

Efnisnám kalkpörungasetts í Ísafjarðardjúpi Frummatsskýrsla

Ágúst 2017



Þekkingarleit -ar kvk 1

1 að afla sér kunnáttu, það að

vilja vita e-ð, efla skilning á e-u

að fylla á viskubrunninn

þekkingarþorsti, þekkingarþr

fróðleiksást, fróðleiksfýsn, námfýsi

árangur árangurs, (árangrar) kvk 1

árangur heiðurstaða, það sem leiðir af einhverju > haf

(bera, gefa) góðan árangur • afrek > árangur

áhröttun 2 / árferði **virðing** -ar, -ar kvk 1

mat, það að meta til verðs 2 álit, heiður • það að virða > njót

virðingar / sýna e-m virðingu / bera virðingu fyrir e-u eð

sem **for|skot** kvk 1 frestur 2 forhlaup, sá munur sem keppandi

göngu fram yfir keppinauta sína þegar hann fær t.d. að byrja fyr

stíkið eð komast fram úr heimi > 100 metrum forhlaup

15112

S:\2015\15112\v\06_Frummatsskýrsla\15112_Frummatssk drög_170426.docx

Ágúst 2017

Forsíðumynd Karl Gunnarsson

Nr. útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Samþykkt
Drög 1	22.06.2016	AM/KT/SDJ	KT	AM
Drög 2	25.04.2017	AM/KT/GJ/KP/EBA	AM	AM
Drög 3	15.05.2017	AM		
1	14.08.2017	AM	AM	AM

Samantekt

Íslenska kalkþörungafélagið ehf. áformar að hefja vinnslu á kalkþörungaseti úr Ísafjarðardjúpi á Vestfjörðum. Framkvæmdin felur í sér efnisnám af hafsbotni sem nemur allt að 120.000 m³ á ári. Efnið verður unnið frekar í verksmiðju sem líklega verður staðsett á Súðavík og er áætlað að flytja vöruna á erlendan markað. Áform um staðsetningu verksmiðju á Súðavík eru þó ekki fullfrágengin vegna óvissu um raforku til verksmiðjunnar. Í matsvinnu var lagt mat á áhrif framkvæmdarinnar á umhverfisþættina lífríki botns, vatnsgæði sjávar, auðlindina kalkþörungaset, samfélag, fornleifar og landbrot. Niðurstaðan er í meginráttum sú að vegna framlagðra mótvægisáðgerða sem fela í sér tilflutning á lifandi yfirborðslagi kalkþörungum komi framkvæmdin til með að hafa óveruleg neikvæð áhrif á lífríki botns og auðlindina kalkþörungaset. Sú niðurstaða er þó bundin ákveðinni óvissu þar sem mótvægisáðgerðin hefur ekki verið reynd á svo stóru svæði áður. Þá er aðeins ráðgert að vinna um 18% af kalkþörungaseti í Ísafjarðardjúpi og því ekki hættu á ofnýtingu líkt og þekkist frá Evrópu. Áhrif framkvæmdarinnar á aukið landbrot eru talin óveruleg og áhrif á vatnsgæði sjávar eru sömuleiðis talin óveruleg. Áhrif á fornleifar eru talin óveruleg en það byggist á því að fjórir mögulegir minjastaðir verði skoðaðir nánar áður en til framkvæmda kemur. Áhrif mögulegrar landfyllingar vegna verksmiðju við Langeyri á fornleifar eru einnig talin óveruleg ef tekið er tillit til mótvægisáðgerða sem fela í sér m.a. tilflutning á hvalbeinum. Áhrif á samfélag eru annars vegar óveruleg neikvæð hvað varðar loftmengun, ásýnd, hávaða, ferðapjónustu og aðra nýtingu og talsverð jákvæð hvað varðar atvinnusköpun. Samlegðaráhrif núverandi og fyrirhugaðrar starfsemi að viðbætti fyrirhugaðri efnistöku eru háð óvissu en mikilvægt er að sett verði af stað vöktun á vatnsgæðum sjávar svo meta megi burðarþol Ísafjarðardjúps gagnvart starfsemi sem getur haft mengandi áhrif og mögulegt sé að grípa til viðeigandi ráðstafana. Það er mat framkvæmdaraðila að fyrirhuguð efnistaka hafi ekki umtalsverð umhverfisáhrif í skilningi laga nr. 106/2000.

Efnisyfirlit

Samantekt	1
1 Inngangur	5
2 Tilgangur framkvæmdar	5
3 Matsskylda	5
4 Framkvæmdarlýsing	6
4.1 Tilgangur framkvæmdar	6
4.2 Efnistaka	6
4.3 Framkvæmdasvæði	8
4.4 Verksmiðja	10
4.5 Framkvæmdarkostir	13
5 Staðhættir	14
5.1 Lýsing á staðháttum	14
6 Lög, reglur, áætlanir og samningar	14
6.1 Alþjóðlegir samningar sem Ísland er aðili að	14
6.1.1 OSPAR	14
6.1.2 Kaupmannahafnarsamningurinn	14
6.1.3 Samningur um líffræðilega fjölbreytni	14
6.1.4 Ramsarsamningurinn um votlendi	14
6.1.5 Alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði	15
6.2 Náttúruvernd	15
6.2.1 Náttúruminjaskrá	15
6.2.2 Náttúruverndaráætlun	16
6.3 Stefnum	16
6.3.1 Landsskipulagsstefna 2015-2026	16
6.3.2 Hafið, stefna íslenskra stjórnvalda	16
6.4 Skipulagsáætlanir	16
6.5 Lög og reglugerðir	17
6.5.1 Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011	17
6.5.2 Lög um náttúruvernd nr. 60/2013	17
6.5.3 Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda	17
6.6 Leyfi	17
6.7 Takmarkanir á landnotkun	17
7 Mat á umhverfisáhrifum	19
7.1 Forsendur	19
7.2 Umfang áhrifa	20
7.3 Áhrifa- og rannsóknasvæði	21
7.4 Matsferlið	21

7.5	Frávik frá matsáætlun	21
8	Lífríki botns	23
8.1	Inngangur	23
8.2	Grunnástand	23
8.2.1	Áhrif á lífríki botns	25
8.2.2	Niðurstaða	26
9	Vatnsgæði sjávar (grugg)	28
9.1	Inngangur	28
9.2	Grunnástand	28
9.2.1	Sjór	28
9.2.2	Straumar	29
9.3	Áhrif á vatnsgæði sjávar	31
9.4	Niðurstaða	32
10	Auðlindin kalkþörungaset	33
10.1	Inngangur	33
10.2	Grunnástand	33
10.3	Verndargildi kalkþörungum og OSPAR samningurinn	34
10.4	Efnisnám kalkþörungaset í Arnarfirði	35
10.5	Útgefin leyfi	35
10.6	Áhrif á auðlindina kalkþörungaset	36
10.7	Niðurstaða	38
11	Samfélag	40
11.1	Inngangur	40
11.2	Grunnástand	40
11.2.1	Sjávarnytjar	40
11.2.2	Æðarvarp	40
11.2.3	Ferðþjónusta	41
11.2.4	Fiskeldi	41
11.2.5	Bleikja, lax og rauðspretta	43
11.2.6	Atvinna og samfélag	43
11.3	Áhrif á samfélag og aðra nýtingu	43
11.4	Niðurstaða	44
12	Fornleifar	46
12.1	Inngangur	46
12.2	Fornleifar á svæði efnistöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi	46
12.2.1	Grunnástand	46
12.2.2	Áhrif á fornleifar á svæði efnistöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi	49
12.3	Fornleifar á svæði mögulegrar landfyllingar sunnan Langeyrar	49

12.3.1	<i>Grunnástand</i>	49
12.3.2	<i>Áhrif á fornleifar á svæði mögulegrar landfyllingar sunnan Langeyrar</i>	52
12.4	Niðurstaða áhrifa	52
13	Landbrot	53
13.1	Inngangur	53
13.2	Grunnástand	53
13.2.1	<i>Forsendur</i>	53
13.2.2	<i>Öldufar á hafi</i>	54
13.2.3	<i>Strandgerðir</i>	54
13.2.4	<i>Sérstaða strandar</i>	54
13.3	Áhrif á landbrot	54
13.3.1	<i>Strandgerðir</i>	56
13.3.2	<i>Æðey</i>	56
13.3.3	<i>Kaldalón</i>	58
13.4	Niðurstaða	60
14	Áhrif verksmiðju á loft, hljóðvist og ásýnd	60
14.1	Inngangur	60
14.2	Grunnástand	60
14.3	Loftgæði	61
14.4	Losun gróðurhúsalofttegunda	61
14.5	Hávaði	62
14.6	Ásýnd	62
15	Samlegðaráhrif	63
16	Samráð og kynning	64
16.1	Samráð vegna framkvæmdar	64
16.2	Kynning á tillögu að matsáætlun	64
16.3	Kynning á frummatsskýrslu	64
17	Niðurstaða	64
18	Mótvægisáðgerðir	65
19	Heimildaskrá	65
20	Viðauki 1	70

1 Inngangur

Íslenska kalkþörungafélagið ehf. áformar að hefja vinnslu á kalkþörungaseti úr Ísafjarðardjúpi á Vestfjörðum. Framkvæmdin felur í sér efnisnám af hafsbotni sem nemur allt að 120.000 m³ á ári. Efnið verður unnið frekar í verksmiðju sem líklega verður staðsett á Súðavík og er áætlað að flytja vöruna á erlendan markað. Áform um staðsetningu verksmiðju á Súðavík eru þó ekki fullfrágengin vegna óvissu um raforku til verksmiðjunnar.

Íslenska kalkþörungafélagið rekur verksmiðju á Bíldudal á Vestfjörðum þar sem unnið er úr kalkþörungaseti úr Arnarfirði. Það efnisnám fór í gegnum mat á umhverfisáhrifum sem lauk með úrskurði Skipulagsstofnunar árið 2003.

2 Tilgangur framkvæmdar

Megintilgangur fyrirhugaðra framkvæmda er hagnýting auðlindar á hafsbotni í Ísafjarðardjúpi.

Afurðir verksmiðjunnar verða fyrst og fremst íblöndunarefni í alidýrafóður og verða að mestu flutt úr landi.

Verksmiðja Íslenska kalkþörungafélagsins á Bíldudal hefur leyfi til að leyfi til að nema 82.500 rúmmetra af botnseti á ári samkvæmt starfsleyfi gefnu út af iðnaðarráðuneytinu í desember 2003. Efnistökusvæðin eru á Langanesgrunni og í Reykjarfirði í Arnarfirði, en félagið hefur einnig leyfi til efnistöku í vestanverðum Fossfirði. Félagið hefur ekki nýtt þessa heimild að fullu, en sækir nú um heimild til að fullnýta það sem ekki hefur verið nýtt til þessa.

Tilgangurinn með því að auka við efnistöku umfram það sem nú er, er að Íslenska kalkþörungafélagið verði tilbúið til að mæta aukinni eftirspurn á mörkuðum með kalkþörungum.

3 Matsskylda

Efnisnám kalkþörungasetis er matsskylt samkvæmt lögum nr. 106/2000 m.s.br. 5. gr., A flokki viðauka 1, lið 2.01:

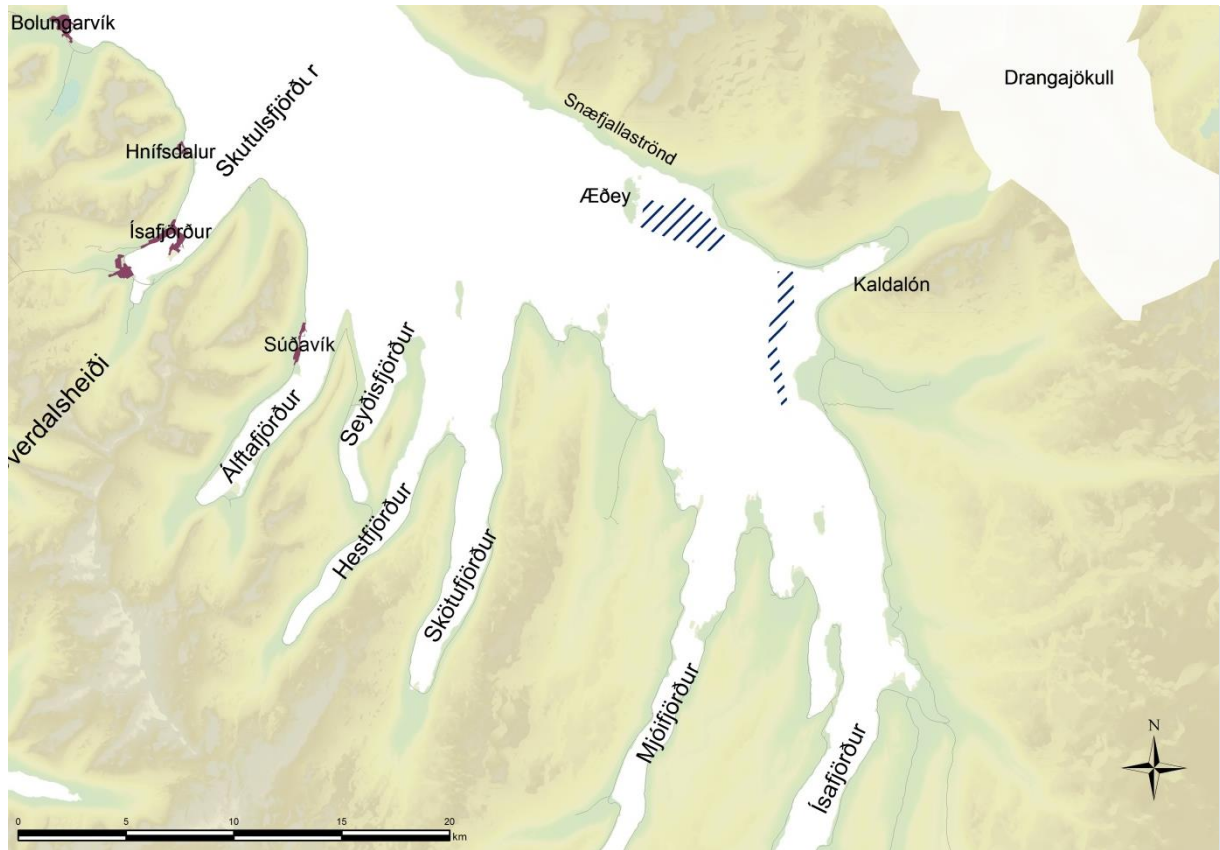
Efnistaka og/eða haugsetning á landi eða úr hafsbotni þar sem áætlað er að raska 50.000 m² svæði eða stærra eða efnismagn er 150.000 m³ eða meira.

4 Framkvæmdarlýsing

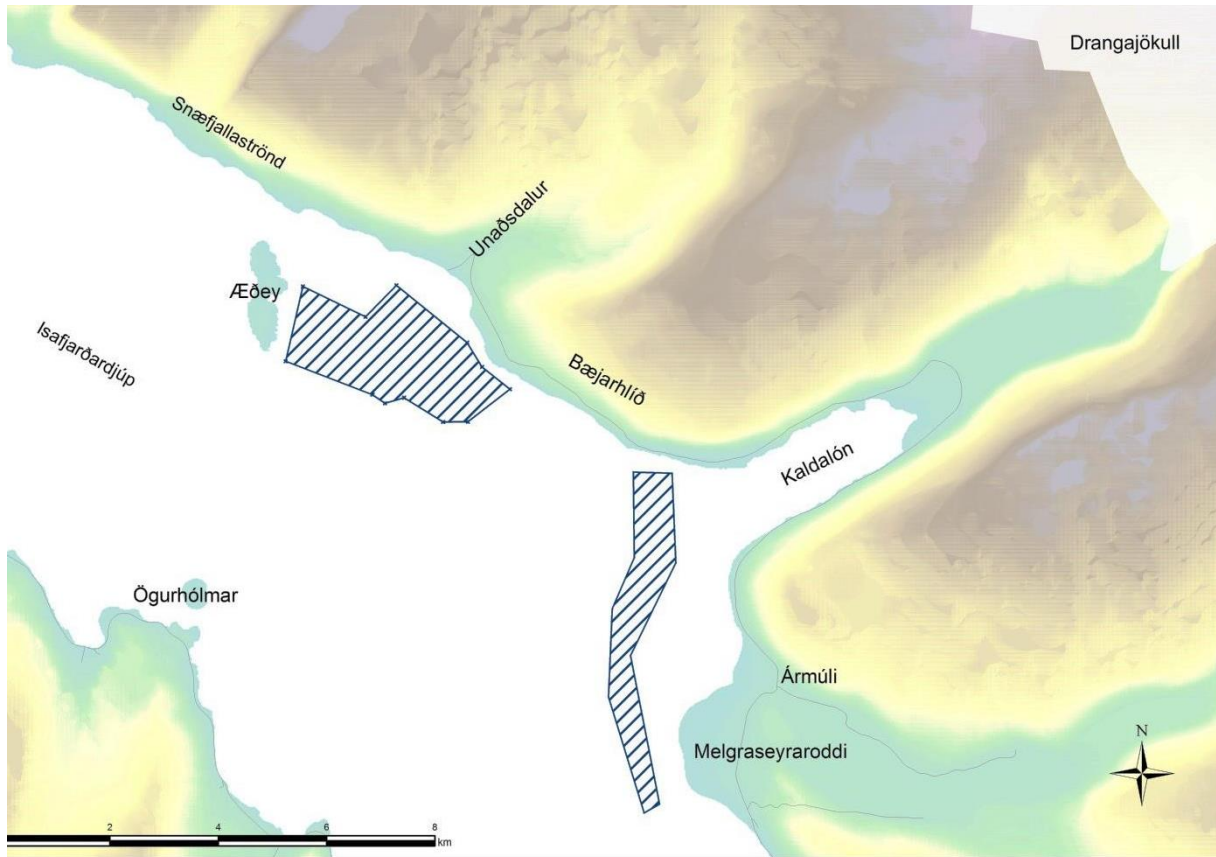
4.1 Tilgangur framkvæmdar

4.2 Efnistaka

Framkvæmdaraðili hyggst sækja um leyfi til efnistöku á tveimur svæðum í Ísafjarðardjúpi. Þessi svæði eru við Æðey og við Kaldalón og er lýst nánar í skýrslu Kjartans Thors (Kjartan Thors, 2016), svo og á myndum Mynd 4.1 og Mynd 4.2 hér á eftir. Hnit á útlínum svæðanna eru skráð í töflu 4.1 og 4.2.



Mynd 4.1 Efnistökusvæði sem sótt er um (skástrikuð).



Mynd 4.2 Fyrirhuguð efnistökusvæði.

Fyrirhuguð efnistaka verður að öllum líkindum framkvæmd með dæluskipi. Botnseti og sjó er dælt í lest dæluskipsins og á meðan unnið er að fyllingu lestarinnar gengur sjórinn útfyrir borðstokk skipsins og ber með sér fínkornaðasta hluta efnisins í sviflausn. Grófara efnið verður eftir í lestinni og er því landað í efnisgeymslu við fyrirhugaða verksmiðju. Þaðan er efnið tekið til úrvinnslu í verksmiðju eftir þörfum. Efnistakan gæti tekið 4-6 vikur á hverju ári, fjórum sinnum á ári, rúma viku í senn. Sótt verður um leyfi til að nema allt að 120.000 m³ á ári. Efnistakan fer fram á grunnsævi, á minna en 20 m dýpi. Fjarlægð efnistöku frá landi er aldrei minni en 200 m. Sú aðferð sem notuð er við efnistöku Kalkþörungafélagsins í Reykjarfirði í Arnarfirði byggist á því að efnistökusvæðum er skipt í reiti, u.þ.b. 500x500 metra og þeir síðan dýpkaðir, einn af öðrum, niður í fyrirfram ákveðið dýpi. Með því að sigla dæluskipi fram og til baka yfir efnistökurreit, og síðan þvert á fyrri línur næst að dýpka reitinn jafnt og þétt niður í fyrirfram ákveðið dýpi. Þannig myndast ekki djúpar gryfjur á efnistökusvæðinu. Stefnt er því að nota slíka aðferð í Ísafjarðardjúpi. Dýpt efnistöku er breytileg eftir þykkt og gerð kalkþörungasettsins. Hver 500x500 m reitur mun endast til efnistöku í um 10 ár.

Áform um efnistöku byggjast á upplýsingum sem fengist hafa úr rannsóknum í Ísafjarðardjúpi. Þær upplýsingar eru háðar ákveðinni óvissu um hversu mikill hluti setsins á fyrirhuguðum efnistökusvæðum er kalkþörungasett en áætlanir um dýpt efnistöku verða endurskoðaðar eftir því sem verkinu vindur fram. Gert er ráð fyrir því að setið geti verið allt að 6 m þykkt á þeim svæðum sem til skoðunar eru.

Framkvæmd efnistöku verður að einu leyti frábrugðin efnistöku í Reykjarfirði/Arnarfirði. Eins og fram kemur í skýrslu Kjartans Thors um efnistökusvæðin, einkennist botn efnistökusvæðanna af þunnu lagi af lifandi kalkþörungum. Í því skyni að varðveita sem best lifandi kalkþörungum, er fyrirhugað að reyna að fletta þunnu yfirborðslagi af efnistökusvæðunum og dreifa því yfir hafsbotn, sem ekki hefur hulu af lifandi þörungum.

Framkvæmdin yrði þá væntanlega sú, að afmarkaður reitur á fyrirhuguðu efnistökusvæði yrði fullnýttur, en síðan yrðu lifandi þörungar fluttir af næsta reit og dreift yfir botn lægðarinnar, sem myndast hefði. Þetta yrði síðan endurtekið í hvert sinn, sem flutt er á nýjan efnistökurreit. Með þessari aðferð yrði leitast við að beina efnistökunni að hinum dauða hluta kalkþörungasettsins, en varðveita meginhluta lifandi hlutans, þess hluta, sem þykir eftirsóknarvert að varðveita.

Þessi aðferð hefur ekki verið reynd áður í stórum mælikvarða svo vitað sé. Tilraunir voru gerðar með tilflutning kalkþörungasetts við ósa árinna Fal í suðvesturhluta Englands árin 2012 og 2013 (Sheehan, Bridger, Cousens, & Attrill, 2014). Þessar tilraunir sýndu m.a. að flutningur kalkþörungasetts frá einum stað til annars leiðir ekki til breytinga á ífánu setsins til lengri tíma lítið. Í þessu verkefni voru áhrif flutningsins á lifandi kalkþörungum hins vegar ekki metin sérstaklega. Árin 2013 og 2014 lét aðaleigandi Íslenska kalkþörungafélagsins, Celtic Sea Minerals, rannsaka áhrif af flutningi lifandi kalkþörungum innan athafnasvæðis síns í SV-Írlandi. Kafarar söfnuðu lifandi þörungum og dreifðu þeim síðan á bletti á „dauðum“ botni. Fylgst var með þessum blettum í eitt ár og reyndust þörungarnir þrífast vel (AQUAFAC, 2012). Til þess að flytja til lifandi kalkþörungum í Ísafjarðardjúpi þarf væntanlega að þróa sérstakan búnað til verksins, enda er um að ræða reiti, sem eru stærri en svo að kafarar ráði við verkið.

Við efnistöku gerist tvennt, sem varðar rúmmál efnis. Annars vegar losnar um efnið, sem dælt er, og rúmmál þess eykst. Hins vegar skolast fínkornað efni fyrir borð á dæluskipinu í nokkrum mæli. Við skolunina minnkar því rúmmál efnisins. Vísbendingar, sem fengist hafa í dælingu kalkþörungasetts í Arnarfirði, gefa til kynna, að þessar breytingar vegi hvor aðra upp. Þannig fást í Arnarfirði sambærilegar niðurstöður úr rúmmálmælingum Björgunar á efni í lest dæluskipanna, annars vegar, og mælingum á rúmmálsbreytingum á efnistökusvæðunum hins vegar.

Í skýrslu Kjartans Thors, sem fylgir þessari frummatsskýrslu, og áður er vitnað til, er gerð grein fyrir ýmsum stærðum er varða líklegt umfang auðlindarinnar kalkþörungasetts í Ísafjarðardjúpi. Þar kemur m.a. fram, að kalkþörungar koma fyrir á a.m.k. 5.000 ha af botni Djúpsins. Efnistökusvæðið við Æðey er um 584 hektarar og við Kaldalón um 353 hektarar. Saman ná svæðin um 19% af flatarmáli kalkþörungabotns í Ísafjarðardjúpi.

Ofangreint hlutfall, 19%, nær þannig yfir það svæði, sem verður fyrir áhrifum af efnistöku á þeim tíma, sem hún stendur yfir. Í ljósi þeirrar aðferðar, sem beita á við efnistöku, og lýst er hér að ofan, er þess hins vegar að vænta, að mjög lítið hlutfall lifandi kalkþörungum spillist af völdum hennar.

4.3 Framkvæmdasvæði

Val efnistökusvæða stjórnaðist af tvennu. Annars vegar eru þau tiltölulega skammt frá Súðavík, og hins vegar inniheldur set á svæðunum tiltölulega hátt hlutfall grófs efnis. Við Kaldalón eru mjög fínefnarík svæði, en efnistökusvæðið sjálft einkennist af heppilegri kornastærð. Kornastærð efnisins skiptir máli. Í Arnarfirði var efnistaka á sínum tíma aðeins leyfð á svæðum með tiltölulega grófu efni. Líklega stjórnaðist það af viðleitni til að lágmarka gruggmyndun, en vöktun á efnistökusvæðunum þar hefur þó sýnt að gruggmyndun veldur þar ekki skaða. Fyrir liggja fimm vöktunarskýrslur frá árunum 2006, 2009, 2012 og 2015 sem sýna m.a., að botn umhverfis efnistökuþrygju og -skurði er ekki hulinn fínefni. Jafnframt er botninn fram á brún efnistökuþrygja hulinn lifandi kalkþörungum (þar sem lifandi kalkþörungar voru fyrir). Vöktunarskýrslur þessar voru teknar saman samkvæmt kröfum í starfsleyfi félagsins og voru afhentar Umhverfisstofnun (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, 2006), (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, 2006), (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, 2009), (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf, 2012), (Jarðfræðistofa Kjartans Thors, 2016).

Endanleg ákvörðun um afmörkun fyrirhugaðra efnistökusvæða byggðist á niðurstöðum þriggja rannsóknarverkefna. Fyrsta rannsóknin fólst í kortlagningu lifandi kalkpöruna á botni Ísafjarðardjúps sem fór fram m.a. með neðansjávarmyndavél. Önnur rannsókn snéri að mælingu á setþykkt á þeim svæðum þar sem kalkpörunar höfðu fundist. Mælingin byggðist á endurvarpi hljóðmerkis og gaf af sér kort af setþykkt kalkpörunasvæða í Ísafjarðardjúpi. Þriðja og síðasta rannsóknin fólst í kjarnaborunum á völdum stöðum í þeim tilgangi að kanna gerð setlaganna (Kjartan Thors, 2016). Á efnistökusvæðunum reyndist vera tiltölulega lítið um finefni í setinu. Nánari lýsing á rannsóknarniðurstöðum um setþykkt er í skýrslu Kjartans Thors (2016) sem fylgir með til Orkustofnunar og Skipulagsstofnunar en er vegna viðskiptahagsmuna ekki opinbert fylgiskjal til annarra umsagnaraðila eða almennings.

Tafla 4.1 Hnit útmærka efnistökusvæðisins við Æðey (Ísnet).

Austur	Norður
335228.70	627583.57
336387.00	627025.57
336955.79	627606.57
338261.34	626548.93
338537.75	626096.73
339050.14	625687.16
338277.09	625085.45
337818.28	625081.69
337098.00	625530.49
336745.29	625426.70
336514.42	625585.53
334912.99	626202.31
335228.70	627583.57

Tafla 4.2 Hnit útmærka efnistökusvæðisins við Kaldalón (Ísnet).

Austur	Norður
341337.58	624156.65
341351.20	622577.26
340944.82	621631.68
340869.41	620005.38
341523.75	617862.00
341807.57	618025.11
341276.38	620766.66
342119.26	622479.51

342052.09	624134.18
341337.58	624156.65

4.4 Verksmiðja

Vinnsla á setinu fer fram í verksmiðju sem líklega verður reist í Súðavík, Álftafirði, á svokölluðu Langeyrarsvæði (Mynd 4.3). Ákvörðun um staðsetningu verksmiðju í Súðavík er þó háð óvissu um rafmagn til starfseminnar. Helsti kostur þess að staðsetja verksmiðjuna á Súðavík er nálægð við efnistökuastaði og lágmörkun flutningskostnaðar. Þá eru hafnaraðstæður við Langeyri góðar frá náttúrunnar hendi. Áætlanir ganga útfrá því að verksmiðjan risi á landfyllingu innan við Langeyri.



Mynd 4.3 Tölvugerð mynd af landfyllingu og verksmiðju (Jón Páll Hreinsson, 2015). Myndin er aðeins til viðmiðunar en gefur ekki til kynna endanlegt útlit eða útfærslu lóðar. Horft til norðurs.

Dæluskip kemur með efni að landi og dælir því í hráefnislón sem er afmarkað af grjóttgarði og nær töliverðu dýpi. Efninu er síðan mokað upp með vinnuvél í hörpu sem flokkar efnið. Efni sem er stærra en 50 mm er flokkað frá og hluti þess notað í t.d. landfyllingar. Annað efni er geymt í haugum utanhúss þar til því er mokað með vinnuvél inn til frekari vinnslu. Hönnun verksmiðjunnar liggur ekki fyrir en til viðmiðunar er hráefnislón núverandi verksmiðju á Bíldudal 5.000 m² (sjá mynd Mynd 4.5).



Mynd 4.4 Dæling kalkpörungasetts í hráefnislón verksmiðjunnar á Bíldudal. Mynd fengin af heimasíðu Íslenska kalkpörungafélagsins.



Mynd 4.5

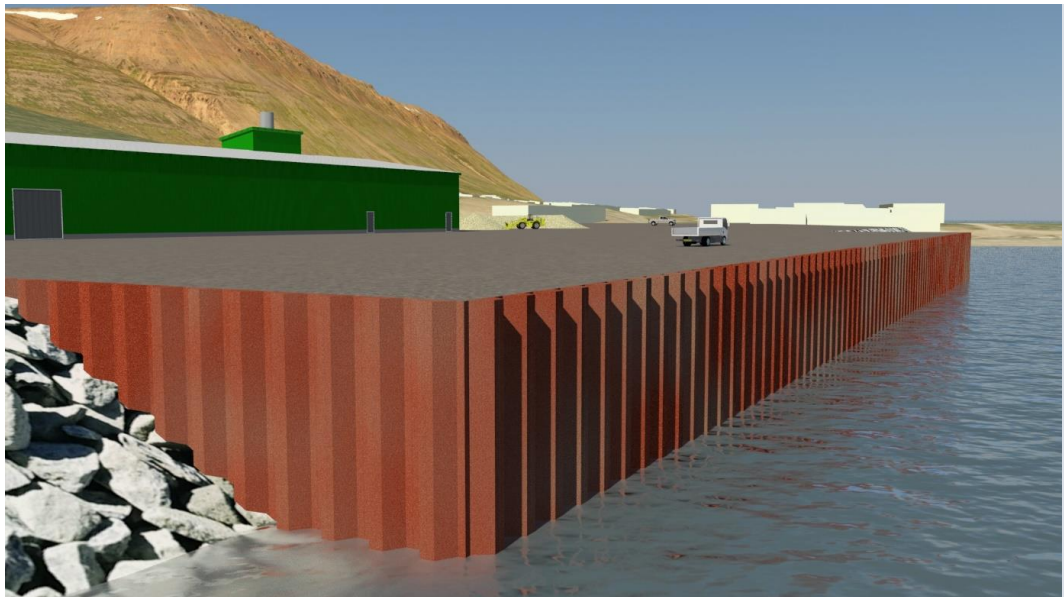
Núverandi verksmiðja á Bíldudal. Loftmynd tekin með dróna.

Vinnsla efnisins felst í þurrkun, síun, mölun og sekkjun. Sekkjað efnið er síðan flutt til kaupenda og er búist við að því verði komið í skip við verksmiðjudyr. Líkleg stærð á verksmiðjuhúsinu í heild verður um 3.500 m². Athafnasvæðið verður aðliggjandi hafnarsvæði þaðan sem framleiðsla verksmiðjunnar verður flutt með skipi beint frá verksmiðju til viðskiptavina. Kalkpörungaverksmiðjan þarf 20-25.000 m² lóð og 80 m bryggjukant. Til þess að verkefnið nái fram að ganga þarf að vera til staðar 8 MW raforka til afhendingar. Í dag eru 3,5-4 MW tilbúin til afhendingar en ekki liggur fyrir hvernig brúa

á það bil sem eftir er. Dreifilína milli Skutulsfjarðar og Álftafjarðar er komin á tíma og afhendingaröryggi slakt (Jón Páll Hreinsson, 2015).

Gert er ráð fyrir samskonar mengunarvarnabúnaði fyrir verksmiðju á Súðavík og er á verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins á Bíldudal en þar hefur náðst góður árangur við að binda ryk og draga úr rykmengun frá verksmiðjunni. Í verksmiðjunni verður afsog frá ryk uppsprettu í þurrkara og myllu ásamt öðrum hreinsibúnaði útbúið þannig að standist kröfur í starfsleyfi og viðmiðunarmörk í lögum og reglum. Þess verður gætt eins og hægt er að ekki berist óeðlilega mikið set til sjávar frá hráefnislóni. Það má þó alltaf búast við því að eitthvað set komist út úr hráefnislóni í gegnum grjótgarð og út í sjó. Samráð verður haft við Umhverfisstofnun og heilbrigðiseftirlit Vestfjarða um útfærslu á mengunarvarnabúnaði verksmiðju. Vöktun á setmyndun við Bíldudalshöfn hefur farið fram vegna starfsemi verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins í samræmi við ákvæði starfsleyfis. Niðurstöður vöktunar sem nær til tímabilsins 2006-2013 eru þær að ekki beri á áhrifum gruggs frá verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins. Líklegt þykir að það grugg sem borist hefur í gegnum grjótgarð við hráefnislón sé svo fínt að það hefur haldist í sviflausn og skolast burt með hafstraumum (Jarðfræðistofa Kjartans Thors og Kjöfunarþjónustan ehf, 2013).

Verksmiðjan við Súðavík kemur til með að standa nokkuð frá þéttbýlinu og er vel staðsett m.t.t. vindáttar þar sem ríkjandi vindátt blæs frá austri og inn yfir landið en ekki frá Langeyri inn yfir Súðavík (Veðurstofa Íslands, án dags.).



Mynd 4.6 Tölvugerð mynd af mögulegu útliti bryggjukants og verksmiðjuhúsnæði (Jón Páll Hreinsson, 2015).

Tafla 4.3 Áætlaðar kennistærðir framkvæmdar tengdum verksmiðju.

Verkþáttur	Stærð
Landfylling	275.000 m ³
Lóð	20-25.000 m ²
Verksmiðjuhús	3.500 m ²
Ölduvörn	13.000 m ³
Viðlegukantur	90 m
Dýpi	10 m
Efnisflutningaskip	80-100 m 3-4.000 t burðargeta

Heimildir: (Jón Páll Hreinsson, Kalkþörungaverksmiðja í Súðavík, 2015) og (Árni Traustason, 2016)

Á þessu stigi máls liggur ekki fyrir hvar efni í landfyllingu verður fengið.

4.5 Framkvæmdarkostir

Efnistaka

Eftir umfangsmiklar rannsóknir í Ísafjarðardjúpi (þ.m.t. Jökulfjörðum) hefur verið ákveðið að sækja um tvö svæði til efnistöku. Þetta eru svæði við Æðey og Kaldalón (Mynd 4.2). Ástæður fyrir vali á þessum svæðum eru skýrðar í kafla 4.3.

Efnisvinnsla

Valkostir um staðsetningu verksmiðjuhúsnaðis byggjast á því, að heppilegast er að það sé ekki fjarri þéttbýli, vegna aðgengis að starfslíði. Eins þurfa hafnaraðstæður að vera góðar. Staðsetning verksmiðju á eða við þéttbýlisstaðina Bolungarvík og Ísafjörð hefur verið könnuð, en ekki náðst samkomulag við heimamenn um þau mál. Því blasa nú ekki við aðrir valkostir en Súðavík.

Hugsa mætti sér að vinna hráefnið í verksmiðju félagsins á Bíldudal, en flutningur þangað yrði mjög kostnaðarsamur. Vegalengdin frá efnistökusvæði í Ísafjarðardjúpi er um 70 sjómíllur, eða um 130 kílómetrar. Sigling aðra leið tekur u.þ.b. 7 klst. Til viðmiðunar þá tekur sigling með efni frá efnistökuastað í Arnarfirði til verksmiðju á Bíldudal um hálf tíma. Þannig næðist u.þ.b. 1,5 skipsfarmur á sólarhring úr Ísafjarðardjúpi, en 6-8 farmar í Arnarfirði. Það liggur því fyrir að flutningur efnis myndi veikja efnahagslegar forsendur vinnslunnar.

Orka

Orkufrekasti hluti verksmiðjunnar er þurrkari sem þurrkar efnið. Aflþörf fyrirhugaðrar verksmiðju er 8 MW en eins og áður segir ríkir óvissa um tengingu við raforkukerfið. Skoðað verður hvort til greina kemur að reka þurrkarann með gasi eins og gert var í upphafi verksmiðjunnar á Bíldudal. Miðað við tölur úr grænu bókhaldi verksmiðjunnar á Bíldudal má reikna með að það þurfi um 360 tonn af própangasi á ári til að reka þurrkarann ef efnisnámið er 120.000 m³ á ári. Gerð er grein fyrir umhverfisáhrifum gasbrennslu í kafla 14.4.

5 Staðhættir

5.1 Lýsing á staðháttum

Ísafjarðardjúp er mikill fjörður sem skerst inn í Vestfjarðakjálkann frá norðvestri til suðausturs. Sunnan úr firðinum ganga nokkrir smærri firðir og víkur en norðan megin eru það Jökulfirðir annars vegar og Kaldalón hins vegar. Þéttbýlisstaðirnir Ísafjörður, Hnífsdalur, Bolungarvík og Súðavík standa við Ísafjarðardjúp. Þrjár stórar eyjar eru á Djúpinu, Vigur, Æðey og Borgarey.

Djúpið er umkringgt bröttum fjöllum og er undirlendi lítið. Dýralíf í Djúpinu einkennist fyrst og fremst af ýmsum tegundum sjávarfiska en þar má einnig finna laxfiska. Fiskgengar ár eru við Djúpið og má þar nefna Selá í Skjaldfannardal við Kaldalón þar sem silungsveiði er stunduð sem og Laugardalsá og Hvannadalsá sem eru laxveiðiár. Sellátur eru víða í Djúpinu en þó ekki við fyrirhuguð framkvæmdasvæði. Þá ganga hvalir inn fjörðinn og fuglalíf er fjölskrúðugt.

Súðavík stendur við Álftafjörð, við sunnanvert Ísafjarðardjúp. Súðavík er þéttbýliskjarni innan Súðavíkurhrepps sem telur 210 íbúa. Aðalatvinnuvegur Súðavíkurhrepps er sjávarútvegur en landbúnaður inn til sveita. Íbúum hefur farið fækkandi undanfarin ár og áratugi (Jón Páll Hreinsson, 2015).

6 Lög, reglur, áætlanir og samningar

Eftirfarandi kafli fjallar um lög, reglur, áætlanir og samninga sem kunna að vera framkvæmdinni eða áhrifum af framkvæmdinni viðkomandi. Gerð er grein fyrir því í hverjum áhrifakafli fyrir sig hvort framkvæmdin eða áhrif hennar séu í samræmi við viðeigandi lög, reglur, áætlanir og samninga.

6.1 Alþjóðlegir samningar sem Ísland er aðili að

6.1.1 OSPAR

Í gildi er samningur um verndun hafrymis Norðaustur-Atlantshafsins (OSPAR). Til þess að vera í samræmi við samninginn verður að gæta þess að ekki verði gengið á líffræðilegan fjölbreytileika, ekki hljótist mengun sjávar af framkvæmdinni og að verksmiðjan verði búin bestu fánlegri tækni. Kalkþörungur eru flokkaðir sem tegund í hættu samkvæmt lista OSPAR.

6.1.2 Kaupmannahafnarsamningurinn

Kaupmannahafnarsamningurinn (Copenhagen agreement) um mengun sjávar er norrænn samningur um samvinnu í baráttu gegn mengun sjávar af völdum olíu og annarra skaðlegra efna og fjallar um gagnkvæma samvinnu Norðurlandanna komi til óhappa af völdum olíu og annarra hættulegra efna (Umhverfisstofnun, 2015).

6.1.3 Samningur um líffræðilega fjölbreytni

Samningur SP um líffræðilega fjölbreytni (Convention on Biological Diversity) miðar að því að varðveita líffræðilega fjölbreytni jarðarinnar.

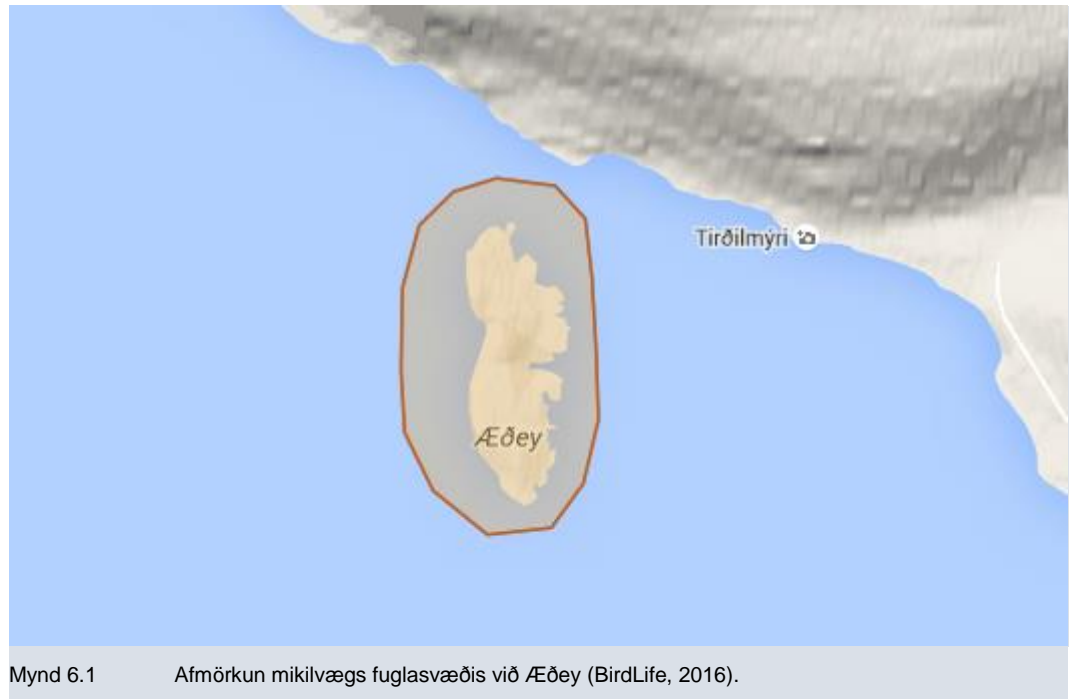
6.1.4 Ramsarsamningurinn um votlendi

Markmið samningsins er að stuðla að verndun og skynsamlegri nýtingu votlendissvæða í heiminum, sérstaklega sem lífsvæði fyrri votlendisfugla. Votlendissvæði er m.a. skilgreint sem grunnsævi þar sem dýpi er innan við sex metra. Samningsaðilum ber að undirbúa og framkvæma skipulag þannig að stuðlað sé að vernd votlenda sem eru á skránni svo og skynsamlegri nýtingu votlenda innan lögsögu þeirra svo sem unnt er. Þrjú

votlendissvæði hafa verið tilnefnd af hálfu Íslands (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2016) en ekkert þeirra er á fyrirhuguðu efnistökusvæði kalkþörungasetts.

6.1.5 *Alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði*

Æðey og svæði umhverfis eyna er á skrá yfir alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði vegna einna stærstu varpsvæða æðarfugls á landinu (Mynd 6.1). Einnig er nefnt að kría og lundi séu algengar varptegundir á eyinni (BirdLife, 2016). Alþjóðlegu fuglaverndarsamtökin halda skrá yfir mikilvæg fuglasvæði alls staðar í heiminum (Fuglavernd, 2016). Fyrirhuguð efnistaka er utan hins skilgreinda mikilvæga fuglasvæðis.

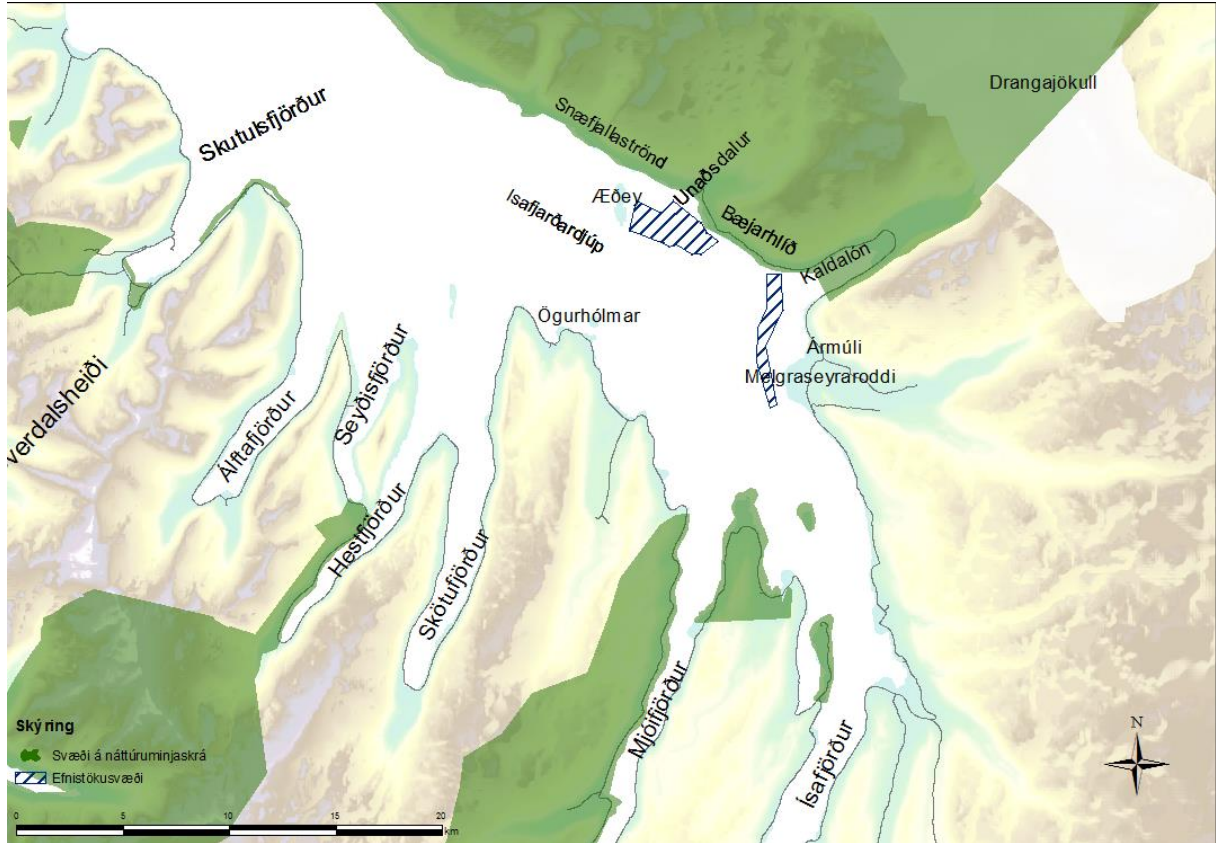


6.2 Náttúruvernd

6.2.1 *Náttúruminjaskrá*

Kaldalón er á náttúruminjaskrá:

323. Kaldalón, Ísafjarðarkaupstað (áður Snæfjallahr.), Hólmavíkurbreppi (áður Nauteyrarhr.), Strandasýslu. (1) Undirlendi, fjörur og grunnsævi sunnan og austan Lónseyrar og Jökulholts. (2) Fjölbreytt og mikilfenglegt landslag. Ýmsar berggerðir, jökulgarðar, óshólmar, leirur og surtarbrandur. Fjölskrúðugur gróður og dýralíf (Umhverfisstofnun, 2015). Fyrirhuguð efnistökusvæði eru staðsett utan svæðis 323 á náttúruminjaskrá Mynd 6.2.



Mynd 6.2 Afmörkun náttúruverndarsvæða (grænt) og afmörkun fyrirhugaðra efnistökusvæða (skástrikað).

6.2.2 **Náttúruverndaráætlun**

Snæfjallaströnd – Kaldalón eru á náttúruverndaráætlun 2009-2013 sem plöntusvæði. Svæðið er mikilvægt fyrir sjaldgæfar háplöntur og er utan áhrifasvæðis efnistöku kalkþörungna (Umhverfisstofnun, 2016).

6.3 **Stefnur**

6.3.1 **Landsskipulagsstefna 2015-2026**

Í landsskipulagsstefnu 2015-2026, markmið 4.1 um sjálfbæra nýtingu auðlinda segir:

„Skipulag nýtingar á haf- og strandsvæðum grundvallist á heildarsýn á málefni hafsins þar sem viðhaldið er heilbrigði, líffræðilegri fjölbreytni og framleiðslugetu hafsins. Skipulagsákvæðanir um staðbundna nýtingu á haf- og strandsvæðum byggja á vistkerfisnálgun og stuðli þannig að viðhaldi vistkerfa og sjálfbærri nýtingu auðlinda.“ (Skipulagsstofnun, 2016)

6.3.2 **Hafið, stefna íslenskra stjórnvalda**

„Stefna Íslands í málefnum hafsins grundvallast á því að viðhalda heilbrigði, líffræðilegum fjölbreytileika og sjálfbærni hafsins við Ísland til framtíðar, þannig að hafið geti áfram verið sú auðlind er standi undir lífsafkomu og hagsæld þjóðarinnar.“ (Umhverfisráðuneytið, Sjávarútvegsráðuneytið, Utanríkisráðuneytið, 2004)

6.4 **Skipulagsáætlanir**

Fyrirhuguð efnistökusvæði eru utan netlaga og eru því utan svæða á skipulagsáætlunum. Aðalskipulag Súðavíkurhrepps 1999-2018 gerir ráð fyrir athafna- og iðnaðarsvæði á Langeyri þar sem hugmyndir eru um að reisa verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins en ekki er gert ráð fyrir landfyllingu á skipulaginu. Gera þyrfti breytingar á aðalskipulaginu

vegna landfyllingar. Í gildi er deiliskipulag fyrir Langeyri frá árinu 2013 sem breyta þyrfti í samræmi við áform um verksmiðjubyggingu og landfyllingu (Teiknistofa Arkitekta og Súðarvíkurhreppur, 2002).

6.5 Lög og reglugerðir

6.5.1 *Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011*

Í 12. grein laga um stjórn vatnamála nr. 36/2011 segir að vernda skuli yfirborðs- og grunnvatnshlot og tryggja að ástand þeirra versni ekki. Strandsjór er skilgreindur sem yfirborðsvatn í 3. grein laganna. Markmið laganna er að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar.

6.5.2 *Lög um náttúruvernd nr. 60/2013*

Önnur grein laga nr. 60/2013 um náttúruvernd fjallar um verndarmarkmið fyrir vistgerðir, vistkerfi og tegundir sem stuðla að vernd líffræðilegrar fjölbreytni. Þar segir að stefnt skuli að:

a. Viðhalda fjölbreytni vistgerða innan náttúrulegra útbreiðslusvæða þeirra með þeirri tegundafjölbreytni og þeim vistfræðilegu ferlum sem einkenna hverja vistgerð og tryggja ákjósanlega verndarstöðu einstakra vistgerða.

b. Standa vörð um og efla vistkerfi landsins svo eðli þeirra, gerð og virkni sé tryggð til framtíðar.

c. Varðveita tegundir lífvera og erfðafræðilega fjölbreytni þeirra og tryggja ákjósanlega verndarstöðu þeirra þannig að tegundirnar nái að viðhalda sér í lífvænlegum stofnum til lengri tíma á náttúrulegum búsvæðum sínum.

6.5.3 *Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda*

Í þriðju grein reglugerðarinnar kemur fram að æðarvarp sé friðlýst á tímabilinu 15. apríl til og með 14. júlí ár hvert. Friðlýsingin felur í sér að innan friðlýstra svæða er öll óviðkomandi umferð og röskun bönnuð, svo og óþarfa hávaði af völdum manna og véla, nema með leyfi varpeiganda....“.

6.6 Leyfi

Leyfi til leitar að kalkþörungum frá Orkustofnun fer samkvæmt lögum 73/1990.

Sækja þarf um námuleyfi (nýtingarleyfi) til Orkustofnunar í samræmi við lög nr. 73/1990 um eignarrétt ríkisins að auðlindum hafsbotnsins.

Starfsleyfi þarf fyrir verksmiðju samkvæmt reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

Komi til þess að farga þurfi umframefni sem ekki nýtist til vinnslu verður það gert í samráði við sveitarfélag og eftir atvikum Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða eða Umhverfisstofnun.

6.7 Takmarkanir á landnotkun

Fyrirhuguð efnistökusvæði eru innan skilgreinds svæðis nýtingaráætlunar Ísafjarðardjúps og Jökulfjarða. Nýtingaráætlunin er stutt á veg komin og er sem stendur í biðstöðu. Hins vegar hefur starfshópur, skipaður af umhverfis- og auðlindaráðherra unnið að gerð lagafrumvarps um skipulag hafs og stranda.

Hraðfrystihúsið Gunnvör (HG) er með fyrirætlanir um að setja á stofn sjókvíaeldi útí fyrir Kaldalóni. Sjókvíarnar eiga að vera á mun dýpra vatni en kalkþörunganámið og því ætti engin svæðisbundin skörun að verða. Í frummatsskýrslu HG fyrir sjókvíaeldi í

Ísafjarðardjúpi, bls. 68 segir: „Ef upp kemur sú staða að kalkþörungunám verði í of miklu nágrenni við laxeldi og hætta er á að grugg hafi áhrif á fiskinn er einfaldlega hægt að færa sjókvíaelðið tímabundið eða gera samkomulag um að námuvinnsla eigi sér stað þau ár sem viðkomandi svæði er í hvíld. Það er því ekkert sem bendir til að ekki sé hægt að vera með námuvinnslu og sjókvíaelði á sama svæði eins og dæmi eru um í Arnarfirði.“ (Valdimar I. Gunnarsson, 2014). Geta má þess, að Celtic Sea Minerals stundaði í mörg ár efnisnám í SV-Írlandi í næsta nágrenni við laxeldiskvíar og urðu aldrei árekstrar þess vegna.

7 Mat á umhverfisáhrifum

7.1 Forsendur

Almennt byggjast forsendur matsins á þremur þáttum sem eru lagaleg umgjörð, niðurstöður sérfræðinga og umsagnir og athugasemdir. En megin forsendur matsins fyrir einstaka umhverfispætti koma fram í töflu Tafla 7.1.

a) Lagaleg umgjörð

Matsvinnan er byggð á lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 með síðari breytingum.

Við mat á umfangi áhrifa var horft til viðmiða í lögum og reglugerðum sem koma fram í kafla 6.

b) Niðurstöður sérfræðinga

Mat á umfangi áhrifa byggst á niðurstöðum sérfræðinga, sem gert hafa rannsóknir á umhverfispáttum á áhrifasvæði efnistöku kalkþörungaset í Ísafjarðardjúpi sem og fyrirbyggjandi gögnum. Þeir sérfræðingar sem komu að matsvinnunni hafa lesið yfir hlutaðeigandi kafla í frummatsskýrslunni. Fullt tillit hefur verið tekið til athugasemda þeirra.

c) Umsagnir og athugasemdir

Forsendur sem notaðar voru við vinsun umhverfispátta og mat á mikilvægi voru meðal annars grundvallaðar á umsögnum opinberra aðila við tillögu að matsáætlun, s.s. Orkustofnunar, Minjastofnunar Íslands, Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða, Samgöngustofu, Hafrannsóknastofnun, Umhverfisstofnun, Fiskistofu og Súðavíkurrepps sem og landeigenda.

Tafla 7.1 Forsendur mats á umhverfisáhrifum fyrir einstaka umhverfispætti.

Umhverfispáttur	Forsendur
Lífríki botns (kafli 8)	Forsendur fyrir umfjöllun um lífríki botns er rannsókn sem gerð var af Náttúrustofu Vestfjarða fyrir þetta verkefni (Gallo, 2016). Tekið er mið af lögum nr. 60/2013, OSPAR samningnum og samningi um líffræðilegan fjölbreytileika.
Vatnsgæði sjávar (kafli 9)	Matið er byggt á samantekt Hafrannsóknarstofnunar á mælingum á ástandi sjávar og straumum í Ísafjarðardjúpi (Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson, 2015). Tekið er mið af lögum um stjórn vatnamála nr. 36/2011 og ákvæðum Kaupmannahafnarsamningsins.
Auðlindin kalkþörungaset (kafli 10)	Matið er byggt á rannsóknum Kjartans Thors á útbreiðslu kalkþörungum í Ísafjarðardjúpi (Kjartan Thors, 2016). Tekið er mið af ákvæðum OSPAR samningsins.
Samfélag (kafli 11)	Matið byggir m.a. á samantekt upplýsinga frá Hafrannsóknarstofnun og Upplýsingamiðstöð Vestfjarða.
Fornleifar (kafli 12)	Umfjöllun um áhrif á fornleifar er byggð á rannsókn sem Ragnar Edvardsson fornleifafræðingur gerði á sjávarbotni fyrirhugaðra efnistökusvæða (Ragnar Edvardsson, Fornleifakönnun vegna fyrirhugaðs kalkþörunganáms við Æðey og Kaldalón í Ísafjarðardjúpi, 2016). Umfjöllun um áhrif mögulegrar landfyllingar undir verksmiðju er byggð á rannsókn sem gerð var af Ragnari Edvardssyni af þessu tilefni (Ragnar Edvardsson, 2017). Tekið er mið af lögum nr. 80/2012 um menningarminjar.
Landbrot (kafli 13)	Mat á áhrifum framkvæmdar á landbrot er byggt á rannsókn sem siglingasvið Vegagerðarinnar gerði fyrir þetta verkefni og fjallar um áhrif efnistöku á

	ölduhæð (Bjarki Ómarsson, Kjartan Elíasson, & Sigurður Sigurðarson, 2016). Tekið er mið af náttúruverndarlögum nr. 60/2013 vegna sérstöðu strandarinnar.
Áhrif verksmiðju á loft, hávaða og ásynd (kafli 14)	Forsendur fyrir mat á áhrifum verksmiðju á hávaða og loft eru upplýsingar úr vöktun núverandi verksmiðju á Bíldudal. Mat á ásynd er takmörkunum háð þar sem útlit verksmiðju og landfyllingar liggur ekki fyrir. Umfjöllun um áhrif á ásynd fjallar því fyrst og fremst um breytingu frá núverandi ástandi og hvort verksmiðja komi til með að sjást frá íbúðabyggð.

7.2

Umfang áhrifa

Í umfjöllun framkvæmdaraðila um umfang og vægi áhrifa í frummatsskýrslu verða notuð hugtökin **óveruleg**, **talsverð** og **veruleg áhrif** í samræmi við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar. Þar sem það á við verður gerð grein fyrir jákvæðum og neikvæðum áhrifum á einstaka umhverfisþætti. Tilgangur þessarar flokkunar er fyrst og fremst að samræma umfjöllun á milli kafa og auðvelda mat á heildaráhrifum í lok matsskýrslu. Til viðmiðunar eru hugtökin lauslega skilgreind í töflu (Tafla 7.2). Jafnframt var við matið litið til viðauka 2 í lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum.

Tafla 7.2. Skýringar á hugtökum sem notuð eru til að meta áhrif framkvæmda á hvern umhverfisþátt.

Einkunn	Skýring
Óveruleg neikvæð áhrif	<p>Áhrif breyta ekki eða lítið einkennum umhverfisþátta.</p> <p>Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin rýra ekki verndargildi umhverfisþátta</p> <p>Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.</p>
Talsverð neikvæð áhrif	<p>Breyting á einkennum umhverfisþátta</p> <p>Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþátta</p> <p>Áhrif framkvæmda kunna að vera í ósamræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf</p>
Veruleg neikvæð áhrif	<p>Veruleg breyting á einkennum umhverfisþátta</p> <p>Áhrifin eru marktæk á svæðis-, lands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks.</p> <p>Áhrif framkvæmda eru ekki í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþátta verulega</p> <p>Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf</p>
Óveruleg jákvæð áhrif	<p>Jákvæð áhrif á einkenni umhverfisþátta eru lítil eða engin.</p> <p>Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin auka ekki verndargildi umhverfisþátta.</p> <p>Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.</p>

Talsverð jákvæð áhrif	Jákvæð breyting á einkennum umhverfisþáttar Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks. Áhrifin auka verndargildi umhverfisþáttar Áhrif framkvæmda samræmast eða ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.). Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf
Veruleg jákvæð áhrif	Veruleg jákvæð breyting á einkennum umhverfisþáttar Áhrifin eru marktæk á svæðis-, lands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks. Áhrif framkvæmda ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 37. gr. náttúruverndarlaga nr. 44/1999 o.s.frv.). Áhrifin auka verndargildi umhverfisþáttar verulega Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf

7.3 Áhrifa- og rannsóknasvæði

Áhrifasvæði framkvæmdanna afmarkast annars vegar að eðlissrænum þáttum og hins vegar af samfélagslegum þáttum. Eðlissræn afmörkun nær til fyrirhugaðra efnistökusvæða og næsta nágrennis en samfélagsleg afmörkun nær til nálægra byggða þaðan sem verksmiðjan myndi sækja vinnuafli. Ef framkvæmdin hefur áhrif á aðrar nýttar verður lagt mat á samfélagsleg áhrif þess á viðeigandi svæði. Ef mat á umhverfisáhrifum leiðir annað í ljós verður skilgreiningu áhrifasvæða breytt í samræmi við það. Lagt verður mat á það á hversu stóru svæði kalkþörungar gætu orðið fyrir neikvæðum áhrifum vegna efnistökkunnar.

7.4 Matsferlið

Drög að tillögu að matsáætlun voru auglýst í Fréttablaðinu 16. maí 2015. Þar var auglýst eftir ábendingum og athugasemdum við drögin og gefinn frestur til 2. júní. Alls bárust 7 athugasemdir eða umsagnir.

Skipulagsstofnun leitaði umsagna við tillögu að matsáætlun þann 7. ágúst 2015 og bárust umsagnir um hana frá Ísafjarðarbæ, Súðavíkurbæ, Ferðamálastofu, Fiskistofu, Hafrannsóknastofnun, Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða, Matvælastofnun, Minjastofnun Íslands, Orkustofnun, Samgöngustofu og Umhverfisstofnun. Athugasemdir bárust frá Ufsa efh. og Viðari Má Matthíassyni. Matsáætlun var staðfest 16. október 2015.

7.5 Frávik frá matsáætlun

Hávaði

Í matsáætlun var ekki gert ráð fyrir að fjallað yrði um hávaða frá dælingu. Engu að síður er fjallað um hávaða í kafla um áhrif á samfélag þar sem umræða í kaflanum kallaði á þær upplýsingar.

Forsendur afmörkunar efnistökusvæða

Í svari við umsögn Orkustofnunar var sagt að gerð yrði grein fyrir rannsóknargögnum sem liggja til grundvallar útreikningum á hlutfalli efnistöku af heildarmagni efnis á leyfissvæðunum og hvaða lágmarksþykkt eða efniseiginleikar liggja að baki afmörkun. Eftir á að hyggja eru þessar upplýsingar of viðkvæmar útfrá viðskiptahagsmunum og eru ekki birtar í frummatsskýrslu. Þær koma hins vegar fram í skýrslu Kjartans Thors sem fylgir með frummatsskýrslu til Orkustofnunar og Skipulagsstofnunar.

Útbreiðsla kalkþörungna á landsvísu

Ekki er fjallað um útbreiðslu kalkþörungna á landsvísu þar sem tölulegar upplýsingar þess efnis liggja ekki fyrir. Samanburður er hins vegar gerður á umfangi efnistöku við útbreiðslu kalkþörungna á norðanverðum Vestfjörðum.

Áhrif verksmiðju

Í matsáætlun var ekki gert ráð fyrir að fjallað yrði um umhverfisáhrif verksmiðju. Vegna ábendinga var ákveðið að bæta við umfjöllun um áhrif verksmiðju á loftgæði, losun gróðurhúsalofttegunda, hávaða og fornleifar.

8 Lífríki botns

8.1 Inngangur

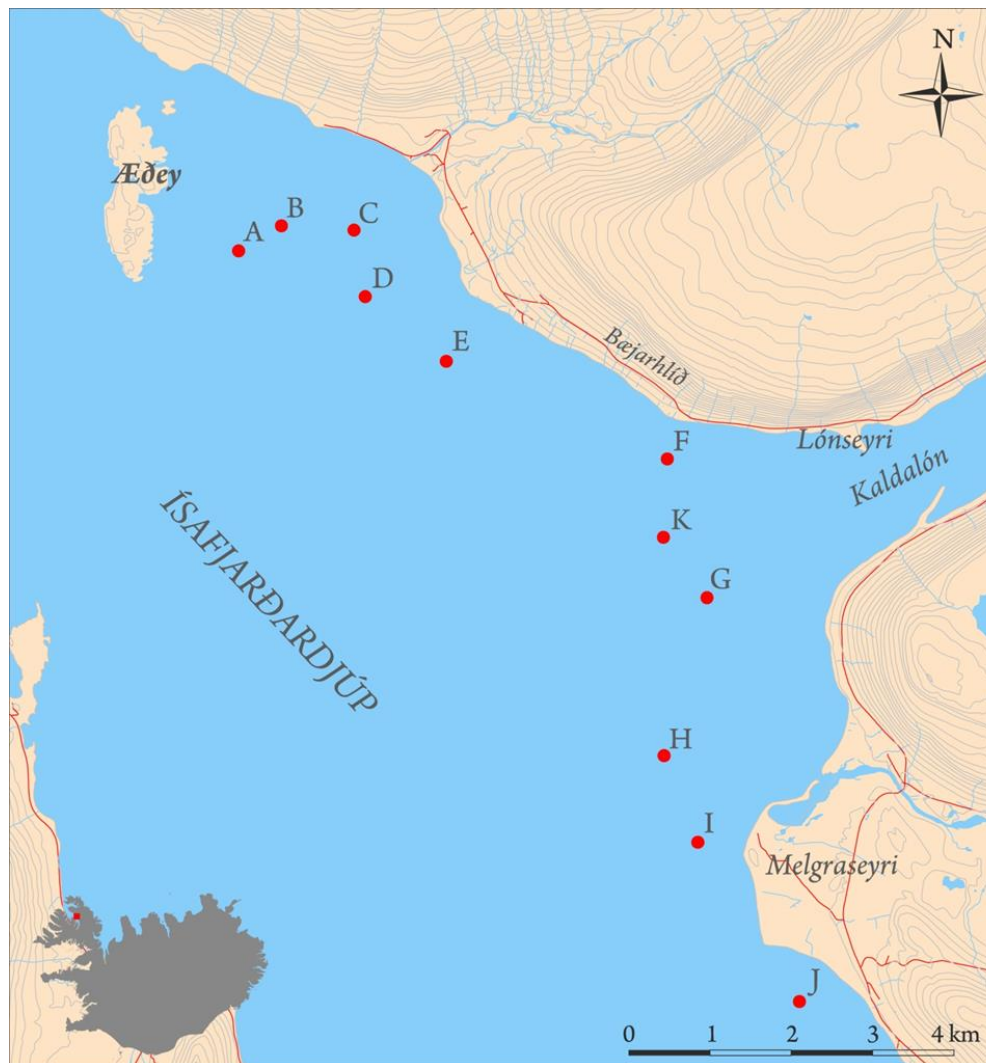
Í þessum kafla er lagt mat á það hver áhrif efnistöku kunna að verða á lífríki botns á efnistökuastað. Kaflinn er byggður á skýrslu Náttúrustofu Vestfjarða (2016) sem rannsakaði grunnástand botndýralífs á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.

Rannsóknarspurningar snéru að eftirfarandi:

- ▶ Þéttleika, tegundir, sérstöðu (í samanburði við önnur svæði á Vestfjörðum), verndargildi.
- ▶ Er lífríki í nágrenninu háð vistkerfinu á botni efnisvinnslusvæða?
- ▶ Hefur efnistaka, setmyndun og grugg áhrif á lífríkið?

8.2 Grunnástand

Náttúrustofa Vestfjarða (2016) rannsakaði grunnástand botndýralífs á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði í júlí 2015. Tekin voru sýni á 10 stöðum (A-I) innan efnistökusvæðis og á einum stað (J) til viðmiðunar (Mynd 8.1). Einnig var sérstaða svæðisins metin og hún borin saman við önnur svæði sem voru til athugunar í fyrri rannsóknum (Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarsson, Guðmundur V. Helgason, & Böðvar Þórisson, 2012).



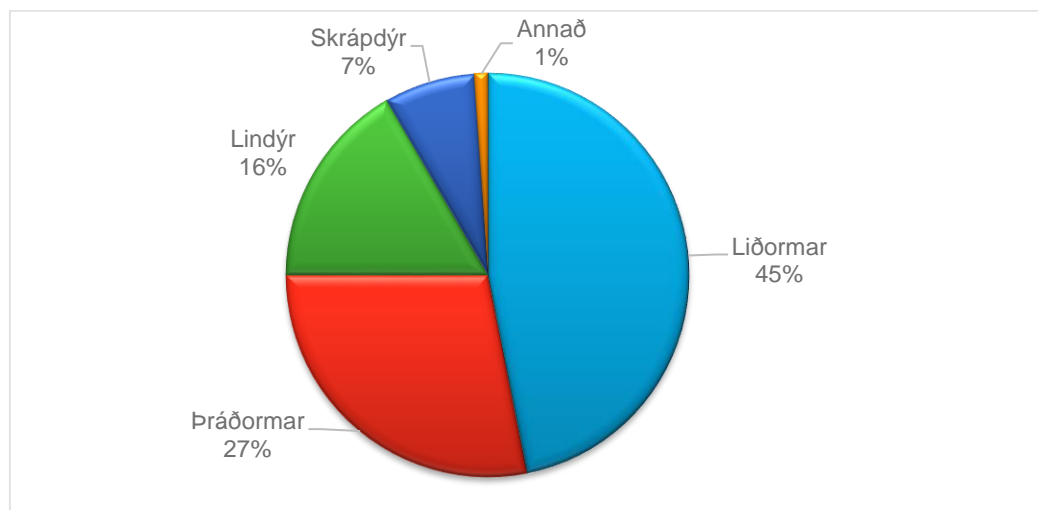
Mynd 8.1. Staðsetning sýnatökustaða á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði við Æðey og Kaldalón.

Rannsókn Náttúrustofu Vestfjarða (Gallo, 2016) leiddi í ljós að kalkþörungar voru í yfirborðslagi meirihluta sýnatökustaða (Tafla 8.1) eða á 6 stöðvum af 10.

Tafla 8.1 Lýsing yfirborðslags sýna (Gallo, 2016).

Stöð	Lýsing
A	90% kalkþörungar og sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 10% sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
B	30% kalkþörungar - skeljabrot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 70% leir $\leq 500\mu\text{m}$
C	70% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 25% steinar $\geq 500 \mu\text{m}$, 5% sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
D	90% kalkþörungar og skelja brot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 10% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
E	80% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 20% leir $\leq 500 \mu\text{m}$
F	80% kalkþörungar - steinar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
G	80% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
H	80% kalkþörungar og skelja brot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
I	70% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$, 10% steinar $\geq 500\mu\text{m}$, 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
J	10% sandur og gróður $\geq 500 \mu\text{m}$, 90% leir $\leq 500 \mu\text{m}$

Við rannsóknina fundust 58 ólíkar tegundir burstaorma í 25 ættum, þráðormar sem ekki voru greindir til tegundar, 33 tegundir lindýra, 16 flokkunareiningar liðdýra og skrápdýra (sjá Mynd 8.2).



Mynd 8.2 Hlutfall dýrahópa (fjöldi einstaklinga) á stöðvum á fyrirhuguðu efnistökusvæði við Æðey og Kaldalón.

Rannsóknin leiddi einnig í ljós tengsl milli gerðar yfirborðslags og dýra sem fundust við sýnatöku. Meðal annars fannst rataskel eingöngu á svæðum með mikið af kalkþörungum, kuðungar, nökkvar, hettur og motrur fundust nær eingöngu á yfirborðslagi með kalkþörungum. Á stöð J, sem einkenndist af leðju í yfirborði, fundust hvorki kuðungakrabbar né heldur flestar þeirra tegunda sem algengastar voru á svæðum með kalkþörungum.

Rannsóknir sýna að fjölbreytileiki dýra á svæðinu er mikill og þá sérstaklega á svæðum þar sem kalkþörungur er að finna. Í samanburði við önnur svæði á Vestfjörðum sem rannsökuð hafa verið þá þykir sérstaða botndýralífs á fyrirhuguðu efnistökusvæði vera mikil.

Fjölbreytt lífríki er á og við kalkþörungasvæðið og sækir bæði þangað fæðu og er uppeldissvæði ýmissa tegunda. Ungfiskar þorsks og ufsa sækja fæðu til kalkþörungasvæða. Einnig eru kalkþörungasvæði möguleg uppeldissvæði ýmissa samlokutegunda (J.M. Hall-Spencer, J. Grall, P.G. Moore, & R.J.A. Atkinson, 2003) (N.A. Kamenos, P.G. Moore, & J.M. Hall-Spencer, 2004).

Nokkrar fuglategundir lifa að mestu leyti á fæðu sem meðal annars þrífst vel á svæðum með kalkþörungum og ætla má að t.d. æðarfugl sækir æti á fyrirhugað framkvæmdarsvæði. Margar fuglategundir lifa að mestu leyti á fæðu sem þær taka á yfirborði eða yfir botni grunnsævis og má þar nefna dílaskarf, toppskar, hávellu og teistu. Skarfar og æðarfuglar sjást yfirleitt ekki í ætisleit utan 20 m dýptarlínuna. Fyrirhugað framkvæmdarsvæði er innan við þessa línu.

8.2.1 *Áhrif á lífríki botns*

Áhrif framkvæmdar á lífríki botns felast fyrst og fremst í beinu raski á sjávarbotn. Með því að fjarlægja yfirborðslag kalkþörungasettsins er búsvæði lífvera fjarlægt og alls óvíst hvort þeim tegundum sem bundnar eru slíkum búsvæðum muni takast að nema röskuð svæði. Gera má ráð fyrir að eftir að efnisnámi lýkur muni svæðið hýsa ólíkt botndýrasamfélag frá því sem nú er, alla vega til að byrja með (Gallo, 2016). Óvissa er um nákvæma framvindu svæðisins að efnisnámi loknu og hvort álíka búsvæði nái að myndast á ný. Í stöðuskýrslu Umhverfisstofnunar (2013) fyrir vatnasvæði Íslands kemur meðal annars fram að kalkþörungánámuvinnsla í Arnarfirði valdi staðbundnu álagi á sjávarbotn en að mati Náttúrustofu Vestfjarða megi þó búast við að botnsamfélagið jafni sig fljótt að námugreftri loknum (Þorleifur Eiríksson & Hafsteinn H. Gunnarsson, 2002). Rannsókn AQUAFAC (2012) leiddi einnig í ljós að svæði þar sem kalkþörungánám hafði farið fram um 9 ára bil árið hafði svæðið 5 árum síðar jafnað sig að einhverju leyti með slæðingi af lifandi og dauðum kalkþörungum með tilheyrandi gróðri og dýrategundum. Hafa verður þó í huga að ekki kemur fram í þeirri rannsókn hvort breytingar hafi orðið á tegundafjölbreytni eða þéttleika þeirra.

Sé litið til vistkerfapjónustu kalkþörungasvæðisins má gera ráð fyrir að efnistaka á fyrirhuguð svæði muni að minnsta kosti hafa tímabundin neikvæð áhrif á þær lífverur sem nýta sér þá þjónustu. Má þar meðal annars nefna ungfiska þorsks og ufsa og æðarfugl sem sækja þangað fæðu og sem uppeldissvæði ýmissa samlokutegunda. Mótvægisáðgerðir eins og þeim er lýst hér að neðan draga úr þessum áhrifum. Ætlunin er að hafa 10 til 25 hektara í notkun (svæði undir dælingu) hverju sinni. Það eru 1,7 til 4,3% af Æðeyjarsvæði og 2,8 til 7,1% af Kaldalónssvæði. Það er því ekki líklegt að efnistakan hafi veruleg áhrif á vistkerfisþjónustu.

Í skýrslu Náttúrustofu Vestfjarða er talið að talsverð gruggmyndum fylgi efnisnáminu með mögulegum tímabundnum neikvæðum áhrifum á kalkþörungur en grugg hindri ljóstillifun þeirra og án hennar drepist þeir. Umfang áhrifa séu háð gruggmagni og dreifingu þess. Gera megi einnig ráð fyrir neikvæðum áhrifum á aðrar tegundir og einhverjum breytingum á samfélögum þar sem þær tegundir sem eru viðkvæmar fyrir gruggi kunni að hverfa.

Þessar athugasemdir Náttúrustofunnar leiða til hugleiðinga um nokkur atriði. Í fyrsta lagi skiptir máli hvað átt er við með orðinu grugg. Í öðru lagi er ástæða til að skoða hvað verður um laus efni, sem berast frá dæluskipi eða rötast upp af botni við dælingu. Í þriðja lagi er mikilvæg sú reynsla, sem fengist hefur varðandi grugg á efnistökusvæðum Kalkþörungafélagsins í Arnarfirði.

Orðið grugg er oft notað um allt efni, sem skolast fyrir borð á dæluskipi. Það efni er þó samsett úr kornum af mismunandi kornastærðum, allt frá möl (>2mm) til silts og leirs (<0.063mm). Hegðun efnis af mismunandi kornastærð er mjög ólík í sjó. Þannig er þess að vænta, að gróft efni, sandur og möl, sökkvi hratt til botns. Fínkorna efni hegðar sér öðru vísi. Grófasti hluti fínefnisins (siltið) hegðar sér að einhverju leyti eins og grófa efnið, en finasti hlutinn (fint silt og leir) myndar það sem venjulega er nefnt grugg, þ.e. sjó með set í sviflausn.

Dönsk rannsókn, sem gerð var á afdrifum efnis, sem skolast frá dæluskipi (Kjørboe o.fl. 1982) er hjálpleg við að átta sig á atburðarásinni. Í stuttu máli komust Danirnir að því, að þegar set skolast fyrir borð, myndast við skipshlið eðlisþung blanda af sjó og seti. Vegna eðlisþyngdarmunarins sekkur þessi blanda mjög hratt, mun hraðar en kornastærð efnisins myndi gefa til kynna. Þannig endar megnið af efninu á hafsbotni því sem næst beint undir skipinu. Þunnt ský af gruggugum sjó berst síðan með hafstraumum frá skipinu. Kornastærð gruggsins ræður því hve lengi setkornin eru að sökkva gegnum vatnssúluna, og þar með hve fjarri efnistökuastað þau ná botni. Hér er því haldið fram, að allur þorri gruggsins berist út af efnistökusvæðunum áður en það nær botni, og mikill hluti þess berist út úr Ísafjarðardjúpi og flytjist með straumum til annarra landshluta. Um þetta er nánar fjallað í 9. kafla.

Gruggmyndun fylgir efnisnáminu en eins og lýst er í kafla 9 fellur það mestmegnis til botns beint undir dæluskipinu á svæði þar sem kalkþörungar hafa verið fjarlægðir til sáningar annars staðar. Vöktun áhrifa gruggs og setmyndunar í Arnarfirði hefur leitt í ljós að áhrif á lífríki eru óveruleg (sjá nánar kafla 4.3).

Mótvægisáðgerðir

Til að draga verulega úr neikvæðum áhrifum efnistökkunar á lífríki botns og vistkerfisþjónustu svæðisins er fyrirhugað að fletta þunnu yfirborðslagi af efnistökusvæðunum og dreifa því yfir hafsbotn, sem ekki hefur hulu af lifandi þörungum (sjá lýsingu í kafla 4.2.). Afmarkaður verður vinnslureitur á fyrirhuguðu efnistökusvæði og þegar hann er fullnýttur verða lifandi þörungar fluttir af næsta reit og dreift yfir botn lögðarinnar, sem myndast hefur. Þetta yrði síðan endurtekið í hvert sinn, sem flutt er á nýjan efnistökureit. Með þessari aðferð yrði leitast við að beina efnistökkunni að hinum dauða hluta kalkþörungasettsins, en varðveita meginhluta lifandi hlutans, þess hluta, sem þykir eftirsóknarvert að varðveita. Hafa verður þó í huga að þessi aðferð hefur ekki verið reynd áður svo vitað sé og því ríkir nokkur óvissa um árangur. Á þessu sumri (2016) er fyrirhugað að efna til tilrauna til tilfærslu yfirborðslags úr kalkþörungaseti og er ætlunin að þetta verði gert á leyfissvæðum kalkþörungafélagsins í Arnarfirði.

8.2.2

Niðurstaða

Einkenni: Veruleg breyting á einkennum umhverfisþáttar.

Umfang: Áhrifasvæði efnistökkunar er staðbundið.

Lög, reglur og áætlanir: Áhrifin eru í samræmi við ákvæði Bernarsamnings um líffræðilegan fjölbreytileika eða OSPAR samningsins (sjá nánar kafla 6.1.1).

Verndargildi: Lífríki sjávarbotns á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði nýtur ekki verndar en hefur ákveðna sérstöðu.

Tími og eðli áhrifa: Áhrifin eru til langs tíma en með mótvægisáðgerðum eru þau að nokkru leyti afturkræf.

Niðurstaða: Veruleg neikvæð áhrif þar sem veruleg breyting mun verða á einkennum umhverfisþáttar, eru til langs tíma og óafturkræf. Með mótvægisáðgerðum má hins vegar draga úr þessum áhrifum og áhrifin eru metin neikvæð.

Tafla 8.2 Áhrif efnistöku á lífríki botns án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Efnistaka veldur verulegu raski á lífríki botns	Veruleg neikvæð áhrif	Flutningur á yfirborðslagi kalkþörungum	Neikvæð áhrif

9 Vatnsgæði sjávar (grugg)

9.1 Inngangur

Í þessum kafla er lagt mat á það hver dreifing gruggs er frá efnistöku og hvaða áhrif það hefur á vatnsgæði sjávar. Til þess að meta líklega dreifingu á gruggi er litið til þess hvernig efnið sem tekið er af botni er samsett og hvernig straumum á efnistöku er háttáð. Þessar upplýsingar nýtast við að meta áhrif á lífríki og aðra nýtingu. Kaflinn byggist á samantekt Hafrannsóknastofnunar á mælingum á ástandi sjávar og straumum í Ísafjarðardjúpi (Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson, 2015) og reynslu af efnistöku frá Arnarfirði.

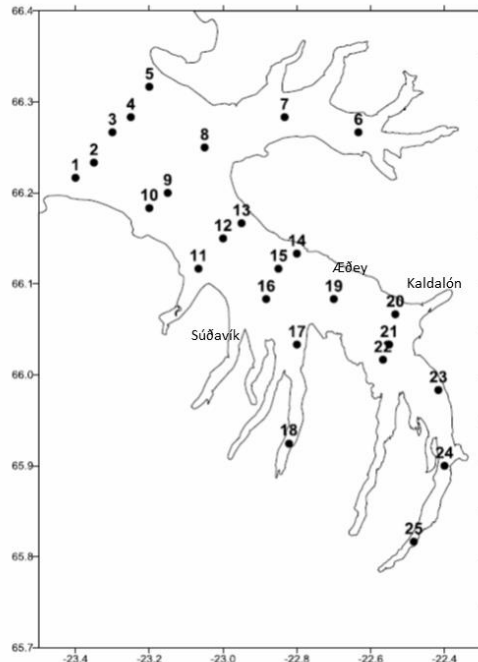
Rannsóknarspurningar:

- ▶ Hlutfall fínefna, hlutdeild efnis sem fer beint á botninn eða myndar grugg í sjónum
- ▶ Hvernig eru helstu straumar á efnistöku?
- ▶ eru líkur á að grugg berist inn á aðliggjandi svæði?

9.2 Grunnástand

9.2.1 Sjór

Á árunum 1987-1988 fóru fram mælingar á hita, seltu, næringarefnum og fleiri líffræðilegum þáttum í öllu Ísafjarðardjúpi á 25 stöðvum (Mynd 9.1). Mælt var 13 sinnum frá febrúar 1987 til febrúar 1988 til að ná yfir árstíðabreytingar (Ólafur S. Ástþórsson & Ástþór Gíslason, 1992). Þetta eru einu mælingarnar sem sýna árstíðabreytingar í öllu Djúpinu.



Mynd 9.1

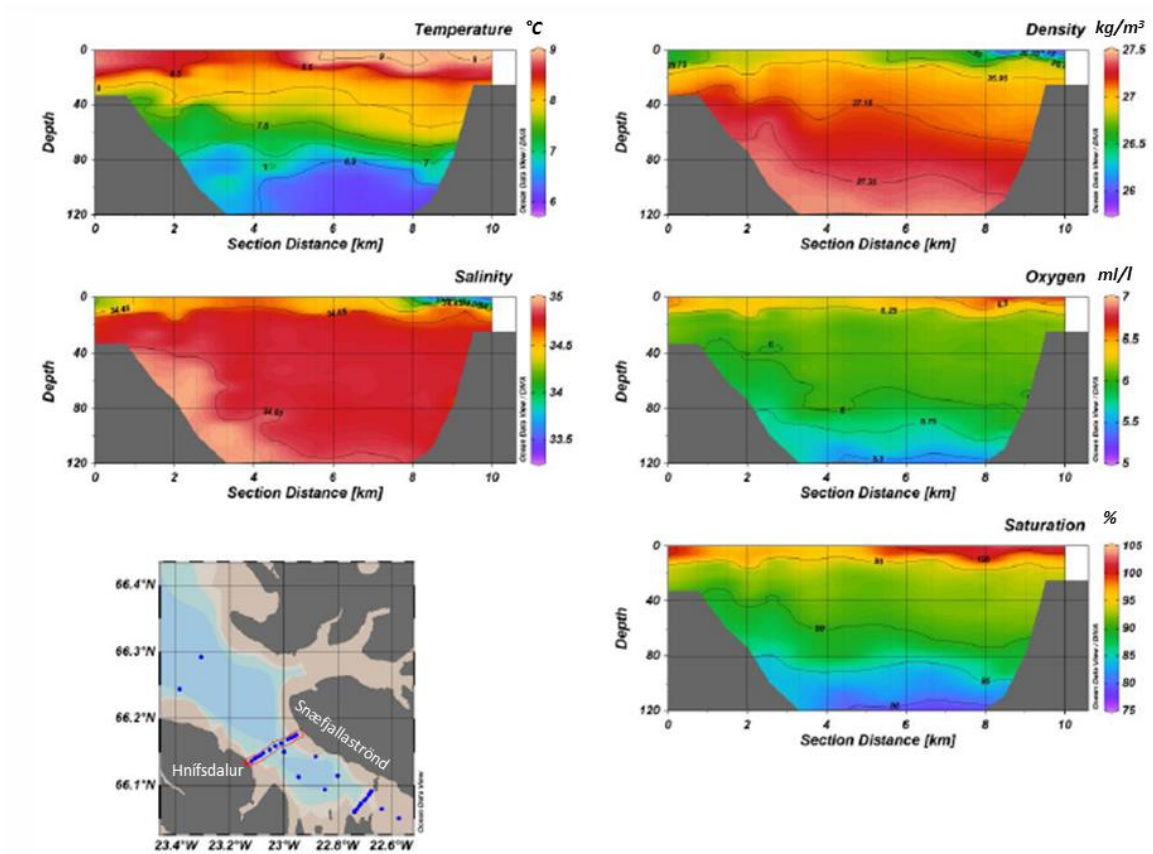
Mælistöðvar hita, seltu, næringarefna o.fl. í Ísafjarðardjúpi. Mynd fengin úr (Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson, 2015).

Í mynni Djúpsins er sjórinn uppblandaður niður á botn frá mánaðamótunum september-október og fram í byrjun maí þegar snjóbráðnun og upphitun fer að skapa lagskiptingu. Á stöð 21 úti fyrir Kaldalóni (Mynd 9.1) er mun meiri lagskipting en í mynninu, sérstaklega í seltu en þar gætir mun meiri áhrifa af ferskvatnsrennsli frá landi. Þegar enn innar kemur í Djúpið eykst lagskiptingin og innst inni á Ísafirði gætir hennar nánast allt árið aðallega

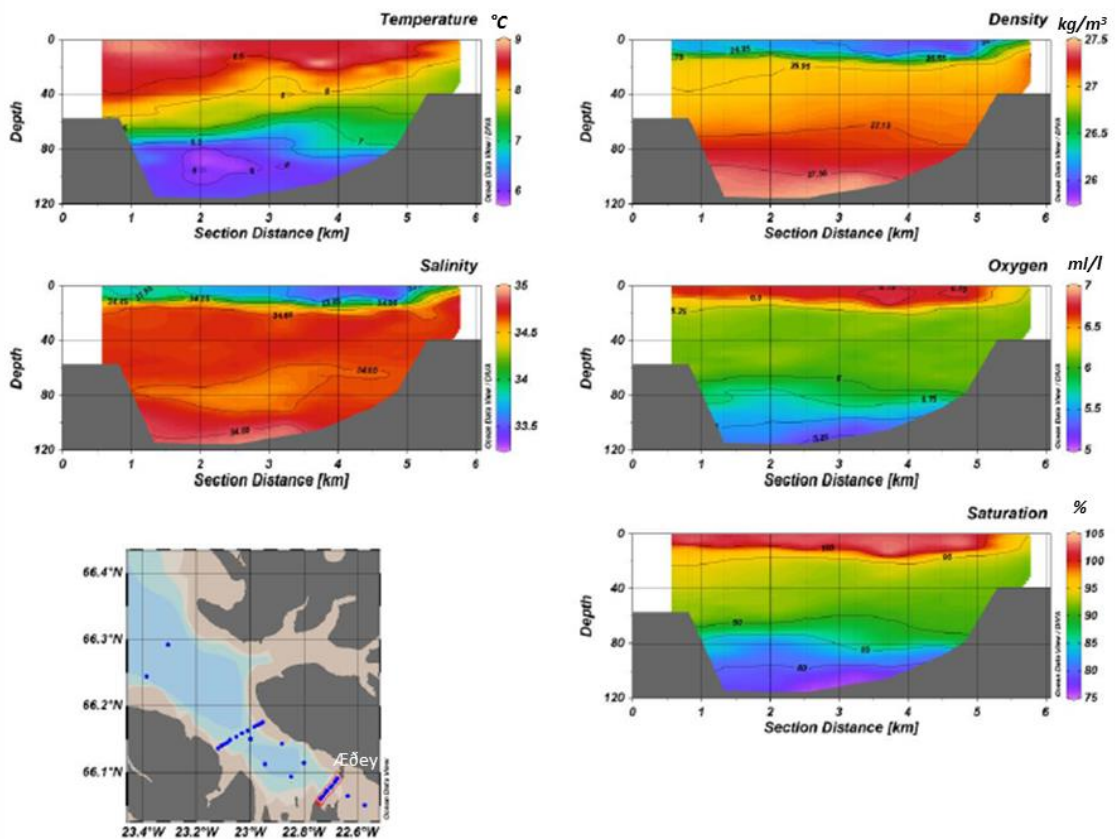
vegna ferskvatnsrennslis í fjörðinn. Í júlí og ágúst mældist yfirleitt mesti hiti við yfirborðið um 10°C og var heldur heitara innar í Djúpinu en í mynninu. Lágmark í seltu mældist fyrr en hámarkshiti eða í júní/ágúst vegna snjóbráðunar og aukins ferskvatnsrennslis í fjörðinn. Lágmarkshiti mældist í lok vetrar í mars/apríl en hann fór ekki niður fyrir 1°C og var hann hæstur yst í Djúpinu.

9.2.2 Straumar

Í ágúst 2015 voru tekin tvö snið þvert yfir Ísafjarðardjúp og eru niðurstöðurnar sýndar á Mynd 9.2 og Mynd 9.3. Á ytra sniðinu sést saltari sjór sem berst inn miðdýpis. Meðalstraumur, það er eftir að sjávarföll hafa verið skilin frá, liggur því að öllum líkindum inn sunnanvert Djúpið í ytri hluta þess. Straumur liggur út djúpið sem sést á ferskari sjó norðanmegin. Þetta má einnig sjá á mörgum sniðanna frá mynni Djúpsins sem tekin voru 1987-1988. Það gildir almennt um firði á Íslandi að innstreymið er á hægri hönd og útstreymið á þá vinstri ef horft er inn fjörðinn. Flæðið í Ísafjarðardjúpi verður óreglulegra einkum vegna óreglulegrar botnlögunar þegar innar dregur en líklega heldur þetta mynstur sér að nokkru leyti inn megin Djúpið þó það sé ekki eins greinilegt inn við Æðey líkt og sjá má á Mynd 9.3.



Mynd 9.2 Snið yfir Ísafjarðardjúp utan Hnífsdals yfir á Snæfjallaströnd í ágúst 2015. Myndir vinstra megin sýna hita (temperature) og seltu (salinity). Myndir hægra megin sýna eðlisþyngd (density), súrefni (oxygen) og súrefnismettun (saturation). Mynd fengin úr (Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson, 2015)



Mynd 9.3 Sníð frá Ögurboða yfir að Aðey í ágúst 2015. Myndir vinstra megin sýna hita (temperature) og seltu (salinity). Myndir hægra megin sýna eðlisþyngd (density), súrefni (oxygen) og súrefnismettun (saturation).

Engar straummælingar eru til frá Djúpinu utan við Aðey. Þær straummælingar sem gerðar hafa verið tengjast nær eingöngu hugsanlegum fiskeldisstöðum og hafa verið gerðar tvær athuganir á mismunandi tímabilum á vegum HG í innfjörðum Ísafjarðardjúps auk mælinga í Djúpinu innan við Aðey. Mælt hefur verið á tveimur stöðum, undir Bæjarhlíð sumarið 2011 (Steingrímur Jónsson, Héðinn Valdimarsson, & Hjalti Karlsson, 2011) og undan Kaldalóni frá 2012-2014 (Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander, & Magnús Danielsen, 2014). Báðar mælingar voru gerðar með straumsjá og gefa því mynd af hreyfingu í allri vatnssúlunni. Fyrri mælingin undir Bæjarhlíð sýndi meðalstreymi út Djúpið í neðri hluta vatnssúlunnar en örliðið streymi inn fjörðinn við yfirborðið á meðan seinni mælingin frá Kaldalóni, sem var nokkuð innar og úti fyrir Kaldalóni, sýnir meðalstreymi frekar þvert á Djúpið. Þekkt er að norðanvindar ná vel niður á sjó undan Kaldalóni og hafa vindar víða veruleg áhrif á streymi og blöndun á þessum slóðum.

Við Hamar rétt utan við mynni Ísafjarðar austan megin var mælt sumarið 2011 og einnig veturinn 2012-2013. Sumarið 2011 mældist meðalstraumurinn mjög lítill (~1 cm/s) og var hann inn fjörðinn. Veturinn 2012-2013 sýndu mælingarnar á þessum stað meðalstraum á þessu rúmlega 5 mánaða mælitímabili til suðausturs, 1-3 cm/s og var mestur straumur við botninn.

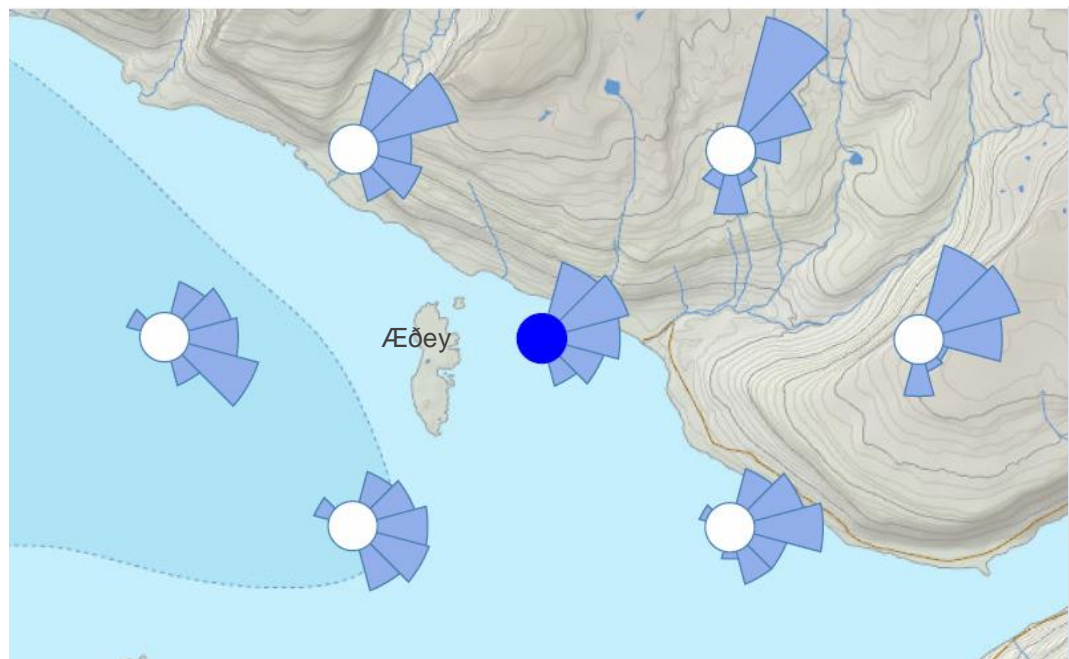
Í skýrslu Hafrannsóknastofnunar (Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson, 2015) er sá fyrirvari er gerður að þær mælingar sem gerðar hafa verið gefa ekki samfellda mynd af straumum í Inndjúpinu.

Við þetta má bæta, að mælingar Hafrannsóknarstofnunar sýna ekki straumhraða á minna en 10 metra dýpi.

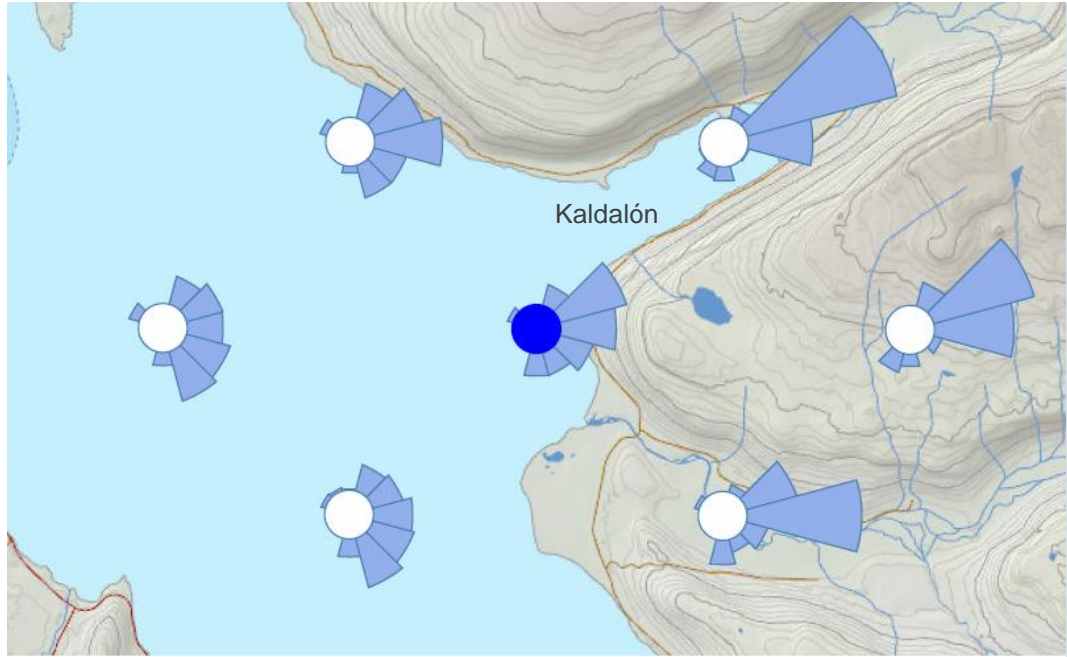
9.3 Áhrif á vatnsgæði sjávar

Byggt á samantekt Hafrannsóknarstofnunar er það niðurstaða framkvæmdaraðila að áhrif efnistöku á vatnsgæði sjávar séu óveruleg neikvæð. Áhrifaþáttur á vatnsgæði er fyrst og fremst gruggmyndun sem verður þegar efni skolast fyrir borð á dæluskipinu. Möl, sandur og hluti fínefnanna fellur til botns svo til beint undir skipinu, en fínkorna hluti efnisins myndar sviflausn í sjónum og berst burtu með straumum (Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf., Góð ráð ehf, Hönnun, 2002), (Kjørboe & Møhlenberg, 1982). Í skýrslu Hafrannsóknarstofnunar er því lýst, að meðalstraumur á þessum slóðum sé mjög hægur, 1-3 cm/sek, og stefni út í Djúpið, eða til NV með norðurströnd þess. Hafa ber í huga, að meðalstraumurinn er sá straumur, sem eftir verður þegar sjávarfallastraumur hefur verið síaður frá. Hinn síðarnefndi er þó margfalt öflugri en meðalstraumurinn og veldur því að grugg helst mjög lengi í sviflausn. Því er líklegasta atburðarásin við efnistöku, að efni, sem lendir í sviflausn berist fljótt frá efnistöku, annars vegar út á meira dýpi, en einnig með meðalstraumnum út úr Djúpi. Á leiðinni er líklegt að einhver hluti efnisins falli til botns í dýpsta hluta Djúpsins, en ólíklegt að það setjist á grynningarnar meðfram norðanverðu Djúpinu. Þar sameinast orkupættir á borð við sjávarfallastrauma og ölduhreyfingar sjávar um að viðhalda sviflausninni og þynna hana. Tíðar norðanáttir út Kaldalón (Mynd 9.4 og Mynd 9.5), munu eflaust valda flutningi gruggsins beint út á meira dýpi, sérstaklega á efnistökusvæðinu við Kaldalón

Ekki er hættu á að grugg frá efnistökkunni setjist til í fjörum í Djúpinu. Fjörur eru í jafnvægi við þau náttúruöfl sem skapa þær, þ.e. ölduhreyfingar sjávar og þá strauma, sem ölduhreyfingarnar valda. Þær eru þannig miklu orkuríkara umhverfi en dýpri hlutar Djúpsins. Fjörurnar endurspeglar þetta umhverfi með grófleika þess sets, sem þar safnast upp. Jarðefni þau, sem berast með grugginu eru hins vegar alltof fínkornuð til að geta sest til í fjörum.



Mynd 9.4 Vindrósir við Aðey (Veðurstofa Íslands, e.d.). Norður snýr upp.



Mynd 9.5 Vindrósir við Kaldalón (Veðurstofa Íslands, e.d.) Norður snýr upp.

9.4

Niðurstaða

Einkenni: Einkenni umhverfisþáttarins er að því best verður séð fremur hreinn og ómengaður sjór. Áhrif framkvæmdarinnar breyta einkennum umhverfisþáttarins með gruggmyndun við dælingu efnis.

Umfang: Áhrifin eru bundin við fyrirhuguð efnistökusvæði en grugg berst ef til vill út á Djúpið. Áhrif eru því staðbundin.

Lög, reglur og áætlanir: Framkvæmdin og áhrif hennar eru í samræmi við ákvæði laga, reglna og alþjóðlegra samninga. Gera þarf breytingar á aðal- og deiliskipulagi Súðavíkurhrepps vegna hugsanlegrar staðsetningar verksmiðju á Langeyri.

Verndargildi: Áhrif framkvæmdarinnar rýra ekki verndargildi umhverfisþáttarins.

Tími og eðli áhrifa: Áhrif framkvæmdarinnar á vatnsgæði eru tímabundin og afturkræf.

Niðurstaða: Áhrif á vatnsgæði sjávar eru óveruleg neikvæð.

Tafla 9.1 Áhrif efnistöku á vatnsgæði sjávar án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Gruggmyndun þegar sjór skolast frá borði dæluskips.	Óveruleg neikvæð	Ekki þörf	

10 Auðlindin kalkpörungaset

10.1 Inngangur

Í þessum kafla er gerð grein fyrir því hver áhrif efnisnámsins eru á auðlindina. Kaflinn er byggður á rannsóknum Kjartans Thors (Kjartan Thors, 2016), gögnum frá OSPAR og fræðigreinum.

Rannsóknarspurningar:

- ▶ Hver er útbreiðsla kalkpörungaset á Vestfjörðum?
- ▶ Hvaða áhrif hefur efnistakan á auðlindina kalkpörunga í Ísafjarðardjúpi?
- ▶ Hvað er áætlað að nýta stóran hluta af auðlindinni kalkpörungar í Ísafjarðardjúpi?
- ▶ Hvað er fyrirhugað efnismagn stór hluti af nýtanlegu kalkpörungaseti í Djúpinu?
- ▶ Hvað er fyrirhugað efnismagn stór hluti af nýtanlegu kalkpörungaseti á norðvestanverðum Vestfjörðum.

10.2 Grunnástand

Kalkpörungar (e. coralline algae, calcareous algae) vaxa á grunnsævi víða um heim og eru af mörgum tegundum. Sú tegund, sem er ráðandi hérlendis, ber latneska heitið Lithothamnium tophiforme. Algengast er að hún vaxi laus á botninum sem krækliótt kalkgrind. Sú mynd þörungsins minnir um margt á kóral, enda eru kalkpörungar stundum nefndir kóralþörungar (Mynd 10.1). Þörungarnir eru bleikir og fjólubláir þegar þeir eru lifandi en þegar þeir deyja situr eftir hvítur litur kalkgrindarinnar. Kalkpörungaset hefur um alllangt skeið verið nytjað til íblöndunar í jarðveg, þar sem það hefur áhrif á sýrustig o.fl. Verðmætara er það sem hluti af alidýrafóðri. Þar hefur það eiginleika, sem ekki finnast í öðrum tegundum af náttúrulegu kalki (t.d. kalksteini eða skeljasandi). Auk kalsíumkarbónats inniheldur kalkpörungasetið umtalsvert magn magnesíumkarbónats auk margra heppilegra snefilefna. Þá er kristalgrindin í þörungakalkinu mjög opin, sem gerir kalkið tiltölulega auðleyst í meltingarfærum dýra.

Við dauða kalkpörunganna myndast ofan á þeim nýtt lag lifandi þörunga. Þannig hleðst upp með tímanum lag af dauðum kalkpörungum með þunnri (5-10 sm) hulu af lifandi efni. Á Vestfjörðum getur kalkpörungasetlagið náð nokkurra metra þykkt. Þetta lag, kalkpörungasetið, inniheldur margt annað en leifar kalkpörunga. Þar má t.d. telja leifar annarra kalklífvera (skelja, kuðunga skrápdýra, o.fl.) og ýmis framburðarefni frá landi, sem borist hafa að svæðinu með hafstraumum, vindi eða ís.



Mynd 10.1 Lifandi kalkþörungar á hafsbotni (mynd: Karl Gunnarsson).

Kalkþörungar eru útbreiddir á Vestfjörðum og koma fyrir í umtalsverðum mæli annars staðar við landið. Víðáttumikil svæði hafa t.d. verið kortlögð í sunnanverðum Húnaflóa, aðallega í Hrútafirði, Miðfirði og Bitrufirði, og fór sú kortlagning fram á vegum Atvinnuþróunarfélags Vestfjarða og síðar Húnaþings vestra. Á Vestfjörðunum sjálfum finnast kalkþörungar helst í Arnarfirði og Ísafjarðardjúpi (að meðtöldum Jökulfjörðum). Kortlagning á útbreiðslu kalkþörungum á botni Arnarfjarðar á vegum Kalkþörungafélagsins árið 2010 leiddi í ljós, að kalkþörungabotn fannst á 8,2 km² svæði í firðinum. Sambærileg könnun í Ísafjarðardjúpi ári seinna leiddi í ljós um 50 km² kalkþörungabotn. Þetta eru lágmarkstölur því í báðum tilfellum voru nokkur svæði ekki rannsökuð.

Árið 2011 fóru fram rannsóknir á útbreiðslu kalkþörungum í Ísafjarðardjúpi þar sem lifandi hula kalkþörungum var kortlögð. Sumarið 2012 var setþykkt og sjávardýpi mælt og á grundvelli þess var rúmmál sets áætlað á svæðinu. Samtals eru áætlaðir um 35,3 milljón rúmmetrar sets á svæðunum tveimur en ekki er fullyrnt að það sé allt kalkþörungaset. Árið 2014 voru boraðar rannsóknarholur á fyrirhuguðum efnistökusvæðum og var efnistökusvæði afmarkað með tilliti til niðurstaðna úr kjarnaborunum. Fyrirhuguð efnistaka í Ísafjarðardjúpi er áætluð um 120.000 m³ á ári og að því gefnu að efnistökusvæðin yrðu fullnýtt myndi efnið endast á þriðja hundrað ár.

Efnisnám kalkþörungum hefur tíðkast um langt skeið eða allt frá 18. öld á Írlandi. Mikil efnistaka hefur farið fram á Írlandi, Englandi og Frakklandi en allverulega hefur dregið úr efnistöku á Bretlandi en efnisnám í Frakklandi er enn nokkuð (S. De Grave & A. Whitaker, 1999).

10.3 Verndargildi kalkþörungum og OSPAR samningurinn

Kalkþörungabreiður (maërl beds) eru á lista OSPAR yfir tegundir og búsvæði í hættu. Nokkrar ástæður eru fyrir skráningu kalkþörungum á lista OSPAR en þær helstu eru umfangsmikil efnistaka og önnur aðsteðjandi hættu af mannavöldum, viðkvæmni kalkþörungum og mikilvægi vistkerfisþjónustu sem kalkþörungar veita.

Kalkþörungabreiðum stafar helst hættu af umfangsmikilli efnistöku kalkþörungasetts sem hefur leitt til þess að kalkþörungabreiður í Fal árósunum í Englandi og að minnsta kosti

fjögur svæði við Bretagne í Frakklandi hafa verið þurrkuð út. Einnig stafar hættu af botnveiðum þar sem þung veiðafæri raska botni, mengun frá fiskeldi sem getur leitt til þess að nægjanlegt sólarljós nær ekki til kalkþörunganna og skólpmengun sem getur leitt til of mikils sets sem kæfir lífríki. Þá má einnig nefna súrnun og hlýnun sjávar (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, 2010).

Upplýsingar um útbreiðslu kalkþörunganna við Íslands í skýrslu OSPAR eru afar takmarkaðar og er tekið fram að upplýsingarnar séu það litlar að ekki sé hægt að meta fágæti kalkþörunganna við Ísland (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, 2010). Kalkþörungabreiður finnast ekki alls staðar í Evrópu. Til dæmis eru engar kalkþörungabreiður í stærstum hluta Norðursjávar, Eystrasalti, Írlandshafi og austurhluta Ermarsunds. Litlar upplýsingar liggja fyrir um norðurhluta OSPAR svæðisins en upplýsingar benda til þess að kalkþörungar finnast við Grænland og við Svalbarða (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, e.d.). Kalkþörungabreiður finnast hins vegar víða við Noreg, Skotland og Írland og á nokkrum stöðum við Bretagne-skaga í Frakklandi, Galicia á Spáni og Algarve í Portúgal (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, 2010).

Stefnumörkun OSPAR um líffræðilegan fjölbreytileika og vistkerfi innifelur í sér að meta hvaða tegundir og búsvæði þarfnast verndar. OSPAR listinn yfir tegundir og búsvæði í hættu er settur saman í þeim tilgangi að standa við þessa skuldbindingu. Listinn er byggður á tilnefningum aðila að OSPAR samningnum og sérfræðingum. Tilgangur listans er að leiðbeina OSPAR nefndinni við að forgangsraða verkefnum við vernd líffræðilegs fjölbreytileika sjávar (OSPAR Commission, 2016). Tilgangur þess að setja kalkþörungabreiður á listann er að styrkja vernd þeirra til að endurheimta búsvæði, bæta gæði og sjá til þess að þau séu vernduð á áhrifaríkan hátt á svæði III (OSPAR Commission, 2014). Svæði III er skilgreint sem Celtic Seas sem er útifyrir vesturströnd Bretlands. Ísland tilheyrir svæði I (OSPAR Commission, 2016). Ástæða þess að sjónum er sérstaklega beint að svæði III er líklega mikill ágangur á kalkþörungabreiður þar undanfarna áratugi.

Engar ráðstafanir eru til verndar kalkþörungum á Íslandi. Ísland er engu að síður aðili að Bernar samningnum og OSPAR samningnum sem miða báðir að því að varðveita líffræðilegan fjölbreytileika. Það er því mikilvægt að efnistaka kalkþörungasetts í Ísafjarðardjúpi verði útfærð þannig að ekki ógni lífríki kalkþörungabreiðanna. Eins og fram kemur í kafla 4.2 er ráðgert að reyna þá aðferð að fletta lifandi lagi kalkþörunganna af og koma því fyrir á röskuðu svæði og með því leitast við að viðhalda lifandi kalkþörungabreiðum. Auk þess ber að hafa í huga, að efnistökusvæðin í Ísafjarðardjúpi eru mjög lítil hluti kalkþörungasvæða við Ísland.

10.4 Efnisnám kalkþörungasetts í Arnarfirði

Íslenska kalkþörungafélagið hefur leyfi frá iðnaðarráðuneytinu til efnisnáms 82.500 m³ kalkþörungasetts á ári í 30 ár frá 2003. Samanlagt eru þetta 2.475.000 rúmmetrar. Á tímabilinu 2006-2015 hafa samtals verið teknir 512.727 m³ kalkþörungasetts úr Arnarfirði sem eru tæplega 21% af því heildarmagni sem leyfilegt er að taka. Fyrirhuguð efnistaka í Ísafjarðardjúpi er hugsuð sem viðbót við efnistöku úr Arnarfirði vegna eftirspurnar eftir kalkþörungaseti.

10.5 Útgefin leyfi

Orkustofnun hefur frá árinu 2009 veitt leyfi til rannsókna og tilraunatöku á kalkþörungaseti á norðanverðum Vestfjörðum, frá Patreksfirði í suðri til Jökulfjarða í norðri. Fyrirtækið Groupe Roullier fékk leyfi til rannsókna og tilraunatöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi árið 2009 (Tafla 10.1). Íslenska kalkþörungafélagið fékk leyfi til rannsókna á kalkþörungaseti í Dýrafirði, Tálknafirði og Patreksfirði árið 2010 og í Ísafjarðardjúpi, Önundarfirði og Jökulfjörðum árið 2011. Félagið fékk framlengingu á leyfinu til frekari rannsókna við

Æðey, Kaldalón, Mjóafjörð og Hestfjörð árið 2014 og leyfi til tilraunadælingu efnis við Æðey og Kaldalón árið 2015 (Tafla 10.1). Þá sendi fyrirtækið Ufsi ehf. inn umsókn um vinnsluleyfi til Orkustofnunar 26. mars 2015 þar sem sótt er um svæðin Reykjanes-Vatnsfjarðarnes, Borgarey, Brestsker og Kaldalón-Æðey í Ísafjarðardjúpi. Það leyfi hefur ekki verið veitt. Upplýsingar um þá umsókn bárust með athugasemd fulltrúa Ufsa ehf. við tillögu að matsáætlun þeirri sem liggur til grundvallar þessari frummatsskýrslu. Íslenska kalkþörungafélagið hefur ekki upplýsingar um niðurstöður rannsókna annarra aðila um útbreiðslu kalkþörungasetts.

Tafla 10.1 Umsóknir og leyfi vegna rannsókna eða efnistöku kalkþörungasetts á norðanverðum Vestfjörðum.

Aðili	Staðsetning	Tegund leyfis	Útgáfa	Gildistími	Magn
Groupe Roullier ⁴	Ísafjarðardjúp, innanvert	Rannsóknarleyfi	04.08.09	15.8.11	-
Groupe Roullier ⁵	Ísafjarðardjúp, innanvert	Tilraunataka	30.10.09	15.8.11	5.000 m ³
Íslenska kalkþörungafélagið ²	Dýrafjörður, Tálknafjörður, Patreksfjörður	Rannsóknarleyfi	08.02.10	31.6.14	-
Íslenska kalkþörungafélagið ⁶	Ísafjarðardjúp, Önundarfjörður og Jökulfirðir	Rannsóknarleyfi	29.6.11	31.7.14	-
Íslenska kalkþörungafélagið ⁵	Ísafjarðardjúp (Æðey, Kaldalón, Mjóifjörður, Hestfjörður)	Framlenging á rannsóknarleyfi	22.04.14	31.03.15	-
Íslenska kalkþörungafélagið ³	Ísafjarðardjúp (Æðey, Kaldalón)	Tilraunataka	30.10.15	31.8.16	600 m ³
Ufsi ehf. ¹	Ísafjarðardjúp (Reykjanes, Borgarey, Brestsker, Kaldalón-Æðey)	Vinnsluleyfi - umsókn	-	-	100.000 t / 100.000 m ³ á ári

¹ (Magnús Már Einarsson, 2015). ² (Orkustofnun, 2010), (Orkustofnun, 2011). ³ (Orkustofnun, 2015). ⁴ (Orkustofnun, 2009). ⁵ (Orkustofnun, 2014). ⁶ (Orkustofnun, 2011)

10.6 Áhrif á auðlindina kalkþörungaset

Kalkþörungur eru mjög hægvoxta lífverur. Að ósk Íslenska kalkþörungafélagsins rannsakaði Hafrannsóknastofnunin vaxtarhraða kalkþörungna á botni við Reykjanes í Djúpi á árunum 2013-2014 (Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, & Alice Benoit Cattin, 2015). Höfundarnir fundu samsvörun milli eigin niðurstaðna og erlendra. Framleiðni kalks á kalkþörungabotni við Reykjanes mældist vera 220 g m⁻² ár⁻¹, sem er í lægri kanti mæliniðurstaðna í Norður-Atlantshafi (100 - 1500 g m⁻² ár⁻¹). Af þessu leiðir að upphleðsla kalkþörungasetts er hæg, hér á landi sem annars staðar, og þau lög af kalkþörungaseti, sem finnast á Vestfjörðum hafa byggst upp á löngum tíma. Stuðningur við þessa skoðun er að finna í B.Sc. ritgerð Halldóru Bjarkar Bergþórsdóttur (Halldóra Björk Bergþórsdóttir, 2011). Halldóra kannaði borkjarna úr kalkþörungaseti við Reykjanes og lagði mat á aldur setsins með samanburði við

aldursgreinda kjarna af nálægum slóðum. Hún taldi m.a. líklegt að kalkþörungasett við Reykjanes hefði verið að hlaðast upp í a.m.k. 10 þúsund ár.

Af framangreindu leiðir að nám kalkþörungasetts af hafsbotni verður vart talið sjálfbært. Líklegt er að endurnýjun kalkþörungasetts taki þúsundir ára. Hafa ber þó í huga, að leitast verður við að tryggja sem best, með sáningu lifandi kalkþörungna (kafli 4.2), að endurnýjunin geti gengið greiðlega og eðlilega. Þannig verður einnig komið til móts við OSPAR samninginn, að því leyti að hinn lifandi hluti kalkþörungasettsins varðveitist og viðheldur þeim búsvæðum sem OSPAR nefndin telur mikilvægt að vernda. Sömuleiðis er aðeins sótt um leyfi fyrir efnistöku á hluta kalkþörungabotns Ísafjarðardjúps og þannig er þess gætt að ekki sé um ofnýtingu að ræða.

Í skýrslu OSPAR segir að efnisnám kalkþörungna eigi sér stað á Íslandi, Írlandi og Frakklandi og hafi mikil áhrif á tegundir vegna beinna áhrifa efnistöku með því að fjarlægja búsvæði og aukningu sets (sediment load) sem kæfi lífríki (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, 2010). Í annarri skýrslu sömu höfunda segir að á sumum svæðum OSPAR eins og á Íslandi séu lítil áhrif á kalkþörungna (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, e.d.). Af því tilefni er rétt að benda á að efnisnám kalkþörungna fer fram á einum stað á Íslandi, í Arnarfirði og hafa vöktunarskýrslur sýnt fram á það að áhrif á lífríki vegna gruggs eru hverfandi (sjá kafla 4.2). Þær rannsóknir sem vísað er í í skýrslu OSPAR (S. De Grave, 1999), (C. Barbera et al., 2003), (Jason M. Hall-Spencer, 1998) sýna ekki fram á að set frá efnistöku valdi því að lífríki kafni en þar er lýst áhrifum frá skelfiskveiðum sem eru ekki sambærilegar við aðferðir efnistöku. Ein rannsókn erlendis sýnir þó fram á að tegundafjölbreytni sé minni á svæðum sem liggja að efnistökusvæðum (BIOMAERL team, 1999) en það er ekki rakið hvort það sé vegna breyttrar tegundasamsetningar á efnistökuastað eða vegna áhrifa gruggs.

Efnistökusvæðin við Æðey og Kaldalón ná yfir um 19% af flatarmáli kalkþörungabotns í Ísafjarðardjúpi. Þannig verður yfirgnæfandi meirihluti kalkþörungasetts í Djúpi ekki fyrir áhrifum af efnisnámi Kalkþörungafélagsins. Á svæðunum tveimur eru 35 milljón rúmmetrar af seti, eða um 25% prósent af kalkþörungaseti Djúpsins. Taka skal fram að mælt umfang kalkþörungasetts er lágmarkstala þar sem ekki hefur verið farið í kerfisbundna kortlagningu á hafsbotni Ísafjarðardjúps. Það kunna því að vera fleiri svæði þar sem kalkþörungabreiður er að finna.

Tafla 10.2 Þekkt útbreiðsla kalkþörungasetts á norðanverðum Vestfjörðum og áætlað umfang efnistökusvæða í Ísafjarðardjúpi. Tölurnar sýna lágmarksflatarmál. (Kjartan Thors, 2016) (Kjartan Thors, 2013)

	Umfang (km ²)	Áætlað efnistökusvæði (km ²)	Hlutfall
Ísafjarðardjúp	50	9,4	19%
Arnarfjörður	8	1	10%
Alls á Norðanverðum Vestfjörðum	58	10	17%

Áhyggjur af áhrifum á kalkþörungna eru ekki að ósekju. Dæmi frá Englandi og Frakklandi sýna hvernig óheft efnistaka getur leitt til þess að vistkerfi þurrkist út. Hins vegar hefur verið sýnt fram á að núverandi og fyrirhuguð efnistaka Íslenska kalkþörungafélagsins í Arnarfirði og Ísafjarðardjúpi tekur aðeins til brots af heildarflatarmáli þess sets sem fyrir er og því eru áhrifin ekki í líkingu við það sem gerst hefur í Evrópu.

Rétt er að hnykkja á því að kalkþörungabreiðum stafar ekki einvörðungu hættu af efnistöku heldur einnig af landfyllingum, mannvirkjum sem hafa áhrif á sjó, losun í haf, haugsetningu í hafi, botnfiskveiðar, fiskeldi og framandi tegundum (C. Barbera et al., 2003). Lagðar hafa verið fram tillögur að aðgerðum til að stjórna og vernda kalkþörungaaudlindina (BIOMAERL team, 1999) sem aðeins verður tæpt á en það hlýtur að vera hlutverk stjórnvalda að sjá um að slíkar aðgerðir verði innleiddar:

- ▶ Við efnisnám hvers konar skal miða við að kalkþörungar séu óendurnýjanleg audlind.
- ▶ Efnisnám kalkþörungasetts skal ekki aukið.
- ▶ Leggja skal bann við botnfiskveiðum með þungum botnveiðarfærum, sérstaklega skelfiskveiðar, á völdum kalkþörungasvæðum.
- ▶ Stöðvun á leyfum til fiskeldiskvía/-búnaðar staðsettum yfir kalkþörungasvæðum vegna hættu á setmyndun og næringarofauðgun.
- ▶ Vöktun á áhrifum frá fiskeldi á kalkþörungum.
- ▶ Bann við notkun akkera við fiskeldi yfir kalkþörungabreiðum.
- ▶ Tilnefna svæði þar sem kalkþörungabreiður eru verndaðar gegn athöfnum manna.

Leyfisveitingar Orkustofnunar til efnistöku á hafsbotni eru í sjálfu sér stjórnunaraðgerð sem byggist á mati á umhverfisáhrifum.

10.7

Niðurstaða

Einkenni: Kalkþörungur hafa takmarkaða útbreiðslu á lands- og heimsvísu en eru nokkuð útbreiddir á norðanverðum Vestfjörðum miðað við fyrirliggjandi rannsóknir. Kalkþörungur eru mjög hægvaxta og teljast því ekki til endurnýjanlegra audlinda. Kalkþörungabreiður inna af hendi mikilvæga vistkerfisþjónustu fyrir lífríki og með efnistöku er umhverfisþættinum verulega breytt. Með fyrirhuguðum mótvægisáðgerðum sem fela í sér sáningu eða tilfærslu lífrænnar hulu má draga úr áhrifum á vistkerfi og audlindina kalkþörungum.

Umfang: Umfang efnistöku er bundið við tvo staði í Ísafjarðardjúpi sem samtals mynda 17% af heildarflatarmáli kalkþörungum á Vestfjörðum. Áhrifin eru því metin staðbundin.

Lög, reglur og áætlanir: Með mótvægisáðgerðum sem felast í sáningu eru áhrifin í samræmi við OSPAR samninginn. Án mótvægisáðgerða má segja að framkvæmdin sé í ákveðnu ósamræmi við markmið OSPAR samningsins um verndun kalkþörungabreiða en á móti kemur að efnistaka tekur aðeins til hluta af heild kalkþörungum í Ísafjarðardjúpi.

Verndargildi: Kalkþörungur á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði njóta ekki verndar en hafa ákveðna sérstöðu þar sem útbreiðsla þeirra er takmörkuð.

Tími og eðli áhrifa: Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf ef lítið er til efnistöku án mótvægisáðgerða. Takist hins vegar að beita sáningu eða tilflutningi lifandi hulu þannig að kalkþörungur lifi áfram á nýjum stað verða áhrifin tímabundin og afturkræf.

Niðurstaða: Það er mat framkvæmdaraðila að teknu tilliti til mótvægisáðgerða séu áhrif efnistöku á kalkþörungum sem audlind óveruleg.

Tafla 10.3 Áhrif efnistöku á auðlindina kalkþörungaset án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Kalkþörungaseti er dælt upp ásamt lifandi kalkþörungum.	Veruleg áhrif	Lifandi hula kalkþörungum er tekin áður en dæling hefst og sáð/staðsett þar sem hún getur lifað áfram.	Óveruleg áhrif

11 Samfélag

11.1 Inngangur

Í þessum kafla er lagt mat á hver áhrif fyrirhugaðrar framkvæmdar kann að vera á hagræna þætti eins og sjávarnytjar og fiskeldi, æðarvarp, ferðaþjónustu, atvinnu og samfélag. Varðandi sjávarnytjar og fiskeldi var stuðst við upplýsingar frá Hafrannsóknarstofnun. Varðandi aðra þætti eins og ferðaþjónustu var leitað til Heimis Hanssonar hjá Upplýsingamiðstöð Vestfjarða sem setti sig í samband við ferðaþjóna á Vestfjörðum í gegnum Facebook síðu þeirra.

Rannsóknarspurningar snéru m.a. að:

- ▶ Hefur efnisvinnsla áhrif á fiskveiðar, fiskeldi, æðarfugl? Eða aðra nýtingu á svæðinu?
- ▶ Skapar framkvæmdin tímabundin / varanleg störf? Líklegur fjöldi starfa?
- ▶ Skoða hvaða áhrif efnisvinnslan í Arnarfirði hefur haft á atvinnusköpun og samfélag og draga ályktanir útfrá því.

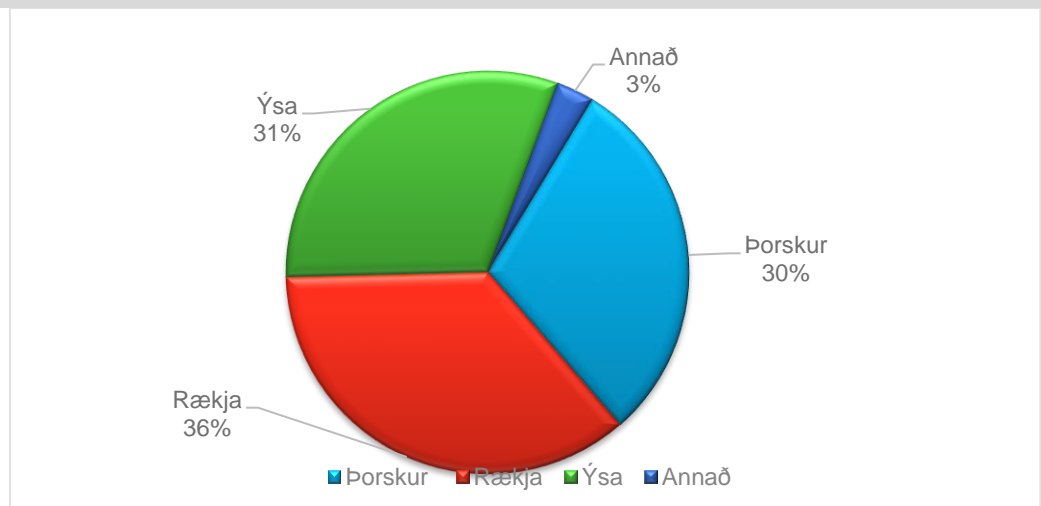
11.2 Grunnástand

11.2.1 Sjávarnytjar

Í Ísafjarðardjúpi eru stundaðar margvíslegar sjávarnytjar. Má þar nefna fiskveiðar og fiskeldi en einnig hafa farið fram rannsóknir á kúfiskel úti fyrir Hnífsdal með mögulega nýtingu í huga.

Á árunum 2000-2014 hafa veiðst rúm 6.000 tonn af rækju, 5.500 tonn af ýsu og um 5.200 tonn af þorski (Mynd 11.1). Mestur afli hefur fengist í rækjutroll og næstmest á línu (Hafrannsóknarstofnun, e.d).

Hlutfallslegur afli mismunandi tegunda í Ísafjarðardjúpi 2000-2014



Mynd 11.1 Hlutfallslegur afli mismunandi tegunda í Ísafjarðardjúpi án tillits til veiðarfæra.
Heimild: Hafrannsóknarstofnun, e.d

11.2.2 Æðarvarp

Í þriðju grein reglugerðar nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð o.fl. kemur fram:

„Friðlýsing æðarvarps gildir á tímabilinu frá 15. apríl til og með 14. júlí ár hvert. Friðlýsingin felur það í sér að öll skot eru bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km, nema brýna nauðsyn beri til. Á sama tíma má eigi án leyfis varpeiganda leggja net í sjó nær friðlýstu æðarvarpi en 250 m frá stórstraumsfjörumáli. Jafnframt felur friðlýsingin í sér að innan friðlýstra svæða er öll óviðkomandi umferð og röskun bönnuð, svo og óþarfa hávaði af völdum manna og véla, nema með leyfi varpeiganda....“.

Í Ísafjarðardjúpi er æðarvarp að finna á eyjunum Vigur, Æðey og Borgarey. Árið 2014 nam framleiðsla á æðardún í Æðey um 90 kg (*munleg heimild. Kristín Alexíusdóttir, dags. 9.júní 2016*) og var dúnn tekinn úr um 4.000 hreiðrum. Æðarbændur dvelja í eyjunni frá maí og fram í september.

11.2.3 **Ferðapjónusta**

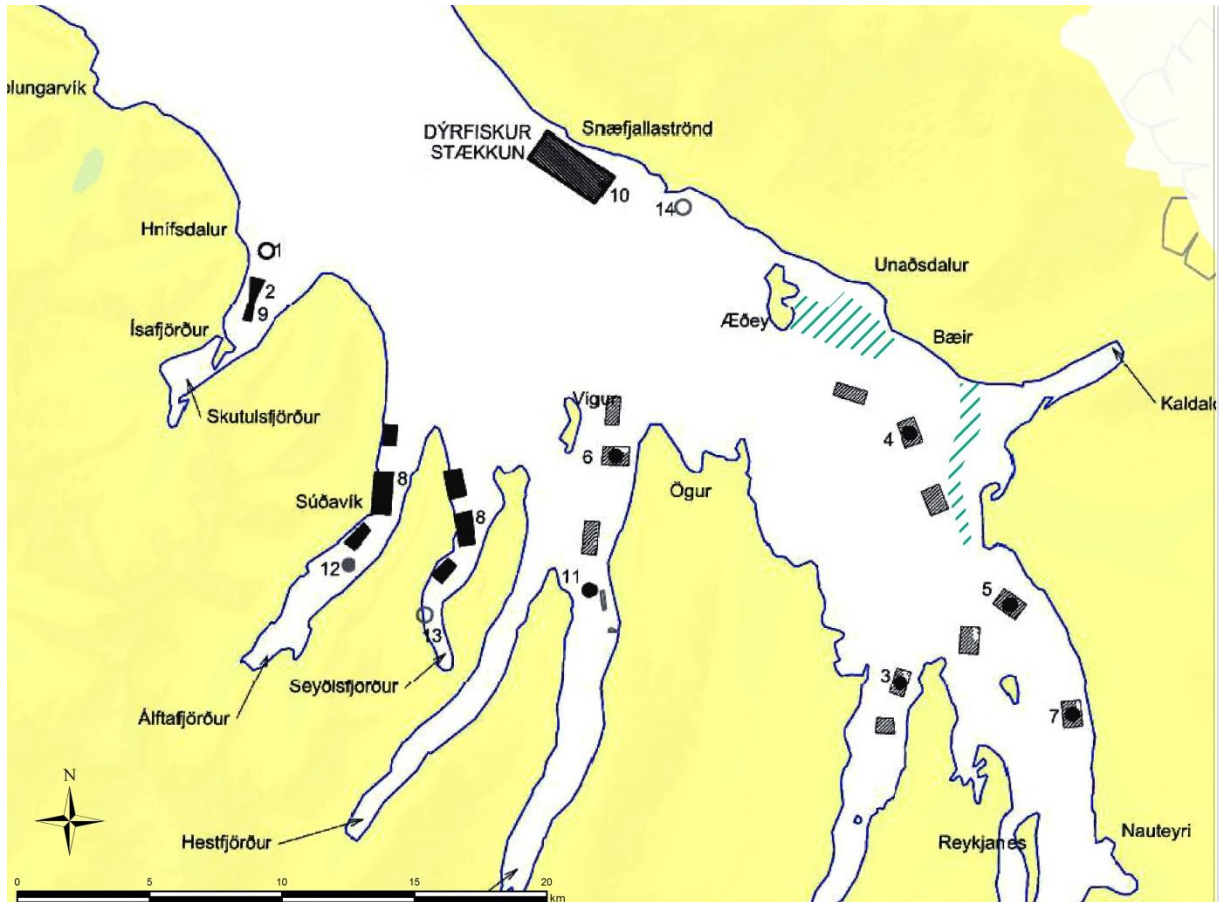
Fjöldmörg ferðapjónustufyrirtæki nýta beint eða óbeint hafsvæðið fyrir margvíslega afþreyingu þar sem fyrirhugað kalkþörunganáam mun fara fram. Má þar meðal annars nefna kajakferðir, skútusiglingar, hvalaskoðun, útsýnissiglingar og sjóstangaveiði.

Farnar eru jeppaferðir með ferðamenn um Kaldalón og Drangajökul og rekin er ferðapjónusta á Snæfjallaströnd. Gönguferðir um Snæfjallaströnd eru einnig vinsælar og Kaldalón er vinsæll staður til að njóta náttúrunnar og nálægðarinnar við Drangajökul.

11.2.4 **Fiskeldi**

Hraðfrystihúsið Gunnvör stundar þorsk- og laxeldi í Álftafirði og Seyðisfirði og hyggur á eldi á regnbogasilungi á þremur svæðum í Ísafjarðardjúpi. Gert er ráð fyrir að eitt svæðið verði í Álftafirði, Seyðisfirði og Skötufirði, annað innst í Ísafjarðardjúpi og það þriðja innan við Æðey (Hafrannsóknastofnun, e.d). Í norðanverðu Ísafjarðardjúpi utan við Æðey hefur fyrirtækið Dýrfiskur ehf. leyfi til eldis á regnbogasilungi (Mynd 11.1).

Í Ísafjarðardjúpi er gert ráð fyrir að þegar uppbygging sem þegar er hafin í sjókvíeldi hefur náð fullum afköstum muni það nema um 40 -50 þúsund tonnum á ári (Jón Páll Hreinsson & Niel Shiran Þórisson).



Mynd 11.2 Fyrirhuguð efnistökusvæði (skálínur) og núverandi og fyrirhugaðir staðir undir fiskeldi (ferhyrmingar). Mynd fengin úr tilkynningu Dýrfisks um stækkun í 4.000 t ársframléiðslu á regnbogasílungi við Snæfjallaströnd (Amar Freyr Jónsson, 2013) bls. 25.

11.2.5 **Bleikja, lax og rauðspretta**

Áin Selá rennur í Ísafjarðardjúp sunnan við Kaldalón. Í Selá gengur mikið af sjóbleikju sem byrjar að ganga í júní. Bleikjan hrygnir bæði í ánni og þeim bergvatnsám sem í hana ganga. Bleikjan er veidd bæði í ósnum og ánni og stendur veiðin fram á haust. Áin er nýtt til veiða af eigendum þriggja jarða Ármúla, Melgraseyrar og Skjaldfannar. Einnig gengur nokkur lax í ána. Veiðileyfi eru ekki seld í ána og ekki hafa verið haldnar tölur um veiði. Einnig gengur bleikja í ána Mórillu og hrygnir hún í ám og tjörnum í Kaldalóni (Tölvupóstur: Viðar Már Matthíasson, 2015).

Á leirunum í Kaldalóni eru uppeldisstöðvar fyrir rauðsprettu þar sem hún grefur sig niður. Ef net er lagt í sjó á svæðinu einkum þegar líður á sumarið hanga litlar rauðsprettur við botnteininn í miklu magni (Tölvupóstur: Viðar Már Matthíasson, 2015)

11.2.6 **Atvinna og samfélag**

Samkvæmt Hagstofu Íslands (2015) voru 173 íbúar með skráð lögheimili í Súðavík 1. janúar 2015 og hefur sá fjöldi aukist um 10% frá árinu 2011. Þegar litið er á Súðavíkurbrepp fækkaði íbúum milli árana 2011-2013, en tók aftur að fjölga árið 2014 og hefur fjölgað um tæp 14% frá því sem fækkunin var mest á þessu tímabili árið 2013 (Hagstofa Íslands, 2015).

Sjávarútvegur og landbúnaður eru megin atvinnuvegirinnir í Súðavíkurbreppi, en einnig eru þar störf tengd verslun, þjónustu og iðnaði (Teiknistofa Arkitekta og Súðavíkurbreppur, 2002). Hraðfrystihúsið Gunnvör hf. starfrækir sjókvíaelði í Ísafjarðardjúpi, meðal annars í Álftafirði og er með aðstöðu í Súðavík til slátrunar og geymslu á afurðum (Valdimar I. Gunnarsson, 2014).

11.3 **Áhrif á samfélag og aðra nýtingu**

Sé litið til áhrifa efnistökkunnar á *sjávarnýtingu og fiskeldi* þá er svæðið utan hefðbundinna veiðisvæða og því ólíklegt að áhrif af staðsetningu efnistökkunnar muni hafa áhrif.

Áhrif efnistöku á *fiskeldi* snýst fyrst og fremst um staðsetningu efnistöku og fyrirhugaðs fiskeldis í Djúpinu. Hraðfrystihúsið Gunnvör hyggur á fiskeldi á nokkrum stöðum meðal annars á svæðinu innan við Æðey (Mynd 11.1). Mögulega kann því fyrirhuguð efnistaka og fiskeldi að skarast.

Sé litið til áhrifa efnistöku á *æðarvarp* í Æðey má gera ráð fyrir að áhrifin séu fyrst og fremst á lífríki botns og þá vistkerfisþjónustu sem af því hlýst (sjá nánar kafla 0) og þar með mögulega á þá nýtingu sem af æðarvarpinu hlýst. Hafa þarf í huga þriðju grein reglugerðar nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð o.fl. þar sem meðal annars kemur fram að öll óviðkomandi umferð og röskun er bönnuð, svo og óþarfa hávaði af völdum manna og véla, nema með leyfi varpeiganda.

Gera má ráð fyrir að fyrirhugað kalkþörunganáam muni hafa tímabundin neikvæð áhrif á þá *ferðaþjónustu* sem notar svæðið á einn eða annan hátt í sinni starfsemi. Til að mynda er Æðey og hafsvæðið þar í kring vinsæll viðkomustaður ferðamanna, sérstaklega til hvala- og fuglaskoðunar sem og kajakferða. Efnistaka á því svæði kann því að hafa neikvæð áhrif á upplifun ferðamanna af óspilltri og friðsælli náttúru svæðisins. Því er mikilvægt að haga tímasetningu á efnistöku á þann hátt að hún skarist sem minnst á við aðra nýtingu eins og ferðaþjónustu, til að mynda að efnistaka fari fram utan háannatíma ferðaþjónustu. Áhrifin eru þó fyrst og fremst á þeim tíma sem efnistakan fer fram en gert er ráð fyrir því að hún standi yfir í samtals u.þ.b 4 vikur á ári.

Áhrif dælingar efnis af hafsbótnei á *hljóðvist* er metin óveruleg. Sú niðurstaða er byggð á mælingum og reiknaðri dreifingu hljóðs frá dæluskipinu Sóleyju sem gerð var vegna mats á umhverfisáhrifum efnistöku af botni Hvalfjarðar árið 2009 (Mannvit verkfræðistofa &

Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf., 2009). Um þrjár dælingar eru framkvæmdar á sólarhring og taka um 2 klukkutíma hver. Mældur hávaði á þilfari skipsins var eftirfarandi:

Jafngildishljóðstig, $L_{Aeq} = 80$ dB(A)

Jafngildishljóðstig á sólarhring vegna þriggja dælinga, $L_{Aeq,24h} = 68$ dB(A)

Hámarkshljóðstig um borð í Sóleyju við dælingu, $L_{Amax} = 99$ dB(A)

Reiknuð dreifing hljóðs leiðir í ljós að hámarkshljóðstig í 350 m fjarlægð er 58 dB(A) en 53 dB(A) í 450 m fjarlægð. Jafngildishljóðstig í sömu fjarlægð er reiknað 39 dB(A) og 34 dB(A) sem er undir viðmiðunarmörkum fyrir hávaða við íbúðarhúsnæði samkvæmt reglugerð 724/2008. Fjarlægð frá mörkum efnistökusvæðis við Æðey að íbúðarhúsi er minnst 670 m og fjarlægð frá mörkum efnistökusvæðis við Kaldalón að íbúðarhúsi við Ármúla er minnst 2.400 m. Samkvæmt aðalskipulagi Ísafjarðarbæjar 2008-2020 er fyrirhuguð frístundabyggð, ferðaþjónustumiðstöð og útivistarsvæði í Unaðsdal, norðaustur af Æðey (Ísafjarðarbær, 2009). Engar slíkar fyrirætlanir eru á aðalskipulagi Strandabyggðar 2010-2022 á áhrifasvæði efnistökusvæðis við Kaldalón (Landmótun, 2011). Fjarlægð frá mörkum efnistökusvæðis að fyrirhugaðri frístundabyggð í Unaðsdal er um 1.150 m.

Tafla 11.1 Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi, reglugerð 724/2008.

Tegund húsnæðis	Við húsvegg		
	L_{Aeq} (07-19)	L_{Aeq} (19-23)	L_{Aeq} (23-07)
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	50	45	40
Frístundabyggð	35	35	35

Sé litið til áhrifa efnistöku á *bleikju og lax* sem gengur upp Selá og Morillu er ekki hægt að fullyrða um áhrif. Þó má ætla að þar sem efnistaka fer fram á afmörkuðu svæði, 4-6 vikur á ári séu áhrifin óveruleg neikvæð. Haga má efnistöku við Kaldalón og úti fyrir Ármúlavík og þann hátt að hún fari ekki fram þegar bleikja eða lax er að ganga upp árnar. Með því móti er má draga verulega úr þeim áhrifum sem efnistakan kann að hafa.

Ekki er líklegt að framkvæmdin hafi áhrif á rauðsprettu sem hrygnir á leirunum í Kaldalóni þar sem áhrifa gruggs kemur ekki til með að gæta þar (sjá nánar kafla 9).

Áhrif efnistöku á *atvinnu og samfélag* eru metin talsverð jákvæð þar sem búast má við að ný störf muni skapast með vinnslu á kalkþörungum. Verksmiðjan mun skapa um 10 störf á ársgrundvelli og um 5 afleidd störf í kringum verksmiðjureksturinn, flest í þjónustugreinum. Á framkvæmdatíma má gera ráð fyrir að um 15 – 20 störf skapist. eru þessar tölur miðaðar við reynslu frá verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins á Bíldudal.

11.4

Niðurstaða

Einkenni: Óveruleg breyting á einkennum umhverfispáttar.

Umfang: Áhrifasvæði efnistökkunnar er staðbundið.

Lög, reglur og áætlanir: Framkvæmdin er ekki í ósamræmi við reglugerð nr. 252/1996 um um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð o.fl.

Verndargildi: Sérstaða svæðisins er talin mikil.

Tími og eðli áhrifa: Áhrifin eru tímabundin.

VSÓ RÁÐGJÖF

Niðurstaða: Óveruleg neikvæð áhrif þar sem lítil breyting mun verða á einkennum umhverfisþáttar, þau eru staðbundin og bundin við tímabil efnistöku. Með mótvægisáðgerðum má draga enn frekar úr þessum áhrifum. Talsverð jákvæð áhrif á atvinnu og samfélag þar sem um jákvæða breytingu á einkennum umhverfisþáttar er að ræða.

Tafla 11.2 Áhrif efnistöku á samfélag án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Óveruleg breyting á einkennum umhverfisþáttar	Óveruleg neikvæð	Tímasetja dælingu utan háanna tíma í ferðaþjónustu sem og á hrygningartíma bleikju og laxfiska	Óveruleg neikvæð
	Breyting á einkennum umhverfisþáttar (atvinna og samfélag)	Talsverð jákvæð		

12 Fornleifar

12.1 Inngangur

Í þessum kafla er gerð grein fyrir því hvort skipsflök eða aðrar fornminjar séu innan áhrifasvæðis framkvæmdarinnar, bæði vegna efnistöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi og kalkþörungaverksmiðju á svæðinu sunnan Langeyrar. Kaflinn er byggður á niðurstöðum fornleifakönnunar sem gerð var af Ragnari Edvardssyni fornleifafræðingi vegna fyrirhugaðs kalkþörunganáms. Rannsóknin byggist á rituðum heimildum um skipskaða í Ísafjarðardjúpi frá landnámi og fram á 20. öld og einnig sögu byggðar á Langeyri, þá sérstaklega sögu hvalveiða á seinni hluta 19. aldar. Auk þess byggist rannsóknin á greiningu á tví- og fjölgeislamælingum og vettvangsskoðun (Ragnar Edvardsson, Fornleifakönnun vegna fyrirhugaðs kalkþörunganáms við Æðey og Kaldalón í Ísafjarðardjúpi, 2016).

Samkvæmt 3.gr. laga nr. 80/2012 um menningarminjar teljast fornleifar 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 og njóta þær njóta friðunar nema annað sé ákveðið af Minjastofnun Íslands.

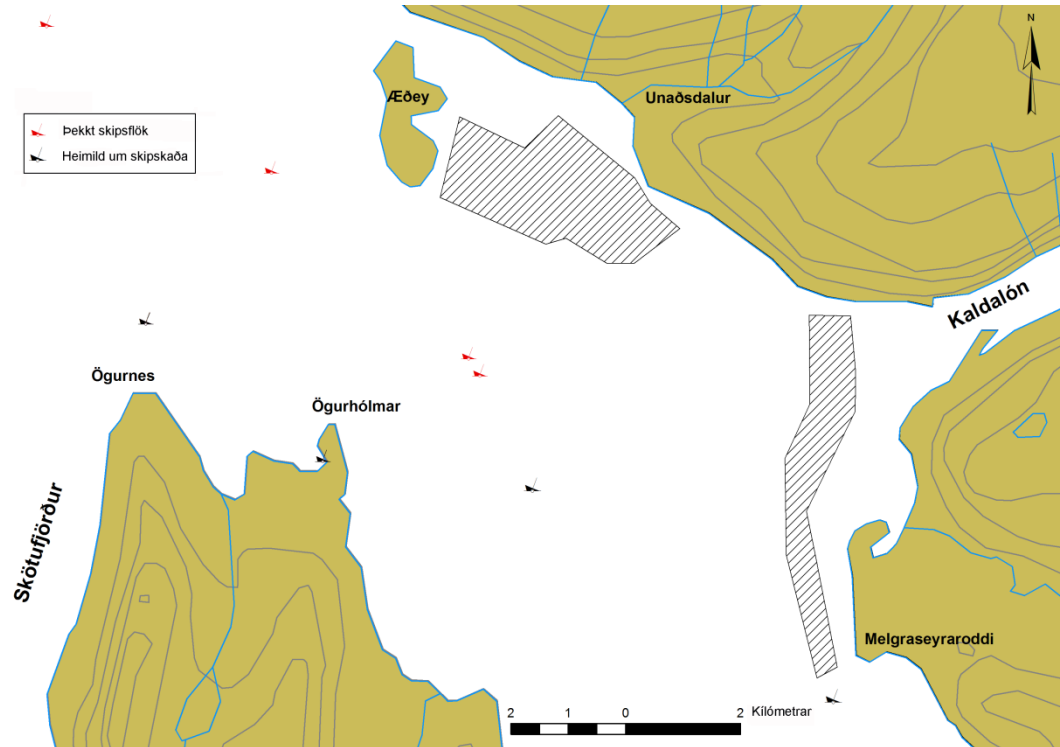
12.2 Fornleifar á svæði efnistöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi

Rannsóknarspurningar:

- ▶ Eru merki um að fornleifar séu á hafsbotni á fyrirhuguðum efnistökusvæðum eða innan mögulegra áhrifasvæða efnistökkunnar?
- ▶ Er líklegt að efnistakan hafi neikvæð áhrif á fornleifar á mögulegum áhrifasvæðum efnistökkunnar?

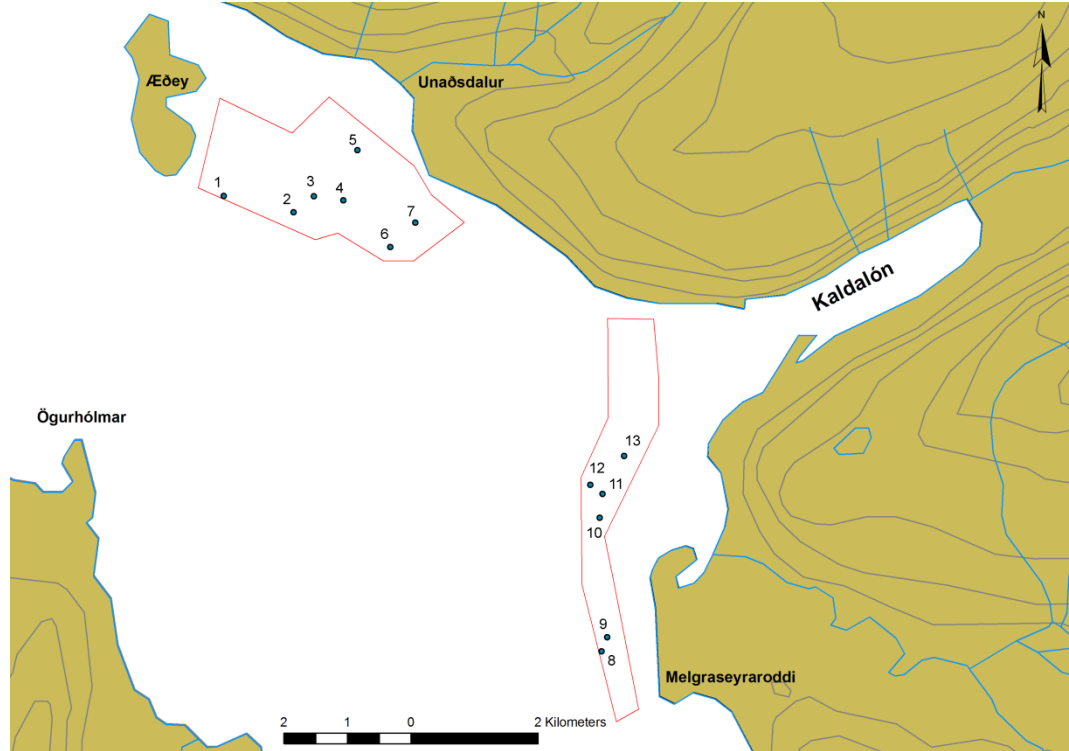
12.2.1 Grunnástand

Helstu tegundir minjastaða neðansjávar eru sokkin búsetusvæði, skipsflök og flugvélaflök. Engin forsöguleg búsetusvæði er að finna neðansjávar á Íslandi líkt finnst í Evrópu en þó hafa fundist yngri búsetusvæði neðansjávar tengd hvalveiði, verslun og verstöðvum. Líklegt er að víða við strendur Íslands leynist skipsflök á hafsbotni og er áætlað að fjöldi þilfarskipa sem hafa farist við landið séu um 1.000. Mikill fjöldi smærri fiskveiðibáta hefur einnig farist við landið í aldanna rás. Flök fiskveiðibáta er helst að finna í nágrenni við útgerðastaði og nálægt fiskimiðum. Útfrá fyrirbyggjandi gögnum má gróflega áætla að fjöldi íslenskra fiskibáta sem farist hafa í Ísafjarðardjúpi á tímabilinu 900-1900 hafi verið allt að 1.000 og er þá átt við minni og stærri báta. Af 26 þilfarskipum sem fórust í Ísafjarðardjúpi á 20. öld eru staðsetningar 11 þekktar og liggja þau á 9-120 m dýpi (Mynd 12.1). Staðsetning 15 skipa er óþekkt og af þeim eru líklega 2 við Ögur og önnur 2 innarlega í Ísafjarðardjúpi. Aðrar óþekktar staðsetningar skipsflaka eru líklega mun utar í Djúpinu. Af þessu má ráða að ekki séu miklar líkur á að skipsflak liggja á fyrirhuguðum efnistökusvæðum þó aðeins sé hægt að útiloka það með nákvæmari rannsóknum.



Mynd 12.1 Afstaða fyrirhugaðra efnistökusvæða kalkþörungasetts og skipskaða í innanverðu Ísafjarðardjúpi (Ragnar Edvardsson, Fornleifakönnun vegna fyrirhugaðs kalkþörungansáms við Æðey og Kaldalón í Ísafjarðardjúpi, 2016).

Ekki sáust ummerki um stór skipsflök né smærri báta á hafsbotni fyrirhugaðra efnistökusvæða. En við greiningu á fjölgeislamælingum á fyrirhugðu framkvæmdasvæði komu fram nokkur frávik, þ.e. hlutir sem stinga í stúf við umhverfi sitt. Á nokkrum stöðum sáust ummerki um veiðafæri, líklega eftir rækjutroll frá seinni hluta 20. aldar. Fjölgeislamælingar sýna aðeins það sem liggur á hafsbotninum en ekki það sem er grafið í set. Frávikin sem sáust í greiningunni eru líklega náttúrumyndanir. Þó eru tveir staðir við Æðey hugsanlega manngerðir, þ.e. númer 1 og 6 sem er samansafn af smáhlutum (Tafla 12.1). Við Kaldalón eru staðir 8 og 12 hugsanlega manngerðir, það eru annars vegar fjórir smáhlutir og hins vegar einn stór ílangur hlutur (Tafla 12.1). Erfitt getur verið að átta sig á eðli minni hluta sem liggja á hafsbotninum. Litlir manngerðir hlutir sem liggja á hafsbotni geta gefið vísbendingu um að stærri minjar liggja grafnar í set í nágrenninu en þeir geta líka verið það eina sem eftir er af minjastað, t.d. skipsflaki sem hefur eyðst í burtu. Til að ganga úr skugga um eðli þeirra frávika sem fram komu í fjölgeislamælingunni þyrfti að ráðast í frekari rannsóknir á þeim. Það væri hægt með því að annaðhvort kafa niður á þessa staði eða senda neðansjávarmyndavél niður að þeim til að ganga úr skugga um eðli þeirra. Reynist það ekki mögulegt er hægt að afmarka svæði í kringum frávikin og falla frá efnistöku innan þeirra svæða.



Mynd 12.2 Frávik sem komu fram á fjölgeislamælingum. Númerin vísa til númera í töflu (Tafla 12.1.) Punktarnir 1, 5, 8 og 12 kunna að vera leifar af einhverju manngerðum en hinir eru líklega náttúrumyndanir.

Tafla 12.1 Frávik sem komu fram í fjölgeislamælingum á hafsbotni við Æðey og Kaldalón. Sjá einnig Mynd 12.2

Númer	Dýpi	Stærð	Lýsing
1	23,4 m	17x8 m	Steinahrúga, hugsanlega ballest
2	5,5 m	8x6 m	Tveir ílangir hlutir, sennilega hluti af kletti
3	9,3 m		Lítill lægð, sennilega náttúruleg
4	8,7 m	38x12 m	Ógreinilegt sporöskjulaga form undir sandöldu
5	7,3 m	18x10 m	Ferningslaga ógreinilegu hlutur, hugsanlega manngerður
6	8,5 m		Nokkrir smáhlutir í hóp
7	8,0 m	30x7m	Sporöskjulaga svæði
8	21,4 m		Fjórir smáhlutir
9	10,9 m		Nokkrir smáhlutir
10	8,1 m	100x30 m	Margir smáhlutir
11	7,7 m	110x50 m	Margir smáhlutir
12	9,3 m	29x5 m	Ílangur hlutur
13	5,5 m	120x60 m	Margir smáhlutir

12.2.2 **Áhrif á fornleifar á svæði efnistöku í innanverðu Ísafjarðardjúpi**

Mat á áhrifum á fornleifar er bundið talsverðri óvissu. Að mati fornleifafræðings eru fjórir staðir innan fyrirhugaðra efnistökusvæða þar sem kunna að vera leifar af einhverju manngerðu en ekki er hægt að slá því föstu nema frekari rannsókn fari fram. Ef gengið er út frá því að á þessum fjórum stöðum séu fornleifar í skilningi laga nr. 80/2012 og engar mótvægisáðgerðir lagðar til er hætt á að áhrifin verði metin talsverð til veruleg neikvæð þar sem efnistaka myndi valda beinu riski á fornleifum. Erfitt er hins vegar að slá einhverju föstu um umfang áhrifa þar sem sérstaða minjanna er ekki þekkt. Íslenska kalkþörungafélagið mun í samvinnu við fornleifafræðing rannsaka þessa fjóra staði með neðansjávarmyndum áður en til framkvæmda kemur. Reynist einhver þessara staða líklegur til að búa yfir fornleifum verður framhaldið ákveðið í samráði við Minjastofnun Íslands.

12.3 **Fornleifar á svæði mögulegrar landfyllingar sunnan Langeyrar**

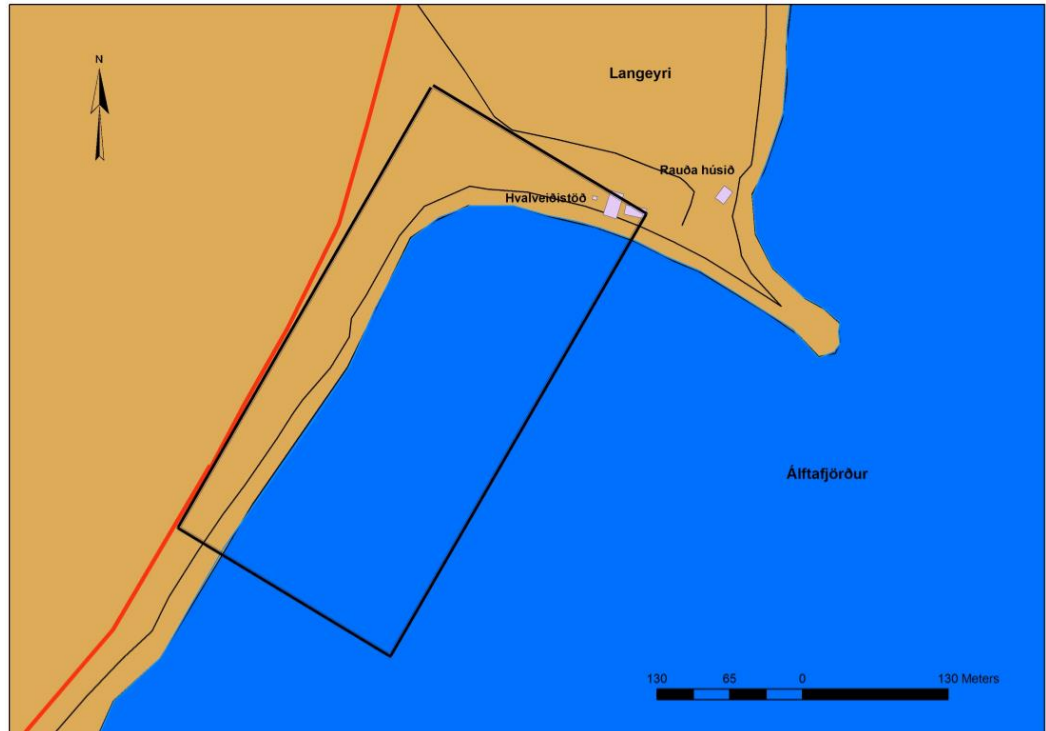
Fornleifakönnun var gerð á afmörkuðu rannsóknarsvæði við Langeyri af Ragnari Edvardssyni (Ragnar Edvardsson, 2017). Rannsóknarsvæðið var rúmlega afmarkað umhverfis mögulega staðsetningu landfyllingar undir kalkverksmiðju. Eftirfarandi kafli byggir á skýrslu fornleifakönnunarinnar.

Rannsóknarspurningar:

- ▶ Eru minjarnar á rannsóknarsvæðinu fágætar?
- ▶ Eru á rannsóknarsvæðinu minjar sem eru sérstaklega friðlýstar samkvæmt lögum um menningarminjar?
- ▶ Hvert er verndargildi minjanna?
- ▶ Kemur framkvæmdin til með að skerða eftirfarandi þætti?
 - Fjölbreytni
 - Heildir
 - Upplýsingagildi
- ▶ Hver eru líkleg áhrif framkvæmdarinnar á fornleifar?

12.3.1 **Grunnástand**

Til eru ritaðar heimildir um búsetu á Langeyri allt frá miðöldum og fram á nútíma. Framkvæmdir síðustu 150 ár hafa að öllu líkindum fjarlægt flest ummerki um þær en einu minjarnar sem fundust við vettvangsrannsóknir á landi eru í u.þ.b. 130 metra norðaustur af framkvæmdarsvæðinu, þ.e. hlaðinn grunnur Rauða hússins svokallaða (sjá mynd 12.3).

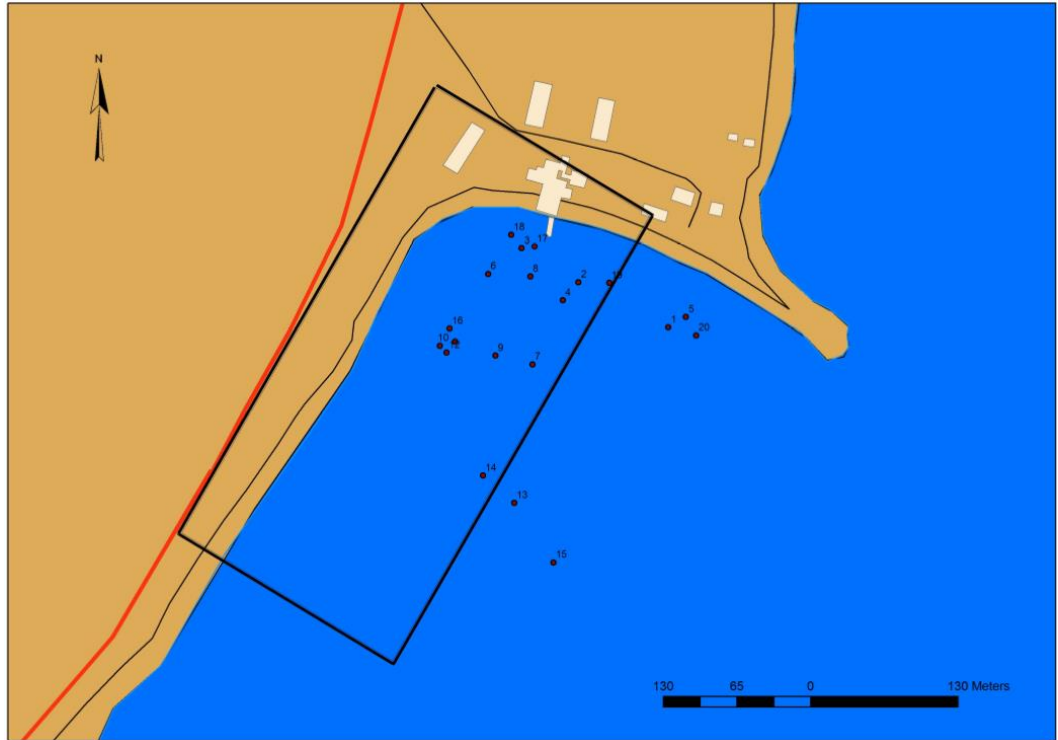


Mynd 12.3 Hvalveiðistöð Norðmanna frá seinni hluta 19. aldar. Einu minjarnar sem eru sýnilegar í dag er grunnur rauða hússins sem er merktur inn á myndina.

Niðurstöður neðansjávarransókna benda hins vegar til þess að talsverðar minjar séu á afmörkuðu rannsóknarsvæði, sérstaklega norðan megin. Samkvæmt tvígeislaáætlunum eru 5 minjastaðir fyrir utan rannsóknarsvæðið og 15 staðir innan þess (sjá mynd 12.4). Kafanir staðfestu að 6 þeirra tengdust hvalveiðistöðinni frá seinni hluta 19. aldar. Könnun á seti innan framkvæmdasvæðisins sýndi að setið er talsvert þykkt á nokkrum stöðum og að hvalbein og gripir eru grafnar niður í það. Líklegt er að þær minjar séu frá ýmsum tímum en til að fá úr því skorið er þörf á frekari rannsóknum.

Engir minjastaðir á Langeyri eru á friðlýsingaskrá en allar minjar þekktar og óþekktar falla undir verndunarskiilyrði laga um menningarminjar nr. 80/2012. Minjar eftir veru norskra hvalveiðimanna á Vestfjörðum og Austfjörðum á 19. öld eru fáar og þar af leiðandi fágætar. Þær hafa mikið bæði innlent og alþjóðlegt verndargildi, vegna þess að þær eru hluti af sögu nútímavæðingar íslensks sjávarútvegs, hluti af sögu alþjóðlegra hvalveiða í atvinnuskyni og einnig eru þær hluti af 19. aldar sögu Norðmanna. Hvalveiðistöðin á Langeyri var ein stærsta hvalveiðistöð sem Norðmenn reistu á Vestfjörðum. Stöðin sjálf er nær horfin vegna framkvæmda og þær minjar sem eftir eru eru því fágætar og hafa mikið verndargildi. Hvalbein hafa mikið fornleifafræðilegt gildi þar sem fornleifa- og líffræðilegar rannsóknir á þeim geta, m.a. gefið hugmynd um áhrif veiða á hvalastofna síðustu aldirnar. Gripir hafa sömuleiðis fornleifafræði- og sagnfræðilegt gildi þar sem að þeir geta gefið hugmynd um búsetu á Langeyrinni.

Hvalveiðistöðin á Langeyri sem og aðrar hvalveiðistöðvar Norðmanna á Vestfjörðum hafa einnig talsvert upplýsingagildi og þá sérstaklega fyrir ferðamennsku. Hvalveiðistöðvarnar eru einstakar í íslensku samhengi og eru þrjár af sjö staðsettar innan Súðavíkurrepps.



Mynd 12.4 Frávik sem komu fram á tvígeislamælingum. Númerin vísa til númera í töflu (Tafla 12.12.).

Tafla 12.2 Frávik sem komu fram í fjölgeislamælingum neðansjávar sunnan Langeyrar. Sjá einnig Mynd 12.24

Númer	Dýpi	Stærð svæðis	Lýsing
1	5 m		Hvalbein
2	3 m		Nokkrir hlutir, brak
3	3 m		Hvalbein
4	4 m		Hvalbein
5	14 m	5 m	Ógreinanlegir hlutir
6	5 m		Nokkrir litlir hlutir saman
7	10 m	6 m	Tveir stórir hlutir
8	9 m		Hvalbein
9	10 m	10x5 m	Stór hlutur
10	7 m		Hvalbein
11	9 m		Hvalbein
12	9 m		Þrjár smáhlutir
13	16 m		Nokkrir smáhlutir
14	16 m		Stórt svæði með ógreinanlegum hlutum
15	25 m		Akkeriskeðja
16	3 m		Stór hlutur, náttúrulegt

17	4 m		Hvalbein
18	3 m		Dekk
19	3 m		Margir smáhlutir, manngerðir
20	4 m		Keðja

12.3.2 Áhrif á fornleifar á svæði mögulegrar landfyllingar sunnan Langeyrar

Framkvæmdin mun ekki skerða fjölbreytileika minja á landi þar sem sýnilegar minjar eru fáar, aðeins grunnur Rauða hússins og er hann fyrir utan framkvæmdarsvæðið. Þannig er heldur ekki hægt að tala um minjaheild á landi þar sem aðeins er um einn minjastað að ræða. Þó er vert að benda á að hvalveiðistöðin á Langeyri er hluti mikilvægrar minjaheildar í samhengi hvalveiðistöðva Norðmanna á Vestfjörðum.

Í sjó er líklegt að fornminjar verði eyðilagðar og eru það helst hvalbein og gripir sem munu eyðileggjast. Á mynd 12.5 má sjá staðsetningu stórra hvalbeina frá 19. öld auk svæðisins þar sem gripir og hvalbein sáust grafin í set. Til að koma í veg fyrir óþarfa rask á fornminjum er nauðsynlegt að grípa til mótvægisáðgerða. Hvalbeinin, sem sýnileg eru, verði annaðhvort tekinn upp til varðveislu eða færð út fyrir framkvæmdarsvæðið þar sem þau verða aðgengileg þeim sem hefðu hug á að rannsaka þau. Til að kanna dýpt mannvistarlaga, fjölda og tegundir gripa þyrfti að grafa 2 – 3 litla könnunarskurði í setið á hafsbotninum á norðurhluta framkvæmdarsvæðisins. Með þessu væri hægt að fá lágmarks upplýsingar um sögu búsetu á Langeyrinni. Á landi er ekki þörf á sérstökum mótvægisáðgerðum fyrir utan að grunnur rauða hússins sé afmarkaður og að fylgst sé með framkvæmdum svo óþekktar fornminjar verði ekki fyrir raski.



Mynd 12.5 Til vinstri sjást staðsetning stórra hvalbeina frá 19. öld. Til hægri er merkt inn á svæðið þar sem gripir og hvalbein sáust grafin í set.

12.4 Niðurstaða áhrifa

Einkenni: Mögulega veruleg breyting á einkennum umhverfisþáttar.

Umfang: Óvissa í tilfelli efnistöku en staðbundið í tilfelli kalkþörungaverksmiðju.

Lög, reglur og áætlanir: Sé um fornleifar að ræða eru þær verndaðar samkvæmt lögum nr. 80/2012 og má ekki hrófla við þeim nema að fengnu leyfi Minjastofnunar Íslands.

Verndargildi: Í tilfelli efnistöku er óvíst hvert verndargildi umhverfisþáttarins er og því ekki hægt að segja til um áhrif á verndargildi. Í tilfelli kalkþörungaverksmiðju er verndargildi umhverfisþáttarins mikið.

Tími og eðli áhrifa: Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf.

Niðurstaða: Talsverð til veruleg neikvæð áhrif ef ekki er gripið til mótvægisáðgerða. Óveruleg neikvæð áhrif að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Tafla 12.2 Áhrif efnistöku á fornleifar án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Fornleifar fjarlægðar eða þeim raskað með dælingu af hafsbótnei.	Talsverð til veruleg neikvæð áhrif	Efnistaka ekki framkvæmd á stöðunum fjórum án nánari könnunar og samráðs.	Óveruleg neikvæð áhrif
Kalkþörungaverksmiðja	Fornleifum raskað	Talsverð til veruleg neikvæð áhrif	Hvalbein tekin til varðveislu eða fjarlægð út fyrir framkvæmdarsvæðið	Óveruleg neikvæð áhrif

13 Landbrot

13.1 Inngangur

Í ákvörðun sinni um matsáætlun benti Skipulagsstofnun á það að skoða þyrfti hættu á strandrofi. Leggja skyldi mat á það hvort líkur séu á að áhrif efnistöku á landbrot verði umfram náttúrulegar orsakir og ef svo er þyrfti að leggja mat á hvaða áhrif það hefði á fiskistofna, s.s. bleikju- og rauðsprettustofna sem nýta nærliggjandi búsvæði og leirur og ræktað land.

Af því tilefni var leitað til sérfræðinga siglingasviðs Vegagerðarinnar sem unnu öldufarsrannsóknir í Ísafjarðardjúpi með áherslu á fyrirhuguð efnistökusvæði. Markmið rannsóknarinnar var að leggja mat á það hvort líkur séu á því að áhrif efnistöku á landbrot verði einhver umfram náttúrulegar orsakir (Bjarki Ómarsson, Kjartan Elíasson, & Sigurður Sigurðarson, 2016). Siglingasvið Vegagerðarinnar notast við öldusveigjuforritið MIKE21 SW sem er þróað hjá dönsku straumfræðistofnuninni DHI. Nákvæmar upplýsingar um dýpi, úthafsöldu og vind eru forsendur öldufarsreikninga. Þessi kafli byggir á skýrslu Vegagerðarinnar sem fylgir með í viðauka.

13.2 Grunnástand

13.2.1 Forsendur

Útbreiðsla öldu er óháð sjávarbotni þegar dýpi er meira en hálf öldulengdin. Á grynna vatni eru öldulengdir og öldustefnur háðar breytingum á legu botnsins. Alda sem nálgast strönd sveigir frá upphaflegri stefnu til lands. Stefubreytingin stafar af því að hraði öldunnar er háður dýpinu sem hún ferðast yfir, en hraðinn minnkar með minnkandi dýpi. Öldutoppurinn, líka kallaður öldufaldur, myndar því boginn fald við ströndina þegar aldan kemur skáhalt að strönd. Þessi hegðun öldunnar er kölluð öldusveigja.

Frekar nákvæmur dýptargrunnur er til af Ísafjarðardjúpi sem settur er saman af dýptarmælingum frá Siglingasviði Vegagerðarinnar og Sjósmælingum Íslands. Kjartan Thors mældi dýpi á efnistökusvæðunum og voru þær mælingar settar inn í dýptargrunninn. Kjartan hefur jafnframt útbúið spá um dýpi á efnistökusvæðunum að lokinni efnistöku og var gerður sérstakur dýptargrunnur með því dýpi.

13.2.2 Öldufar á hafi

Þegar skoðað er hlutfall hveirrar öldustefnu af tíma kemur í ljós að norðaustlægar og suðvestlægar ölduáttir eru um 70-80% af tímanum. Athugunin á öldufari í Ísafjarðardjúpi var gerð fyrir áttirnar N, NA, SV, V og NV. En 1 árs kennialda úr áttum NA og SV eru töluvert hærri en úr öðrum áttum og því voru þær skoðaðar sérstaklega.

13.2.3 Strandgerðir

Strandgerð á áætluðum áhrifasvæðum efnistöku var metin af Kjartani Thors sem eftirfarandi:

AE1: Syðri hluti: Klappir, Nyrðri hluti: Malarfjörur á klöppum

AE2: Austurhluti: Malarfjörur, Miðhluti: Malarfjörur á klöpp, Vesturhluti: Klappir

AE3: Klappir

KA1: Syðri hluti: Malarfjara (Selárdelta), Nyrðri hluti: Klappir

KA2: Klappir

KA3: Malarfjara

Þessi flokkun á strandgerð var höfð til hliðsjónar við mat á áhrifum efnistöku við áætluð áhrifasvæði (Mynd 4.2).

13.2.4 Sérstaða strandar

Kaldalón, fjörur þess og grunnsævi eru nr. 323 á náttúruminjaskrá. Ástæður skráningar eru m.a. fjölbreytt og mikilfenglegt landslag, ýmsar berggerðir, jökulgarðar, óshólmar, leirur og surtarbrandur, fjölskrúðugur gróður og dýralíf.

13.3 Áhrif á landbrot

Skoðuð voru áhrif breytinga á efnistökusvæðum við Æðey og Kaldalón á strandsvæði í nágrenninu. Keyrðar voru öldur með mismunandi tíðni og endurkomutíma; kennialda með 98% tíðni og kenniöldur með endurkomutíma 1 ár, 10 ár, 50 ár og 100 ár. Skoðaðar voru 5 mismunandi áttir; N, NA, SV, V og NV. Ölduhæð, sveiflutími og vindur er breytilegt eftir endurkomutíma og stefnu. Keyrt var á dýptargrunni bæði fyrir og eftir áætlaða efnistöku, fyrir þrjár mismunandi sjávarhæðir og fyrir haföldu og vindöldu. Sjávarhæðirnar eru +0.5 m sem svarar til fjöru, +2.2 m sem svarar til meðalstórstraumsflóðs og +3.0 sem svarar til flóðs sem kemur á um 5 ára fresti.

Samspil líkindadreifinga öldu og sjávarstöðu er flókið. Þannig er ljóst að ef ölduhæð með 1 árs endurkomutíma er sett á meðalstórstraumsflóð, þá er endurkomutíminn á sameiginlega atburðinum orðinn töluvert lengri. Hér er ekki farið dýpra í þessi fræði, þannig að túlkun 1 árs öldu á meðalstórstraumsflóði, +2,2 m, er á öruggu hliðinni.

Ekki hafa fundist í fræðibókum neinar viðmiðanir á því hvað ölduhæð má breytast mikið áður en það fer að valda auknu strandrofi. Ljóst er að ölduálag á strendur er síbreytilegt, bæði milli daga og árstíða, og þá eru oft töluverðar breytingar milli ára. Víða er strandrof í gangi og getur það stafað af ýmsum ástæðum. Sums staðar er land að síga og veldur það oft strandrofi. Annarsstaðar eru strendur háðar því að efni sem kemur inn á strandsvæðið vegi upp á móti rofinu. Ef einhverjar breytingar verða á efnisburði inn á svæðið hefur það áhrif annað hvort á rof eða uppbyggingu. Þannig getur stíflugerð í á sem flytur mikið efni til sjávar valdið strandrofi. Víða erlendis er það þekkt á ströndum með efnisburð meðfram ströndinni, að bygging sandfangara getur valdið rofi neðar á ströndinni.

Hækkun sjávarstöðu hefur sömu áhrif og landsig. Svokölluð “Bruun” regla segir til um það hvernig hækkun sjávarborðs veldur auknu landbroti.

Í ritinu Shoreline Management Guidelines eftir Karsten Mangor (DHI 2004) eru settar fram skilgreiningar á flokkun stranda eftir álagi:

Tafla 13.1 Flokkun stranda eftir álagi, miðað við kenniöldu með 1 árs endurkomutíma og 12 tíma varanleika

Flokkur strandar	Kennialda (Hs)
Strönd í góðu skjóli	0-1 m
Strönd við meðalálág	1-3 m
Útsett strönd	>3 m

Þau strandsvæði sem hér er fjallað um flokkast öll sem „strönd í góðu skjóli“. Að vísu koma fyrir tilvik þar sem ölduhæð rétt skriður yfir mörkin en samt ekki yfir 1.1 m.

Ljóst er að mismunandi strandgerðir bregðast mismikið við breytingum á ölduálagi. Þannig getur klapparströnd tekið við einhverri hækkun á ölduálagi án þess að teljandi rof verði. Malar- og sandstrendur eru viðkvæmari og getur breyting á öldustefnu einnig haft áhrif. Þá hefur lengd strandsvæðis áhrif, þ.e. lengd malar- eða sandstrandar milli tveggja klettahöfða. Ef strandsvæðið er frekar stutt eru áhrif breytinga á ölduálagi minni en ef strandsvæðið er langt. Þá þarf einnig að taka tillit til þess hve útsett strandsvæðið er. Ljóst er að strönd í góðu skjóli getur tekið við meiri hlutfallslegri hækkun á álagi en útsett strönd.

Í samskonar verkefni sem Siglingastofnun vann fyrir Björgun ehf. árið 2007 vegna skoðunar á mögulegum efnistökusvæðum í Kollafirði, voru settar fram tillögur að hæstu æskilegum mörkum fyrir breytingum á ölduálagi og fyrir mismunandi strandgerðir. Þar var gert ráð fyrir að neðri mörk giltu fyrir löng strandsvæði en efri fyrir stutt. Fyrir klapparströnd var gert ráð fyrir að neðri mörk giltu fyrir lélega klöpp.

Flest strandsvæðin sem þá voru til skoðunar flokkast sem „strönd við meðalálág“ og því verða þau mörk sem þá voru sett fram að skoðast fyrir slík strandsvæði. Hér eru settar fram tillögur að æskilegum efri mörkum fyrir strandsvæði sem flokkast „strönd í góðu skjóli“. Gert er ráð fyrir að þessi mörk gildi fyrir strandsvæði þar sem hæð kenniöldu með 1 árs endurkomutíma er yfir 0,5 m. Fyrir ölduhæð innan við 0,5 m, skal hækkun ölduhæðar ekki vera meiri en sem nemur prósentuhækkun fyrir 0,5 m háa öldu.

Það er mat Vegagerðarinnar að fyrir klapparströnd í góðu skjóli séu þessar tillögur íhaldssamar, m.ö.o. að aukning í ölduhæð gæti verið meiri án þess að valda rofi.

Hvað varðar malar- og þá sérstaklega sandströnd, þá mætti fara dýpra í greiningu á ströndinni og líta til fláa á sjávarbotni upp að ströndinni, en ekki er talið tilefni til þess hér.

Tafla 13.2 Tillaga að hæstu æskilegum efri mörkum fyrir breytingu á ölduálagi og ölduhæð.

Strandgerð	Flokkur strandar	Ölduálag (%)	Ölduhæð, Hs (%)
Klapparströnd	Strönd í góðu skjóli	40-60	12-17
	Strönd við meðalálág	20-40	6.3-12
Malarströnd	Strönd í góðu skjóli	20-30	6.3-9.1
	Strönd við meðalálág	10-20	3.2-6.3
Sandströnd	Strönd í góðu skjóli	10-20	3.2-6.3

Fyrirhuguð efnistökusvæði voru metin m.t.t. þeirra viðmiðunarmarka sem hér er fjallað um. Gert er ráð fyrir að þegar áhrif af námvinnslu eru innan viðmiðunarmarka þá þýði það að þau séu óveruleg. Helstu mótvægisaðgerðir við hækkun á öldulagi eru sjóvarnir, þar sem rofbakkinn er varinn með grjótlögum. Hafa ber í huga að ef verja á strönd með grjótvörn eins og venja er hér á landi þá skiptir ekki miklu máli hvort hönnunarlögan er aðeins hærrí en ella, t.d. vegna hækkunar sjávarstöðu. Grjótvörnin er þá hönnuð fyrir aðeins hærrí öldu og þarf því að vera eitthvað efnismeiri.

13.3.1 **Strandgerðir**

Syðri hluti línu AE1 er skilgreindur sem klöpp en nyrðri hlutinn sem malarfjörur á klöpp (Mynd 13.1). Stærstu breytingarnar í ölduhæð eiga sér stað á nyrðri hluta línu AE1. Því er notast við viðmiðunarmörk sem eru mitt á milli malar- og klapparstrandar, þannig að leyfileg hámarkbreyting á ölduhæð verður 9-13%.

Vesturhluti línu AE2 er skilgreindur sem klöpp, miðhluti malarfjörur á klöpp og austur hluti sem malarfjörur. Stærstu breytingar í ölduhæð eiga sér stað á miðhluta og austur hluta línu AE2 og því er strandgerð við hana áætluð malarströnd.

Strandgerð við línu AE3 er skilgreind klapparströnd.

Línur AE1 – AE3 eru skilgreindar sem strendur í góðu skjóli samkvæmt Tafla 13.1.

Syðri hluti línu KA1 er skilgreindur sem malarfjara en nyrðri hlutinn sem klappir. Stærstu breytingar í ölduhæð eiga sér stað á nyrðri hluta línu KA1 og því er strandgerð við línu áætluð sem klapparströnd (Mynd 13.2).

Strandgerð við línu KA2 er skilgreind sem klapparströnd.

Strandgerð við línu KA3 er skilgreind sem malarfjara.

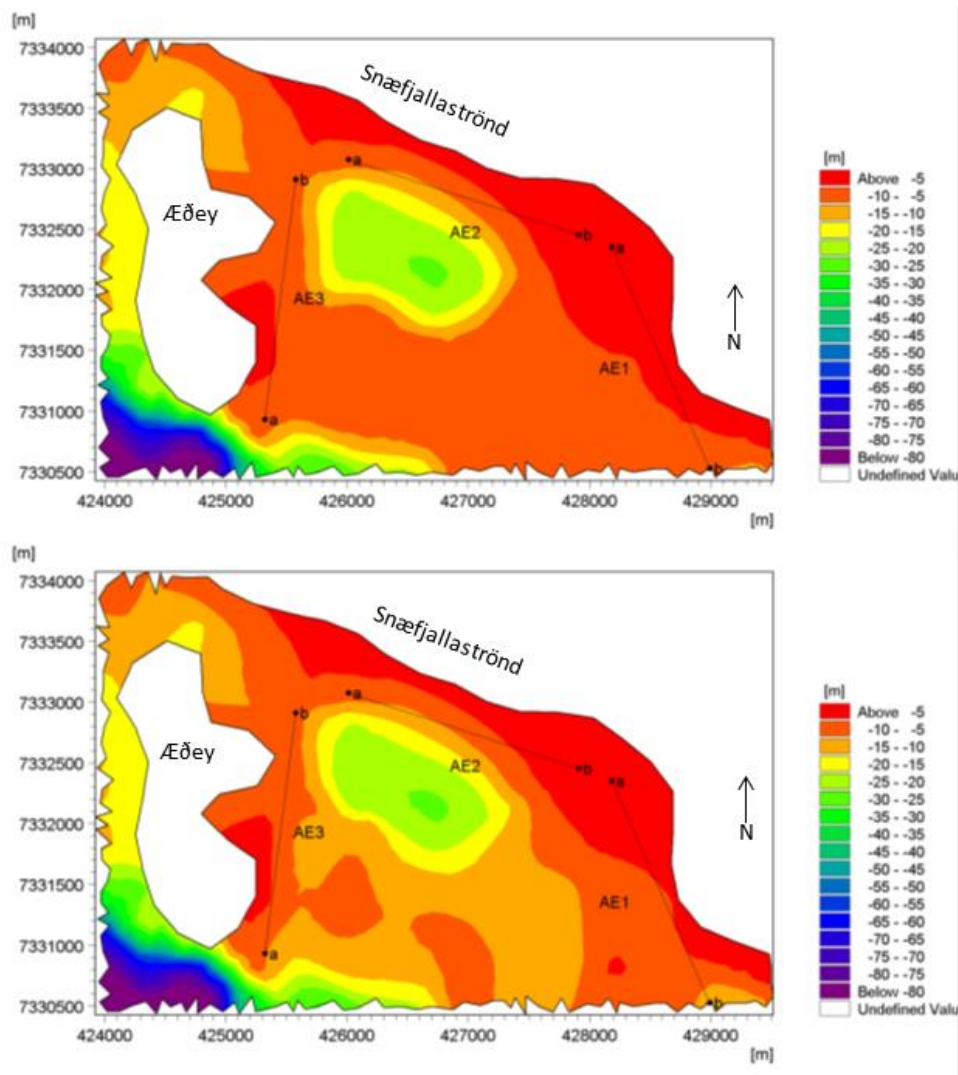
Línur KA1 og KA2 eru skilgreindar sem strendur í góðu skjóli. Við línu KA3 fer ölduhæð lítillega yfir 1,0 m í norðvestan átt og fellur því undir strönd við meðalálág fyrir þá átt.

Hér á eftir er lagt mat á hvora námu fyrir sig með tilliti til ofangreindra marka. Nákvæm greining á öldufari á efnistökusvæðum er í skýrslu Vegagerðarinnar sem er í viðauka. Á það skal bent að hámarks ölduhæð og hámarks breyting á ölduhæð fara ekki alltaf saman, þannig getur mesta breyting orðið þar sem aldan er lægri.

Hafa verður í huga ölduhæð, öldustefnu og sjávarhæð á hverjum stað fyrir sig. Lítil ölduhæð þarf ekki að breytast mikið svo prósentuaukning sé mikil. Algengustu ölduáttir á þessu svæði eru NA-lægar og SV-lægar og eru ríkjandi um 70-80% af tímanum. Hækkun á öldulagi á fjöru, sjávarhæð +0.5 m, hefur minni áhrif á klapparströnd heldur en hærrí sjávarstöður.

13.3.2 **Æðey**

Efnistaka við Æðey hefur möguleg áhrif á austurhluta Æðeyjar og á Snæfjallaströnd austur af eyinni. Þar eru klappar- og malarstrendur í góðu skjóli. Mesta breyting vegna efnistöku er 17% aukning á ölduhæð sem á sér stað í línu AE1. Þetta er miðað við haföldu úr NV með sjávarhæð +2.2 m. Ölduhæð fyrir þetta tilfelli er um 0.3 m og því er 17% aukning einungis 5 cm hækkun á ölduhæð. Það er meiri prósentuhækkun en leyfileg hækkun samkvæmt töflu Tafla 13.2. Hins vegar ber að athuga að leyfileg hækkun 0,5 m hárrar öldu er 6,5 cm miðað við 13% hækkun, sem er óveruleg hækkun ölduhæðar. Þar að auki er ölduátt úr NV einungis 0.5% af tímanum og því mjög sjaldan sem aldan kemur úr þeirri átt. Því er niðurstaðan sú að breyting á ölduhæð fyrir þetta tilvik sé innan marka.



Mynd 13.1 Dýptargrunnur áhrifsvæðis efnistöku við Æðey. Efri myndin sýnir dýpt fyrir efnistöku en neðri myndin dýpt eftir efnistöku.

Fyrir sjávarhæðir +0.5 m og +3.0 m úr NV þá er mesta breyting í AE1, 13% og 15% og fyrir hvort tilvik er ölduhæðin undir 0.3 m.

Nokkur önnur tilfelli með háa prósentuaukningu á ölduhæð koma fyrir í línu AE1. Úr norðri er 13%, 10% og 10% hækkun fyrir +0.5 m, +2.2 m og +3.0 m sjávarhæð og vindöldu. Ölduhæð er þá 0.45 m, 0.47 m og 0.47 m. Þar sem um mjög lága öldu er að ræða, þá eru áhrif hækkunar öldu lítil. Úr norðaustri er 13% hækkun fyrir +0.5 m sjávarstöðu, en þá er ölduhæð undir 0.16 m. Úr vestri er 12% og 10% hækkun fyrir sjávarstöðu +0.5 m og +2.2 m og ölduhæð milli 0.55 og 0.58 m.

Í línunum AE2 og AE3 eru prósentuhækkunir í flestum tilvikum á bilinu 1-7% og því vel innan marka. Að undanskildu tilviki fyrir línu AE3 úr norðvestri og sjávarstöðu +0.5 m og +2.2 m, með hækkunir um 14% og 13% en mjög lága ölduhæð, um 0.13 m.

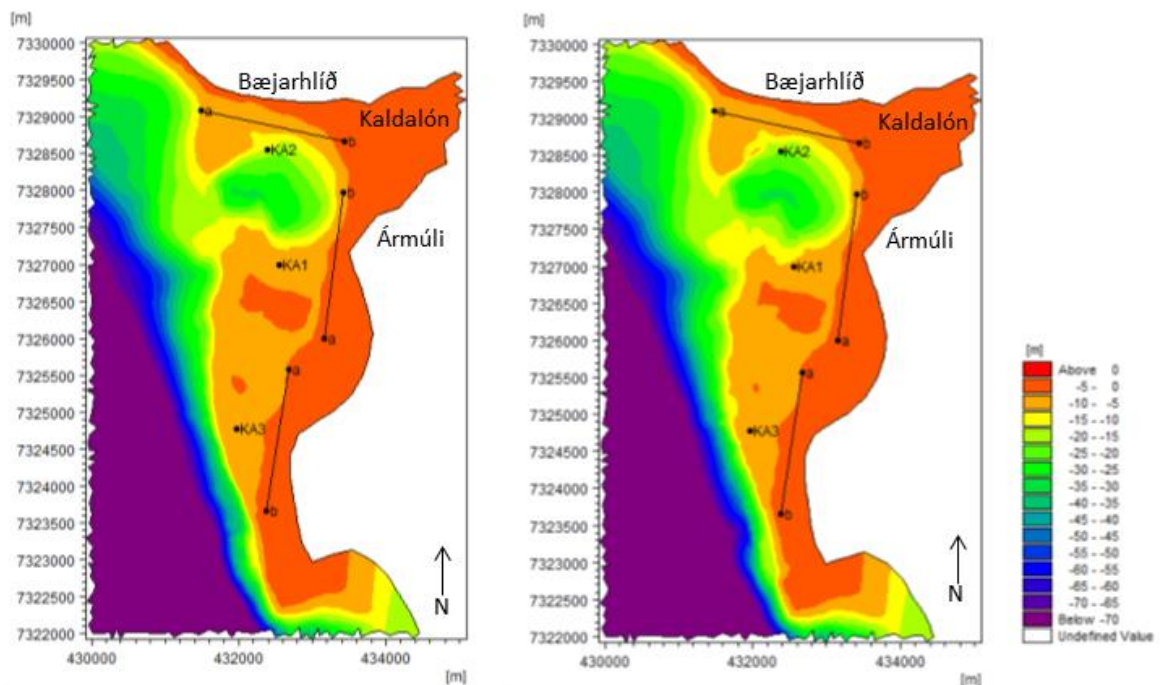
Á grundvelli þessa er metið að efnistökusvæðið, eins og það er sett fram, sé *undir* tillögum að viðmiðunarmörkum fyrir öldu með 1 árs endurkomutíma á flóði.

Það er því ekki hættu á auknu landbroti á austurhluta Æðeyjar og á Snæfjallaströnd með efnistöku við Æðey. Áhrifin eru metin óveruleg neikvæð.

13.3.3 Kaldalón

Efnistaka við Kaldalón hefur mögulega áhrif á strendur sunnan við Bæjarhlíð og vestan við Ármúla. Þar eru klapparstrandir í góðu skjóli, nema suður hluti svæðisins vestan Ármúla, þar eru malarstrendur.

Fyrir +0.5 m sjávarstöðu þá er um 1-15% aukning í línur KA1-KA3 fyrir allar ölduáttir nema V og NV. En eins og áður segir þá hefur +0.5 m sjávarstaða minni áhrif á klapparströnd heldur en hærri sjávarstöður og klapparstrendur því metnar með tilliti til árs ölduhæðar á flóði. Mesta breyting vegna efnistöku er 21% aukning á ölduhæð í línu KA2 fyrir vestan ölduátt. Ölduhæð er þá um 0.59 m og hækkar því um 10 cm, sem telst innan marka þar sem um er að ræða klapparströnd á fjöru. Á línu KA3 er hækking um 10% fyrir malarströnd og ölduhæðin er um 1,07 m. Það er yfir viðmiðunarmörkum bæði vegna prósentuhækkunar og vegna ölduhæðar er ströndin á mörkum þess að geta talist í góðu skjóli. Hámarksbreyting öldu fyrir malarströnd í góðu skjóli er 6,3-9,1% (Tafla 13.2).



Mynd 13.2 Dýptargrunnur áhrifsvæðis efnistöku við Kaldalón. Myndin vinstra megin sýnir dýpt fyrir efnistöku en myndin hægra megin eftir efnistöku.

Ef línur KA1-KA3 eru skoðaðar á flóði, sjávarstöðu +2.2 m, þá er eitt tilvik sem er yfir viðmiðunarmörkum. Það er 20% aukning í sjávarhæð í línu KA2 fyrir norðvestan ölduátt, þá er ölduhæð um 0.26 m og breytingin á öldunni því óveruleg. Í öðrum tilvikum fyrir línur KA1-KA3 er prósentuaukning ölduhæðar á bilinu 2-14%.

Á grundvelli þessa er metið að efnistökusvæðið eins og það er sett fram, sé yfir tillögum að viðmiðunarmörkum meðfram línu KA3 fyrir öldu með 1 árs endurkomutíma á fjöru úr norðvestri.

Þegar framgreind niðurstaða Vegagerðarinnar lá fyrir, var ákveðið að fara yfir þær lýsingar stranda, sem Vegagerðin hafði fengið frá framkvæmdaaðila og lagt til grundvallar mati sínu. Því var strandlína KA3 könnuð með vettvangsskoðun 24. maí 2016. Meðfylgjandi myndir (Mynd 13.3 og Mynd 13.4) sýna aðstæður. Árhóll er nokkurs konar höfði, sem stjórnar legu fjörunnar til austurs og suðurs. Hóllinn er hluti af jökulgarði og er brynjaður stórgrýtisurð. Fjaran á þessu svæði myndi flokkast sem hnellingafjara, enda

gerð úr hnúllungagrjóti. Dreif af stórgrýti er einnig í fjörunni og nær langt í sjó fram. Myndirnar eru teknar á smástraumsfjöru, og sýna aðstæður. Það er ekki hægt að flokka fjöruna sem venjulega malarfjöru, eins og framkvæmdaaðili hafði gert. Stórgrýtisdreifin framan við og í fjörunni virkar sem brynja, og brýtur öldu áður en hún berst að landi. Hnúllungafjaran hefur síðan mikið viðnám gegn niðurbroti eða tilflutningi vegna kornastærðar. Það er því niðurstaða framkvæmdaraðila að þar sem ekki sé um mikla öldu að ræða og að ekki sé farið mikið yfir gefin mörk sé ekki hætt á landbroti. Áhrif eru metin óveruleg neikvæð.



Mynd 13.3 Fjaran við Árhól (hóllinn til vinstri á myndinni) er hnúllungafjara með dreif af stórgrýti, sem nær langt út í sjó. Horft er til suðurs. Malarléttan ofan fjörunnar einkennist einnig af stórgrýti, sem gægist í gegnum gróðurhuluna.



Mynd 13.4 Horft til suðurs frá Árhól. Dreif af stórgrýti framan við hnúllungafjöruna.

13.4

Niðurstaða

Einkenni: Þar sem litlar líkur eru á landbroti er ekki líklegt að einkenni umhverfisþáttarins breytist.

Umfang: Áhrif efnistökkunnar er staðbundið.

Lög, reglur og áætlanir: Fjörur og grunnsævi Kaldalóns eru á náttúruminjaskrá og leirur Kaldalóns njóta sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013. Forðast ber að raska leirum nema brýna nauðsyn beri til. Framkvæmdin brýtur ekki í bága við ákvæði náttúruverndarlaga þar sem ekki er líklegt að af henni hljóttist landbrot sem veldur raski á strönd eða leirum.

Verndargildi: Þar sem framkvæmdin er ekki sýnileg á yfirborði að undanskildu dæluskipi og gruggi um fjórum sinnum á ári hefur hún ekki áhrif á stórbrotið landslag Kaldalóns sem er á náttúruminjaskrá. Ekki eru líkur á landbroti og því hefur framkvæmdin ekki heldur áhrif á verndargildi umhverfisþáttarins.

Tími og eðli áhrifa: Áhrif efnistöku á öldu eru fyrst og fremst vegna dýpkunar, sem aftur getur leitt til hættu á landbroti. Ef um áhrif á landbrot væri að ræða væru áhrifin til langs tíma og að nokkru óafturkræf. Hins vegar hafa verið færð rök fyrir því að ekki séu líkur á landbroti og því á það ekki alls kostar við að ræða um tíma og eðli áhrifa.

Niðurstaða: Óveruleg neikvæð áhrif.

Tafla 13.3 Áhrif efnistöku á landbrot án mótvægisáðgerða og að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

Aðgerð	Áhrif	Einkunn	Mótvægisáðgerð	Einkunn
Efnistaka	Efnistaka veldur dýpkun á hafsbotni sem leiðir til hækkaðrar öldu. Hækkunin er þó innan marka.	Óveruleg neikvæð áhrif	Á ekki við	Á ekki við

14 Áhrif verksmiðju á loft, hljóðvist og ásýnd

14.1 Inngangur

Kafla um áhrif verksmiðju á loft og hljóðvist byggir á vöktunargögnum frá verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins á Bíldudal (Íslenska kalkþörungafélagið, 2016).

14.2 Grunnástand

Á Langeyri í dag er ýmis létt atvinnustarfsemi sem ekki veldur verulegri loft- eða hávaðamengun. Núverandi íbúðarbyggð er næst í um 400 m fjarlægð frá fyrirhuguðu athafnasvæði verksmiðjunnar en fyrirhuguð íbúðabyggð liggur að skilgreindu athafna- og iðnaðarsvæði (Mynd 14.1). Súðavíkirkirkja er í rúmlega 600 m fjarlægð frá athafnasvæðinu og grunnskóli í um 700 m fjarlægð (sjá mælipunkt á Mynd 14.1).



Mynd 14.1 Úr Aðalskipulagi Súdavíkurhrepps 1999-2018. Bleikur punktur sýnir staðsetningu fjarlægðamælinga sem vísað er til í texta. Punkturinn er staðsettur á mörkum fyrirhugaðrar landfyllingar og athafnasvæðis. Afmörkun landfyllingar liggur ekki fyrir. Fjólublá svæði tákna íbúðabyggð.

14.3

Loftgæði

Við vinnslu kalkþörungasetts myndast nokkuð ryk sem getur valdið loftmengun í næsta nágrenni sé ekki gripið til mengunarvarnaraðnaðar. Verksmiðjan á Bíldudal hefur í gegnum tíðina tekist á við vanda tengdum mengunarvarnaraðnaði en stöðugt er verið að vinna að úrbótum í þeim efnum. Í dag er þar vothreinsibúnaður og á meðan verið er að koma þeim búnaði í rétt horf eru sýni tekin reglulega og niðurstöður lagðar fyrir Umhverfisstofnun. Í hefðbundnu árferði er árleg sýnataka látin nægja samkvæmt kröfum í starfsleyfi. Kröfur í starfsleyfi verksmiðjunnar á Bíldudal er að klukkustundarmiðgildi ryks fari ekki yfir 20 mg/Nm^3 . Síðustu mælingar sem gerðar voru í byrjun árs 2017 sýndu ekkert ryk í útblæstri. Þess ber að geta að kröfur í starfsleyfi um styrk ryks í útblæstri eru óvenju miklar miðað við aðrar verksmiðjur hér á landi. Þannig eru losunarmörk í starfsleyfi Elkem á Grundartanga t.d. 30 mg/Nm^3 og losunarmörk Sementsverksmiðjunnar á Akranesi eru 50 mg/Nm^3 .

Breyttar aðferðir við meðhöndlun efnis innan verksmiðjunnar hafa einnig dregið úr rykmyndun og eru frekari möguleikar í þeim efnum fyrir hendi.

Ryk frá efnishaugum utandyra myndast helst í þurrki og vindi. Möguleikar á að breyta og/eða draga úr tilfærslu efnis ásamt vindbrjótum geta dregið úr rykmyndun frá efnishaugum. Verið er að skoða þá möguleika á Bíldudal og munu þær niðurstöður nýtast við skipulagningu nýrrar verksmiðju á Langeyri.

Gert er ráð fyrir að þær lausnir sem nýst hafa vel til að draga úr loftmengun verði lagðar til grundvallar skipulags fyrirhugaðrar verksmiðju á Langeyri.

14.4

Losun gróðurhúsalofttegunda

Komi til þess að þurrkari verði rekinn á própangasi verður losun gróðurhúsalofttegunda meiri en ef nægjanlegt rafmagn fæst til reksturs verksmiðjunnar.

Miðað við 360 tonn af própangasi á ári er heildarlosun $1.093 \text{ tonn af CO}_2$ á ári, 52 kg af CH_4 og $10 \text{ kg af N}_2\text{O}$ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007). Það þýðir $1094 \text{ tonn af CO}_2$ ígildum á ári sem samsvarar um 0,6% af losun Íslands í málaflokknum rafmagn og hiti árið 2014 (Umhverfisstofnun, 2017). Íslenska

kalkþörungafélagið mun standa fyrir gróðursetningu og/eða uppgræðslu sem mótvægisáðgerð við þessa losun. Haft verður samráð við skógræktarfélag Ísafjarðar eða annað viðeigandi félag um útfærslu.

14.5 Hávaði

Miðað við hávaðamælingar frá verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins á Bíldudal eru ekki líkur á að verksmiðja á Langeyri valdi ónæði vegna hávaða. Mælingar hafa sýnt að verksmiðjan uppfyllir kröfur í starfsleyfi um að hávaði fari ekki yfir 70 dB við lóðamörk verksmiðjunnar. Meðfylgjandi kort (viðauki 1) sýnir líklega dreifingu hljóðs frá verksmiðju á Langeyri, byggt á mælingum frá verksmiðju á Bíldudal. Þar sést að hávaði frá verksmiðju er vel undir mörkum reglugerðar 724/2008 við íbúðabyggð. Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi eru 50 dB að degi til á íbúðarsvæðum en 40 að nóttu til. Samkvæmt hávaðakorti er hljóðstig undir 35 dB á íbúðarsvæði sem næst er verksmiðjunni.

14.6 Ásýnd

Fyrirhuguð verksmiðja verður eins og áður hefur komið fram líklega staðsett á landfyllingu sunnan við Langeyri. Í dag setja helst svip sinn á svæðið gömul bryggja og fiskvinnslumannvirki sem standa við ströndina. Strandlengjan sveigir til austurs þegar komið er að eyrinni frá suðvestri og myndar þar vík. Fjörur strandlengjunnar eru óraskaðar en upp af þeim hallar landi að þjóðveginum sem liggur meðfram sjónum. Á Langeyri eru nýleg hús undir léttu atvinnustarfsemi ásamt nokkrum eldri húsum. Fyrirhuguð verksmiðja ásamt landfyllingu mun þannig valda talsverðum ásýndarbreytingum á svæðinu, sérstaklega þegar horft er úr suðri, t.d. þegar ekið er út Álftafjörð (Mynd 14.2).

Ásýndarbreyting frá ystu íbúðabyggð á Súðavík verður óveruleg vegna fjarlægðar og legu í landi (Mynd 14.3) og mun ekki koma til með að sjást frá sjónarhorni innar í bænum.

Það er mat framkvæmdaraðila að áhrif verksmiðjunnar á ásýnd verði talsverð neikvæð.



Mynd 14.2

Langeyri séð frá suðvestri. Hvít sporaskja gefur til kynna svæði þar sem verkmiðjan er fyrirhuguð á landfyllingu. Mynd fengin af vef ja.is.



Mynd 14.3 Langeyri séð frá norðri. Ör bendir í átt að fyrirhugaðri staðsetningu verksmiðju og landfyllingar sem munu verða í hvarfi frá þessu sjónarhorni. Mynd fengin af Google maps.

15 Samlegðaráhrif

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun frá 16. október 2015 segir að starfsemi tengd efnistöku, þ.e. löndun og vinnsla í landi teljist tengdar framkvæmdir og þurfi því að gera grein fyrir þeim framkvæmdum og leggja mat á umhverfisáhrif þeirra að því leyti sem þau eru talin geta haft samlegðaráhrif með efnistöku. Framkvæmdaraðili fær ekki séð að umhverfisáhrif efnisvinnslu í landi hafi samlegðaráhrif með efnistöku. Sá þáttur sem helst hefði getað haft samlegðaráhrif með efnistöku er gruggmyndun frá hráefnislónum verksmiðjunnar en vöktun sem farið hefur fram í Bíldudalshöfn vegna áhrifa frá hráefnisgeymslum verksmiðjunnar þar hafa ekki sýnt fram á að grugg hafi haft þar neikvæð áhrif (sjá kafla 4.4). Þá hefur verið sýnt fram á það í kafla 9 að áhrif efnistöku á gruggmyndun í Ísafjarðardjúpi eru hverfandi og því ekki um forsendur fyrir samlegðaráhrifum að ræða.

Eins og fram kemur í kafla 11 eru áform um viðbót við það fiskeldi sem fyrir er í Ísafjarðardjúpi. Áætlað er að þegar uppbygging sem þegar er hafin í sjókvíaeldi hefur náð fullum afköstum muni fiskeldi nema um 40 - 50 þúsund tonnnum á ári (Jón Páll Hreinsson & Niel Shiran Þórisson). Úrgangur frá fiskeldi getur haft áhrif á vatnsgæði sjávar og er það háð óvissu hversu mikið samanlagt fiskeldi og grugg frá efnistöku kalkþörungasetts hafa á gæði sjávar í Ísafjarðardjúpi. Tilraunir hafa verið gerðar til að leggja mat á burðarþol Ísafjarðardjúps m.t.t. fiskeldis og hefur talan 43.000 tonn verið nefnd í því tilviki en með þeim fyrirvara að úrgangsefni fyrir hvert framleitt tonn hafi minnkað talsvert frá því að reikningsaðferðin var þróuð (Arnar Freyr Jónsson, 2013). Vatnsgæði sjávar hafa áhrif á lífríki og því mikilvægt að álag frá athöfnum manna valdi því ekki að lífsskilyrði skerðist. Þannig byggist líf kalkþörungna á ljóstíllífum og mengun sjávar verður til þess að ekki kemst nægilegt ljósmagn til þörunganna sem veldur dauða þeirra og þar með röskun á vistkerfi þeirra og lífvera sem sækja þjónustu kalkþörungna (Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs, 2010). Mikilvægt er að fylgst verði með vatnsgæðum sjávar í Ísafjarðardjúpi vegna aukinnar starfsemi í fiskeldi, efnistöku og annarra þátta sem

kunna að valda álagi og útbúin verði viðbragðsáætlun í samræmi við mögulegar niðurstöður vöktunarinnar.

16 Samráð og kynning

16.1 Samráð vegna framkvæmdar

Íslenska kalkþörungafélagið ehf hefur haft samráð við ýmsa hagsmunaaðila við framgang verkefnisins og má þar nefna Súðavíkurrepp, atvinnuvegaráðherra, orkubússtjóra Vestfjarða og Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða.

16.2 Kynning á tillögu að matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun voru birt á heimasíðu VSÓ Ráðgjafar, heimasíðu Íslenska kalkþörungafélagsins, Súðavíkurrepps og heimasíðu Atvinnuþróunarfélags Vestfjarða og var auglýstur athugasemdafrestur tvær vikur eða til 2. júní 2015. Jafnframt var leitað eftir umsögnum frá opinberum aðilum. Umsagnir bárust frá Heilbrigðiseftirliti Vestfjarða, Orkustofnun, Umhverfisstofnun, Samgöngustofu, Minjastofnun Íslands, Hafrannsóknarstofnun og Ísafjarðarbæ. Athugasemd barst frá KBME fyrir hönd Ufsa ehf. Brugðist var við umsögnum og athugasemdum með lagfæringum á drögum að tillögu að matsáætlun og viðkomandi upplýstir bréfleiðis. Umsagnir og athugasemdir má finna í viðauka.

Helstu samráðsaðilar vegna matsvinnu eru:

- ▶ Súðavíkurreppur
- ▶ Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða
- ▶ Heilbrigðiseftirlit Vestfjarða
- ▶ Umhverfisstofnun
- ▶ Hagsmunaaðilar, s.s. Hraðfrystihúsið - Gunnvör hf. og aðrir sem nýta svæðið
- ▶ Landeigendur í Æðey vegna tímasetningar efnistöku svo forðast megi neikvæð áhrif á æðarvarp.

16.3 Kynning á frummatsskýrslu

Íslenska kalkþörungafélagið hyggst kynna niðurstöður frummatsskýrslu á Súðavík, á haustmánuðum 2017 í kjölfar lögbundinnar auglýsingar skýrslunnar. Kynningin verður í formi opins húss og verður leitast við að fá sem flesta hagsmunaaðila til þess að mæta svo sjónarmið sem flestra verði ljós og hægt verði að bregðast við athugasemdum og upplýsingum sem málið varðar.

17 Niðurstaða

Þeir umhverfisþættir sem skoðaðir voru í mati á umhverfisáhrifum efnistöku kalkþörungasetts í Ísafjarðardjúpi voru lífríki botns, vatnsgæði sjávar, auðlindin kalkþörungasetts, samfélag, fornleifar og landbrot. Niðurstaða matsins er sú að teknu tilliti til mótvægisáðgerða verði vatnsgæði sjávar, auðlindin kalkþörungasett, fornleifar og landbrot fyrir óverulegum neikvæðum áhrifum. Lífríki botns er líklegt til að verða fyrir staðbundnum en afturkræfum neikvæðum áhrifum og samfélag verður fyrir talsverðum jákvæðum áhrifum vegna atvinnusköpunar. Það er mat framkvæmdaraðila að fyrirhuguð efnistaka komi ekki til með að valda umtalsverðum áhrifum á umhverfið í skilningi laga nr. 106/2000.

18 Mótvægisáðgerðir

Tafla 18.1 Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir sem fyrirhugað er að beita til að draga úr áhrifum efnistöku

Áhrif	Mótvægisáðgerð	Tímasetning	Ábyrgð
Efnistaka veldur raski á lífríki botns	Flutningur á lifandi yfirborðslagi kalkþörungum. Yfirborðslag grætt á raskað svæði.	Áður en efnistaka á nýjum reit hefst.	Íslenska kalkþörungafélagið
Hávaði frá dæluskipi hefur neikvæð áhrif ferðamenn	Hafa samráð við hagsmunaaðila um að tímasetja dælingu utan háannatíma í ferðaþjónustu í Djúpinu.	Áður en framkvæmdir hefjast.	Íslenska kalkþörungafélagið
Efnistaka truflar hrygningu bleikju og laxfiska	Tímasetja dælingu utan hrygningartíma í samráði við sérfræðinga.	Áður en framkvæmdir hefjast.	Íslenska kalkþörungafélagið
Fornleifar á hafsbotni raskast við efnistöku	Efnistaka ekki framkvæmd á mögulegum minjastöðum án nánari könnunar og samráðs við Minjastofnun Íslands.	Áður en framkvæmdir hefjast.	Íslenska kalkþörungafélagið
Fornleifum raskað	Hvalbein tekin til varðveislu eða fjarlægð út fyrir framkvæmdarsvæðið	Áður en framkvæmdir hefjast.	Íslenska kalkþörungafélagið

19 Heimildaskrá

AQUAFACT. (2012). *Environmental Survey at Lonehort Point, Bere Island, Bantry Bay, County Cork May 2012*. Galway: Celtic Sea Minerals Ltd.

Arnar Freyr Jónsson. (2013). *Greinargerð. Tilkynning um stækkun í 4.000 tonna ársframleiðslu á regnbogasilungi við Snæfjallaströnd (Sandeyri) í Ísafjarðardjúpi*. Dýrfiskur.

Ágúst Ingi Jónsson. (14. Júní 2010). Vona að dúnverð nái flugi. Reykjavík, Ísland. Sótt 5. Júní 2016 frá <http://www.mbl.is/greinasafn/grein/1337221/>

Árni Traustason. (9. Febrúar 2016). Tölvupóstur frá Árna Traustasyni hjá Verkis til Jóns Páls Hreinssonar hjá AtVest.

BIOMAERL team. (1999). *Final Report, BIOMAERL*. Plymouth: University of Plymouth.

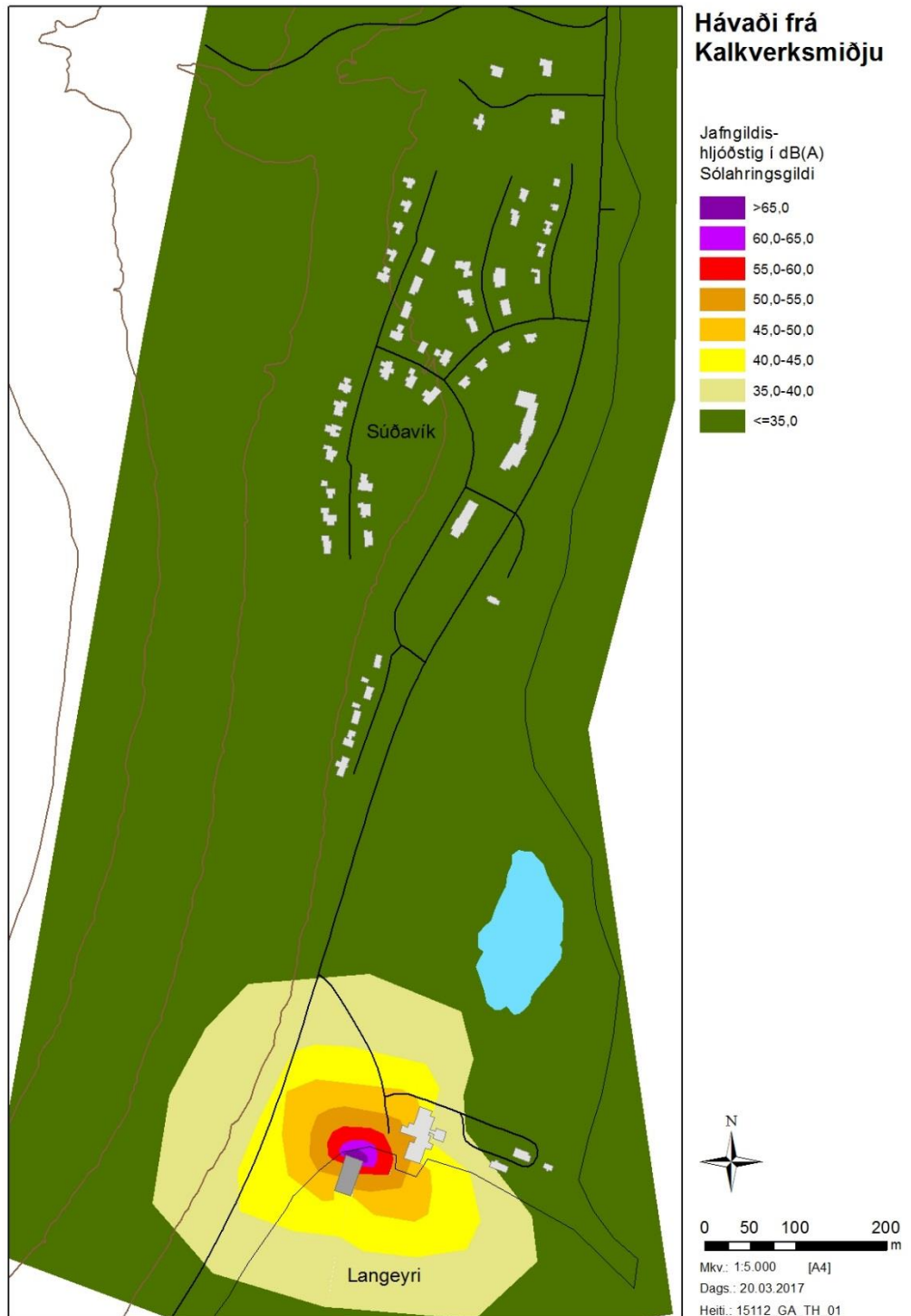
BirdLife. (10. júní 2016). *Ædey*. Sótt frá Sites (IBAs): <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=535>

- Bjarki Ómarsson, Kjartan Elíasson, & Sigurður Sigurðarson. (2016). *Áhrif efnistöku á ölduhæð. Efnistökusvæði við Æðey og Kaldalón í Ísafjarðardjúpi*. Reykjavík: Vegagerðin.
- C. Barbera et al. (2003). Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maerl beds. *Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems*, 65-76.
- Fuglavernd. (10. júní 2016). *IBA - Mikilvæg alþjóðleg fuglasvæði*. Sótt frá Fuglavernd: <http://fuglavernd.is/portfolio/iba/>
- Gallo, C. (2016). *Lífríki botns á kalkþörungasvæði við Æðey og Kaldalón. Unnið fyrir Íslenska Kalkþörungafélagið v/mats á umhverfisáhrifum framkvæmda*. Bolungarvík: Náttúrustofa Vestfjarða.
- Hafrannsóknastofnun. (e.d). *Firðir og grunnsævi. Vestfirðir, Ísafjarðardjúp-nytjar*. Sótt 21. Desember 2015 frá Vefsíða Hafrannsóknastofnunar: <http://firdir.hafro.is/firdir-a-island/vestfirdir/isafjardardjup/nytjar/>
- Hagstofa Íslands. (3. Mars 2015). *Hagstofa Íslands: Talnaefni*. Sótt 7. Janúar 2016 frá Vefsíða Hagstofu Íslands: http://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/lbuar/lbuar__mannfjoldi__2_byggdir__Byggda_kjarnar/MAN03105.px/table/tableViewLayout1/?rxid=b0ce37be-6f08-4a41-b898-05f26127ea92
- Hagstofa Íslands. (4. Mars 2015). *Hagstofa Íslands: Talnaefni*. Sótt 7. Janúar 2016 frá Vefsíða Hagstofu Íslands: http://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/lbuar/lbuar__mannfjoldi__2_byggdir__sveitarfelog/MAN02005.px/table/tableViewLayout1/?rxid=4363707d-b3ea-4777-a050-783a1ce62a5f
- Haldóra Björk Bergþórsdóttir. (2011). *Umhverfisbreytingar í Ísafjarðardjúpi á nútíma. BS ritgerð. Jarðvísindadeild*. Reykjavík: Háskóli Íslands.
- Héðinn Valdimarsson, Andreas Macrander, & Magnús Danielsen. (2014). *Straummælingar í Ísafjarðardjúpi 2012 til 2013*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Fourth Assessment Report (AR4)*.
- Ísafjarðarbær. (2009). *Aðalskipulag Ísafjarðarbæjar 2008-2020 Sveitarfélagsuppráttur sunnan Djúps*. Ísafjarðarbær.
- Íslenska kalkþörungafélagið. (2008). *Grænt bókhald vegna ársins 2007*. Bíldudalur: Íslenska kalkþörungafélagið.
- Íslenska kalkþörungafélagið. (2016). *Yfirlit mengunareftirlits 2013-2016*. Bíldudalur: Íslenska kalkþörungafélagið.
- J.M. Hall-Spencer, J. Grall, P.G. Moore, & R.J.A. Atkinson. (2003). Bivalve fishing and maerl-bed conservation in France and the UK - retrospect and prospect. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 33-41.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors . (2016). *Vöktun kalkþörungasvæða V: Sjávardýpi og botngerð á Langanesgrunni og í Reykjafirði í júní 2015*. Íslenska kalkþörungafélagið.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. (2006). *Vöktun kalkþörungasvæða I: Sjávardýpi og botngerð á Langanesgrunni og í Reykjafirði*. Íslenska kalkþörungafélagið hf.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. (2006). *Vöktun kalkþörungasvæða II: Sjávardýpi og botngerð á Langanesgrunni eftir efnistöku*. Íslenska kalkþörungafélagið hf.

- Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. (2009). *Vöktun kalkþörungasvæða III: Sjávardýpi og botngerð á Langanesgrunni og Reykjarfirði eftir efnistöku*. Íslenska kalkþörungafélagið hf.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. (2012). *Vöktun kalkþörungasvæða IV: Sjávardýpi og botngerð á Langanesgrunni og í Reykjarfirði í júlí 2012*. Íslenska kalkþörungafélagið.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf., Góð ráð ehf, Hönnun. (2002). *Nám kalkþörungasetts úr Arnarfirði*. Íslenska kalkþörungafélagið ehf.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors og Köfunarþjónustan ehf. (2013). *Vöktun setmyndunar I: Um setmyndun við Bíldudalshöfn 2006-2013*. Íslenska kalkþörungafélagið.
- Jason M. Hall-Spencer. (1998). Conservation issues relating to maerl beds as habitats for molluscs. *Journal of Conchology Special Publication*, 271-286.
- Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs. (2010). *Background Document for Maerl beds*. OSPAR Commission.
- Jason M. Hall-Spencer, John Kelly, & Christine A. Maggs. (e.d.). *Assessment of maerl beds in the OSPAR area and the development of a monitoring program*. Department of the Environment, Heritage and Local Government (DEHLG), Ireland.
- Jón Páll Hreinsson. (2015). *Kalkþörungaverksmiðja í Súðavík*. AtVest.
- Jón Páll Hreinsson, & Niel Shiran Þórisson. (2016). Greining: Fiskeldi á Vestfjörðum . *Málþing um sjókvíældi í Ísafjarðardjúpi*. Ísafjörður: Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða. Sótt 5. Júní 2016 frá http://atvest.is/upplýsingar/vaxvest_utgefid_efni/skra/56/
- Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, & Alice Benoit Cattin. (2015). *Community production and calcification of maerl beds in northwestern Iceland*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun.
- Kjørboe, T., & Møhlenberg, F. (1982). *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning*. Miljøministeriet.
- Kjartan Thors. (2013). *A video survey of maerl areas in Öndarfjörður and Ísafjarðardjúp 2011. Final report*. Íslenska kalkþörungafélagið.
- Kjartan Thors. (2016). *Kalkþörungur við Æðey og í mynni Kaldalóns. Óbirt skýrsla*. Bíldudalur: Íslenska kalkþörungafélagið.
- Landmótun. (2011). *Strandabyggð, Aðalskipulag 2010-2022 sveitarfélagsuppráttur*. Strandabyggð.
- Magnús Már Einarsson. (2. júní 2015). Athugasemd við tillögu að matsáætlun vegna kalkþörunganáms í Ísafjarðardjúpi. (Tillaga að matsáætlun maí 2015). Reykjavík.
- Mannvit verkfræðistofa, & Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. (2009). *Efnistaka af hafsbotni í Hvalfirði. Mat á umhverfisáhrifum*. Reykjavík: Björgun.
- N.A. Kamenos, P.G. Moore, & J.M. Hall-Spencer. (2004). Maerl grounds provide both refuge and high growth potential for juvenile queen scallops (*Aequipecten opercularis* L.). *Marine Biology and Ecology* 313, 241-254.
- Orkustofnun. (4. ágúst 2009). Leyfi til leitar og rannsóknar á kalkþörungaseti á hafsbotni í innanverðu Ísafjarðardjúpi. Reykjavík: Orkustofnun.
- Orkustofnun. (8. febrúar 2010). Leyfi til leitar og rannsókna á kalkþörungaseti á hafsbotni í Dýrafirði, Tálknafirði og Patreksfirði. Reykjavík: Orkustofnun.

- Orkustofnun. (29. júní 2011). Leyfi til leitar og rannsókna á kalkþörungaseti á hafsbotni í Önundarfirði og Ísafjarðardjúpi að meðöldum Jökulfjörðum. Reykjavík: Orkustofnun.
- Orkustofnun. (29. júní 2011). Viðbót við leyfi til rannsókna á kalkþörungaseti á hafsbotni í Dýrafirði, Tálknafirði og Patreksfirði. Reykjavík: Orkustofnun.
- Orkustofnun. (22. apríl 2014). Viðbætur við leyfi Íslenska kalkþörungafélagsins ehf. til leitar og rannsókna á kalkþörungaseti á hafsbotni í Önundarfirði og Ísafjarðardjúpi að meðöldum Jökulfjörðum. Reykjavík: Orkustofnun.
- Orkustofnun. (30. október 2015). Leyfi til tilraunatóku á kalkþörungaseti af hafsbotni austan Æðeyjar og út af Kaldalóni í Ísafjarðardjúpi. Reykjavík: Orkustofnun.
- OSPAR Commission. (2014). OSPAR 14/21/1, Annex 18. *Recommendation 2014/13*. OSPAR Commission.
- OSPAR Commission. (27. May 2016). *List of Threatened and/or Declining Species and Habitats*. Sótt frá OSPAR: <http://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats>
- OSPAR Commission. (27. May 2016). *The North-East Atlantic*. Sótt frá OSPAR Commission: <http://www.ospar.org/convention/the-north-east-atlantic>
- Ólafur S. Ástþórsson, & Ástþór Gíslason. (1992). Investigations on the ecology of the zooplankton community in Ísafjord-Deep, Northwest Iceland. *Sarsia*, 225-236.
- Ragnar Edvardsson. (2016). *Fornleifakönnun vegna fyrirhugaðs kalkþörunganáms við Æðey og Kaldalón í Ísafjarðardjúpi*. Bolungarvík.
- Ragnar Edvardsson. (2017). *Fornleifakönnun vegna fyrirhugaðra framkvæmda við Langeyri í Álftafirði*. Bolungarvík.
- Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda, friðlýsingu æðarvarps, fuglamerkingar, hamskurð ofl..
- S. De Grave. (1999). The influence of sedimentary heterogeneity on within maerl bed differences in infaunal crustacean community. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 153-163.
- S. De Grave, & A. Whitaker. (1999). Short communication. A census of maerl beds in Irish waters. *Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystems*, 303-311.
- Sheehan, E. V., Bridger, D., Cousens, S. L., & Attrill, M. J. (2014). *An experimental trial to assess the impact of extracting and re-laying top 30 cm of maerl habitat within the Fal Estuary planned dredge area. Final Report*. Marine Institute Plymouth University.
- Skipulagsstofnun. (2015). *Tillaga að landsskipulagsstefnu 2015-2026*. Reykjavík: Skipulagsstofnun.
- Skipulagsstofnun. (10. júní 2016). *Landsskipulagsstefna 2015-2026*. Sótt frá Skipulagsstofnun: <http://www.skipulag.is/landsskipulag/stefnan/skipulag-a-haf-og-strandsvaedum/#markmid4.1>
- Steingrímur Jónsson, & Héðinn Valdimarsson. (2015). *Samantekt á mælingum á ástandi sjávar og straumum í Ísafjarðardjúpi*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun.
- Steingrímur Jónsson, Héðinn Valdimarsson, & Hjalti Karlsson. (2011). *Straummælingar og mælinar á ástandi sjávar í Ísafjarðardjúpi 2011*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun.

- Steingrímur Jónsson, Héðinn Valdimarsson, & Hjalti Karlsson. (2011). *Straummælingar og mælingar á ástandi sjávar í Ísafjarðardjúpi*. Reykjavík: Hafrannsóknastofnun.
- Teiknistofa Arkitekta og Súðarvíkurhreppur. (2002). *Súðavíkurhreppur. Aðalskipulag 1999-2018, greinargerð*. Súðavíkurhreppur.
- Tölvupóstur: Viðar Már Matthíasson, Athugasemd vegna fyrirhugaðs efnisnáms kalkþörungasetts í Ísafjarðardjúpi. (2015. ágúst 2015).
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (10. júní 2016). *Alþjóðlegir umhverfissamningar - Ramsarsamningur*. Sótt frá Alþjóðlegt samstarf:
<https://www.umhverfisraduneyti.is/althjodlegt-samstarf/samningar/nr/157>
- Umhverfisráðuneytið, Sjávarútvegsráðuneytið, Utanríkisráðuneytið. (2004). *Hafið. Stefna Íslenskra stjórnvalda*. Reykjavík.
- Umhverfisstofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands. Skiptin vatns í vantshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. Reykjavík: Umhverfisstofnun.
- Umhverfisstofnun. (3. mars 2015). *Alþjóðlegt samstarf*. Sótt frá Umhverfisstofnun:
<http://ust.is/einstaklingar/haf-og-vatn/mengun-hafs-og-stranda/althjodlegt-samstarf/>
- Umhverfisstofnun. (3. mars 2015). *Náttúruminjaskrá Vestfjarða*. Sótt frá Umhverfisstofnun:
<http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/natturuminjaskra/vestfirdir/>
- Umhverfisstofnun. (1. júní 2016). *Náttúruverndaráætlun*. Sótt frá Umhverfisstofnun:
<http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/natturuverndaraetlun/>
- Umhverfisstofnun. (3. Mars 2017). *Losun Íslands*. Sótt frá Umhverfisstofnun:
<http://ust.is/einstaklingar/loftslagsbreytingar/losun-islands/>
- Valdimar I. Gunnarsson. (2014). *Tillaga að matsáætlun fyrir 6.800 tonna framleiðslu á regnbogasilungi og 200 tonna framleiðslu á þorski í sjókvíum í Ísafjarðardjúpi á vegum Hraðfrystihússins - Gunnvarar hf*. Hnífsdal: Hraðfrystihúsið Gunnvör hf.
- Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Vindatlas*. Sótt 12. May 2016 frá Vindrós:
<http://vindatlas.vedur.is/pdf.php?pdf=true&id=10157&src=1&hl=1&dir=0>
- Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Vindrós*. Sótt 12. May 2016 frá Vindatlas:
<http://vindatlas.vedur.is/pdf.php?pdf=true&id=9972&src=1&hl=1&dir=0>
- Veðurstofa Íslands. (án dags.). *Vindatlas*. Sótt 3. Maí 2016 frá <http://vindatlas.vedur.is/>
- Þorleifur Eiríksson, & Hafsteinn H. Gunnarsson. (2002). *Botndýr í Arnarfirði. Unnið fyrir Íslenska kalkþörungafélagið ehf*.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundursson, Guðmundur V. Helgason, & Böðvar Þórisson. (2012). *Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar*. Náttúrustofa Vestfjarða. Bolungarvík: Náttúrustofa Vestfjarða.



Kortið er byggt á hljóðkorti vegna hávaða frá kalkverksmiðju á Bíldudal (Verkís, 2016). Verksmiðjuhús er staðsett norðarlega á landfyllingu til þess að gera ráð sem mestum áhrifum á hljóð. Vera kann að húsið verði staðsett nokkru sunnar.