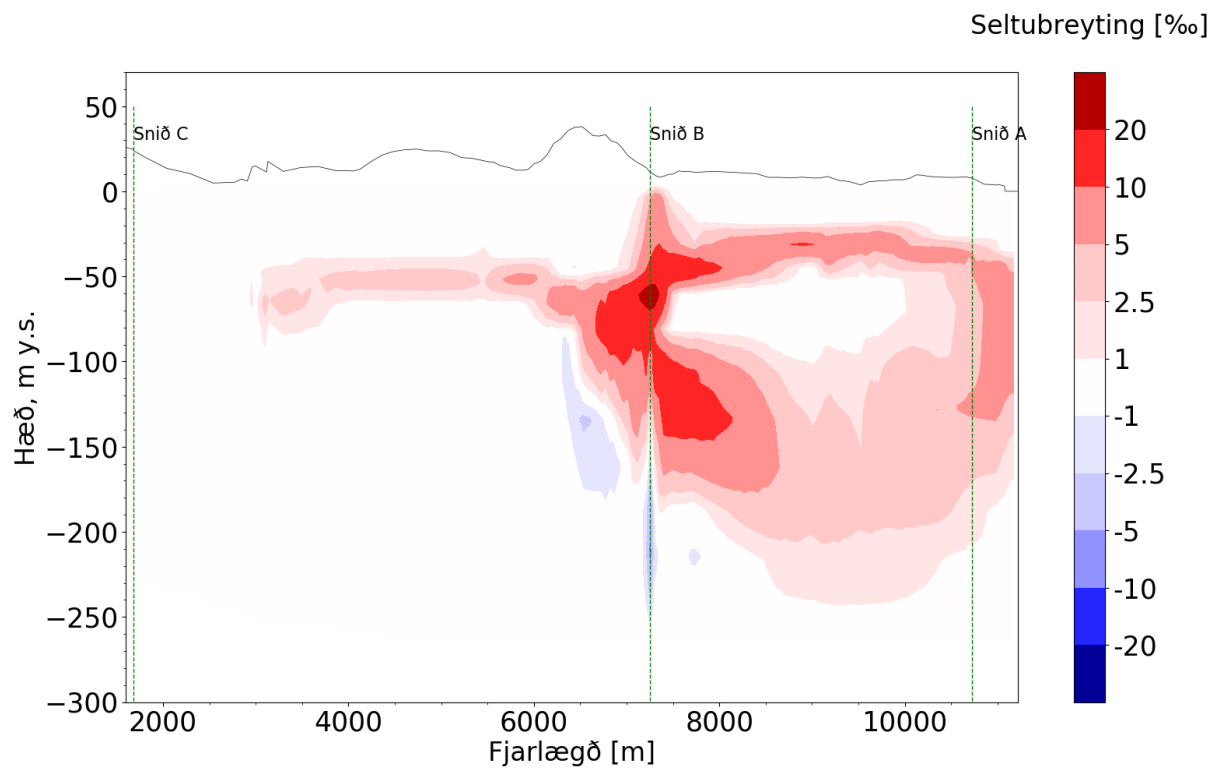
Mynd 11: Reiknaðar seltubreytingar í sniði C við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



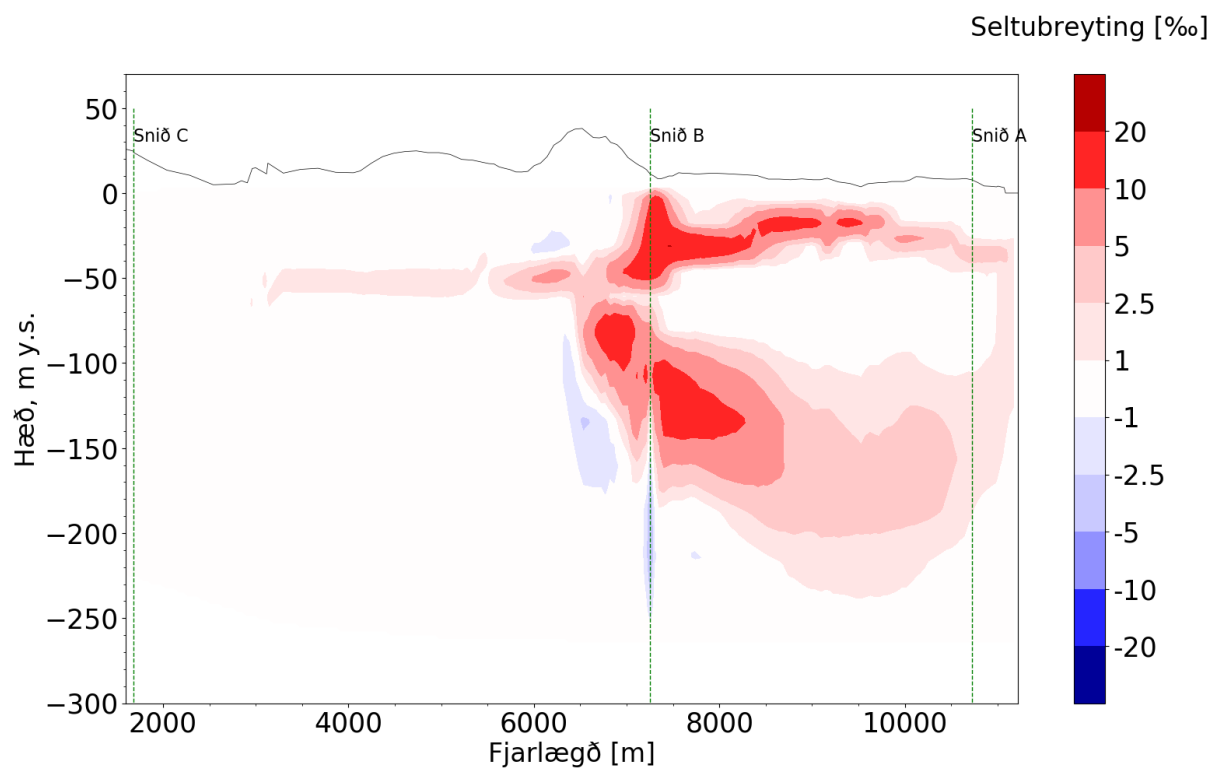
Mynd 12. Reiknaðar seltubreytingar í sniði D við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.



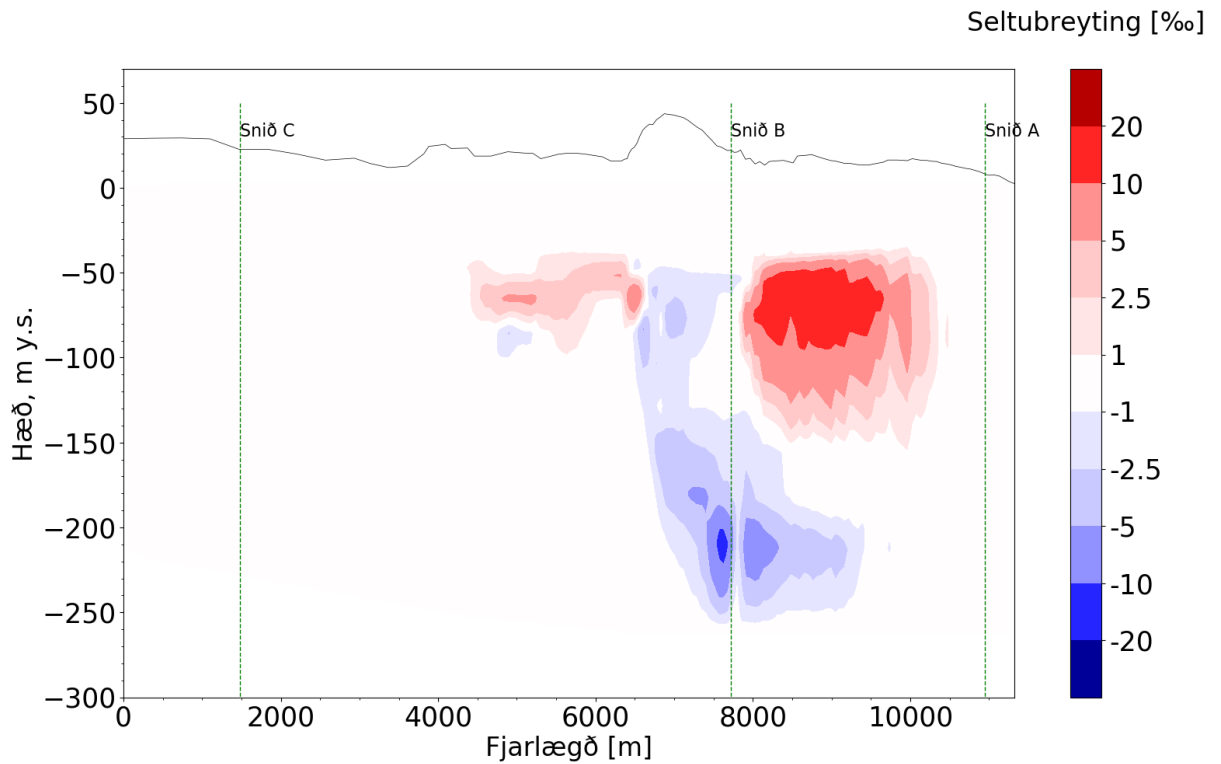
Mynd 13. Reiknaðar seltubreytingar í sniði D við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



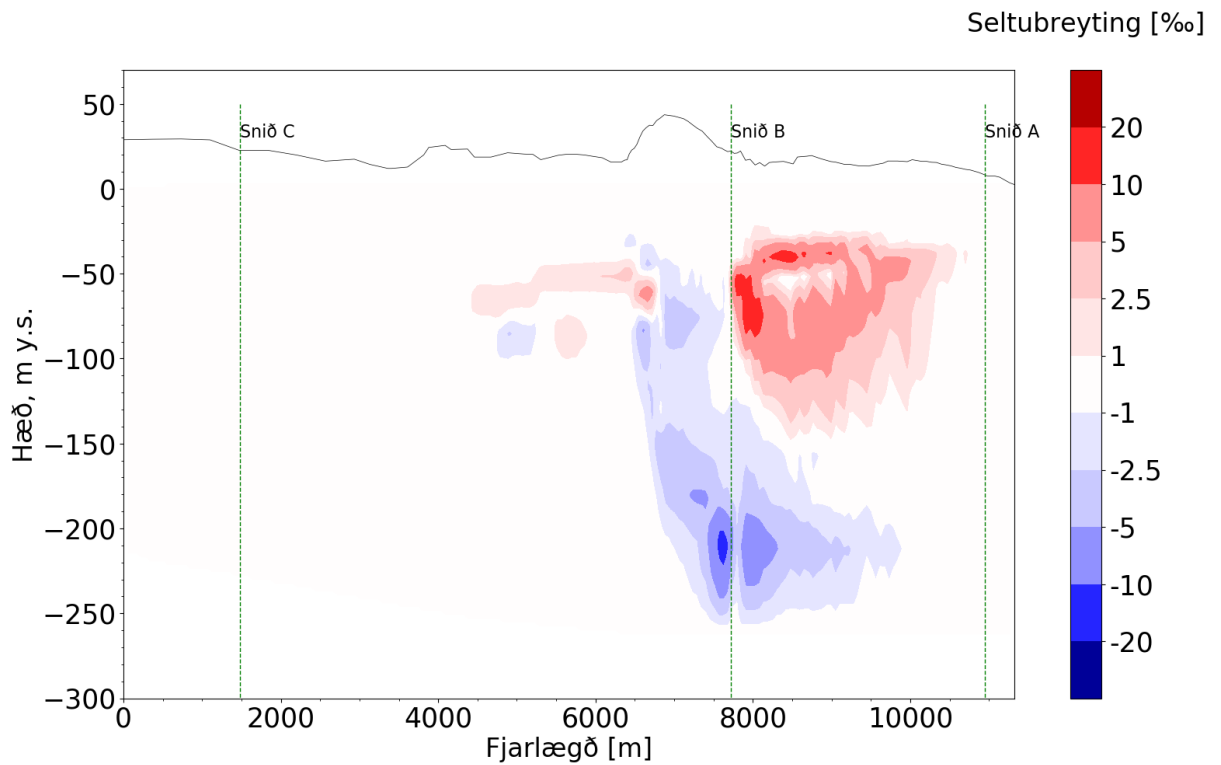
Mynd 14. Reiknaðar seltubreytingar í sniði E við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.



Mynd 15. Reiknaðar seltubreytingar í sniði E við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.



Mynd 16. Reiknaðar seltubreytingar í sniði F við svæðisbundna hástöðu grunnvatns.



Mynd 17. Reiknaðar seltubreytingar í sniði F við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns

4. Áhrif aukinnar vatnsvinnslu

Samantekið eru megináhrif aukinnar grunnvatnsvinnslu Benchmark Genetics við Kalmanstjörn metin eftirfarandi:

4.1. Aðrennslissvæði vatnstöku við Kalmanstjörn

Breytingar á aðrennslissvæði við fyrirhugaða vinnslu samanborið við núverandi vinnslu við Kalmanstjörn eru tiltölulegar litlar að teknu tilliti til 40 ára veðurfarsbreytileika og fyrirhugaðrar vinnsluaukningar (mynd 2). Útmörk aðrennslissvæðis ná um 1 km lengra til norðurs og suðurs við aukna vinnslu, en reiknast óbreytt til austurs. Líta má á útmörk reiknaðs aðrennslissvæðis sem aðstæður við lægstu grunnvatnsstöðu og minnsta framboðs ferskvatns yfir keyrslutímamann, sem ætti að gefa gott mat á áhrifum þurrkatíðar á aðrennslissvæði vatnsvinnslunnar. Þegar horft er til 90% keyrslutímans fæst mat á almennum aðstæðum, en þá liggja mörk aðrennslissvæðis fyrirhugaðrar vinnslu aðeins sunnar en við núverandi vinnslu.

4.2. Niðurdráttur grunnvatnsborðs vegna vatnstökunnar

Ætla má að fyrirhuguð vinnsla geti haft áhrif á niðurdrátt grunnvatnsborðs í þurrkatíð, en um 10-15 cm niðurdráttur reiknast við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns (mynd 3) á iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun og við vatnsból Hafna. Við svæðisbundna hástöðu grunnvatns hins vegar reiknast óverulegur niðurdráttur á þessum svæðum.

4.3. Seltubreytingar í grunnvatni vegna aukinnar vinnslu

Mestu seltubreytingar vegna aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn verða í nágrenni vinnslusvæðisins (myndir 4, 5, 8, 9 og 12-17). Mesti munur við svæðisbundna há- og lágstöðu grunnvatns á dýptarbilinu 0-15 m u.s. er við Kalmanstjörn, þar sem selta eykst töluvert inn til landsins að nýja vinnslusvæðinu. Aukin vinnsla við Kalmanstjörn hefur áhrif á lagskiptingu og seltu blandlags norður að Höfnum (myndir 6, 7 og 12-17) en ekki suður að iðnaðarsvæðinu við Reykjanesvirkjun (myndir 10, 11 og 12-17). Engar seltubreytingar reiknast þó í vatnsbóli Hafna vegna aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn m.v. núverandi 2 L/s vinnslu í vatnsbóli Hafna. Seltubreytingar verða hins vegar í blandlagi vestan af Höfnum þar sem selta eykst um 5-10% á dýptarbilinu 0-15 m u.s. (myndir 4 og 5). Breytingar verða enn fremur á legu blandlagsins inn undir landi þar sem teygist á því (myndir 6 og 7).

4.4. Áhrif aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn á nýtingu ferskvatns til annarra nota

Áhrifasvæði aukinnar vatnstöku við Kalmanstjörn markast af merkjanlegum niðurdrætti grunnvatnsborðs vegna vinnslunnar (mynd 3). Áhrifin á seltubreytingar grunnvatns verða þó mjög mismunandi innan þessa áhrifasvæðis, líkt og að framan er lýst.

Ætla má að seltubreytingar í nágrenni Hafna muni ekki leiða til seltubreytinga á vinnsluvatni vatnsbóls Hafna miðað við núverandi vinnslu þar og fyrirhugaða framtíðarvinnslu við Kalmanstjörn. Seltustig vinnsluvatns vatnsbóls Hafna er þegar tiltölulega hátt og þarf sérstaka ráðstafana við þar til að standast kröfur reglugerðar um neysluvatn. Engar forsendur liggja fyrir um framtíðarferskvatnsvinnslu austan Hafna. Ef kanna á slíka möguleika væri ástæða til að taka tillit til reiknaðs niðurdráttar vegna vinnslunnar við Kalmanstjörn gagnvart mati á vinnslumöguleikum.

Gera má ráð fyrir að töluvert þrengist að ferskvatnsvinnslumöguleikum í næsta nágrenni Kalmanstjarnar í kjölfar aukinnar vinnslu þar. Ekki liggja fyrir forsendur um slíkar fyrirætlanir.

Sunnan af Kalmanstjarnarsvæðinu má ætla að seltubreytingar verði óverulegar vegna aukinnar vinnslu við Kalmanstjörn, þrátt fyrir merkjanlegan niðurdrátt. Ekki liggja fyrir forsendur um fyrirhugaða ferskvatnsvinnslu á því svæði. Ef til slíkrar vinnslu kemur væri sjálfsagt að taka tillit til niðurdráttar vegna vinnslunnar við Kalmanstjörn gagnvart mati á vinnslumöguleikum.

5. Vöktun auðlindarinnar

Takmarkað er til af upplýsingum sem greiningin byggir á og eru því niðurstöður bundnar óvissu. Er því lagt til að bætt verði úr gagnasöfnun vinnslusvæða Benchmark bæði við Kalmanstjörn og Hafnir.

Framangreindar niðurstöður leggja grunninn að fyrirkomulagi vegna vöktunar auðlindarinnar. Í ljósi takmarkaðra gagna sem greiningin byggir á í nágrenni Kalmanstjarnar mun vöktun auðlindarinnar gegna þrjúþættu hlutverki:

1. Styrkja þá mynd sem dregin hefur verið upp af aðstæðum á svæðinu og minnka þannig óvissu gagnvart viðbrögðum auðlindarinnar við vinnslu.
2. Liggja til grundvallar rekstrarskipulags vatnstökunnar og auðlindastjórnunar.
3. Vakta mögulegar breytingar á auðlindinni vegna fyrirhugaðrar vinnslu.

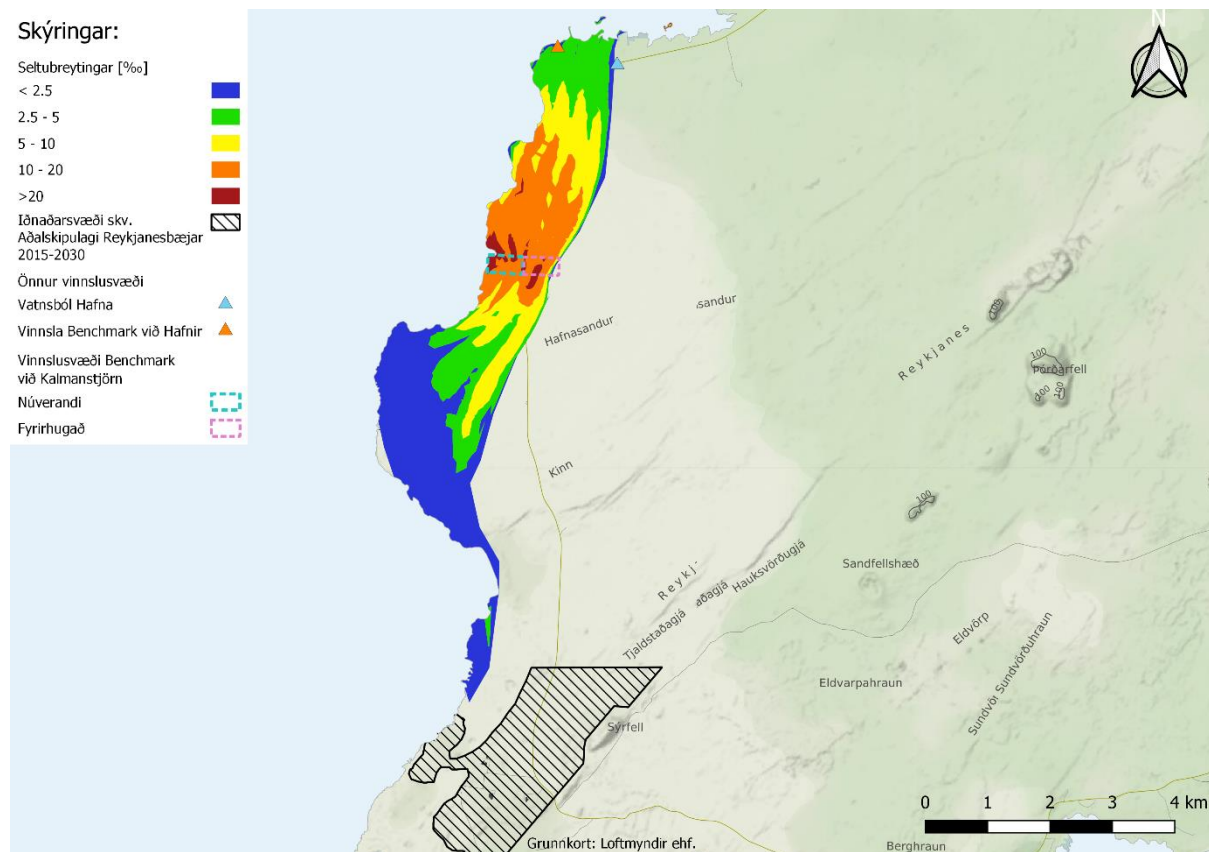
Áhrif vegna aukinnar vinnslu verða mest í næsta nágrenni Kalmanstjarnar. Jafnframt má ætla að þar verði áhrifin helst mælanleg auk þess sem gera má ráð fyrir að áhrifa gæti þar tiltölulega fljótt. Fjær Kalmanstjörn má hins vegar gera ráð fyrir að viðbrögð kerfisins verði eitthvað seinni og mögulega verða þau ekki eins mælanleg. Með því að draga fram hæsta reiknaða tölugildi seltubreytinga grunnvatns undir landi (mynd 18) fæst ágæt sýn á þessi áhrif. Ástæða er því til að leggja áherslu á vöktun auðlindarinnar á nærsvæði vinnslusvæðisins við Kalmanstjörn með stuðningi mælinga við Hafnir. Gera má ráð fyrir að mælingar í fyrirliggjandi borholum og nýjum vinnsluholum við Kalmanstjörn verði uppistaðan í gagnasöfnuninni. Enn fremur að mælingar í fyrirliggjandi holum við Hafnir, sér í lagi á vegum Benchmark Genetics, muni fylla í þá mynd.

Við undirbúning og hönnun vöktunar á vegum Benchmark Genetics er lagt til að síritun verði komið á í vinnsluholum við Kalmanstjörn á vatnsborði sem og rennsli, seltu og hitastigi þess vatns sem upp úr holunum kemur. Enn fremur að kortlagðar verði aðrar holur á Kalmanstjarnarsvæðinu, ástand þeirra metið og dýpi ásamt fóðringardýpi skráð. Enn fremur að stakar prófílmælingar á hitastigi og seltu fari fram í þeim eins og kostur er og vatnsborðshæð skráð. Af þessum holum verði síðan valin hola til vöktunar ef kostur er. Vöktunarholan þarf að ná niður fyrir blandlag í fullsaltan jarðsjó. Ef hún er fóðruð þarf að gata fóðringuna þannig að hægt sé að fá marktækar mælingar í allri holunni. Meta þarf fyrirkomulag og tíðni mælinga í holunni en reiknað er hér með að vatnsborð verði síritað í henni og að tekinn verði hitastigs- og rafleiðniþrófill a.m.k. einu sinni á ári í henni þannig að hægt verði að greina breytingar milli ára á þessum kennistærðum og sér í lagi á legu blandlags. Auka þarf tíðni prófílmælinga þegar vinnslan verður aukin svo unnt verði að nema viðbrögð kerfisins og þær breytingar sem ætla má að verði á legu blandlags. Reiknað er hér með að tíðni slíkra mælinga verði í takti við tímabil vinnsluaukningarinnar þannig að breytingarnar verði kortlagðar á meðan vinnsla er aukin.

Við undirbúning vöktunar er ráðlegt að mæla hitastig og seltu í vinnsluholum Benchmark Genetics við Hafnir og leggja mat á möguleika síritunar í þessum holum á vatnsborði, hitastigi og rafleiðni til að

stýðja við vöktun vegna auðlindanýtingarinnar, sérstaklega með hliðsjón af niðurstöðum þessarar greinargerðar á mögulegum áhrifum vinnslu við Kalmanstjörn norður til Hafna.

Gagnvart vöktun á þessum mögulegu áhrifum er enn fremur lagt til að komið verði fyrir vöktunarholu milli Kalmanstjarnar og Hafna. Kanna þarf hvort til sé nægjanlega djúp borhola til að gegna slíku hlutverki, en að öðrum kosti að meta hentuga staðsetningu nýrrar holu. Seltubreytingar verða minni eftir því sem fjær dregur Kalmanstjörn (mynd 18), og má því gera ráð fyrir að breytingarnar verði síður mælanlegar eftir því sem nær Höfnum er farið. Framkvæma þarf hitastigs- og rafleiðni prófmælingar a.m.k. einu sinni á ári í vöktunarholunni ásamt því að sírita vatnsborð í henni.



Mynd 18: Hæsta reiknaða tölugildi seltubreytingar grunnvatns undir landi við svæðisbundna lágstöðu grunnvatns.

Heimildaskrá

Vatnaskil, 2020. **Reykjaneskagi Vatnafarslíkan. Endurskoðun líkans og uppfærsla fyrir árin 2018-2019.** Unnið fyrir HS Orku. Nóvember 2020. Skýrsla 20.10.

Verkís, 2021. **STÆKKUN FISKELDIS BENCHMARK GENETICS VIÐ KALMANSTJÖRN.** Tillaga að matsáætlun. Maí 2021.

Skipulagsstofnun, 2021. **FRAMLEIÐSLUÁUKNING FISKELDISSTÖÐVAR VIÐ KALMANSTJÖRN, REYKJANESBÆ.** Ákvörðun um matsáætlun. Ágúst 2021.

Viðauki 6 Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar



HÁSKÓLI ÍSLANDS
Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum



Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar

Sindri Gíslason
Joana Micael
Hermann Dreki Guls
Sölvi Rúnar Vignisson
Halldór Pálmar Halldórsson

Júní 2021

Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar

Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar
Halldórsson

Skýrslan var unnin fyrir Benchmark Genetics Iceland hf.

Upplýsingablað

Heiti skýrslu: Rannsókn á lífríki Kalmanstjarnar		
Höfundar: Sindri Gíslason, Joana Micael, Hermann Dreki Guls, Sölvi Rúnar Vignisson, Halldór Pálmar Halldórsson		
Skýrsla nr. NSV-2103	Útgáfudagur: 03.06.2021	Fjöldi síðna: 42
Verkefnisstjóri: Sindri Gíslason	Unnið fyrir: Benchmark Genetics Iceland hf.	Dreifing: Opið
<p>Útdráttur:</p> <p>Vegna fyrirhugaðrar stækkunar fiskeldis Benchmark Genetics Iceland hf. við Kalmanstjörn óskaði fyrirtækið eftir því að Náttúrustofa Suðvesturlands gerði rannsókn á lífríki fjöru, bakgrunnsgildum í sjó, uppsöfnun mengunarefna og fuglalífi við Kalmanstjörn. Tilgangur rannsóknarinnar var að gera heildstæða rannsókn til að safna upplýsingum um lífríki svæðisins, en fyrirliggjandi upplýsingar voru litlar sem engar. Svæðið frá Kalmanstjörn að Garðskaga er á lista Náttúrufræðistofnunar yfir mikilvæg fuglasvæði og hefur svæðið verið tilnefnt á Náttúruminjaskrá vegna fjöruvistgerða og fugla. Rannsóknin var þrjúþætt og skiptist niður í rannsókn á lífríki fjöru, bakgrunnsgildum og uppsöfnun mengunarefna og fuglavöktun. Mikilvægt er að aðferðafræði við öflun grunnagna í rannsókn sem þessari sé framkvæmd á þann máta að hægt sé að endurtaka rannsóknina með sömu aðferðum síðar meir, til að minnka skekkju sem getur myndast við gagnaöflun. Allir verkliðir rannsóknarinnar á lífríki Kalmanstjarnar voru framkvæmdir með þetta í huga.</p> <p>Náttúrustofa Suðvesturlands sá um verkstjórn, en rannsóknin var unnin í samstarfi við Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum og Þekkingarsetur Suðurnesja.</p>		
Lykilorð: Kalmanstjörn, fjörulíf, fuglalíf, mengunarefnamælingar.	Yfirfarið: Sindri Gíslason, Halldór Pálmar Halldórsson	

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	v
Inngangur	1
1 Lífríki fjöru.....	2
1.1 Markmið	2
1.2 Aðferðir.....	2
1.2.1 Svæðislýsing.....	2
1.2.2 Fjörusnið	2
1.2.3 Punktusnið	3
1.3 Niðurstöður	3
1.3.1 Þekjumælingar.....	3
1.3.2 Þyngd ríkjandi þörungum.....	3
1.3.3 Tegundaskrá yfir þörungum.....	3
1.3.4 Talningar á dýrum.....	3
1.3.5 Tegundafjöldi.....	4
1.3.6 Samfélagsgerð	4
1.3.7 Annað dýralíf	4
2 Bakgrunnsgildi í sjó og uppsöfnun mengunarefna	5
2.1 Markmið	5
2.2 Aðferðir.....	5
2.3 Niðurstöður og umræða.....	5
2.3.1 Ólífræn snefilefni í skúfabangi.....	5
2.3.2 Fosfór, köfnunarefni og heildarkolefni í skúfabangi.....	6
3 Fuglavöktun.....	7
3.1 Markmið	7
3.2 Aðferðir.....	7
3.3 Niðurstöður	8
3.3.1 Tegundir að vori.....	8
3.3.2 Vetrarfuglatalningar	8
4 Samantekt.....	9
4.1 Lífríki fjöru	9
4.2 Líffræðilegir þættir og snefilefni í skúfabangi	10
4.2.1 Ýmsir þættir sem hafa þarf í huga varðandi samanburð á snefilefnum í þangi	10
4.3 Fuglavöktun	11

5	Þakkir	11
6	Heimildir	12
7	Töflur	14
8	Myndir	21
9	Viðaukar	27

Inngangur

Í þessari skýrslu er niðurstöðum úttektar lífríkis Kalmanstjarnar lýst. Úttekt fjörlífs og söfnun skúfapangs til mengunarefna mælinga var framkvæmd í september 2020 en úttekt á fuglalífi í apríl og maí 2021.

Starfsemi fiskeldis við Kalmanstjörn má rekja til ársins 1985 þegar Silfurgen hf. hóf þar starfsemi sína. Stofnfiskur hefur verið með starfsemi á svæðinu frá árinu 1991, en breytti nafni sínu þann 19. janúar 2021 og heitir nú Benchmark Genetics Iceland hf. Benchmark Genetics Iceland hefur leyfi til framleiðslu á allt að 200 tonnum af laxi á ári í eldisstöðinni við Kalmanstjörn. Fyrirhuguð stækkun er á framleiðslunni um allt að 400 tonn. Markmið rannsóknarinnar var að afla upplýsinga um helstu tegundir og þekju þeirra í fjörunni, mæla bakgrunnsgildi í sjó og uppsöfnun mengunarefna auk þess að kanna fuglalíf á svæðinu áður en til stækkunar fiskeldisins kæmi.

Rannsóknin fól í sér:

- Kanna tegundasamsetningu og fjölbreytileika í fjöruvistum á svæðinu við núverandi starfsemi til að hægt sé að bera þau saman við hugsanlegar breytingar í kjölfar aukinnar fráveitu.
- Bakgrunnsgildi í sjó og uppsöfnun mengunarefna í skúfapangi: Mæla bakgrunnsgildi sjávar svo hægt sé að bera þau saman við hugsanlegar breytingar á efnainnihaldi í kjölfar aukinnar fráveitu.
- Kanna fuglalíf á áhrifasvæði affallslagnar og nágrennis svo bera meggi saman við upplýsingar sem aflað verður í kjölfar aukinnar fráveitu.

Í þessari skýrslu er greint frá úttekt lífríkis fjöru, fuglalífs, niðurstöðum mælinga á bakgrunnsgildum í sjó og uppsöfnun mengunarefna í skúfapangi við Kalmanstjörn.

1 Lífríki fjöru

1.1 Markmið

Að kanna tegundasamsetningu og fjölbreytileika í fjöruvistum við Kalmanstjörn.

1.2 Aðferðir

Dagana 18. og 21. september 2020 voru lögð niður snið með reglubundnum hætti í fjöruvistum við Kalmanstjörn. Sýnatoka fór fram á fjöru og voru sett út snið sem gengu þvert á fjöruna með ákveðnu millibili, milli efri og neðri marka hennar. Samtals voru lögð út fjögur hefðbundin fjörusnið (S1–S4) og fjögur punktsnið (P1–P4) (Myndir 1.1 og 1.2) og koma staðsetningar þeirra, lengdir (fjarlægð milli efstu og neðstu stöðva), fjörugerðir og dagsetningar sýnatoka fram í Töflu 1.1.

1.2.1 Svæðislýsing

Brimasamar klettafjörur einkenna ströndina út af Kalmanstjörn. Eldisstöð Benchmark Genetics Iceland stendur inn af vík (Mynd 1.1) sem er víða stórgrýtt og flokkast skv. UNIS-flokkun sem grýtt fjara (FI). Innst í vikinni er gróf setfjara og þar myndast lón á fjöru og rennur affall eldisstöðvar í stærra lónið (Mynd 1.2). Svæðið frá Garðskaga að Kalmanstjörn flokkast skv. UNIS-flokkun sem klóþangsfjara (AI-3I), en það er ein útbreiddasta fjöruvistgerð hér við land og jafnframt sú tegundaauðugasta. Stafar það af því að klóþang veitir mörgum lífverum skjól og búsvæði (Agnar Ingólfsson 1990, 2006). Svæðið frá Garðskaga að Kalmanstjörn er á lista Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir mikilvæg fuglasvæði. Á þessu svæði er fjölbreytt fuglalíf árið um kring og á fartíma á vorin eru þar stórir hópar vaðfugla í fjörum (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2016).

Mikið er af reka í fjörunni og á landi ofan við fjöruna, bæði timbur og alls kyns plastdrasl. Grjótburður er töluverður á land og er skýrt merki um brimasemi og atgang sjávar á svæðinu.

1.2.2 Fjörusnið

Málband var lagt út eftir hverju fjörusniði (1, 2, 3 og 4) og síðan voru staðsetningar stöðva mældar út með 50 cm hæðarbili (Mynd 1.3). Efsta stöð á hverju sniði var staðsett á svæði þar sem klettadoppa (*Littorina saxatilis*) var ríkjandi lífvera eða á mörkum fjörusvertu (*Hydropunctaria maura*) og dvergþangs (*Pelvetia canaliculata*), eftir því sem við átti. Efsta stöð á hverju sniði var auðkennd 1, sú næsta 2 o.s.frv. Heildarfjöldi kannaðra stöðva í hnulunga-/klapparfjörum var 21, alls fjórar til sjö á hverju sniði (Tafla 1.1).

Nærumhverfi hverrar stöðvar var lýst og þar lagður niður 1 x 1 metra rammi. Ramminn samanstendur af 100 reitum (10 x 10 cm, Mynd 1.4). Öllu var lýst sem féll innan rammans svo sem undirlagi, þekju þörungum og fjölda smádýra yfir 3 mm. Við hlið hvers 1 x 1 metra ramma var settur einn 20 x 20 cm rammi. Allt var fjarlæggt innan úr minni rammanum niður á um 10 cm dýpi ef um mjúkt undirlag (setfjöru) var að ræða. Ef stöðin var í grýttri fjöru voru þörungur skornir eins og þeir liggja í fjörunni innan rammans þrátt fyrir að staðsetning fótfestu þörungans hafi verið utan rammans. Allt sem var fast við undirlag innan rammans var fjarlæggt, sett í poka og látið fylgja sýni. Öll frekari úrvinnsla sýna fór fram á rannsóknastofu. Þar voru dýr skoluð af þörungum í vatni, þörungur fjarlægðir og greindir í helstu tegundir, vigtaðir og að endingu settir á pappírspurrkur til þerris í 2 sólarhringa við herbergishita og þá vigtaðir aftur. Skolvatnið af þörungum var sigtað í 500 µm sigti og öll dýr sem eftir sátu í sigtinu varðveitt í 70% ethanóli. Við frekari úrvinnslu voru sýnin skoðuð undir víðsjá og greind til tegunda eftir því sem unnt var og fjöldi einstaklinga talinn.

1.2.3 Punksnið

Til að fá betra mat á áhrifasvæði útrásar voru 4 punktsnið lögð í fjörunni framan við útrás (Mynd 1.5 og Mynd 1.6). Fjaran þar er skýldari en út við ströndina og samanstendur m.a. af tveimur lónum, set- og hnullungafjöru (Mynd 1.2). Heildarfjöldi kannaðra stöðva var 13, tvær til fjórar á hverju sniði (Tafla 1.1).

Ef um setfjöru var að ræða var 365 ml setsýni tekið á stöð sem náði 8 cm ofan í setið og var 8,5 cm í þvermál og sýnið varðveitt í 10% formalíni í tvo sólarhringa. Á öllum setsýnastöðvum var um tiltölulega gróft set/sand að ræða (> 500 µm). Öll frekari úrvinnsla sýna fór svo fram á rannsóknastofu þar sem sýni voru varðveitt í 70% ethanóli. Við frekari úrvinnslu voru sýnin skoðuð undir víðsjá og greind til tegunda eftir því sem unnt var og fjöldi einstaklinga talinn. Ef um hnullungafjöru var að ræða var lagður niður 1 x 1 metra rammi. Ramminn samanstendur af 100 reitum (10 x 10 cm). Við hlið hvers 1 x 1 metra ramma var settur einn 20 x 20 cm rammi. Allt sem var fast við undirlag innan rammans var fjarlæggt, sett í poka og látið fylgja sýni. Öll frekari úrvinnsla sýna fór svo fram á rannsóknastofu. Þar voru dýr skoluð af þörungum í vatni, þörungar fjarlægðir og greindir í helstu tegundir, vigtaðir og að endingu settir á pappírspurrku til þerris í 2 sólarhringa við herbergishita og þá vigtaðir aftur. Skolvatnið af þörungum var sigtað í 500 µm sigti og öll dýr sem eftir sátu í sigtinu varðveitt í 70% ethanóli. Við frekari úrvinnslu voru sýnin skoðuð undir víðsjá og greind til tegunda eftir því sem unnt var og fjöldi einstaklinga talinn.

1.3 Niðurstöður

1.3.1 Þekjumælingar

Þekjumælingar þörunga við Kalmanstjörn sýna að fjaran þar er beltaskipt (Tafla 1.2). Dæmigerð hnullunga/-klapparfjara þar sem fjörusverta (*Hydropunctaria maura*) er efst í grýttu fjörunni ásamt dvergþangi (*Pelvetia canaliculata*) og klapparþangi (*Fucus spiralis*). Klóþangsbelti (*Ascophyllum nodosum*) er um miðbik fjörunnar og niður á neðstu stöðvar með allt að 100% þekju og ásætubörungur á klóþangi, þangskegg (*Vertebrata lanosa*).

Klettadoppa (*Littorina saxatilis*), þangdoppa (*Littorina obtusata*), nákuðungur (*Nucella lapillus*) og hrúðurkarl (*Semibalanus balanoides*) voru algengustu dýrin og fundust á velflestum stöðvum, aðrar algengar tegundir voru burstaormurinn *Fabricia stellaris* og svampar (*Halichondria* sp.) (Tafla 1.3).

1.3.2 Þyngd ríkjandi þörunga

Blaut- og þurrviggt ríkjandi tegunda er sýnd í Viðauka 1A.

Klóþang (*Ascophyllum nodosum*) hefur langmesta vigt þörunga, eins og vænta mátti af þekjumælingum. Aðrar tegundir ná ekki umtalsverðri þyngd að klapparþangi (*Fucus spiralis*) undanskildu, en það hafði blettótta útbreiðslu.

1.3.3 Tegundaskrá yfir þörunga

Heildarfjöldi þörungategunda í 20 x 20 cm reitum á fjörusniðum er sýndur í Töflu 1.5, en tegundir á hverri stöð má finna í Viðauka 1A.

1.3.4 Talningar á dýrum

Talningar dýrategunda í 20 x 20 cm reitum á fjörusniðum eru sýndar í Töflu 1.4, samantekt yfir fjölda dýrategunda í sömu reitum er sýnd í Töflu 1.4.

Kræklingur (*Mytilus edulis*), mæruskel (*Turtonia minuta*), mærudoppa (*Skeneopsis planorbis*), ánahópurinn Lumbricillus, mottumaðkur (*Fabricia stellaris*), fjörurykmý (*Cf. Cricotopus variabilis*) og fjörumaurar (Acarina) voru algengustu tegundir og fundust víða, þá aðallega um miðbik og neðarlega í fjörunni.

1.3.5 Tegundafjöldi

Fjöldi tegunda dýra og þörunga á hverri stöð kemur fram í Töflu 1.5. Rétt er að hafa í huga að í raun er verið að telja greindar einingar, þ.e. sumar hverjar geta innihaldið tvær eða fleiri tegundir ef nánar væri skoðað (s.s. ánar, krabbaflær og þráðormar).

1.3.6 Samfélagsgerð

Sýnatökustöðvar voru flokkaðar (Viðauki 1C) með tilliti til skyldleika (Centroid Linkage, squared euclidean distance; stigskipt greining í SPSS tölfraeðiforritinu) út frá fjölda dýrategunda og einstaklinga sem greindir voru í 20 x 20 cm römmum (Tafla 1.4). Punktstöðvar P1, P2 og P4 raðast greinilega saman út frá helstu dýrahópum og það sama gildir um stöðvarnar sitt hvoru megin við útrásina, P3-1 og 2 (P3_A) og P3-3 og 4 (P3_B). Af sniðunum er fjörusnið 4 líkast P3 stöðvunum og í kjölfarið koma fjörusnið 3, 2 og 1. Þessar niðurstöður sýna vel muninn á dýrasamfélögum við Kalmanstjörn á milli fjörusniðanna og punktsniðanna þar sem tekin voru setsýni í pollum og í útrásinni við Kalmanstjörn.

1.3.7 Annað dýralíf

Hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*) fundust í lóni við útrás og eins sást minkur (*Neovison vison*) á svæðinu.

2 Bakgrunnsgildi í sjó og uppsöfnun mengunarefna

2.1 Markmið

Að bakgrunnsgildi verði þekkt svo hægt sé að bera mælingarnar saman við hugsanlegar breytingar á efnainnihaldi eftir að til aukinnar fráveitu kemur frá fiskeldi Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn.

2.2 Aðferðir

Styrkur níu ólífrænna snefilefna: arsen (As), kadmín (Cd), króm (Cr), kopar (Cu), járn (Fe), kvikasilfur (Hg), nikkell (Ni), blý (Pb) og sink (Zn), auk fosfórs (P), köfnunarefnis (N) og lífræns kolefnis (C) var mældur í skúfabangi (*Fucus distichus*). Notast var við skúfabang þar sem enginn kræklingur af staðlaðri stærð fannst á svæðinu, auk þess er skúfabang algengari og útbreiddari á Reykjaneskaga samanborið við bólubang (*Fucus vesiculosus*).

Skúfabangi var safnað 18. og 21. september 2020 á sex stöðvum nærri fjörusniðunum á Kalmanstjörn (Tafla 2.1, Mynd 1.1). Sýnin voru geymd í frysti fyrir efnagreiningar. Um 300 grömm (votvigt) af skúfabangi frá hverri stöð voru hreinsuð af ásætum og send til efnagreininga hjá Mátis. Umhverfisþættir voru auk þess mældir í sjó í Vogavík þann 4. september 2020 á fjöru og 22. september 2020 á fjöru og flóði (Mynd 3.1), ýmist á sniðunum eða nærri þeim til að fá mat á breytileikann sem er þar til staðar og gæti haft áhrif á efnaupptöku þangsins. Hanna HI-98194 multiparameter mælir var notaður til mælinga á eftirfarandi þáttum (Mynd 2.1): sjávarhita ($\pm 0.15^\circ\text{C}$), seltu (± 0.01 PSU) og sýrustigi (± 0.02 pH).

Niðurstöður mælinga á ólífrænum snefilefnum eru á þurrvigtargrunni (mg/kg þurrvigtar skúfabangs). Rauðar línur á myndunum (Viðauki 2A) tákna lægstu viðmið Norðmanna fyrir lítt eða ómengað þang (Molvær o.fl. 2004) en slík viðmið eru ekki til fyrir járn. Notast er við norsk viðmiðunarmörk fyrir lítt eða ómenguð svæði ásamt bakgrunnsgildum frá öðrum hafsvæðum fyrir bólubang sem er skyld tegund, ástæða fyrir því er sú að engin bakgrunnsgildi eru fánleg fyrir skúfabang. Fosfór (P), köfnunarefni (N) og kolefni (C) voru greind sem hlutfall af þyngd skúfabangs (% af þurrvigt) og einnig sýnd í innbyrðis hlutföllum fyrir hverja stöð: C:N og N:P. Fylgni á milli mismunandi efna var prófuð með Spearman's rho fylgniprófi í þeim tilgangi að greina mögulegan uppruna efnanna úr seti og svifögnum. Marktækni tengslanna var miðuð við $p < 0,05$ og er tafla með niðurstöðum prófanna sýnd í Viðauka 2B.

2.3 Niðurstöður og umræða

Niðurstöður efnagreininga skúfabangs og mælinga á sjó eru í Töflu 2.1 og Viðaukum 2A og 2B. Niðurstöður punktmælinga við Kalmanstjörn eru í Viðauka 2C.

2.3.1 Ólífræn snefilefni í skúfabangi

Eins og sjá má í Töflu 2.2 skera engin gildi sig úr þegar niðurstöðurnar fyrir Kalmanstjörn eru bornar saman við ætluð bakgrunnsgildi frá öðrum hafsvæðum. Þó má nefna að **kadmín** og **kopar** eru rétt yfir norskum viðmiðunarmörkum (kadmín á S1 til S4 og kopar við útrásina á P3-2 og P3-3), en styrkur undir þeim mörkum lýsir lítt eða ómenguðum svæðum (Molvær o.fl. 2004). Styrkur **arsens** og **kadmíns** var lægstur á stöðvunum næst útrásinni. Þekkt er að styrkur þessara efna getur fylgt

seltustigi á þann hátt að lægri selta leiðir til lægri styrks arsens en hærri styrks kadmíns í þangi. Niðurstöðurnar verða því ekki ótvírætt útskýrðar með mismunandi seltustigi á sýnatökustöðunum við Kalmanstjörn og koma einhverjir aðrir þættir til. Almennt er kadmín í tiltölulega háum styrk við Ísland af náttúrulegum orsökum (vegna eldvirkni og bergrofs) sem sést meðal annars í kræklingi (Hrönn Jörundsdóttir o.fl. 2013) þannig að það kemur ekki á óvart að það reyndist yfir norsku viðmiðunarmörkunum í skúfabangi á stöðvum S1 til S4. Möguleg skýring á lægri gildum kadmíns og arsens í þangi næst útrásinni er lægri styrkur efnanna í affallsvatninu frá fiskeldinu og því viðvarandi þynningaráhrif miðað við sjóinn. Sömu ályktun mætti draga varðandi styrk **nikkels** sem sýndi jákvæða fylgni við kadmín og arsen en á öllum stöðvum reyndist nikkelsstyrkur þó undir viðmiðunarmörkunum. Sem fyrr segir var styrkur **kopars** hæstur næst úfallinu og reyndist yfir viðmiðunarmörkunum á þeim tveimur stöðvum, P3-2 og P3-3. **Sink** mældist einnig í hæstum styrk á þessum stöðvum en þó vel undir viðmiðunarmörkunum fyrir lítt eða ómenguð svæði. Styrkur **járns** var afar mismunandi í skúfabangi við Kalmanstjörn eða allt frá 28 til 340 mg/kg þurrvigt. Þessi breytileiki gefur að líkindum til kynna mismikla uppsprettu og aðgengi efna úr seti og/eða landrænum framburði enda járn oft lausbundið í íslenskum jarðvegi, sem skilast þá út með ferskvatni frá landi. Ekki eru til viðmiðunarmörk fyrir járn í þangi en járn, sem er nauðsynlegt snefilefni, getur hentað vel til túlkunar á áhrifum sets á uppsöfnun og breytileika í styrk t.d. kopars, króms og nikkels í lífverum. Fram kom marktæk jákvæð fylgni járns við kopar, króm og sink sem getur bent til þess að breytileikinn í styrk þessara efna á milli stöðva skýrist af uppróti af botni og/eða seti í nánasta nágrenni þeirra. **Kvikasilfur** og **blý** reyndist undir greiningarmörkunum í skúfabangi á öllum stöðvunum.

Aðgengilegt gagnasafn fyrir snefilefnamælingar í skúfabangi á Reykjanesi er afar takmarkað, en gildi sem þó eru til eru af svipaðri stærðargráðu og þau sem sjást í þessari úttekt. Munur á snefilefnainnihaldi milli tegunda og hafsvæða getur verið umtalsverður af náttúrulegum ástæðum og því ber að fara varlega við beinan samanburð á viðmiðunarmörkunum á milli tegunda og svæða. Þessi gildi ásamt samanburði við innlendar rannsóknir gefa þó vísbendingar um styrk snefilefna sem búast má við en jafnframt má sjá að breytileiki í uppsöfnun snefilefna getur verið mikill. Bakgrunnsgildi sem fengust í rannsóknum á Grænlandi eru sögð svipuð og við Ísland (Munda, 1978) en þau eru jafnframt lægri en mælast að jafnaði í þangi í Evrópu (Riget o.fl. 1997). Í þessum sömu rannsóknum á Grænlandi var styrkur snefilefna í skúfabangi og bóluþangi borinn saman og almennt reyndist skúfabangið innihalda hærri styrk efnanna en bóluþangið. Styrkur snefilefna í skúfabangi nærri útrás Reykjanesvirkjunar (um 8 km sunnan við Kalmanstjörn) hefur verið mældur að vetri frá árinu 2013 (Steinunn Hilma Ólafsdóttir o.fl. 2020) og eru gildin sem þar hafa fengist að mestu sambærileg við þau sem sjást við Kalmanstjörn í þessari rannsókn (samanburður á votvigtargrunni). Mælingar á snefilefnum í Arfadalsvík árið 2015 sýndu svipaðar niðurstöður (Ó. Sindri Gíslason o.fl. 2016, sjá Töflu 2.2). Mælingar á snefilefnum í skúfabangi við álverið í Straumsvík árið 2008 ásamt viðmiðunarstöð í Hvalfirði sýndu einnig áþekkt gildi þar sem umhverfisþættir (selta og setagnir) reyndust hafa mikil áhrif á uppsöfnun snefilefna í skúfabangi (Guðjón Atli Auðunsson, 2012).

2.3.2 Fosfór, köfnunarefni og heildarkolefni í skúfabangi

Hlutfall fosfórs (P), köfnunarefnis (N) og kolefnis (C) var mælt í skúfabangi til að reyna að meta möguleg áhrif frá útrásinni þar sem búast má við framburði lífrænna efna og þá aðallega fosfórs og köfnunarefnis. Þetta eru mikilvægustu efnahóparnir sem þörungar þarfnast til ljóstillífunar, vaxtar og viðgangs og í raun eru ýmsar þörungategundir ræktaðar í tengslum við ýmiskonar fiskeldi til að

hreinsa sjóinn af ofauðgun næringarefna, sérstaklega köfnunarefnis (Corey o.fl. 2014; Roleda og Hurd, 2019). Það vekur einna helst athygli að hlutfall fosfórs og köfnunarefnis er hæst á stöðvunum næst útrásinni ásamt því að þar er einnig lægsta hlutfall heildarkolefnis í skúfaþangi. Hlutfall heildarkolefnis og köfnunarefnis (C:N) hefur verið notað til að meta næringarefna- og orkubúskap þangs, þ.e. fyrst og fremst upptaka og myndun kolefnis og próteina. Munurinn á milli stöðvanna kemur skýrar fram þegar þetta hlutfall er skoðað þar sem það er lægra á stöðvunum næst útrásinni sem þýðir að styrkur köfnunarefnis er þar hlutfallslega hærri að teknu tilliti til meginhluta lífmassans. Þetta kemur í raun ekki á óvart og er í samræmi við erlendar rannsóknir sem gerðar hafa verið í nágrenni við fiskeldi en hækkaður styrkur næringarefni, og þá sérstaklega köfnunarefnis, mælist þar jafnan í þangi (Roleda og Hurd, 2019).

3 Fuglavöktun

3.1 Markmið

Markmið þessarar vöktunar er að meta hvaða fuglar nýta svæðið í kringum frárennsli fiskeldis Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn að vori og vetri.

3.2 Aðferðir

Rannsóknarsvæði náði frá Draugum í suðri að vestanverðu Junkaragerði í norðri (sjá Mynd 1.1). Svæðið var almennt frekar einsleitt að frátöldu svæði 3 (sjá mynd 1.1). Klappir voru efst í fjörunni og við tók stórgrýti og klappir með þangbeltum í grýttri fjöru með stöku smáskerjum. Flesta talningadaga var lítill vindur og fremur milt veður að frátöldum 25. maí en þá var frekar hvasst og brimaði töluvert, sérstaklega á svæði fimm og fjögur. Brimasemi hefur áhrif á dreifingu fugla sem getur því verið breytileg eftir vindátt og ölduhæð en líklega er svæðið frekar brimasamt að frátöldu svæði þrjú þar sem víkin og skerin veita skjól.

Lagt var mat á dreifingu fugla í fjöru og á sjó, engin snið voru lögð í landi enda óvíst hvort þeir fuglar sem þar verpa væru að nýta sér fjöruna. Gengið var á fjörukambinum frá Junkaragerði inn víkina og að Draugum sunnan Kalmanstjarnar. Svæðinu var skipt upp í fimm talningasvæði og fuglar taldir í fjöru og á sjó. Umferðafuglar sem voru einungis að nýta strandlengjuna í flugi og lentu ekki innan reita voru ekki hafðir með í úrvinnslu. Notaður var sjónauki (10 x 42) og fjarsjá (x 30) til að tegundagreina fuglana og meta fjölda þeirra. Tímasetning, flóðastaða og veðurfar á meðan talningum stóð var einnig skráð. Einn talningarmaður gekk alla reiti. Gengið var ofan fjörukambs til þess að fæla ekki fuglana svo að sem réttust mynd fengist af búsvæðanotkun. Þannig var hægt að telja á öllu rannsóknarsvæðinu á u.þ.b. einni klukkustund í kringum háflóð. Vikulegar talningar voru framkvæmdar frá 20. apríl til 25. maí. Einnig var lagt upp með að skrá þau villtu spendýr sem sæjust á talningarsvæðum, s.s. mink, landsel eða útsel.

Vetrarfuglatalningar eru framkvæmdar stuttu eftir áramót ár hvert fyrir valda staði á Íslandi en Náttúrufræðistofnun Íslands heldur utan um skráningu á þeim talningum. Talningar hafa verið framkvæmdar á strandlengjunni sem nær yfir Kalmanstjörn og nágrenni samfleytt síðustu 40 ár en árin 2013, 2014, 2016, 2018 og 2019 hefur skráning fugla í vikinni verið sérstaklega haldið frá öðrum svæðum í sama sniði og því eru þau gögn notuð hér.

Með þessari vöktun ásamt vetrarfuglatalningum Náttúrufræðistofunar var lagt mat á hvaða fuglar nýta fjöru og sjó við Kalmanstjörn.

3.3 Niðurstöður

3.3.1 Tegundir að vori

Heildarfjöldi fuglategunda sem sást á svæðinu yfir rannsóknartímabilið var 32. Líklegt er að fleiri tegundir myndu sjást ef dvalið yrði lengur á svæðinu, en þessi listi gefur mynd af þeim tegundum sem dvelja í lengri tíma og nýta sér svæðið á einn eða annan hátt. Heildarlista yfir tegundir sem sást á svæðinu og heildarfjöldi þeirra í hverri talningu má finna í Viðauka 3A. Flestallir fuglar héldu til á svæði þrjú og algengast var að þeir héldu til við útrásina eða á sjónum þar fyrir utan. Vaðfuglar voru mest í fjörunni norðan við útrásina meðan æðarfuglar voru á vatnsbolnum inni í víkinni eða í hvíld á klettum og fjöru. Talningatímabilið náði ekki inn í varptíma fugla nema að litlu leyti svo ekki var hægt að staðfesta varp á svæðinu með þessum aðferðum. Algengasta tegundin í Kalmanstjörn var æðarfugl og var fjöldinn mestur í apríl eða 1068 fuglar en svo fór fuglum fækkandi þegar varptími þeirra byrjaði (sjá mynd 3.1). Undir lok maí var fjöldi æðarfugla kominn niður í 130 fugla og kollum fækkaði verulega þegar leið á tímabilið og hlutfall blika var metið um 80-90% í síðustu talningunni í maí. Sex tegundir máfa sást á svæðinu og þar af var hettumáfur algengastur, en af stóru máfunum var svartbakur algengastur og virðist halda til á svæðinu að einhverju leyti allt árið ef einnig er horft til vetrarfuglatalninga. Máfar sást stöku sinnum inn til lands í hvíldarstöðu og rötuðu því ekki inn í talningarnar en fjöldi var svipaður allt tímabilið fyrir svartbak. Lítið var um vaðfugla á svæðinu en líklega nýta stelkar, sendlingar og eitt tjaldapar svæðið til fæðuleitar að vori og inn í varptímamann en svæðið virðist ekki vera mikilvægt svæði fyrir vaðfuglategundir á fari enda lítið um búsvæði fyrir þá. Af öðrum tegundum þá halda himbrimi, skarfar, teistur og straumendur líklega til á svæðinu, þ.e. fuglar sem ekki eru á eða hafa ekki farið til varpstöðva. Einn landselur sást synda inni í víkinni. Fáir spörfuglar sást yfir tímabilið, maríuerlur og skógarprestir verpa þó líklega í eða við eldisstöðina og sækja sér flugur í fjöruna. Að frátöldum æðafugli var fjöldi anda lítill.

3.3.2 Vetrarfuglatalningar

Ef horft er til vetrarfuglatalninga er hægt að sjá að samsetning fuglafánunnar er af öðrum toga samanborið við vortalninguna. Í vetrarfuglatalningunum finnst æðarfugl í töluverðum fjölda líkt og að vori, en einnig eykst fjöldi annarra andfugla og máfa. Andafáan var mun fjölbreyttari yfir vetrartímamann þar sem margar andategundir leita skjóls og ætis við Kalmanstjörn en verpa líklega ekki á svæðinu. Dæmi um það eru rauðhöfðaendur, stökkendur, straumendur, toppendur og urtendur.

Algengustu tegundahópar í vetrarfuglatalningum voru endur og máfar. Æðarfugl var algengasta öndin öll talningarárin. Af máfum voru svartbakur algengastir öll ár nema 2013 þar sem hettumáfar voru næst algengastir en silfur máfar algengastir og 2018 þar sem silfur máfar voru algengastir. Stórir hópar anda og máfa halda til flest árin í víkinni. Búsvæði er lítið fyrir vaðfugla nema þá helst grýttar fjöru fyrir sendlinga, stöku tildrur og stelka. Spörfuglar virðast ekki nýta sér svæðið að vetri til.

4 Samantekt

4.1 Lífríki fjöru

Fjöldi dýra- og þörungategunda var nokkuð breytilegur milli fjörusniða við Kalmanstjörn. Virðist tegundafjöldi og lífmassi vera sambærilegur við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins.

Úttekt leiðir í ljós að lífríki og búsvæði við Kalmanstjörn eru fjölbreytt með klappar- og hnullungafjörum. Þar finnast m.a. þangfjörur og tvö lón með setbotni. Mikið náttúrulegt ferskvatnsstreymi er viðvarandi á rannsóknarsvæðinu og eru seltugildi því mjög breytileg og lífríkið eftir því. Ef tegundasamsetning svæðisins er skoðuð virðist hún ekki búa yfir miklum sérkennum miðað við aðrar fjörur Suðvestanlands (Sindri Gíslason o.fl. 2019; Ó. Sindri Gíslason o.fl. 2016; María B. Steinarsdóttir og Agnar Ingólfsson 2008; Agnar Ingólfsson og María B. Steinarsdóttir 2002; Agnar Ingólfsson 1999). Fjöldi dýra- og þörungategunda var nokkuð breytilegur milli fjörusniða við Kalmanstjörn. Virðist tegundafjöldi og lífmassi vera sambærilegur við áþekkar þangfjörur við vesturströnd landsins.

Í rannsókn komu fram greinileg staðbundin merki lífrænnar mengunar við úttekt á lífríki fjöru. Brák sást á hluta lóns og í fjöruborði við útrás eldisstöðvar og grænþörungahimna var á steinum í varnargarði við affallslögn. Sú staðreynd og staðbundinn þéttleiki þráðorma, ána, burstaormanna *Capitella capitata* og *Fabricia stellaris* gefa til kynna að um ofauðgun lífrænna efna er að ræða við útrásina. Vettvangsathuganir leiddu jafnframt í ljós að útrásin dregur til sín talsverðan fjölda fugla, aðallega máfa og æðarfugl.

Lögð er áhersla á þá staðreynd varðandi alla þætti þessarar úttektar lífríkis við Kalmanstjörn að engin gögn eru til um náttúrulegt grunnástand við Kalmanstjörn. Ástæða þess er að engar kvaðir voru um grunnrannsóknir fyrir iðnaðaruppbyggingu á svæðinu sem rekja má allt aftur til ársins 1985 þegar Silfurgen hf. hóf þar starfsemi sína. Stofnfiskur, nú Benchmark Genetics Iceland, hefur verið með starfsemi á svæðinu frá árinu 1991. Jákvætt er að verkkaupi skuli nú ráðast í fyrstu heildarúttekt á lífríki svæðisins og fá þannig heildræna mynd af núverandi stöðu við Kalmanstjörn. Má því liggja ljóst fyrir að miðað við fyrirliggjandi upplýsingar er vandasamt að segja til um hvort eða hve mikil áhrif núverandi fráveita hefur á lífríki svæðisins eftir það rask sem á undan er gengið. Brák, útfellingar og grænþörungavöxt var að finna við útrás affallslagnar. Auk þess fundust nokkrar þekktar tækifæristegundir í háum þéttleika sem bendir til staðbundinnar lífrænnar mengunar. Niðurstöður þessarar rannsóknar á lífríki Kalmanstjarnar eru mikilvægur grunnur og munu nýtast við framtíðarvöktun og rannsóknir á svæðinu.

Ef fylgjast á með mögulegum beinum áhrifum útrásar frá eldisstöðinni til framtíðar með skipulagðri vöktun, er lagt til að fylgst verði með mögulegum breytingum í tegundasamsetningu og fjölda lífvera í fjöru ásamt uppsöfnun snefilefna á sambærilegan hátt hér hefur verið gert. Að auki er lagt til að vistræðilegir mengunaráhrif verði notaðir við slíka vöktun. Helstu vísar á lífræna mengun eru ýmsar tækifæristegundir (e. indicator species) sem verða algengar og stjórna þá fjöldi einstaklinga meira af áhrifum og magni raskana heldur en hinum hefðbundnu áhrifaþáttum eins og árstíðum. Raskanir á borð við lífræna mengun hafa jafnframt mismunandi áhrif á tegundir og eru algengar fjörlífverur eins og ánar (Oligochaeta) og burstaormar (Polychaeta) þar í sterkri stöðu vegna fjölgunargetu sinnar og þols gagnvart slíkri mengun. Burstaormurinn *Capitella capitata* er til að mynda þekktur vísir á lífræna mengun (Pearson og Rosenberg 1978) og hefur verið notaður hér á landi til að meta áhrif

lífrænnar mengunar (Valtýr Sigurðsson, 2015). *Capitella capitata* fannst í rannsókninni í nokkuð háum þéttleika lónum við útrás affallslagnar eldisstöðvar Benchmark Genetics Iceland og gæti því hentað til að fylgjast með mögulegum áhrifum lífrænnar mengunar. Aðrir hentugir vistfræðilegir vísar sem hugsanlega mætti nota við vöktun og mat lífrænnar mengunar/ofauðgunar til framtíðar eru til dæmis: 1) AMBI, 2) M-AMBI, 3) hlutfall ána/burstaorma, 4) Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðull, 5) Pielou stuðull, 6) Margalef stuðull, 7) Berger-Parker stuðull, 8) Simpson stuðull, 9) Flokkunarfjölbreytileiki, 10) Flokkunarfræðilegar skyldleikamælingar (Salas o.fl. 2006, Pelletier 2018).

4.2 Líffræðilegir þættir og snefilefni í skúfaþangi

Það sem helst vekur athygli varðandi styrk snefilefna í skúfaþangi við Kalmanstjörn er:

1. Talsverður munur er á milli sýna (sniða) í styrk snefilefna sem að líkindum má helst rekja til staðbundinna ferskvatnsáhrifa og framburðar efna.
2. Tiltölulega há bakgrunnsgildi komu fram á nokkrum stöðum fyrir kadmín og kopar miðað við norsk umhverfismörk.
3. Mögulega má sjá áhrif núverandi útfalls frá fiskeldinu til hækkunar á styrk kopars, sinks, fosfórs og köfnunarefnis í skúfaþangi og jafnframt lækkunar í styrk arsens, kadmíns og heildarkolefnis en þessi áhrif virðast þó óveruleg og mjög staðbundin.

4.2.1 Ýmsir þættir sem hafa þarf í huga varðandi samanburð á snefilefnum í þangi

Árstíðabundinn munur á styrk snefilefna í brúnþörungum er þekktur, sérstaklega fyrir kopar, járn, sink, kadmín, mangan, kóbalt og ál, og almennt mælist hæstur styrkur efnanna um vetur og snemma vors og lægstu gildin á sumrin og haustin (sjá heimildir í Giusti, 2001). Í þessari rannsókn kom þó ekki fram áberandi munur í styrk snefilefna í skúfaþangi safnað í september 2020 og í júlí 2015 í Arfadalsvík (Ó. Sindri Gíslson o.fl. 2016). Líkt og með flestar aðrar sjávarlífverur getur þang stjórnað upptöku t.d. járns, sinks og kopars fari styrkur efnanna í sjónum ekki yfir ákveðin mörk. Jafnframt er þekkt að hár styrkur sinks í sjó getur til dæmis hindrað upptöku þangs á uppleystu kadmíni og nikkeli.

Hitastig sjávar getur einnig haft áhrif á upptöku skúfaþangs á snefilefnum. Til dæmis jókst upptaka skúfaþangs á nikkeli og kopar á meðan uppsöfnun á járn og sinki minnkaði þegar hitastig sjávar var hækkað um 10°C í tilraun sem stóð yfir í nokkra daga á rannsóknastofu við staðlaðar aðstæður (Tropin og Bourdine, 1997). Hér við land er vel þekkt að styrkur kadmíns er hár á ákveðnum svæðum og er það rakið til náttúrulegs uppruna kadmíns í tengslum við eldvirkni og veðrun/rofs í bergi. Efni eins og járn, króm og nikkeli eru rakin til landræns framburðar og sets og getur því t.d. upprót af botni haft áhrif á upptöku sjávarlífvera á þessum efnum. Snefilefnin geta að auki verið á misjöfnum formi, þ.e. ólífræn eða lífræn/bundin ögnum, sem ræður aðgengi og upptöku þeirra í lífverum.

Uppsöfnun snefilefna í þangi ræðst þannig af ýmsum þáttum, s.s. hitastigi, seltu, sýrustigi, ljóstillífun og öndun þangsins (efnaskiptahraði), samspili uppleystra efna í sjónum og í lífverunum, og aðgengi efnanna að lífverunum (e. bioavailability). Að mestu leyti á það einnig við um kolefni, köfnunarefni og fosfór (Francisco o.fl. 2002; Gordillo o.fl. 2002). Við framtíðarvöktun með þang er því mikilvægt að staðla sýnatökur eins og kostur er til að tryggja samanburðarhæfni niðurstaðna. Safna þarf sama hluta þangsins með tilliti til vaxtar og aldurs, og sýnataka þarf að fara fram á sambærilegum tíma og stað í fjöru með tilliti til dýpis.

Niðurstöður þessara efnamælinga í skúfabangi sýna glögg þann staðbundna breytileika sem getur komið fram í efnainnihaldi lífvera og má að líkindum að mestu leyti rekja til umhverfisþátta eins og seltu og uppróts eða setagna af botni. Eins og við má búast má greina aukningu í hlutfalli köfnunarefnis og lækkað hlutfall kolefnis á móti köfnunarefni í skúfabangi næst útfallinu en þau áhrif virðast mjög staðbundin. Þessa þætti þarf því að hafa í huga við frekari mælingar og vöktun á Kalmanstjörn.

4.3 Fuglavöktun

Aðdjúpt er á fjörusvæðinu við Kalmanstjörn og því ættu talningar á háflóði að varpa góðri mynd af fuglafánu svæðisins. Líkur eru á því að einhverjar fuglategundir nýti fjöruna í lægri flóðastöðu en líklega ekki í miklum fjölda vegna smæðar þess svæðis. Fuglatalningar sem hér hafa verið kynntar gefa því ágætis mynd af því hvaða fuglar halda til við Kalmanstjörn að vetri og að vori. Varpfuglar og farfuglar að hausti falla ekki inn í þessar athuganir. Hegðun fugla er oft með ólíkum hætti eftir flóðastöðu. Margar tegundir eru í virkri fæðuleit á fjöru en safnast svo saman á þau sker sem upp úr standa á flóði til að hvíla sig. Þessi samsöfnun á flóði auðveldar því verkið við talningar og gerir þær áreiðanlegri en á móti kemur að hegðun og útbreiðsla fugla á fjöru er óþekkt. Mikill munur var á fjölda fugla að vetri og að vori og greinilegt að fleiri fuglategundir nýta svæðið sem vetrarstað en fara svo á önnur svæði til að undirbúa varp.

Mikilvægi Kalmannstjarnar fyrir fugla er einkum skjólið sem víkin gefur samanborið við brimasama kletta þar í kring. Aukning á lífrænu efni frá eldisstöðinni mun að öllum líkindum auka fjölda máfa og andfugla sem nýta svæðið til fæðuöflunar.

5 Þakkir

Við viljum þakka Verkfræðistofu Suðurnesja fyrir lán á tækjabúnaði.

6 Heimildir

Agnar Ingólfsson. 1989. Lífríki fjöru á sunnanverðum Reykjanesskaga frá Höfnum að Seljabót. Í: Kristbjörn Egilsson (ritstj.) Náttúrufræðistofnun Reykjanesskaga. Reykjavík. Bls. 59–61.

Agnar Ingólfsson. 1990. Íslenskar fjörur. Bjallan. Reykjavík.

Agnar Ingólfsson. 1999. Lífríki á leirum í Leiruvogi og við Blikastaði. Fjölrit nr. 51. Líffræðistofnun Háskóla Íslands. Bls. 45.

Agnar Ingólfsson og María B. Steinarsdóttir. 2002. Rannsóknir á lífríki fjöru í Hraunavík austan Straumsvíkur. Fjölrit nr. 64. Líffræðistofnun Háskóla Íslands. Bls. 31.

Agnar Ingólfsson. 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. The Zoology of Iceland, Vol I, part 7. Levin & Munksgaard, Einar Munksgaard, Kaupmannahöfn; Reykjavík. Bls. 85.

Cairrao E, Pereira MJ, Pastorinho MR, Morgado F, Soares AMVM og Guilhermino L. 2007. *Fucus* spp. as a mercury contamination bioindicator in coastal areas (Northwestern Portugal). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 79: 388–395.

Corey P, Kim JK, Duston J & Garbary DJ. 2014. Growth and nutrient uptake by *Palmaria palmata* integrated with Atlantic halibut in a land-based aquaculture system. Algae 29: 35–45. DOI: 10.4490/algae.2014.29.1.035.

Giusti L. 2001. Heavy metal contamination of brown seaweed and sediments from the UK coastline between the Wear river and the Tees river. Environment International 26: 275–286.

Gordillo FJL, Dring MJ & Savidge G. 2002. Nitrate and phosphate uptake characteristics of three species of brown algae cultured at low salinity. Marine Ecology Progress Series 234: 111–118. DOI: 10.3354/meps234111.

Guðjón Atli Auðunsson. 2012. Könnun á ólífrænum snefilefnum og aromatískum fjölhringjasamböndum (PAH) í kræklingi og skúfþangi við álverið í Straumsvík, sýnatoka 2008. Skýrsla Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands, NMI 12-01, unnin fyrir Alcan á Íslandi. Bls. 82.

Johansen P, Riget F, Asmund G, Josefson AB og Hansen JLS. 2006. Miljøundersøgelser ved Maarmorilik 2005. Danmarks Miljøundersøgelser. 102 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 605 <http://www.dmu.dk/Pub/FR605.pdf>

Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Nr. 55. Bls. 295.

Hrönn Jörundsdóttir, Natasa Desnica, Púriður Ragnarsdóttir og Helga Gunnlaugsdóttir. 2013. Monitoring of the marine biosphere around Iceland 2011 and 2012. Matis - Icelandic Food and Biotech R&D: Reykjavík, Iceland, Bls. 63.

María B. Steinarsdóttir og Agnar Ingólfsson. 2008. Könnun á lífríki fjöru við væntanlega kerbrotagryfju norðvestan Helguvíkur. Fjölrit nr. 77. Líffræðistofnun Háskóla Íslands. Bls. 21.

Molvær J, Knutzen J, Magnusson BR, Skei J og Sorensen J. 2004. Classification of environmental quality in fjords and coastal waters. A guide. 97:03. Norsk institutt for vannforskning: 2004.

Munda IM. 1978. Trace metal concentrations in some Icelandic seaweeds. Botanica Marina 21: 261–263.

Ó. Sindri Gíslason, Halldór P. Halldórsson, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Sölvi Rúnar Vignisson og Hermann Dreki Guls. 2016. Rannsókn á lífríki Arfadalsvíkur vegna fyrirhugaðrar fráveitu HS Orku á affallsvökva úr Svartsengi. Skýrsla Náttúrustofu Suðvesturlands, Suðurnesjabæ. Bls. 37.

Pearson T og Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229–311.

Pelletier MC, Gillett DJ, Hamilton A, Grayson T, Hansen V, Leppo EW, Weisberg SB, Borja A. 2018. Adaptation and application of multivariate AMBI (M-AMBI) in US coastal waters. *Ecological indicators* 89: 818–827.

Riget F, Johansen P og Asmund G. 1997. Baseline levels and natural variability of elements in three seaweed species from West Greenland. *Marine Pollution Bulletin* 34: 171–176.

Roleda MY og Hurd CL. 2019. Seaweed nutrient physiology: application of concepts to aquaculture and bioremediation. *Phycologia* 58: 552–562.

Salas F, Marcos C, Neto J, Patrício J, Pérez-Ruzafa A og Marques J. 2006. User-friendly guide for using benthic ecological indicators in coastal and marine quality assessment. *Ocean & Coastal Management*, 49(5): 308–331.

Sindri Gíslason, Joana Micael, Sölvi Rúnar Vignisson, Hermann Dreki Guls og Halldór Pálmar Halldórsson. 2019. Rannsókn á lífríki Vogavíkur. Skýrsla Náttúrustofu Suðvesturlands, Suðurnesjabæ. Bls. 35.

Steinunn Hilma Ólafsdóttir, Karl Gunnarsson og Lilja Gunnarsdóttir. 2020. Lífríki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun; Athuganir 2019. Skýrsla Haf- og vatnarannsóknna nr. HV 2020-45 unnin fyrir HS Orku. Bls. 26.

Tropin IV og Bourdine KS. 1997. Periodic changes in metal content in *Fucus distichus* thalli under polar day conditions. *Journal of Applied Phycology* 9: 269–276.

Valtýr Sigurðsson. 2015. Áhrif lífrænnar mengunar á lífríki sjávarbotns í Breiðafirði. Meistaraprófsritgerð. Háskóli Íslands, Reykjavík. Bls. 61.

7 Tölur

Tafla 1.1. Staðsetning útrás, fjögurra fjörusniða (S1–S4) og fjögurra punktsniða (P1–P4) á Kalmanstjörn (miðað við efstu stöðvar), lengd sniða, fjörugeti og dagsetning sýnatöku. Hnit gefin upp í Decimal degrees.

Snið	Breidd (N)	Lengd (V)	Lengd sniðs (m)	Fjörugeti	Dagsetning
Útfall	63,90383	-22,70314	-	Sand/hnullungafjara	-
S1	63,90332	-22,70584	46	Klapparfjara	18.9.2020
S2	63,90435	-22,70583	34	Hnullungafjara	18.9.2020
S3	63,90553	-22,70440	42	Klapparfjara	21.9.2020
S4	63,90608	-22,70704	31	Klapparfjara	21.9.2020
P1	63,90413	-22,70351	41	Lón m. sandbotni	18.9.2020
P2	63,90449	-22,70406	20	Hnullungafjara	21.9.2020
P3	63,90464	-22,70453	50	Hnullungafjara	21.9.2020
P4	63,90445	-22,70254	57	Lón m. sandbotni	21.9.2020

Tafla 1.2 Þekja þörungna (%) eftir hæð á öllum fjörusniðum á Kalmanstjörn, þar sem þekja er ≤5% er merkt X. Byggt á 100 x 100 cm reitum.

Snið Stöð	S1					S2							S3					S4				P3							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Ahnfeltia plicata</i>																													
<i>Ascophyllum nodosum</i>			35	85	60					98	75	20	10				100	90	100	25		60	100	5	80	10	5	60	
<i>Ceramium virgatum</i>																													
<i>Chondrus crispus</i>																										x	x		
<i>Cladophora rupestris</i>			20	x							x	x					50	5	30			80	50			x	x		
<i>Corallina officinalis</i>				x	x																								
<i>Corallinaceae</i>			x	x						5	5	15	10				x	x	x				30						
<i>Chordaria flagelliformis</i>																									x				
<i>Cystoclonium purpureum</i>																													
<i>Dictyosiphon</i> sp.																										x			
<i>Desmarestia aculeata</i>				x																									
<i>Fucus distichus</i>					10												5	5	x	20			x	5	10	80	50	20	
<i>Fucus serratus</i>																										10	5	10	
<i>Fucus spiralis</i>	10	95				30	5										10					15							
<i>Fucus vesiculosus</i>				55				50	96								5	5					5			5	10	50	10
<i>Hildenbrandia rubra</i>		x	x		15						5	15					x	30	5			x	x		x	10	x		
<i>Laminaria digitata</i>				x	x																		x	20					
<i>Mastocarpus stellatus</i>			10	40	40					50	x	15	20				x	10	10	60			10	40	15	x	x	x	
<i>Membranoptera alata</i>				10																									
<i>Palmaria palmata</i>																									x	15	x	x	
<i>Pelvetia canaliculata</i>	90					20																x							
<i>Plocamium lyngbyanum</i>																													
<i>Plumaria plumosa</i>				x	x																			5	10				
<i>Polysiphonia stricta</i>			5	80	50					100	40	10	x				25	30	20	20			20	20	5	80	x	5	10
<i>Porphyra</i> sp.					98																					x	15	5	
<i>Protohalopteris radicans</i>																													
<i>Ralfsia fungiformis</i>																		x									x		
<i>Rhodochorton purpureum</i>				x														x		x							x	x	
<i>Ulva</i> sp.			x	x	5					5	x	10	10												x	x	x		
<i>Vertebrata lanosa</i>																											x	x	x

Tafla 1.3 Dýrategundir / hópar á sniðum í fjörusniðum á Kalmanstjörn. X tákna tegundina sé til staðar en þekja ekki metin. Byggt á 100 x 100 cm reitum.

Snið Stöð	S1					S2							S3					S4				P3										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4							
Sniglar (Gastropoda)																																
<i>Littorina obtusata</i>	15	15	x		x	5	10						5	10	5	x		15	x	x			x	x	x							
<i>Littorina saxatilis</i>	15	15				5	5	10		x			5					15					x	x	x							
<i>Nucella lapillus</i>			x	x			x	x				x	x			x	x		x	x	x			x								
Samlokur (Bivalvia)																																
<i>Mytilus edulis</i>				30	x						x																					
Krabbadýr (Crustacea)																																
<i>Carcinus maenas</i>														x																x		
<i>Gammarus spp.</i>																															x	
<i>Idotea granulosa</i>																										x	x	10				
<i>Semibalanus balanoides</i>		x	x				30	50		x	x		x					x	x	x												
Skrápdýr (Echinodermata)																																
<i>Echinus esculentus</i>							x		x																							
Burstaormar (Polychaeta)																																
<i>Fabricia stellaris</i>									30	30	30	x		x		x					x	50			x	x	10	x				
Holdýr (Cnidaria)																																
<i>Urticina felina</i>																															x	
Svampar (Porifera)																																
<i>Halichondria sp.</i>				x	x					x	x	x		x		x			x	x	5											
Ýmsir hópar			x																													
<i>Dynamena pumila</i>									x	x	x				x	x					x					x	x					
<i>Laomedea flexuosa</i>										x																						

Tafla 1.4. Dýrategundir / hópar í öllum sniðum við Kalmanstjörn. X táknar að tegundin var til staðar en einstaklingsfjöldi var ekki talinn. Byggt á 20 x 20 cm reitum.

Snið Stöð	S1					S2					S3					S4				P1				P2		P3				P4																								
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	1	2	3																				
Þráðormar (Nematoda)			3	165	425				2		1028	423	1495	1220				97	41	174				31	32	915				18	131	25	109				2	69				549	630	330	241				63	141	5			
Ranaormar (Nemertea)																																																						
<i>Lineus ruber</i>			6								8		5	37				11	4	1					2	9																												
Ögreint																														46	177	20	137				3	320																
Iðormar (Turbellaria)																														50			5				3	70				2												
Samlokur (Bivalvia)																																																						
<i>Cerastoderma edule</i> *																																																						
<i>Heteramonnia squamula</i>														15																																								
<i>Hiatella arctica</i>					1									5																																								
<i>Modiolus modiolus</i>			68	1268	361						26	230	118	644				18		1005				8	150	314											1	3				10			5									
<i>Musculus discors</i>														3																																								
<i>Mytilus edulis</i>			2	122	2625	790								443	687				2	26	32	1182				34	226				4	1		1				2																
<i>Pododesmus squama</i>																																																						
<i>Testudunalia testudinalis</i>																																																						
<i>Turtonia minuta</i>				278	179						3	68	282	183	933				17	8	16	45				54	59	163																										
Sniglar (Gastropoda)																																																						
<i>Boreotrophon clathratus</i>																																																						
<i>Buccinum undatum</i>																																																						
<i>Colus islandicus</i>																																																						
<i>Ecribia ventrosa</i>					14													3							3	26				1	1						3																	
<i>Lacuna pallidula</i>																																																						
<i>Lacuna vineta</i>					7									2																																								
<i>Littorina obtusata</i> complex	2	38	62	23	15													3	198	45	57	51				6	33	42	191				2							3	6				219	206	79	82				31	7	2
<i>Littorina saxatilis</i> complex	25	9				22												11								19						1							3	4				11	1	5				10	6	1		
<i>Margarites helacinus</i>				1																																																		
<i>Nucella lapillus</i>				2	5	18																																																
<i>Ornalogyrus atomus</i>																																																						
<i>Onoba semicostata</i>				1	14	10																																																
<i>Patella pellucida</i>					3																																																	
<i>Skeneopsis planorbis</i>				5	61	376																																																
Ánar (Oligochaeta)																																																						
<i>Lumbricillus</i>				7	549	64																																																
Naididae																																																						
Burstaormar (Polychaeta)																																																						
<i>Aonides oxycephala</i>																																																						
<i>Capitella capitata</i> complex				8																																																		
<i>Cirratulus cirratus</i>					3																																																	
<i>Dodecaceria concharum</i>																																																						
<i>Eunoe nodosa</i>																																																						
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>																																																						
<i>Eteone longa</i>																																																						
<i>Fabricia stellaris</i>				3	15	1																																																
<i>Fabricia "type"</i>																																																						
<i>Harmothoe extenuata</i>																																																						
<i>Heteromastus filiformis</i>																																																						
<i>Lumbrineris</i> sp.																																																						
<i>Malacoceros fuliginosus</i>																																																						
Maldanidae																																																						
<i>Mediomastus fragilis</i>																																																						
<i>Microphthalmus</i> sp.																																																						
<i>Naineris quadricuspida</i>					1																																																	
<i>Nephtys caeca</i>																																																						

Tafla 1.4. – Framhald.

<i>Patinella verrucaria</i>			x	x		x							x		x			x
<i>Porella minuta</i>																		x
<i>Scruparia ambigua</i>	x																	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>																		x
<i>Tubulipora</i> sp.																		x
<i>Tricellaria arctica</i>																		x
<i>Tricellaria ternata</i>					x													x
<i>Umbonula ovicellata</i>																		x
Bertáknar (Nudibranchia)																		
Sæbelgir (Sipunculidae)		7		2	1	2	48	1	1	1			3	10	31			
Svampar (Porifera)																		
<i>Halichondria panicea</i>			x															
Skrápdýr (Echinodermata)																		
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>															1			

* Framandi tegund við Ísland

Tafla 1.5. Fjöldi tegunda (í reynd greiningareininga) dýra og þörungna á fjörusniðum (S1–S4) og punktsniðum (P1–4) á Kalmanstjörn. Byggt á 20x20 cm reitum (S1–S4 og P3) og 365 ml setsýnum (P1, P2 og P4).

Þörungategundir

Stöð	Snið nr.				
	S1	S2	S3	S4	P3
1	1	1	1	0	3
2	1	1	2	3	3
3	3	1	4	3	4
4	3	4	2	5	4
5	4	3	3		
6		2			
7		2			

Dýrategundir

Stöð	Snið nr.							
	S1	S2	S3	S4	P1	P2	P3	P4
1	7	2	2	3	19	16	43	35
2	11	16	30	21	17	25	28	28
3	19	12	19	27	21		31	16
4	25	34	22	33	20		22	
5	33	26	24					
6		28						
7		59						

Dýra-og þörungategundir, samtals

Stöð	Snið nr.							
	S1	S2	S3	S4	P1	P2	P3	P4
1	8	3	3	3	19	16	46	35
2	12	17	32	24	17	25	31	28
3	22	13	23	30	21		35	16
4	28	38	24	38	20		26	
5	37	29	27					
6		30						
7		61						

Tafla 2.1. Stöðvanúmer og staðsetningar (í Decimal degrees) mengunarmælingastöðva á Kalmanstjörn.

Mengunarmælistöð	Stöð	Breidd (N)	Lengd (V)
I	S1.4	63,90361	-22,70624
II	S2.7	63,90462	-22,70566
III	S3.5	63,90522	-22,70491
IV	S4.4	63,90583	-22,70733
V	P3.2	63,90454	-22,70434
VI	P3.3	63,90470	-22,70412

Tafla 2.2. Meðalstyrkur snefilefna í skúfabangi ásamt hæsta og lægsta gildi fyrir allar sex stöðvarnar í september 2020 við Kalmanstjörn. Styrkur efnanna í skúfabangi sem safnað var í Arfadalsvík vestan Grindavíkur á Reykjanesi í júlí 2015 er sýndur til viðmiðunar sem og styrkbil snefilefnanna í bólupangi (*Fucus vesiculosus*) við Grænland, Noreg, Svíþjóð, Bretland og Portúgal til samanburðar (Riget o.fl. 1997; Giusti 2001; Johansen o.fl. 2006; Cairrao o.fl. 2007). Feitletruð gildi sýna lægstu umhverfismörk Norðmanna sem til eru fyrir bólupang og klóþang (Molvær o.fl., 2004). Öll gildi eru gefin upp sem mg/kg þurrvigt.

Efni	Kalmanstjörn	Arfadalsvík	Bakgrunnsgildi (bólupang)				
	(sept 2020)	(júlí 2015)	Grænland	Noregur	Svíþjóð	Bretland*	Portúgal
As	35 (25–44)	31 (19–39)	25–31	50 -	0,3–0,9	-	-
Cd	2,1 (1,2–3,4)	1,7 (1,1–2,2)	0,5–3,9	1,5 3,0–4,5	5,2–9,5	0,5–19	-
Cr	0,5 (0,2–1,0)	1,1 (0,3–4,9)	0,6	1,0 -	0,2–0,4 [67–123] ¹	3,0	-
Cu	4,1 (1,6–7,1)	3,3 (1,4–5,4)	2,1–5,3	5,0 5,0–45	2,6–10,8	2,5–24	-
Fe	171 (28–340)	83 (31–314)	33–77	33–126	50–105 [255–450] ¹	35–760	-
Hg	<0,02	<0,06	-	0,05 -	-	-	0,02–0,1
Ni	3,2 (2,5–4,7)	3,9 (2,7–5,2)	-	-	-	1–20	-
Pb	<0,07	0,043	0,3–0,4	1,0 1,3–2,5	2–6,4	2,1–10	-
Se	Ekki mælt	0,04 (0,02–0,04)	-	-	-	-	-
Zn	38 (7–80)	13 (10–18)	7–17	150 152–514	2–454	27–400	-

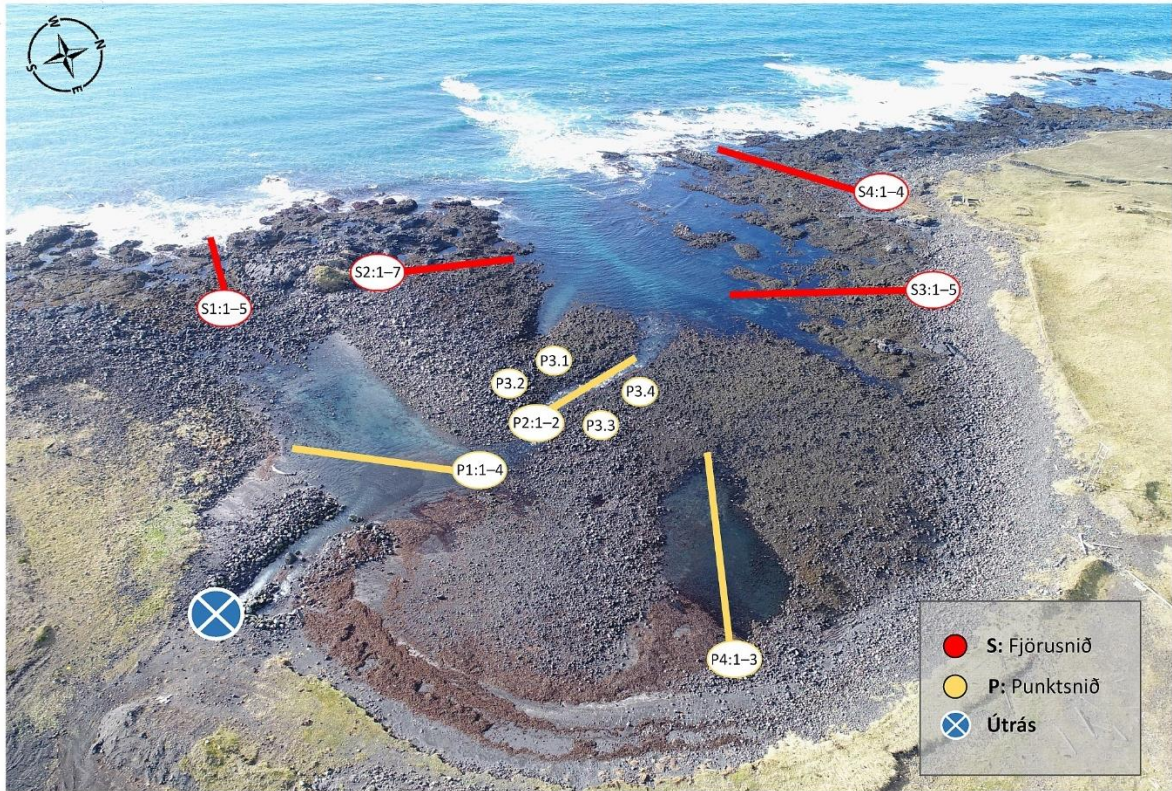
*Efri mörkin við Bretland eru mæld í þangi safnað við Norðursjó

¹Skerjagarðurinn við Stokkhólm

8 Myndir



Mynd 1.1. Rannsóknasvæðið við Kalmanstjörn.



Mynd 1.2. Rannsóknasvæðið við Kalmanstjörn 22. september 2020 með staðsetningum útrásar, fjörusniða og punktsniða. Mynd: SG.



Mynd 1.3. Við lagningu fjörusniðs 2 við Kalmanstjörn. Mynd: SG.



Mynd 1.4. Sýnatökur á neðstu stöð á fjörusniði 1 við Kalmanstjörn, þekjumæling í 100 x 100 ramma og sýnatökur úr 20 x 20 cm ramma. Mynd: SG.



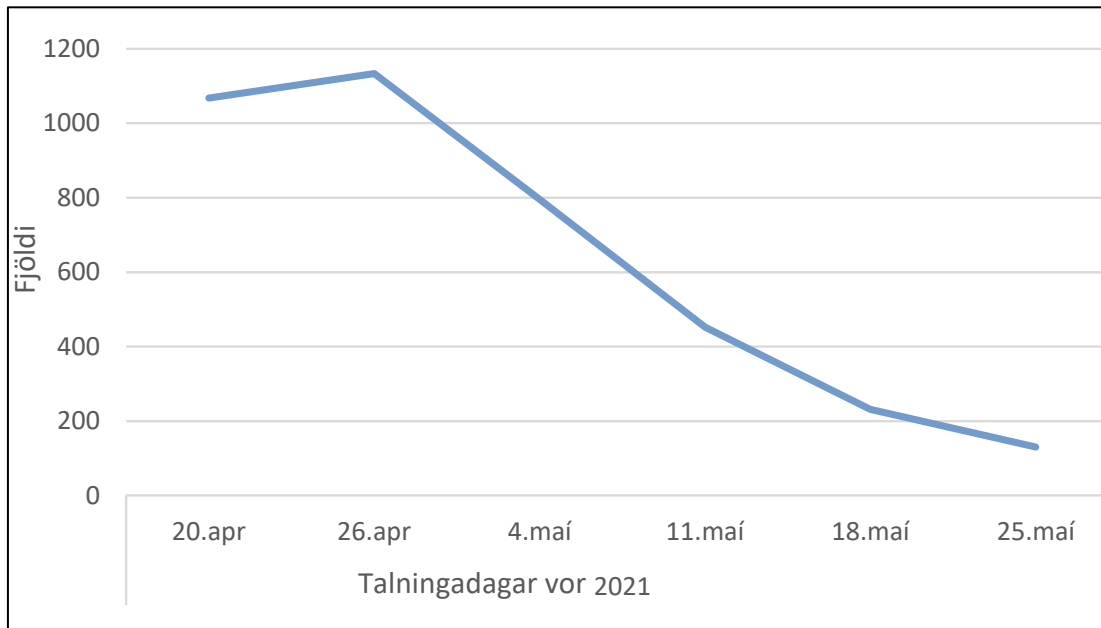
Mynd 1.5. Útrás affallsvatns fiskeldis Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn. A) Útrásarop affallslagna, séð úr vestri með fiskeldisstöð Benchmark Genetics Iceland í bakgrunni. B) Útrásir affallslagna, séðar úr austri af útrásarstokknum. Myndir: SG.



Mynd 1.6. Lón við útrás fiskeldis Benchmark Genetics Iceland við Kalmanstjörn. A) Brák og töluverðar útfellingar (hvít slika) var að sjá á strönd lónsins sem útrásin rennur út í. B) Lífrænt efni úr affallsvatni mynduðu greinilegt lag staðbundið á botni lóns framan við útrásina. Grænþörungaskán sést á steinum í varnargarði útrásarinnar. Myndir: SG.



Mynd 2.1. Starfsmenn Náttúrustofu Suðvesturlands og Rannsóknaseturs Háskóla Íslands á Suðurnesjum við mælingar á bakgrunngildum í sjó við Kalmanstjörn. Mynd: SG.



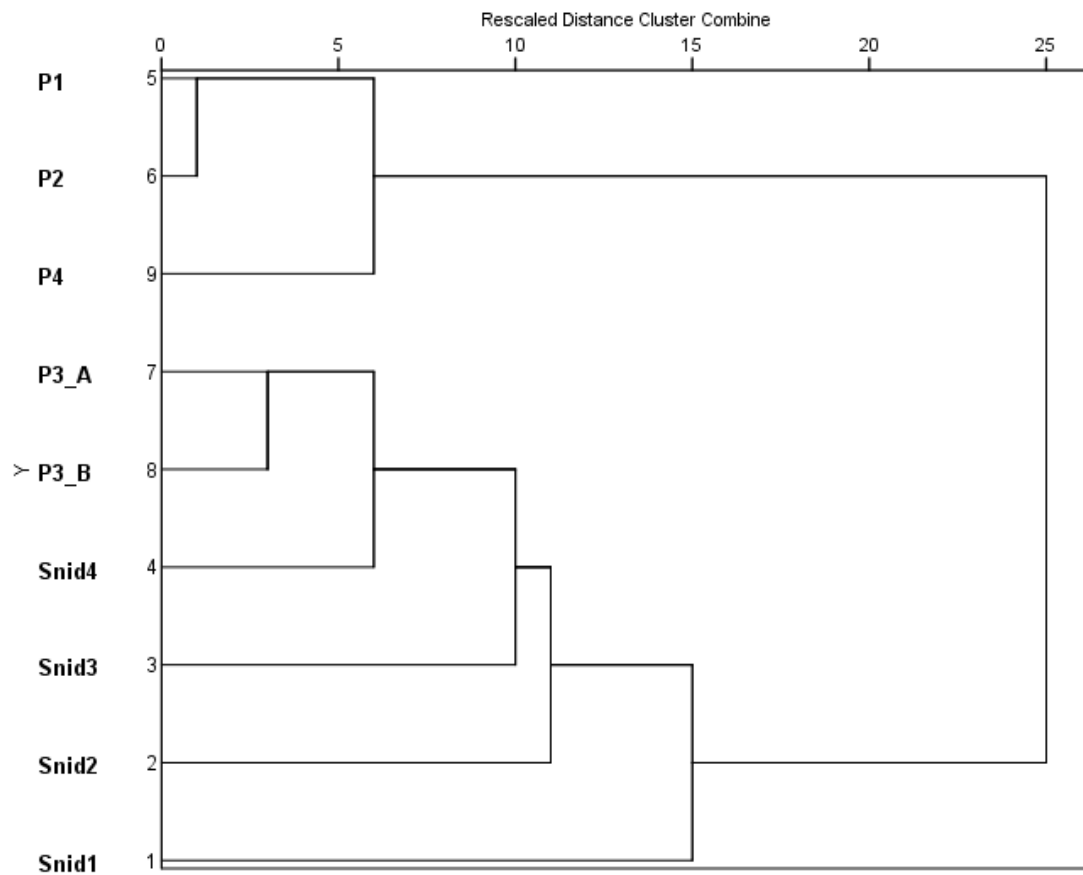
Mynd 3.1. Fjöldi æðarfugla við Kalmanstjörn vorið 2021. Vel sést hvernig æðarfugli fækkar á svæðinu eftir því sem líður á varptímann.

9 Viðaukar

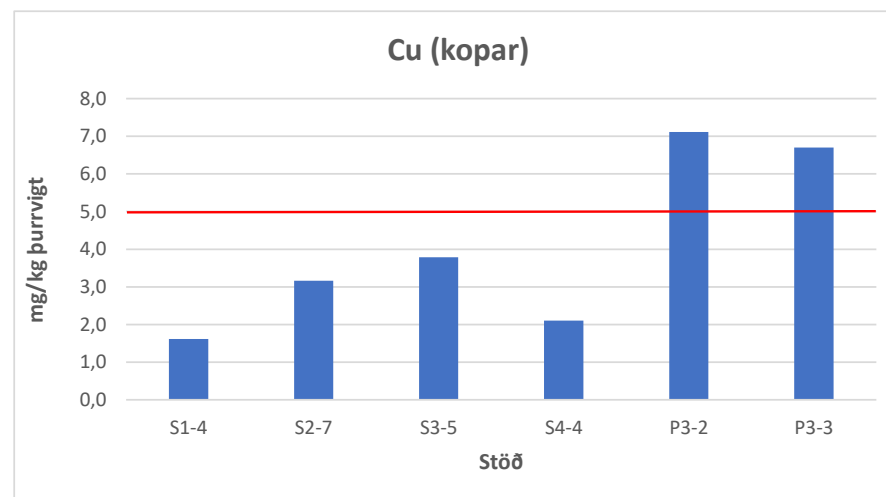
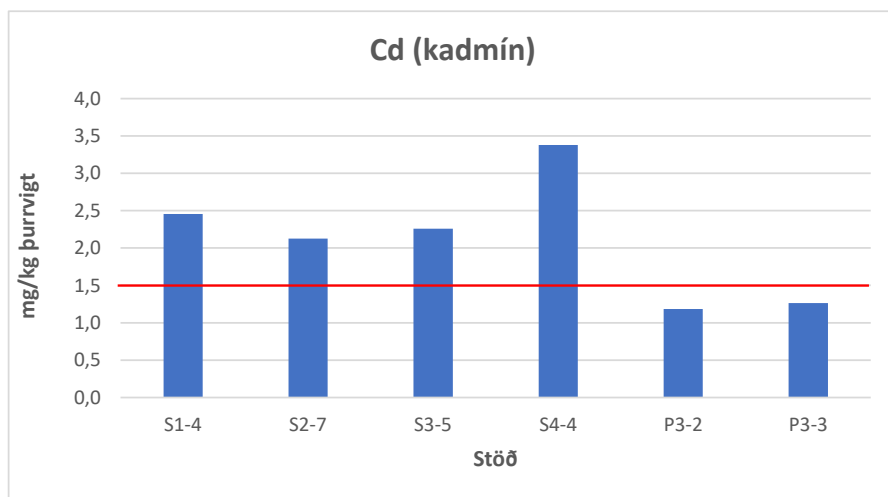
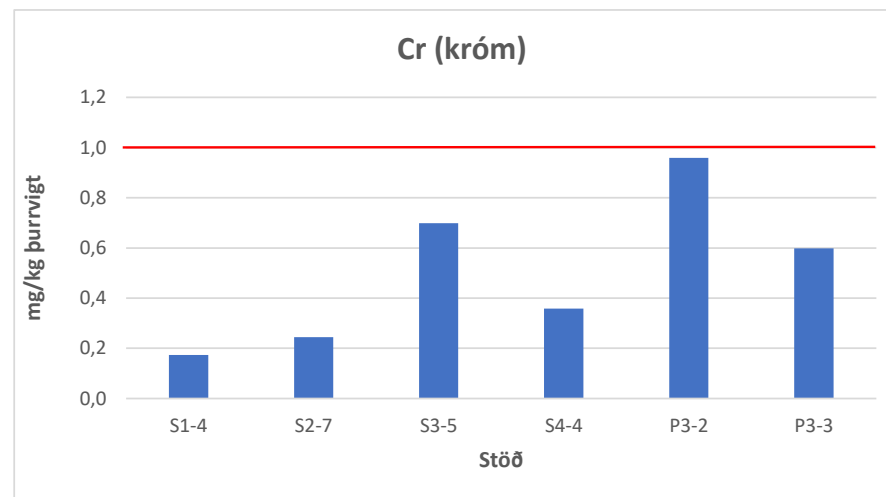
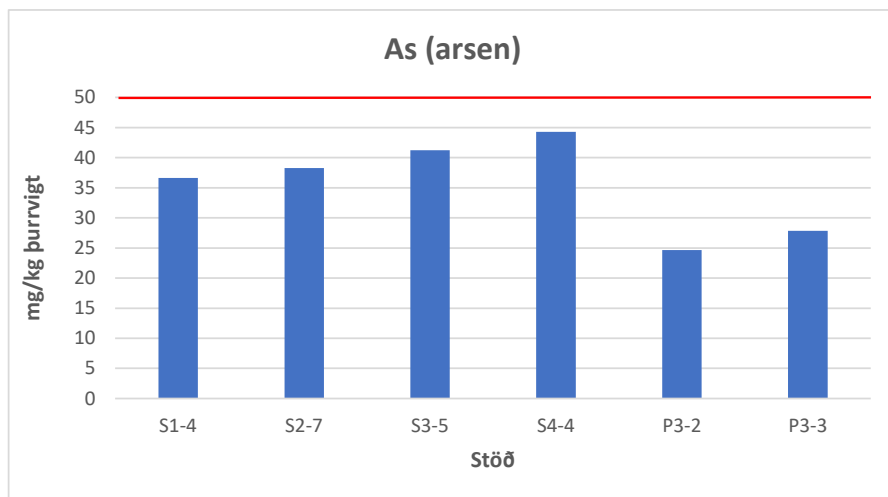
Viðauki 1 A. Staðsetning útfalls, fjörusniða (S1–S4) og punktsniða (P1–P4) í decimal degrees. Fjarlægð fjörusniða miðast við efri mörk fjöru.

Snið	N	V	Hæð (m)	Fjarlægð (m)	Lengd sniðs (m)
ÚTFALL	63,90383	-22,70314	-	-	-
S1.1	63,90332	-22,70584	0	0	
S1.2	63,90343	-22,70597	50	14,1	
S1.3	63,90354	-22,70612	100	28,7	
S1.4	63,90361	-22,70624	150	39	
S1.5	63,90371	-22,70659	200	46	46
S2.1	63,90435	-22,70583	0	0	
S2.2	63,90437	-22,70582	51	4,1	
S2.3	63,90442	-22,70580	96	10,1	
S2.4	63,90447	-22,70577	153	16,1	
S2.5	63,90452	-22,70574	201	20,3	
S2.6	63,90459	-22,70570	251	28,1	
S2.7	63,90462	-22,70566	301	33,9	33,9
S3.1	63,90553	-22,70440	0	0	
S3.2	63,90546	-22,70451	50	8,9	
S3.3	63,90542	-22,70457	100	15,1	
S3.4	63,90538	-22,70458	150	18,5	
S3.5	63,90522	-22,70491	193	42,3	42,3
S4.1	63,90608	-22,70704	0	0	
S4.2	63,90601	-22,70707	50	8,4	
S4.3	63,90593	-22,70716	100	16,5	
S4.4	63,90583	-22,70733	173	31	31
P1.1	63,90413	-22,70351	-	0	
P1.2	63,90413	-22,70365	-	7	
P1.3	63,90409	-22,70398	-	23,9	
P1.4	63,90393	-22,70409	-	41,2	41,2
P2.1	63,90449	-22,70406	-	0	
P2.2	63,90467	-22,70427	-	22,3	22,3
P3.1	63,90464	-22,70453	-	0	
P3.2	63,90454	-22,70434	-	15	
P3.3	63,90470	-22,70412	-	36,2	
P3.4	63,90482	-22,70424	-	51,1	51,1
P4.1	63,90445	-22,70254	-	0	
P4.2	63,90446	-22,70282	-	13,5	
P4.3	63,90468	-22,70355	-	57	57

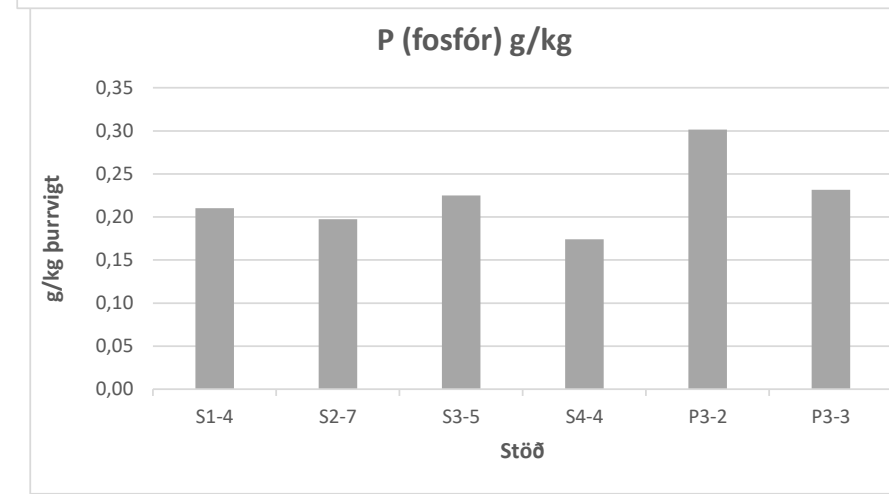
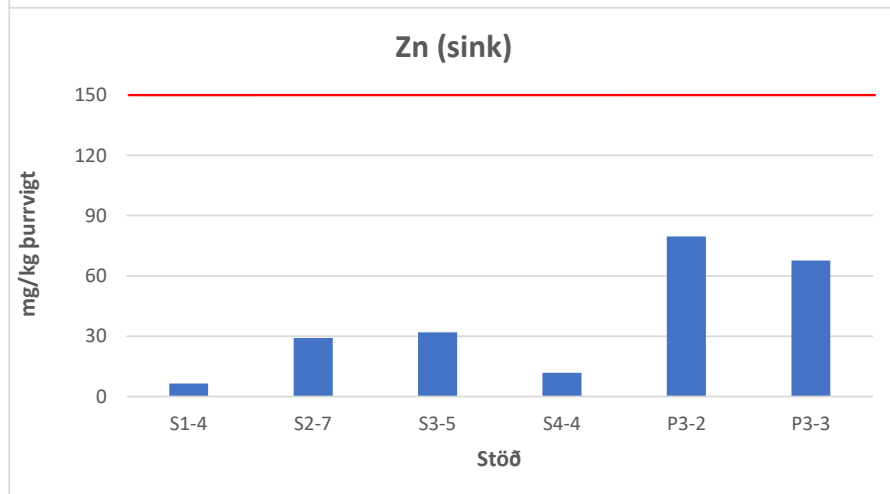
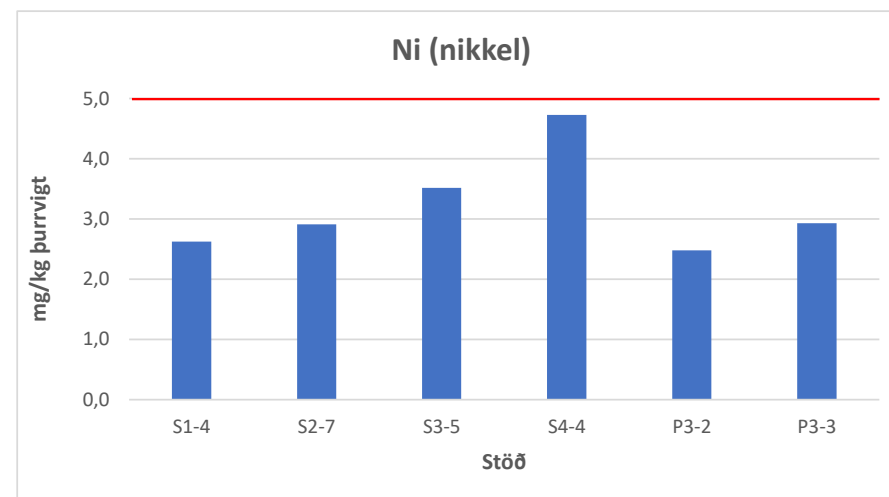
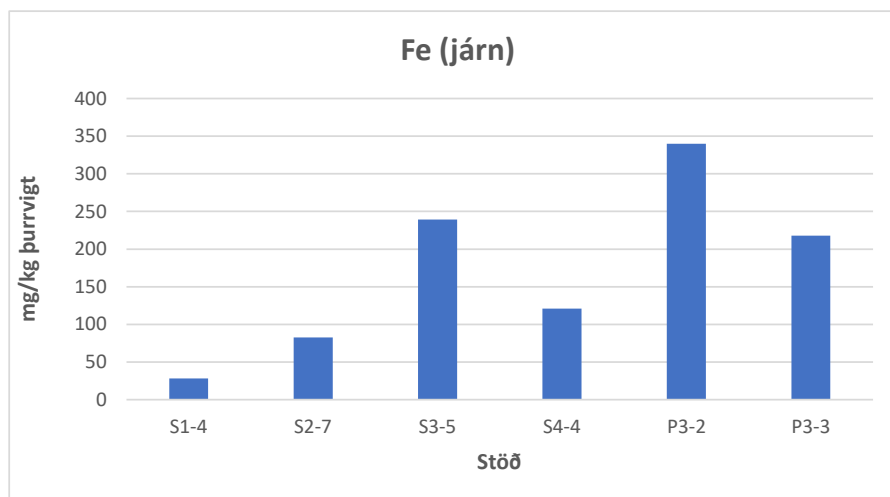
Viðauki 1C. Skyldleiki dýrasamfélaga á fjörusniðum og punktstöðvum við Kalmanstjörn. Byggt er á fjölda dýrategunda og einstaklinga helstu hópa sem greindir voru og taldir í 20 x 20 cm römmum.



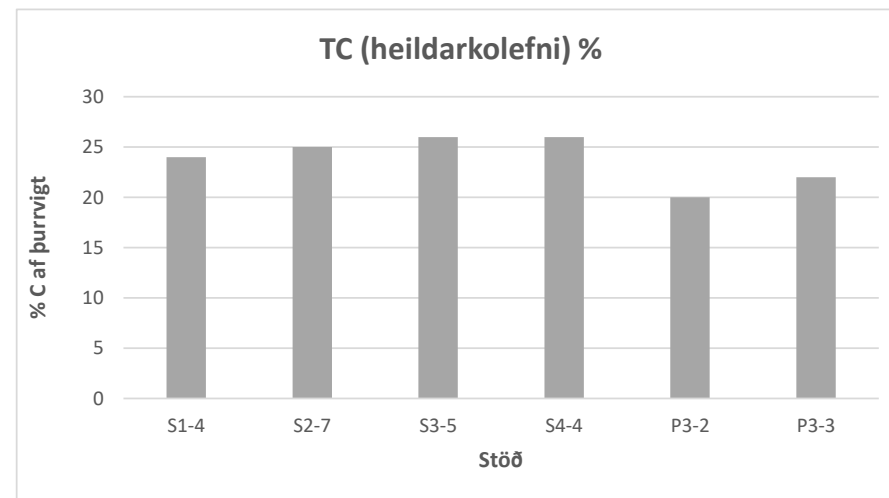
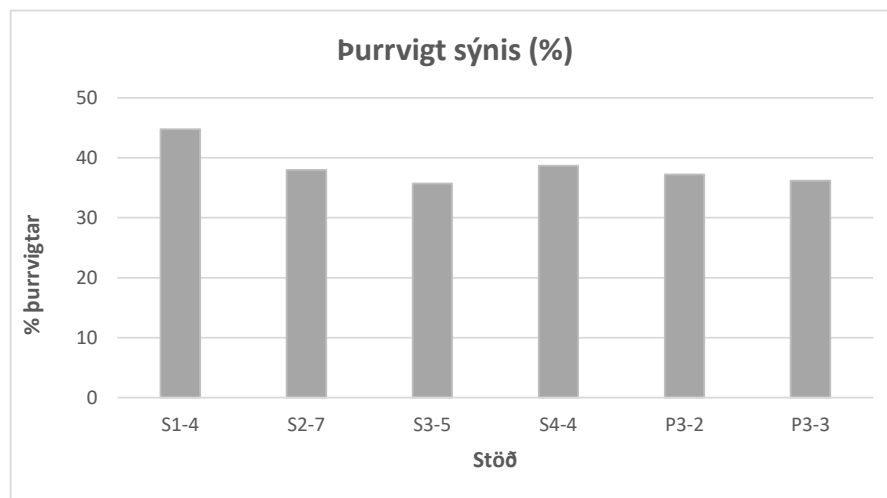
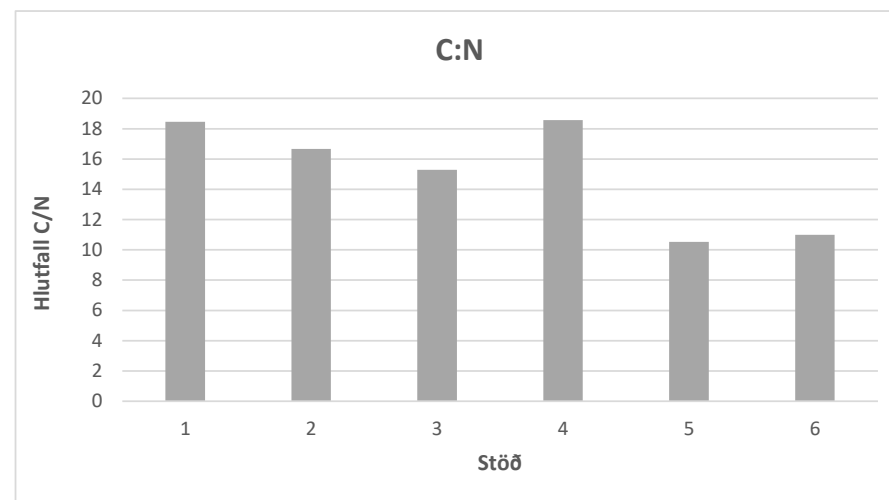
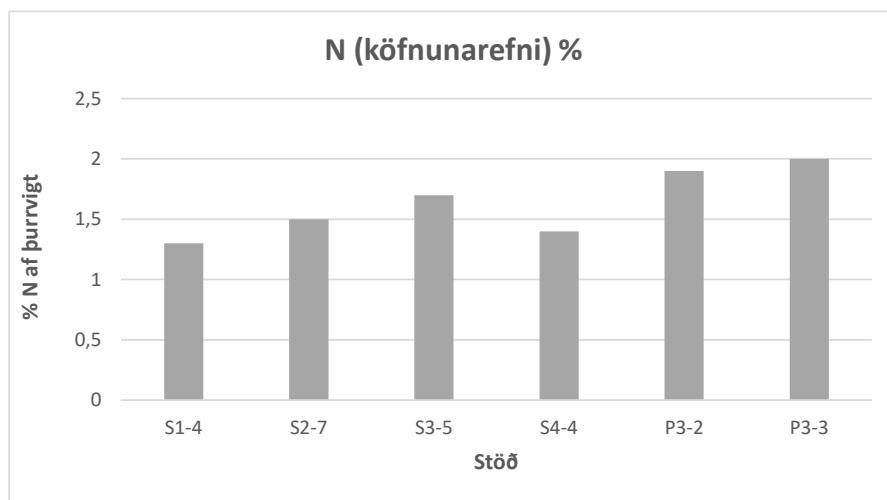
Viðauki 2A. Snefilefni í skúfabangi sem safnað var neðst í fjöru á fjörusniðum (S1–S4) og á völdum stöðvum á punktsniði P3. Rauðar línur sýna lægstu viðmið í Noregi fyrir lítt eða ómengið svæði.



Viðauki 2A – framhald.



Viðauki 2A – framhald.



Viðauki 2B. Fylgni á milli mismunandi efna var prófuð með Spearman's rho fylgniprófi í þeim tilgangi að greina mögulegan uppruna efnanna úr seti og svifögnum. Marktækni tengslanna var miðuð við $P < 0,05$.

	As (arsen)	Cd (kadmín)	Cr (króm)	Cu (kopar)	Fe (járn)	Ni (nikkel)	Zn (sink)	C (kolefni)	P (fosfór)	N (köfnunarefni)	Hlutfall þurrefnis
As (arsen)		0,83*	-0,31	-0,60	-0,31	0,83*	-0,60	0,99**	-0,75	-0,54	0,14
Cd (kadmín)			-0,60	0,89*	-0,60	0,60	0,89*	0,78	-0,78	0,83*	0,54
Cr (króm)				0,89*	1,00**	-0,03	0,89*	-0,26	0,75	0,77	-0,77
Cu (kopar)					0,89*	-0,26	1,00**	-0,55	0,81*	0,94**	-0,77
Fe (járn)						-0,03	0,89*	-0,26	0,75	0,77	-0,77
Ni (nikkel)							-0,257	0,81*	-0,52	-0,09	-0,20
Zn (sink)								-0,55	0,81*	0,94**	-0,77
C (kolefni)									-0,66	-0,49	0,03
P (fosfór)										0,72	-0,64
N (köfnunarefni)											0,26
Hlutfall þurrefnis											

* Fylgni er marktæk ($P < 0,05$).

** Fylgni er marktæk ($P < 0,01$).

Viðauki 2C. Punktmælingar á umhverfisbreytum í fjöru nærri sniðum við Kalmanstjörn. Mælt á fjöru þann 4. september og mælt á flóði og fjöru 22. september 2020. Eftirfarandi gildi eru gefin: Sjávarhiti (°C), selta (PSU), sýrustig (pH) og staðsetning (Decimal degrees).

	Stöð	Sjávarstaða	Sjávarhiti °C	PSU	pH	Staðsetning (DD)	
						N	V
1.	Neðst á S1	Háfjara	8,1	26,5	8,93	63,90371	-22,70659
2.	Efst á S1	Flóð	8,1	35,2	8,80	63,90370	-22,70492
3.	Neðst á S2	Háfjara	8,0	27,1	9,18	63,90462	-22,70566
		Flóð*	-	-	-	-	-
5.	Útfall	Flóð	7,5	23,7	9,06	63,90383	-22,70314
6.	Neðst á S3	Háfjara	8,4	15,9	8,33	63,90522	-22,70491
7.	Efst á S3	Flóð	8,1	35,3	9,25	63,90560	-22,70457
8.	Neðst á S4	Háfjara	8,3	28,9	9,12	63,90583	-22,70733
9.	Efst á S4	Flóð	8,2	35,3	8,88	63,90613	-22,70675
10.	P1.1	Háfjara	7,4	23,2	9,18	63,90393	-22,70409
		Flóð	8,0	32,0	8,82	63,90394	-22,70365
11.	P1.2	Háfjara	7,4	23,3	9,15	63,90413	-22,70365
		Flóð*	-	-	-	-	-
12.	P1.4	Háfjara	7,4	23,3	9,15	63,90413	-22,70365
		Flóð	8,1	34,2	8,44	63,90382	-22,70413
13.	P2&p3	Háfjara	7,5	23,3	9,19	63,90449	-22,70406
		Flóð*	-	-	-	-	-
14.	P4.1	Háfjara	8,0	31,1	9,35	63,90445	-22,70254
		Flóð*	-	-	-	-	-
15.	P4.2	Háfjara	8,0	31,5	9,52	63,90446	-22,70282
		Flóð*	-	-	-	-	-
16.	P4.3	Háfjara	8,1	31,7	9,72	63,90468	-22,70355
		Flóð*	-	-	-	-	-
17.	060_	Háfjara**	-	-	-	-	-
		Flóð	7,9	29,8	8,78	63,90404	-22,70305
18.	061_	Háfjara**	-	-	-	-	-
		Flóð	8,1	34,6	8,33	63,90495	-22,70251
19.	062_	Háfjara	8,4	9,1	7	63,90576	-22,70556
		Flóð	8,1	35,2	8,82	63,90585	-22,70550
20.	065_	Háfjara	8,2	5,4	6,8	63,90560	-22,70519
		Flóð**	-	-	-	-	-
21.	066_	Háfjara	7,6	19,2	8,48	63,90523	-22,70376
		Flóð**	-	-	-	-	-

* Mælingar frá landi ekki framkvæmanlegar á flóði

** Mælingar ekki framkvæmdar

Viðauki 2D. Niðurstöður mælinga á styrk snefilefna í skúfabangi (*Fucus distichus*) á votvigtargrunni.



Matis ohf
Efnarannsóknir
Vinlandsleið 12
113 Reykjavík
Sími: (354)-422 5000
Fax:(354)-422 5001

RANNSÓKNANIÐURSTÖÐUR
Útgefnar af fagglíðri rannsóknastofu
Report issued by Accredited laboratory

Náttúrustofa Suðvesturlands
4507004520
Garðvegi 1
Sandgerði

Þang
Þang

Sýnatökudagsetning

Móttekið 15/10/2020

Rannsað 15/10/2020

Blaðsíða 1 af 3

Tegund sýnis : Sól og þang
Skýringar :

Niðurstöður áður útgefnar: 09.11.2020

Syni	Merking sýnis	Sýnagerð	Aðferð	Mæligildi	Heimild	ÉN
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Köfnunarefni (N)	0,71%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kvikasilfur (Hg)	<0,01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Járn (Fe)	126,57mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Króm (Cr)	0,36mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Blý (Pb)	<0,03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Nikkel (Ni)	0,92mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Arsen (As)	9,17mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kopar (Cu)	2,65mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Sink (Zn)	29,64mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kadmin (Cd)	0,44mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760001	P3-2 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Fosfór (P)	0,81g/kg +/-20%	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Köfnunarefni (N)	0,724%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kvikasilfur (Hg)	<0,01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Járn (Fe)	78,9mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Króm (Cr)	0,22mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Blý (Pb)	<0,03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Nikkel (Ni)	1,06mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Arsen (As)	10,08mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kopar (Cu)	2,43mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Sink (Zn)	24,5mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kadmin (Cd)	0,46mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760002	P3-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Fosfór (P)	0,64g/kg +/-20%	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Köfnunarefni (N)	0,58%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kvikasilfur (Hg)	<0,01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Járn (Fe)	12,6mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Króm (Cr)	0,08mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Blý (Pb)	<0,03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Nikkel (Ni)	1,18mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Arsen (As)	16,39mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kopar (Cu)	0,72mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Sink (Zn)	2,92mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, <i>Fucus distichus</i>		Kadmin (Cd)	1,1mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*

Niðurstöður má eingöngu nota í heild sinni, nema rannsóknastofa gefi skriflegt leyfi til annars.

Niðurstöður gilda aðeins um það/pau sýni sem var/voru rannsað/rannsókuð.

Mælióvissa efnamælinga byggir á um það bil 95% öryggismörkum (K=2) og er hægt að nálgast upplýsingar um hana með því að hafa samband við rannsóknastofuna.

Ef frekari upplýsinga er óskað hafið samband við undirritaðan eða Heiðu Pálmadóttur, Faglegan leiðtoga.



Matis ohf
Efnarannsóknir
Vinlandsleið 12
113 Reykjavík
Sími: (354)-422 5000
Fax: (354)-422 5001

RANNSÓKNANÍÐURSTÖÐUR
Útgefna af fagglidri rannsóknastofu
Report issued by Accredited laboratory

Náttúrustofa Suðvesturlands
4507004520
Garðvegi 1
Sandgerði

Þang
Þang

Sýnatökudagsetning

Móttekið 15/10/2020

Rannsað 15/10/2020

Blaðsíða 2 af 3

Tegund sýnis : Söl og þang
Skýringar :

Niðurstöður áður útgefna: 09.11.2020

R20023760003	S1-3 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Fosfór (P)	0.47g/kg +/-20%	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Köfnunarefni (N)	0.57%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kvikasilfúr (Hg)	<0.01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Jám (Fe)	31.33mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Krómi (Cr)	0.09mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Bly (Pb)	<0.03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Nikkel (Ni)	1.11mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Arsen (As)	14.55mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kopar (Cu)	1.2mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Sink (Zn)	11.08mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kadmi (Cd)	0.81mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760004	S2-7 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Fosfór (P)	0.52g/kg +/-20%	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Köfnunarefni (N)	0.61%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kvikasilfúr (Hg)	<0.01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Jám (Fe)	85.49mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Krómi (Cr)	0.25mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Bly (Pb)	<0.03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Nikkel (Ni)	1.26mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Arsen (As)	14.72mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kopar (Cu)	1.35mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Sink (Zn)	11.4mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kadmi (Cd)	0.81mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760005	S3-5 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Fosfór (P)	0.63g/kg +/-20%	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Köfnunarefni (N)	0.54%	ISO 5983-2 (2005)	ÉN
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kvikasilfúr (Hg)	<0.01mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Jám (Fe)	46.8mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Krómi (Cr)	0.14mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Bly (Pb)	<0.03mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Nikkel (Ni)	1.83mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Arsen (As)	17.14mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kopar (Cu)	0.81mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Sink (Zn)	4.54mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*
R20023760006	S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus	Kadmi (Cd)	1.31mg/kg	NMKL 186 (2007), með	*

Niðurstöður má eingöngu nota í heild sinni, nema rannsóknastofa gefi skriflegt leyfi til annars.

Niðurstöður gilda aðeins um það/þau sýni sem var/voru rannsað/rannsókuð.

Mæliovissa efnamælinga byggir á um það bil 95% öryggismörkum (K=2) og er hægt að nálgast upplýsingar um hana með því að hafa samband við rannsóknastofuna.

Ef frekari upplýsinga er óskað hafið samband við undirritaðan eða Heiðu Pálmadóttur, Faglegan leiðtoga.



Matis ohf
Efnarannsóknir
Vinlandsleið 12
113 Reykjavík
Sími: (354)-422 5000
Fax: (354)-422 5001

RANNSÓKNANIÐURSTÖÐUR
Útgefna af fagglidri rannsóknastofu
Report issued by Accredited laboratory

Náttúrustofa Suðvesturlands Þang
4507004520 Þang
Garðvegi 1
Sandgerði

Sýnatökudagsetning
Móttekið 15/10/2020
Rannsakað 15/10/2020
Blaðsíða 3 af 3

Tegund sýnis : Sól og þang
Skýringar :

Niðurstöður áður útgefna: 09.11.2020

R2002376006 S4-4 Kalmanstjörn, Fucus distichus Fostir (P) 0.45g/kg +/-20% NMRKL 186 (2007), með *

ER Mæling var framkvæmd á efnastofu Matis í Reykjavík
EN Mæling var framkvæmd á efnastofu Matis á Neskaupstað
*Niðurstöður ekki fagglidar

Reykjavík

9.3.2021

Þessar rannsóknaniðurstöður eru
samþykktar með rafrænni undirskrift:

Natasa Desnica
natasa@matis.is

Niðurstöður má eingöngu nota í heild sinni, nema rannsóknastofa gefi skriflegt leyfi til annars.
Niðurstöður gilda aðeins um það/pau sýni sem var/voru rannsakað/rannsókuð.
Mælióvissa efnamælinga byggir á um það bil 95% öryggismörkum (K=2) og er hægt að nálgast upplýsingar um hana með því að hafa samband við rannsóknastofuna.
Ef frekari upplýsinga er óskað hafið samband við undirritaðan eða Heiðu Pálmadóttur, Faglegan leiðtoga.

Viðauki 3A. Listi yfir þær fuglategundir og spendýr sem sáust við Kalmanstjörn yfir rannsóknatímabilið og fjölda taldra einstaklinga.

Tegund		2021						Samtals
		20.apr	26.apr	4.maí	11.maí	18.maí	25.maí	
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	0	0	2	4	0	6	12
Æðarfugl	<i>Somateria mollissima</i>	1068	1134	795	452	231	130	3810
Straumönd	<i>Histrionicus histrionicus</i>	2	2	0	0	0	0	4
Toppönd	<i>Mergus serrator</i>	3	0	0	0	0	0	3
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	1	1	0	0	1	0	3
Fýll	<i>Fulmarus glacialis</i>	0	0	0	0	0	1	1
Súla	<i>Morus bassanus</i>	0	1	5	0	0	0	6
Toppskarfur	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1	0	0	0	0	0	1
Dílaskarfur	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	1	3	0	3	1	8
Tjaldur	<i>Haematopus ostralegus</i>	0	2	2	2	1	0	7
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	0	0	0	0	12	0	12
Sanderla	<i>Calidris alba</i>	0	0	0	3	0	0	3
Sendlingur	<i>Calidris maritima</i>	6	0	0	0	3	0	9
Lóupræll	<i>Calidris alpina</i>	0	0	0	2	0	0	2
Spói	<i>Numenius phaeopus</i>	0	2	1	1	1	1	6
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	8	4	11	7	5	3	38
Tildra	<i>Arenaria interpres</i>	0	0	1	10	1	0	12
Ríta	<i>Rissa tridactyla</i>	0	0	0	0	0	2	2
Hettumáfur	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	29	0	50	22	127	5	233
Hettumáfur (Juv)	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0	0	10	0	0	0	10
Svarbakur	<i>Larus marinus</i>	14	8	20	10	33	31	116
Svarbakur (Juv)	<i>Larus marinus</i> 2cal-4cal	9	1	11	2	22	15	60
Hvítmáfur	<i>Larus hyperboreus</i>	0	24	6	0	0	1	31
Hvítmáfur (Juv)	<i>Larus hyperboreus</i> 2 cal-4cal	2	0	3	0	3	3	11
Bjartmáfur	<i>Larus glaucoides</i>	0	0	12	0	0	0	12
Bjartmáfur (Juv)	<i>Larus glaucoides</i> 2cal-4cal	31	0	5	0	0	2	38
Silfurmáfur	<i>Larus argentatus</i>	2	0	12	3	31	23	71
Silfurmáfur (Juv)	<i>Larus argentatus</i> 2cal-4cal	4	1	18	2	54	26	105
Sílamáfur	<i>Larus fuscus</i>	6	0	1	8	53	29	97
Sílamáfur (Juv)	<i>Larus fuscus</i> 2cal-4cal	1	0	0	0	2	0	3
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>	0	0	0	0	3	0	3
Teista	<i>Cephus grylle</i>	2	1	1	1	0	0	5
Þúfutittlingur	<i>Anthus pratensis</i>	0	3	0	0	0	0	3
Mariuerla	<i>Motacilla alba</i>	1	1	2	0	2	0	6
Skógarpröstur	<i>Turdus iliacus</i>	4	0	0	0	0	0	4
Hrafn	<i>Corvus corax</i>	2	0	0	0	0	0	2
Stari	<i>Sturnus vulgaris</i>	0	0	0	0	1	0	1
Landselur	<i>Phoca vitulina</i>	0	0	0	0	0	1	1

Viðauki 3B. Listi yfir þær fuglategundir og fjölda einstaklinga sem sáust við Kalmanstjörn í vetrarfuglatalningum á árunum 2013–2019.

Tegund		2013	2014	2016	2018	2019
Rauðhöfðaönd	<i>Mareca penelope</i>	120	67	45	20	4
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	80	55	25		
Urtönd	<i>Anas crecca</i>	95	12	19		
Æðarkóngur	<i>Somateria spectabilis</i>				1	
Æðarfugl	<i>Somateria mollissima</i>	150	258	165	800	410
Straumönd	<i>Histrionicus histrionicus</i>	3		10	1	3
Hávella	<i>Clangula hyemalis</i>			1		
Toppönd	<i>Mergus serrator</i>	4		5	3	1
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	2			1	
Lómur	<i>Gavia stellata</i>	1		1		
Toppskarfur	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>			3		2
Dílaskarfur	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	4	3	4	
Ógr. skarfur				1		
Sendlingur	<i>Calidris maritima</i>	8	45			
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>		1	1		1
Tildra	<i>Arenaria interpres</i>	1	7			
Hettumáfur	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	170	3	11	2	
Svartbakur	<i>Larus marinus</i>	98	143	280	240	100
Hvítmáfur	<i>Larus hyperboreus</i>	7	86			
Bjartmáfur	<i>Larus glaucooides</i>	13	30	6		
Silfurmáfur	<i>Larus argentatus</i>	422	32	55	360	90
Álka	<i>Alca torda</i>			1		
Fálki	<i>Falco rusticolus</i>				1	
Snjótittlingur	<i>Plectrophenax nivalis</i>	1	1		1	



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum



ÞEKKINGARSETUR SUÐURNESJA
Suðurnes Science and Learning Center

Viðauki 7 Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar



Fornleifaskráning í landi Kalmanstjarnar í Reykjanesbæ vegna deiliskipulags



Bjarni F. Einarsson
2020

Forsíðumyndin sýnir vörðu við Prestastíg. (Fornleifar nr. 241:1. Horft mót NV.
Ljósm. BFE 2020).

FORNLEIFAFRÆDISTOFAN

© Bjarni F. Einarsson
Unnið fyrir Reykjanesbæ
Maí 2020

Inngangur

Að beiðni Reykjanesbæjar kannaði Fornleifafræðistofan fornleifar á deiliskipulagsreit í landi Kalmanstjarnar í Reykjanesbæ. Svæðið er sýnt á mynd 1.

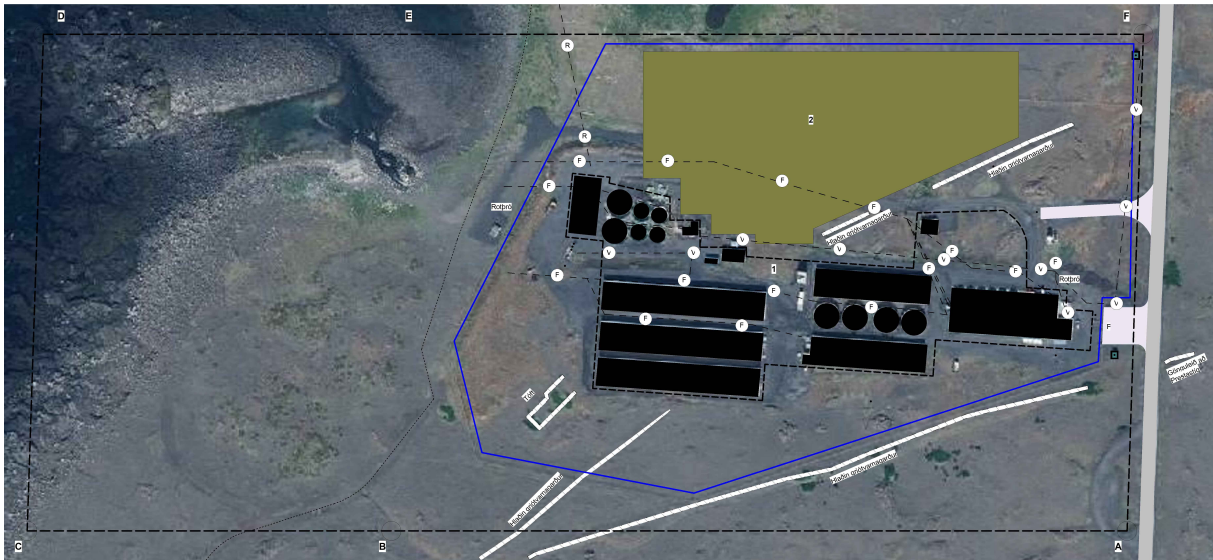
Farið var í gegnum ýmsar heimildir svo sem eldri skráningarskýrslur, örnefnaskrár og Sýslu- og sóknarlýsingar.

Allt svæðið var kannað á vettvangi og fór vettvangsvinna fram þann 19. maí síðastliðinn. Veður var gott á meðan á vettvangsvinnu stóð. Allar fornleifar voru mældar inn með Trimble Juno T41/5 handmælitæki, bæði punktur og umfang.

Niðurstaða fornleifaskráningarinnar er í töflu 1 auk meðfylgjandi fornleifaskrár og loftmyndar með staðsetningu fornleifa.

Áður hafa verið gerðar tvær fornleifaskráningar á svæðinu, annarsvegar vegna endurskoðunar á aðalskipulagi sveitarfélagsins (Sandra Sif Einarsdóttir o.fl. 2008) og hins vegar vegna fyrirhugaðrar magnesíumverksmiðju fyrir sunnan Hafnir (Guðmundur Ólafsson o. fl. 1996/2008). Er þeirra getið þar sem við á.

Fulltrúi verkkaupa var Gunnar Kristinn Ottósson hjá Reykjanesbæ.



Mynd 1. Yfirlit yfir deiliskipulagsreitinn, svartur strikaður rammi. (Norður vísar upp. Loftmynd: Loftmyndir ehf. Viðbætur: Tækniþjónusta Sá ehf).

Skráningin

Samkvæmt lögum um menningarminjar frá 2012 eru allar fornleifar friðaðar og sumar friðlýstar (Lög um menningar-minjar 2012). Þeim má engin, hvorki landeigandi, framkvæmdaaðili né nokkur annar spilla, granda né úr stað færa, nema með leyfi Minjastofnunar Íslands (21. gr.).

Því eru allar þær fornleifar á könnunarsvæðinu sem og annarsstaðar og eldri eru en 100 ára, friðaðar skv. lögnum.

Friðlýstum fornleifum fylgir 100 m friðhelgt svæði út frá ystu sýnilegu mörkum þeirra (22. gr.). Um friðaðar fornleifar er 15 m friðhelgað svæði umleikis samkvæmt sömu grein. Sú hefð hefur þó komist á að fara ekki of nærri fornleifum og taka tillit til eðlis þeirra og þarfa.

Samtals voru 11 fornleifar/minjar undir 10 aðalnúmerum skráðar í tengslum við vettvangskönnunina. Engin minjanna taldist hafa hátt minja- og varðveislu-gildi. Tvær fornleifar töldust hafa talsvert minja- og varðveislugildi, en það voru tvö gerði sunnan við laxeldisstöðina. Aðrar minjarnar töldust hafa lágt minja- og varðveislugildi.

Allar minjar sem eru á sjálfum deiliskipulagsreitnum eru taldar í mikilli eða talsverðri hættu.

Túnakort og örnefnaskrá gáfu ekki tilefni til að ætla að fornleifar væru í hættu vegna deiliskipulagsins, en í næst nágrenni til norðurs í átt að gamla bæjarstaði Kalmanstjarnar er mikill fjöldi minja.

Mest áberandi fornleifarnar voru garðarnir. Ekki er vitað hve gamlir þeir kunna að vera, en sambærilegir garðar (í raun garðakerfi) eru í Vogsósum, og einn þeirra kallaður Fornigarður sem var sandvarnargarður fyrir bæjarþyrpinguna í Selvogi. Aðalgarðurinn þar var rannsakaður og reyndist vera aðeins yngri en 1104. Fyrir rannsóknina var garðurinn um 0,45 m hár og 0,3–0,4 m breiður. Rannsóknin leiddi í ljós að mesta hæð hans var 1,66 m og mesta breidd hans neðst var 0,96 m. Efsti hálf



Mynd 2. Staðsetning fornleifa/minja á rannsóknarsvæðinu. (Loftm. Loftmyndir ehf. Viðbætur (Reykjanesbær-Fornleifafræðistofan).

Nr.	Teg.	Fj.	Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Minjagildi	Varðveislugildi	Friðlýst?	Mótv.
31:1	Garður	1	Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (4)	Lítið (4)	Nei	Þversnið
31:2	Garður	1	Framkvæmdir	Mikil	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (4)	Lítið (4)	Nei	Þversnið
32:1	Varða	1	Framkvæmdir	Talsverð	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (2)	Lítið (2)	Nei	Rannsókn
238:1	Gerði	1	Framkvæmdir	Mikil	Ágætt	1550-1900	Talsvert (5)	Talsvert (5)	Nei	Könnunarskurðir
239:1	Garður	1	Framkvæmdir	Mikil	Lélegt	1550-1900	Lítið (4)	Lítið (4)	Nei	Þversnið
240:1	Gerði	1	Framkvæmdir	Mikil	Lélegt	-1900	Lítið (2)	Lítið (2)	Nei	Engar
241:1	Varða	1	Framkvæmdir	Mikil	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (3)	Lítið (3)	Nei	Rannsókn
242:1	Garður	1	Framkvæmdir	Mikil	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (4)	Lítið (4)	Nei	Þversnið
243:1	Garður	1	Framkvæmdir	Talsverð	Sæmilegt	1550-1900	Lítið (4)	Lítið (4)	Nei	Þversnið
244:1	Varða	1	Framkvæmdir	Talsverð	Lélegt	1550-1900	Lítið (3)	Lítið (3)	Nei	Rannsókn
245:	Gerði	1	Framkvæmdir	Talsverð	Lélegt	1550-1900	Talsvert (5)	Talsvert (5)	Nei	Könnunarskurðir
Samtals:		11				Meðalt.	3,63	3,63		

Tafla 1. Tafla yfir hinar skráðu minjar á deiliskipulagsreitnum hjá Kalmanstjörn. Hér er gengið út frá því að hinar fyrirhuguðu framkvæmdir valdi tímabundinni hættu og mat lagt á hana. Sé það ekki hægt eru mótvægisáðgerðir tilgreindar í töflunni. Að öðru leyti er vísað í meðfylgjandi fornleifaskrá vegna viðvarandi hættu.

meterinn var illa hlaðinn á seinni tímum viðbót (Bjarni F. Einarsson 2004:11). Sumir garðarnir í Kalmanstjörn líkjast Fornagarði bísna mikið.

Þegar ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifa eða þær þarf að fjarlægja vegna fyrirhugaðra framkvæmda þarf að grípa til mótvægisáðgerða. Slíkar áðgerðir geta verið allt frá breyttri áætlun um framkvæmdir sem taka tillit til fornleifa (1. kostur), nákvæmari GPS staðsetningu og ljósmyndun að nákvæmri fornleifarannsókn. Rannsóknir á einfaldari fornleifum eins og gördum og vegum er gjarnan þverskurður í gegnum þær, hann teiknaður í sniði, ljósmyndaður og gjóskulaga leitað til að aldursgreina eftir atvikum. Rannsóknir á yngri skepnuhúsum geta einskorðast við þverskurði í leit að eldri minjum undir, eða að ákveðinn hluti húsanna séu fullransakaðir, ef allt húsið er ekki fullransakað. Leita þarf leyfis Minjastofnunar Íslands í öllum tilfellum og stofnunin ákveður umfangið og setur þá skilmála sem henni kann að þykja nauðsynlegir.

Niðurstaða

Engar fornleifar/minjar voru taldar í hæsta minja- og varðveisluflokki. Tvær voru í næst hæsta flokki og aðrar voru í lágsta flokki. Sex fornleifar teljast vera í mikilli hættu vegna hinna fyrirhuguðu framkvæmda á deiliskipulagsreitnum, fjórar í talsverðri hættu og einar í engri.

Líklega er hægt að sneiða hjá fornleifum, en þar sem það er ekki hægt þarf mótvægisáðgerða við. Bent er á að allar minjar sem eldri eru en 100 ára eru friðaðar og þeim fylgir 15 m friðhelgunarsvæði út frá ystu mörkum þeirra. Sjá nánar meðfylgjandi fornleifaskrá.

Varast ber að nýta svæðin í kringum fornleifar sem geymslustaði eða brautir fyrir vélar og tæki, eða efnisgeymslur af hverju tagi nema að leyfi Minjastofnunar Íslands komi til með eða án skilmála sem stofnunin kann að setja.

Heimildir

- Bjarni F. Einarsson. *Fornigarður. Fornleifar nr. 22 í Ölfusi, Árnassýslu. Skýrsla um fornleifarannsókn sumarið 2003*. Reykjavík 2004.
- Fornleifaskrá*. Skrá um friðlýstar fornleifar. Fornleifanefnd - Þjóðminjasafn Íslands. Ágúst Ó. Georgsson tók saman. Reykjavík 1990.
- Guðmundur Ólafsson og Sigurður Bergsteinsson (1996). *Fornleifakönnun á framkvæmdasvæði fyrir magnesíumverksmiðju 2.-3. nóvember*. Rannsóknarskýrslur Fornleifadeildar 1996. Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands. Reykjavík 1996/2008.
- Lög um menningarminjar*. Nr. 80 29. júní 2012.
- Sandra Sif Einarasdóttir og Bjarni F. Einarsson. *Fornleifaskrá Reykjanesbæjar*. Reykjavík 2008.
- Sýslu- og sóknarlýsingar Hins ísl. bókmenntafélags 1839 – 1873*. Skaftafellssýsla. Jón Aðalsteinn Jónsson og Svavar Sigmundsson sáu um útgáfuna. Sögufélag. Reykjavík 1997.
- Túnakort*. Kalmanstjórn. Þjóðskjalasafn Íslands.
- Örnefnaskrá*. Kalmanstunga. Ari Gíslason skráði. Stofnun Árna Magnússonar í íslenskum fræðum - Örnefnasafn.

Fylgirit:

Fornleifaskrá: Reykjanesbær Nr.31:1-2 og 238:1 - 245:1.

Fornleifaskrá

Aðalnr.

31

Undirnr.

1

Sýsla

Gullbringusýsla

Sveitarfélag

Reykjanesbær

Núv. sveitarfél.

2200

Hverfi

Landareign

Kalmanstjörn e

MÍ:Nr

Heiti

Skrásetjari

Bjarni F. Einarsson

Dags.

19.5.2020

GPS Staðsetning

E 318047,8 N 383321,1

Viðmiðun M.y.s. Skekkja

Isn 93

Tegund minja

Garður

Tilgáta/Niðurstaða

Sandvarnargarður

Verk

Kal 20

Fjöldi

1

Hættumat

Hætta

Ástand

Aldur

Í eyði

Tímab. hættumat

Tímab. hætta

Á kort?

Ekkert

Engin

Sæmilegt

1550-1900

Ekkert

Engin

Nei

Minjagildi

Einkunn

Varðveislugildi

Einkunn 2

Friðlýsa?

Friðlýst?

Hvenær

Lítið

4

Lítið

4

Nei

Nei

Lega og staðhættir

10-150 m S við fiskeldi. Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Guðmundur Ólafsson og Sigurður Bergsteinsson
Fornleifakönnun á framkvæmdasvæði fyrir
magnesíumverksmiðju 2.-3. nóvember.
Rannsóknarskýrslur Fornleifadeildar 1996.
Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands. Reykjavík
1996/2008. Bls. 12.

Lýsing

Garður.

230 m á lengd (ANA-VSV). Úr grjóti; 0.2-0.8 m á breidd (það sem sést) og 0.1-1,1 m á hæð. Garðlög sjást á köflum. Einföld röð af grjóti efst, en líklega fleiri raðið þegar neðar dregur. Garðurinn er mikið sokkinn í sand og því ekki gott að segja til um breidd hans (líklega um 1-2 m).

Garðurinn er dálítið hlykkjóttur.

Hann nær lengra hinum megin við þjóðveginn og líklega lengra við ströndina.

Nr. 39 í skrá frá 1996.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson, SSE

Filma nr./teg. myndar

Kodak LS443

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja. Áður skráð af SSE 19.3.2003.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Nív. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær	2200		31
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn e				2

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318251,5 N 382931,6	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Garður	Sandvarnargarður	Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550 -		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	4	Lítið	4	Nei	Nei		

Lega og staðhættir

Liggur frá fiskeldi S-megin í SSV. Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Guðmundur Ólafsson og Sigurður Bergsteinsson
Fornleifakönnun á framkvæmdasvæði fyrir
magnesíumverksmiðju 2.-3. nóvember.
Rannsóknarskýrslur Fornleifadeildar 1996.
Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands. Reykjavík
1996/2008. Bls. 11.

Lýsing

Garður.

170 m á lengd (NNA-SSV). Úr grjóti; 0.3-0.4 m á breidd (það sem sést) og 0.1-0.4 m á hæð. Garðlög sjást ágætlega. Nánast ekkert gróinn, sokkinn í sand (ekki einföld röð af grjóti eins og á 31.1) Garðurinn er mikið sokkinn í sand og því ekki gott að segja til um breidd hans (líklega um 1-2 m).

Garðurinn hefur legið með ströndinni á kafla og beygir svo inn í landið og svo aftur inn á lóðina og að húsum.

Þessi garður er líklega sami garður og nr. 239 og 242, hinum megin við mannvirkin.

Nr. 37 í skrá frá 1996.

Teikning og ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson, SSE

Filma nr./teg. myndar

Kodak LS443

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja. Áður skráð af SSE 19.3.2003.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær	2200		32
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn f				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Sandra Sif Einarsdóttir	19.5.2020	E 318215,5 N 382977,7	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Varða		Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550 -		Framkvæmdir	Talsverð	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	2	Lítið	2	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

SV við fiskeldi. V-megin við gamla Hafnaveg. Upp á ca. 2 m háum hól.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Varða.

1.2x0.7 m (NNV-SSA). Úr grjóti; 0.8 m á hæð. Sæmilega gróinn botn. Mikið af grjóti í kringum vörðuna. Upp á ca. 2 m háum hól.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson/SSE

Filma nr./teg. myndar

Kodak LS443

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			238
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 317987,9 N 383005,1	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Gerði	Ræktunarreitur	Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Ágætt	1550-1900		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Talsvert	5	Talsvert	5	Nei	Nei		

Lega og staðhættir

Inni á lóð laxeldisstöðvar (sunnanmegin). Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Guðmundur Ólafsson og Sigurður Bergsteinsson
Fornleifakönnun á framkvæmdasvæði fyrir
magnesíumverksmiðju 2.-3. nóvember.
Rannsóknarskýrslur Fornleifadeildar 1996.
Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands. Reykjavík
1996/2008. Bls. 11.

Lýsing

Gerði.

11 x 25 m stórt. Veggir úr hraungrjóti, 0,4 - 0,8 m breiðir og 0,1 - 1,1 m háir.

Yfirborð gerðisins er gjarnan nokkuð hærra en yfirborðið utan við.

Ekkert hlið eða oð sést í gerðinu.

Talvert af lúpínu og melgresi vex inni í gerðinu.

Nr. 38 í skrá frá 1996. Þar eru minjarnar taldar vera rétt.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Nív. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			239
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318601,5 N 383143,2	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Garður	Sandvarnargarður	Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Lélegt	1550-1900		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	4	Lítið	4	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Inni á lóð laxeldisstöðvar (norðanmegin). Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Guðmundur Ólafsson og Sigurður Bergsteinsson
Fornleifakönnun á framkvæmdasvæði fyrir
magnesíumverksmiðju 2.-3. nóvember.
Rannsóknarskýrslur Fornleifadeildar 1996.
Fornleifadeild Þjóðminjasafns Íslands. Reykjavík
1996. Bls. 11.

Lýsing

Garður.

Úr grjóti, 0,3 - 0,4 m breiður og 0,1 - 0,4 m hár.
Nokkuð slitróttur.
Sami garður og nr. 31:1.

Nr. 37 í skrá frá 1996.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			240
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318538,3 N 383123,2	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Gerði		Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Framkvæmdir	Talsverð	Lélegt	1900-		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	2	Lítið	2	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Inni á lóð laxeldisstöðvar (norðanmegin). Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Gerði.

Um 8 x 11 m stórt. Hluti veggja úr grjóti 0,3 - 0,7 m breiðir og 0,1 - 1 m háir.

Hluti af gerðinu er með timburgirðingu.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi minjanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Nív. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			241
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318584,8 N 383112,1	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Varða		Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550-1900		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	3	Lítið	3	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Efst á hraunhól inni á lóð laxeldisstöðvar (norðanmegin). Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Varða.

Úr hraungrýti, um 1 m í þvermál og 0,5 m há. Varðan hefur nær örugglega varðað Prestastíg sem hefur legið þarna skammt hjá. Hans varð ekki vart.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Nív. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			242
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318531,0 N 383134,0	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Garður	Sandvarnargarður	Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550-1900		Framkvæmdir	Mikil	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	4	Lítið	4	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Norðan við laxeldisstöð. Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Garður.

Úr hraungrýti, 0,3 - 0,6 m breiður og 0,2 - 0,4 m hár.

Garðurinn var ekki allur mældur til norðurs.

Líklega sami garður og nr. 31:2 og 239.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			243
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318716,7 N 383318,1	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Garður	Sandvarnargarður	Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Sæmilegt	1550-1900		Framkvæmdir	Talsverð	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	4	Lítið	4	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Norðan við laxeldisstöð. Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Garður.

Úr hraungrýti, 0,3 - 0,5 m breiður og 0,1 - 0,3 m hár.

Teikning/ljósmynd

Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			244
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekka
Bjarni F. Einarsson	19.5.2020	E 318575,4 N 383181,6	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Varða		Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Lélegt	1550-1900		Framkvæmdir	Talsverð	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Lítið	3	Lítið	3	Nei	Nei		

Legg og staðhættir

Norðan við laxeldisstöð. Í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Varða.

Úr hraungrýti, ferningslaga 1 x 1,6 m og 0,3 m há. Varðan er fallin að mestu leiti.

Varðan hefur nær örugglega varðað Prestastíg.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.

Fornleifaskrá

Sýsla	Sveitarfélag	Núv. sveitarfél.	Hverfi	Aðalnr.
Gullbringusýsla	Reykjanesbær			245
Landareign	MÍ:Nr	Heiti		Undirnr.
Kalmanstjörn				1

Skrásetjari	Dags.	GPS Staðsetning	Viðmiðun	M.y.s.	Skekkja
Bjarni F. Einarsson	26.5.2020	E 318203,1 N 382987,5	Isn 93		

Tegund minja	Tilgáta/Niðurstaða	Verk	Fjöldi				
Gerði		Kal 20	1				
Hættumat	Hætta	Ástand	Aldur	Í eyði	Tímab. hættumat	Tímab. hætta	Á kort?
Ekkert	Engin	Lélegt	1550-1900		Framkvæmdir	Talsverð	Nei
Minjagildi	Einkunn	Varðveislugildi	Einkunn 2	Friðlýsa?	Friðlýst?	Hvenær	
Talsvert	5	Talsvert	5	Nei	Nei		

Lega og staðhættir

Í dálítilli lægð á milli hóla í sandorpnu hrauni.

Heimildir og munnmæli

Lýsing

Gerði.

Um 11 x 15 m stórt. Veggir úr hraungrýti, 0,1 - 0,3 m háir og um 1 m á breidd.

Norðurhlutinn hverfur í sand og veggir sjást þar ekki.

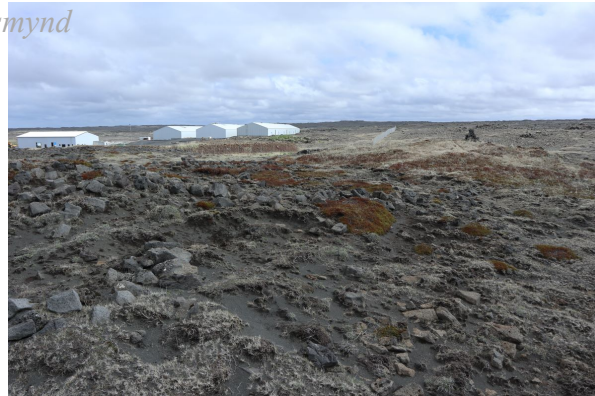
Gerðið er mjög ógreinilegt og er um 10 m suður af vörðu nr. 32:1.

Dálitill mosagróður og lyng eru í gerðinu, sem er nokkuð fyllt af sandi.

Teikning/ljósmynd



Ljósmynd



Ljósmyndari

Bjarni F. Einarsson

Filma nr./teg. myndar

Canon EOS M6

Athugasemdir

Ef ekki er hægt að tryggja öryggi fornleifanna þarf að rannsaka þær með leyfi Minjastofnunar Íslands, sem setur þá skilmála sem nauðsynlegir kunna að þykja.