



EFNISTAKA AF HAFSBOTNI Í HVALFIRÐI

MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

MATSSKÝRSLA



Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf.

Janúar 2009



Skýrsla nr: MV 2009-053	Útgáfunr.: 1	Útgáfudags.: (mán/ár) 16.02.2009	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Efnistaka af hafsbotni í Hvalfirði. Mat á umhverfisáhrifum. Matsskýrsla.			Upplag: 15
			Fjöldi síðna: 239
Höfundur/ar: Rúnar D. Bjarnason og Kjartan Thors.			Verkefnisstjóri: Rúnar D. Bjarnason
			Verknúmer: 7.120.327
Útdráttur: <p>Björgun ehf. hyggst sækja um endurnýjun á leyfi til töku malar og sands af sjávarbotni í Hvalfirði þar sem fyrirtækið hefur unnið að efnistöku í fjölda ára og haft til þess leyfi frá iðnaðarráðuneytinu.</p> <p>Í matsskýrslu er fyrirhugaðri framkvæmd og framkvæmdasvæði lýst. Fjallað er um niðurstöður mats á umhverfisáhrifum og mótvægisáðgerðir tilgreindar. Gert er grein fyrir umsögnum og athugasemdum sem bárust á kynningartíma og þeim svarað. Niðurstaða matsskýrslu er að umhverfisáhrif áframhaldandi efnistöku í Hvalfirði hefur óveruleg áhrif að teknu tilliti til fyrirliggjandi viðmiða.</p>			
Verkkaupi: Björgun ehf.		Tengiliður verkkaupa: Gunnlaugur Kristjánsson	
Samstarfsaðilar: Jarðfræðistofa Kjartans Thors, Lex lögmannsstofa			
Efnisorð: Efnistaka, efnistaka af hafsbotni, mat á umhverfisáhrifum, Hvalfjörður, matsskýrsla.		ISBN:	
		Undirskrift verkefnisstjóra: RDB	
		Yfirfarið af: HE/RDB	

SAMANTEKT

Matsskylda og leyfi

Björgun ehf. hyggst sækja um endurnýjun á leyfi til töku malar og sands af sjávarbotni í Hvalfirði þar sem fyrirtækið hefur unnið að efnistöku í fjölda ára og haft til þess leyfi frá iðnaðarráðuneytinu.

Efnistaka í Hvalfirði er háð leyfi frá iðnaðarráðuneytinu í samræmi við lög nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotsins. Fyrirtækið hafði upphaflega bráðabirgðaleyfi til 1. september 2008 en það leyfi var framlengt til 1. mars 2009, en þó aldrei lengur en tveimur mánuðum eftir að fyrir liggur endanlegt álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum.

Framkvæmdalýsing

Á svæðinu eru 6 námur og eru þær allar til umfjöllunar í þessu umhverfismati. Umræða og ákvarðanataka um nýtingu einstakra náma og hugsanlegar skorður við nýtingu náma mun fara fram í tengslum við umsókn um nýtingarleyfi.

Efnistaka Björgunar ehf. fer fram með dæluskipum, sem dæla efni af hafsbotni. Skipin hafa búnað til efnistöku á allt að 40 metra dýpi og er burðargeta þeirra annars vegar 280-300 m³ og hins vegar 1.200-1.400 m³. Efnistaka í Hvalfirði hefur farið fram með svonefndri holudælingu. Með því er átt við að dælurörið er látið gera holu í efnið og síðan dælt úr henni. Þegar komið er niður úr efnislaginu, er holan síðan stækkuð í lárétta stefnu í þær áttir sem efnislinsan liggur. Í tveimur námum, Laufagrunnsnámu og Hálsnesnámu stendur til að beita annarri aðferð eða yfirborðsdælingu. Sú aðferð byggist á því að dælurör er dregið við botninn og efsta lagi hans því flett ofan af efni sem dýpra liggur.

Áætlað er að efnistaka Björgunar á svæðinu á næsta leyfistímabili, 2008-2018, verði um 10 milljón rúmmetrar af þeim rúmlega 27 milljón rúmmetrum efnis sem áætlað er að sé að finna í námum í Hvalfirði.

Kostir

Efnisleit hefur farið fram með reglubundnum hætti á vegum Björgunar þann tíma sem efnistaka hefur staðið í Faxaflóa. Sú leit hefur skilað þeim námum sem nú eru til umfjöllunar hér og í Kollafirði og sunnanverðum Faxaflóa.

Um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó er ekki að ræða og því er eðlilegt að umræða um kosti snúi að samanburði á núverandi efnistöku í sjó og því að aðhafast ekkert í sjó, sem myndi þýða að vinna þyrfti sama magn efnis á landi.

Árleg efnistaka í Hvalfirði síðustu árin hefur numið að jafnaði um 500.000 m³ á ári. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í Hvalfirði verður hætt verður sú efnistaka að fara fram á landi, til viðbótar við þá efnistöku sem þar er fyrir. Framkvæmdaraðili telur að umhverfisáhrif efnistöku í sjó séu á heildina litið minni en umhverfisáhrif efnistöku á landi.

Umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir

Til þess að meta möguleg umhverfisáhrif framtíðarvinnslu, vann Siglingastofnun líkanreikninga sem gefa til kynna hvort stækkun efnisgryfja hafi áhrif á strandrof. Líkanreikningarnir gefa til kynna að stækkun námanna gæti aukið álag á tvö strandsvæði. Af þeim sökum hafa mörk námanna tveggja

(Kiðafell og Eyri) sem um ræðir verið færð út á meira dýpi og námurnar því minnkaðar. Ekki er talið að álag aukist á önnur strandsvæði vegna stækkunar náma. Siglingastofnun vann frekari reikninga á þeim tveimur námum sem voru tæplega innan marka. Mörk þeirra náma voru færð til þannig að flái frá landi var ávallt á meira dýpi en tvisvar sinnum ölduhæðin. Með þeim breytingum voru báðar námur vel innan viðmiðunarmarka og eins minnkuðu þær að umfangi. Auk þessa var mörkum Laufagrunnsnámu breytt eftir sömu forsendum.

Samkvæmt botndýrarannsókn er talið að verndargildi svæðanna með tilliti til botndýra sé lítið þar sem tegundafjölbreytileiki er lítill og þær tegundir sem fundust eru algengar. Af þeim sökum er talið að áframhaldandi efnistaka hafi óveruleg áhrif á lífríki á þessum slóðum. Almennt er talið að áhrifa gruggs gæti 50-300 m frá efnistökuastað. Í Hvalfirði, þar sem straumar eru tiltölulega veikir, þýðir þetta, að megnið af grugginu lendir aftur innan námu. Sökum þess að verndargildi lífríkis er talið lítið á þessum slóðum er talið að áhrif vegna gruggmyndunar verði óveruleg.

Efnistaka fer fram úr malarhjöllum frá Nútíma. Unnið hefur verið efni úr slíkum hjöllum á landi víða á höfuðborgarsvæðinu. Ekki er talið að malarhjallarnir búi yfir sérstöku verndargildi enda hefur það ekki komið til tals til þessa við aðra efnistöku. Áhrif áframhaldandi efnistöku á jarðfræði svæðisins eru því talin óveruleg.

Samkvæmt aflatölum úr Hvalfirði eru talsverðar sveiflur í afla á milli ára, en net- og handfæraveiðar hafa verið mjög takmarkaðar á allra síðustu árum. Til samanburðar helst efnistaka Björgunar nokkuð stöðug á milli ára þó nokkur aukning hafi verið í tveimur námum á síðustu árum. Með tilliti til þessa er erfitt að tengja sveiflur í aflatölum við efnisnám Björgunar. Því er ekki að sjá að efnistaka Björgunar valdi beinum áhrifum á nytjastofna.

Samkvæmt fyrirliggjandi heimildum er talið að lax veigri sér ekki við grugg nema í miklum styrk og að gruggið sé orðið nokkuð útþynnt nálægt ströndu. Af því má draga þá ályktun að óbein áhrif gruggs á gönguleiðir laxa séu óveruleg.

Komi til þess að fiskeldi verði staðsett samkvæmt starfsleyfi á námusvæði utan við Hálsnes er ljóst að óþægindi gætu skapast af því fyrir báða aðila. Grugg myndi að öllum líkindum berast í kvíar og að sama skapi gætu kvíar hindrað efnistöku á ákveðnu svæði.

Björgun bindur vonir við að hægt verði að starfrækja báðar starfsgreinarnar án árekstra í framtíðinni.

Með tilvísun í hávaðamælingar sem fram fóru og að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem gilda um hávaða er ljóst að hávaði fer ekki yfir reglugerðarmörk.

Niðurstöður rannsókna gefa ekki tilefni til vöktunar umhverfisáhrifa umfram það sem fram fer í tengslum við nýtingarleyfi.

Niðurstaða

Með tilliti til þeirra viðmiða sem litið er til við mat á vægi áhrifa, telur framkvæmdaraðili að frekari efnistaka Björgunar í Hvalfirði komi til með að hafa **óveruleg** umhverfisáhrif í för með sér á heildina litið.

EFNISYFIRLIT

MYNDASKRÁ.....	VII
TÖFLUSKRÁ.....	VIII
1 INNGANGUR.....	1
1.1 FORSAGA.....	1
1.2 LEYFI.....	2
1.2.1 Umsagnir og athugasemdir um leyfi og svör framkvæmdaraðila.....	2
1.3 GERÐ MATSSKÝRSLU.....	4
1.4 KYNNING OG SAMRÁÐ.....	4
1.4.1 Matsskýrsla.....	5
2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR.....	9
2.1 TILGANGUR OG MARKMIÐ.....	9
2.2 FRAMKVÆMDASVÆÐI.....	9
2.3 MIKILVÆGI EFNISTÖKU Í SJÓ.....	9
2.3.1 Umsagnir og athugasemdir um mikilvægi efnistöku í sjó og svör framkvæmdaraðila.....	10
2.4 FRAMKVÆMDALÝSING.....	12
2.4.1 Almenn um efnistöku í sjó í Hvalfirði.....	12
2.4.2 Námur og efnismagn.....	13
2.4.3 Umsögn og athugasemdir við framkvæmdalýsingu og svör framkvæmdaraðila.....	15
2.4.4 Umsagnir og athugasemdir við námur og efnismagn og svör framkvæmdaraðila.....	38
3 KOSTIR.....	39
3.1 AÐRIR KOSTIR EFNISTÖKU Í SJÓ.....	39
3.1.1 Núllkostur-efnistaka á landi.....	39
3.2 UMSAGNIR OG ATHUGASEMDIR VIÐ KOSTI OG SVÖR FRAMKVÆMDARAÐILA.....	41
4 AÐFERÐIR VIÐ MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	43
4.1 YFIRLIT.....	43
4.2 ÁHRIFASVÆÐI - FRAMKVÆMDAÞETTIR.....	43
4.3 AÐFERÐAÞRÆÐI.....	44
4.3.1 Aðferðafræði við val (vinsun) á umhverfisþáttum til skoðunar.....	44
4.3.2 Aðferðir við mat á umhverfisáhrifum.....	44
5 STAÐHETTIR OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	47
5.1 YFIRLIT.....	47
5.2 JARÐFRÆÐI HVALFJARÐAR.....	48
5.2.1 Núverandi ástand.....	48
5.2.2 Áhrif.....	50
5.3 LÍFRÍKI Á HAFSBOTNI.....	52
5.3.1 Núverandi ástand.....	52
5.3.2 Áhrif.....	55
5.3.3 Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa á botndýr og svör framkvæmdaraðila.....	56
5.4 GRUGGMYNDUN.....	61
5.4.1 Núverandi staða.....	61
5.4.2 Áhrif.....	63

5.4.3	Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa gruggmyndunar og svör framkvæmdaraðila.....	65
5.5	NYTJASTOFNAR.....	68
5.5.1	Núverandi ástand.....	68
5.5.2	Áhrif.....	69
5.5.3	Umsagnir og athugasemdir við nytjastofna og svör framkvæmdaraðila.....	72
5.6	STRANDROF.....	74
5.6.1	Strandrof og orsakir þess.....	74
5.6.2	Náttúrulegt strandrof í Hvalfirði.....	74
5.6.3	Forsaga.....	75
5.6.4	Áhrif.....	76
5.6.5	Umsagnir og athugasemdir við áhrif á strandrof og svör framkvæmdaraðila.....	80
5.7	HÁVADI.....	89
5.7.1	Núverandi ástand.....	89
5.7.2	Áhrif.....	90
6	VÖKTUN.....	93
6.1	UMSAGNIR OG ATHUGASEMDIR VIÐ VÖKTUN OG SVÖR FRAMKVÆMDARAÐILA.....	93
7	HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR.....	95
8	HEIMILDIR.....	98

MYNDASKRÁ

Mynd 1.1 Yfirlitsmynd af Faxaflóa.....	1
Mynd 2.1 Aðferðir við efnistöku í sjó.....	12
Mynd 2.2 Námur í Hvalfirði, yfirlit.....	18
Mynd 2.3 Brekkuboðanáma.....	19
Mynd 2.4 Laufagrunnsnáma.....	21
Mynd 2.5 Kiðafellsnáma.....	23
Mynd 2.6 Eyrarnáma.....	26
Mynd 2.7 Hálsnesnáma.....	29
Mynd 2.8 Hrafneyrarnáma.....	33
Mynd 5.1 Langsnið úr Hvalfirði.....	49
Mynd 5.2 Utanverður Hvalfjörður, yfirlitsmynd.....	49
Mynd 5.3 Jarðlagasnið yfir Hvalfjörð, frá Kiðafelli að Gröf.....	50

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að gerð matskýrslu.	4
Tafla 1.2 Umsagnir, athugasemdir og helstu ábendingar.	5
Tafla 2.1 Flatarmál náma og áætluð efnistaka.	36
Tafla 2.2 Kornastærðir (mm) í námum Björgunar í Hvalfirði.	37
Tafla 2.3 Efnistaka Björgunar í Hvalfirði 2000-2007.	37
Tafla 3.1 Lauslegur samanburður á áhrifum efnistöku í sjó og á landi.	40
Tafla 4.1 Umhverfisþættir til skoðunar í þessari skýrslu.	44
Tafla 5.1 Sýnatökustaðir. Staðsetning og tegundir.	53
Tafla 5.2 Samband kornastærðar og sökkhraða.	62
Tafla 5.3 Viðmiðun Siglingastofnunar.	77
Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í Hvalfirði.	97

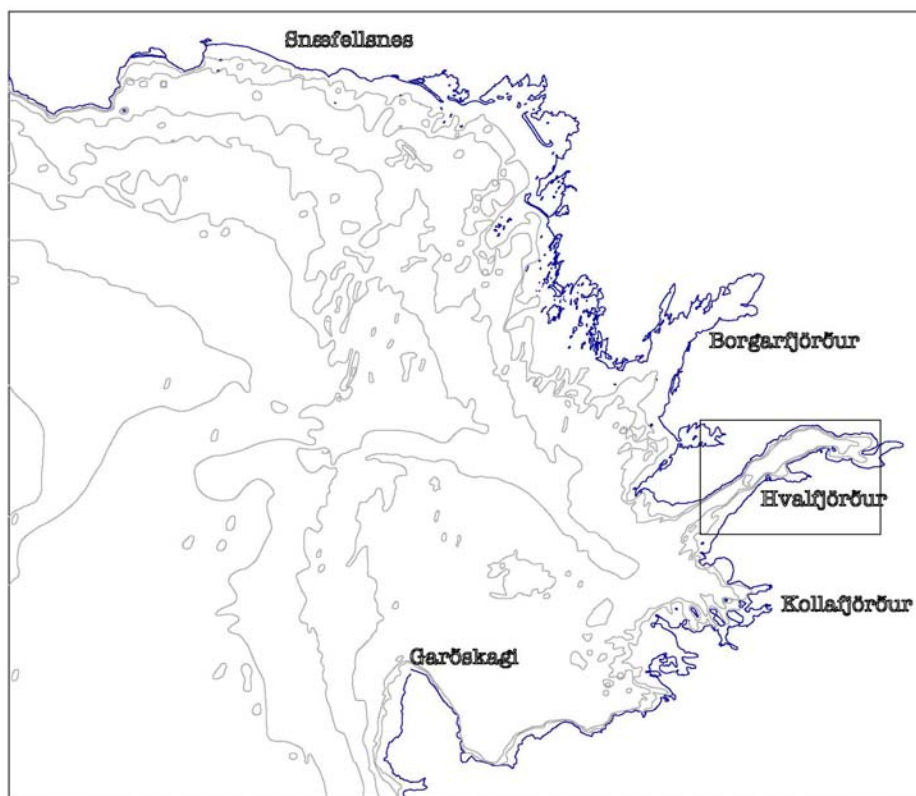
1 INNGANGUR

1.1 Forsaga

Björgun ehf. hefur sótt um endurnýjun á leyfi til töku malar og sands af sjávarbotni í Hvalfirði, sjá mynd 1.1. Þar hefur fyrirtækið unnið að efnistöku í fjölda ára og haft til þess leyfi frá iðnaðarráðuneytinu. Með lögum nr. 101/2000 um breytingar á lögum um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotnsins, nr. 73/1990, var gildistími leyfis Björgunar til efnistöku stytur og kveðið á um að við veitingu leyfa samkvæmt lögnum skyldi gætt ákvæða laga um mat á umhverfisáhrifum.

Félagið hefur nú leyfi til efnistöku til bráðabirgða sem háð er því skilyrði að fram fari mat á umhverfisáhrifum efnistöku. Mat á umhverfisáhrifum efnistöku í Hvalfirði er hluti af slíku mati.

Björgun ehf. er framkvæmdaraðili verksins en Mannvit hf. og Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf. sjá um mat á umhverfisáhrifum.



Mynd 1.1 Yfirlitsmynd af Faxaflóa. Hvalfjörður sérstaklega afmarkaður.

1.2 Leyfi

Efnistaka í Hvalfirði er háð leyfi frá iðnaðarráðuneytinu í samræmi við lög nr. 73/1990, með síðari breytingum, um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotsins. Fyrirtækið hafði upphaflega bráðabirgðaleyfi til 1. september 2008, en það gildi þó aldrei lengur en þremur mánuðum eftir að niðurstaða mats á umhverfisáhrifum lægi fyrir. Ekki tókst að ljúka matsferli fyrir þann tíma og var bráðabirgðaleyfið framlengt til 1. mars 2009, en það gildir þó aldrei lengur en tveimur mánuðum eftir að fyrir liggur endanlegt álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum einstakra svæða, enda sé mati á umhverfisáhrifum framkvæmda hraðað svo sem kostur er. Í síðastgreindu leyfi kemur fram að efnistöku skuli haldið eins langt frá landi og kostur er og ekki nær landi en 500 metrum frá stórstraumsfjöruborði á eftirfarandi námasvæðum: Saltvík (Kollafirði), Brekkuboða, Laufagrunni, Kiðafelli og Kiðafellstungu. Þá eru tiltekin skilgreind námasvæði undanskilin, þ.e. Kjalarnes, Helgusker, Kollafjarðarnáma, Álfsnes, Þerney, Leiruvogur, Hólmanáma, Geldinganes, Gufunes, Laugarnes, Eyri, Maríuhöfn, Hálsnes, Hrafneyri, Ólastaður og Hafnarfjörður 1-3. Eyri, Maríuhöfn, Hálsnes og Hrafneyri eru námasvæði í Hvalfirði.

1.2.1 Umsagnir og athugasemdir um leyfi og svör framkvæmdaraðila

Eftirlitsaðili

Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis bendir á að ekki komi fram í frummatsskýrslu hver hafi eftirlit með starfseminni. Rétt sé að greina frá því hvernig eftirliti verði háttað með starfseminni í framtíðinni. Í því sambandi væri að mati framkvæmdastjóra rétt að heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga væri samráðsaðili vegna eftirlits.

Iðnaðarráðherra hefur í útgefnum bráðabirgðaleyfum til Björgunar ehf. falið Orkustofnun eftirlitshlutverk með framkvæmd leyfanna. Ekki eru bein lagaákvæði um þetta eftirlitshlutverk í lögum um eignarrétt íslenska ríkisins á auðlindum hafsbotsins nr. 73/1990 með síðari breytingum og reglugerð á grundvelli þeirra laga um m.a. eftirlit hefur enn ekki verið sett en mun vera í smíðum. Í lögum um Orkustofnun, nr. 87/2003, eru ákvæði um það hlutverk stofnunarinnar að standa fyrir rannsóknum á auðlindum hafsbotsins og vinna að áætlanagerð varðandi hagnýtingu þeirra. Í lögnum er að finna bein ákvæði um það hlutverk stofnunarinnar að hafa eftirlit með framkvæmd leyfa sem gefin eru út til rannsóknar og nýtingar jarðrænna auðlinda en engin samsvarandi um auðlindir hafsbotsins. Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis verður að beina ábendingum um fyrirkomulag eftirlits til iðnaðarráðuneytis.

Bráðabirgðaleyfi

Kjósarhreppur tekur fram að með bréfi dags. 29. nóvember 2006 hafi hreppurinn óskað eftir því við Orkustofnun að uppdæling malarefna í Hvalfirði yrði stöðvuð. Orkustofnun hafi óskað eftir frekari gögnum með bréfi dagsettu 18. desember 2006 sem var svarað með bréfi þann 29. desember 2006. Í því komi fram að óskað sé eftir því að allt efnisnám utan lands, sem er á náttúruminjaskrá, verði takmarkað við línu sem dregin sé 1000 m frá landi. Hreppsnefnd Kjósarhrepps telur enn að virða beri

Þessi mörk, svo tryggt sé að skaðsemi uppdælingarinnar á strandsvæði Kjósarhrepps og á Kjalarnesi verði lágörkuð. Sú krafa sem lengst gangi er að allri uppdælingu í Hvalfirði verði hætt, en að henni frágenginni telji hreppsnefnd ásættanlegt að draga mörkin við fyrrnefnda línu.

Kjósarhreppur telur einnig að með bréfi iðnaðarráðuneytisins til Björgunar dagsettu 5. september hafi ráðuneytið framlengt bráðabirgðaleyfi til handa Björgun ehf. til efnistöku með verulegum takmörkunum. Með því hafi heimild til efnistöku fallið niður í Maríuhöfn, Hálsnesi, Eyri og Hrafnseyri. Leyfið hafi jafnframt verið skilyrt því að efnistaka mætti ekki fara fram nær landi en 500 m. í Kiðafellsnámu, Laufagranni, Brekkuboða og Saltvík. Með leyfinu telur hreppsnefnd Kjósarhrepps að ákveðnum áfangasigri hafi verið náð gegn skaðsemi uppdælingarinnar á strandsvæðin í Hvalfirði og telur að undir engum kringumstæðum forsvaranlegt að slaka á gagnvart fyrrgreindum skilyrðum leyfisins. Þvert á móti beri að færa fjarlægðarmörkin enn utar og jafnvel að heimila ekki efnistöku í firðinum.

Sigurbjörn Hjaltason vísar í núgildandi bráðabirgðaleyfi og telur að með því hafi ákveðnum áfangasigri verið náð gegn skaðsemi uppdælingarinnar á strandsvæðin í Hvalfirði og telur undir engum kringumstæðum forsvaranlegt að slaka á gagnvart skilyrðum leyfisins. Þvert á móti beri að færa fjarlægðarmörkin enn utar og jafnvel að heimila ekki efnistöku í firðinum.

Björgun bendir á að bráðabirgðaleyfi félagsins gildir á meðan unnið er að umhverfismati efnistökkunnar. Allar takmarkanir á núgildandi leyfi félagsins verður að líta á í því ljósi að mati á umhverfisáhrifum efnistökkunnar er ekki lokið. Að umhverfismati loknu verður sótt um nýtingarleyfi á grundvelli 3. gr. laga nr. 73/1990 en lögin gilda um efnistöku í sjó utan netlaga, þ.e. 115 metra frá stórstraumsfjöruborði landareignar. Ef umhverfismatið leiðir ekki í ljós neikvæð umhverfisáhrif efnistökkunnar, t.d. aukið strandrof umfram strandrof af náttúrulegum orsökum, eru ekki lögmætar og málefnalegar ástæður til að takmarka leyfi Björgunar með þessum hætti. Í skýrslu, sem Siglingastofnun vann að beiðni Björgunar ehf og beindist að áhrifum efnistöku á strandrof við námurnar (Viðauki 5), er mælt með því að mörk tveggja náma (Eyrarnámu og Kiðafellsnámu) verði færð fjær landi en gert var ráð fyrir.

Ráðstafanir til að forðast mengun

Einar Indriðason vísar í leyfi Björgunar frá 1990 þar sem segi að leyfið sé háð því að Björgun hf. geri nauðsynlegar ráðstafanir til að forðast mengun og spillingu lífríkis láðs og lagar vegna efnistökkunnar. Hann spyr til hvaða ráðstafana hafi verið gripið og með hvaða hætti hafi verið fylgst með lífríkinu. Hann óskar eftir að fá öll gögn sem séu til er varðar þennan þátt.

Björgun hefur gripið til allra þeirra ráðstafana sem skylt er samkvæmt lögum og reglum að grípa til í því skyni að forðast mengun og spilling lífríkis láðs og lagar vegna efnistökkunnar. Núgildandi meginlöggjöf á því sviði eru lög um varnir gegn mengun hafs og stranda, nr. 33/2004 og náttúruverndarlög nr. 44/1999.

Vottað efni

Einar Indriðason vísar í núgildandi bráðabirgðaleyfi Björgunar þar sem m.a. kemur

fram að stöðvun efnistöku Björgunar hafi áhrif á afkomu fjölda fyrirtækja. Hann spyr hvort Björgun, eða aðrir, útvegi efni til steypugerðar sem unnið sé úr námum á landi og spyr hvort það efni sé vottað. Einnig spyr hann hvort efni sem Björgun vinni úr sjó sé vottað?

Björgun telur ofangreinda athugasemd ekki koma mati á umhverfisáhrifum við, en bendir á að í framleiðsluhandbók Björgunar er yfirlit yfir þær rannsóknir sem gerð er krafa um að séu unnar og tíðni þeirra. Framleiðslan hefur nýlega fengið CE vottun samvæmt IST EN 12620.

1.3 Gerð matsskýrslu

Matsskýrslan er unnin af Mannvit hf. og Jarðfræðistofu Kjartans Thors ehf.

Framkvæmdaraðili er Björgun ehf. Þeir aðilar sem komu að gerð matsskýrslu eru tilgreindir í töflu 1.1 hér að neðan.

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að gerð matsskýrslu.

Aðili	Hlutverk
Rúnar D. Bjarnason – Mannvit hf.	Verkefnisstjórn af hálfu ráðgjafa og ritstjórn matsskýrslu.
Kjartan Thors – Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf.	Skýrslugerð, kortagerð og samantekt jarðfræðiupplýsinga.
Sólmundur Tr. Einarsson	Rannsókn á botndýrum
Ingunn E. Jónsdóttir ofl. – Siglingastofnun	Öldufarsrannsóknir og landbrot.
Björn Gunnarsson o.fl. - Hafrannsóknastofnunin	Áhrif efnistöku á nytjastofna.
Jónbjörn Pálsson – Hafrannsóknastofnunin	Afli á svæðum í Faxaflóa þar sem malar- og sandnám er stundað á sjávarbotni.
Gunnar Birnir Jónsson – Mannvit hf.	Mælingar á hávaða.

1.4 Kynning og samráð

Í upphafi matsvinnu var fundað með Skipulagsstofnun og voru umsagnar- og hagsmunaaðilar skilgreindir. Í desember 2006 voru haldnir nokkrir fundir með helstu umsagnar- og hagsmunaaðilum. Eftir því sem við átti var rætt um efnistöku Björgunar í heild sinni í Faxaflóa eða eftir einstökum svæðum. Fundir þar sem efnistaka Björgunar í Hvalfirði bar sérstaklega á góma voru haldnir með fulltrúum eftirfarandi aðila í upphafi matsvinnunnar:

- Skipulagsstofnun
- Landbúnaðarstofnun

- Siglingastofnun
- Orkustofnun
- Hafrannsóknastofnuninni
- Umhverfisstofnun
- Sveitarstjórn Hvalfjarðarsveitar
- Sveitarstjórn Kjósarhrepps

Drög að tillögu að matsáætlun voru kynnt á veraldarvefnum í októbermánuði 2007. Leitað var eftir ábendingum og athugasemdum við drögin og var athugasemdafrestur gefinn í rúmar tvær vikur. Alls bárust 4 athugasemdir og var fjallað um þær í tillögu að matsáætlun.

Tillaga að matsáætlun var send til Skipulagsstofnunar í nóvember 2007. Alls bárust 16 athugasemdir á kynningartíma. Athugasemdum var svarað og er fjallað nánar um ýmis atriði sem þar komu fram í þessari matsskýrslu.

Haldinn var kynningarfundur um frummatsskýrslu í félagsheimilinu Félagsgarði í Kjós 30. október 2008. Alls mættu um 30 manns á fundinn fyrir utan þá aðila sem voru á vegum Björgunar. Á fundinum var farið yfir helstu niðurstöður frummatsskýrslu og boðið upp á fyrirspurnir í kjölfarið. Á heildina litið snerist umræðan um hversu ósáttir íbúar væru við efnistöku Björgunar. Megin ástæðan væri sú að fjörur hefðu jafnt og þétt verið að hverfa á svæðinu. Töldu fundarmenn að efnistakan sem slík væri megin orsakavaldur þess.

1.4.1 Matsskýrsla

Frummatsskýrsla var auglýst 16. október 2008 og leitaði Skipulagsstofnun umsagna hjá þeim aðilum sem getið er í töflu 1.2. Einnig bárust nokkrar athugasemdir og er þeirra einnig getið í töflu 1.2. Brugðist er við þeim ábendingum sem fram komu í viðeigandi köflum í þessari matsskýrslu hér á eftir.

Tafla 1.2 Umsagnir, athugasemdir og helstu ábendingar.

Umsagnaraðili	Helstu ábendingar og athugasemdir
Landbúnaðarstofnun- Fiskistofa	Ekki þörf á viðbrögðum.
Umhverfissvið RVK	Vöktun, strandrof og setflutningar.
Siglingastofnun	Þarf að huga að vöktun á mögulegu strandrofi.
Umhverfisstofnun	Strandrof, vöktun, lífríki hafsbotsn ofl.
Faxaflóahafnir	Ekki þörf á viðbrögðum.

Umsagnaraðili	Helstu ábendingar og athugasemdir
Hafró	Vafamál um marktækni sýnatöku, skoða flatfiskaungviði.
Orkustofnun	Efnisgæði, kornastærð, strandrof ofl.
Kjósarhreppur	Strandrof, áhrif á lífríki stranda.
Hvalfjarðarsveit	Leggst gegn efnistöku í Hrafneyararnámu, strandgerð, strandrof ofl.
Fornleifavernd	Engar athugasemdir
Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis	Samband næringaráhrifa og gruggmyndunar. Vöktun, eftirlitsaðili og lagaóvissa vegna útgáfu starfsleyfis.
Heilbrigðiseftirlit Vesturlands	Gerir ekki athugasemdir en bendir á nýtt starfsleyfi kræklingaræktar utan við Saurbæ á Hvalfjarðarströnd.
Athugasemdir	Helstu ábendingar og athugasemdir
Anna Margrét Sigurðardóttir	Strandrof og áhrif á lífríki.
Þ. Birna Halldórsdóttir	Strandrof.
Þórarinn Jónsson	Strandrof, lífríki, vöktun.
Sigursteinn Jósefsson	Strandrof, ásakanir um að ekki sé um rétt gögn að ræða til útreikninga á rofi.
Jón Gíslason	Mótmæli vegna árekstra starfsleyfis fyrir fiskeldi og efnistöku.
Guðmundur Oddgeir Indriðason	Fyrst og fremst strandrof og aðferðir við útreikninga
Einar Indriðason	Trúverðugleiki dreginn í efa, leyfismál, nytjastofnar, strandrof.
Sigurbjörn Hjaltason	Áhrif á fjörur, ekkert samráð við heimamenn, áhrif á sandfjörur og þar með flatfiskastofna, hrognkelsi, kræklingar, áhrif lífríki fjara og grunnsævi. Ekki gert ráð fyrir vöktun. Ekki heimila efnistöku nær en 1000 m frá landi.
Sr. Bragi Friðriksson og Jón Fr. Sigvaldason	Strandrof, varnargarður við Saurbæ.
Sigurrós Kr. Indriðadóttir	Strandrof og breytingar í fjöru.
Kristján Oddsson	Áhrif á fjörur á Hálsi, áhrif á námu 5.

Athugasemdir	Helstu ábendingar og athugasemdir
Guðni Indriðason	Athugasemd barst tæpum tveimur vikum eftir að athugasemdafrestur rann út. Af þeim sökum er athugasemdum ekki svarað sérstaklega. Þess skal þó getið að ekkert nýtt kom fram í athugasemdum Guðna umfram það sem þegar hafði komið fram hjá öðrum sem gerðu athugasemdir.

2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR

2.1 Tilgangur og markmið

Björgun ehf hefur áratugum saman numið mól og sand af hafsbotni í Hvalfirði og hefur á þeim tíma orðið mjög mikilvægur birgir malar og sands til framkvæmda í Reykjavík og nálægum sveitarfélögum, aðallega til fyllingar og til framleiðslu steinsteypu og malbiks.

Starfsemi Björgunar hefur farið fram í ágætu samkomulagi við stjórnvöld. Eftir setningu nýrra laga um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotsins, nr. 73/1990, fékk fyrirtækið þann 28. ágúst 1990 leyfi iðnaðarráðuneytisins til töku malar og sands á tilteknum svæðum utan netalaga, auk leyfis til leitar að sandi og malarefnum á sjávarbotni. Leyfi þetta var veitt til 30 ára, eða til ársins 2020.

Lögum nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotsins var breytt með lögum nr. 101/2000. Meðal breytinga var að með 6. gr. laga nr. 101/2000 var í ákvæði til bráðabirgða kveðið á um að þeir sem hefðu leyfi til leitar og hagnýtingar efna á, í eða undir hafsbotni skuli halda þeim í fimm ár frá gildistöku laga nr. 101/2000. Iðnaðarráðuneytið taldi því leyfi Björgunar ehf. runnið út að fimm árum liðnum og þurfti félagið að sækja um endurnýjun leyfisins.

Tilgangur framkvæmdaraðila með mati á umhverfisáhrifum efnistökkunnar er að gera grein fyrir mögulegum umhverfisáhrifum áframhaldandi efnistöku á botni Hvalfjarðar. Í framhaldi af því verður sótt um leyfi til nýtingar efnis á grundvelli 3. gr. laga nr. 73/1990 með síðari breytingum.

2.2 Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæðið, sem fjallað er um í þessari skýrslu er sýnt á mynd 2.2. Svæðið er allt innan Hvalfjarðar.

Á svæðinu eru 6 námur og verður fjallað um þær allar í þessari matsskýrslu. Þess ber þó að geta að umræða og ákvarðanatáka um nýtingu einstakra náma og hugsanlegar skorður við nýtingu náma mun fara fram í tengslum við umsókn Björgunar um veitingu nýtingarleyfis.

2.3 Mikilvægi efnistöku í sjó

Eins og fram kemur hér að framan hefur Björgun á síðustu áratugum skapað sér stöðu sem einn af mikilvægustu birgjum malar og sands til framkvæmda á höfuðborgarsvæðinu. Efni úr Hvalfirði hefur verið nýtt til steypuframleiðslu, malbiksframleiðslu, sem og fyllingarefni í húsgrunna og aðrar framkvæmdir á landi. Einnig hefur Björgun þróað eigin framleiðslu, s.s. vottaðan leikskólasand, lagnasand, efni til hellu- og pípuerðar auk annarrar sérframleiðslu. Björgun er langstærsti

framleiðandi fylliefna í steypu á höfuðborgarsvæðinu og stór framleiðandi fylliefna í malbik. Efni úr Hvalfirði hefur einnig verið nýtt í landfyllingarverkefni á höfuðborgarsvæðinu, einkum í stækkun hafnarsvæða.

Í Bretlandi er nýting á sjódældu efni talin vera mjög mikilvæg til þess að mæta efnisþörf þjóðarinnar fyrir byggingarefni og þá sérstaklega fyrir London og suðaustur England. Talið er að um þriðjungur af efnisþörf í þessum landsfjórðungi sé mætt af sjódældu efni. Bretarnir tala einnig um að með því að nýta efni í sjó sé komið í veg fyrir efnistöku á landi enda oft erfitt um vik með efnistöku á þéttbýlum landbúnaðarsvæðum eða öðrum byggðasvæðum. Efnistaka úr sjó geti einnig dregið úr efnisflutningum þar sem oft er hægt að landa efninu nálægt eða við þann stað þar sem það er nýtt¹.

Hvað Ísland varðar eiga svipuð rök við, þó dreifbýlið sé meira. Eins og þróunin hefur verið á seinni árum er stöðugt erfiðara að finna gott efni á landi til mannvirkjagerðar. Leitir beinir mönnum lengra frá þéttbýlinu sem um leið hækkar efniskostnað og þar með byggingarkostnað, auk þess sem akstur efnis um langan veg veldur auknu sliti á vegamannvirkjum, mengun og slysaþættu. Umræða um sjónræn áhrif efnistöku á landi hefur einnig vaxið á síðustu árum og því oft erfitt um vik að opna nýjar námur í nágrenni þéttbýlis.

Starfsemi á landi og mikilvægi fyrir aðra starfsemi

Efnistaka Björgunar í Hvalfirði og á öðrum efnistökusvæðum við Faxaflóa er grundvöllur vinnslu félagsins á margvíslegum jarðefnum til mannvirkjagerðar á starfsstöð félagsins við Ártúnshöfða. Úr hráefninu sem aflað er með dælingu vinnur félagið steinefni til steinsteypuframleiðlu, framleiðslu malbiks og ýmis önnur steinefni til margvíslegrar mannvirkjagerðar. Þá er efni sem fæst með dælingu notað til landfyllinga víða á höfuðborgarsvæðinu svo sem til landgerðar við Sundahöfn og á Grundartanga sem og í landfyllingarverkefni sem félagið hefur sjálft staðið að, ýmist eitt og sér eða í samvinnu við aðra. Ef starfsemi Björgunar nyti ekki við þyrfti að afla efnis úr námum á landi og keyra um langan veg, oft tugi kílómetra. Hjá Björgun starfa nú um 50 manns. Þar af starfa um 40 manns beint við efnisöflun og vinnslu.

2.3.1 Umsagnir og athugasemdir um mikilvægi efnistöku í sjó og svör framkvæmdaraðila

Notkun jarðefna eftir námum

Orkustofnun getur ekki séð að neinn munur sé á notkun jarðefna á vegum Björgunar ehf., hvort sem þeim er dælt upp af botni Hvalfjarðar eða Kollafjarðar. Orkustofnun getur því ekki séð að það sé umhverfislega né þjóðhagslega hagkvæmt að sigla með jarðefni úr Hvalfirði og dæla þeim á land í starfsstöð fyrirtækisins við Ártúnshöfða í Reykjavík ef hægt er að fá sams konar jarðefni í sunnanverðum Kollafirði. Aftur á móti verði að telja hagkvæmt að nýta jarðefni sem dælt er upp af botni Hvalfjarðar til framkvæmda á svæðinu, s.s. við Grundartanga, ef gerð og gæði efnisins eru viðunandi og ekki sé hagkvæmara að nýta jarðefni af landi í nágrenni Grundartanga.

¹ Department for Communities and Local Government, 2002.

Í umsögn Hvalfjarðarsveitar er rætt um hvort hægt sé að sækja efni af hafsbötni af svipuðum gæðum nær markaði, þannig að óþarfi sé að nálgast efni alla leið inn í Hvalfjörð. Við það gætu sparast miklir flutningar og það væri því vænlegri kostur út frá umhverfislegu sjónarmiði.

Björgun bendir á að þjóðhagsleg áhrif eru ekki umfjöllunarefni mats á umhverfisáhrifum. Umhverfisáhrif eru skilgreind í 3. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum sem „áhrif framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir á umhverfið. Þar með eru þó ekki talin þjóðhagsleg áhrif og arðsemi einstakra framkvæmda.“ Nýting efnisnáma í Kollafirði og Hvalfirði er ekki sú sama. Kollafjarðarnámur eru mjög langt komnar í vinnslu. Efni úr Kollafirði verður að mestu notað til framleiðslu fylliefnis í steypu og malbik, auk þess sem gera má ráð fyrir að fyllingarefni úr einstökum námum þar verði notað í verkefni fyrir Faxaflóahafnir eða önnur verkefni þar sem gerðar eru miklar kröfur til fyllingarefnisins hvað varðar stæðni. Gott efni til steypuframleiðslu er af skornum skammti og það efni sem ekki kemur úr námum Björgunar er unnið í landnámum og keyrt á vörubílum um langan veg með ærnum umhverfiskostnaði. Það er því fyrst og fremst til þess að tryggja að auðlindin sé nýtt með sem hagkvæmustum hætti að Björgun kys að nota efni úr Hvalfirði til fyllingarverkefna og til sölu á fyllingarefni til mannvirkjagerðar frá starfsstöð félagsins við Ártúnshöfða, en ekki úr Kollafirði. Björgun hefur engan hag af því að sigla með fyllingarefni lengri leið en nauðsynlegt er. Á það er bent að fyllingarefni til mannvirkjagerðar, sem notað er á höfuðborgarsvæðinu, kemur að mestu leyti úr landnámum. Það fyllingarefni sem í dag er flutt með skipum Björgunar úr Hvalfirði yrði að öðrum kosti flutt með bílum, í flestum tilfellum um lengri veg en skip Björgunar sigla. Dæluskip Björgunar, Sóley, sem sinnir meginhluta efnisflutninga Björgunar, ber um 1,200 rúmmetra í hverri ferð eða sem nemur farmi um 70 efnisflutningabíla og farmi um 170 lítilla vörubíla. Olíueyðsla Sóleyjar er aðeins um 8-10 sinnum meiri en olíueyðsla efnisflutningabíls á sömu vegalengd. Það er því ekki hægt að halda því fram að efnisvinnsla úr Hvalfirði sé að öðru jöfnu ekki hagkvæm út frá umhverfissjónarmiðum.

Magn efnis og markaðshlutdeild

Í umsögn sinni óskar Orkustofnun eftir því að Björgun ehf. leggi fram í matskýrslu tölur um hve mikið magn efnis úr Hvalfirði hafi á hverju ári frá árinu 2000 verið nýtt sem fyllingarefni, sem steinefni í steypu og sem steinefni í malbik og hve mikið hafi farið í annað, s.s. ýmsa sérframleiðslu Björgunar ehf. Orkustofnun spyr hvort Björgun ehf. hafi einhverjar magntölur um framleiðslu annarra fyrirtækja á sama sviði? Ef svo sé óski Orkustofnun eftir því að þær tölur verði birtar í matskýrslunni svo fyrir liggja hver markaðshlutdeild fyrirtækisins sé á höfuðborgarsvæðinu í mismunandi efnisflokkum. Orkustofnun telur að skoða verði í heild sinni hve mikið efnisframboð verður á höfuðborgarsvæðinu á næstu áratugum og í hvaða efnisflokkum, bæði vegna efnistöku á landi og af hafsbötni.

Að mati framkvæmdaraðila er Orkustofnun að fara fram á allt of ítarlegar upplýsingar með tilliti til mats á umhverfisáhrifum. Slíkum upplýsingum getur stofnunin leitað eftir sem hluta af framkvæmdareftirliti. Björgun hefur skiljanlega ekki markaðslegar upplýsingar um samkeppnisaðila sína. Ef vilji er fyrir því getur stofnunin sjálf lagt í slíka rannsóknarvinnu í ljósi hlutverks síns samkvæmt lögum nr.

87/2003.

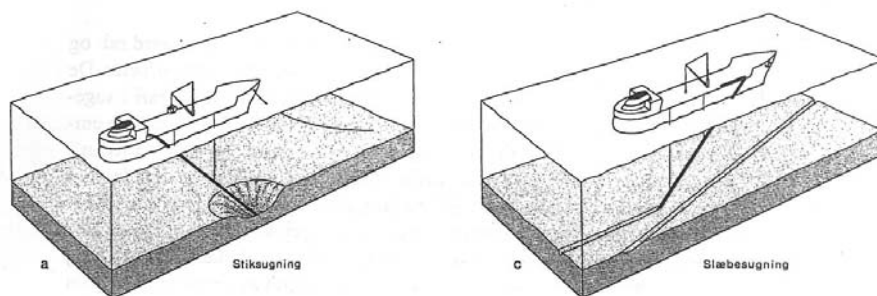
Það verkefni að skoða heildrænt framboð og eftirspurn efnis á höfuðborgarsvæðinu á næstu áratugum er verðugt verkefni fyrir Orkustofnun og fellur undir hlutverk hennar samkvæmt 2. gr. laga um stofnunina. Slíka heildarathugun hefur Björgun ekki unnið og ekki stendur til að fara út í slíka úttekt. Björgun starfar í samkeppnisumhverfi þar sem framboð og eftirspurn ræður ásókn í vöru fyrirtækisins. Á öllum tímum er horft til framtíðar til að greina hver staðan gæti orðið í framtíðinni, hvaða stoðir skuli styrkja og hvar er hægt að leita nýrra markaða. Slíkt er eðli fyrirtækja á samkeppnismarkaði. Í þessu mati á umhverfisáhrifum eru möguleg umhverfisáhrif efnistöku í Hvalfirði til umfjöllunar og verður umræðan að miðast við það.

2.4 Framkvæmdalýsing

2.4.1 Almenn um efnistöku í sjó í Hvalfirði

Efnistaka Björgunar ehf. fer fram með dæluskipum, sem dæla efni af hafsbotni. Skipin hafa búnað til efnistöku á allt að 40 metra dýpi og er burðargeta þeirra annars vegar 280-300 m³ og hins vegar 1.200-1.400 m³.

Efnistaka í Hvalfirði hefur farið fram með svonefndri holudælingu, sjá mynd 2.1. Með því er átt við að dælurörin er látið gera holu í efnið og síðan dælt úr henni. Þegar komið er niður úr efnislaginu, er holan síðan stækkuð í lárétta stefnu í þær áttir sem efnislinsan liggur.



Mynd 2.1 Aðferðir við efnistöku í sjó². Holudæling til vinstri og yfirborðsdæling til hægri.

Breytingar eru nú fyrirhugaðar á efnistökkunni því fyrirhugað er að beita yfirborðsdælingu í tveimur námum, Laufagrunnsnámu (náma 2) og Hálsnesnámu (náma 5). Sú aðferð byggist á því að dælurör er dregið við botninn og efsta lagi hans því flett ofan af efni sem dýpra liggur, sjá mynd 2.1. Í öðrum námum í Hvalfirði verður beitt holudælingu.

Val á dælingaraðferð byggist á því hversu þétt efsta lag námunnar er. Þar sem efsta lagið er mjög þétt og stíft er beitt holudælingu. Endi sogrörsins brýtur sig niður í gegnum efsta lagið niður í lausari jarðlög. Efnið hrynur síðan úr börmum námunnar að sogrörinu. Þar sem yfirborðslag námunnar er nógu laust í sér er yfirborðsdælingu

² Úr „Sletter havet sporene“.

beitt og er sogrörið þá dregið eftir botninum og laus yfirborðslög soguð upp í skipið. Form námunnar að vinnslu lokinni, þ.e. þegar náman er fullnýtt, er eins hvort sem beitt er holudælingu eða yfirborðsdælingu.

Við dælingu efnis af hafsbotni er atburðarásin á þann veg, að efnið berst með dæluvökvanum (sjó) í lest dæluskipsins. Þegar þessi blanda hefur fyllt lestina, fer dæluvökvinn að renna fyrir borð. Í honum er að jafnaði nokkurt magn efnis í sviflausn. Við þetta myndast gruggfleckur við skipið. Nánar er fjallað um möguleg umhverfisáhrif gruggmyndunar í kafla 5.4 hér á eftir.

Malarlög í Hvalfirði eru mismunandi þykk og efnisnámurnar því misdjúpar. Dýpstu námur eru um 15 m að dýpt. Efnistakan í Hvalfirði skilur þannig eftir sig gryfjur, misjafnlega umfangsmiklar, með mestu dýpt um 15 m frá upprunalegum botni, en flestar námurnar eru á bilinu 5-10 m djúpar. Sjávardýpi niður á námurnar er mismikið en í Hvalfirði eru flestar námurnar staðsettar á 10-20 m sjávardýpi, sjá myndir 2.3-2.8. Nokkrar námur eru þó á innan við 10 m sjávardýpi.

2.4.2 Námur og efnismagn

Í umfjöllun um námur hér á eftir er annars vegar talað um gryfjur (efnisgryfjur) og hins vegar námur. Þegar talað er um gryfjur er átt við núverandi efnisgryfjur í Hvalfirði. Með námum, er átt við þau svæði þar sem sótt er um áframhaldandi efnistöku. Námurnar innihalda í öllum tilvikum núverandi gryfjur.

Þær námur, sem sótt er um leyfi til að stækka með áframhaldandi efnistöku og fjallað er um í mati á umhverfisáhrifum, eru sýndar á mynd. 2.2. Fjallað er nánar um hverja námu fyrir sig hér á eftir og í töflu 2.1 eru helstu upplýsingar um hverja námu fyrir sig teknar saman. Númer á yfirlitsmynd 2.2 vísa í umfjöllun um námurnar. Vert er að hafa í huga að stærðarhlutföll á einstökum námukortum eru mjög mismunandi. Til þess að átta sig betur á afstöðu og staðsetningu náma er þörf á að hafa yfirlitskortið til hliðsjónar þegar námukort eru skoðuð. Tafla 2.2 sýnir svo kornastærð efnis í hverri námu.

Gera má ráð fyrir að magn efnis sem tekið hefur verið úr námum Björgunar í Hvalfirði til þessa nemi um 9 milljón m³, sjá töflu 2.3. Áætlað er að efnistaka Björgunar á svæðinu á næsta leyfistímabili, 2008-2018, verði um 10 milljón rúmmetrar af þeim rúmlega 27 milljón rúmmetrum efnis sem áætlað er að sé að finna í námum í Hvalfirði (sjá töflu 2.1). Ekki er unnt á þessu stigi að tilgreina nákvæmlega hversu mikið efni verður tekið úr hverri námu, en í hverju tilfelli er allt afmarkað svæði í kringum núverandi gryfjur til umfjöllunar í þessu mati á umhverfisáhrifum.

Námukortin sem sýnd eru hér á eftir fylgja einnig með í viðauka 1. Á kortum í viðauka má sjá hnitsetningu námanna. Kortin eru byggð á dýptarmælingum, sem fram fóru árið 2005. Á kortunum eru sýnd útmörk efnisgryfjanna eins og þau voru 2005 og áætluð útmörk fullnýttra náma. Námurnar verða ekki fullnýttar að afloknu næsta leyfistímabili. Í skýrslu, sem Siglingastofnun vann að beiðni Björgunar ehf og beindist að áhrifum efnistöku á strandrof við námurnar (Viðauki 5), er mælt með því, af varúðarsjónarmiðum, að mörk tveggja náma (Eyrarnámu og Kiðafellsnámu) verði færð fjær landi en gert var ráð fyrir. Kortin af þessum tveimur námum sýna því

útmörk fullnýtttra náma, eins og þau voru áætluð, en einnig útmörkin landmegin eins og þau verða eftir þessa breytingu.

Allar námurnar sem fjallað er um hér á eftir eru til skoðunar í þessu matsferli. Við umsókn um nýtingarleyfi, í kjölfar þessa ferlis, verður tekin ákvörðun um hvort þörf er á að draga úr eða hætta efnistöku úr ákveðnum námum vegna hagsmunaaárekstra, umhverfisáhrifa eða annarra þátta.

Framkvæmdasvæði-yfirlitsmynd

Á mynd 2.2 eru sýnd núverandi útmörk efnisgryfja, að viðbættum útmörkum viðkomandi náma, en ítrekað er að námurnar verða ekki fullnýttar á næsta leyfistímabili. Á myndinni eru svæði sem eru á náttúruminjaskrá einnig afmörkuð sérstaklega. Um forsendur friðunar þeirra svæða segir í náttúruminjaskrá:

„133. **Andrífsey**, Kjalarneshreppi, Kjósarsýslu. (1) Eyjan öll. (2) Mikið fuglalíf, mesta varpeyjan við sunnanverðan Faxaflóa.

134. **Laxárvogur og Laxá í Kjós**, Kjósarhreppi, Þingvallahreppi, Kjósarsýslu, Árnessýslu. (1) Grunnsvævi, fjörur og strandlengja frá ósi Laxár út að línu milli Hálsness og Eyrar (Hvalfjarðareyrar). Vatnasvið Laxár og nánasta umhverfi frá ósi upp að vatnaskilum. Meðalfellsvatn, Stíflisdalsvatn og Mjóavatn. Káranesseg og Hurðarbaksseg. (2) Í Laxárvogi eru víðáttumiklar leirur með fjölbreyttu dýralífi og gróðri. Laxá er ein helsta laxveiðiá landsins. Í sefunum er fjölskrúðugt fuglalíf.

138. **Ósmelur og Hvalfjarðareyri**, Kjósarhreppi, Kjalarneshreppi, Kjósarsýslu. (1) Fjörur, sjávarlón, grunnsvævi og strandlengja utan ræktaðs lands neðan þjóðveggar frá Norðurkoti inn að vík neðan við Eyrarkot. (2) Ósmelur er stór og fagur jökulgarður frá síðjökultíma. Meðfram ströndinni eru jarðlög með fornskeljum. Hvalfjarðareyri er fundarstaður baggalúta. Svæði í nánd við þéttbýli með mikið útivistar- og fræðslugildi.

235. **Hvalfjarðarströnd**, Hvalfjarðarstrandarhreppi, Borgarfjarðarsýslu. (1) Strandlengjan frá Miðsandi út að Katanesi. Til austurs markast svæðið af athafnasvæði olíustöðvar og til vesturs af athafnasvæði járnblendiverksmiðju. (2) Fögur strandlengja með fjölbreyttu landslagi og ríku fuglalífi³.

Á myndinni má einnig sjá afmörkun utan um Hvalfjarðareyri, en sú afmörkun á sér tiltekna skýringu. Skýring hennar er sú að árið 1997 var starfsmönnum Orkustofnunar falið að gera úttekt á mögulegu landbroti á Hvalfjarðareyri í kjölfar kvörtunar sem borist hafði frá hreppsnefnd Kjósarhrepps skömmu áður. Í kvörtuninni var þess getið að landbrot gæti stafað af efnistöku Björgunar ehf af sjávarbotni undan ströndinni. Í kjölfar þess var farin vettvangsferð á svæðið og greinargerð unnin um stöðu mála. Meðal annars voru loftmyndir frá mismunandi tíma bornar saman. Í niðurlagi greinargerðarinnar kom eftirfarandi m.a. fram:

„Við þessa athugun kom ekki neitt í ljós, sem bendir til þess að efnistakan hafi bein og stórvægileg áhrif á rof eyrinnar. Of langt er líklega liðið frá því að efni var tekið upp við eyrina til þess að hennar ætti að gæta skyndilega núna síðustu árin.

³ Náttúruverndarráð, 1996.

*Efnistaka úti á brún malarhjallans er að öllum líkindum á of miklu dýpi til þess að hún hafi áhrif á malarflutninga við ströndina.*⁴

Eftir útkomu greinargerðarinnar var ákveðið að svæði, í 1 km radíus út frá Hvalfjarðareyri, yrði undanþegið efnistöku í sérstöku samkomulagi Björgunar ehf. og iðnaðarráðuneytisins. Með undanþágunni var markmiðið að forða Hvalfjarðareyri frá mögulegu raski vegna efnistöku í sjó. Undanþágan var til 5 ára og hefur því verið felld niður. Björgun hefur engu að síður lítið sem ekkert efni tekið úr Eyrarnámu síðustu 10 ár, sbr. töflu 2.3 og ekkert efni innan hins undanþegna svæðis.

Tvö starfsleyfi fyrir fiskeldi eru til staðar í Hvalfirði. Á mynd 2.2 er búið að færa inn þau hnit sem gefin eru upp í starfsleyfinu og eiga þau að sýna gróflega staðsetningu kvía. Annars vegar er um að ræða leyfi til kræklingaræktar úti fyrir Hrafneyri. Staðsetning kvía er nokkuð frá námu Björgunar á þessum stað. Bent er á að starfsleyfið rann út í desember 2007. Í umsagnarferli um tillögu að matsáætlun benti Heilbrigðiseftirlit Vesturlands á tilveru starfsleyfis. Í svörum Björgunar var bent á að lögsögumörk sveitarfélaga nái á haf út innan netlaga, þ.e. 115 metra til hafs frá stórstraumsfjöruborði. Því verði að telja allan vafa á því að starfsleyfi veitt af heilbrigðisnefnd sveitarfélags sé gilt utan netlaga og þar með á námusvæði Björgunar.

Hins vegar er um að ræða starfsleyfi veitt af Heilbrigðiseftirliti Kjósarsvæðis til að starfrækja þorskfiskeldi og kræklingaeldi framan við Hálsnes í Hvalfirði. Þau hnit sem gefin eru í starfsleyfi lenda innan marka núverandi efnisgryfju Björgunar á þessum stað. Í umsagnarferli um tillögu að matsáætlun vildi Jón Gíslason f.h. leyfishafa upplýsa aðila um að ekki sé ástæða til að hafa þennan stað með í matsáætluninni þar sem ákveðið sé að þar fari fram matvælaframleiðsla. Hann telur að dæling efnis af hafsbotni geti ekki farið fram í nálægð við eldisstað og einnig séu umferð og veiðar bannaðar við eldismannvirki. Í svörum Björgunar var bent á að lögsögumörk sveitarfélaga nái á haf út innan netlaga þ.e. 115 metra til hafs frá stórstraumsfjöruborði. Því verði að telja allan vafa á því að starfsleyfi veitt af heilbrigðisnefnd sveitarfélags sé gilt utan netlaga og þar með á námusvæði Björgunar. Ekki er vitað til þess að settar hafi verið upp kvíar á þessum stað til þessa. Eins og fram kemur í töflu 2.3 hefur talsvert efni verið tekið úr þessari námu á síðustu árum.

Björgun bindur vonir við að hægt verði að starfrækja báðar starfsgreinarnar án árekstra í framtíðinni.

2.4.3 Umsögn og athugasemdir við framkvæmdalýsingu og svör framkvæmdaraðila

Efnismagn á hverju efnistökusvæði

Orkustofnun vísar í kafla 2.4.2 þar sem segi m.a.: „Ekki er unnt á þessi stigi að tilgreina nákvæmlega hversu mikið efni verður tekið úr hverri námu, en í hverju tilfelli er allt afmarkað svæði í kringum núverandi gryfjur til umfjöllunar í þessu mati á umhverfisáhrifum.“ Orkustofnun telur að þar sem í viðauka 5 um öldufarsrannsóknir í Hvalfirði liggi fyrir spá um dýpi í hverri námu árið 2018, eigi

⁴ Skúli Víkingsson og Freysteinn Sigurðsson, 1997.

að vera hægt að birta áætlað efnismagn sem fyrirhugað er að taka á hverju efnistökusvæði.

Í rannsókn Siglingastofnunar er ekki birt spá um dýpi 2018. Í skýrslunni er gert ráð fyrir því að námur í Hvalfirði séu fullnýttar og það ástand borið saman við núverandi ástand. Með því er markmiðið að meta áhrif frá deginum í dag borið saman við mestu mögulegu áhrif þ.e. fullnýttar námur. Björgun leggur áherslu á að ekki er fyrirhugað að taka svo mikið magn á næsta leyfistímabili og ítrekað er það sem áður hefur komið fram að ekki er hægt að birta áætlað efnismagn sem fyrirhugað er að taka í hverri námu á næsta leyfistímabili. Umhverfismatinu er ætlað að vera grundvöllur efnisvinnslu Björgunar næstu 10 árin og öllum ætti að vera ljós sú óvissa sem áætlun um efnisvinnslu 10 ár fram í tímann er háð. Það fer að sjálfsögðu eftir eðli og umfangi þeirra verkefna sem í boði verða næstu 10 árin hvaða námur verða mest nýttar.

Hagsmunaárekstrar vegna starfsleyfis

Í ljósi þess að dregin er í efa heimild heilbrigðisnefndar Kjósarsvæðis til að gefa starfsleyfi utan netlaga, telur Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis nauðsynlegt að fá úrskurð umhverfisráðuneytis um þetta atriði því starfsemi Björgunar gæti haft neikvæð áhrif á starfsemina.

Auk framangreinds bendir Björgun á að nauðsynlegt er að viðkomandi leyfisveitandi á grundvelli laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir kanni, áður en leyfi er veitt, hvort í gildi séu önnur leyfi sem kunni að rekast á fyrirhugaða leyfisveitingu og veiti þá viðkomandi færi á að tjá sig og afli eftir atvikum umsagna. Leyfi Björgunar til efnistöku var í gildi þegar leyfi það til fiskeldis sem um ræðir var veitt.

Ábending um nýtt starfsleyfi

Heilbrigðiseftirlit Vesturlands bendir á að til viðbótar fyrirbyggjandi starfsleyfum fyrir fisk- og kræklingaeldi í Hvalfirði hafi í nóvember 2008 verið gefið út starfsleyfi fyrir allt að 100 tonna framleiðslu kræklingaræktar Munda ehf. úti fyrir landi Saurbæjar, Hvalfjarðarströnd.

Björgun vísar til svars síns við umsögn heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis. Í þessu tilviki er ekki ástæða til að ætla annað en að efnistaka Björgunar og sú kræklingarækt sem fyrirhuguð er við Saurbæ geti farið saman, enda fjarlægð veruleg frá efnistökuverðum að svæði kræklingaræktar.

Vernd umhverfis Hvalfjarðareyri

Umhverfisstofnun segir að þrátt fyrir að samkomulag Björgunar og iðnaðarráðuneytis sé útrunnið hafi Björgun ekki tekið efni innan 1 km radíus frá eyrinni síðastliðin 10 ár. Umhverfisstofnun telur rétt að aftur verði tekinn upp 1 km verndar radíus fyrir Hvalfjarðareyri.

Framkvæmdaraðili vísar til þess að þær athuganir sem fram hafa farið í þessu mati á umhverfisáhrifum benda ekki til þess að áhrifa efnistöku gæti á Hvalfjarðareyri. Niðurstöður þeirra styðja þannig fyrrnefnda úttekt starfsmanna Orkustofnunar frá árinu 1997. Engin vísindaleg rök eru því fyrir slíkri afmörkun. Björgun mun þó í sambandi við umsókn um nýtingarleyfi láta fara fram enn frekari skoðun á áhrifum efnistöku úr Eyrarnámu á strandrof, samanber kaflann um frekari athugun

Siglingastofnunar hér á eftir (kafla 5.6.4).

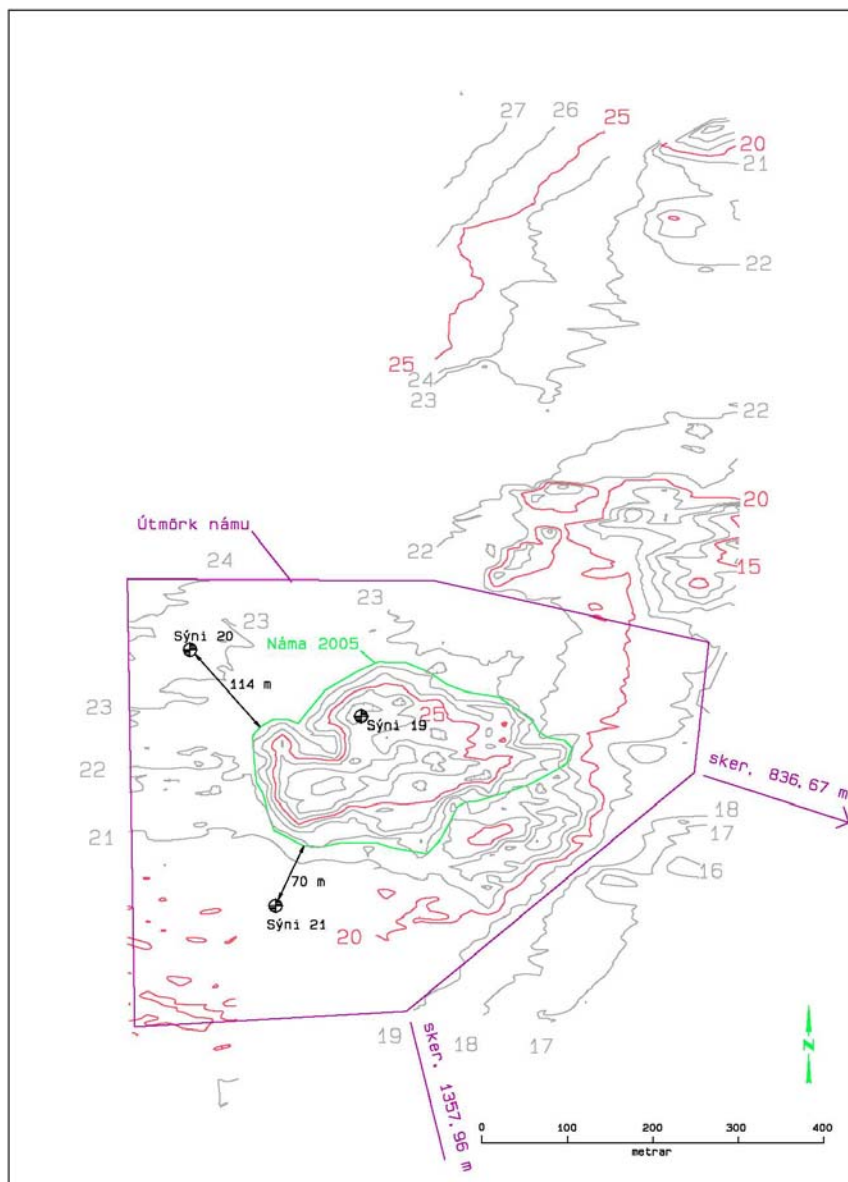
Fjörur á náttúruminjaskrá

Sigurbjörn Hjaltason telur að það sé látið hjá líða í skýrslunni að vekja athygli á að umræddar fjörur og grunnsævi séu að mestu leyti á náttúruminjaskrá og ætla skyldi að svæðin nýtu verndar fyrir frekari skemmdum.

Um náttúruminjasvæði er fjallað sérstaklega í kaflanum hér á undan og er þar m.a. getið um forsendur friðunar. Náttúruminjasvæðin eru sýnd á mynd 2.2.

Náma 1. Brekkuboði

Þessi náma hefur verið í notkun frá 1991 en þó ekki verið notuð mikið til þessa. Núverandi flatarmál gryfjunnar er um 5 ha. Heildarflatarmál námunnar er talið vera um 28 ha. Talið er að vinnanlegt efni sé um 1.200.000 m³.



Mynd 2.3 Brekkuboðanáma.

Eins og sjá má á mynd 2.3 liggur náman á rúmlega 20 m dýpi. Dýpt núverandi gryfju er um 5 m sem samsvarar þykkt malarlagsins. Gerð efnis í þessari námu flokkast sem mól og sandur en kornastærð efnis má sjá í töflu 2.2. Mælieiningar á mynd 2.3 gefa til kynna fjarlægð námu frá föstu landi. Að auki er sýnd staðsetning sýna af botndýralífríki sem tekin voru í gryfju og utan hennar og er fjarlægð sýna frá gryfju einnig gefin upp. Í tilviki

Brekkuboðanámu er næsta fasta land sker í rúmlega 800 m fjarlægð.

Umsagnir og athugasemdir við umfjöllun um Brekkuboðanámu og svör framkvæmdaraðila

Kornastærð og gæði efnis

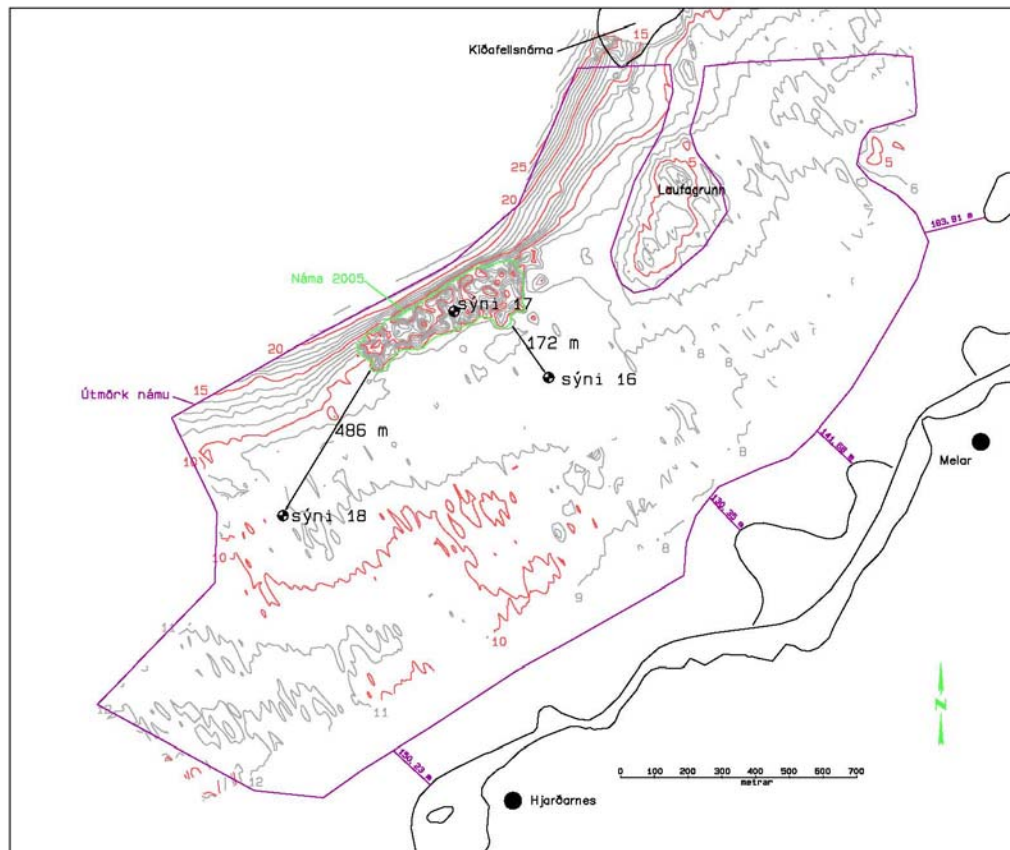
Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni sé gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að mól er ríkjandi kornastærð. Í frummatsskýrslu eru engar upplýsingar um berggerð efnis í Brekkuboðanámu. Orkustofnun óskar eftir berggreiningu á efni úr námunni og spyr í hvers konar mannvirkjagerð efni úr Brekkuboðanámu hafi verið notað. Upplýsingar þær sem óskað er eftir telur framkvæmdaraðili að séu hluti af framkvæmdareftirliti en ekki mati á umhverfisáhrifum.

Náma 2. Laufagrunn

Laufagrunnsnáma er sú náma í Hvalfirði sem hvað styst er komi í vinnslu sé miðað við vinnanlegt efnismagn. Frá því að vinnsla hófst árið 2000 hafa verið numdir um 1.500.000 m³ en gert er ráð fyrir að hægt sé að nema um 13.000.000 m³ til viðbótar úr þessari námu.

Efnisgryfjan er í dag um 7 ha en náman er mjög umfangsmikil og er gert ráð fyrir að malarefni sé að finna á um 270 ha svæði á þessum slóðum. Náman liggur á 8-25 m dýpi en til þessa hefur aðeins verið unnið á svæði sem er á 10-15 m dýpi. Náman liggur í beinu framhaldi suðvestur undan núverandi Kiðafellsnámu, meðfram ströndinni. Minnsta fjarlægð námu frá stórstraumsfjöruborði er um 150 m við Hjarðarnes. Á mynd 2.4 er einnig sýnd staðsetning sýna af botndýralífríki sem tekin voru í gryfju og utan hennar og er fjarlægð sýna frá gryfju einnig gefin upp.

Eftir gerð frummatsskýrslu vann Siglingastofnun frekari athugun á áhrifum öldufars á strandrof miðað við breyttar forsendur. Nánar er fjallað um það í kafla 5.6.4 hér á eftir. Niðurstaða þeirra útreikninga var sú að mörk þriggja náma, þar á meðal Laufagrunnsnámu, voru færð fjær landi. Frekari athugun Siglingastofnunar er í viðauka 7 og ný kort af námunum þremur í viðauka 8.



Mynd 2.4 Laufagrunnsnáma.

Umsagnir og athugasemdir við umfjöllun um Laufagrunnsnámu og svör framkvæmdaraðila

Kornastærð og gæði efnis

Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni sé gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að möl er ríkjandi kornastærð. Vegna stærðar fyrirhugaðs efnistökusvæðis (267,4 ha) telur Orkustofnun nauðsynlegt að fram verði lögð gögn um kornastærðargreiningar frá a.m.k. 5 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið, svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki sé í kornastærð. Í töflu 2.2 komi fram að kornastærð sé eins í Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu. Orkustofnun spyr hvort þörf sé á að taka efni í öllum þremur námunum, ef um sams konar jarðefni er að ræða? Orkustofnun óskar eftir berggreiningum frá a.m.k. 5 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki er í efnisgæðum. Stofnunin spyr jafnframt í hvers konar mannvirkjagerð efnið úr Laufagrunnsnámu hafi verið notað?

Framkvæmdaraðili bendir á að það er fleira en kornastærð sem ræður efnisgæðum. Ekki er hægt að fullyrða neitt um efnisgæði út frá berggreiningu einni saman þó hún gefi mjög ákveðnar vísbendingar.

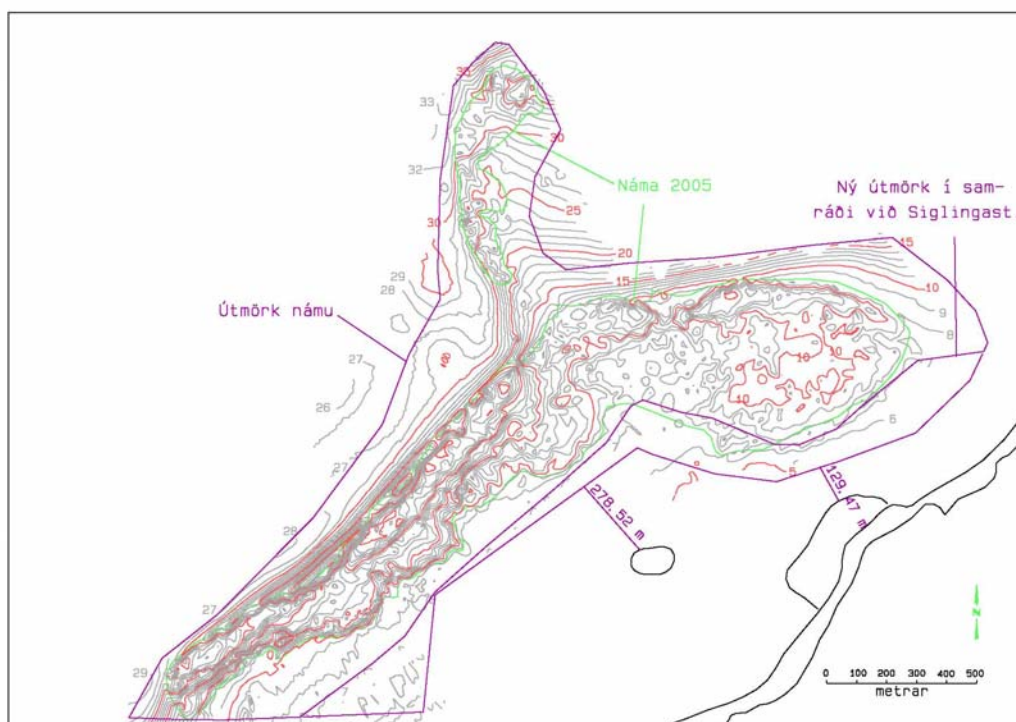
Aðrar upplýsingar sem Orkustofnun óskar eftir telur framkvæmdaraðili að séu hluti af framkvæmdareftirliti en ekki mati á umhverfisáhrifum.

Náma 3. Kiðafell

Kiðafellsnáma hefur verið nýtt síðan um 1965 eða í rúm 40 ár og á þeim tíma verið ein helsta steypuefnisnáma í Hvalfirði. Núverandi flatarmál efnisgryfjunnar er um 100 ha, en heildarumfang námunnar er talið vera rúmlega 200 ha. Gert er ráð fyrir að töluvert vinnanlegt efni sé enn að finna í námunni eða allt að 7.500.000 m³. Náman liggur á 5-35 m dýpi og er þykkt malarlagsins um 10-15 m. Þar er bæði að finna mól og sand. Náman liggur meðfram ströndinni við Kiðafellsmela. Stysta fjarlægð námu frá stórstraumsfjöruborði er um 130 m, sjá mynd 2.5.

Á myndinni eru einnig ný útmörk námu sem sett voru í tengslum við útreikninga Siglingastofnunar á mögulegu strandrofi, sjá umfjöllun í kafla 5.6.

Eftir gerð frummatsskýrslu vann Siglingastofnun frekari athugun á áhrifum öldufars á strandrof miðað við breyttar forsendur. Nánar er fjallað um það í kafla 5.6.4 hér á eftir. Niðurstaða þeirra útreikninga var sú að mörk þriggja náma, þar á meðal Kiðafellsnámu, voru færð fjær landi. Frekari athugun Siglingastofnunar er í viðauka 7 og ný kort af námunum þremur í viðauka 8.



Mynd 2.5 Kiðafellsnáma.

Umsagnir og athugasemdir við Kiðafellsnámu og svör framkvæmdaraðila

Dýpi efnistökusvæðis

Orkustofnun bendir á að fyrirhugað efnistökusvæði muni ná niður á 38 m dýpi

nyrst í Kiðafellstungu. Orkustofnun óskar eftir upplýsingum um hvort Björgun ehf. ætli sér að dæla þarna upp malarlagi sem ekki sé meira en 2 m á þykkt því skv. kafla 2.4.1 (bls. 6) hafa dæluskip Björgunar ehf. búnað til efnistöku niður á allt að 40 m dýpi.

Björgun telur að í mati á umhverfisáhrifum skipti ekki máli hvað núverandi tækjabúnaður fyrirtækisins ræður við að dæla á miklu dýpi. Ekki er ólíklegt að tækjakostur félagsins verði endurnýjaður innan næsta nýtingarleyfistímabils.

Kornastærð og gæði efnis

Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni sé gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að mól er ríkjandi kornastærð. Vegna stærðar fyrirhugaðs efnistökusvæðis (185,63 ha) telur Orkustofnun nauðsynlegt að fram verði lögð gögn um kornastærðargreiningar frá a.m.k. 4 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki er í kornastærð. Í töflu 2.2 komi fram að kornastærð er eins í Kiðafells-, Laufagrunns- og Eyrarnámu. Orkustofnun spyr hvort þörf sé á að taka efni í öllum þremur námunum ef um sams konar jarðefni er að ræða? Í frummatsskýrslu kemur fram að Kiðafellsnáma hafi verið nýtt frá því um 1965 og á þeim tíma verið ein helsta steypuefnanáma í Hvalfirði. Engar berggreiningar liggja fyrir þessu til staðfestingar. Orkustofnun óskar eftir berggreiningum frá a.m.k. 4 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki er í efnisgæðum. Hefur efni úr námunni verið nota til annars konar mannvirkjagerðar en sem steinefni í steinsteypu?

Björgun vísar til svara sinna við umfjöllun um námur 1 og 2. Þá bendir Björgun jafnframt á að efni úr Kiðafellsnámu er mjög alkalívirkt og er það ástæða þess að hætt var að nota efni úr Kiðafellsnámu til steypuframléiðslu. Björgun er í dag þátttakandi í rannsóknarverkefnum sem miða að því að hægt verði að nýta alkalívirkt fylliefni í steypu, í meira mæli en gert er í dag. Mat á efnisgæðum gæti því allt eins breyst í náninni framtíð.

Strandrof

Umhverfisstofnun bendir á að mörg strandsvæði við Ósmel (á náttúruminjaskrá) séu mjög berskjölduð fyrir sjávarrofi, því þar mæti sjórinn sjálfum jökulruðningnum sem sé leirkennur og losaralegur. Umhverfisstofnun telur óæskilegt að hraða þessu ferli með efnistöku skammt undan ströndinni við Kiðafellsnámu.

Framkvæmdaraðili telur, með vísan til niðurstaðna Siglingastofnunar, að fyrirhuguð stækkun náma í Hvalfirði komi til með að hafa óveruleg áhrif á strandrof. Því eigi þessi fullyrðing Umhverfisstofnunar ekki við.

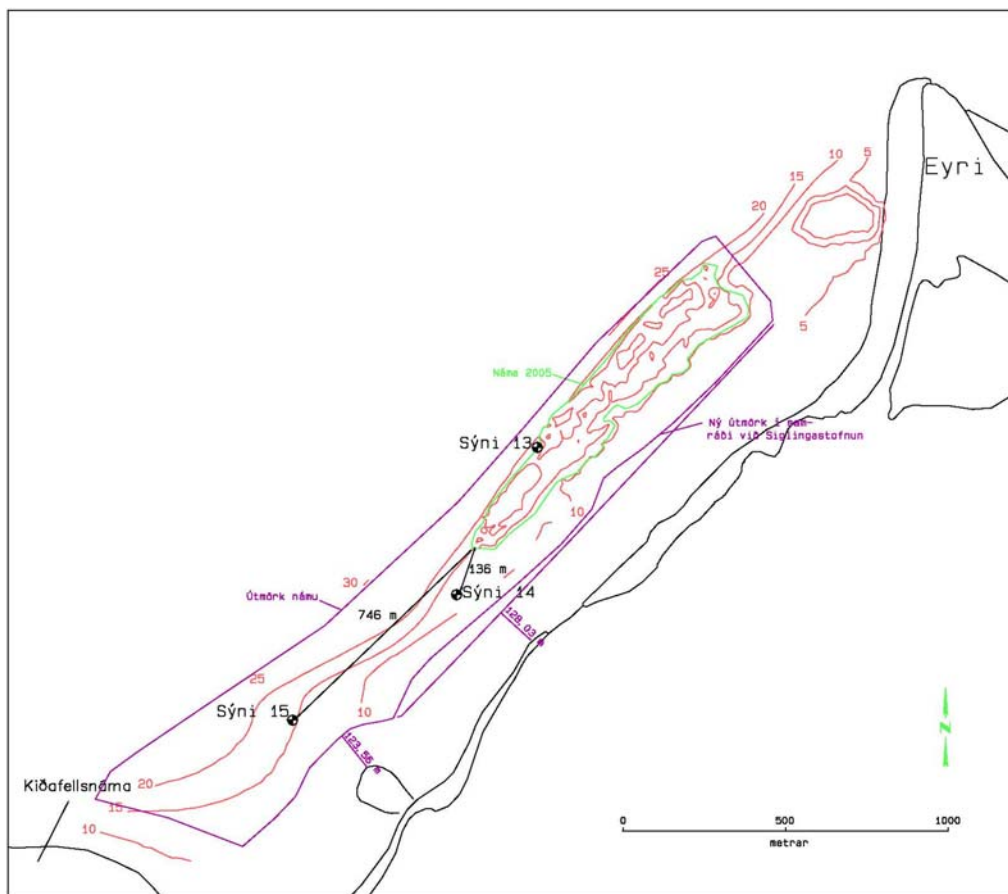
Náma 4. Eyri

Náman liggur suðvestur af Hvalfjarðareyri og í beinu framhaldi, norðvestur af Kiðafellsnámu. Björgun hóf efnistöku í Hvalfirði árið 1963 við Hvalfjarðareyri í gryfju sem er næst eyrinni og sjá má á mynd 2.6. Sú efnistaka var unnin í samræmi við námusamning við ábúanda á Eyri á þeim tíma. Stuttu eftir það hófst efnistaka utan netlaga í núverandi Eyrarnámu. Sú efnistaka stóð yfir fram til 1997 en þá var ákveðið að svæði sem nærði í 1 km radíus út frá Hvalfjarðareyri yrði tímabundið undanþegið efnistöku í sérstöku samkomulagi Björgunar ehf. og iðnaðarráðuneytisins. Af þessum sökum hefur lítið sem ekkert verið numið úr þessari námu á síðustu árum sbr. töflu 2.3. Nánari umfjöllun um þennan þátt er framar í þessum kafla.

Náman liggur á 6-30 m dýpi og er minnsta fjarlægð hennar frá stórstraumsfjöruborði um 124 m. Til þessa hefur efni verið tekið úr gryfju sem er um 17 ha að stærð. Heildarumfang námunnar er hins vegar um 87 ha. Áætlað vinnanlegt efnismagn úr námunni er um 3.000.000 m³.

Á myndinni eru einnig ný útmörk námu sem sett voru í tengslum við útreikninga Siglingastofnunar á mögulegu strandrofi, sjá umfjöllun í kafla 5.6.

Eftir gerð frummatsskýrslu vann Siglingastofnun frekari athugun á áhrifum öldufars á strandrof miðað við breyttar forsendur. Nánar er fjallað um það í kafla 5.6.4 hér á eftir. Niðurstaða þeirra útreikninga var sú að mörk þriggja náma, þar á meðal Eyrarnámu, voru færð fjær landi. Frekari athugun Siglingastofnunar er í viðauka 7 og ný kort af námunum þremur í viðauka 8.



Mynd 2.6 Eyrarnáma.

Athugasemdir við Eyrar- og Kiðafellsnámu og svör framkvæmdaraðila við þeim

Stærð svæðis

Orkustofnun telur rétt að benda á að fyrirhugað efnistökusvæði við Eyri var 53,14 ha í matsáætlun en í frummatsskýrslu er búið að stækka það í 81,92 ha, sem verður að teljast veruleg viðbót við fyrri áætlanir.

Í tillögu að matsáætlun var ekki tekinn með sá hluti námunnar sem var innan þess svæðis sem áður heyrði undir 5 ára vernd samkvæmt samkomulagi. Samkomulagið er nú útrunnið og taldi Björgun rétt að hafa námuna í heild sinni með í mati á umhverfisáhrifum, enda ekki ástæða til að undanskilja svæðið slíku mati. Um nýtingu svæðisins verður fjallað þegar sótt verður um nýtingarleyfi í framhaldi af umhverfismati.

Kornastærð og gæði efnis

Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni sé gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að mól er ríkjandi kornastærð. Vegna stærðar fyrirhugaðs efnistökusvæðis (81,92 ha) telji Orkustofnun nauðsynlegt

að fram verði lögð gögn um kornastærðargreiningar frá a.m.k. 3 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki er í kornastærð. Í töflu 2.2 komi fram að kornastærð sé eins í Eyrar-, Laufagrunnso- og Kiðafellsnámu. Orkustofnun spyr hvort þörf sé á að taka efni í öllum þremur námunum ef um sams konar jarðefni er að ræða? Í frummatsskýrslu séu engar upplýsingar um berggerð efnis í Eyrarnámu. Orkustofnun óskar eftir berggreiningum frá a.m.k. 3 stöðum dreifðum um efnistökusvæðið svo hægt sé að sjá hvort mikill breytileiki er í efnisgæðum. Í hvers konar mannvirkjagerð hefur efnið úr Eyrarnámu verið notað?

Björgun vísar til svara sinna við umfjöllun um námur 1 og 2.

Umfang svæðis

Kjósarhreppur efast um þá fullyrðingu sem fram kemur í frummatsskýrslunni að núverandi námur (gryfjur) nemi aðeins um 117 ha, þar sem vitað sé að uppdæling hafi farið fram á öllu þessu svæði án sýnilegs skipulags. Hér eigi við, líkt og annarsstaðar, að engin haldbær gögn séu lögð fram um ásýnd sjávarbotnsins með gerð líkans sem Kjósarhreppur óskaði eftir að gert yrði.

Dýptarmælingar sem fram fóru 2005, gáfu ekki til kynna að efnistaka hefði farið fram utan gryfjanna, sem afmarkaðar eru á kortunum.

Áhrif á fjörur

Kjósarhreppur segir að gríðarleg breyting hafi orðið á fjörum og lífríki á þessu svæði. Þar sem áður hafi verið sandstrendur séu nú klappir og bergfyllur falli stöðugt fram vegna aukins ágangs sjávar. Kjósarhreppur telur að efnistaka á þessu svæði, sérstaklega í Eyrarnámunni, ógni Hvalfjarðareyrinni, sem látið hafi verulega á sjá og sé verulegt áhyggjuefni.

Umhverfisstofnun bendir á að Eyrarnáma sé næsta virka náma við Hvalfjarðareyri og liggi fyrirhuguð útmörk námunnar sem séu næst landi 114 m frá ströndinni, á 5-10 m sjávardýpi, sem sé sama dýpi og er í aflögðu námunni. Þó útmörk Eyrarnámu séu aðeins lengra frá þá liggi hún það grunnt að það sé fyrirsjáanlegt að efnistakan hafi áhrif á það hvernig hafið beri efni til og frá Hvalfjarðareyri.

Samkvæmt útreikningum Siglingastofnunar er talið að með því að færa mörk námunnar við Eyri fjær landi sé ekki ástæða til að ætla að strandrof verði vegna efnistökkunnar. Það skarð sem myndast hefur í Hvalfjarðareyri er að öllum líkindum tilkomið vegna efnistöku sem stunduð var mjög nálægt ströndu, í samráði við þáverandi landeigendur, en holuna má sjá á mynd 2.6. Efni hefur ekki verið tekið á þessum slóðum um langt skeið.

Áhrif á Hvalfjarðareyri

Umhverfisstofnun telur eftirtektarvert að brot í sveigju strandarinnar á Hvalfjarðareyri sjáist ekki á mynd 2.6 í frummatsskýrslunni. Samkvæmt frummatsskýrslu sé kortið byggt á dýptarmælingum sem fram fóru 2005. Á kortinu sé einnig dýpt aflögðu námunnar sýnd og hún sé 20 m djúp. Ætla megi að Björgun hafi gögn um hversu djúpt hafi verið grafið í þeirri námu og með því að bera saman núverandi dýpt og dýpt námunnar við síðustu efnistöku má

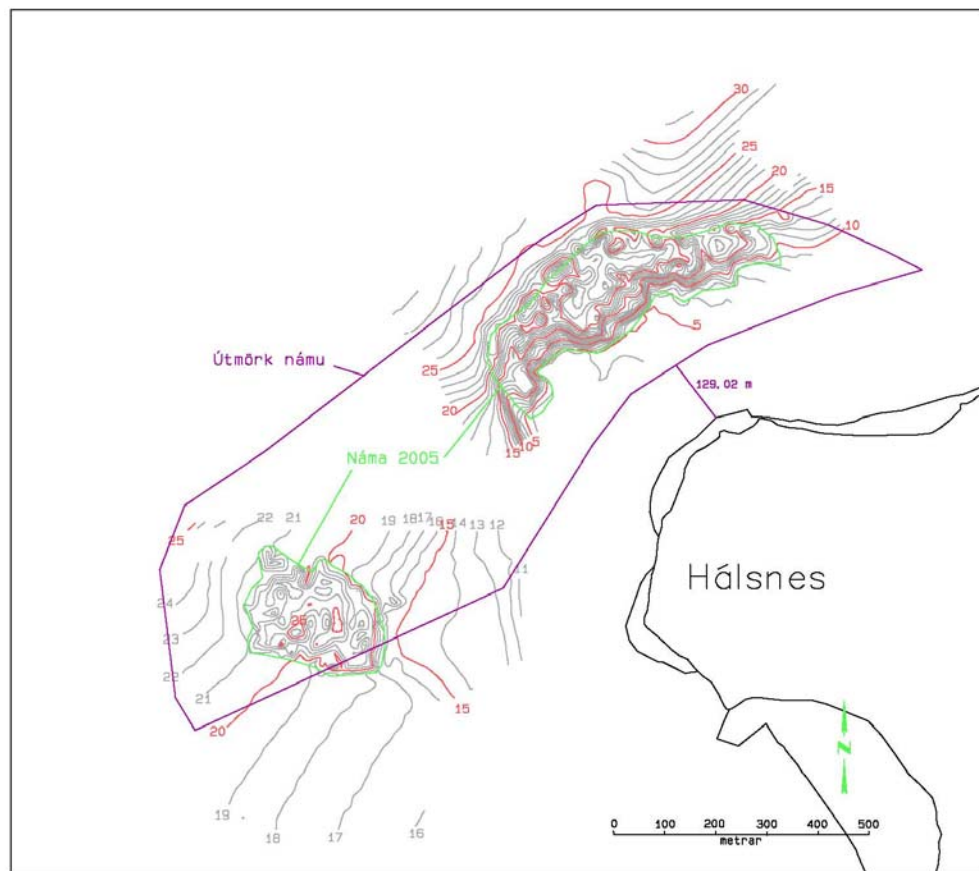
fá hugmynd um hvernig sú náma hefur gripið efni sem annars hefði farið í að byggja upp og viðhalda Hvalfjarðareyri. Hugsanleg mótvægisáðgerð væri að fylla aflögðu námuna með malarefni.

Framkvæmdaraðili tekur fram að í þeim kortagrunni sem notaður er (þ.e. kortagrunni sjómælinga) hefur brot í sveigju Hvalfjarðareyrar ekki verið mælt upp og kortlagt. Af þeim sökum sést sveigjan ekki á mynd 2.6. Umhverfismat efnistöku í Hvalfirði snýr að framtíðarvinnslu í námunum. Sú áðgerð sem Umhverfisstofnun vísar til er að fylla ofan í námu sem ekki hefur verið í notkun um langt skeið. Sú náma var nýtt í samráði við landeigendur á þeim tíma.

Náma 5. Hálsnes

Í dag eru tvær efnisgryfjur á þessu svæði og hafa þær verið nýttar síðan 1997. Önnur gryfjan liggur beint út af Hálsnesi en hin gryfjan, sem er öllu minni, suðvestur af þeirri gryfju og er hún stundum kennd við Maríuhöfn. Gryfjan við Hálsnes er í dag um 8 ha en minni gryfjan er um 5 ha. Áætlað er að sameina gryfjurnar í eina, en náman í heild er um 58 ha að stærð. Náman liggur á 4-25 m sjávardýpi og skilur efnistaka á svæðinu eftir sig gryfju sem yrði 5-10 m djúp. Talið er að hægt sé að nema um 2.000.000 m³ af sandi og möl til viðbótar af þessum svæðum. Minnsta fjarlægð frá stórstraumsfjöruborði er um 130 m.

Eins og fram kemur fyrir í þessum kafla er í gildi starfsleyfi fyrir fiskeldi innan námusvæðisins.



Mynd 2.7 Hálsnesnáma.

Umsagnir og athugasemdir við umfjöllun um Hálsnesnámu og svör framkvæmdaraðila við þeim

Kornastærð og gæði efnis

Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni er gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að efnid sé mjög gróft og að möl sé mjög

rikjandi kornastærð. Orkustofnun óskar eftir kornastærðargögnum úr Maríuhafnarnámu. Í töflu 2.2 komi fram að kornastærð sé eins í Hálsnes- og Hrafneyrnámu og spyr stofnunin hvort þörf sé á að taka efni úr báðum námunum ef um sams konar jarðefni er að ræða? Orkustofnun óskar eftir berggreiningum úr báðum námunum svo hægt sé að sjá hvort einhver breytileiki er í efnisgæðum milli náma. Í hvers konar mannvirkjagerð hefur efnið úr Hálsnes- og Maríuhafnarnámu verið notað?

Björgun vísar til svara sinna við umfjöllun um námur 1 og 2.

Fiskeldi

Orkustofnun bendir á að í frummatsskýrslu komi fram að Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis hafi veitt starfsleyfi fyrir þorskfiskeldi og kræklingaeldi framan við Hálsnes og að mörkin sem gefin séu upp í starfsleyfinu séu innan núverandi námu Björgunar ehf. Orkustofnun óskar eftir því að ofangreind mörk verði sett inn á dýptarkort námunnar svo sjá megi innbyrðis afstöðu.

Kjósarhreppur bendir á að ábúendur á Hálsi hafi fengið starfsleyfi fyrir kræklingarækt og/eða tilraunaeldi á fiski á þessum stað sem valdið hafa hagsmunaárekstrum.

Jón Gíslason mótmælir því að í frummatsskýrslu sé enn reiknað með Hálsnesnámu þar sem fara mun fram matvælaframleiðsla, samkvæmt ljósriti af starfsleyfi. Það skuli ítrekað að uppdæling sands af hafsbotni með tilheyrandi gruggmyndun og og matvælaframleiðsla geti aldrei farið saman á sama stað enda sé gert ráð fyrir 2 km fjarlægð frá eldismannvirkjum í næstu starfsemi skv. reglugerð.

Björgun telur ástæðulaust að setja mörk þorskfiskeldis og kræklingaeldis við Hálsnes á námukort. Þessi mörk má sjá hnitsett á yfirlitsmynd í frummatsskýrslu og er ljóst að um hagsmunaárekstra er að ræða.

Björgun vísar einnig í umfjöllun um þennan þátt í kafla 2.4.2 hér á undan þar sem segir að lögsögumörk sveitarfélaga nái á haf út innan netlaga þ.e. 115 metra til hafs frá stórstraumsfjöruborði. Því verði að telja allan vafa á því að starfsleyfi veitt af heilbrigðisnefnd sveitarfélags sé gilt utan netlaga og þar með á námusvæði Björgunar. Ekki er vitað til þess að settar hafi verið upp kvíar á þessum stað til þessa. Eins og fram kemur í töflu 2.3 hefur talsvert efni verið tekið úr þessari námu á síðustu árum. Björgun bindur vonir við að hægt verði að starfrækja báðar starfsgreinarnar án árekstra í framtíðinni.

Björgun vísar einnig í svör við umsögn Heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis í kafla 2.4.3. hér að framan.

Náttúruminjasvæði

Orkustofnun bendir á að grunnsævi, fjörur og strandlengja frá ósi Laxár út að línu milli Hálsness og Eyrar (Hvalfjarðareyrar) séu á náttúruminjaskrá. Orkustofnun óskar eftir því að mörk svæðisins sem er á náttúruminjaskrá verði færð inn á dýptarkort af Hálsnesnámu (mynd 2.7, viðauki 1) í samráði við Umhverfisstofnun, svo sjá megi afstöðu þess gagnvart fyrirhuguðu efnistökusvæði. Orkustofnun telur rétt að vekja athygli á því, að mörk svæðisins

sem er á náttúruminjaskrá eru ekki þau sömu á mynd 2.2 í tillögu að matsáætlun og á mynd 2.2 í frummatsskýrslu.

Kjósarhreppur tekur fram að námusvæðið liggi að Laxvogi, sem sé á Náttúruminjaskrá og jafnvel inná það svæði ef tekið er tillit til þess, að í skýrslunni er línán á milli Hálsness og Hvalfjarðareyrar rangt dregin. Hvalfjarðareyrin og Laxvogur eru á lista yfir alþjóðlega mikilvæga staði fyrir fugla.

Mörk svæða á náttúruminjaskrá er að finna á yfirlitsmynd í frummatsskýrslu. Á þeirri mynd má sjá afstöðu námanna til náttúruminjasvæðis. Rétt er það að svæðin hafa ekki sömu skilgreiningu í matsáætlun og frummatsskýrslu. Ástæðu þess má rekja til þess að í frummatsskýrslu var unnið nýtt kort og var kortagrunnur náttúruminjasvæða fenginn af heimasíðu Umhverfisstofnunar. Í samtali við Umhverfisstofnun eftir að frummatsskýrsla kom út kom í ljós að kortagrunnur á heimasíðu þeirra reyndist ekki réttur. Því hefur útlínu svæðis nr. 134 á náttúruminjaskrá verið breytt á mynd 2.2 til samræmis við kort sem fylgir með náttúruminjaskrá og gefið er til kynna í matsáætlun.

Fornleifar

Orkustofnun varpar fram þeirri spurningu hvort einhverjar fornminjar tengdar Maríuhöfn geti verið í hættu vegna strandrofs á svæðinu.

Kjósarhreppur bendir á að upp af þessu svæði sé Maríuhöfn og Búðasandur sem séu helstu sögustaðir Kjósverja og njóti verndar. Nú þegar hafi orðið það veruleg röskun á þessu svæði vegna efnistöku Björgunar að vart verði við unað.

Kristján Oddsson telur að augljóst hljóti að vera að svo mikil efnistaka sem kynnt sé til viðbótar því sem þegar hafi verið tekið, ógni mjög aðliggjandi strönd, og meðal annars svokölluðum Búðarsandi, sem sé malarhryggur sem liggja austan við Hleinina. Innan við malarhrygginn liggja búðarrústir sem taldar séu leyfar af fornum verslunarstað, en lónið austan við rústirnar séu talin Maríuhöfn sú sem svo oft er getið um í fornum sögum. Svæðið sé friðlýst og hluti af verndarsvæði Laxárvoogs. Kristján segir að malarefni af Búðarsandi hafi verið nýtt af bændum á Hálsi og Neðra- Hálsi og teljist til umtalsverðra hlunninda.

Björgun telur að ekki megi rekja áhrif á minjar á þessum stað til efnistöku fyrirtækisins, eins og skýrt er nánar í þessari skýrslu, þar sem ekki er þess að vænta að efnistakan muni hafa áhrif á fjörur. Því ættu ofangreindar minjar ekki að vera í hættu vegna efnistöku Björgunar.

Eins skal þess getið að Fornleifavernd ríkisins er umsagnaraðili í þessu ferli mats á umhverfisáhrifum og sá ekki ástæðu til að gera athugasemd vegna þessa.

Áhrif á strönd – skerðing á hlunnindum

Kristján Oddsson lýsir yfir furðu sinni á því að í fyrirliggjandi matsáætlun sé hvergi að finna athugun á því hvað sú efnistaka sem þegar hafi verið framkvæmd hafi haft á fjörur og landbrot á svæðinu. Í svokallaðri Hlein hafi verið aðgengi að perlumöl sem hægt hafi verið að nýta frá landi á sjálfbæran hátt undanfarna áratugi. Á síðustu árum hafi stöðugt þrengt að þessari

efnistöku og frá því í vor virðist sem ekki verði um frekara efnisnám frá landi á þessum stað að ræða, þar sem allt efni hafi hreinsast í burtu auk þess sem mikið landbrot hafi átt sér stað. Þarna megi Kristján sjá á eftir umtalsverðum hlunnindum auk þess sem tjón hafi orðið á landi.

Kristján Oddsson telur einnig augljóst að svo mikil stækkun á efnistökusvæði ógni óhjákvæmilega lífríki á svæðinu og geri það fátækara, en náman muni nánast ná inn á verndarsvæði Laxárvogs. Kristján saknar þess að í skýrslunni sé hvergi tekið með í reikninginn það er varðar aukna ölduhæð vegna hugsanlegrar hækkunar á yfirborði sjávar vegna gróðurhúsaáhrifa, en hækkun á yfirborði sjávar auki enn á aukna ölduhæð til viðbótar við aukið dýpi undan strönd vegna efnistöku.

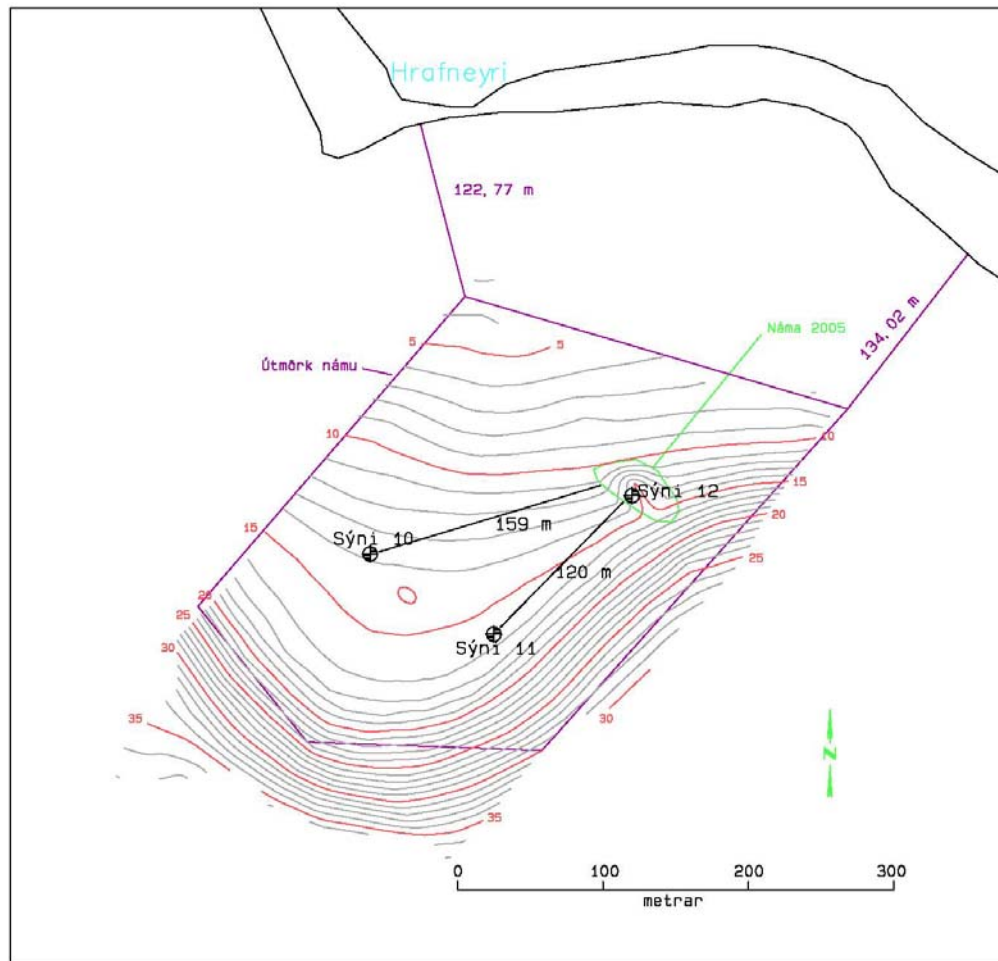
Að mati Þórarins Jónssonar hafa þeir 2.000.000 m³ af efni sem Björgun hyggst dæla upp fyrir utan Hálsnes og selja í Reykjavík, veruleg óafturkræf og neikvæð áhrif á fjöruna við Hálsnes og Búðarsand hér eftir sem hingað til.

Samkvæmt niðurstöðu rannsóknar Siglingastofnunar er ekki talið að efnisnámur Björgunar í sjó hafi áhrif á ölduhreyfingar og setframburð á þessum slóðum og þar af leiðandi á strandrof. Þau áhrif sem orðið hafa á þessar strendur er því ekki hægt að skýra með efnistöku Björgunar.

Náma 6. Hrafneyri

Náman við Hrafneyri er sú minnsta í Hvalfirði og hefur einungis verið tekið efni þar á 0,15 ha svæði til þessa. Sjö ár eru síðan tekið var efni úr námunni síðast, eða árið 2001, sbr. töflu 2.3. Stefnt er að efnistöku á 8 ha svæði á næsta leyfistímabili. Náman liggur á 5-25 m dýpi og um 123 m frá stórstraumsfjöruborði, þar sem styst er.

Talið er að hægt sé að nema allt að 700.000 m³ úr námunni til viðbótar. Undanfarin ár hefur verið í gildi starfsleyfi fyrir kræklingarækt skammt frá námunni, sjá umfjöllun í kafla 2.4.2. Á myndinni er að auki er sýnd staðsetning sýna af botndýralífríki sem tekin voru í gryfju og utan hennar og er fjarlægð sýna frá gryfju einnig gefin upp.



Mynd 2.8 Hrafneyrarnáma.

Athugasemdir við Hrafneyrarnámu og svör framkvæmdaraðila við þeim

Kornastærð og gæði efnis

Orkustofnun bendir á að kornastærð efnis í námunni sé gefin upp með þremur tölum í töflu 2.2 og megi af þeim sjá að efnið er mjög gróft og að mól er mjög

ríkjandi kornastærð. Í töflu 2.2 komi fram að kornastærð er eins í Hálsnes- og Hrafneyrarnámu. Orkustofnun spyr hvort þörf sé á að taka efni úr báðum námunum ef um sams konar jarðefni er að ræða? Í frummatsskýrslu eru engar upplýsingar um berggerð efnis í Hrafneyrarnámu. Orkustofnun óskar eftir berggreiningu úr námunni. Í hvers konar mannvirkjagerð hefur efnið úr Hrafneyrarnámu verið notað?

Vísað er í svör við athugasemd um námur 1 og 2.

Náttúruminjasvæði

Orkustofnun bendir á að strandlengjan frá Miðsandi út að Katanesi í Hvalfjarðarsveit er á náttúruminjaskrá, en um sé að ræða fagra strandlengju með fjölbreyttu landslagi og ríku fuglalífi. Orkustofnun óskar eftir því að mörk svæðisins sem er á náttúruminjaskrá verði færð inn á dýptarkort af Hrafneyrarnámu (mynd 2.8, viðauki 1) í samráði við Umhverfisstofnun, svo sjá megí afstöðu þess gagnvart fyrirhuguðu efnistökusvæði.

Hvalfjarðarsveit finnst ekki skýrt hvað átt sé við með því að segja að náman sé 123 metra frá landi, þ.e. hvort verið sé að miða við stórstraumsfjöru eða hvort um aðra viðmiðun sé að ræða. Þá bendir sveitarfélagið á að strandlengjan sé á náttúruminjaskrá.

Mörk svæða á náttúruminjaskrá er að finna á yfirlitsmynd í frummatsskýrslu. Á þeirri mynd má sjá afstöðu námanna til náttúruminjasvæðis. Við fjarlægðarmælingar er miðað við stórstraumsfjöruborð.

Hávaði

Hvalfjarðarsveit hefur áhyggjur af því að hávaði geti haft truflandi áhrif á æðarvarp og annað dýralíf og búpening ásamt ferðamennsku og útivist, sem hafi farið ört vaxandi í Hvalfirði undanfarin ár. Þá bendir sveitarfélagið einnig á að í næsta nágrenni við námuna sé stunduð kræklingarækt.

Fjallað er um hávaðamælingar í kafla 5.7, en þær fóru fram í dæluskipi Björgunar. Í mati á áhrifum frá þeim hávaða sem berst frá skipi var ekki unnt að styðjast við almenn viðmiðunargildi enda ekki um viðvarandi hávaða að ræða. Efnistaka tekur öllu jafna um 2 tíma í hvert skipti er hljóðdeyfing nokkur með fjarlægð. Efnistaka tekur að jafnaði um 2 tíma í hvert skipti og er hljóðdeyfing veruleg með fjarlægð. Efnistaka hefur staðið yfir í Kollafirði og Hvalfirði um langt skeið og í sumum tilvikum er fjarlægð frá landi svipuð og væri í Hrafneyrarnámu. Líklegt er að tímabundin truflun geti orðið vegna dælingar en ekki er talið að slík truflun hafi varanleg áhrif í för með sér.

Botndýralífriki

Hvalfjarðarsveit telur að greining sýna eftir því hvort þau eru í námu eða utan hennar séu ósamanburðarhæf. Sveitarfélagið veltir fyrir sér hver sé munurinn á mæligildunum: örfáar, fáeinar og 12.

Ekki er vitað með vissu hvað Hvalfjarðarsveit á við með þessu. Þrjú sýni voru tekin á þessum stað. Samanburður er einnig fenginn með sýnum úr öðrum námum í Hvalfirði. Niðurstöður eru samróma um fábreytt lífríki.

Áhrif á fjörur

Hvalfjarðarsveit bendir á að engar rannsóknir liggi fyrir um áhrif efnistökkunnar á fjörurnar og lífríki þeirra.

Samkvæmt niðurstöðu rannsóknar Siglingastofnunar er ekki talið að efnisnámur Björgunar í sjó hafi áhrif á ölduhreyfingar og setframburð á þessum slóðum og þar af leiðandi á strandrof.

Fjarlægð á markað

Hvalfjarðarsveit telur að röksemdafærsla Björgunar um nálægð efnistökusvæða við stærsta markaðinn eigi síst við þarna og hefur sveitarfélagið því áhyggjur af því að verið sé að fórna meiri hagsmunum fyrir minni á þessum slóðum, þar sem hvort eð er sé um tiltölulega litla námu að ræða í samanburði við aðrar.

Fyrirhuguð nýting úr námunni stjórnast af eftirspurn, framboði úr öðrum námum og hugsanlega niðurstöðu nánari útfærslu Siglingastofnunar á útmörkum náma. Björgun hefur enga hagsmuni af því að flytja efni lengri leið en nauðsynlegt er.

Tafla 2.1 Flatarmál náma og áætluð efnistaka. Númer framan við námur er tilvísun í mynd 2.2.

Náma	Flatarmál námu 2005, ha	Heildarflatarmál námu, ha	Áætlað hámarks efnismagn í hverri námu, m ³	Ríkjandi efnisgerð ⁵	Lýsing
1. Brekkuboði	5,36	27,94	1.200.000	Möl og sandur	Í notkun frá 1991.
2. Laufagrunn	6,62	267,4	13.000.000	Möl og sandur	Vinnsla hófst upp úr 2000. Mikið magn óunnið.
3. Kiðafell	99,82	214,17 185,63 eftir breytingu	7.500.000	Möl og sandur	Stærsta og mest notaða náman síðan í lok 7. áratugarins.
4. Eyri	17,06	86,61 81,92 eftir breytingu	3.000.000	Möl og sandur	Mikið notuð áður fyrir en lítið í seinni tíð.
5. Hálsnes	13,33	58,49	2.000.000	Möl og sandur	Náma fyrst notuð um 1997. Nokkuð mikil nýting á síðustu árum.
6. Hrafneyri	0,15	8,04	700.000	Möl og sandur	Lítið sem ekkert verið tekið úr námunni. Síðast árið 2001.
Samtals	142,34	662,65	27.400.000		

⁵ Sjá nánar í töflu 2.2.

Tafla 2.2 Kornastærðir (mm) í námum Björgunar í Hvalfirði.

	<i>Náma</i>	d_{15}^6 ⁷	d_{50}	d_{85}
1	Brekkuboði	0,4	5,0	22,0
2	Laufagrunn	0,4	3,0	17,0
3	Kiðafell	0,4	3,0	17,0
4	Eyri	0,4	3,0	17,0
5	Hálsnes	1,5	11	27,0
6	Hrafneyri	1,5	11,0	27,0

Samkvæmt skilgreiningu er sandur á bilinu 0,06 mm til 2 mm og möl frá 2 mm til 60 mm. Eins og lesa má úr töflu 2.2 eru botnefni í námum Björgunar í Hvalfirði að langstærstum hluta mól með litlu hlutfalli af grófum sandi. Venjulegur sandur er með meðalkornastærð $d_{50} = 0,2$ mm.

Ekki liggja fyrir upplýsingar um magn efnis sem tekið var úr einstökum námum í Hvalfirði fyrir árið 2000, enda var þess ekki krafist af leyfisveitanda á þeim tíma að slíkum upplýsingum væri safnað. Í gögnum sem unnin voru úr dagbókum dæluskipa Björgunar kemur þó fram að efnistaka úr námum í Hvalfirði hafi á tímabilinu september 1990 til október 1997 numið 1.151.000 m³. Engar upplýsingar liggja fyrir um efnistöku frá október 1997 til desember 1999 en gera má ráð fyrir að efnistaka á því tímabili hafið numið um 500.000 m³. Eftir árið 2000 liggja fyrir upplýsingar um efnisvinnslu sundurliðað eftir námum og fylgja þær upplýsingar hér með í töflu 2.3.

Tafla 2.3 Efnistaka Björgunar í Hvalfirði 2000-2007.

<i>Náma</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	<i>Samtals</i>
1. Brekkuboði	3.600	2.400	0	20.400	0	1.200	2.400	16.600	46.600
2. Laufagrunn	38.300	11.960	43.200	178.600	199.390	217.925	272.205	464.670	1.495.850
3. Kiðafell	319.800	460.450	43.200	85.600	173.710	123.448	110.932	2.400	1.319.540
4. Eyri	200	0	0	615	0	0	0	0	815
5. Hálsnes	69.040	50.900	37.700	34.800	209.890	338.870	207.807	155.070	1.104.077
6. Hrafneyri	290	1.200	0	0	0	0	0	0	1.490
Samtals allar námur í m ³	431.230	526.910	193.700	320.015	582.990	681.443	593.344	638.740	3.968.372

⁶ d=diameter; segir til um þvermál korna.

⁷ Þessi tala gefur til kynna að 15 % efnis sé undir þeirri stærð sem tiltekið er í töflunni. d_{50} gefur til kynna 50% o.s.frv.

2.4.4 Umsagnir og athugasemdir við námur og efnismagn og svör framkvæmdaraðila

Orkustofnun fagnar því að Björgun ehf. birtir í töflu 2.3 upplýsingar um hve mikið efni hefur verið tekið úr einstökum námum í Hvalfirði á tímabilinu 2000-2007. Orkustofnun telur það afar mikilvægt að þessar tölur um efnismagn séu birtar opinberlega. Orkustofnun hefur yfirfarið töfluna og fundið innbyrðis misræmi í tölunum. Með mikilvægi gagnanna í huga, þá óskar Orkustofnun eftir því að allar tölur í töflunni verði yfirfarnar.

Björgun hefur yfirfarið þær tölur sem fram koma í töflu 2.3 og stendur við þær. Bent er á að í frummatsskýrslunni hefur nafngift námanna verið samræmd og námur sameinaðar. Það getur hugsanlega skýrt það ósamræmi sem Orkustofnun telur sig hafa fundið í tölunum.

Hvalfjarðarsveit gerir athugasemd við að ekki sé tilgreint með nákvæmum hætti hversu mikið efni verður tekið úr hverri námu. Sveitarfélagið sér því ekki hvernig eigi að vera hægt að meta hvernig aðstæður verði þegar efnistöku er hætt, þegar efnismagnið sem taka eigi úr hverri námu liggur ekki nákvæmlega fyrir.

Í mati á umhverfisáhrifum er lagt mat á áhrif þess að nema allt efni úr námunni. Þannig er reiknað með að allt efni sé nýtt úr námunum í rannsóknum á öldufari. Eins og oft hefur komið fram í þessu ferli er ekki hægt að segja til um hversu mikið efni verður numið úr hverri námu á næsta leyfistímabili en ítrekað skal að ekki er gert ráð fyrir því að allt efni úr námunum verði tekið á því tímabili.

3 KOSTIR

3.1 Aðrir kostir efnistöku í sjó

Efnistaka Björgunar í sjó hefur staðið yfir nær sleitulaust undanfarna fjóra áratugi. Á þeim tíma hefur safnast upp þekking á helstu námusvæðum í Hvalfirði og Faxaflóa öllum. Þessi námusvæði eru, eða hafa verið, í notkun á þeim tíma sem Björgun hefur komið að efnistöku í sjó. Önnur efnistökusvæði en þau sem eru til umfjöllunar í þessari frummatsskýrslu, og vitað er um í sjó, eru í Kollafirði og sunnanverðum Faxaflóa. Bæði þessi svæði hefur Björgun nýtt undanfarna áratugi til efnisvinnslu og er mat á umhverfisáhrifum vegna umsóknar um endurnýjun leyfis til efnistöku í vinnslu fyrir þau svæði, eins og Hvalfjörðinn.

Á samráðsfundum, við upphaf þessarar matsvinnu, var meðal annars spurt um hvort hægt væri að sækja í aðrar námur í sjó í stað núverandi náma og var meðal annars bent á suðurströnd landsins. Suðurströndin er sandströnd og lítið af grófu efni þar að finna⁸. Mól sem sótt er í Hvalfjörð og Faxaflóa er þannig mun betra steypu- og fyllingarefni. Augljóst er því, að efni flutt frá suðurströndinni á höfuðborgarsvæðið yrði miklu dýrara og óhentugra en núverandi efni og gæti því ekki keppt við landefni. Eins og staðan er í dag getur efnistaka við suðurströndina því ekki komið í stað efnistöku í Faxaflóa.

Efnisleit hefur farið fram nokkrum sinnum á vegum Björgunar þann tíma sem efnistaka hefur staðið í Faxaflóa. Sú leit hefur skilað þeim námum sem hér eru til umfjöllunar og í Kollafirði og sunnanverðum Faxaflóa. Allar þær námur sem sýndar eru á mynd 2.2 eru til umfjöllunar í þessari skýrslu.

Um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó er ekki að ræða og því er eðlilegt að umræða um kosti snúi að samanburði á núverandi efnistöku í sjó og því að aðhafast ekkert í sjó. Það hefði í för með sér að vinna þyrfti sama magn efnis á landi.

3.1.1 Núllkostur-efnistaka á landi

Núllkostur, eða það að aðhafast ekkert, felst í því að efnistöku Björgunar í sjó verði hætt. Árleg efnistaka í Hvalfirði hefur á síðustu árum numið að jafnaði 500.000 m³ á ári. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í Hvalfirði verður hætt verður sú efnistaka að fara fram á landi, til viðbótar við þá efnistöku sem þar er fyrir. Í töflu 3.1 eru borin saman áhrif áframhaldandi efnistöku í sjó og efnistöku á landi.

⁸ Sjá t.d. Kjartan Thors, 1981.

Tafla 3.1 Lauslegur samanburður á áhrifum efnistöku í sjó og á landi.

Áhrifaþættir	Efnistaka í sjó	Vægi áhrifa	Efnistaka á landi	Vægi áhrifa
Líffræði	Eyðir lífverum í þunnu yfirborðslagi.	-	Eyðir lífverum í þunnu yfirborðslagi (jarðvegi).	-
Jarðfræði	Fjarlægir ákveðna tegund jarðmyndana frá Nútíma. Áhrif talin minniháttar. Möguleiki á auknu strandrofi.	-	Fjarlægir jarðmyndanir frá Nútíma Áhrif talin minniháttar.	0
Sjónræn áhrif	Engin áhrif.	0	Skarð í landið. Fer eftir staðsetningu hversu áberandi áhrifin eru. Yfirleitt þau áhrif sem eru hvað umdeildust í umræðu um efnistöku á landi.	-
Efnahagur	Hagkvæmni efnistöku í sjó felst í því magni sem hægt er að koma fyrir í einni ferð í dæluskipi. Einnig hefur sjódælt efni verið nýtt til landfyllinga á síðari árum sem er mun hagkvæmara en að nota efni flutt landleiðina. Efnisgæði að mörgu leyti meiri.	+	Ekki eins hagkvæmt og sjódæling þar sem fara þarf margar ferðir fyrir hverja framkvæmd. Efnisgæði oft og tíðum síðri.	-
Samfélag	Samfélagsleg áhrif efnistöku og efnisflutninga á sjó teljast minni háttar. Fólk gæti orðið fyrir ónæði við löndun efnisins, hvort sem er í landfyllingar eða á lagersvæði. Ekki hafa borist kvartanir vegna hávaða við losun efnis, en nágrennar Björgunar í Sævarhöfða hafa löngum haft áhyggjur af sandfoki af lagersvæði. Slík áhrif er þó hægt að lágmarka með annarri staðsetningu lagersvæðis, en til stendur að færa starfsemi Björgunar innan fátíðra ára.	-/0	Samfélagsleg áhrif efnistöku og efnisflutninga á landi teljast meiri en efnistöku í sjó. Efnistaka á landi leiðir af sér umferð stórra vörubíla sem getur haft í för með sér ýmis óþægindi fyrir mannfólkið, s.s. aukna loftmengun, aukið hávaðastig og í sumum tilvikum meiri hættu á slysum.	-

Með vísan í umræðu í töflunni hér á undan telur framkvæmdaraðili að sjóðæling hafi ótvíræða kosti í för með sér umfram efnistöku á landi.

3.2 Umsagnir og athugasemdir við kosti og svör framkvæmdaraðila

Faxaflóahafnir taka undir það sjónarmið sem fram kemur í skýrslunni þar sem segir:

”Um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó er ekki að ræða”

”Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í Hvalfirði verður hætt verður sú efnistaka að fara fram á landi, til viðbótar við þá efnistöku sem þar er fyrir”.

Faxaflóahafnir taka einnig fram að við uppbyggingu og þróun hafnar- og hafnarlands á Grundartanga í framtíðinni sé það lykilatíði að aðgengi að hagkvæmum efnisnámmum sé tryggt.

Yfirlit um efnisleit Björgunar

Orkustofnun óskar eftir yfirliti um efnisleit Björgunar ehf. í Faxaflóa þar sem fram komi á hvaða svæðum hefur verið leitað og hvað hafi verið leitað niður á mikið dýpi.

Framkvæmdaraðili telur að slík beiðni tengist ekki mati á umhverfisáhrifum.

Kostir efnistöku á hafsbotni umfram efnistöku á landi

Umhverfisstofnun telur að til að hægt sé að meta efnistöku af botni Hvalfjarðar sem valkost þurfi framkvæmdaraðili að gera grein fyrir hvaða kosti efnistaka úr botni Hvalfjarðar hafi umfram samþykktu efnistöku á landi. Einnig beri framkvæmdaraðila að gera grein fyrir nauðsyn þess að tvöfalda efnistöku í Hvalfirði umfram efnistöku síðustu ára. Umhverfisstofnun telur að þar sem takmarkaðar rannsóknir hafi farið fram á lífríki Hvalfjarðar og takmörkuð þekking sé fyrir hendi um tengsl landrofs á svæðinu vegna námuvinnslu í sjó, að Hvalfjörður verði látinn njóta vafans samanborið við efnistöku á landi þar sem áhrif eru mun fyrirsjáanlegri.

Framkvæmdaraðili telur að í töflu 3.1 sé greint frá þeim samburði sem Umhverfisstofnun fer fram á. Þar er einkum um að ræða mun hvað varðar sjónræn áhrif, en einnig samfélagsáhrif tengt flutningum á landi. Allar námur Björgunar í sjó eru undir í þessu verkefni. Magn þess efnis sem unnið verður er bundið í starfsleyfi og verður gengið endalega frá því á þeim vettvangi. Björgun telur að með rannsókn Siglingastofnunar hafi verið sýnt fram á að framtíðarvinnsla Björgunar í Hvalfirði komi ekki til með að hafa áhrif á strandrof.

Samanburður á uppbyggingu á landfyllingum og á föstu landi

Kristján Oddsson bendir á að ekki sé gerður samanburður á kostum þess og göllum að byggja annars vegar á föstu landi eða á uppfyllingu. Hann spyr hvort skortur sé á byggingarlandi á höfuðborgarsvæðinu eða að það sé viðskiptahugmyndin að flytja og selja efni úr fjöru nágretta sveitarfélags sem

sé svo góð.

Umfjöllun um afdrif þess efnis sem numið er í Hvalfirði er ekki hluti af mati á umhverfisáhrifum efnistöku í Hvalfirði.

Samanburður við efnistöku á landi

Kristján Oddsson telur að í skýrsluna vanti rannsóknir á mögulegri efnistöku á landi, fjarlægð frá byggingarstað ofl., en væntanlega þurfi að flytja efnið á vörubifreiðum frá löndunarstað og þangað sem eigi að nota það, en í skýrslunni er fullyrt að ”samfélagsleg áhrif efnistöku og efnisflutninga á landi teljast meiri en efnistöku í sjó”.

Björgun telur óhætt að fullyrða að efnisflutningar á landi leiði til meiri samfélags áhrifa en á sjó. Í landfyllingarverkefnum er efni losað beint úr skipi en ekki keyrt á staðinn. Eins er staðsetning lagersvæðis Björgunar hagkvæmt að þessu leyti m.t.t. staðsetningu steypustöðva og malbiksframleiðenda.

4 AÐFERÐIR VIÐ MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

4.1 Yfirlit

Í þessum kafla er fjallað um þá umhverfisþætti sem gerð verður frekari grein fyrir með tilliti til mögulegra umhverfisáhrifa fyrirhugaðra framkvæmda með tilvísun í matsáætlun. Fjallað verður um áhrifasvæði og greint frá aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum.

4.2 Áhrifasvæði - Framkvæmdaþættir

Þar sem efnistaka úr sjó er tiltölulega einföld aðgerð er í raun aðeins um að ræða þrjá framkvæmdaþætti sem haft geta í för með sér umhverfisáhrif. Þessir þættir eru efnistaka, efnisflutningar og dæling efnis á land. Hér á eftir verður gerð grein fyrir hverjum og einum þessara framkvæmdaþátta.

Efnistaka

Þessi framkvæmdaþáttur er sá sem veldur mestum umhverfisáhrifum. Fyrirsjáanlegt er að uppdráttur efnis af hafsbotni valdi því að lífverur sem staðsettar eru í neðansjávarnámum verði fjarlægðar eða hverfi sjálfar af þeim stöðum sem efnið er að finna. Efnistakan veldur því einnig að landslag sjávarbotnsins breytist við brotnám efnisins. Það getur haft áhrif á ölduhreyfingar og þar af leiðandi landbrot. Helstu umhverfisþættir eru skilgreindir í kafla 4.3 hér á eftir.

Efnisflutningar

Flutningur efnis fer fram á skipum í stórum förmum. Fyrirséð er að umhverfisáhrif þeirra flutninga eru minni háttar þar sem um hlutfallslega fáar ferðir er að ræða. Ferðirnar valda ekki hagsmunaárekstrum við aðra sjófarendur.

Dæling efnis á land

Efni sem dælt er í skip af hafsbotni er að megninu til dælt á land á lagersvæði við höfuðstöðvar Björgunar ehf. við Sævarhöfða. Efni Björgunar hefur einnig verið nýtt í tilfallandi verkefni á landi og ber þá helst að nefna landfyllingar ýmiss konar. Við gerð landfyllinga er efni yfirleitt dælt beint á viðkomandi stað úr skipunum. Þannig verða hliðaráhrif efnistöku við dælingu efnis á land og skerðast við það fjörur og grunnsævi á þeim tiltekna stað. Á móti kemur að ekki þarf að flytja landefni með vörubíl um langan veg, sem veldur raski eins og rætt er um í kafla 3 hér á undan. Þegar slík verkefni koma til eru umhverfisáhrif þeirra metin í hverju tilviki fyrir sig. Ekki verður fjallað frekar um þennan áhrifaþátt í þessari frummatsskýrslu.

4.3 Aðferðafræði

4.3.1 Aðferðafræði við val (vinsun) á umhverfisþáttum til skoðunar

Eftirfarandi þættir voru einkum nýttir til að greina þá umhverfisþætti sem skoða bæri í mati á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar efnistöku:

Reynsla: Framkvæmdaraðili hefur öðlast umtalsverða reynslu af efnistöku af hafsbotni í gegnum tíðina. Sú reynsla nýtist vel í greiningu helstu umhverfisþátta.

Erlendar athuganir: Áhrif efnistöku hafa verið skoðuð víða erlendis og verður dreginn lærdómur af dönskum og breskum rannsóknum.

Fundir með umsagnar- og hagsmunaaðilum. Haldnir voru fundir með umsagnar- og hagsmunaaðilum þar sem drög að tillögu að matsáætlun voru rædd. Þar komu fram ýmsir þættir sem unnt var að nota til vinsunar áhrifaþátta.

Auk þeirra aðferða sem fjallað er um hér að ofan nýtist matsáætlun til þess að greina hvaða þætti þurfi að skoða í matsferlinu sjálfu. Í töflu 4.1 eru þessir þættir tilgreindir en frekari umfjöllun um hvern þátt er í kafla 5 hér á eftir.

Tafla 4.1 Umhverfisþættir til skoðunar í þessari skýrslu.

Umhverfisþættir	Áhrif
Jarðfræði	Bein áhrif
Strandrof	Afleidd áhrif
Gruggmyndun	Bein og afleidd áhrif
Lífriki sjávarbotns	Bein áhrif
Nytjastofnar	Bein og afleidd áhrif
Hljóðvist	Bein áhrif

4.3.2 Aðferðir við mat á umhverfisáhrifum

Við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda er horft til leiðbeininga Skipulagsstofnunar um flokkun umhverfisáhrifa, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa⁹. Í hverjum kafla eru viðmið, sem notuð voru til að meta einkenni og vægi áhrifa á hvern umhverfisþátt, skilgreind sérstaklega, þar sem það á við. Einkenni áhrifa eru metin með tilliti til skilgreindra viðmiða og vægiseinkunn gefin í kjölfarið. Eftirfarandi skilgreiningar á einkennum umhverfisáhrifa verða notaðar eftir því sem við á, en þær byggjast á leiðbeiningum Skipulagsstofnunar:

⁹ Skipulagsstofnun, 2005.

- Bein og óbein áhrif
- Jákvæð og neikvæð áhrif
- Sammögnuð áhrif
- Varanleg áhrif
- Tímabundin áhrif
- Afturkræf og óafturkræf áhrif

Til að skilgreina vægi áhrifanna verða eftirfarandi lýsingar notaðar eftir því sem við á, en þær byggjast á leiðbeiningum Skipulagsstofnunar:

- Verulega jákvæð
- Talsvert jákvæð
- Nokkuð jákvæð
- Óveruleg
- Nokkuð neikvæð
- Talsvert neikvæð
- Verulega neikvæð

Í lok hvers kafla um áhrif er vægiseinkunn gefin og í niðurstöðukafla aftast í skýrslunni eru þær upplýsingar dregnar saman í töflu sem gefur yfirlit yfir heildaráhrif fyrirhugaðra framkvæmda að teknu tilliti til mótvægisáðgerða.

5 STAÐHÆTTIR OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

5.1 Yfirlit

Í kaflanum er fjallað um þá umhverfisþætti sem taldir eru mikilvægastir í tengslum við áhrif fyrirhugaðrar efnistöku. Þetta eru þeir þættir sem vinsaðir voru út á fyrri stigum við gerð tillögu að matsáætlun og í matsferlinu, eins og getið er hér á undan.

Áður en þeir verða ræddir lið fyrir lið er ástæða til að taka fram, að miklar upplýsingar liggja fyrir um umhverfisáhrif efnistöku á hafsbotni eftir áratuga rannsóknir margra þjóða á þessu sviði. Sérlega mikilvægar eru rannsóknir nágrannaþjóða á borð við Dani, Hollendinga og Breta. Við eftirfarandi samantekt er höfð hliðsjón af mörgu því, sem fram hefur komið hjá þessum þjóðum á undanförunum árum og áratugum. Mjög nytsamlegar hafa til dæmis reynst samantektir, sem gerðar hafa verið á vegum danska umhverfisráðuneytisins, m.a. í tengslum við stefnumótun efnistöku af hafsbotni. Höfundar þessara samantekta eru Kjørboe og Møhlenberg (1982) og Hygum (1993). Sameiginlegt með þessum samantektum er að þær eru byggðar á miklum fjölda rannsóknaverkefna víða um heim, þó að aðaláherslan sé á danskt hafsvæði. Einnig hafa komið að góðum notum margar rannsóknir sem unnar hafa verið í Bretlandi á ýmsum þáttum efnistökkunnar.

Hafa ber í huga þegar rýnt er í erlendar athuganir að aðstæður eru ekki alltaf sambærilegar milli landa. Efnisgerðin í námum Björgunar er t.a.m. ólík því efni sem unnið er af hafsbotni víðast annar staðar þar sem við þekkjum til. Efnið sem Björgun vinnur er grófara en það efni sem nágrannar okkar vinna, svo sem undan Englandsströndum og í Eystrasalti. Hið sama á við um Persaflóa. Sömuleiðis inniheldur íslenska efnið tiltölulega lítið af fínefnum, og myndar því minna grugg fyrir vikið. Vegna lítils fínefnis er sigtun um borð í dæluskipi óþörf, en henni er beitt í umtalsverðum mæli í nágrannalöndunum. Af þessum ástæðum er ekki unnt að heimfæra erlendar rannsóknir beint á íslenskar aðstæður, þó margt megi af þeim læra.

5.2 Jarðfræði Hvalfjarðar

5.2.1 Núverandi ástand

Lögun og dýpi

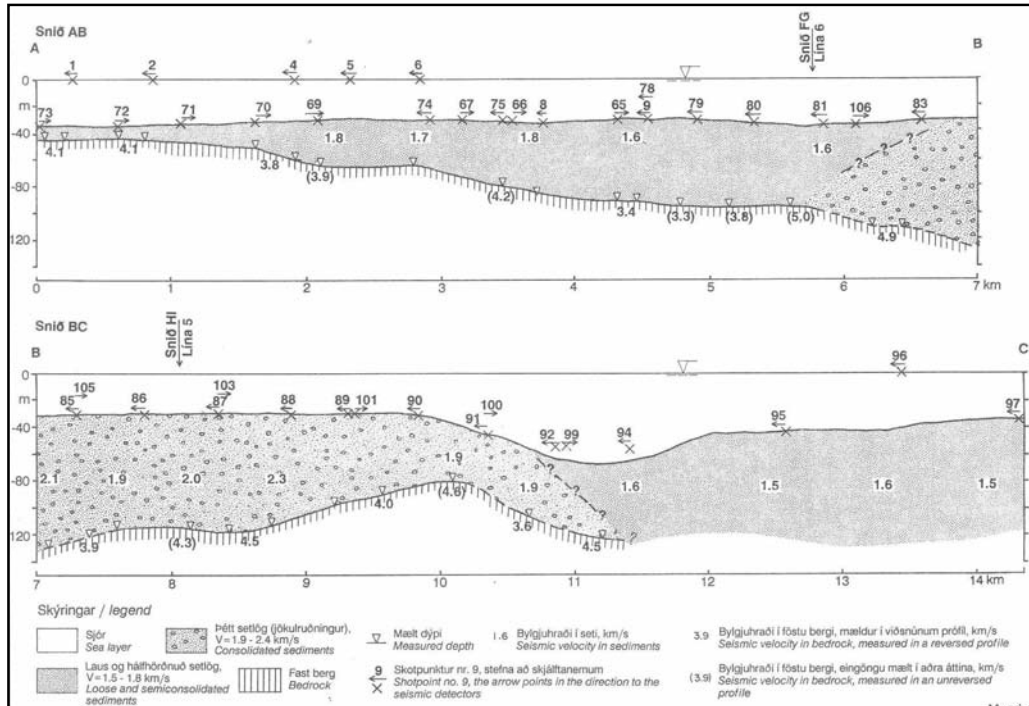
Hvalfjörður er um 40 km langur. Breidd hans er breytileg innan þröngra marka, mest 3 km. Mynni fjarðarins, milli Brautarholts á Kjalarnesi og Másstaða í utanverðri Hvalfjarðarsveit er um 7 km breitt. Fjörðurinn er fremur grunnur. Að sunnanverðu, utan Laxárvogs, einkennist hann af grynningum, sem ná frá landi og langleiðina út undir miðjan fjörð. Á þessum grynningum er víða skerjótt. Námur Björgunar ehf eru á þessum grynningum. Norðan við grynningarnar liggur megináll fjarðarins og er 35 – 38 m djúpur. Aðdjúpt er með norðurströndinni. Innst á svæðinu utan Laxárvogs er mesta dýpi í firðinum, í Galtarvíkurdjúpi, 84 m. Innan Laxárvogs er fjarðarbotninn sléttur á tæplega 30 m dýpi og aðdjúpt báðum megin. Innst í firðinum, innan Saurbæjar, grynkar svo smám saman inn í Botnsvog. Óreglur í dýpi eru þó við sker og nes.

Jarðlög

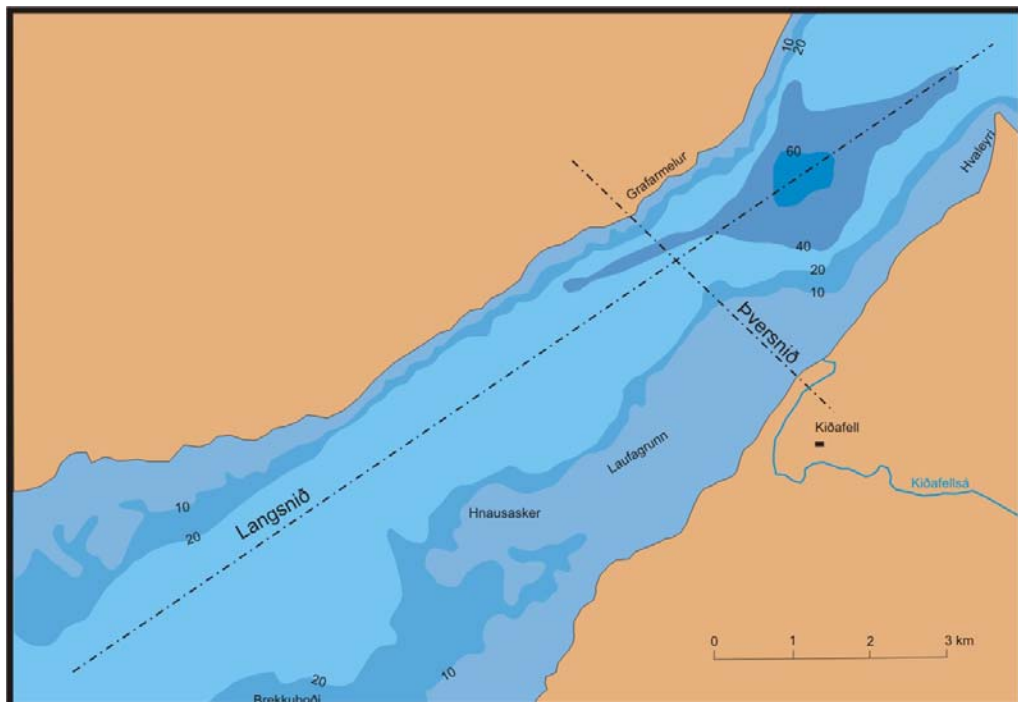
Berggrunnur Hvalfjarðar er myndaður úr mörg hundruð metra þykkum stafla af jarðlögum mynduðum á síðustu ármilljónum. Í þessum stafla eru hraunlög og aðrar afurðir eldvirkni, en auk þess millilög af ýmsu tagi. Setlög milli hraunlaga eru margvísleg, t.d. jökulberg og straumvatnaset. Allur þessi stafli hallast til suðausturs og er strikstefnan nálægt stefnu fjarðarins utanverðs.

Jöklar ísaldar hafa rofið jarðlagastaflann og skorið í hann þann íflanga farveg, sem fjörðurinn er. Lægðin, sem jöklarnir hafa þannig skorið í berggrunninn, nær víða meira en 100 metra niður fyrir núverandi sjávarmál. Setlög hafa síðan lagst ofan á berggrunninn í þessari lægð.

Megnið af setlögum í Hvalfirði er trúlega frá allra síðasta hluta ísaldar, þ.e. frá lokum síðasta jökulskeiðs, annars vegar, og frá Nútíma hins vegar. Undir lok ísaldar (á svonefndu Búðaskeiði, fyrir 11.000 til 10.000 árum) lá skriðjökull í Hvalfirði og ruddi upp jökulgarði við jökulsporðinn. Leifar þessa garðs eru nú merkjanlegar á löngum kafla milli Galtarvíkurdjúps og Hnausaskers. Hann má t.d. sjá í endurvarpsmælingum, sem Hafrannsóknastofnunin gerði 1988 (Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1990) og í hljóðbrotsmælingum Orkustofnunar 1989 (Magnús T. Guðmundsson, 1989). Mynd 5.1 sýnir snið úr síðarnefndu mælingunum þar sem jökulgarðurinn kemur glögglega fram. Garðurinn náði á sínum tíma þvert yfir fjörðinn, og eru Kiðafellsmelar, sunnan fjarðar, og Grafarmelar, norðan fjarðar, myndaðir við jökuljaðarinn er sjávarborð var mörgum tugum metra hærra en nú. Mynd 5.2 er yfirlitsmynd yfir Hvalfjörð og sýnir staðsetningu langsniðsins.



Mynd 5.1 Langsnið úr Hvalfirði (sjá staðsetningu á mynd 5.2)¹⁰. Sniðið sýnir m.a. berggrunn með miklum hljóðhraða (>3.8). Ofan á honum liggur jökulruðningur (hljóðhraði >1.9) og þar ofan á liggur nútímaset (1.5 – 1.8).



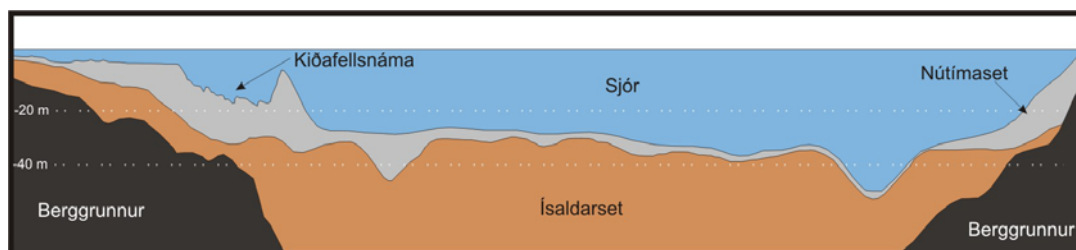
Mynd 5.2 Utanverður Hvalfjörður, yfirlitsmynd. Sýnt er sjávardýpi og staðsetning sniða á myndum 5.1 og 5.3¹¹.

¹⁰ Magnúst T. Guðmundsson, 1989.

Er ísaldarjökullinn hopaði, fyrir 10 þúsund árum, reis landið undan farginu, og við það lækkaði sjávarborð í Hvalfirði. Lægst fór það, fyrir um 9.500 árum, í u.þ.b. -35 metra (Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1991). Við þessa lækkun náði hafaldan á yfirborði sjávar að brjóta niður og dreifa á ný þeim setlögum, sem safnast höfðu fyrir ofan núverandi 35 metra dýpis. Þannig rofnaði jökulgarður Búðaskeiðsins niður í 35 metra dýpi og fékk tiltölulega slétt, lárétt yfirborð. Rofefni frá garðinum og annar setframburður safnaðist fyrir utan og innan garðsins. Yfirborð þess sets og garðsins myndar láréttan flöt, lagamót, í setlögum Hvalfjarðar á um 35 metra dýpi. Sjávarborð í Hvalfirði hefur risið á Nútíma, frá -35 metrum fyrir 9.500 árum til núverandi sjávarborðs. Á þeim tíma hafa nútímasetlög hlaðist upp ofan á framangreind lagamót. Þau hafa myndast við hærri sjávarstöðu en lagamótin og hafa því annan lagahalla. Þannig eru lagamótin *mislægi*, þ.e. flötur, sem skilur að lög með mismunandi halla.

Á Nútíma hefur sjávarborð risið um 35 metra á 9.500 árum eða svo. Við þessa hækkun hefur sjórinn getað brotið úr landi, á þessu dýptarbili, auk þess, sem hann hefur tekið við efni sem ár hafa borið til sjávar. Úr þessum niðurbrotsefnum hefur hann myndað hjalla af grófu seti, sérstaklega meðfram suðurströnd Hvalfjarðar. Þessir hjallar eru uppspretta svonefnds Hvalfjarðarefnis.

Á mynd 5.3 er sýnt endurvarpssnið yfir Hvalfjörð, frá Kiðafelli að Gröf. Þessi mynd sýnir helstu einingar í jarðlögum Hvalfjarðar, þ.e. berggrunninn, ísaldarsetið (jökulgarðinn), og nútímasetið, sem er að mestu í formi malarhjalla Kiðafellsmegin í firðinum. Kiðafellsnáman er tengd þessum hjalla.



Mynd 5.3 Jarðlagasnið yfir Hvalfjörð, frá Kiðafelli að Gröf¹². Sjá staðsetningu sniðs á mynd 5.2.

5.2.2 Áhrif

Áframhald efnistöku í Hvalfirði mun leiða til þess að malarhjallar frá fyrri hluta Nútíma munu hverfa að mestu. Malarbotn á svæðinu mun þar með að mestu hverfa. Eftir verða gryfjur, sem smám saman munu hyljast efni, sem hefur minni kornastærð. Ekki er við því að búast að upprunaleg lög botnsins

¹¹ Manús T. Guðmundsson, 1989.

¹² Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1991.

endurskapist við það, heldur mun setmyndun í framtíðinni einungis draga úr mishæðum. Setframboð við núverandi aðstæður er líklega framburðarefni (sandur, silt, leir) annars vegar og grófara efni sem verður til við niðurbrot stranda, hins vegar. Hafsbótinn mun einkennast af þeim efnum að lokinni efnistöku.

Viðmið

Á undanförnum áratugum hefur malarefni verið tekið víðs vegar um Hvalfjörð, bæði ofan sjávarborðs og neðan. Sjávarrefnið hefur verið tekið úr námum þeim, sem lýst er í þessari skýrslu, en ofan sjávar má víða sjá efnisgryfjur báðum megin fjarðar. Efnistakan hefur leitt til þess að gengið hefur á þær jarðmyndanir, sem um er að ræða. Áratuga efnistaka Björgunar ehf í Hvalfirði hefur að sjálfsögðu haft sín áhrif, en enn er umtalsvert efni eftir í firðinum, eins og lýst er í töflu 2.1. Efnistakan ofan sjávarborðs og neðan mun að endingu leiða til þess að aðgengileg malarefni hverfi að mestu af svæðinu.

Einkenni og vægi áhrifa

Áhrif efnistöku á malarlög frá Nútíma í Hvalfirði eru bein og varanleg. Þau malarlög sem efnistaka Björgunar beinist að eru hins vegar ekki talin hafa sérstakt verndargildi. Sé tekið mið af því að þau hafa þegar verið numin á brott í ríkum máli á þessu svæði (landi sem sjávarbotni), og ekki hefur til þessa þótt ástæða til að vernda þau sérstaklega eru áhrif efnistöku næsta tímabils því talin verða **óveruleg**.

Niðurstaða

Áframhaldandi efnistaka Björgunar í Hvalfirði mun að endingu leiða til þess að malarhjallar frá fyrri hluta Nútíma munu hverfa að mestu. Sama þróun mun einnig verða á landi. Ekki er talið að hjallarnir hafi sérstakt verndargildi og því talið að áframhaldandi efnistaka Björgunar í Hvalfirði hafi óveruleg áhrif á jarðfræði svæðisins.

5.3 Lífríki á hafsbotni

5.3.1 Núverandi ástand

Botndýr á grófum botni

Lífríki á hafsbotni í Hvalfirði er betur þekkt en víðast hvar annars staðar hér við land. Mikilvæg ástæða þess eru víðtækar rannsóknir sem fram fóru á áttunda áratug síðustu aldar í tengslum við byggingu járnblendiverksmiðju á Grundartanga. Líffræðistofnun Háskólans vann þessar rannsóknir. Rannsóknirnar beindust að svæðinu næst Grundartanga og náði rannsóknarsvæðið út fyrir Kúludalsá að vestan og inn fyrir Hálsnes að austan. Megnið af svæðinu er á djúpu vatni, 30 metrum eða meira, en nokkur sýni voru tekin á grynna vatni. Í skýrslu um þessar rannsóknir¹³ bera höfundar svæðið saman við þekkt svæði við Ísland (Ósa, Akureyrarpoll og Skerjafjörð) og segja lífþunga og þéttleika einstaklinga í Hvalfirði minni en þar.

Rannsókn Líffræðistofnunar náði lítið til grunnslóðarinnar sunnan fjarðar, þar sem námur Björgunar eru staðsettar. Því var ákveðið að ráðast í rannsókn á lífríki botns í og við námur fyrirtækisins í Hvalfirði. Þessi rannsókn var unnin af Sólmundi Tr. Einarssyni og fylgir skýrsla hans í viðauka 2. Einnig nýttist samantekt sem Hafrannsóknastofnunin vann fyrir Björgun ehf og fylgir með í viðauka 4.

Rannsókn Sólmundar beindist að öllum námum Björgunar í Hvalfirði nema Kiðafells- og Hálsnesnámum. Þær námur voru hafðar útundan vegna erfiðleika á að ná sýnum af óhreyfðum botni. Greind voru botndýr í sýnum, sem tekin voru í efnistökgryfjum, annars vegar, og til hliðar við þær, hins vegar. Með samanburði á þessu tvennu var þess vænst að greina mætti áhrif efnistöku á botndýrafánuna. Annað markmið verkefnis Sólmundar var að leggja mat á varðveislugildi botnfánunnar. Þar sem skýrsla hans fylgir hér með, verður stiklað á stóru um niðurstöður hans.

Alls voru sýni tekin á 12 stöðum í Hvalfirði, en nánari staðsetningu sýnatökustaða má sjá á yfirlitskortu í viðauka 2 sem og í töflu I í sama viðauka. Á þessum 12 stöðum voru sýni tekin í tvígang eða annars vegar 5. apríl 2007 og hins vegar 6. September 2007.

¹³ Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson, 1980

Tafla 5.1 Sýnatökustaðir. Staðsetning og tegundir.

Sýni nr.	Fjarlægð frá núverandi gryfju	Greining sýna 27. mars 2007	Greining sýna 6. september 2007
Hrafneyri 10	159 m	Aðallega grófur skeljasandur, dálítið blandaður leir. Örfáar Slöngustjörnur (<i>Ophiura albida</i>) fundust.	
Hrafneyri 11	120 m	Töluvert leirblandaður svartur sandur. Tvær stórar öður (<i>Modiola modiola</i>) fundust og fáeinar slöngustjörnur (<i>Ophiura albida</i>).	
Hrafneyri 12	Í gryfju	Aðallega svartur sandur. Alls fundust 12 slöngustjörnur (<i>Asteroidea</i> sp juv.) og 3 kúskeljar (<i>Arctica islandica</i> , juv.). Eftirfarandi burstaormar voru greindir: Myriochele oculata 560 Ampharete acutifrons ... 2 Laonome kröyeri 1 Praxillella praeternissa .. 1 Levinsenia gracilis 1	
Eyri 13	Í gryfju	Aðallega skeljasandur. 3 tegundir samloka (<i>Bivalvia</i>), þ.e. kúskel (<i>Arctica islandica</i> , ungvíði), smyrslingur (<i>Mya truncata</i> , ungvíði) og sandskel (<i>Mya arenaria</i> , ungvíði). Eftirfarandi burstaormar fundust: Myriochele oculata 400 Scoloplos armiger.....1 Lumbrineris sp...1 Phyllodoce acuminata.1	Skeljasandur. Eftirfarandi burstaormar fundust: Myriochele oculata.....10 Sipunculidae.....1
Eyri 14	136 m	Skeljasandur. Eftirfarandi burstaormar fundust: Myriochele oculata310 Sphaerosyllis erinaceus.....1 Nephtys sp.....1 Scoloplos armiger.....1 Nematoda (Þráðormur).....4	Skeljasandur. Engin lifandi dýr fundust í sýninu.

Sýni nr.	Fjarlægð frá núverandi gryfju	Greining sýna 27. mars 2007	Greining sýna 6. september 2007
Eyri 15	746 m	Skeljasandur. Kúskel (<i>Arctica islandica</i>) 3 stk. og eftirfarandi burstaormar fundust: Myriochele oculata320 Sphaerosyllis erinaceus.....1 Chaetozone setosa.....1 Scoloplos armiger.....2 Laonice cirrata.....1 Spio sp.....1 Nematoda (Práðormur).....1	Skeljasandur, leirblandaður. Tvær kúskeljar (<i>Arctica islandica</i>). Einnig eftirfarandi burstaormar: Myriochele oculata.....480 Ophelina acuminata.....3 Amphifiareta acutifrons...1 Phyllodose maculata.....3 Glycera capitata.....2 Sipunculidae.....3 Heteromastus filiformes...1 Aricidea suecica.....1 Laonice cirrata.....4 Nemertina.....1
Laufagrunn 16	172 m	Eingöngu svartur sandur. Engin lifandi dýr fundust	Grófur, dökkur sandur og dálítið af möl. Engin lifandi dýr fundust.
Laufagrunn 17	Í gryfju	Fínn svartur sandur. Engin lifandi dýr fundust	Fíngerður sandur. Ein samloka (<i>Yoldia hyperborea</i>). Eftirfarandi burstaormar fundust: Scoloplos armiger.....10 Myriochele oculata.....33 Phyllodece maculata.....4 Eteone longa.....1 Mediomastus fragilis.....1
Laufagrunn 18	486 m	Skeljasandur blandaður svörtum sandi. Engin lifandi dýr fundust.	Skeljasandur blandaður möl. Einn skollaloppur (<i>Strongylocentotus</i> dr.) fannst.
Brekkuboði 19	Í gryfju	Skeljasandur og venjulegur svartur sandur í bland. Engin lifandi dýr fundust.	Grófur skeljasandur. Einn stórkrossi (<i>Asterias rubens</i>) fannst.
Brekkuboði 20	114 m	Skeljasandur. Eftirfarandi burstaormar fundust: Glycera capitata.....2 Harmothoe cf. Nodosa.....1 Aonides pauchibranchiata...5 Laonome kröyeri.....1	Skeljasandur blandaður ígulkerjabrotum. Einn stórkrossi (<i>Asterias rubens</i> .) fannst.
Brekkuboði 21	70 m	Skeljasandur, engin lifandi dýr fundust.	Grófur skeljasandur. Engin lifandi dýr fundust

Megin niðurstöður sýnatökunnar gefa til kynna að við malarnámur Björgunar ehf í Hvalfirði er botndýralíf fábreytt og einstaklingar fáir og dreifðir. Tegundirnar eru algengar og hafa fundist í öðrum rannsóknum í Hvalfirði og víðs vegar um landið. Sýnin staðfesta að fínefni, aðallega fínn sandur, safnast fyrir í gryfjunum. Sólmundur telur líklegt að efnistaka eyði lifandi skeldýrum á efnistökusvæðunum. Eðlisléttari lífverur á borð við burstaorma skolist hins

vegar fyrir borð á dæluskipi og nái í einhverjum mæli að lifa dælinguna af.

Sólmundur bendir á að botndýrategundir í sýnunum séu algengar um allt land. Varðveislugildi þeirra sé því lítið og efnistakan muni ekki ógna tilveru þessara tegunda.

Í hinni upprunalegu skýrslu Sólmundar var lýst botndýrum, sem fundust í botnsýnum. Fyrirfram hafði verið ákveðið að greina burstaorma ekki til tegundar, en á matstímabilinu komu fram athugasemdir við þá ákvörðun. Því var Guðmundur Víðir Helgason fenginn til að greina burstaorma í sýnunum og fylgja niðurstöður þeirra greininga í viðauka.

Vegna efasemda sem fram hafa komið um hvort borin hafi verið saman röskuð og öröskuð svæði í sýnatökunni er í töflu 5.1 gefin upp fjarlægð sýnatökustaða á öröskuðum botni frá núverandi efnisgryfjum. Sem sjá má er fjarlægð sýnatökustaða frá efnisgryfjum frá 70 m í 746 m. Ekki er hægt að sjá beint samhengi milli fjarlægðar frá gryfju og fjölda tegunda í sýnum. Í Hrafneyrarnámu fundust fleiri tegundir í gryfjunni sjálfri en utan hennar. Í Eyrarnámu er tegundafjölbreytni svipuð hvort sem er í gryfjunni eða um 700 m utan hennar. Í og við Laufagrunnsnámu virðist lífríki fábrotið. Flestar lífverur fundust í gryfjunni sjálfri. Það sama má segja um Brekkuboðanámu en þar var fjölbreyttast lífríki í rúmlega 100 m fjarlægð frá námu.

5.3.2 Áhrif

Í kaflanum um grugg hér á eftir er fjallað um áhrif þess á botndýr. Hér verður því aðeins rætt um bein áhrif dælingarinnar á líf á botni.

Ljóst er að efnistaka af hafsbotni eyðir botndýrum, sem búsett eru á og í yfirborði botnsins og hefur þannig bein áhrif á botndýralífríki. Sérstaklega á þetta við um þau dýr, sem mynda (eðlisþunga) kalkskel. Breskar rannsóknir, sem vitnað er til í kaflanum um grugg, benda til þess, að á efnistökuastað geti allt að 82% (makró-) lífvera horfið af botni efnistökuastaðar. Sömu rannsóknir benda til að landnám lífvera hefjist strax að lokinni efnistöku og gangi hratt fyrir sig. Ekki er þess þó að vænta að allar lífverur sem voru fyrir nái sér aftur á strik í námunum.

Í upphafi var fyrirhugað að reyna að meta hraða landnáms í efnisgryfjunum með samanburði á lífríki í gryfju og á ósnertum botni. Í ljósi þess hve fátæklegt lífríkið reyndist, var þetta ekki talið gerlegt þegar á reyndi. Er því vísað til erlendra reynslu í þessu efni.

Umhverfis gryfjurnar í námunum í Hvalfirði er lífríki mjög fátæklegt, og þær lífverur, sem þar hafast við eru algengar um allt land.

Viðmið

Verndargildi lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Áhrif efnistöku á botndýralíf í og við efnisgryfjurnar eru bæði **bein** og **óbein**. Bein áhrif verða við það að nema efnið upp úr gryfjunni og botnlægar lífverur

um leið. Óbein áhrif verða vegna gruggmyndunar. Nánar er fjallað um þann þátt í kafla 5.4.

Með tilvísun í umræðu um landnám lífvera í efnisgryfjunum er dregin sú ályktun að bein áhrif efnistöku á botndýralífriki í efnisgryfjunum séu **tímabundin**. Lífríki nái sér aftur á strik eftir að efnistöku er hætt þó rannsóknir bendi til að einhverjar tegundir taki sér ekki fótfestu á ný.

Í botndýralífsrannsókn fundust afar fáar tegundir í efnisgryfjunum og við þær. Engar tegundir sem fundust teljast hafa sérstakt verndargildi. Með tilliti til lítils verndargildis, ásamt ofangreindri umræðu um landnám lífvera, er talið að áhrif áframhaldandi efnistöku á botndýralífriki verði **óveruleg**.

Niðurstaða

Þau botndýrasýni sem tekin voru í tengslum við rannsókn á botndýralífriki námanna gefa til kynna afar fátæklegt lífríki. Verndargildi þeirra lífvera sem fundust er ekki talið mikið. Enda þótt bein áhrif verði á botndýralífriki vegna efnistöku benda rannsóknir til að landnám lífvera hefjist aftur skömmu eftir að efnistöku er hætt. Með tilliti til þessa sem og þeirrar staðreyndar að efnistaka hefur átt sér stað í áratugi, er talið að áhrif áframhaldandi efnistöku á botndýralíf séu **óveruleg**.

5.3.3 Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa á botndýr og svör framkvæmdaraðila

Aðferðir við sýnatöku

Orkustofnun bendir á að tækið sem notað hafi verið til að taka botnsýni í botndýrarannsókn Sólmundar Tr. Einarssonar (Shipek botngreip) henti ágætlega til greiningar á jarðefnum, en ekki að sama skapi við magnbundna greiningu á botndýrum. Til þess þurfi greip sem taki stærra sýni. Einnig hafi sýnin verið alltof fá miðað við stærð náma og því erfitt að meta breytileika lífríkisins innan og utan námanna með fyrirliggjandi gögnum. Orkustofnun vísar á aðra aðila, s.s. Hafrannsóknastofnunina, sem eru betur hæfir til að gefa umsögn um þetta atriði.

Þær aðferðir sem notaðar voru, sem og tæki eru þau sömu og notuð hafa verið við sýnatöku í rannsóknum á lífríki botndýra í öðrum nýlegum rannsóknum á Íslandi. Nægir þar að nefna rannsóknir Líffræðistofnunar við Gufunes í Reykjavík og í Mjóafirði¹⁴. Athugasemd um sýnatökuaðferð hefur ekki komið upp áður í þessu matsferli. Mjög erfitt er að eiga við slíkar kröfur eftir að öllum rannsóknum er lokið. Svar við umfjöllun um sýnatöku er hér á eftir.

Fjöldi sýna og marktækni rannsóknar

Hafrannsóknastofnunin segir að svo virðist sem aðeins hafi verið tekið eitt greiparsýni á hverjum sýnatökustað. Sýnin hafi verið mjög mismunandi að stærð og lítið setmagn hafi verið í sumum greipunum. Í ljósi þess hafi verið full

¹⁴ Jörundur Svavarsson, 2002 og 2004.

ástæða til að taka fleiri greiparsýni á hverjum sýnatökustað til að fá marktækari sýni og betri yfirsýn yfir fjölbreytileika, magn og útbreiðslu botndýra. Á þetta hafi Hafrannsóknastofnunin bent á samráðsfundum með fulltrúum framkvæmdaraðila við undirbúning verksins. Stofnunin telur einnig að hafi aðeins verði tekið eitt greiparsýni á hverjum stað sé vafamál hveru marktækar niðurstöður séu varðandi botndýr í og við efnisnámurnar þó segja megi að þær gefi ákveðnar vísbendingar. Stofnunin bendir einnig á að þrátt fyrir takmörkuð gögn séu dregnar mjög ákveðnar ályktanir í frummatsskýrslunni. Þar segi einnig að tegundir séu algengar þó ekki liggi fyrir umfjöllun um tegundir nema að litlu leyti.

Eins og fram kemur í töflu 5.1 voru tekin tvö greiparsýni á hverjum sýnatökustað, að undanskilinni Hrafneyrarnámu, þar sem eitt sýni var tekið. Alls var tekið 21 sýni og voru þau tekin í mars og september 2007.

Í upphafi matsvinnunnar var lögð áhersla á að fá álit frá sérfræðistofnunum á ýmsum þáttum vinnunnar og þar á meðal sýnatöku vegna athugunar á botndýralífríki. Farið var yfir þessi mál á fundi með sérfræðingum Hafrannsóknastofnunarinnar 7. desember 2006 og aftur 5. mars 2007. Þessi þáttur var ekki ræddur í umsögn Hafrannsóknastofnunarinnar um tillögu að matsáætlun.

Flatfiskaungviði

Hafrannsóknastofnunin útrekar það sem fram kemur í viðauka 4 við frummatsskýrslu að „sterklega er lagt til að fara varlega að raska búsvæðum flatfiskaungviðis án þess að skoða málið vel. Bent er á að mikilvægt sé að kanna útbreiðslu og þéttleika flatfiskaungviðis á þessum svæðum“. Þetta virðist ekki hafa verið gert.

Vegna þessarar athugasemdar Hafrannsóknastofnunarinnar var ákveðið að funda með stofnuninni um þennan þátt. Á fundinum kom fram, eins og bent er á í umsögn, að vísbendingar eru um að röskun geti orðið á búsvæðum flatfiskaungviðis vegna efnistökkunar. Engar rannsóknir liggja hins vegar fyrir um hvort á þessu svæði sé að finna flatfiskaungviði. Á fundinum útrekaði Hafró að til að ganga úr skugga um þennan þátt væri mikilvægt að kanna með athugun hvort um mikilvæg svæði væri að ræða.

Í þessu samhengi vill Björgun benda á eftirfarandi. Þetta matsverkefni er sérstakt að því leyti að efnistaka hefur átt sér stað í Hvalfirði í rúm 40 ár. Á þeim tíma hafa ekki komið fram vísbendingar um hnignun á flatfiskastofni, en áætlað er að um 15 % af flatfiskaafli á Íslandsmiðum veiðist í Faxaflóa. Björgun telur hafa verið sýnt fram á í þessari matsvinnu að efnistaka á næsta leyfistímabili muni ekki hafa áhrif á strendur þ.m.t. sandstrendur. Frekari athugun Siglingastofnunar, sem fjallað verður um hér á eftir, getur orðið til þess að mörk náma verði til öryggis færð fjær ströndu en gert er ráð fyrir í þessari skýrslu. Með því yrði enn minni ástæða til að ætla að áhrif yrðu á flatfiskaungviði.

Einnig skal þess getið að það verður að öllum líkindum sótt um leyfi til töku rúmra 10 milljón rúmmetra efnis á næsta leyfistímabili, en gróflega séð er talið

að allt að 27 milljón rúmmetra efnis sé að finna í námum í Hvalfirði. Því er ljóst að töluvert magn þessarar jarðmyndunar mun enn verða til staðar sem búsvæði lífvera þó svo að Björgun haldi áfram efnistöku.

Áhrif mismunandi dælingaraðferða

Umhverfisstofnun bendir á að í umsögn Umhverfisstofnunar við tillögu að matsáætlun hafi verið beðið um að í matsskýrslu yrðu áhrif beggja dælingaraðferða á botndýralíf borin saman. Einnig hafi komið fram í umsögn Umhverfisstofnunar að bæði þyrfti að taka tillit til aðferðarinnar og tíðni efnistöku við slíkan samanburð. Sá samanburður sé ekki í frummatsskýrslunni, og er því beiðnin hér með útrekuð.

Munurinn á áhrifum hinna mismunandi aðferða við efnistöku felst í því að við holudælingu er efni tekið á afmörkuðu svæði, en við yfirborðsdælingu er meira svæði undir. Nettóáhrifin eru þó hin sömu, ef til langs tíma er litið. Allar námur eru undir í þessu mati. Yfirborðsdæling kemur til með að fletta meira magni af yfirborðsefni af botni og þar af leiðandi fleiri lífverum á námusvæðum. Björgun telur að rannsóknir á botndýrum sem fram hafa farið í Kollafirði, Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa gefi ekki tilefni til að ætla að áhrif á botndýralífriki til lengri tíma ráðist af þeirri aðferð sem notuð er.

Skortur á grunnupplýsingum

Umhverfisstofnun telur það vera ljóst af þeim gögnum sem tekin hafa verið saman í frummatsskýrslu að Hvalfjörður hafi fjölbreytt lífríki og flestir nytjafiskistofnar veiðist þar í einhverjum mæli. Hins vegar skorti upplýsingar um lífríki Hvalfjarðar í heild sinni, þar með talið þörung- og botndýralíf. Án þessara upplýsinga sé erfitt að leggja mat á hvort einhverjir hlutar lífríkis Hvalfjarðar hafi sérstöðu eða ekki.

Björgun undirstrikar þar sem sagt er hér að framan, að botndýr í Hvalfirði eru betur þekkt en í öðrum fjörðum landsins. Engu að síður er rétt að taka undir álit Umhverfisstofnunar varðandi skort á grunnupplýsingum um lífríki Hvalfjarðar. Sá skortur er þó ekki einsdæmi í vinnu sem þessari, nema síður sé. Björgun telur að með sýnatöku í og við gryfjur sem og almenna umfjöllun um niðurstöðu sýnatöku í svipuðum verkefnum, sé ákveðnum spurningum um grunnástand lífríkis á þessu svæði svarað.

Viðmiðunarrannsóknir og vöktun

Umhverfisstofnun bendir á að eins og útrekað komi fram í frummatsskýrslu Björgunar hafi malarnám staðið yfir í áratugi, því sé ljóst að rannsóknir sem gerðar séu nú á botndýralífi í og við núverandi námur séu vart viðmiðunarhæfar þar sem engar rannsóknir hafi verið gerðar áður en framkvæmdir hófust og ekki séu til nokkrar rannsóknir frá þessu tímabili. Vel gerðar rannsóknir í dag væru aftur á móti viðmiðunarhæfar við samsvarandi rannsóknir í framtíðinni og sem hluti af vöktun svæðisins.

Botndýrarrannsóknir sem gerðar voru vegna þessa verkefnis ættu að geta nýst til viðmiðunar ef farið verður aftur í rannsóknir á þessu svæði.

Takmörkuð sýnataka

Umhverfisstofnun telur að sýnatakan sé takmörkuð hvað varðar fjölda sýna og staðsetningu auk þess sem aðferðin henti ekki fyrir athugun á dýrum og þörungum á hafsbotni. Umhverfisstofnun telur því að rannsóknin „Botndýr við námur Björgunar ehf. í Kollafirði og Hvalfirðir“ sé frekar gróf forkönnun en tæmandi lýsing.

Frá upphafi matsvinnu í lok árs 2006 hefur verið ljóst hvernig sýnatöku yrði háttað í botndýrarannsókn. Óásættanlegt er að ein af lykilstofnunum í þessu umhverfismatsferli komi með slíkar athugasemdir í lok þessa ferlis. Björgun telur að sýnataka sú sem gerð hefur verið á námusvæðum í Kollafirði, Hvalfirði og Faxaflóa, gefi sterkar vísbendingar um lífríki á þessum svæðum. Vissulega er sýnataka sem þessi ávallt gróf forkönnun og getur aldrei orðið tæmandi.

Skortur á viðmiðum vegna margra ára vinnslu

Umhverfisstofnun bendir á að samkvæmt erlendum niðurstöðum geti áhrif efnistöku varað árum saman og einnig geti samsetning tegunda botndýra breyst á námasvæðum þar sem fínn sandur verði ráðandi í stað malar áður. Nú hafi malarnám staðið yfir í fjölda ára og því óljóst hvort eitthvað mark sé takandi á einstökum rannsóknum eftir margra ára vinnslu þar sem engin viðmið séu til staðar. Slík viðmið gætu verið rannsókn á öröskuðum hluta Hvalfjarðar.

Fullyrðing Umhverfisstofnunar um varanleika áhrifa stemmir við þær athuganir sem Björgun hefur skoðað erlendis. Í þeim athugunum er einnig vitnisburður um að landnám tegunda hefjist fljótlega eftir að efnistöku er hætt. Hvað varðar marktækni var það einmitt þáttur sem ræddur var á fyrri stigum þessarar vinnu. Því var ákveðið að sýni yrðu tekin á öröskuðum svæðum utan efnisgryfja til samanburðar. Ekki dugir að taka efni til viðmiðunar hvar sem er í Hvalfirði. Skoða verður lífríki í sömu botntegund og efnisvinnslan er úr.

Áhrif á lífríki fjöru

Sigurros Kr. Indriðadóttir mótmælir sand- og malartöku af hafsbotni Hvalfjarðar. Hún telur sig þekkja fjörunar vel, þar sem hún sé alin upp við Hvalfjörð, og breytingarnar á þeim tíma sem efnistaka hefur staðið yfir séu það miklar að það sé ljóst að ekki sé allt með felldu. Hún segist hvergi finna rannsóknir á breytingum vegna fjöru í tengslum við efnistöku. Hún spyr hver beri ábyrgð á neikvæðri niðurstöðu á lífríki sjávar vegna efnistöku af hafsbotni Hvalfjarðar.

Hnignun lífríkis á ströndum Hvalfjarðar á seinni árum er ekki dregin í efa. Björgun telur þó að með rannsókn Siglingastofnunar komi í ljós að efnistaka Björgunar á næsta leyfistímabili muni ekki hafa áhrif á strendur og þar af leiðandi ekki á lífríki þeirra.

Óbein áhrif

Þórarinn Jónsson bendir á að í frummatsskýrslu sé ekki gert ráð fyrir áhrifum á lífríki, vegna efnistöku, út fyrir námusvæðin. Dýralíf sé kannski fábreytt í námunni sjálfri og krefjist ekki neinnar verndunar, en áhrifa efnistökkunnar gæti

út fyrir námusvæðin (samanber almenna vitneskju heimamanna).

Fjallað er um áhrif efnistöku á botn utan náma hér að framan og í kafla um áhrif gruggmyndunar.

Engin ósnortin svæði

Guðmundur Oddgeir Indriðason segir að þar sem talað sé um sýnatökur í og utan náma sé verið að taka sýni innan áætlaðs námasvæðis þar sem Björgun sé búin að taka efnissýni út um allt fyrirhugað námasvæði og gætu þess vegna varla verið talin ósnortin.

Þau svæði sem gefin eru upp utan efnisgryfja eru þau svæði sem efni hefur ekki verið numið af áður.

Búsvæði hverfa

Hafrannsóknastofnunin bendir á að heildarflatarmál náma í Hvalfirði verði yfir 662 ha þegar allar námur sem áætlað sé að vinna efni úr verði fullnýttar. Því sé ljóst að stóru hlutfalli botns verður raskað í Hvalfirði ef efnistakan gengur eftir. Í skýrslu Björns Gunnarssonar og fleiri sé vitnað til erlendra rannsókna sem sýni að heildarflatarmál náma geti stækkað umtalsvert eftir efnistöku vegna hruns frá börmum námanna, sem mun útvíkka þau svæði sem rask verður á. Því sé bent á að búsvæði á þeirri botngerð sem efnistakan mun fara fram á muni að mestu hverfa úr Hvalfirði.

Reynsla Björgunar sýnir að ekki er ástæða til að ætla að heildarflatarmál námanna verði umtalsvert meira en sem nemur þeim gryfjum sem unnið er úr. Ástæða þess er einkum grófleiki efnis, sem veldur því að að er mun stöðugra en efni sem unnið er úr sjó víða erlendis.

Búsvæði munu ekki hverfa á næsta leyfistímabili, enda verður unnið á mun minna svæði en sem nemur heildarflatarmáli námanna og námurnar því ekki fullnýttar á næsta leyfistímabili. Þá ber þess einnig að geta að mörk námanna hafa þegar verið færð til að tillögu Siglingastofnunar og verið getur að mörkin verði færð enn fjær landi eftir frekari athugun Siglingastofnunar sem getið er um hér á eftir. Af þeim sökum er ljóst að ekki mun koma til þess í fjórsjáanlegri framtíð að námur verði fullnýttar. Minni hætta er því á að búsvæði í þessari botngerð muni að mestu hverfa úr Hvalfirði eins og Hafrannsóknastofnunin heldur fram.

5.4 Gruggmyndun

5.4.1 Núverandi staða

Straumar í Hvalfirði

Sjór í innanverðum Faxaflóa er að miklu leyti strandsjór sem streymt hefur með suðurströndinni fyrir Reykjanes þar sem hann sveigir til norðurs. Við Garðskaga fer hluti hans til norðvesturs fyrir Snæfellsnes en svigkraftur jarðar og eðlismassa-straumur beinir hinum hlutanum til austurs og norðurs inn í botn Faxaflóans¹⁵. Þar þræðir hann víkur og voga, sund og firði uns hann streymir norður úr flóanum og fyrir Snæfellsnes.

Straumar í Hvalfirði eru ekki vel þekktir. A.m.k. hefur lítið verið birt af gögnum varðandi þá. Í maí 1985 gaf Hafrannsóknastofnunin út skýrslu um straummælingar, sem gerðar voru í firðinum sumarið 1978¹⁶.

Mælingar Hafrannsóknastofnunarinnar fóru fram á 10 og 30 metra dýpi út af Hvalfjarðareyri þar sem sjávardýpi er 35 metrar. Mælingarnar leiddu í ljós að aðfallsstraumurinn fylgir stefnu strandarinnar (30 – 60°), en útfallið leitar norður yfir fjörðinn. Straumhraði á 10 m dýpi var töluverður, tíðast 5 – 25 cm/sek, en náði í undantekningartilfellum 40 – 50 cm/sek. Meðalstraumurinn reiknast 6 -7 cm/sek og er sambærilegur við hraða eiginlegs hafstraums í Faxaflóa. Straumhraði á 30 m dýpi er minni en á 10 m dýpi. Heildarstraumhraði mælist um 5 cm/sek, en mestur straumur um 25 cm/sek.

Dæling og grugg

Við dælingu efnis af hafsbotni er atburðarásin á þann veg að efnið berst með dæluvökvanum (sjó) í lest dæluskipsins. Þegar þessi blanda hefur fyllt lestina, fer dæluvökvin að renna fyrir borð. Í honum er að jafnaði nokkurt magn efnis í sviflausn. Við þetta myndast gruggflekki við skipið. Margar rannsóknir hafa beinst að afdrifum þessa gruggs, og verður nokkurra getið hér á eftir. Haft skal í huga, að gruggið getur verið af breytilegri kornastærð. Kornastærðin ræðst af kornastærð í botnsetinu annars vegar og afli dælubúnaðar hins vegar. Þannig er öflugur dælubúnaður líklegur til að koma tiltölulega grófu efni (sand) í sviflausn og skola því fyrir borð. Afdrif gruggsins stjórnast síðan að mestu af sökkhraða setkorna. Sökkhraði er aðallega háður kornastærð og eðlisþyngd korna. Tafla 5.1 sýnir sökkhraða misstórra korna með eðlisþyngd 2. Taflan er unnin upp úr danskri heimild¹⁷ og er dvalartími korna í vökvanum miðaður við 15 metra sjávardýpi. Þannig er grófur sandur til dæmis 7,5 sekúndur að sökkva 15 metra til botns. Samkvæmt því sekkur sandur til botns því sem næst beint undir dæluskipinu, en silt og leir getur borist lengra frá því. Við þetta er því að bæta, að sökkhraði í töflunni er miðaður við stök korn, sem ekki hafa áhrif hvert

¹⁵ Svend-Aage Malmberg., 1968.

¹⁶ Svend-Aage Malmberg og Jóhannes Briem, 1985

¹⁷ Kiørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982.

á annað. Það er þekkt staðreynd, að í þétu gruggi hafa korn þau áhrif að auka sökkhraða hvers annars með því að mynda eins konar kekki, sem sökkva hratt til botns. Í leir og silti getur sökkhraði þannig orðið 10 til 100 sinnum meiri en sýnt er í töflunni.

Tafla 5.2 Samband kornastærðar og sökkhraða¹⁸.

Kornastærð	Sökkhraði	Dvalartími í vökva
Grófur sandur (1 mm)	2 m/sek.	7,5 sek.
Fínn sandur (0,1 mm)	2 sm/sek.	12,5 mínútur
Silt (0,01 mm)	0,2 mm/sek.	21 klst.
Leir (0,001 mm)	0,002 mm/sek.	87 dagar

Eins og áður segir sekkur sandur, sem skolast út af dæluskipi, til botns því sem næst beint undir skipinu. Fínna efni getur borist lengra og ræðst vegalengdin af straumum og kornastærð. Straumur hefur þau áhrif að þynna sviflausnina (gruggið) og auka dvalartíma efnisins í vökvanum. Þannig verður gruggið fljótt svo þunnt að umhverfisáhrif þess hverfa. Einnig ber að geta þess að sigtun efnis (screening) á sér ekki stað um borð í dæluskipi Björgunar eins og tíðkast víða erlendis. Sigtun efnis leiðir yfirleitt til þess að gruggmyndun við dælingu verður meiri en ella.

Danskar rannsóknir. Í dönsku samantektunum, sem vitnað er til hér að framan, er talsvert fjallað um grugg. Þar er greint frá danskri rannsókn, sem gerð var á norðanverðu Eyrarsundi þar sem sjávardýpi er 12 metrar. Athuganir sýndu mestan styrk gruggs (3–5.000 mg/l) við dæluskipið. Megnið af grugginu sökk hratt og í 150 metra fjarlægð frá skipinu var styrkurinn kominn niður fyrir 100 mg/l. Í 650 metra fjarlægð mátti finna u.þ.b. 10 mg/l. Í eins kílómetra fjarlægð frá skipinu varð gruggs ekki vart.

Breskar rannsóknir. Umtalsverðar rannsóknir hafa verið gerðar síðustu áratugi á áhrifum efnistöku við Bretlandseyjar, þ. á m. á gruggi frá dæluskipum. Nýleg grein¹⁹ lýsir því t.d., að áhrifa efnisdælingar á svæði við suðurströnd Englands gæti á botni á u.þ.b. 300 metra löngu svæði, frá dæluskipi talið, og stjórnast stefna áhrifasvæðisins af fallastraumi. Höfundar finna engin merki þess að efni í sviflausn falli til botns handan þessa geira og hafi þar áhrif á botninn. Í rannsókn á lífríki sama svæðis²⁰ kom í ljós að áhrifa efnistökkunnar gætti aðeins á efnistökkustaðnum. Þessi áhrif fólust í minnkun fjölbreytileika, minni þéttleika lífvera og minni lífmassa. Á móti kom, að utan efnistökkustaðarins, þ.e. í meira en 100 metra fjarlægð, mældist aukning í fjölbreytileika, þéttleika og lífmassa, auk stækkunar einstaklinga. Þessi áhrif mældust í allt að 2 km fjarlægð frá efnistökkustaðnum. Til greina kemur, að þessi áhrif stjórna af framboði lífræns efnis frá efnistökkustaðnum.

¹⁸ Kjørboe, T. & F. Møhlenberg, 1982.

¹⁹ Hitchcock & Bell, 2004.

²⁰ Newell et al, 2004.

Rannsókn á efnistökusvæði í Norðursjó²¹ sýndi m.a., að fátt bendi til þess að aukin setmyndun af völdum gruggs eða sigtunar (screening²²) hafi áhrif á samfélög botndýra. Vísbendingar séu um að hlutföll einstakra tegunda í makrófánunni breytist á efnistökuastað. Einnig nefna höfundar að tiltekin tegund burstaorma (*Nephtys caeca*) hafi horfið af efnistökuastað, en ung eintök af tegundinni finnast á efnistökuastað þar sem dælingu hafi verið hætt skömmu fyrr. Þeir álykta að landnám og endursköpun samfélaga hafi hafist innan 12 mánaða frá lokum efnistöku. Þó taka þeir fram, að endurnýjun lífmassa taki lengri tíma. Við efnistöku minnki lífmassi um allt að 82% á efnistökuastað og rúm 34% í næsta nágrenni, þ.e. á svæði sem verður fyrir gruggi frá sigtuninni. Höfundarnir telja sig greina áhrif á lífmassann í allt að 500 metra fjarlægð til norðvesturs frá efnistökuastað, en 2-4 km til suðausturs. Þetta eru stefnur sjávarfallastrauma, sem eru mjög sterkir á svæðinu. Enn fjær efnistökuastaðnum verður lífmassi hins vegar allt að tíu sinnum meiri en hann er á yfirgefnum efnistökuöðum.

Íslensk rannsókn. Árið 2004 var gerð tilraun til að fylgjast með gruggi frá dæluskipi Björgunar ehf, Perlu, á kalkþörungasvæði í Hrótafirði²³. Þessi athugun tengdist straummælingum á svæðinu vegna umhverfismats. Tilraunin var gerð með gegnskismæli, sem rennt var niður til botns á völdum stöðum í nágrenni efnistökuastaðar. Í stuttu máli varð niðurstaðan sambærileg við niðurstöður erlendra rannsókna, þ.e., að grófasti hluti gruggsins féll mjög hratt til botns nærri dælingarstað. Mest varð botnfallið nánast beint undir skipinu, en hluti gruggsins barst undan straumi og náði ekki botni fyrr en fjær dró. Megnið af grugginu, ekki síst grófasti hlutinn, náði botni innan 50 metra frá dælingarstað. Mælingarnar bentu til að fínasti hlutinn fari lengra, og geti borist langar leiðir í sviflausn.

5.4.2 Áhrif

Öllum rannsóknum ber saman um að meginhluti gruggs frá dæluskipi berist til botns skammt frá efnistökuastað. Fínasti hluti gruggsins lendir hins vegar í sviflausn, verður þar með hluti af sviflausn sjávar, þynnist hratt, berst burt með hafstraumum og er þar með úr sögunni. Sá hluti, sem eftir verður, sest til botns innan tiltekinna fjarlægðar frá skipinu, 50 til 300 metra eftir aðstæðum. Lengst berst efnið á svæðum þar sem straumar eru harðir, eins og t.d. við Bretlandseyjar. Í Hvalfirði, þar sem straumar eru tiltölulega veikir, þýðir þetta, að megnið af grugginu lendir aftur innan námu. Þetta má meta með því að bera tölur í töflu 5.2 saman við upplýsingar um strauma í kaflanum hér að framan. Í töflunni sést, að fínasti sandurinn hefur 12,5 mínútna dvalartíma í vökvanum á leið sinni til botns. Ef meðalstraumur er 6 cm/sek, berst hann 45 metra á þessum tíma. Á aðfalli, þegar straumurinn getur tímabundið náð 25 cm/sek, ber hann fínasta sandinn 188 metra áður en hann nær botni. Þessar vegalengdir eru

²¹ Newell, R.C. et al., 2002.

²² Sigton er beitt þegar magn fínefna, þ.m.t. sands, er óæskilega mikið. Þá eru fínefnin sigtuð frá og skilað til baka í sjóinn. Í vinnslu af þessu tagi verður efnisflutningur til botns miklu meiri en við „hefðbundna“ efnistöku. Sigton er ekki beitt hérlendis.

²³ Jóhannes Briem, 2004.

svo stuttar að ekki er ástæða til að reikna með botnfalli gruggs utan athafnasvæða nema í undantekningartilfellum..

Umhverfisáhrif gruggs, sem fellur innan námu, verða að teljast óveruleg, enda ekki við því að búast að það valdi spjöllum á viðkvæmu lífríki, samkvæmt rannsókn sem unnin var á botndýralífríki. Áhrif á lífríkið ættu væntanlega að hafa orðið við sjálfa dælinguna fremur en við útfall gruggs. Það grugg, sem í undantekningartilfellum berst út fyrir gryfjur Björgunar kann í einhverjum tilfellum að hafa einstöku sinnum skaðleg áhrif á umhverfi botndýra, sem þar hafast við. Í því sambandi er rétt að hafa í huga að:

Rannsóknir Sólmundar Einarssonar og annarra á botndýrum í Hvalfirði gefa ekki til kynna, að botndýr umhverfis námurnar séu viðkvæm fyrir gruggi eða sérstaklega mikilvæg til varðveislu. Ef þessi botndýr verða fyrir áhrifum af gruggi frá dæluskipum, er þess að vænta, að þau áhrif hafi varað áratugum saman. Efnistaka næstu tíu ára ætti ekki að breyta neinu þar um.

Að auki er vert að hafa í huga að við þá malarhjalla sem efnistaka beinist að, fer setmyndun ekki fram. Þessar myndanir eru ekki huldar yngra seti. Þetta gefur til kynna að setmyndun hafi ekki átt sér þarna stað í þúsundir ára. Af þessu má álykta, að þó að straumakerfi svæðisins sé veikt, t.d. í samanburði við strauma við Bretlandseyjar, er það nógu öflugt til að koma í veg fyrir uppsöfnun fínkorna efnis, sem að því berst. Heildarmyndin virðist því sú, að grófari hluti gruggsins (fínn sandur) falli til botns í efnistökgryfjunum, en fínkornaðri hlutinn berist út af svæðinu í sviflausn.

Viðmið

Verndargildi lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Botndýralíf í næsta nágrenni efnisgryfja verður fyrir **óbeinum** áhrifum frá efnistökkunni með því að grugg frá henni getur sest til utan efnisnámana. Áhrifin eru þó að mestu staðbundin innan afmarkaðra athafnasvæða (náma).

Vægi áhrifa stjórnast fyrst og fremst af mögulegum áhrifum á lífríki á þeim svæðum þangað sem grugg er talið ná. Af þeim sökum verður að líta til þeirra lífvera sem er að finna í og við námurnar. Samkvæmt botndýralífsrannsókn er verndargildi lífvera í og við námur í Hvalfirði talið vera lítið. Af þeim sökum er talið að vægi áhrifa gruggmyndunar á lífríki verði **óverulegt**.

Niðurstaða

Samkvæmt erlendum rannsóknum sekkur meginhluti gruggs niður beint undir dæluskipinu. Sá hluti sem ekki sekkur niður berst með grugglausn 50-300 m frá dælastaðnum, en sú vegalengd fer eftir styrk hafstrauma. Erlendar rannsóknir benda til þess að grugg hafi áhrif á lífríki utan náma, en nokkuð ört dragi úr áhrifum með fjarlægð frá námu. Vægi áhrifa stjórnast af verndargildi þeirra lífvera sem verða fyrir áhrifum vegna gruggs. Botndýralífsrannsóknir við námur í Hvalfirði benda til þess að verndargildi lífríkis sé lítið. Af þeim sökum er talið að áhrif gruggmyndunar á lífríki séu **óveruleg**.

5.4.3 Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa gruggmyndunar og svör framkvæmdaraðila

Orkustofnun telur að skorti nánari útskýringar á umhverfisáhrifum gruggmyndunarinnar. Annars vegar varðandi áhrif gruggsins í vatninu og hins vegar áhrif þessar þegar það setjist til á botninum. Þeir þættir er snúi að verksviði Orkustofnunar séu áhrifin á jarðefni á hafsbotninum. Eins og fram komi í kaflanum þá setjist gruggið til bæði í gryfjunni (grófasti hlutinn) en finni hluti gruggsins berist lengra með straumum. Þetta geti leitt til uppsöfnunar fínefna á svæðum sem hefur verið sýnt fram á að nái a.m.k. 300 m frá námunum skv. breskri rannsókn sem vísað er til. Fram komi í skýrslu Sólmundar Tr. Einarssonar að greinileg áhrif uppsöfnunar á fínefnum sjáist í þeim námum sem hann tók sýni úr og einnig virðist þetta eiga við um sýnin sem voru tekin utan námanna. Orkustofnun telur það athugasemdir að þessi sýni innihalda nánast eingöngu sand eða leirblandaðan sand, nánast enga mól var að finna. Því skorti gögn um kornastærð í námum og umhverfi þeirra ásamt staðsetningum á sýnum og lýsingu á aðferð við sýnasöfnun.

Rannsókn á botndýralífríki var ekki ætlað að skoða dreifingu fínefna frá efnistöku. Í skýrslunni kemur hins vegar fram að sýnataka staðfesti að efnistaka úr malargrýfjum leiði til uppsöfnunar tiltölulega fínkornaðs efnis í efnisgrýfjunum. Staðsetningu sýna sem og lýsingu á aðferðum er að finna í skýrslu Sólmundar um rannsókn á botndýrum.

Samband næringaráhrifa og gruggmyndunar

Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis saknar þess að ekki sé skoðað samband næringaráhrifa og gruggmyndunar sem ef af líkum lætur gæti haft áhrif á þörungablóma og þá allt eins áhrif á eiturmyndandi þörungum sem mælast í kræklingum í Hvalfirði. Ráða megi af skýrslunni að áhrifa uppdælingar geti varað í einhverja daga þegar um fínustu agnirnar sé að ræða sem jafnframt hafi væntanlega mest næringaráhrif.

Í upphafi matsvinnu var fundað með öllum hagsmunaaðilum áður til þess að fá góða mynd af því sem skoða bæri í mati á umhverfisáhrifum. Þær tillögur skiluðu sér inn í tillögu að matsáætlun sem hefur fengið sína umfjöllun og samþykki. Fram til þessa hefur ofangreindur þáttur ekki komið til tals hjá þeim aðilum sem veita eiga umsögn hver á sínu sérsviði og af því má ætla að aðrir þættir hafi verið ofar í huga hvað varðar möguleg áhrif efnistöku á lífríkið. Af þeim sökum var ekki fjallað um þennan þátt í frummatsskýrslu.

Dreifing gruggs

Umhverfisstofnun telur ljóst að gruggmyndun sé talsverð við námuvinnslu með dæluskipi. Á loftmynd af Hvalfirði (natturuvefsja.is) megi sjá dæluskip Björgunar að dæla upp efni úr Kiðafellsnámu. Á myndinni sjáist að gruggslóðinn nemi allt að 500m, sem sé umtalsvert lengra en 50-300 m slóði sem greint sé frá í frummatsskýrslunni. Telja megi líklegt að gruggslóðinn sé oft lengri en 500 m.

Myndin sem Umhverfisstofnun vísar í fylgdi ekki með umsögninni. Því var

meðfylgjandi mynd sótt inn á www.natturuvefsja.is til nánari skýringar, en gera má ráð fyrir að þetta sé sú mynd sem Umhverfisstofnun vísar til.



Vegna grófleika þessarar gervitunglamyndar er erfitt að greina hvar gruggflekkuur byrjar og endar sem og skipið sjálft. Einnig er erfitt að staðfesta að dæluskip Björgunar sé að finna á myndinni. Ekki er t.d. ljóst, að skipið á myndinni sé staðsett í einni af námum Björgunar. Þá vekur furðu að Umhverfisstofnun sjái allt að 500 m slóð. Eins er spurn hvort Umhverfisstofnun byggir síðustu setninguna sína hér að ofan á þessari mynd, þegar sagt er að gruggslóðinn sé oft lengri en 500 m. Umfjöllun í þessari matsskýrslu byggir á rannsóknum sem fram hafa farið erlendis og einnig hérlandis. Í flestum rannsóknum berst megin hluti gruggsins til botns innan þess svæðis sem um ræðir. Það þarf loks að hafa í huga, að útbreiðsla gruggs á yfirborði sjávar lýsir dreifingu fínkorna efnis í sviflausn, en ekki efni, sem hefur umhverfisáhrif á botninn. Sviflausnin getur borist tugi eða hundruð kílómetra með hafstraumum og er því ekki rædd í smáatriðum í þessari skýrslu.

Straumar

Guðmundur Oddgeir Indriðason segir að stuðst sé við mælingar í Danmörku og Englandi og spyr hvort ekki sé vitað um strauma í Hvalfirði. Hann telur skekkjumörkin vera mikil þegar talað sé um að grugg geti borist 50-300 m og spyr hvort ekki sé hægt að reikna það nákvæmar út. Hann spyr einnig um hvernig aðstæður séu í stífri norðanátt, en við þær aðstæður hafi sést skítarák frá dæluskipi á Laufagrundi langleiðina að Andrésey.

Í upphafi kafla 5.4 er fjallað um strauma í Hvalfirði og þar kemur fram að þeir séu ekki vel þekktir. Fjallað er um mælingar Hafrannsóknastofnunarinnar frá 1985 sem leiddu í ljós að aðfallsstráumurinn fylgir stefnu strandarinnar (30 – 60°), en útfallið leitar norður yfir fjörðinn. Straumhraði á 10 m dýpi var töluverður, tíðast 5 – 25 cm/sek, en náði í undantekningartilfellum 40 – 50 cm/sek. Meðalstráumurinn reiknast 6 -7 cm/sek og er sambærilegur við hraða eiginlegs hafstraums í Faxaflóa. Straumhraði á 30 m dýpi er minni en á 10 m dýpi. Heildarstráumhraði mælist um 5 cm/sek, en mestur stráumur um 25

cm/sek. Í kaflanum hér að framan er fjallað um áhrif kornastærðar á sökkhraða gruggs. Eins og fram kemur í svarinu hér á undan, er stærð gruggflekks ekki merki um áhrifasvæði gruggs á botn.

5.5 Nytjastofnar

5.5.1 Núverandi ástand

Fiskar

Að ósk Björgunar ehf, tók Hafrannsóknastofnunin saman gögn um nytjastofna í Hvalfirði og nálægum svæðum og fylgja þau gögn með í viðauka 3 hér að aftan. Eftirfarandi umfjöllun byggist á þeirri samantekt. Gögnin eru tekin upp úr þeim tölum sem skráðar eru í afladagbækur á svæðinu árin 1991-2006. Stofnunin bendir hins vegar á að þegar gögnin séu túlkuð þurfi að hafa í huga að:

- a) Smábátar voru undanþegnir skilum á afladagbókum allt til ársins 1999.
- b) Afli á svæðinu kunni að vera vanmetinn þar sem bátar sem ekki höfðu staðsetningartæki fengu undanþágu frá því að skrá breidd og lengd veiðisvæðis, en skráðu þess í stað reit og smáreit svæðisins. Það þýði að þegar gögnin eru tekin saman eftir breidd og lengd koma þær færslur ekki fram.

Þar sem það eru fyrst og fremst smábátar sem stunda þessi mið telur Hafrannsóknastofnunin að aflatölur frá því fyrir árið 1999 séu ekki marktækar.

Línuveiðar eru stundaðar inn eftir öllum Hvalfirði, einkum þó á svæðinu frá Laxárvogi og út fyrir Saurbæ á Kjalarnesi. Bæði virðist lagt djúpt og grunnt. Netaveiðar eru nær eingöngu stundaðar yst í firðinum.

Lína er það veiðarfæri sem mest er sótt með í Hvalfirði. Á árunum 1991-2006 var aflinn mestur árið 2006, alls um 575 tonn. Sóknartegund er ýsa og veiddust af henni 392 tonn árið 2006 en mestur þorskaflinn var árið 2005, um 180 tonn. Smábátar stunda fyrst og fremst þessi mið og því eru aflatölur fyrir árið 1999 ekki marktækar. Netaafli varð mestur árið 2001, en þá veiddust 239 tonn. Þorskur er sú tegund sem nær eingöngu er veidd í net á svæðinu. Síðustu tvö ár var þorskaflinn innan við 30 tonn.

Handfæraveiðar virðast lítið stundaðar í Hvalfirði. Árin 2000 og 2001 voru þó veidd nálægt 20 tonnum hvort ár. Línuveiðar eru einkum stundaðar á haustin og fram á vetur. Ýsuafli er mestur frá því í október til janúar, en þorskaflinn í desember til mars. Netaaflinn er langmestur í mars.

Hrognkelsi lifir mestan sinn aldur í úthafinu, uppsjávar, en gengur til hrygningar á grunnsævi og hrygnir á hörðum botni (klettum). Seiðin eru fyrstu mánuðina á svipuðum botni, í þara og eitthvað af þeim lifir í þang brúskum sem reka um sjóinn. Útbreiðsla veiðanna er þannig að mest er af netum við Kjalarnes og í kring um Akranes. Veiðarnar ná eitthvað inn eftir ströndinni báðum megin. Netin eru aðeins lögð á harðan botn þar sem hrognkelsin sækja til hrygningar²⁴.

²⁴ Vilhjálmur Þorsteinsson, 2008.

Lax

Lax gengur í ár á suðurströnd Hvalfjarðar. Fyrirliggjandi eru tölur um laxveiði í fjórum ám á þessu svæði, þ.e. Laxá í Kjós, Bugðu, Brynjudalsá og Botnsá. Meðalveiði í Laxá í Kjós á árunum 1974-2007 var um 1.300 fiskar á ári. Í Bugðu er ársmeðaltal um 220 laxar fyrir sama tímabil, 150 í Brynjudalsá og rúmlega 100 í Botnsá²⁵.

Fiskeldi og kræklingarækt

Fram til desember 2007 var í gildi starfsleyfi til kræklingaræktar úti fyrir Bjarteyjarsandi. Kræklingarækt er ekki stunduð þar í dag. Hnitsetning þess svæðis er í grennd við námu Björgunar við Hrafneyri, sjá mynd 2.2.

Í gildi er starfsleyfi fyrir þorsk- og kræklingaeldi framan við Hálsnes í Hvalfirði. Hnitsetning þess svæðis er á sama svæði og náma Björgunar úti fyrir Hálsnesi, sjá mynd 2.2.

Æðarfugl

Friðlýst æðarvarp er staðsett á löngum kafla meðfram ströndinni skammt frá Hrafneyrarnámu.

5.5.2 Áhrif

Hafrannsóknastofnunin hefur, að beiðni Björgunar ehf, lagt mat á áhrif efnistöku af hafsbotni á nytjastofna í sunnanverðum Faxaflóa, þ.m.t. Kollafirði og Hvalfirði. Greinargerð stofnunarinnar þess efnis fylgir hér með í viðauka 4.

Fiskar

Egg helstu nytjastofna í Faxaflóa (þorsks, ýsu, skarkola og sandkola) eru sviflæg og áhrif efnistöku óveruleg á egg og seiði þar til þau taka botn. Lítið er vitað um áhrif efnistöku eftir það. Skarkolaseiði leita botns á 30 – 40 metra dýpi en færast nær ströndinni eftir því sem þau eldast. Þéttleiki þeirra er mestur frá 5 metra sjávardýpi upp í flæðarmál fyrsta sumarið, en síðan leita seiðin á dýpra vatn á ný. Hafrannsóknamenn telja því ástæðu til að ganga úr skugga um að efnistaka rýri ekki nálægar sandfjörur, sem gegni lykilhlutverki í vexti og viðgangi flatfiskastofna hér við land.

Egg loðnu og sandsílis eru botnlæg. Báðar tegundirnar líma egg sín við botninn og vilja hrygna á svipaðri kornastærð. Loðna hrygnir helst á botni með kornastærðina 1 - 4 mm þar sem kornastærð um 2 mm er heppilegust. Síli vill vera á botni með meðal kornastærð frá 0,25 mm til 2,0 mm. Ef það er borið saman við kornastærð í námum í Hvalfirði, virðast þessar kornastærðir yfirleitt ekki hentugar fyrir hrygningu þessara tegunda sbr. töflu 2.2. Ekki er vitað til þess að þessar tegundir hrygni í Hvalfirði.

Hrognkelsi hrygnir á hörðum botni og af þeim sökum er talið að efnistaka malar og sands ætti ekki að hafa bein áhrif á hrognkelsin.

²⁵ Guðni Guðbergsson, 2008.

Efnistaka hefur áhrif á botndýr, sem eru fæða nytjafiska. Erfitt er að meta hvort fækkun í þessum fæðuhópum hafi áhrif á þessar fisktegundir. Litlar sem engar rannsóknir hafa verið gerðar þar sem áhrif efnistöku hafa verið könnuð á stofnstærðarþróun fiska, hvort sem er hér á landi eða erlendis. Á hinn bóginn hafa rannsóknir sýnt að hinar ýmsu tegundir fiska sem og botndýra hópist til að gæða sér á þeim tegundum botndýra sem hafa rótast upp við rask eða liggja sködduð á botninum og eru alla jafna ekki aðgengileg sem bráð. Þannig er hugsanlegt að slík hópamyndun hræta eigi sér einnig stað á efnistökusvæðunum.

Lax

Engar rannsóknir hafa verið unnar á farleiðum laxfiska í laxár í sunnanverðum Hvalfirði. Slík rannsókn var gerð í tengslum við lagningu Sundabrautar við Elliðaárvog²⁶. Þar kemur m.a. fram að laxinn syndir mest við yfirborðið við ströndina. Talið er líklegt að komi laxinn að fyrirstöðu, leiti hann fram hjá henni og er talið að laxinn veigri sér ekki við gruggi nema það sé í mjög miklum styrk. Leirinn sem slíkur veldur laxinum litlum skaða, frekar að óæskileg efni geti fylgt með í grugginu.

Fiskeldi og kræklingarækt

Fiskeldi er ekki stundað í námunda við námusvæði Björgunar eins og staðan er í dag. Komi til þess að fiskeldi verði sett á stofn í samræmi við fyrirbyggjandi starfsleyfi er ljóst að bein áhrif vegna efnistöku úr Hálsnesnámu gætu orðið á fiskeldi utan við Háls, enda áætlað að kvíar verði staðsettar á námusvæðinu. Í svörum framkvæmdaraðila við athugasemdum er vörðuðu fiskeldi á þessum slóðum komu fram efasemdir um að heilbrigðiseftirlit sveitarfélags gæti, svo gilt sé, gefið út starfsleyfi fyrir starfsemi utan netlaga og þannig utan lögsögu sveitarfélagsins. Vísað var til álits félagsmálaráðuneytisins þessu til stuðnings. Björgun hefur hins vegar haft leyfi iðnaðarráðuneytisins til efnistöku utan netlaga um langt skeið. Björgun taldi það heldur ekki í samræmi við meginreglur stjórnsluréttar, að ekki sé leitað umsagnar eiganda og eftir atvikum annarra hagsmunaaðila þegar veitt er starfsleyfi sem takmarkað getur nýtingu í samræmi við leyfi sem þegar hefur verið veitt.

Framkvæmdaraðili telur hins vegar að fiskeldi og efnistaka geti vel farið saman, en kvíar geti þó ekki verið staðsettar á námusvæðum. Komi til fiskeldis á námusvæðum er æskilegt að samráð verði haft á milli aðila með það að markmiði að staðsetja kvíar á þann hátt að báðar starfsgreinar geti vel við unað.

Æðarfugl

Samkvæmt rannsóknum eru samlokur, einkum kræklingur eða skyldar tegundir, yfirleitt eftirsóttasta fæða æðarfugls. Sniglar eru einnig vinsælir en aðrar tegundir eru nýttar eftir fæðuframboði svæðanna s.s. krabbadýr eða skrápdýr og þá einkum krossfiskar, sæbjúgu og ígulker²⁷. Æðarfuglar eru yfirleitt taldir afla

²⁶ Sigurður Guðjónsson ofl., 2002.

²⁷ Valdimar Ingi Gunnarsson, 2001.

fæðu á minna en 15 m dýpi, sem fer þó eftir fæðuframboði, en talið er að æðarfugl geti kafað niður á allt að 42 m dýpi.

Samkvæmt sýnatöku sem fram fór í tengslum við vinnslu þessarar skýrslu, sjá viðauka 2, reyndist lítið líf í sýnum við Hrafneyrarnámu. Þar var aðallega um slöngustjörnur að ræða, en einnig fundust tvær stórar öður og töluvert af burstaormum í gryfjum. Engir kræklingar voru í sýnunum.

Eins og fram kemur í kafla 5.4 hér á undan er almennt talið að áhrifa gruggs gæti 50-300 m frá efnistöku. Í Hvalfirði, þar sem straumar eru tiltölulega veikir, þýðir þetta, að megnið af grugginu lendir aftur innan námu.

Af framangreindu má draga þá ályktun að efnistaka Björgunar af hafsbotni við Hrafneyri hafi ekki teljandi áhrif á krækling sem er að öllu jöfnu uppistaðan í fæðu æðarfugls.

Í 1. mgr. 20. gr. laga nr. 64/1994 um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og spendýrum kemur fram að frá 15. apríl til 14. júlí hvert ár séu öll skot bönnuð nær friðlýstu æðarvarpi en 2 km nema brýna nauðsyn beri til. Frá 1. apríl til 14. júlí megi ekki án leyfis varpeiganda leggja net í sjó nær friðlýstu æðarvarpi en 250 m frá stórstraumsfjörumáli. Samkvæmt auglýsingu í lögbirtingablaðinu frá árinu 2007²⁸ er friðlýst æðarvarp á jörðunum Brekku, Bjarneyjarsandi, Hrafnabjörgum, Ferstiklu I og II, Saurbæ, og Kalastöðum í Hvalfjarðarsveit. Tekur friðlýsingin yfir landsvæðið frá þjóðvegi að sjávarmáli. Auk þess tekur friðlýsingin til Bjarneyjar og Hrafnabjargarhólma.

Næst landi eru mörk Hrafneyrarnámu staðsett í rúmlega 120 m fjarlægð frá stórstraumsfjöruborði. Hluti námunnar er því innan 250 m frá æðarvarpi. Engin ákvæði eru um fjarlægð efnistöku frá æðarvarpi í ofangreindum lögum. Með samkomulagi við leyfishafa væri þó í nýtingarleyfi unnt að takmarka efnistöku í námunni innan þeirrar fjarlægðar frá æðarvarpinu sem um ræðir.

Viðmið

Þau viðmið sem notuð eru til að meta möguleg áhrif efnistöku Björgunar á nytjastofna eru aflatölur síðustu ára í Hvalfirði. Í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar (viðauki 3) eru birt línurit þar sem lesa má línu-, net- og handfæraafli í Hvalfirði árin 1991-2006, en tekið er fram að aflatölur fyrir árið 1999 séu ekki marktækar.

Einkenni og vægi áhrifa

Samkvæmt aflatölum úr Hvalfirði eru talsverðar sveiflur í afla á milli ára, en net- og handfæraveiðar hafa verið mjög takmarkaðar á allra síðustu árum. Til samanburðar helst efnistaka Björgunar nokkuð stöðug á milli ára þó nokkur aukning hafi verið í tveimur námum á síðustu árum. Með tilliti til þessa er erfitt að tengja sveiflur í aflatölum við efnisnám Björgunar. Því er ekki að sjá að efnistaka Björgunar valdi beinum áhrifum á nytjastofna.

Enda þótt ekki hafi verið gerð rannsókn á gönguleiðum laxa má draga ályktanir af athugun sem gerð var í Elliðavogi. Þar var helst talið líklegt að um óbein

²⁸ Lögbirtingablaðið, 2007.

áhrif gæti orðið að ræða vegna gruggmyndunar. Eins og fram kemur í kafla 5.4 hér á undan er talið að sá hluti efnis sem ekki sekkur lóðrétt til botns getið borist með straumum 50-300 m frá dælustaðnum og fari vegalengdin eftir styrk hafstrauma. Sé tekið tillit til þess að námur Björgunar eru að lágmarki 130 m frá landi, laxinn syndi mest við yfirborðið við ströndina, laxinn veigri sér ekki við gruggi nema í miklum styrk og að gruggið sé orðið nokkuð útpynnt nálægt ströndu, má draga þá ályktun að óbein áhrif gruggs á gönguleiðir laxa séu óveruleg.

Komi til þess að fiskeldi verði staðsett samkvæmt starfsleyfi á námusvæði utan við Hálsnes er ljóst að óþægindi gætu skapast af því fyrir báða aðila. Grugg myndi að öllum líkindum berast í kvíar og að sama skapi gætu kvíar hindrað efnistöku á ákveðnu svæði.

Efnistaka í Hvalfirði hefur staðið yfir í 40 ár og í ljósi þess virðist mega álykta að hún hafi ekki skaðað nytjastofna. Hafa má í huga, að fiskveiðar hafa verið stundaðar í Hvalfirði allan þennan tíma. Ólíklegt hlýtur að teljast að sú hlutfallslega litla efnistaka, sem framundan er, muni skaða nytjastofna á svæðinu. Af þeim sökum er talið að áhrif frekari efnistöku Björgunar á nytjastofna í Hvalfirði séu **óveruleg**.

Niðurstaða

Fiskveiðar eru stundaðar í Hvalfirði og er veitt á línu, handfæri og í net. Afli er nokkuð sveiflukenndur á milli ára en mest veiðist af þorski og ýsu. Hagsmunir fiskimanna og efnistöku Björgunar hafa ekki rekist á þau 40 ár sem báðar atvinnugreinar hafa verið stundaðar. Ekki er talið líklegt að það breytist á næsta leyfistímabili. Talið er að áhrif efnistöku á nytjastofna séu **óveruleg**.

5.5.3 Umsagnir og athugasemdir við nytjastofna og svör framkvæmdaraðila

Áhrif á nytjastofna

Hafrannsóknastofnunin bendir á að þó óljóst sé að efnistaka á þessum svæðum hafi bein áhrif á afla í Hvalfirði sé þó ekki hægt að útiloka það, sé horft til lengri tíma. Í því sambandi megi minna á að mest allur línuafli í Hvalfirði sé einmitt fenginn á aðalnámusvæði Björgunar (Eyri, Laufagrund). Aðaltegund í þessum veiðum sé ýsa sem er botndýraæta. Breytingar á samsetningu botndýra í námum vegna efnistöku gætu því hugsanlega valdið breytingum á göngum ýsu á svæðið til lengri tíma litið.

Ekki hægt að útiloka að áhrif verði á nytjastofna og er það heldur ekki gert, enda hefur efnistaka í för með sér skerðingu á botndýrum á einhverjum svæðum. Í skýrslunni er hins vegar bent á að fiskveiðar og efnistaka hafa farið saman til þessa og á aflatölum er ekki að sjá bein tengsl á milli minnkunar í afla og efnistöku, nema síður sé. Samkvæmt samantekt Hafrannsóknastofnunarinnar var afli mestur árið 2006 af þeim árum sem skoðuð voru, en efnistaka í Laufagrundi hófst árið 2000.

Flatfiskaungviði og síli

Sigurbjörn Hjaltason bendir á að ekki virðist tekið tillit til atriða sem fram koma í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar um að mikilvægt sé að efnistaka rýri ekki nálægar sandfjörur þar sem þær gegni lykilhlutverki í vexti og viðgangi flatfiskastofna. Eins að áhrif á síli og botngerð hafi ekki verið rannsökuð hér, en slíkar rannsóknir væru æskilegar.

Björgun er sammála því að ekki sé æskilegt að áhrifa efnistöku gæti í sandfjörum. Útreikningar Siglingastofnunar sýna fram á að áhrifa mun ekki gæta í fjöllum með því staðsetja mörk náma úti fyrir ákveðnum öryggismörkum. Því er ekki ástæða til að ætla að áhrifa gæti á flatfiskaungviði.

Eins og fram kemur hér á undan virðist kornastærð í námum í Hvalfirði ekki hentug fyrir hrygningu sandsíla. Ekki er vitað til þess að þessar tegundir hrygni í Hvalfirði.

Hrognkelsi og kræklingar

Sigurbjörn Hjaltason bendir á að hrognkelsaveiði hafi víða verið stunduð á þessu svæði áður en aflabrests fór að gæta eftir að uppdæling hófst. Sama megi segja um kræklinganytjar, en af honum hafi verið gnógt. Öll þessi atriði hafi áhrif á fuglalíf en grunnsævið, sérstaklega við Hvalfjarðareyri og í Laxvogi hafi sérstakt gildi á heimsvísu í því sambandi.

Björgun bendir á að alla jafna er það samspil margra hluta sem ræður því hvort lífríki á tilteknum stað er að hnigna. Hvorugt þessara atriða sem hér er getið er unnt að tengja efnistöku fyrirtækisins. Hvað varðar hrognkelsi þá er fjallað um þau í kaflanum hér á undan, en þar kemur m.a. fram að hrognkelsi lifir mestan sinn aldur í úthafinu, uppsjávar, en gengur til hrygningar á grunnsævi og hrygnir á hörðum botni (klettum). Veiðarnar ná eitthvað inn eftir ströndinni í Hvalfirði báðum megin. Netin eru aðeins lögð á harðan botn þar sem hrognkelsin sækja til hrygningar. Af þeim sökum er ekki talið að efnistaka malar og sands ætti að hafa bein áhrif á hrognkelsin.

Hvað varðar skelfisk þá er hann algengur allt í kringum landið, nema við suðurströndina. Kræklingur vex víða á klappar-, grjót og malarbotni þar sem skjól er gott. Í sýnatöku vegna botndýralífs fundust ekki kræklingar.

5.6 Strandrof

5.6.1 Strandrof og orsakir þess

Strandrof verður venjulega við það að hreyfingar sjávar, sérstaklega ölduhreyfingar, brjóta niður strönd og skola niðurbrotsefnum burt. Hraði strandrofs ræðst m.a. af orku sjávar og gerð strandar. Ef um klettaströnd er að ræða, veldur bergtegundin miklu um hve auðvelt niðurbrotsstarf öldunnar er. Sömuleiðis ræður ölduhæð og stefna öldunnar miklu um áhrifamátt hennar.

Við innanverðan Faxaflóa eru stórviðri tíð og brimasamt að vetrarlagi. Því er álag á strendur umtalsvert með tilheyrandi rofi. Þetta hefur verið svo öldum og líklega árpúsundum saman.

Það er ekki eingöngu ölduhreyfing sjávar, sem stjórnar rofi. Einn áhrifamesti valdur strandrofs er hækkun sjávarborðs. Við sjávarborðshækkun nær rofkraftur sjávar æ ofar á ströndu. Þar með rofnar berg, sem sjórinn náði ekki áður til, en að auki verður við hækkunina tilfærsla á ströndinni.

Þannig eru veðurfar, gerð strandar og hreyfingar sjávarborðs mikilvægustu náttúrulegu áhrifavaldar strandrofs. Aðgerðir mannsins, svo sem efnistaka af hafsbotni, geta haft áhrif á strandrof, aukið það eða minnkað eftir aðstæðum. Hér á eftir verður fjallað um áhrif efnistöku Björgunar á strandrof í Hvalfirði. En fyrst verður litið á sögu strandrofs í Hvalfirði. Sú saga einkennist af hækkandi sjávarstöðu þúsöldum saman og minnkun lands.

5.6.2 Náttúrulegt strandrof í Hvalfirði

Í eftirfarandi texta verður m.a. fjallað um hækkun sjávarborðs. Í þeirri umfjöllun er átt við *afstæða* („relatífa“) hækkun, sem inniheldur landsig auk hækkunar yfirborðs heimshafanna.

Ágangur sjávar í Hvalfirði

Saga Hvalfjarðar á Nútíma einkennist m.a. af hækkandi sjávarstöðu. Sú saga hófst í lok ísaldar, þegar sjávarborð lækkaði mjög hratt niður í -35 metra á svæðinu fyrir um 9 þúsund árum. Frá þeim tíma hefur sjávarborð hækkað smám saman upp í núverandi hæð²⁹. Sjávarborðshækkunin stendur enn yfir. Hækkunin við Faxaflóa nemur 1,3 metrum frá árinu 100 e.Kr., en á fyrri hluta 19. aldar hófst hröð hækkun, sem tengd hefur verið iðnvæðingu og hækkandi hita á jörðinni³⁰. Mælingar í Reykjavíkurböfn frá 1956 sýna árlega hækkun sjávarborðs um 3,4 mm³¹.

²⁹ Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1991.

³⁰ Gehrels o.fl., 2006.

³¹ Páll Einarsson, 1994.

Hvalfjörður er opinn fyrir vestan- og suðvestanöldu. Sameiginleg áhrif sjógangs annars vegar og hraðrar sjávarborðshækkunar hins vegar, eru landbrot í ríkum mæli. Ein heimild um það er Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns. Í greinargerð til umhverfis- og heilbrigðisnefndar Reykjavíkur³² um jarðefnanám á Faxaflóa tíndu höfundar m.a. til eftirfarandi klausur úr þessari heimild:

Saurbær. „Týnið brýtur sjáfargangur að framan og veður þar með, so þar af rýrat túnin smámsaman.“(bls. 376).

Hiardarnes (Hjarðarnes). „Túnið brýtur sjáfargangur skaðlega, so þar fyrir hefur bærinn fluttur verið og er þó enn í hættu.“(bls. 378).

Heriolfstader (Herjólfsstaðir). „Sjór og vindur brjóta land árlega nokkuð“ (bls. 381).

Það ástand, sem höfundarnir lýsa, hefur vafalaust varað öldum og þúsöldum saman í Hvalfirði, rétt eins og í Kollafirði og víðar við innanverðan Faxaflóa. Eitt alþekkt dæmi um að landbrot er í fullum gangi við Hvalfjörð eru bakkarnir við Saurbæ, þar sem kirkjugarðurinn er smám saman að verða hafinu að bráð.

5.6.3 Forsaga

Strandrof og starfsemi Björgunar ehf

Á undanförunum árum og áratugum hafa stöku sinnum verið gerðar athugasemdir við námurekstur Björgunar við Kjalarnes og í Hvalfirði þar sem talið var að hann ylli strandrofi á svæðinu. Hér á eftir eru nefnd nokkur ágreiningsmál af þessu tagi og lýst athugunum, sem gerðar voru til að bregðast við athugasemdunum.

- a. **Kjalarnes.** Aðilar á Kjalarnesi töldu landbrot í Hofsvík tengjast námuvinnslu Björgunar. Árið 1993 könnuðu Þórdís Högnadóttir og Jón Eiríksson prófessor breytingar á strönd Kjalarneshrepps (frá Eyri í Hvalfirði til Saltvíkur) með samanburði á loftmyndum frá 50 ára tímabili³³. Niðurstaða athugunarinnar er að breytingar á strandlínu sé helst að sjá í Hofsvík. Höfundar leggja ekki mat á orsakir landbrotsins, en undirstrika áhrif sjávarborðshækkunar á tímabilinu.
- b. **Eyri.** Hreppsnefnd Kjósarhrepps kvartaði við iðnaðarráðuneytið í september 1997 um að landbrot í hreppnum, einkum á Hvaleyri, og taldi geta stafað af efnistöku Björgunar ehf. Orkustofnun var falið að rannsaka málið. Í greinargerð stofnunarinnar (Skúli Víkingsson og Freysteinn Sigurðsson, 1997) kemur fram að við athugun þessa „...kom ekki neitt í ljós, sem bendir til þess að efnistakan hafi bein og stórvægileg áhrif á rof eyrarinnar. Of langt er líklega liðið frá því efni var tekið upp við eyrina til þess að hennar ætti að gæta skyndilega núna síðustu árin.“

³² Hjalti J. Guðmundsson, Sigurður Ásbjörnsson og Svava Steinarsdóttir, 2000.

³³ Þórdís Högnadóttir og Jón Eiríksson, 1993.

5.6.4 Áhrif

Ekki hafa legið fyrir ótvíræðar upplýsingar um áhrif efnistöku Björgunar ehf á strendur Hvalfjarðar. Af þeim sökum fór félagið þess á leit við Siglingastofnun að hún legði mat á áhrif fyrirhugaðrar efnistöku félagsins á næsta leyfistímabili, 2008 – 2018, á strandrof í Hvalfirði. Fullnægjandi þótti að miða við þetta tímabil þar sem fyrri tíma framkvæmdir heyra ekki undir þetta umhverfismat. Þess má þó vænta, að niðurstöður varðandi næsta leyfistímabil geti gefið tilefni til ályktana um fyrri framkvæmdir.

Skýrsla Siglingastofnunar fylgir þessari frummatsskýrslu í viðauka 5 og er eftirfarandi umfjöllun byggð á niðurstöðum hennar.

Markmið öldufarsreikninganna er að leggja mat á það hvort líkur séu á því að áhrif efnistöku á landbrot verði einhver umfram náttúrulegar orsakir sem gerð er grein fyrir hér að framan. Forsendur reikninganna eru að fyrir liggja nákvæmar upplýsingar um dýpi, úthafsöldu og vind á svæðinu eins og við á í þessu tilviki.

Í rannsókninni voru skoðuð áhrif breytinga í næsta nágrenni þeirra 6 náma sem sótt verður um leyfi fyrir á næsta leyfistímabili. Notuð var svokölluð kennialda úr suðvestri með eins árs endurkomutíma, með ölduhæð (Hs) upp á 11,2 m, sveifutíma (Tp) 15,1 s og vindhraða 26 m/s. Ástæða þess að notast er við þessar forsendur er sú að um er að ræða tíðustu vindáttina og er miðað við ölduhæð sem getur komið á árs fresti á þessu svæði. Áhrif úthafsöldunnar dvína fljótt í Hvalfirðinum og verður vindaldan stöðugt áhrifameiri þegar innar dregur í fjörðinn og nær eingöngu ríkjandi við tvær innstu námurnar.

Viðmið

Siglingastofnun segir að ekki liggja fyrir nein almenn viðmið um það hvað ölduhæð megi breytast mikið áður en hún fer að valda auknu strandrofi. Ölduálag á strendur er síbreytilegt, bæði á milli daga og árstíða, en einnig milli ára. Strandrof er víða í gangi og getur það stafað af ýmsum ástæðum. Sums staðar er land að síga, sem veldur oft strandrofi. Annars staðar eru strendur háðar því að efni sem kemur inn á strandsvæðið vegi upp á móti rofinu. Hækkun sjávarstöðu hefur sömu áhrif og landsig.

Ljóst er að mismunandi strandgerðir bregðast mismikið við breytingum á ölduálagi. Þannig getur klettaströnd 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 kletthöfða. 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 skýrslu sinni setur Siglingastofnun fram tillögur um hver ásættanleg mörk skuli vera fyrir breytingar á ölduhæð og ölduálagi. Þessi mörk byggir hún að verulegu leyti á reynslu hér á landi, en ekki munu liggja fyrir erlendar viðmiðanir af þessu tagi. Viðmiðunarmörk Siglingastofnunar eru sýnd í töflu 5.3

Tafla 5.3 Viðmiðun Siglingastofnunar fyrir ásætlanleg mörk fyrir breytingar á ölduhæð.

Strandgerð	Álag (%)	Hæstu æskileg mörk (%)
Klettaströnd	20-40	6,3-11,9
Malarströnd	10-20	3,2-6,3
Sandströnd	0-10	0-3,2

Ef hækkun öldu er í prósentum talið meiri en þau viðmiðunarmörk sem gefin eru hér að ofan er talið að hætta sé á auknu strandrofi.

Einkenni og vægi áhrifa

Að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem Siglingastofnun notar bendir allt til þess, að áhrif efnistöku 2008 -2018 verði **lítill** á strandrof í Hvalfirði. Fjórar námur, Brekkuboði, Laufagrunnsnáma, Hálsnesnáma og Hrafneyrarnáma, teljast innan viðmiðunarmarka. Kiðafellsnáma og Eyrarnáma teljast innan viðmiðunarmarka með fyrirvara. Siglingastofnun mælir með að mörk þessarar tveggja náma verði færð fjær landi til þess að lágmarka möguleg áhrif öldunnar. Mörk námunnar hafa í kjölfar þessarar niðurstöðu verið færð á meira dýpi og eru mörkin núna eins og sjá má á myndum 2.5 og 2.6.

Með því að færa mörk námu lengra frá landi í tveimur námum er staðsetning þeirra það langt frá landi að efnisgryfjur eru ekki taldar hafa þau áhrif á öldufar að strandrof verði yfir viðmiðunarmörkum. Því er talið að á heildina lítið muni aukin efnistaka á næsta leyfistímabili 2008-2018 í Hvalfirði hafa **óveruleg áhrif** á hækkun öldu og þar af leiðandi á landbrot.

Setflutningar

Í fyrri hluta þessa matsferlis hafa komið fram ábendingar um að efnisvinnsla í einstökum námum hafi áhrif á setflutninga samsíða strandlengju og fjörum Hvalfjarðar. Hefur því til dæmis verið haldið fram að gryfjur Björgunar taki við og stöðvi efni, sem annars myndi nýtast til að viðhalda fjörum á svæðinu. Landeigendur við sunnanverðan Hvalfjörð hafa haldið því fram, að fjörur hafi víða horfið á undanförunum árum og hefur ekki síst verið bent á jarðir utarlega í firðinum, Saurbæ og Hjarðarnes, þó að einnig hafi verið nefndar í þessu sambandi strandirnar við Kiðafell og Hálsnes.

Því verður ekki móti mælt, að strendur í sunnanverðum Hvalfirði hafa látið á sjá á undanförunum árum og áratugum. Alþekkt er landbrotið við Saurbæ, þar sem sjávarbakkinn og kirkjugarðurinn hafa legið undir áföllum öldum saman af völdum landbrots. Með andmælum sínum við efnistöku, sem Sigursteinn Jósefsson dreifði í nóvember 2007, eru sýnd sláandi dæmi um landbrot við Hjarðarnes, sem er næsta jörð innan við Saurbæ. Þar hefur sjór brotið niður sjávarbakkann og fært hann innar í landið svo skiptir metrum. Rannsóknir Siglingastofnunar, sem hér hafa verið til umræðu, gefa ekki tilefni til að ætla að efnistaka Björgunar næstu 10 ár muni hafa áhrif á landbrot á þessum jörðum. Í ljósi þessarar niðurstöðu og þeirrar staðreyndar, að efnistaka hefur ekki farið fram nálægt þessum ströndum, verður að álykta, að landbrotið stafi af

náttúrulegum orsökum og hefði orðið hvort sem Björgun hefði numið efni í Hvalfirði eða ekki. Hafa skal í huga, að ölduhæð er ekki hærrí annars staðar í Hvalfirði og því meiri líkur á landbroti þarna en annars staðar í firðinum.

Það mun vera almenn regla, að fjörur breytast með árstíðum, þ.e. í takti við veðurfar. Að vetrarlagi lækka fjörurnar við að vetrarveður ná að færa hluta af efni þeirra niður fyrir sjávarmál. Að sumarlagi skilar efnið sér svo til baka í fjörurnar. Þessi árlega sveifla heldur áfram meðan kringumstæður breytast ekki. Sá ótti, sem fram hefur komið um að efnið, sem vetrarveður flytja frá landi, lendi í gryfjum Björgunar og skili sér ekki aftur í fjörurnar, er óþarfur. Í skýrslu Siglingastofnunar, sem hér hefur verið vitnað í, eru færð rök fyrir því að til að gæta öryggis sé rétt að miða við að námur skuli ekki ná upp á grynna vatn en tvöfalda ölduhæð í ársöldunni. Með því er girt fyrir að (náttúrulegar) breytingar á sjávarbotni upp við strönd milli vetrarástands og sumarástands truflist.

Frekari athugun Siglingastofnunar

Með tilliti til umsagna og athugasemda sem borist hafa í þessu matsferli varðandi ætluð áhrif efnistöku í sjó á setflutninga meðfram ströndu var ákveðið að Siglingastofnun myndi vinna ítarlegar úr öldufars útreikningum sínum og mögulegum áhrifum á strandrof. Ákveðið var að þessi frekari athugun yrði viðbót við þá skýrslu sem Siglingastofnun var þegar búin að vinna og fylgir með sem viðauki 5. Frekari athugun Siglingastofnunar fylgir með þessari matsskýrslu sem viðauki 7. Matsskýrslu var skilað inn til Skipulagsstofnunar 8. janúar 2009, en þá átti Siglingastofnun ennþá eftir að vinna frekari athugun sína. Í bréfi dags. 12. janúar 2009 féllst Skipulagsstofnun á að taka við matsskýrslu án þess að athugunin lægi fyrir en ítrekaði mikilvægi þess að niðurstöður hennar lægju fyrir áður en álit stofnunarinnar yrði gefið þann 12. febrúar. Bærist athugun Siglingastofnunar ekki áður en stofnunin fyrirhugaði að gefa álit sitt þann 12. febrúar, myndi álitíð tefjast í samræmi við þann drátt.

Siglingastofnun tekur fram að strendur eru stöðugt að bregðast við síbreytilegu álagi og leitast við að ná náttúrulegu jafnvægi. Þannig er botnhallinn undan strönd yfirleitt í náttúrulegu jafnvægi. Strendur hoga þegar sjávarborð hækkar og eins þegar landsig og eða landbrot á sér stað. Strendur sækja fram þar sem efni berst að þeim meðfram ströndinni. Strendur eru gerðar úr sandi, mól, hnulungum, stórgrýti eða klöppum. Það er síðan háð ölduálaginu og strandgerðinni hve langan tíma það tekur ströndina að ná náttúrulegu jafnvægi. Siglingastofnun bendir á að eitt sé víst að vegna ytri krafta eins og ölduálags og veðrunar þá brotnar efnið niður við ströndina og breytingar því stöðugt óumflýjanlegar.

Eftirfarandi fjórar forsendur eru þær sem Siglingastofnun horfði til varðandi nánari greiningu á mögulegum áhrifum efnisnáma í sjó á strandrof:

1. Til að koma að mestu leyti í veg fyrir rof við strendur sem efnisnámur geta hugsanlega valdið þarf í fyrsta lagi að tryggja að ölduálagið liggja innan æskilegra marka miðað við strandgerð.
2. Þegar efni er tekið undan ströndinni eru afleiðingarnar háðar hve nærri ströndinni efnið er tekið og ræðst það af hvort efnið er tekið innan eða utan svokallaðs “closure depth” eða umlukta dýpis. Þetta dýpi er í beinu hlutfalli

við kenniölduna sem er með endurkomutíma 12 klukkustundir á ári eða $d_c = 1,6 * H_{s,12}$ (m). Þegar dýpkað er innan þessa umlukta dýpis þá mun strax eiga sér stað rof við ströndina. Þegar dýpkað er utan við þetta umlukta dýpi þá má kantur námunnar sem er næstur ströndinni ekki vera of brattur þannig að efni geti skriðið niður og náman nái inn fyrir umlukta dýpi og rof myndist við ströndina. Kennialdan er á bilinu 2 – 4 m.

3. Til að tryggja að rof myndist ekki við ströndina verður efnisnáman að vera utan umlukts dýpis og að fláinn á efnisnámunni sem liggur að ströndinni að vera sem næst þeim náttúrulega jafnvægisfláa sem var til staðar áður en hreyft var við efni á botninum.
4. Huga þarf jafnframt að því hvort aldan á leið sinni yfir efnisnámu breyti örlítið um stefnu vegna öldubognunar sem síðan getur leitt til hækkunar eða lækkunar ölduhæðar upp við ströndina. Þetta er einungis hægt að kanna með öldufarsreikningum.

Frekari athugun Siglingastofnunar snerist þannig um að huga að staðsetningu efnisnáma með tilliti til umlukts dýpis (closure depth). Mörk námanna voru færð til þannig að flái frá landi var ávallt á meira dýpi en tvisvar sinnum ölduhæðin. Með þeim breytingum voru allar námur vel innan viðmiðunarmarka og eins minnkuðu námurnar þrjár, Laufagrunns-, Kiðafells-, og Eyrarnámur að umfangi. Megin breytingarnar eru eftirfarandi:

Laufagrunnsnáma: *Minnsta fjarlægð námu frá landi eykst úr 150 m frá stórstraumsfjöruborði í 185 m og að meðaltali rúmlega 200 m. Flatarmál námu minnkar þar með úr 270 ha í 233,5 ha.*

Kiðafellsnáma: *Minnsta fjarlægð námu frá landi eykst úr 130 m frá stórstraumsfjöruborði í 216 m og að meðaltali tæplega 300 m. Flatarmál námu minnkar þar með úr 200 ha í 185,6 ha.*

Eyrarnáma: *Minnsta fjarlægð námu frá landi eykst úr 123 m frá stórstraumsfjöruborði í 132 m og að meðaltali tæplega 200 m. Flatarmál námu minnkar þar með úr 87 ha í 82 ha.*

Breytingarnar má einnig sjá á kortum í viðauka 8.

Ekki þótti ástæða til að endurskoða útreikninga fyrir Hálsnesnámu og Hrafneyrarnámu, þar sem þær eru það innanlega í firðinum að þær er vindalda ríkjandi yfir úthafsöldu.

Með því að færa námur fjær landi er einnig komið til móts við þær athugasemdir sem settar voru fram af Hafrannsóknastofnuninni að „mikilvægt sé að efnistaka rýri ekki nálægar sandfjörur þar sem þær gegni lykilhlutverki í vexti og viðgangi flatfiskastofna“.

Niðurstaða

Upphaflegar niðurstöður Siglingastofnunar voru að stækkun tveggja náma í Hvalfirði, Kiðafellsnámu og Eyrarnámu valdi breytingum á öldufari, sem líklegar séu til að auka strandrof frá núverandi ástandi. Í frekari útreikningum voru mörk námanna færð út þannig aðnámurnar ná ekki upp á grynna vatn en tvöföld ölduhæð í ársöldunni. Með þeim aðgerðum eru allar námur undir viðmiðunarmörkum.

5.6.5 Umsagnir og athugasemdir við áhrif á strandrof og svör framkvæmdaraðila

Strandgerðaflokkun

Orkustofnun telur að strandgerðarflokkun í töflu 5.3 (í skýrslu Siglingastofnunar) þurfi að útfæra nánar með tilliti til þess að styrkur og veðrunarþol klettastrandar geti verið mjög mismunandi eftir berggerðum. Veðrunarþol blágrýtis, grágrýtis og líparíts sé mjög mismunandi. Innan móbergsins sé einnig mikill breytileiki í berggerð, sem þurfi að flokka sérstaklega. Í þessa flokkun vanti einnig setberg. Vegna strandgerðarflokkunar í Hvalfirði vill Orkustofnun benda á jarðfræðikort af Esju (Ingvar Birgir Friðleifsson 1970-1972).

Hvalfjarðarsveit veltir fyrir sér hvað átt sé við með klettaströnd, því væntanlega skipti máli hvort berggrunnurinn sé blágrýti, grágrýti, móberg, setberg eða annað.

Orkustofnun hafði sömu athugasemd varðandi frummatsskýrslu vegna efnistöku í Kollafirði. Þá var haft samband við Siglingastofnun sem höfund skýrslu um strandrof. Stofnunin sendi skýringar á minnisblaði þar sem eftirfarandi kom m.a. fram: „Vissulega má útfæra strandgerðaflokkun nánar með tilliti til þess að styrkur og veðrunarþol klettastrandar getur verið mismunandi eftir berggerð, en þó hefur ekki verið rökstutt að slíkt sé þörf fyrir þær klapparstrandir sem hér eru til athugunar“.

Vöktun á strandrofi

Siglingastofnun telur að miðað við fyrirliggjandi gögn sé ekki ástæða til að ætla að strandrofið stafi af efnistöku. Hins vegar telji stofnunin að fylgjast eigi með efnistöku og halda áfram rannsókn á því hvort hún geti haft áhrif á strandrofið, t.d. með reglubundnum mælingum á sjávarbotni milli efnistökusvæða og strandar. Slíkt yrði liður í vöktunarferli sem lýst sé í kafla 6. Ef í ljós komi að efnistakan hafi áhrif þurfi að grípa inn í.

Björgun telur að nánari athugun Siglingastofnunar á þessum þætti leiði í ljós ítarlegri öryggismörk á fjarlægð námu frá landi, sem ætti að leiða til þess að ekki verði hætt á strandrofi eða setflutningi vegna náma.

Af hverju er Laufagrúnnnáma undir viðmiðunarmörkum

Orkustofnun bendir á að þar sem í öldufarsskýrslu Siglingastofnunar Íslands séu útreikningar gerðir miðað við dýptargrunninn með öllum námumum þá er í sumum tilfellum erfitt að greina í sundur hvar áhrifasvæði mismunandi náma

liggur. Orkustofnun bendir á að áhrifasvið Laufagrunnsnámu nær að öllum líkindum utar í Hvalfirði en gert er ráð fyrir í skýrslu Siglingastofnunar Íslands. Svæði B-C og sá hluti A-B sem er næstur B verða líklega fyrir áhrifum frá Laufagrunnsnámu á öldusveigju. Það má því líklega rekja hækkun á ölduhæð um 3% nálægt B til áhrifa frá Laufagrunnsnámu (og er það því fært þannig inn í töflu C). Þarna er ölduhæðin um 3,6 m þannig að um útsetta strönd að ræða og í fjörunni er bæði möl og sandur. Þar sem viðmið fyrir hlutfallslega aukningu á ölduhæð fyrir sandströnd er 0-3% þá telur Orkustofnun að rökstyðja þurfi betur að þessi náma sé undir viðmiðunarmörkum m.t.t. hámarksbreytingar á ölduhæð.

Hvað varðar ákvörðun um hvaða hlutar strandar eru innan áhrifasvæði náma, telur framkvæmdaraðili að treysta verði faglegu mati starfsmanna Siglingastofnunar í þeim efnum. Þeir vita best hvernig öldusveigja verkar á ströndina og þar af leiðandi á hvern hátt gögn eru sett inn í líkanið sem unnið er með. Í frekari athugun Siglingastofnunar, sem rætt er um hér á undan, eru mörk þriggja náma færð fjær ströndu en áður var lagt til.

Kiðafellsströnd flokkuð sem malarströnd

Orkustofnun telur ekki ljóst að Kiðafellsnáma sé innan viðmiðunarmarka fyrir hámarks breytingu á ölduhæð. Hlutfallsleg hækkun ölduhæðar sé 6% sem er langt yfir mörkum fyrir sandströnd og rétt undir efri mörkum fyrir malarströnd. Af myndum að dæma úr minnisblaði Rúnars Bjarnasonar virðist þarna vera töluvert um sand og moldarbörð. Orkustofnun telur að vanti rökstuðning fyrir því að þessi strönd sé flokkuð sem malarströnd eins og gert er í forsendum Siglingastofnunar fyrir mati á áhrifum öldufarsbreytinganna.

Siglingastofnun byggði á þeim gögnum sem lágu fyrir við matið og Orkustofnun vísar til. Byggt á þeim gögnum mat stofnunin að um malarströnd væri að ræða. Í frekari athugun Siglingastofnunar, sem rætt er um hér á undan, eru mörk þriggja náma færð fjær ströndu en áður var lagt til.

Setflutningar

Orkustofnun vekur athygli á því að um einföldun er að ræða að nota „kítíska“ dýpið sem mat á dýpi þar sem efni frá fjörunni safnast fyrir í gryfjum. Þetta kemur ekki í stað útreikninga á efnisflutningum m.t.t. strauma og breytinga á öldufari af völdum efnistökkunar. Orkustofnun telur að í ákveðnum tilfellum geti komið upp sú staða að útreikningar á efnisflutningum verði nauðsynlegir til að meta áhrif gryfja á setflutninga.

Í umfjöllun um setflutninga á bls. 51 í frummatsskýrslunni er fjallað um ábendingar sem komið hafa fram varðandi setflutninga samsíða strandlengju og möguleg áhrif gryfja Björgunar ehf. á hann. Gryfjurnar taki við og stöðvi efni sem sé nauðsynlegt til að viðhalda fjörum utarlega í firðinum s.s. við Saurbæ, Hjarðarnes, Kiðafell og Eyri. Í frummatsskýrslunni vantar svar við þessum ábendingum og rökstuðning með eða móti því að þessi áhrif gryfjanna á setflutning meðfram ströndinni séu fyrir hendi. Orkustofnun bendir á að eins og fram kemur í frummatsskýrslunni þá er mesta landbrotið yst í firðinum. Það

væri því í samræmi við straumakerfi Hvalfjarðar að efni sem losnar við þetta landbrot, sem og annað aðflutt efni, bærisk inn eftir firðinum meðfram suðurströnd hans.

Kjósarhreppur telur að það rýri gildi öldufarslíkansins að ekki sé gert ráð fyrir að áhrifasvæði námusvæðanna nái út fyrir námurnar sjálfar. Engin tilraun sé gerð í skýrslunni til að meta áhrifasvæði námanna eða hvernig efni berst af aðliggjandi svæðum í námuholurnar.

Hvalfjarðarsveit tekur undir athugasemdir Kjósarhrepps þar sem bent er á að frummatsskýrslan sé ófullnægjandi m.t.t. þátta eins og efnisflutninga úr fjörum í efnistökuholurnar rétt utan fjöruborðs, áhrif á fjörur og lífríki þeirra og samspil ýmissa þátta. Þá veltir Hvalfjarðarsveit því jafnframt upp hvort draga megi úr umhverfisáhrifum efnistökkunnar með því að auka þá lágmarksfjarlægð frá landi sem miðað er við í frummatsskýrslunni, þar sem draga megi þá ályktun að því lengra sem vinnslan er frá landi þeim mun minni líkur eru að áhrifa gæti á fjörur og lífríki þeirra.

Heilbrigðiseftirlitið telur umfjöllun um áhrif efnistökkunnar á setflutninga á hafsbotni vera með öllu ófullnægjandi. Ekki sé gerð grein fyrir neinum rökum sem styðja að gryffurnar hafi engin áhrif á setflutninga, því sé aðeins slegið fram að svo sé ekki. Séu engar fyrirbyggjandi rannsóknir á áhrifum gryffanna á setflutninga þarf að gera slíkar rannsóknir. Ef efnisgryffurnar hafi áhrif á náttúrulega setflutninga verði ströndin óvarðari og strandrof gæti aukist.

Útreikningar Siglingastofnunar gefa ekki til kynna að um setflutninga frá ströndu í námur sé að ræða. Í frekari útreikningum Siglingastofnunar er tekið sérstaklega á þessum þætti. Þeir útreikningar geta leiddu til þess að öryggismörk þriggja náma færisk utar en upphaflega var ætlað.

Viðmið Siglingastofnunar

Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur bendir á að í skýrslunni séu metin áhrif efnistöku á strandrof. Gert sé ráð fyrir að 2 námur valdi auknu strandrofi umfram náttúruleg áhrif en ekki sé talin ástæða til mótvægisáðgerða. Heilbrigðiseftirlitið telur að þar sem Siglingastofnun hafði ekki almenn viðmið til að styðjast við varðandi áhrif breytinga á ölduhæð á strandrof og þurfti að setja sín eigin mörk sé ákveðin óvissa í niðurstöðum og gætu því námur sem liggja rétt innan við mörkin í raun valdið auknu strandrofi. Við útreikninga sé miðað við kenniöldu úr suðvestri en mestu ákomuveður á svæðinu eru vestan veður og telur Heilbrigðiseftirlitið að gera hefði átt grein fyrir áhrifum úr þeirri átt líka. Heilbrigðiseftirlitið telur að athuga hefði þurft hvort gögn séu til um sambærileg strandsvæði til að meta hvort strandrof við Hvalfjörð sé meira en búast mætti við ef um óraskað umhverfi væri að ræða.

Ef ekki liggja fyrir almenn viðmiðunarmörk þegar meta á umhverfisáhrif, eins og er í þessu tilviki, verður að finna aðrar leiðir. Siglingastofnun hefur í tímans rás aflað sér umtalsverðrar reynslu í öllu sem viðkemur strandvörnum og áhrifavöldum strandrofs. Í skýrslu þeirra er fjallað um helstu áhrifavalda strandrofs og hvernig viðmiðunarmörk þeirra eru hugsuð. Eins og í öðrum líkanreikningum er ákveðin óvissa fyrir hendi. Við lestur skýrslu

Siglingastofnunar ætti þó að vera ljóst hvaða námur eru á mörkum þess að teljast innan viðmiðunarmarka. Það sem einnig verður að hafa í huga í þessu samhengi er umræða um náttúrulega áhrifavalda og eðli strandrofs í Hvalfirði. Á þessum stað hefur strandrof sums staðar átt sér stað um aldir. Með rannsókn Siglingastofnunar var gerð tilraun til að leggja mat á hvort námur gætu mögulega aukið á þessi áhrif. Ljóst ætti að vera af frummatsskýrslu og meðfylgjandi gögnum, hvaða námur séu á mörkum þess að valda auknu strandrofi að mati Siglingastofnunar. Í þessu samhengi má hins vegar hugleiða hve mikla aukningu strandrofs er hægt að þola í ljósi þess ávinnings, sem næst með efnistöku í sjó. Öflugt strandrof hefur staðið yfir öldum saman í Hvalfirði og víðar við innanverðan Faxaflóa. Ekki hefur þótt ástæða til að gera almennar ráðstafanir til að verjast því, þó að varnir hafi verið settar upp á nokkrum stöðum, sérstaklega gegn sjógangi.

Forsendur öldufarsspár

Umhverfisstofnun bendir á að í frummatsskýrslu séu öryggismörk fyrir strandrof miðuð við öldufarsspá sem er reiknuð út frá ársöldu, þ.e.a.s. að ekki er gert ráð fyrir meiri ölduhæð en gerist við verstu veðuraðstæður á árs fresti. Að tekinni hliðsjón af þeirri spá var talið nauðsynlegt að skilgreina ný útmörk námu, og hafa þau fjær landi fyrir Kiðafellsnámu og Eyrarnámu. Umhverfisstofnun bendir á að í könnun Orkustofnunar 1997 sýndi að síðustu 4 árin þar á undan virtist rofið hafa færst í aukana þrátt fyrir að efnistaka hafi ekki farið fram um nokkurn tíma í aflögðu námunni næst eyrinni. Það að strandrof virðist aukast skyndilega getur átt þær skýringar að veðuraðstæður og öldufar hafi breyst í nútíma. Umhverfisstofnun telur eðlilegt að taka mið af 100 ára öldu við öldufarsspá, útreikninga á strandrofi og skilgreiningu á útmörkum sjávarnáma næst landi í Hvalfirði til að meta langtímaáhrif námuvinnslunnar einkum þar sem um er að ræða svæði á náttúruminjasrá.

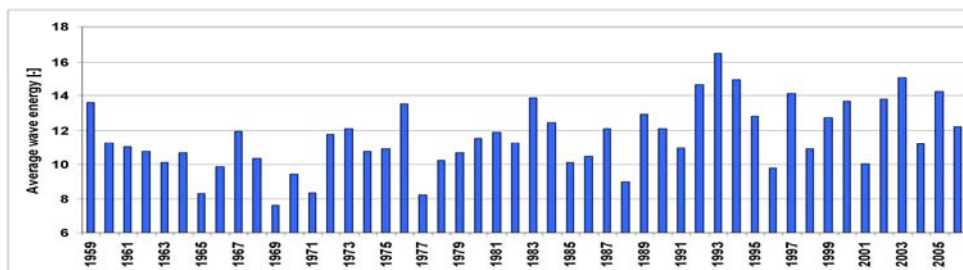
Guðmundur Oddgeir Indriðason segir að í skýrslu Siglingastofnunar, í umfjöllun um Laufagrúnn, sé reynt að sannfæra menn um að við aukið dýpi lækki aldan en á öðrum stað er sagt að aldan minnki við minna dýpi. Það sé einungis stuðst við eina vindátt en ekki við mismunandi vindáttir, sem sé ekki trúverðug rannsókn. Hann segir að í skýrslu eftir A.h. Brampton og C.d.r. Evans: Regional seabed sediment studies and assessment of marine aggregate dredging, séu talin upp þau atriði sem höfundar telji að kanna þurfi til að tryggja að efnistaka hafi ekki neikvæð áhrif á aðliggjandi strendur, ásamt öðrum skýrslum sem fjalla um sama efni er ítrekað bent á Hallsands í Englandi. Fram komi að dýpi og lögun náma geti haft mikið að segja hvernig straumar geti breytt öldunni og valdið skaða á ströndum vegna efnis sem dregst út.

Einar Indriðason vísar í skýrslu Siglingastofnunar þar sem segir “hraði öldunnar er háður dýpinu sem hún ferðast yfir en hraðinn minnkar með minnkandi dýpi”. Seinna í sömu skýrslu vísar Einar í skýringamyndir af Laufagrúnnsnámu, fyrir og eftir efnistöku, en samkvæmt þeim myndum sé aukið dýpi upp í landsteina að afloknum framkvæmdum. Niðurstaða Siglingastofnunar sé í þversögn við ofangreindar skýringar. Einar segir einnig að höfundar skýrslunnar einskorði rannsókn sína eingöngu við eina vindátt, en það geti ekki

talist fullnægjandi vinnubrögð. Hann segir að ábendingar landeigenda og fleiri staðkunnugra um breytingar á fjörum séu að engu hafðar. Það sé hvergi í skýrslu Siglingastofnunar reynt að varpa ljósi á þær breytingar sem orðið hafi á fjörum og aukið landbrot í námunda við efnistökuastadina. Meðfram fjörum í Melahverfi þekktist ekki landbrot fyrr en eftir að efnistaka hófst úr sjó. Í fjörurnar vanti sandinn sem áður var, allt að meters lækkun á sandfjörum. Einar segir að aðstæður hafi ekki verið skoðaðar af skýrsluhöfundnum, heldur stuðst við minnisblað frá starfsmanni Mannvits, en þar vanti upplýsingar um fjörurnar í Melahverfi. Það verði að teljast stórkostleg handvömm skýrsluhöfunda.

Þar sem ofangreindar athugasemdir snúa beint að skýrslu Siglingastofnunar og þeim forsendum sem þar eru gefnar var leitað til stofnunarinnar um viðbrögð og eru þau eftirfarandi:

Í skýrslu Orkustofnunar frá 1997 kemur fram að rof hafi færst í aukana á síðustu fjórum árum eða á árunum 1993 til 1997 og að strandrof virðist aukast skyndilega geti átt þær skýringar að veðuráðstæður og öldufar hafi aukist í nútíma. Í viðleitni til að skýra þetta er á mynd hér að neðan yfirlit yfir meðalaölduorku á ári á stað 63° N og 21° V suður af landinu yfir tímabilið frá 1959 til 2006 (http://vgwww.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Sediment_transport-/file/Bakkafjara%20sediment%20transport.pdf). Á þessu yfirliti sést að breyting milli ára á ölduorku er gríðarleg og að mesta ölduorkan var á svokölluðum umhleyppingarárum frá 1989 til 1995. Strandrofið sem þessir miklu umhleyppingar ollu koma fram á næstu árum og í því sambandi má nefna rofið í Víkurfjöru, við Jökulsá á Breiðamerkursandi og við Hornafjarðarós.



Þann 9. janúar 1990 kom “100 ára aldan” þegar suðvestan ölduhæðin á Surtseyjardufli og Garðskagadufli mældist 16,7 m. Gífurlegt strandrof og eignatjón varð á mörgum stöðum suðvestanlands í þessum veðri. (Flóðaveðrið 9. janúar 1990 og sjóvarnir á svæðum sem urðu fyrir því. Hafnamálastofnun Ríkisins. Fjarhitun HF. Ágúst 1990).

Reikna má með að nær allsstaðar þar sem suðvestan úthafsaldan mæðir á ströndinni hafi orðið mismikið strandrof bæði í veðrinu þann 9. janúar 1990 og á umhleyppingatímabilinu frá 1989 til 1995.

Hvort talin er ástæða að miða við “100 ára öldu” nokkrum árum eftir þessi aftök má draga í efa en sjaldan er ein báran stök.

Það komi fram að dýpi og lögun náma geti haft mikið að segja hvernig

straumar geti breitt öldunni og valdið skaða á ströndum vegna efnis sem dregst út.

Siglingastofnun dregur það ekki í efa að bæði dýpi og lögun efnisnáma geti haft áhrif á hæð öldunnar enda er það verkefni öldufarsrannsókna að meta slík áhrif.

Víðtækar rannsóknir til að meta áhrif á strandir

Umhverfisstofnun hefur bent á í fyrri umsögn að nauðsyn sé á víðtækum rannsóknum til að meta hugsanleg áhrif efnistöku á strandsvæði Hvalfjarðar, og þá sérstaklega á svæðum þar sem landeigendur telji að aukið strandrof hafi orðið á undanförunum árum. Stofnunin telur að slíkar rannsóknir væru góður upphafspunktur í vöktun svæðisins og gæfu upplýsingar um hvað sé eðlilegt vinnulag við efnistöku í sjó.

Ekki er ljóst hvað Umhverfisstofnun á við með að þörf sé á víðtækum rannsóknum á strendur. Siglingastofnun hefur unnið ítarlega útreikninga á mögulegum áhrifum efnisnáma á öldufar og þar af leiðandi á strendur í Hvalfirði. Frekari athugun bætti við og styrkti fyrri athugun og voru mörk náma færð fjær ströndu.

Vitneskja heimamanna um strandrof

Kjósarhreppur telur vert að minna á að það sé samdóma álit heimamanna og þeirra sem gleggst þekkja til í Hvalfirði að efnistaka í Hvalfirði hafi valdið gríðarlegum efnisflutningum úr fjörum og aukið landbrot. Í skýrslunni sé engin viðleitni gerð til að draga fram þessa vitneskju og reynslu. Þvert á móti séu leiddar líkur að því að allar breytingar eigi sér aðra orsök; hægfara hækkun sjávarborðs. Kjósarhreppur telur engar líkur til þess, að sú skýring sé haldbær í ljósi þess hversu breytingarnar á fjöruburði hafa gerst hratt eftir að uppdæling hófst.

Þ. Birna Halldórsdóttir gerir athugasemd við áhrif á fjörur og spyr hvort hægt sé að fullyrða að efnistaka Björgunar hafi ekkert með að gera að allur sandur sé farinn úr fjörunni (neðan við Mela á Kjalarnesi) og sjór sé farinn að ganga upp á tún.

Sr. Bragi Friðriksson og Jón Fr. Sigvaldason benda á að þeir hafi verið meðal hvatamanna að gerð varnargarðs við kirkjugarðinn á Saurbæ á Kjalarnesi árið 1979. Árið 1995 hafi garðurinn verið óskemmdur en árið 2007 hafi við skoðun komið í ljós að garðurinn hafði stórlega látið á sjá. Þeir spyrja hver beri ábyrgð á þeim skaða sem efnistaka af sjávarbotni veldur og hver beri kostnað af byggingu varnargarða af sömu ástæðu.

Þórarinn Jónsson telur að efnistaka Björgunar hafi haft mikil áhrif á fjörur í Hvalfirði og telur að fjalla ætti um þann þátt í frummatsskýrslu. Hann bendir á að skýrsluhöfundar telji að einungis náttúrulegar aðstæður valdi landbroti sem hækkandi sjávarstaða. Það sé samt á allra vitorði í hreppnum að landbrot hafi verið hraðara og meira áberandi þar sem Björgun hafi verði að dæla úr námum.

Guðmundur Oddgeir Indriðason gerir athugasemdir við umfjöllun um strandrof. Hann sé fæddur og uppalinn að Melum á Kjalarnesi og fjaran sé þar

allt önnur en á uppvaxtarárum hans. Hann telur að efnistaka Björgunar sé orsök þess að landrof sé þarna meira en ella.

Sigurbjörn Hjaltason telur að skýrslan varpi með engum hætti ljósi á áhrif efnistöku, undan landi, á efnisflutninga úr fjörum að efnistörustöðunum sjálfum og sé skýrslan af þeim sökum algjörlega ófullnægjandi. Ekki síst í því ljósi að heimamenn hafa öðlast yfirgripsmikla þekkingu og reynslu af áhrifum uppdælingar, sem ekkert er gert með í skýrslunni. Sigurbjörn telur að í kaflann um öldufar skorti að gera ráð fyrir þeirri breytni, sem mestu máli skiptir og hve mest áhrif, þ.e. lækkun fjöruborðs og þar með á gerð og styrk öldu, þar sem hún brýtur land.

Í kafla 5.6.3 hér á undan er fjallað um athugasemdir sem heimamenn í Kjósarhreppi og einnig á Kjalarnesi hafa komið á framfæri vegna efnistöku Björgunar í sjó í gegnum tíðina og áhrifum sem þeir telja að efnistakan hafi á fjörur á svæðinu. Meðal annars af þessum sökum var ákveðið í upphafi vinnu við mat á umhverfisáhrifum að reyna að svara þeirri spurningu hvort efnistaka Björgunar til framtíðar sé líkleg til að hafa áhrif á strendur á svæðinu. Því var Siglingastofnun fengin að málinu, en stofnunin býr yfir bestu mögulegu þekkingu, tækjum og aðferðum hérlandis til að meta slík áhrif. Í niðurstöðum stofnunarinnar kom í ljós að tvær námur teljast innan skilgreindra viðmiðunarmarkna með fyrirvara. Til að gæta fyllsta öryggis var af þeim sökum ákveðið að færa útmörk námanna fjær landi þannig að áhrifa myndi ekki gæta á fjörur. Í frekari athugun Siglingastofnunar, sem fjallað er um hér á undan, var þessi þáttur skoðaður enn nákvæmar og voru niðurstöður þær að útmörk þriggja náma voru færð enn fjær landi.

Á kynningarfundum sem haldnir voru á Kjalarnesi og í Kjós vegna efnistöku Björgunar, sem og í athugasemdum sem borist hafa í matsferlinu öllu, er ljóst að heimamenn búa yfir mikilli þekkingu á þróun strandrofs á Kjalarnesi og í sunnanverðum Hvalfirði. Í athugasemdum við frummatsskýrslu sem og á kynningarfundum var kvartað yfir því að þessi vitneskja heimamanna skyldi ekki vera nýtt í þessari matsvinnu til að varpa skýrari mynd á þróun strandrofs í sunnanverðum Hvalfirði og á Kjalarnesi í gegnum tíðina.

Fjallað er um þann þátt í stuttu máli í kafla 5.6.4 hér á undan. Ástæða þess að umfjöllunin er ekki ítarlegri en raun ber vitni og ekki er unnið úr vitneskju heimamanna er einkum sú að Björgun taldi að ekki væri ástæða til að ætla að áhrifa gætti í fjörum vegna efnistöku Björgunar í sjó. Í matsáætlun var staðfest að ekki yrði fjallað sérstaklega um ástand fjöru eða farið út í sérstaka rannsókn vegna þess.

Pöntuð skýrsla

Í athugasemd sinni lýsir Sigursteinn Jósefsson heimsókn sinni til Siglingastofnunar þar sem hann fór á fund skýrsluhöfunda skýrslu um öldufarsreikninga. Í framhaldi af því spyr hann hvort einkafyrirtæki (Björgun ehf) geti pantað skýrslu frá opinberum stofnunum og stjórnað sjálfir því sem skoðað sé og hvaða gögn séu sett í skýrsluna. Hann spyr hvort ekki sé eðlilegt að skoða þá verkferla sem fari í gang þegar svona fyrirfram ákveðin útkoma sé

“pöntuð”?

Siglingastofnun var fengin í það verkefni að greina með öldufarslíkani hvort efnistaka Björgunar til framtíðar, gæti mögulega leitt til strandrofs. Í líkaninu er reiknað með mestu mögulegu áhrifum þ.e. að allt efni verði fjarlæggt úr námunum (sem vissulega verður ekki raunin á næsta leyfistímabili). Niðurstaða þeirra útreikninga eru þeir sem fram koma í þessari skýrslu. Kort sem sýnir útmörk náma eru fengin frá Kjartani Thors. Ekki er fullvíst hvað Sigursteinn á við með pöntun útkomu. Ferli mats á umhverfisáhrifum er opið ferli frá fyrsta degi með aðkomu almennings og annarra hagsmunaaðila. Fullyrðingu Sigursteins um að verkferlar séu vafasamir og að fyrirfram ákveðin útkoma sé pöntuð er mótmælt.

Staðsetning efnisgryfja

Sigursteinn Józefsson segir að Laufagrunnsnáma sé rauður smáblettur langt frá landi, en það viti flestir sem um Hvalfjörð hafa ekið að skipin hafa verið nánast í fjöruborði og verið allt að því í kallfæri fyrir utan Hjarðarnes frá árinu 2000. Það segi okkur að þau hafi ekki haldið sig á tilgreindu námasvæði. Landrof í fjöru Hjarðarness hafi verið umtalsvert síðan árið 2000 og virðist vera að færast í aukana í hverjum mánuði.

Eins og fram kemur í kafla um aðferðir við efnistöku fyrr í skýrslunni er beitt yfirborðsdælingu tveimur námum (Laufagrunns- og Hálsnesnámum). Það hefur í för með sér að skipin draga rörin eftir botninum en halda sig ekki við einstakar gryfjur. Björgun hefur ekki numið efni innan netlaga.

Reynsla annarra landa og reglugerð

Einar Indriðason bendir á að Bretar hafi yfir að ráða meira en einnar aldar reynslu af efnistöku í sjó. Hann gerir kröfu um að upplýsinga um tilhögun og regluverk efnistöku af sjávarbotni nágrannaþjóða verði aflað og að þær verði til hliðsjónar við framhald málsins.

Eins og fram hefur komið hefur Björgun numið efni úr sunnanverðum Hvalfirði í rúm 40 ár. Meirihluta þess tíma hefur eftirlit með starfseminni verið takmarkað en úr því hefur ræst á síðustu árum. Það er ekki einsdæmi því svipuð staða hefur verið í Bretlandi, en allt regluverk hefur verið bætt verulega þar á allra síðustu árum þrátt fyrir að þeir eigi langa sögu hvað varðar efnistöku í sjó. Unnið er að reglugerð um efnistöku í sjó, og er þannig smám saman verið að bæta allt regluverk í kringum þessa starfsemi sem Björgun telur af hinu góða. Allar líkur eru á að í slíkri vinnu sé horft til reynslu annarra landa.

Engar vísindalegar rannsóknir hafa verið unnar á þessum tíma fyrr en nú og því erfitt að gera sér grein fyrir hver áhrif hafa verið í gegnum tíðina. Frásagnir heimamanna gefa vísbendingu um að strandrof eigi sér stað en sé aftur vitnað til Bretlands þá hafði efnistaka utan ströndu í Bristol Channel³⁴ mætt mikilli andstöðu íbúa í mörg ár. Var þá gripið til þess ráðs að rannsaka möguleg áhrif

³⁴ C.Adnitt et al, 2004.

efnisgryfja á öldufar og strandrof og stóð sú athugun í nokkur ár. Niðurstöður hennar leiddu í ljós að strendurnar voru stöðugar á því tímabili sem mælt var og þær breytingar sem áttu sér stað voru drifnar áfram af árstíðum og voru síendurteknar. Þetta er aðeins tekið sem dæmi um svipað álitæfni, en heimamenn hafa einnig bent á Hallsands í Englandi, sem er strandbær sem með tímanum varð óíbúðarhæfur vegna strandrofs sem rakið var til efnisvinnslu úti fyrir ströndu.

5.7 Hávaði

Upphaflega stóð ekki til að mæla hávaða frá dæluskipum Björgunar enda ekki talið að það væri einn af lykilþáttum sem taka ætti fyrir í mati á umhverfisáhrifum efnistöku á sjávarbotni. Vegna fram kominna athugasemda frá Hvalfjarðarsveit, lét Björgun mæla hávaða við dælingu og byggist eftirfarandi umræða á þeim mælingum. Minnisblað fylgir einnig með í viðauka 6.

5.7.1 Núverandi ástand

Almennt um hljóðstig

Hljóðstig er mælikvarði á hljóðstyrk. Það er oft mælt í desibelum í gegnum s.k. A-síu sem líkir eftir næmni eyrans. Hljóðstigið er þá táknað L_A og einingin er dB(A). Niðurstöður mælinganna eru gefnar sem jafngildishljóðstig, L_{Aeq} , annars vegar og hámarkshljóðstig, $L_{A,max}$ hins vegar.

Jafngildishljóðstig er meðaltalshljóðstig, sem samsvarar sömu hljóðorku á mælitímanum og hinn raunverulegi breytilegi hávaði. Hámarkshljóðstig er hæsta gildi sem hljóðmælir sýnir á mælitímanum.

Mælingar

Hávaðamælingar voru framkvæmdar um borð í dæluskipinu Sóley á meðan á efnistöku stóð þann 27. maí 2008. Dælingin var dæmigerð fyrir dælingar Sóleyjar en þrjár slíkar eru framkvæmdar á sólarhring og taka um 2 klukkutíma í hvert skipti. Í heildina stendur efnistakan því yfir í um 6 klukkustundir á sólarhring. Dælingin fór fram á Laufagrundi í Hvalfirði. Fjarlægð frá landi var breytileg, minnst um 350m en nokkru meiri að jafnaði. Hávaði var mældur jafnt um allt þilfar skipsins. Mælingarnar gefa því góða mynd af því hversu mikinn hávaða skipið gefur frá sér meðan á dælingu stendur. Nýta má þær upplýsingar til þess að áætla hvernig hávaði berst frá skipinu.

Niðurstöður hljóðmælinga voru eftirfarandi:

Jafngildishljóðstig um borð í Sóley á meðan á dælingu stóð:

$$L_{Aeq} = 80\text{dB(A)}$$

Jafngildishljóðstig á sólarhring vegna þriggja dælinga:

$$L_{Aeq,24h} = 68\text{dB(A)}$$

Hámarkshljóðstig um borð í Sóley á meðan á dælingu stóð:

$$L_{A,max} = 99\text{dB(A)}$$

5.7.2 Áhrif

Um borð í skipinu eru nokkrir hávaðagjafar og er vél skipsins ekki síðri hávaðavaldur en dælingin sjálf. Mælingarnar, sem framkvæmdar voru á þilfari skipsins, voru því aldrei meira en um 10m frá hávaðagjafa og yfirleitt mun nær.

Í stuttu máli má segja að hljóðstyrkur lækki um 6dB við hverja tvöföldun fjarlægðar frá hljóðgjafa vegna dreifingar hljóðsins. Hljóðdeyfing andrúmsloftsins er mjög tíðnibundin, fyrir breiðbandshljóð (s.s. jafngildishljóðstig) veldur andrúmsloftið um 3dB hljóðdeyfingu á hverja 100m sem hljóðið ferðast.

Ekki er tekið tillit til vinds, hitastiguls eða annarra veðuráhrifa í reikningunum. Slík áhrif geta jafnt auðveldað sem hamlað útbreiðslu hljóðsins (t.d. eftir því hvort vindur blæs með eða á móti stefnu hljóðsins). Við hagstæðustu skilyrði mun hljóðstig þó aldrei verða meira en 6dB hærra en útreiknuðu gildin að neðan.

Jafngildishljóðstig í 350m fjarlægð $L_{Aeq} = 39dB(A)$ Jafngildishljóðstig á sólarhring í 350m fjarlægð $L_{Aeq,24h} = 27dB(A)$ Hámarkshljóðstig í 350m fjarlægð $L_{A,max} = 58dB(A)$	Jafngildishljóðstig í 450m fjarlægð $L_{Aeq} = 34dB(A)$ Jafngildishljóðstig á sólarhring í 450m fjarlægð $L_{Aeq,24h} = 22dB(A)$ Hámarkshljóðstig í 450m fjarlægð $L_{A,max} = 53dB(A)$
--	--

Viðmið

Í reglugerð um hávaða, nr. 933/1999 eru skilgreind mestu leyfilegu jafngildishljóðstig frá atvinnustarfsemi í hreinni íbúðarbyggð.

Mesta hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð og utan við opnanlega glugga á mismunandi tímum sólarhrings:

$$07 - 18 \quad L_{Aeq} = 50dB(A)$$

$$18 - 23 \quad L_{Aeq} = 45dB(A)$$

$$23 - 07 \quad L_{Aeq} = 40dB(A)$$

Ekki eru gerðar neinar sérstakar kröfur um hámarkshljóðstig í reglugerðinni en þetta gildi getur þó gefið nokkra mynd af truflandi áhrifum hljóðsins.

Mæld hljóðstig um borð í skipinu (við upptök hávaðans) eru notuð til þess að reikna áætlað hljóðstig í ákveðnum fjarlægðum frá því.

Einkenni áhrifa og vægi áhrifa

Jafngildishljóðstig á sólarhring, $L_{Aeq,24h}$ er það hljóðstig sem myndi fást ef mælt

væri allan sólarhringinn á viðkomandi stað og engir aðrir hljóðgjafar væru nærri. Þetta er það gildi sem miða skal við þegar niðurstöður eru bornar saman við reglugerðarákvæði.

Í 350 m fjarlægð frá skipinu er $L_{Aeq,24h} = 27\text{dB(A)}$. Við hagstæðustu skilyrði til hljóðburðar mætti bæta 6dB(A) við þá tölu og væri hljóðstigið þá samt vel innan við reglugerðarákvæði á öllum tímum sólarhrings. $L_{Aeq,24h}$ er yfir 40dB(A) innan 200-250 m fjarlægðar (radíus) frá skipinu, en það er nokkuð frá landi.

Í 350 m fjarlægð frá skipinu er $L_{Aeq} = 39\text{dB(A)}$ sem að öllu jöfnu uppfyllir reglugerðarákvæði á öllum tímum sólarhrings. Það má því færa rök fyrir því að reglugerðarákvæði væru uppfyllt jafnvel þótt dælingar stæðu yfir viðstöðulaust allan sólahringinn.

Enginn ríkjandi tónn var í mældum hávaða frá skipinu en lægri tíðnir voru þó meira áberandi en hærri tíðnir. Hæstu mældu gildi voru því við nokkuð lágar tíðnir. Stafar þetta frekar af völdum díselvélar skipsins frekar en dælingarinnar sjálfar.

Lágar tíðnir berast mun betur í lofti en þær hærri. Má því vel gera ráð fyrir að lágar tíðnir (bassahljómur) heyrast ágætlega í landi.

Ekkert er kveðið á um hámarkshljóðstig í reglugerð. Því er lítið hægt að segja um þetta annað en að þessi hljóð ættu ekki að vera mjög hávær en gætu þó hugsanlega valdið einhverju ónæði á næstu bæjum.

Niðurstaða

Með tilvísun í hávaðamælingar sem fram fóru og að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem gilda um hávaða er ljóst að hávaði fer ekki yfir reglugerðarmörk. Hugsanlega gæti gætt ónæðis vegna hávaða á þeim bæjum sem næstir eru ströndinni og námunum, en slíkt ónæði er ekki viðvarandi og miðast við þann tíma sem dæling fer fram. Möguleg áhrif vegna hávaða frá dælingu efnis eru því **óveruleg** á heildina litið.

6 VÖKTUN

Í tillögu að matsáætlun var þess getið að ekki væri fyrirfram talin ástæða til að efna til vöktunar á botndýrafánu í Hvalfirði. Liggja til þess tvær ástæður. Önnur er sú að hugsanleg áhrif efnistöku eru væntanlega komin fram vegna efnistöku undanfarinna áratuga. Hin er sú, að ekki er auðvelt að skipuleggja vöktunarverkefni sem greini breytingar á lífríki á botni sem rekja megi til starfsemi Björgunar ehf fremur en annarra þátta. Einnig er þess að geta að vöktunarvinna þyrfti að leiða til greiningar á náttúrulegum sveiflum í samsetningu botndýrafánunnar og aðgreiningar þeirra frá breytingum af öðrum völdum. Efi leikur á að þetta sé gerlegt.

Í tillögu að matsáætlun var þess einnig getið að viðhorf til vöktunar yrði endurmetið að lokinni athugun á botndýralífi í Hvalfirði. Einnig yrði tekin afstaða til vöktunar á strandrofi að lokinni úttekt Siglingastofnunar á áhrifum efnistöku á strendur fjarðarins.

Að loknum báðum rannsóknum er ljóst að áhrif stækkunar efnisgryfjanna verða fyrir hendi en áhrifin eru þó að mestu leyti óveruleg. Niðurstöður botndýralífsrannsóknar var, að botndýralíf í og við gryfjurnar sé þess eðlis að ekki er talin ástæða til að vakta það reglulega næstu árin.

Líkanreikningar gáfu til kynna að frekari efnistaka myndi líklega hafa þau áhrif á tvö strandsvæði að ölduálag yrði meira og því auknar líkur á strandrofi. Ákveðið var að færa útmörk náma til þess að lágmarka líkur á strandrofi. Líkanreikningarnir gefa ekki tilefni til vöktunar. Til viðbótar er þess að geta, að vöktun á strandrofi væri ekki líkleg til að greina sérstaklega áhrif af efnistöku á strandrof, ef einhver væru.

Taka skal fram að þrátt fyrir að niðurstöður þessarar matsvinnu leiði í ljós að ekki sé ástæða til að vakta áhrif efnistökkunnar umfram það sem fram fer í tengslum við nýtingarleyfi, eru þær grunnrannsóknir sem fyrir liggja engu að síður góður grunnur fyrir samanburðarrannsóknir seinna meir, reynist áhugi vera fyrir hendi.

6.1 Umsagnir og athugasemdir við vöktun og svör framkvæmdaraðila

Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur (f.h. Umhverfis- og samgöngusviðs) bendir á að í skýrslunni sé ekki gert ráð fyrir rannsóknum né vöktun á áhrifum efnistökkunnar á lífríki. Heilbrigðiseftirlitið telur það hljóta að vera að aukin efnistaka hafi veruleg áhrif á lífríki enda verið að auka við efnistökusvæði. Allt lífríki hverfi á námastad og áhrifasvæðið vikki út. Á botni sé fæða fyrir ýmsa nytjastofna auk uppeldisstöðva seiða, tekið sé fram í fylgigögnum að sandsíli geti orðið fyrir áhrifum. Í Hvalfirði sé meðal annars nokkur kúfkeljamið, en skelin sé hægvaxta og megi ekki við miklu raski. Þá geti efnistakan haft áhrif á líf á nærliggjandi ströndum. Heilbrigðiseftirlitið telur að því sé nauðsynlegt að meta áhrif á lífríki vegna efnistöku og gruggs. Nauðsynlegt sé að vakta svæðin

til að meta mögulegar breytingar og kortleggja áhrif námavinnslunnar til lengri tíma.

Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis telur að vöktunarkaflinn sé ekki nógu góður og að þau rök að ekki eigi að vakta því ekki sé unnt að greina hvort breytingar á botndýralífi séu vegna starfsemi Björgunar eða af náttúrulegum ástæðum séu ekki góð. Eftirlitið telur að það sé ekki óeðlilegt að starfsemi sem klárlega hafi áhrif á umhverfi sitt standi að slíkri vöktun. Heilbrigðiseftirlitið telur rétt að fyrirtækið láti framkvæma rannsóknir á strandrofi þar sem líklegast sé að áhrifa uppdælingar sé að vænta. Einnig er lagt til að vakta hvort færsla náma sem getið er í frummatsskýrslu sé nógu mikil.

Sigurbjörn Hjaltason bendir á að í frummatsskýrslunni sé ekki gert ráð fyrir neinni vöktun sem komi nokkuð á óvart. Gera verði ráð fyrir umfangsmikilli vöktun, verði það niðurstaða Skipulagsstofnunar að efnistaka verði heimilud. Þá skuli á það bent að allar líkur hníga að því að grunnsævi, sem rannsakað hefur verið í tengslum við frummatsskýrsluna hafi þegar verið spillt með uppdælingu og gefi því villandi mynd af því hvert náttúrulegt ástand svæðisins ætti að vera. Gera þurfi kröfu til þess að ástand svæðisins sýni bata og vöktunaráætlun þannig gerð að hægt sé að sýna fram á það.

Björgun telur að í þessari matsskýrslu sé sýnt fram á að áhrif vegna efnistöku í Hvalfirði séu á heildina litið óveruleg. Af þeim sökum er ekki talið að þörf sé á vöktun áhrifa til framtíðar.

Þórarinn Jónsson telur furðulegt að ekki skuli gert ráð fyrir neinni vöktun á framkvæmdatímanum. Það sé bara gengið út frá því að 27 milljón rúmmetra efnistaka hafi ekki áhrif á neitt og það þurfi ekki að skoða það neitt á framkvæmdatímanum hvort mönnum hafi skjátlást eitthvað.

Ekki er gengið út frá því að áhrif verði engin, en heildarniðurstaða matsins er sú að efnistakan hafi óveruleg áhrif með tilliti til fyrirliggjandi viðmiða.

7 HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR

Björgun hefur staðið fyrir efnistöku í Hvalfirði í tugi ára. Til stendur að útvíkka þær gryfjur sem nýttar hafa verið þann tíma. Ekki verða opnaðar nýjar námur. Til þess að meta möguleg umhverfisáhrif framtíðarvinnslu voru unnir líkanreikningar, sem gefa til kynna hvort stækkun efnisgryfja hafi áhrif á strandrof. Einnig var lífríki á námusvæðum rannsakað. Líkanreikningarnir gefa til kynna að stækkun námanna gæti aukið álag á tvö strandsvæði. Af þeim sökum hafa mörk námanna tveggja (Kiðafell og Eyri) sem um ræðir verið færð út á meira dýpi og námurnar því minnkaðar. Ekki er talið að álag aukist á önnur strandsvæði vegna stækkunar náma. Við gerð matsskýrslu vann Siglingastofnun frekari athugun á þremur námum (Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámum) sem voru nálægt viðmiðunarmörkum. Niðurstöður þeirrar athugunar urðu þær að mörk námanna voru færð enn fjær landi og umfang þeirra varð því minna en lagt var upp með í upphafi.

Samkvæmt botndýrarannsókn er talið að verndargildi svæðanna með tilliti til botndýra sé lítið þar sem tegundafjölbreytileiki er lítill og þær tegundir sem fundust eru algengar. Af þeim sökum er talið að áframhaldandi efnistaka hafi óveruleg áhrif á lífríki á þessum slóðum. Almennt er talið að áhrifa gruggs gæti um 50-300 m frá efnistökuastað. Í Hvalfirði, þar sem straumar eru tiltölulega veikir, þýðir þetta, að megnið af grugginu lendir aftur innan námu. Sökum þess að verndargildi lífríkis er talið lítið á þessum slóðum er talið að áhrif vegna gruggmyndunar verði óveruleg.

Efnistaka fer fram úr malarhjöllum frá Nútíma. Unnið hefur verið efni úr slíkum hjöllum á landi víða á höfuðborgarsvæðinu. Ekki er talið að malarhjallarnir búi yfir sérstöku verndargildi enda hefur það ekki komið til tals til þessa við aðra efnistöku. Áhrif áframhaldandi efnistöku á jarðfræði svæðisins eru því talin óveruleg.

Samkvæmt aflatölum úr Hvalfirði eru talsverðar sveiflur í afla á milli ára, en net- og handfæraveiðar hafa verið mjög takmarkaðar á allra síðustu árum. Til samanburðar helst efnistaka Björgunar nokkuð stöðug á milli ára þó nokkur aukning hafi verið í tveimur námum á síðustu árum. Með tilliti til þessa er erfitt að tengja sveiflur í aflatölum við efnisnám Björgunar. Því er ekki að sjá að efnistaka Björgunar valdi beinum áhrifum á nytjastofna.

Samkvæmt fyrirbyggjandi heimildum er talið að laxi veigri sér ekki við grugg nema í miklum styrk og að gruggið sé orðið nokkuð útpynnt nálægt ströndu. Má því draga þá ályktun að óbein áhrif gruggs á gönguleiðir laxa séu óveruleg.

Komi til þess að fiskeldi verði staðsett samkvæmt starfsleyfi á námusvæði utan við Hálsnes er ljóst að óþægindi gætu skapast af því fyrir báða aðila. Grugg myndi að öllum líkindum berast í kvíar og að sama skapi gætu kvíar hindrað efnistöku á ákveðnu svæði.

Björgun bindur vonir við að hægt verði að starfrækja báðar starfsgreinarnar án árekstra í framtíðinni.

Með tilvísun í hávaðamælingar sem fram fóru og að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem gilda um hávaða er ljóst að hávaði fer ekki yfir reglugerðarmörk.

Niðurstöður rannsókna gefa ekki tilefni til vöktunar umhverfisáhrifa umfram það sem fram fer í tengslum við nýtingarleyfi.

Með tilliti til framangreindra þátta telur framkvæmdaraðili að frekari efnistaka Björgunar í Hvalfirði komi til með að hafa **óveruleg** umhverfisáhrif í för með sér á heildina litið.

Samandregin heildaráhrif fyrirhugðarar áframhaldandi efnistöku Björgunar í Hvalfirði má sjá í töflu 7.1.

Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í Hvalfirði.

<i>Áhrifaþættir</i>	<i>Umvhverfisáhrif (lýsing)</i>	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	<i>Mótvægisáðgerðir</i>
Jarðfræði	Unnið úr malarhjöllum frá Nútíma. Unnið hefur verið úr slíkum hjöllum á landi á höfuðborgarsvæðinu undanfarin ár. Hjallarnir eru ekki taldir hafa verndargildi.	Bein varanleg áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum.
Lífriki á hafsbotni	Botndýralíf á námusvæðunum og utan þeirra er mjög fábrotið og ekki talið hafa verndargildi. Rannsóknir benda til þess að landnám lífvera hefjist aftur að efnistöku lokinni.	Bein, tímabundin áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum.
Gruggmyndun	Grugg sem verður til við uppþælingu efnis er talið ferðast um 50-300 m frá dælingarstað. Þar sem gruggið sest til er talið að áhrif geti orðið á lífríki.	Óbein áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum.
Nytjastofnar	Sveiflur hafa verið í veiði á nytjastofnum í Kollafirði í mörg undanfarin ár. Allan þann tíma og meira til hefur Björgun viðahaldið stöðugri efnistöku á svæðinu. Hagsmunir Björgunar og veiðimanna hefur ekki skarast til þessa og ekki er talið að svo verði í framtíðinni.	Óveruleg	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum.
Strandrof	Tvö strandsvæði voru upphaflega talin verða fyrir auknu ölduálagi vegna útvíkkunar efnisgryfjanna. Slíkt getur valdið auknu strandrofi. Í frekari athugun Siglingastofnunar voru mörk þriggja náma færð til og voru þær þannig allar vel innan viðmiðunarmarka.	Óbein áhrif.	Mörk tveggja náma færð út á meira dýpi. Mörk þriggja náma færðust enn lengra eftir frekari athugun Siglingastofnunar og minnkaði umfang námanna því einnig.
Hávaði	Með tilvísun í hávaðamælingar sem fram fóru og að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem gilda um hávaða er ljóst að hávaði fer ekki yfir reglugerðarmörk.	Óveruleg	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum.

8 HEIMILDIR

- 1) Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg. 1974. *Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla.*
- 2) Björn Erlendsson, Hannes J. Valdimarsson og Jónas Elíasson, 1974. *Sundahöfn. Tilraunir með ölduhreyfingu vindalda úr austri. Skýrsla nr. 1. 11014 OS-SFS-7420 3.*
- 3) Department for Communities and Local Government, 2002. *Marine Minerals Guidance 1: Extraction by dredging from the English seabed.*
- 4) -Einar Kjartansson o.fl., 1993. *Reflection seismic survey along proposed tunnel route in Hvalfjörður, SW-Iceland. Prepared for Geoteam as and Spölur Ltd. OS-93048/JHD-12.*
- 5) Gehrels, W.R., W.A. Marshall, M. J. Gehrels, Guðrún Larsen, J.R. Kirby, Jón Eiríksson, J. Heinemeier & T. Shimmield, 2006. *Rapid sea-level rise in the North Atlantic Ocean since the first half of the nineteenth century. The Holocene, 16,7: 949-965.*
- 6) Guðmundur Vigfússon, Jónas Elíasson og Þorbjörn Karlsson, 1974. *Öldusveigja í Faxaflóa. 10992 Orkustofnun OS-SF-7406 23.*
- 7) Guðjón Atli Auðunsson, 2006. *Summary and evaluation of environmental impact studies on the recipient of sewage from the STP at Ánanaust, Reykjavík. Work for Orkuveita Reykjavíkur. ITÍ0616/EGK05 6ÞV05186.*
- 8) -Guðmundur Vigfússon, Jónas Elíasson, Þorbjörn Karlsson, 1974 *Öldusveigja í Faxaflóa. 10992 Orkustofnun OS-SF-7406 23.*
- 9) Guðni Guðbergsson, 2008. *Lax- og silungusveiðin 2007. Veiðimálastofnun, VMST/08023.*
- 10) Hitchcock, D.R., and S. Bell, 2004. *Physical Impacts of Marine Aggregate Dredging on Seabed Resources in Coastal Deposits. Journal of Coastal Research, 20, 1. 101 – 114.*
- 11) Hjalti J. Guðmundsson, Sigurður Ásbjörnsson og Svava Steinarsdóttir, 2000. *Jarðefnanám á Faxaflóa. Greinargerð til Umhverfis- og heilbrigðisnefndar Reykjavíkur.*
- 12) Hygum, B., 1993. *Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofvinding i havet. Danmarks Miljøundersøgelser. 68 bls. Faglig rapport fra D MU, nr. 81.*
- 13) Jarðabók Árna Magnúson og Páls Vídalíns, Gullbringu og Kjósarsýsla. Hið íslenska fræðafélag, Kaupmannahöfn. 3 bindi Kaupmannahöfn 1923-24.
- 14) Jóhannes Briem. *Óbirtar niðurstöður Hafrannsóknastofnunarinnar úr strauummælingum við Gróttu 1967.*
- 15) Jóhannes Briem, 2004. *Straummælingar í Hrútafirði frá 5. ágúst til 29. ágúst*

2003. Hafrannsóknastofnunin, desember 2004.

- 16) Kjörboe, T.& F. Møhlenberg, 1982. *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpavirkning ved ral- og sandsugning*. Fredningsstyrelsen, miljøministeriet.
- 17) Kjartan Thors, 1981. *Environmental Features of the Capelin Spawning Grounds South of Iceland*. Rit Fiskideildar 6.
- 18) Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1980. *Kalkþörungur í Húnaflóa og hugsanleg nýting þeirra*. J.Agr.Res.Icel. 12,1: 85 – 92.
- 19) -Kjartan Thors, Guðrún Helgadóttir, 1990. *Jarðlög í Hvalfirði. Skýrsla um endurvarpsmælingar gerðar fyrir Vegagerð ríkisins sumarið 1988*. Hafrannsóknastofnunin, fjölf.skýrsla.
- 20) Kjartan Thors & Guðrún Helgadóttir, 1991. *Evidence from south west Iceland of low sea level in early Flandrian times*. Í: J.K. Maizels and C. Caseldine (eds.), *Environmental Change in Iceland: Past an Present*, 93 – 104. Kluwer Academic Publishers.
- 21) Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. *Botndýralíf í Hvalfirði*.
- 22) Lögbirtingablaðið, 2007. *Auglýsing um friðlýsingu æðarvarps*. Dómsmálaráðuneytið, 18. Apríl 2007.
- 23) Náttúruverndarráð, 1996. *Náttúruminjaská, sjöunda útgáfa*. Náttúruverndarráð, Reykjavík.
- 24) Newell, R.C., Seiderer, L.J., Simpson, N.M. & Robinson, J.E. 2002. *Impact of Marine aggregate Dredging and Overboard Screening on Benthic Biological Resources in the Central North Sea: Production Licence Area 408, Coal Pit*. Marine Ecological Surveys Limited Technical Report No ER1/4/02 to the British Marine Aggregate Producers Association. 72 pp.
- 25) Newell, R.C., L.J. Seiderer, N.. M. Simpson, and J. E. Robinson, 2004. *Impacts of Marine Aggregate Dredging on Benthic Macrofauna off the South Coast of the United Kingdom*. Journal of Coastal Research, 20, 1. 115 – 125.
- 26) Páll Einarsson, 1994. *Crustal movements and relative sea level changes in Iceland*. Í : Gísli Viggósson (ritstj.), *Proceedings of the Hornafjörður International Coastal Symposium*.
- 27) Sigurður Guðjónsson ofl., 2002. *Rannsóknir á farleiðum og gönguafferli laxafiska á ósasvæði Elliðaánna 2001 og 2002*. Veiðimálastofnun, Reykjavík.
- 28) Skipulagsstofnun, 2005. *Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa*. Skipulagsstofnun.
- 29) Skúli Víkingsson, Freysteinn Sigurðsson, 1997. *Hvalfjörður. Landbrot á Hvaleyri*. 2332 OST **GRG SV-FS-97/08** 3.
- 30) Svend-Aage Malmberg, 1968. *Beinar straummælingar á hafi úti*.

Straummælingar í Faxaflóa 12. – 13. 8. 1966. Náttúrufræðingurinn 37 (1-2), 64 – 76.

- 31) Svend-Aage Malmberg og Jóhannes Briem, 1985. *Straummælingar í Hvalfirði í júní – ágúst 1978*. Hafrannsóknastofnunin, fjölfölduð skýrsla, maí 1985.
- 32) Valdimar Ingi Gunnarsson, 2001. *Kræklingarækt og æðarfugl*. Veiðimálastofnun, Reykjavík.
- 33) Vilhjálmur Þorsteinsson, 2008. Upplýsingar fengnar með tölvupósti. Hafrannsóknastofnunin.

Viðaukar

- Viðauki 1** – Námur í Hvalfirði. Dýptarkort.
- Viðauki 2** – Botndýr við námur Björgunar í Kollafirði og Hvalfirði.
- Viðauki 3** – Afli á svæðum í Faxaflóa þar sem malar- og sandnám er stundað á sjávarbotni.
- Viðauki 4** – Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning.
- Viðauki 5** – Hvalfjörður, öldufarsrannsóknir.
- Viðauki 6** – Minnisblað um hávaða frá dælskipi Björgunar.
- Viðauki 7** – Hvalfjörður – Öldufarsrannsóknir. Endurskoðun á öldufari við Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu.
- Viðauki 8** – Ný kort af Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu eftir útreikninga Siglingastofnunar.

VIÐAUKI 1

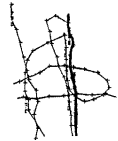
Námur Björgunar í Hvalfirði - Dýptarkort



Viðauki nr.1

NÁMUR BJÖRGUNAR EHF Í HVALFIRÐI

SEPTEMBER 2008
JARÐFRÆÐISTOFA
KJARTANS THORS EHF



Inngangur

Þessi skýrsla inniheldur kort af námum Björgunar ehf í Hvalfirði og er fylgiskjal með umhverfismatsskýrslu vegna efnistöku félagsins á leyfistímabilinu 2008 – 2018. Einfaldari útgáfur af kortunum eru í megintexta matsskýrslunnar.

Kortin

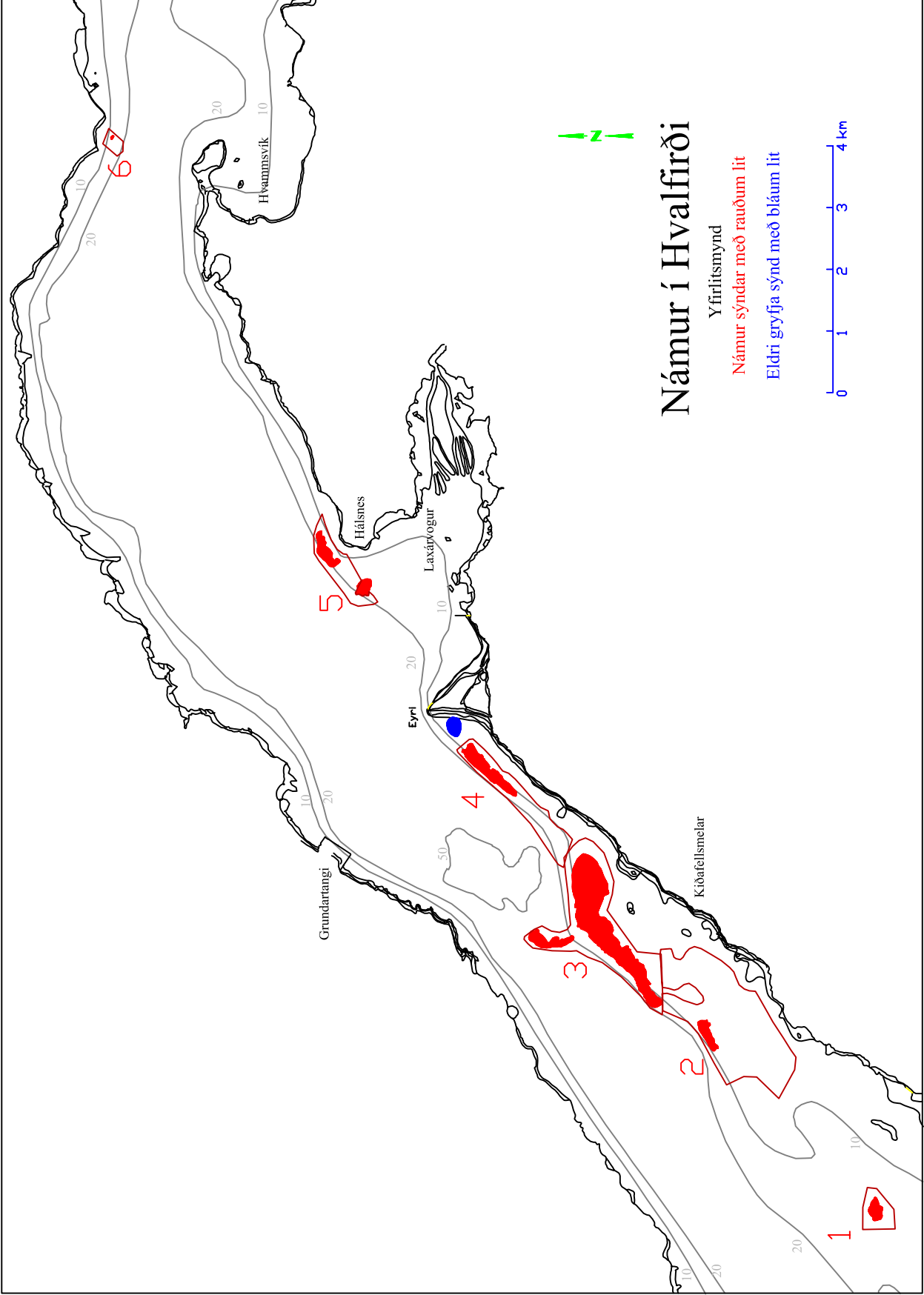
Kortin byggjast á dýptarmælingum, sem gerðar voru árið 2005, en þá hófst ferli það, sem nú lýkur með matsskýrslu. Mælingarnar gerði Kjartan Thors á báti Vinnubáts ehf, Bláskel RE-145, með mælingatækjum Vinnubáts. Þessi tæki eru sem hér segir:

1. Dýptarmælir, Marimatech E-Sea Sound MP 35, tveggja tíðna (33 og 200 kHz)
2. Trimble 4000DS GPS staðsetningarbúnaður.
3. Hljóðhraðamælir, Odom Digibar-Pro.
4. Mælingahugbúnaður, Trimble HydroPro í Dell mælingatölvu.

Úrvinnsla fór fram í HydroPro hugbúnaði, þar sem villur voru leiðréttar og gögnin leiðrétt fyrir sjávarhæð, sem fengin var úr mæli Faxaflóahafna í Reykjavíkurböfn. Þannig er dýpi miðað við 0-punkt Sjósmælinga Íslands (og Faxaflóahafna). Kortin voru síðan teiknuð í Terramodel hugbúnaði og AutoCAD.

Hnit á kortunum eru í UTM-kerfi, WGS84 datum. Strandlína á kortunum var fengin frá Sjósmælingum Íslands, og sömuleiðis eru dýptarlínur á yfirlitskorti frá Sjósmælingum.

Hér á eftir koma kortin í röð, frá suðvestri til norðausturs, en fyrsta kortið er yfirlitskort, sem sýnir afstöðu námanna innbyrðis og til lands. Á kortin eru dregnar útlínur efnistökgryfja Björgunar eins og þær voru á mælingatímanum. Einnig eru sýndar útlínur námanna, sem fylgja oftast mörkum nýtanlegs efnis á hafsbötni. Loks eru sýndir á kortunum staðir þar sem botnsýni voru tekin vegna botndýrarannsóknar, sem m.a. er lýst í viðauka hér á eftir.



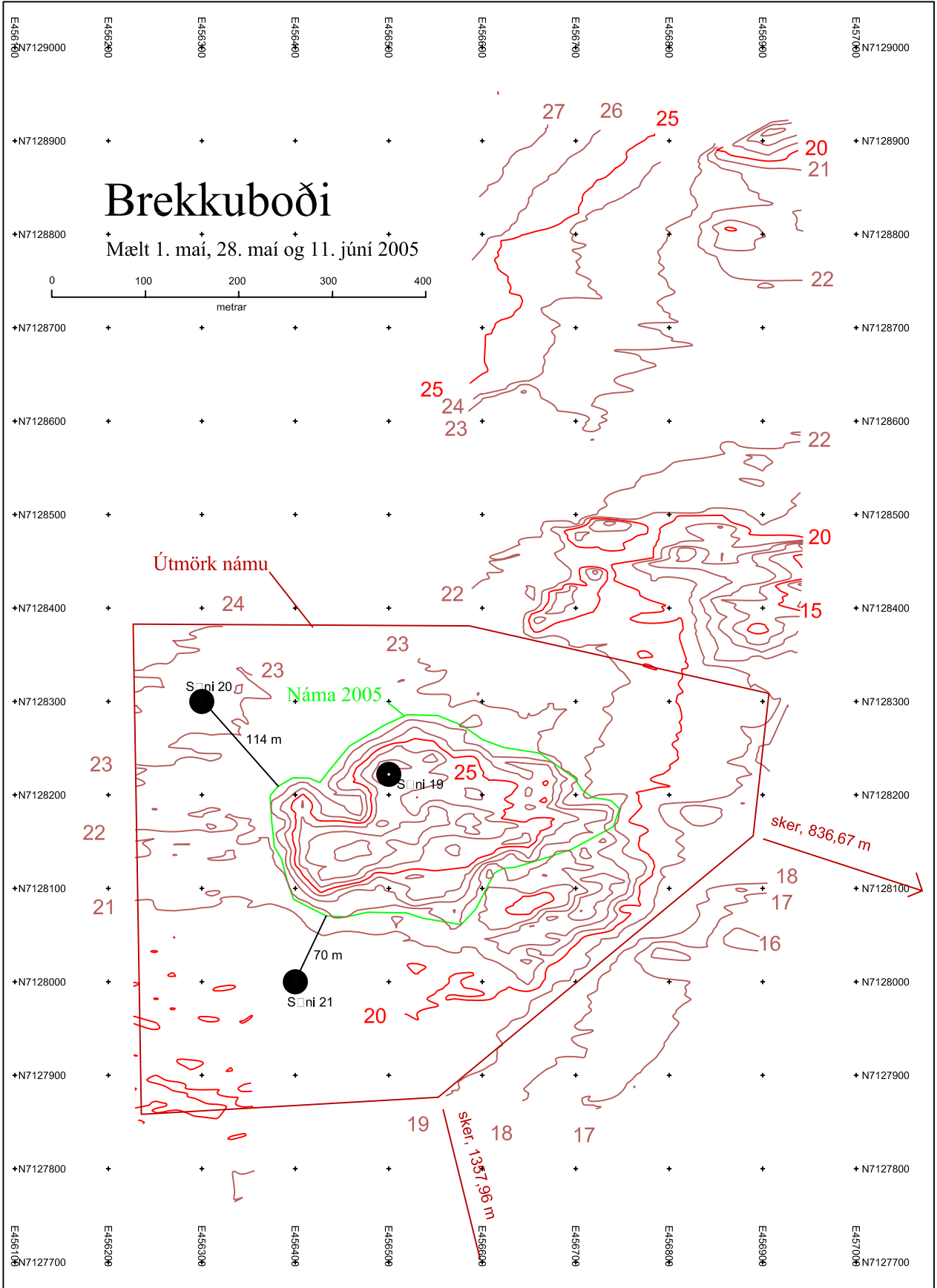
Námur í Hvalfirði

Yfirlitsmynd

Námur sýndar með rauðum lit

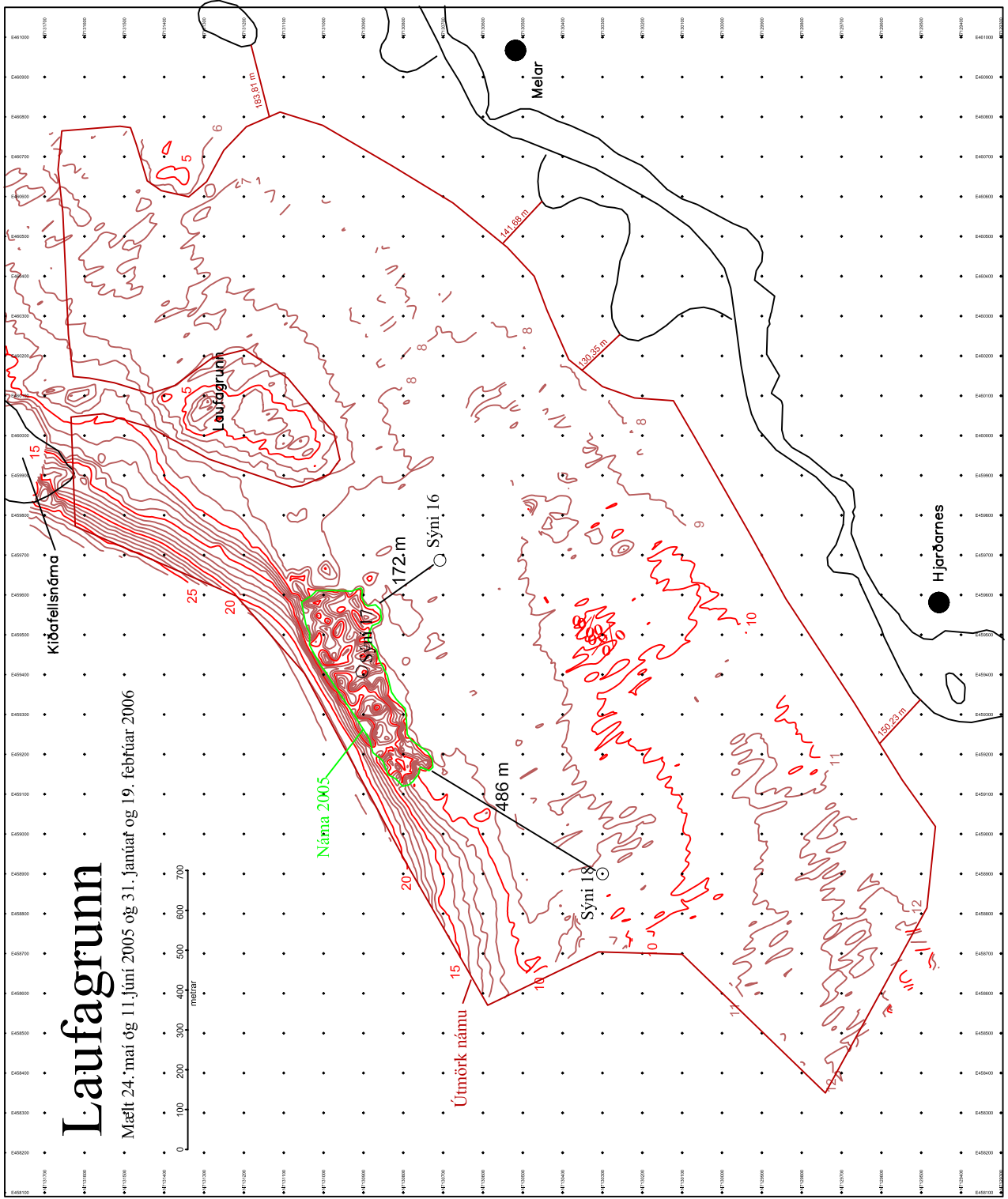
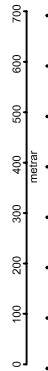
Eldri gryfja sýnd með bláum lit





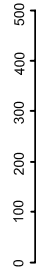
Laufagrunn

Mælt 24. maí og 11. júní 2005 og 31. janúar og 19. febrúar 2006



Kiðafell

Mælt 24. og 28. maí 2005 og 19. febrúar 2006



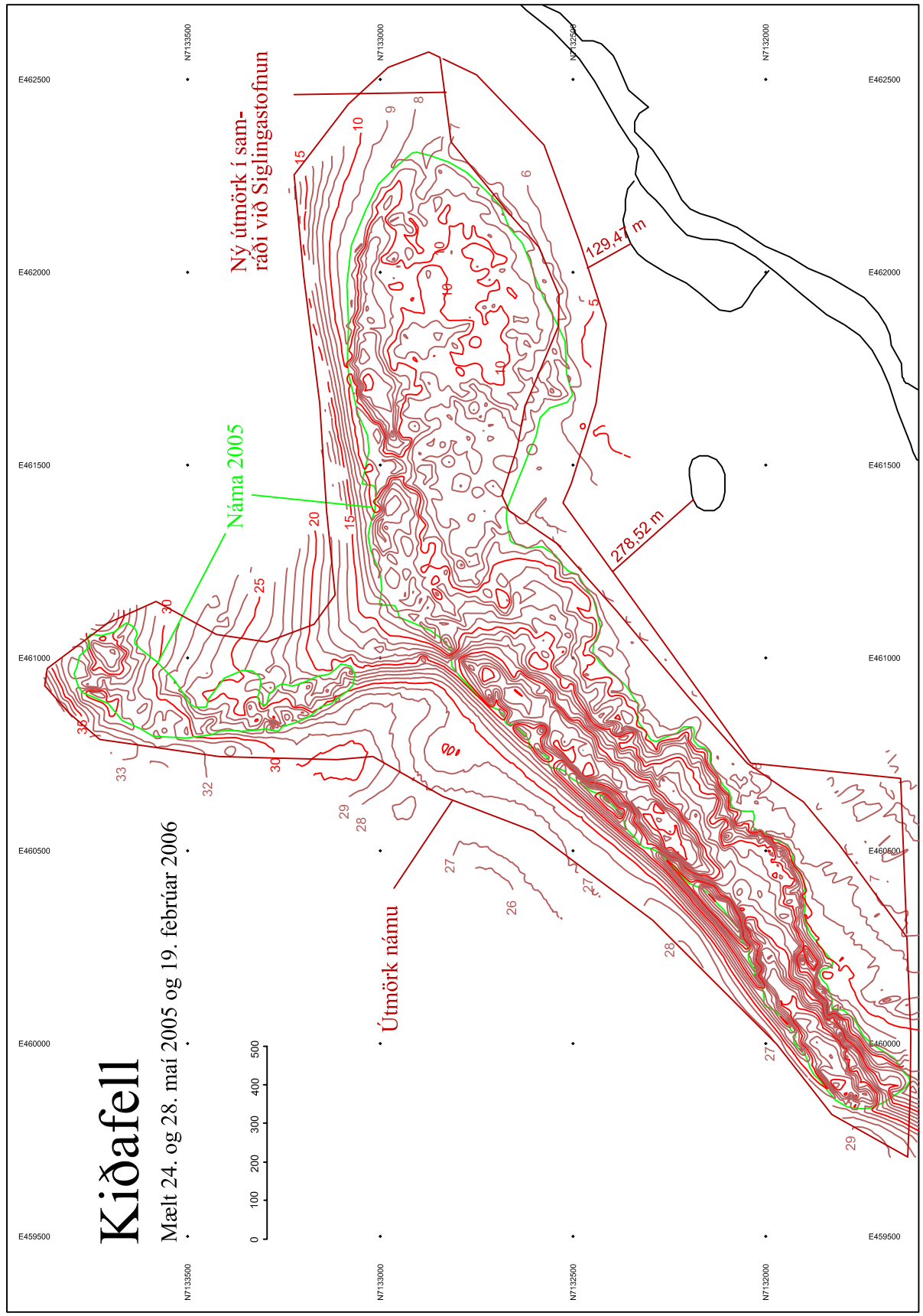
Náma 2005

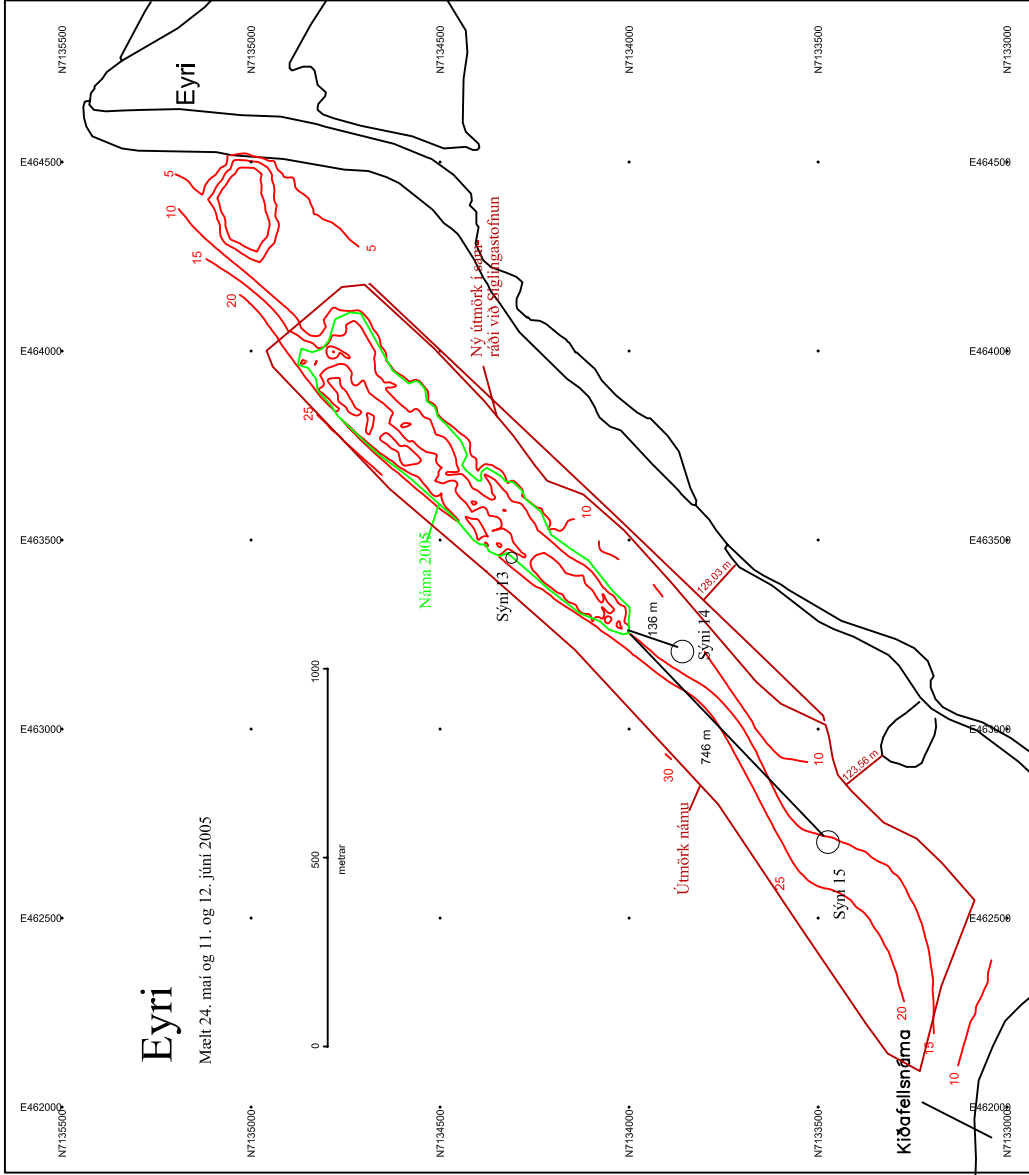
Ný útmörk í samráði við Siglingastofnun

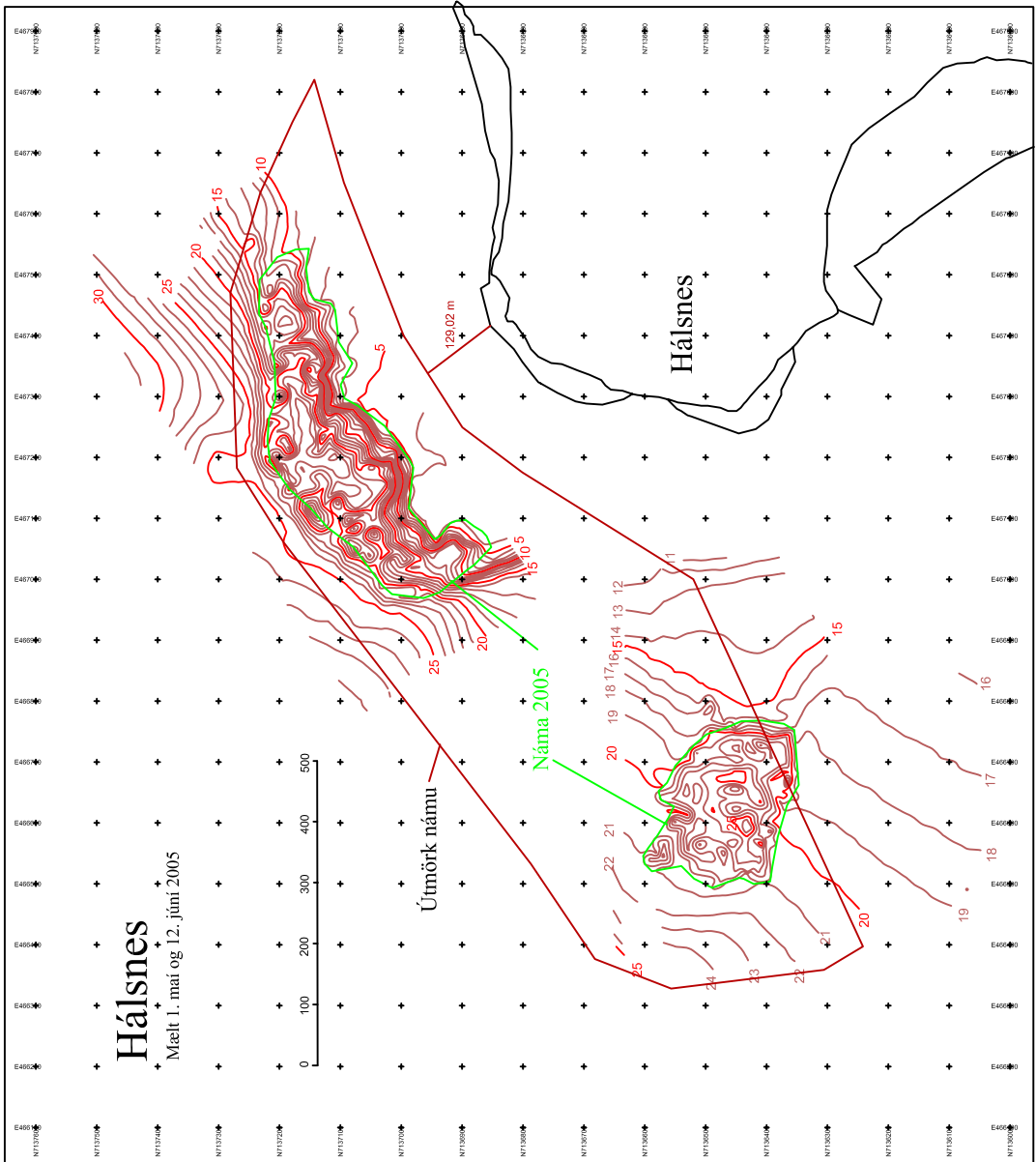
Útmörk námu

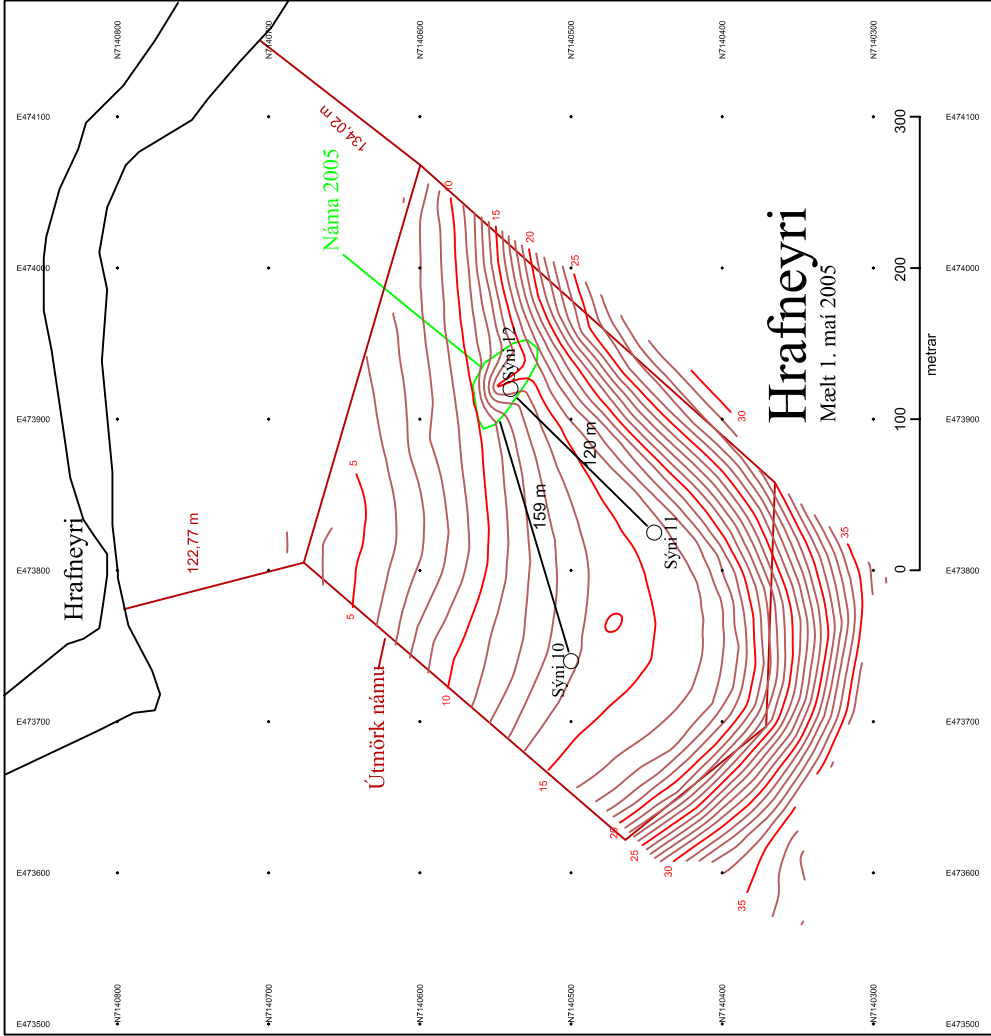
129.47 m

278.52 m









VIÐAUKI 2

Botndýr við námur Björgunar í Kollafirði og Hvalfirði.



SÓLMUNDUR TR. EINARSSON:

BOTNDÝR VIÐ NÁMUR BJÖRGUNAR EHF
Í KOLLAFIRÐI OG HVALFIRÐI

JANÚAR 2008

1. Inngangur

Í skýrslu þessari er lýst könnun á botndýrum í Kollafirði og Hvalfirði. Verkefnið var unnið að beiðni Björgunar ehf. vegna umhverfismats á áhrifum efnistöku neðansjávar á báðum svæðum. Könnunin var unnin í samráði við höfunda umhverfismatsins, Rúnar D. Bjarnason og Kjartan Thors.

Björgun ehf. hefur numið sjávarafni úr Kollafirði og Hvalfirði áratugum saman og er því heildarmagn efnis, sem tekið hefur verið, orðið verulegt. Nú hyggst Björgun sækja um leyfi til áframhaldandi efnistöku, sem gildi árin 2008 til 2018. Efnistakan á að fara fram í núverandi námum félagsins og leiða til stækkunar þeirra. Námurnar eru sýndar á myndum 1 og 2. Eins og sjá má, eru þær dreifðar um Kollafjörð og Hvalfjörð. Um margar námur, sérstaklega í Kollafirði, má segja, að þær eru að verða fullnýttar og munu falla úr notkun á tímabilinu. Þar sem skýrsla þessi tengist umhverfismati á efnistöku, verður sjónum beint að námunum og næsta umhverfi þeirra.

2. Markmið og afmörkun verkefnis

Þeirri rannsókn, sem hér er fjallað um, voru upphaflega sett þau markmið að leiða í ljós varðveislugildi botnfánu á námasvæðum Björgunar, annars vegar, og hins vegar að leggja mat á áhrif efnistökkunnar á það lífríki, sem þar er að finna.

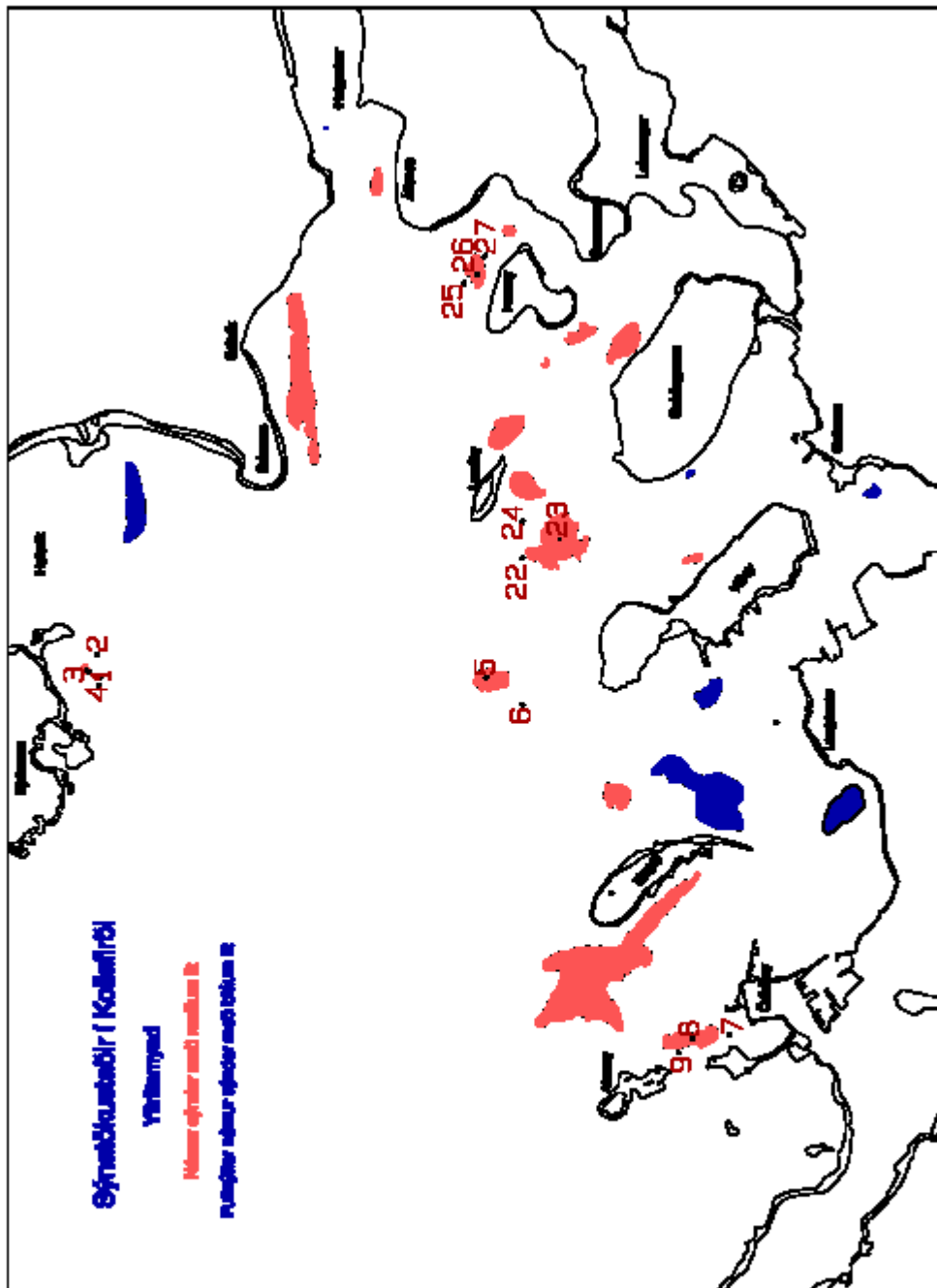
Til þess að ná þessum markmiðum var afráðið að taka botnsýni á námasvæðunum og greina lífverur í þeim. Greiningarnar yrðu síðan notaðar til að ná framangreindum markmiðum. Þessi hugmyndafræði var kynnt á samráðsfundum með ýmsum aðilum, þ.m.t. Hafrannsóknastofnuninni, Umhverfisstofnun, Umhverfissviði Reykjavíkurborgar o.fl.

Við val á sýnatökustöðum var ákveðið að á tilteknum námasvæðum yrðu tekin botnsýni í viðkomandi námu (gryfju) og síðan á tveimur stöðum utan hennar, þ.e. á ósnertum botni (þ.e. ósnertum af dæluröri). Val á stöðum til sýnatöku var nokkrum takmörkunum háð. Þannig háttar víða til, sérstaklega við ýmsar námur í Kollafirði, að upprunalegt yfirborð þeirrar malarmyndunar, sem efni hefur verið tekið úr, er horfið að mestu eða öllu leyti. Efnistakan fer því fram í jöðrum myndunarinnar. Við þessi skilyrði er nánast ógerlegt að ná sýnum af ósnertum botni. Þar með þótti ekki ástæða til að taka sýni við þær námur, enda hefðu þau væntanlega engum spurningum svarað. Með þessar takmarkanir í huga voru sýnatökustaðir valdir og eru þeir sýndir á myndum 1 og 2. Á flestum stöðum var sýnataka tvítekin í því skyni

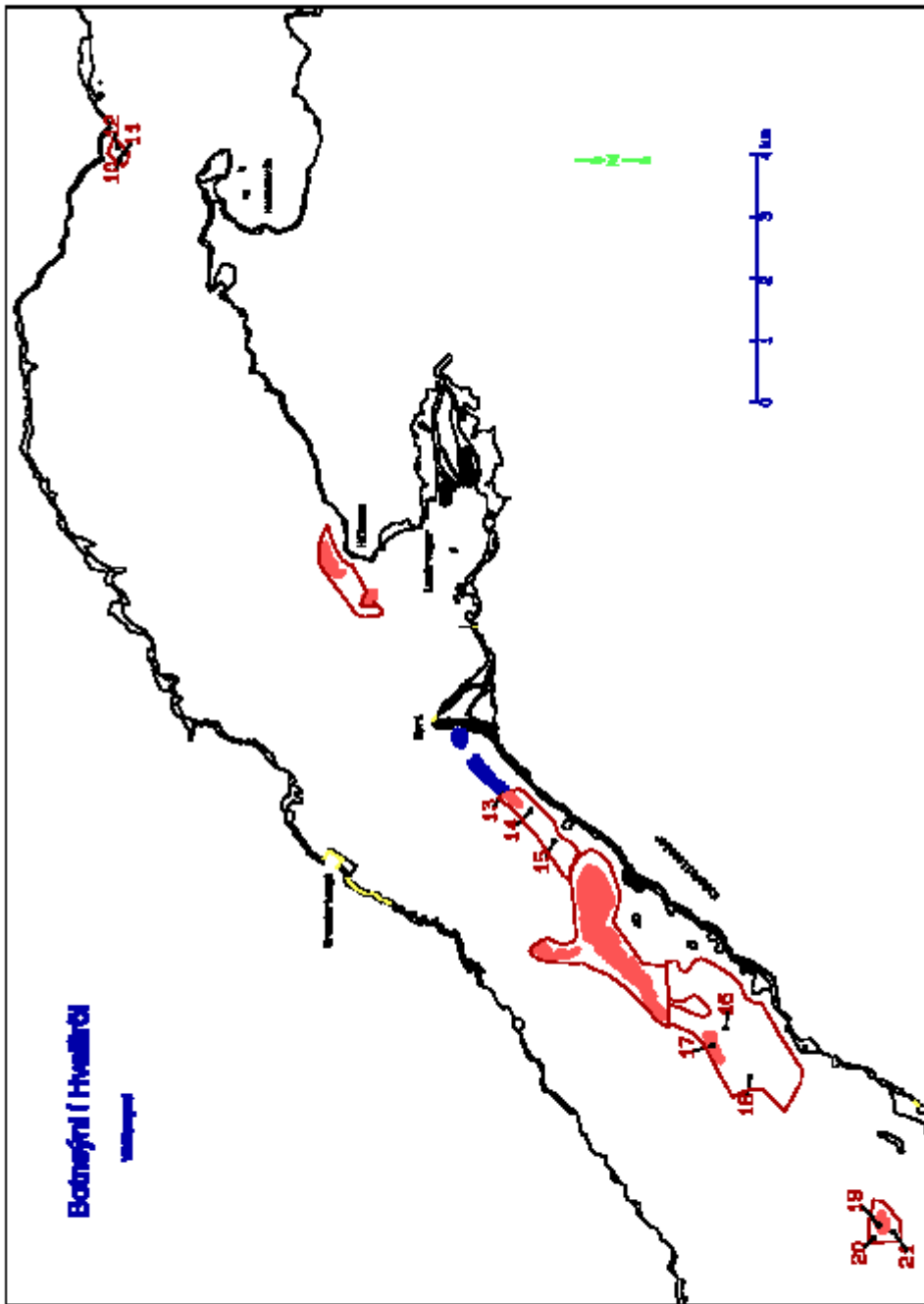
að leiða fram hugsanlegan árstíðabundinn breytileika í lífríkinu. Tafla I er skrá yfir sýnatökustaði.

Tafla I Sýnatökustaðir.

Nr.	Náma	X _{UTM}	Y _{UTM}	N. br.	V. l.	Dýpi, óleiðr.
1	Kjalarnes	457700	7122310	64°13.464'	21°52.310'	20
2		457050	7122350	64°13.481'	21°53.114'	18
3		457770	7122460	64°13.545'	21°52.226'	20
4		457605	7122323	64°13.470'	21°52.428'	21
5	Viðeyjarflak	457700	7118100	64°11.198'	21°52.239'	24
6		457400	7117700	64°10.980'	21°52.602'	22
7	Hólmar	453800	7115450	64°09.741'	21°57.006'	7,5
8		453760	7115840	64°09.951'	21°57.062'	14,7
9		453600	7116000	64°10.035'	21°57.262'	8,3
10	Hrafneyri	473740	7140500	64°23.353'	21°32.668'	14,5
11		473825	7140445	64°23.324'	21°32.562'	15,7
12		473920	7140540	64°23.376'	21°32.445'	15,4
13	Eyri	463453	7134311	64°19.965'	21°45.373'	22,6
14		463205	7133859	64°19.720'	21°45.679'	12,4
15		462701	7133474	64°19.509'	21°46.294'	15,4
16	Laufagrunn	459687	7130708	64°18.000'	21°49.989'	9,4
17		459407	7130904	64°18.103'	21°50.340'	12,7
18		458900	7130300	64°17.774'	21°50.958'	15,6
19	Brekkuboði	456500	7128222	64°16.638'	21°53.897'	24,2
20		456300	7128300	64°16.678'	21°54.146'	24
21		456400	7128000	64°16.518'	21°54.017'	21,6
22	Lundeyjardjúp	459000	7117700	64°10.992'	21°50.627'	25
23		459200	7117300	64°10.778'	21°50.374'	31
24		459400	7117700	64°10.994'	21°50.133'	20,5
25	Þerney	462000	7118340	64°11.357'	21°46.933'	17
26		462100	7118200	64°11.282'	21°46.807'	12
27		462300	7118108	64°11.234'	21°46.559'	11



1. mynd. Sýnatökustaðir í Kollafirði (númeraðir). Námur í notkun í rauðum lit. Eldri námur í bláum lit.



2. mynd. Sýnatökustaðir í Hvalfirði

3. Fyrri rannsóknir

Í samantekt, sem Hafrannsóknastofnunin gerði að beiðni Björgunar ehf (Björn Gunnarsson, Stefán Áki Ragnarsson og Valur Bogason, 2008), segir, að mjög takmarkaðar upplýsingar séu fyrir hendi um botndýralíf á núverandi og fyrirhuguðum námasvæðum í Faxaflóa. Í skýrslunni eru tíundaðar fáeinar yfirlitsrannsóknir, sem gerðar hafa verið í námunda við fyrirhuguð efnistökusvæði. Til þeirra teljast rannsókn í sunnanverðum Faxaflóa (Hermann Einarsson 1941), í Ósum (Helgi Guðmundsson, 1974), í Skerjafirði (Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977), og í Hvalfirði (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980). Hér er því hins vegar við að bæta, að umtalsverður fjöldi athugana á botndýralífi hefur verið unninn vegna framkvæmda, svo sem vega- og hafnargerð, eða vegna mengunarrannsókna. Dæmi um þetta er könnun á botngerð í Viðeyjarsundi og Eiðsvík (Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1986, 1992 og 1996). Einnig rannsóknir á áhrifum skólpuþrásar á lífríki botns undan Ánanaustum (Jörundur Svavarsson 1996 og 2002). Þá hefur lífríki á botni verið kannað í svipuðum tilgangi út af Gufunesi (Jörundur Svavarsson 2004), og í Þerneyjarsundi (Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson, 1991).

Í samantekt Hafrannsóknastofnunarinnar kemur fram að ríkjandi tegundir og hópar á malarbotni eru aða (*Modiolus modiolus*), burstaormurinn *Potamilla reniformis*, rörbýggjandi burstaormar og náhönd (*Alcyonium digitatum*). Lýst er miklum þéttleika öðu í Saltvík og þéttleika annarra tegunda, sem jókst með auknum þéttleika öðu. Höfundarnir minnst einnig á kúfskel (*Arctica islandica*), sem víða er að finna á sandbotni hér við land. Vegna hægs vaxtar kúfskeljar er hún viðkvæm fyrir fiskveiðum og öðru raski.

Botndýralíf á sandi er mun fábreyttra en það sem lifir í þaraskógi eða annarsstaðar, svo sem í leirum eða blandaðri botngerð. Það kemur meðal annars til af því að botndýralíf á sandi er að líkindum undir miklu álagi vegna stöðugar hreyfingar sandsins. Sandbotn er einnig nokkuð tegundasnauður og hefur af þeim sökum minna varðveislugildi en fjölbreytilegri búsvæði svo sem leðjubotn (Jörundur Svavarsson 1980) eða skeljasandsbotn (Guðmundur V. Helgason 1982). Lífmagn (lífþyngd) einstakra tegunda er oft ekki marktækt að meta, þar sem mikill breytileiki getur verið á milli sýna frá sömu stöð vegna fárra en stórra einstaklinga.

Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason (2002) telja að umtalsverðar breytingar hafi átt sér stað víða í samfélagi á botni í nágrenni við Sundahöfn og hafa þessar breytingar átt sér nokkuð langan aðdraganda. Ástæður þessara breytinga eru óljósar en ekki er hægt að útiloka náttúrulegar sveiflur í þéttleika einstakra tegunda sem geta orðið all umfangsmiklar. Miklar breytingar á heildarþéttleika í samfélagi og fækkun tegunda bendir hins vegar til þess að hér sé um einhverjar staðbundnar ástæður og aðstæður á botni sem eru dýrunum óhagstæðar. Ekki er unnt að rekja minnkun á þéttleika beint til dýpkunar á viðkomandi svæðum, því ekki hefur verið dýpkað á liðnum árum á svæðum sem rannsökuð voru. Einnig er ekki hægt að útiloka óbein áhrif af völdum dýpkunarframkvæmda og ekki er heldur hægt að útiloka að önnur áhrif komi til greina. Við dýpkunarframkvæmdir verður aukið framboð af mengandi efnum til og því má búast við auknu álagi á viðkomandi lífverur.

Framangreindar rannsóknir leiða í ljós, að fjölbreytni tegunda er fremur lítil á grófum botni í Kollafirði og Hvalfirði. Þetta er í samræmi við það sem almennt gerist, þ.e. að tegundafjölbreytileiki eykst í öfugu hlutfalli við kornastærð botnetsins. Þær tegundir botndýra sem fundust í framangreindum rannsóknum, eiga það sameiginlegt að vera algengar hér við land. Auk þess er vert að halda því til haga, að í nokkrum rannsóknum (Jörundur Svavarsson, 1996, 2000, 2004) er þess getið, að verndargildi fánunnar sé lítið.

4. Aðferðir

Rannsóknabáturinn Bláskel RE-145 var notuð við sýnatökuna og voru sýnin tekin með Shipek botngreip. Sýnataka fór fram 27. mars, 5. apríl, 6. september og 27. september 2007. Greipin tekur 0.041 fermetra sýni af botni. Sýnin, sem upp komu, voru mismunandi að stærð, sem ræðst trúlega m.a. af kornastærð og þökkun botnsetsins, en önnur atriði koma hugsanlega við sögu. Vegna lítils setmagns í sumum greipunum er varla unnt að meðhöndla sýnin magnbundið. Sýnin voru strax sigtuð gegnum 0.5 mm sigti og varðveitt í formalíni, hlutleystu með boraxi. Á rannsóknastofu Fræðasetursins í Sandgerði var svo formalínið skolað af sýnunum og þau greind. Einstaklingar (Macrofauna) voru aðgreindir frá setinu, sýnin flokkuð og einstaklingar greindir til tegunda eða ættar eins og þurfa þótti.

5. Niðurstöður

Niðurstöður af greiningum eru teknar saman í Töflu II. Einnig er sýnum lýst þar í fáum orðum. Sérstaklega er þess getið ef viðkomandi sýnatökustaður er í efnisgryfju.

Tafla II. Greining sýna

Sýni nr.	27. mars	6. september
Kjalarnes 1	Blandaður skelja- og svartur sandur. Nær engin lifandi dýr fundust.	Engin lifandi dýr.
2 -	Malarblandaður skeljasandur. Eitt eintak af stórkrossa (<i>Asterias rubens</i> , ungvíði) fannst og 7 burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp), ógreindar tegundir	Blandaður skeljasandur. Einn stórkrossi (<i>Asterias rubens</i>) og sex burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp.)
3 – (úr gryfju)	Sandbotn, blandaður. Aðallega burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp.)	Skeljasandur. Einn stórkrossi (<i>Asterias rubens</i>) og fáeinir burstaormar
4 -	Blandaður skelja- og venjulegur svartur sandur. Engin lifandi dýr.	Fáeinir burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp) Fundust.
Viðeyjarflak 5 (úr gryfju)	Svartur sandur. Eingöngu fáeinir burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp) fundust	Leirblandaður, svartur sandur. Einn burstaormur (<i>Polychaeta</i> sp).
6 -	Eingöngu skeljasandur. Ein samloka, smyrslingur (<i>Mya truncata</i>) fannst.	Skeljasandur. Einn burstaormur (<i>Polychaeta</i> sp) fannst
Hólmar	Skeljasandur blandaður venjulegum,	Blandaður skeljasandur. Einn

7	svörtum sandi. Einn burstaormur (Polychaeta sp) fannst	burstaormur (Polychaeta sp) fannst
8 – (úr gryfju)	Skeljasandur blandaður svörtum sandi. Örfáir burstaormar (Polychaeta sp) fundust	Skeljasandur blandaður svörtum sandi. Einn burstaormur (Polychaeta sp.) fannst
9 -	Grófur skeljasandur. Eitt ígulker (<i>Echinus esculentus</i> , ungvíði) fannst	
5. apríl		6. september
Hrafneyri 10	Aðallega grófur skeljasandur, dálítið blandaður leir. Örfáar slöngustjörnur (<i>Ophiura albida</i>) fundust	
11	Töluvert leirblandaður svartur sandur. Tvær stórar öður (<i>Modiola modiolus</i>) fundust og fáeinar slöngustjörnur (<i>Ophiura albida</i>).	
12 (úr gryfju)	Aðallega svartur sandur. Alls fundust 12 slöngustjörnur (Asteroidea sp., ungvíði) og töluvert af burstaormum í hulstrum. Einnig fundust fáeinar kúfkeljar (<i>Arctica islandica</i> , ungvíði)	
Eyri 13 (úr gryfju)	Aðallega skeljasandur. Nokkuð fannst af burstaormum (Polychaeta sp) og 3 tegundir samloka (Bivalvia), þ.e. kúfkel (<i>Arctica islandica</i> , ungvíði), smyrslingur (<i>Mya truncata</i> , ungvíði) og sandskel (<i>Mya arenaria</i> , ungvíði)	Skeljasandur. Fáeinir burstaormar (Polychaeta sp.)
14 -	Skeljasandur. Nær eingöngu fundust burstaormar (Polychaeta sp.)	Skeljasandur. Engin lifandi dýr fundust.
15 -	Skeljasandur. Þrjár mismunandi tegundir burstaorma (Polychaeta sp.), sem og kúfkeljar (<i>Arctica islandica</i> , ungvíði)	Skeljasandur, leirblandaður. Tvær kúfkeljar (<i>Arctica islandica</i>) fundust og dálítið af burstaormum
Laufagrunn 16	Eingöngu svartur sandur. Engin lifandi dýr fundust	Grófur, dökkur sandur og dálítið af möl. Engin lifandi dýr fundust
17 – (úr gryfju)	Fínn, svartur sandur. Engin lifandi dýr fundust	Fíngerður sandur. Ein samloka fannst kolkuskel (<i>Yoldia hyperborea</i>) og nokkuð af burstaormum (Polychaeta sp.)
18 -	Skeljasandur blandaður svörtum sandi. Engin lifandi dýr fundust	Skeljasandur blandaður möl. Einn skollakoppur (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> , ungvíði) fannst
Brekkuboði 19 (úr gryfju)	Skeljasandur og venjulegur svartur sandur í bland. Engin lifandi dýr fundust	Grófur skeljasandur. Einn stórkrossi (<i>Asterias rubens</i> , ungvíði) fannst
20 -	Skeljasandur. Eingöngu fundust fáeinir burstaormar (Polychaeta sp.)	Skeljasandur blandaður ígulkerjabrotum. Einn stórkrossi

		(<i>Asterias rubens</i> , ungvíði) fannst
21 -	Skeljasandur. Engin lifandi dýr fundust	Grófur skeljasandur. Engin lifandi dýr fundust.
27. september		
Lundeyjar-Djúp 22	Leirbotn. Töluvert af burstaormum (<i>Polychaeta</i> sp). Eitt ígulker (<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>) og ein sandskel (<i>Mya arenaria</i>)	
23 – (úr gryfju)	Eingöngu mjúkur leir. Engin lifandi dýr fundust	
24 -	Svartur sandur. Fjórtán sandskeljar (<i>Mya arenaria</i>) fundust og töluvert af burstaormum (<i>Polychaeta</i> sp)	
Þerney 25 (úr gryfju)	Fíngerður, leirblandaður sandur. Sextán kúfkeljar (<i>Arctica islandica</i> , ungvíði) og nokkrir burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp., tvær tegundir)	
26 -	Mjög finn, leirblandaður sandur. Ein sandskel (<i>Mya arenaria</i>) fannst og töluvert af burstaormum (<i>Polychaeta</i> sp., tvær tegundir)	
27-	Leirblandaður skeljasandur. Fáeinir burstaormar (<i>Polychaeta</i> sp.) fundust og nokkrar samlokur (<i>Bivalvia</i> , ógreindar tegundir)	

Eins og sést af greiningunum þá er fjöldi dýrategunda ákaflega lítill í sýnunum og ber mest á burstaormum (*Polychaeta* sp.) af ýmsum tegundum, lítilllega á skeljum (*Bivalvia*) og skrápdyrum (*Echinoderma*). Þær tegundir, sem finnast, eru allar mjög algengar hér við land. Tegundafæðina má skýra með því að í langflestum tilfellum eru sýnin af grófum botni. Grófur botn er merki um orkuríkt umhverfi þar sem hreyfingar sjávar eru miklar og tíðar, og nægja m.a. til að afstýra fínkorna setmyndun. Við þessi skilyrði einkennist botnfáan venjulega af dreifðum, harðgerum einstaklingum. Þessir einstaklingar eru af tegundum, sem þola margvíslegt harðræði á borð við botnskrið eða tímabundna setmyndun. Þær tegundir, sem fundust í sýnunum, hafa allar fundist í öðrum rannsóknum í Kollafirði og Hvalfirði..

Þess var getið hér að framan, að botnsýnin voru tekin í gryfjum og til hliðar við þær. Áhugavert er að skoða niðurstöður í því ljósi. Fyrirfram var búist við því að lífríki í gryfjunum væri frábrugðið því, sem gerðist utan þeirra. Við efnistöku af botni er atburðarásin sú, að um leið og efni er dælt um borð í skip, skolast fínefni fyrir borð og sökkva til baka til botns. Við þetta má búast að botn gryfjanna hyljist fínkorna seti. Því var þess vænst að sýni

úr gryfjunum væru úr fínefnum og botndýr í setinu önnur en þau, sem einkenndu ósnerta botninn umhverfis gryfjurnar.

Sýnatökustaðir nr. 3, 5, 8, 12, 13, 17, 19, 23 og 25 eru í efnisgryfjum. Þegar sýni af þessum stöðum eru borin saman við sýni úr næsta nágrenni, kemur yfirleitt í ljós að þau innihalda meira fínefni en nágrennasýnin. Þetta á t.d. við um staði nr. 3 og 5 (Kjalarnes og Viðeyjarflak). Setið er þó ekki líflaust, því burstaormar finnast í setinu og krossfiskur hefur komið sér fyrir á stað 3. Á stað nr. 8 (Hólmar) er erfitt að greina áhrif efnistökkunnar því sýninu úr gryfjunni svipar mjög til sýnis nr.7, sunnan hennar. Sömuleiðis er ekki áberandi munur á sýni 12, úr gryfjunni við Hrafneyri, og öðrum sýnum af svæðinu. Sýnin úr Eyrarnámu (13 – 15) eru öll úr skeljasandi og bera ekki merki um upphleðslu fínefna. Sýni 17 af Laufagrunni er fínkornaðra en hin sýnin (16 og 18) í samræmi við að það er tekið í efnisgryfju. Við Brekkuboða má greina áhrif efnistökkunnar í sýni 19 þar sem svartur sandur hefur blandast við skeljasandinn. Á stað nr.23, sem tekið er úr námunni í Lundeyjardjúpi virðist efnistakan hafa valdið uppsöfnun mjög fínkornaðs, lífvana efnis. Við Þerney er sýnið úr efnisgryfjunni (nr. 26) ekki tiltakanlega frábrugðið sýni nr. 25, sem tekið var nokkru norðar.

6. Umræða og ályktanir.

Sýnatakan staðfestir, að efnistaka úr malargryfjum í Kollafirði og Hvalfirði leiðir til uppsöfnunar fínefnis í gryfjunum. Þetta fínefni er að meginhluta fínn sandur. Merki þessa má sjá í flestum námunum. Ekki er þetta þó ótvírætt í Hólmanámu (stað 8). Á stöðum 12 og 13 (Hrafneyri og Eyri) sjást engin merki um fínefni. Skýringuna kann að vera að finna í þeirri staðreynd að þessar tvær námur hafa ekki verið nýttar í nokkur ár. Gera má ráð fyrir, að á þeim tíma hafi hreyfingar sjávar einhvern tíma orðið nægilega öflugar til að skola fínefni úr gryfjunum. Það er eftirtektarvert að þar sem fínefni greinast í efnisgryfjum, finnast lífverur í setinu, í sumum tilfellum í jafnríkum mæli og utan gryfjanna. Þetta bendir til þess að landnám lífvera geti gengið hratt fyrir sig.

Áhrif efnistöku á lífríkið:

Það er augljóst að hverskonar röskun á sjávarbotni hefur áhrif á botndýralífið. Þessi áhrif eru annars vegar uppdæling áfánu og ífánu á efnistöku stöðum, og hins vegar þau áhrif, sem fínefni valda, er þau setjast til botns aftur.

Dæling efnis af botni aðskilur gróft og fínt set, og því má búast við að eðlisþungar lífverur, sérstaklega þær sem hafa um sig kalkskel, safnist fyrir í dæluskipinu, en aðrar skolist fyrir borð aftur. Þannig eyðir dælingin lifandi skeldýrum á efnistökusvæðunum, en skilar dýrum á borð við burstaorma í einhverjum mæli lifandi til baka í sjóinn.

Velta má fyrir sér hver örlög lifandi burstaorma verði er þeir skolast fyrir borð á dæluskipi. Langlíklegast verður að telja, að þeir fylgi fínkornuðu setinu til botns undir dæluskipinu og nái fótfestu í botninum að nýju. En talsverður hluti þeirra hlýtur að drepast við dælinguna.

Þannig er þess að vænta, að dælingin eyði lífverum í ríkum mæli á efnistöku stað.

Í umræðu um möguleg áhrif efnistöku á lífríki botns hefur komið upp spurningin hvort búast megi við því að fínefni, sem berast til botns eftir dælingu, valdi skaða á lífríki utan efnistöku staðar. Í samantekt Björns Gunnarssonar o.fl.(2008) er skýrt frá því að áhrifa gruggs frá dæluskipi gæti ekki langt út fyrir efnistöku stað. Vitna þeir í rannsóknir, sem sýna að í 200 – 500 metra fjarlægð sé grugg horfið úr sjónum. Langmestur hluti gruggsins sest til botns beint undir dæluskipinu (Kjørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982). Ekki er þó hægt að útiloka setmyndun úr grugginu í næsta nágrenni efnistöku gryfju. Sú setmyndun er ólíkleg til að valda

skaða. Í því sambandi er vert að hafa í huga, að efnið er tekið úr malarmyndunum á tiltölulega litlu dýpi. Þessar myndanir eru ekki huldar fínefnum. Sú staðreynd leiðir til þeirrar ályktunar að hreyfingar sjávar á efnistökusvæðunum séu nægar til að afstýra varanlegri setmyndun fínefna. Ef fínefni ná að setjast til botns, gera þau það í mjög takmörkuðum mæli og staldra ekki lengi við. Rifjað skal upp, að lífverur á malarbotni eru harðgerar og ekki líklegar til að skaðast af tímabundnu gruggi við botn.

Varðveislugildi lífríkisins:

Í sýnunum finnast aðeins tegundir, sem eru útbreiddar um allt land, eins og að framan greinir. Ekkert gefur því til kynna að efnistaka setji tegundirnar í minnstu hættu því er sú ályktun dregin að varðveislugildið botndýra á efnistökusvæðunum sé mjög lítið. Það er reyndar í samræmi við niðurstöður annarra, sem rannsakað hafa botndýr á svæðunum, eins og nefnt er í 3. kafla.

7. Samantekt.

Þessi rannsókn staðfestir niðurstöður fyrri rannsókna, að á grófum botni í Kollafirði og Hvalfirði er fábreytilegt dýralíf. Þær tegundir, sem finnast, eru harðgerar og finnast á sand- og malarbotni um land allt. Efnisdæling mun fjarlægja nokkrar tegundir tímabundið af efnistökusvæðunum, en margar þeirra munu nema þar land eftir að efnistöku lýkur. Varðveislugildi tegundanna er lítið, og efnistakan mun ekki ógna tilveru þeirra.

8. Heimildir.

Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977. *Rannsóknir í Skerjafirði. 1. Botndýralíf.* Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 9.

Björn Gunnarsson, Stefán Áki Ragnarsson og Valur Bogason 2008. *Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning.* Hafrannsóknastofnunin, fjölf. Skýrsla, janúar 2008.

Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1986. *Könnun á botndýralífi í Viðeyjarsundi og Eiðsvík.* Fjölrit Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur, 25 bls.

Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1992. *Eftirlisrannsóknir í Viðeyjarsundi og Eiðsvík 1986-1992. 1. Hluti.* Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur.

Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1996. *Botndýralíf í Viðeyjarsundi og Eiðsvík við Reykjavík: Könnun í febrúar 1996 og samanburður við fyrri athuganir.* Skýrsla til Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur, 30 bls.

Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991. *Botndýralíf í Þerneyjarsundi*. – Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 30.

Helgi Guðmundsson 1974. *Botndýralíf í Ósum, Gullbringusýslu*. Háskóli Íslands, Líffræðiskor. Handrit.

Hermann Einarsson 1941. *Survey of the benthonic animal communities of Faxa Bay (Iceland)*. Medd. Komm. For Danmarks Fiskeri- og Havunders. 11(1): 1-46.

Jörundur Svavarsson 1990. *Studies on rocky subtidal communities in vicinity of a dumping pit for pot linings in Straumsvík, southwestern Iceland*. – Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 28.

Jörundur Svavarsson 2000. *Botndýralíf við mynni Leiruvogs*. Fjölrit Líffræðistofnunar nr 52. 31 bls.

Jörundur Svavarsson 2002a. *Lífriki botns við skólprásarstað undan Ánanaustum – staða eftir opnun skólprásar*. Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík, Reykjavík, 68 bls.

Jörundur Svavarsson 2002b. *Lífriki á klapparbotni neðansjávar í Hraunavík*. - Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 65. 49 bls.

Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason 2002. *Botndýralíf við Sundahöfn*. Fjölrit Líffræðistofnunar nr 66. 35 bls.

Jörundur Svavarsson, Guðmundur V. Helgason og Stefán Á. Ragnarsson 1991. *Rannsóknir á lífríki klettabotns neðansjávar í Hraunsvík við Hafnarfjörð*. – Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 34.

Kjørboe, T. & F. Møhlenberg, 1982. *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkning ved ral- og sandsugning*. Fredningsstyrelsen, miljøministeriet.

Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980. *Botndýralíf í Hvalfirði*. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 14.

VIÐAUKI 3

Afli á svæðum í Faxaflóa þar sem malar- og sandnám er stundað á sjávarbotni.



HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN
MARINE RESEARCH INSTITUTE

Afli á svæðum í Faxaflóa þar sem malar- og sandnám er stundað á sjávarbotni

Jónbjörn Pálsson

September 2007

1. Inngangur.

Samantekt þessi á veiðum úr nytjastofnum sjávar í Hvalfirði, Kollafirði og hluta Faxaflóa er gerð að beiðni Björgunar ehf vegna mats á umhverfissáhrifum af efnistöku fyrirtækisins af hafsbotni.

Fiskveiðar á umræddum svæðum eru stundaðar með ýmsum gerðum veiðarfæra, botnvarpa er þó ekki leyfð og engar rækju- né humarveiðar eru þar stundaðar. Dragnótaveiðar eru háðar sérstakri heimild og eru leyfðar hluta úr ári á svæðum þar sem efnistaka fer fram á Faxaflóa. Af þeim veiðarfærum sem notuð eru í Faxaflóa er dragnót það eina sem dregið er eftir botni.

Það er nokkuð breytilegt eftir gerð veiðarfæra á hvaða svæðum þeim er beitt. Aðal sóknartegund er einnig mismunandi eftir veiðarfærum og afl mismunandi (veiðarfæri vega misþungt).

Hér er tekið saman yfirlit yfir veiðisvæði helstu veiðarfæra og afli samkvæmt skráningu í afladagbókum fiskiskipa.

2. Aðferð.

Svæði voru afmörkuð á eftirfarandi hátt er afli var tekinn samann úr afladagbókum:

Hvalfjörður: Milli 64°15' og 64°25'N, 21°20'V og 22°00'V.

Kollafjörður: Milli 64°10' og 64°13'N, 21°40'V og 22°00'V.

Faxaflói, miðsvæði: Milli 64°08' og 64°14'N, 22°10'V og 22°27'V.

Tekinn var saman eftir fisktegundum og veiðarfærum allur sá afli sem skráður er í afladagbækur á svæðunum árin 1991-2006.

Teiknuð voru kort er sýna staðsetningar dragnótakasta, neta- og línulagna árið 2006 ásamt afla sóknartegundar í hverri færslu. Sóknartegund er hér skilgreind sem sú tegund sem mest er veitt af í viðkomandi veiðarfæri á svæðinu. Í dragnót er það skarkoli, í net þorskur og á línu er það ýsa.

Leitað var að upplýsingum um hrygnandi fisk í Faxaflóa í gögnum Hafrannsóknastofnunarinnar og teiknuð yfirlitskort með þessum upplýsingum.

Þegar gögn í afladagbókum eru túlkuð þarf að hafa eftirfarandi í huga.

1. Smábátar voru undanþegnir skilum á afladagbókum allt til ársins 1999.
2. Eftir að smábátar voru skyldaðir að skila afladagbókum, þá fengu þeir bátar sem ekki höfðu staðsetningartæki undanþágu frá því að skrá breidd og lengd veiðisvæðis, en skráðu þess i stað reit (tilkynningaskyldureit) og smáreit svæðisins. Það þýðir að þegar gögnin eru tekin saman eftir breidd og lengd koma þær færslur ekki fram. Aflinn á svæðinu kann því að vera vanmetinn. Skipting eftir reitum og smáreitum fellur hins veur illa að þeim svæðum sem hér eru skoðuð og afli ofmetinn.

3. Niðurstöður.

3.1. Hvalfjörður.

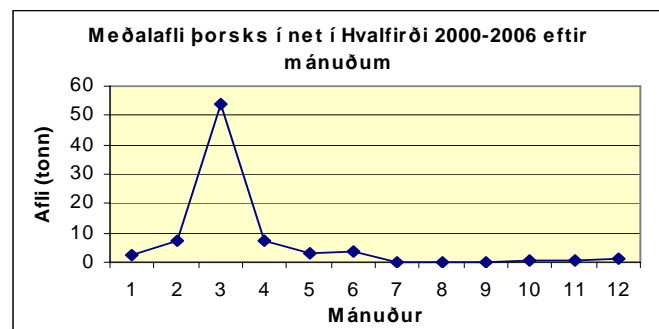
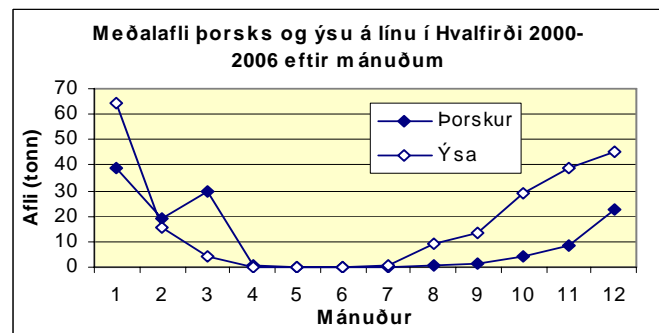
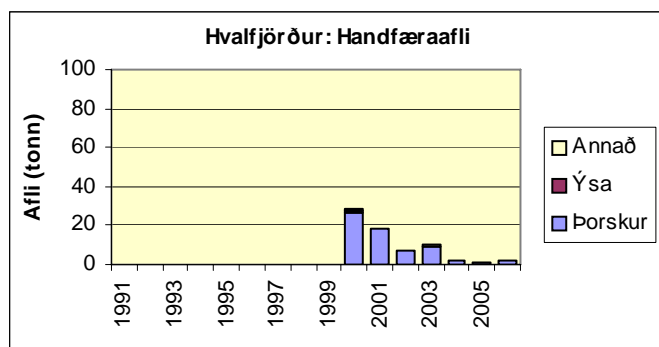
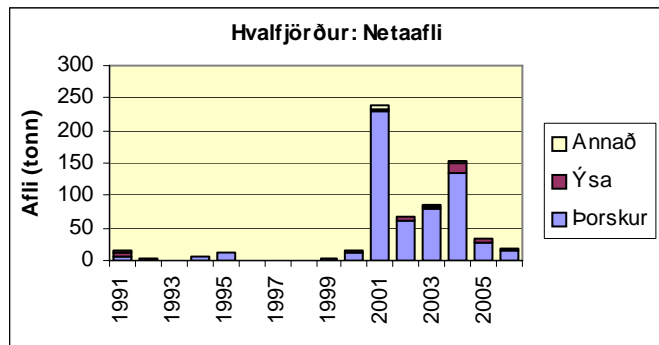
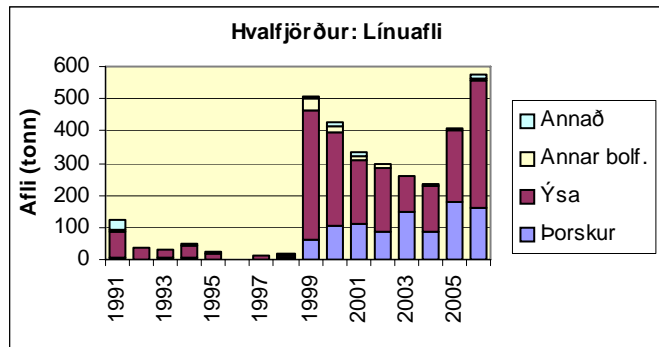
3.1.1. Afli.

Lína er það veiðarfæri sem mest er sótt með í Hvalfirði. Á þeim árum sem gögn liggja fyrir um var aflinn mestur árið 2006, alls um 575 tonn. Sóknartegund er ýsa og veiddust af henni 392 tonn árið 2006 en mestur þorskaflí var árið 2005, um 180 tonn. Það er fyrst og fremst smábátar sem stunda þessi mið, því eru aflatölur frá því fyrir árið 1999 ekki marktækar.

Netafli varð mestur árið 2001, en þá veiddust 239 tonn. Það er nær eingöngu þorskur sem veiddur er í net á svæðinu. Síðustu tvö ár var þorskaflí innan við 30 tonn.

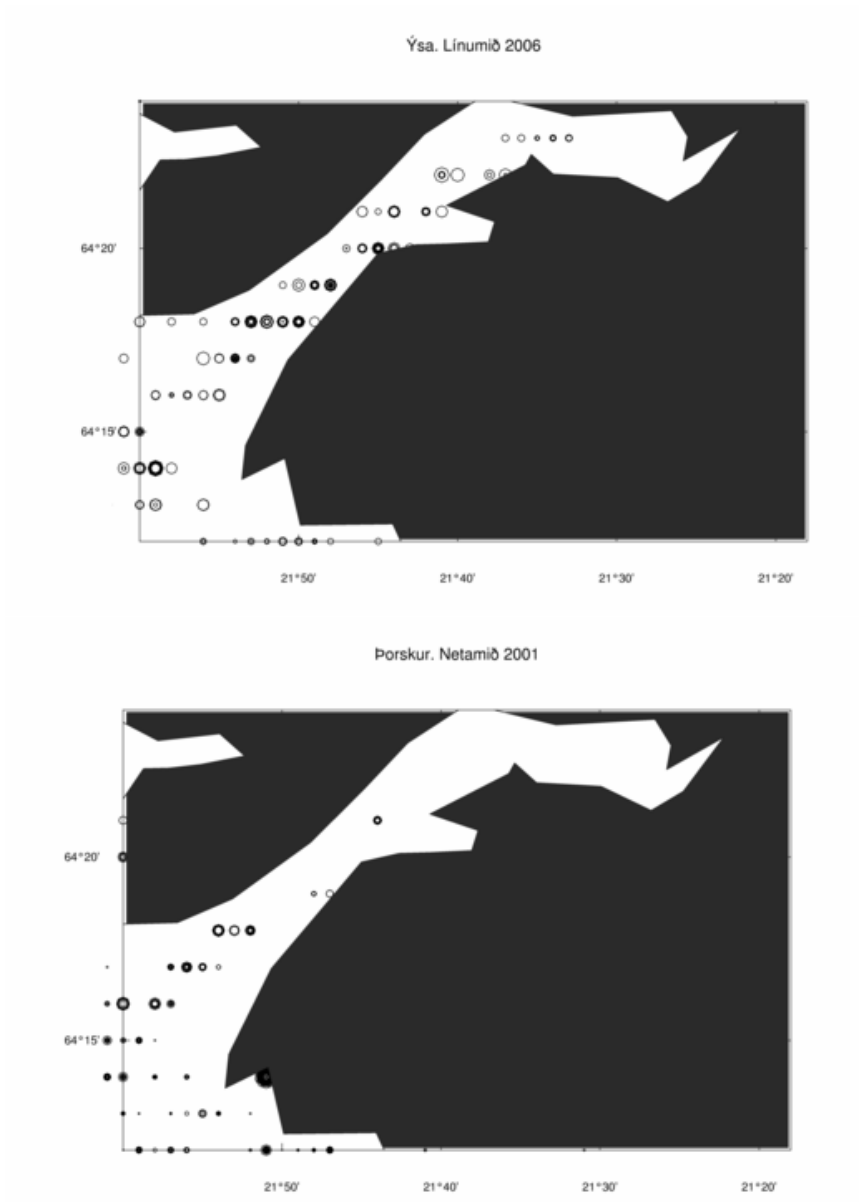
Handfæraveiðar virðast lítið stundaðar í Hvalfirði, árin 2000 og 2001 voru þá veidd nálægt 20 tonnum hvort ár.

Línuveiðar eru einkum stundaðar á haustin og fram á vetur, ýsaflí er mestur frá því í október til janúar, en þorskaflinn í desember til mars. Netaflinn er lang mestur í mars.



3.1.2. Veiðisvæði

Línuveiðar eru stundaðar inn eftir öllum Hvalfirði, einkum þó á svæðinu frá Laxárvogi og út fyrir Saurbæ á Kjalarnesi. Bæði virðist lagt djúpt og grunnt. Netaveiðar eru nær eingöngu stundaðar yst í firðinum.



Efri mynd: Línumið í Hvalfirði. Sýndur er skráður ýsuafli í hverri lögn árið 2006.

Neðri mynd: Netamið í Hvalfirði. Sýndur er skráður þorskaflí í hverri lögn árið 2001.

3.2. Kollafjörður.

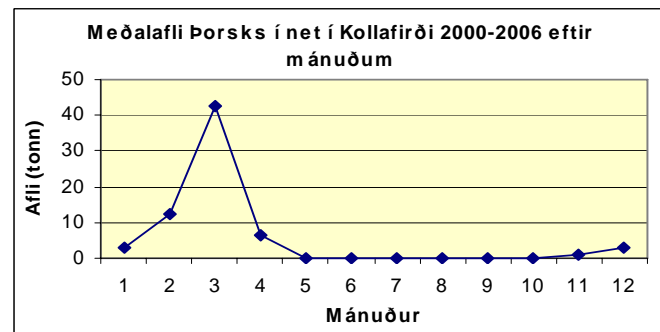
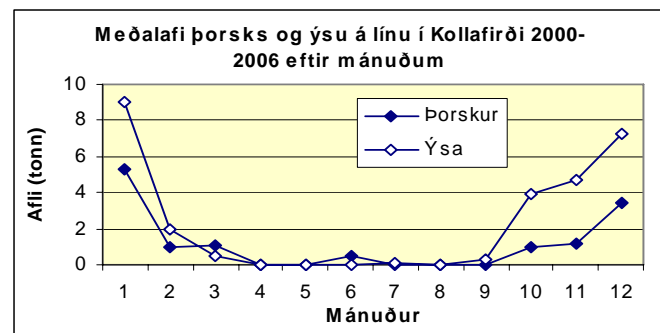
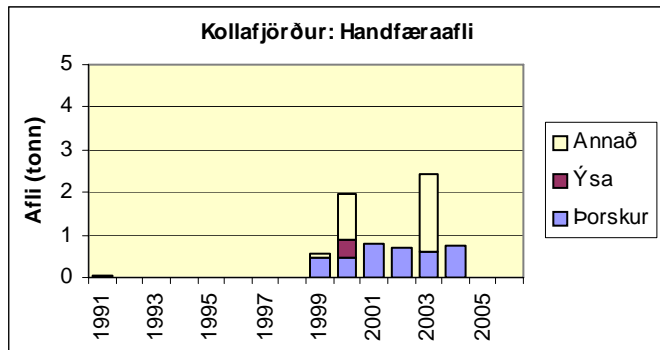
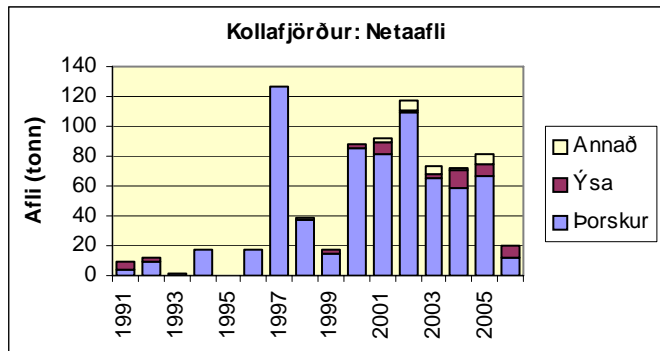
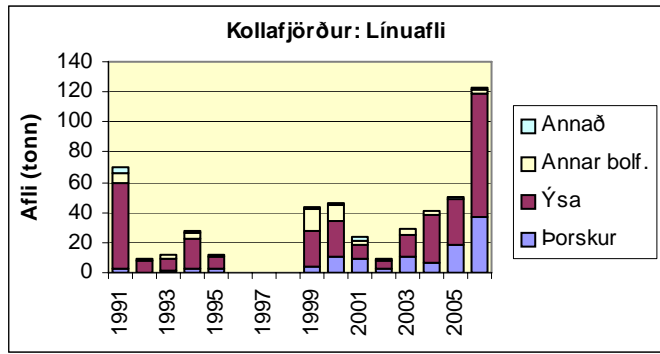
3.2.1. Afli.

Í Kollafjörð er sótt bæði með línu og net. Línuafli var óvenju mikill árið 2006, en þá voru veidd þar rúm 120 tonn, þar af 80 tonn af ýsu.

Netafli er að lang stærstum hluta þorskur og var mestur árið 1997, 127 tonn. Á árunum 2000-2005 var ársafllinn á bilinu 72-118 tonn, en ári 2006 veiddust einungis 12 tonn af þorski í net á þessu svæði.

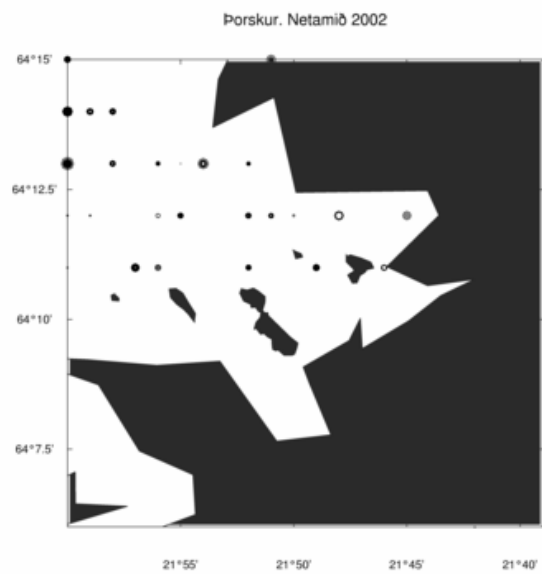
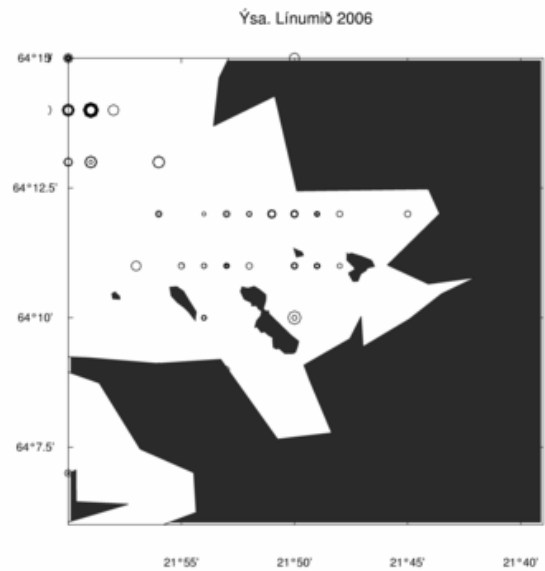
Handfæraveiðar eru mjög litlar, mest þorskur, en einnig ufsi sum ár.

Í Kollafirði eru línuveiðar mest stundaðar á haustin og fram á vetur, ýsuaflí er mestur frá því í október til janúar, en þorskaflinn í desember og janúar. Netafli er lang mestur í mars.



3.2.2. Veiðisvæði

Bæði línu- og netaveiðar eru stundaðar inn eftir öllum Kollafirði.



Efri mynd: Línumið í Kollafirði. Sýndur er skráður ýsuaflí í hverri lögn árið 2006.
Neðri mynd: Netamið í Kollafirði. Sýndur er skráður þorskaflí í hverri lögn árið 2002.

3.3. Faxaflói, námusvæði.

3.3.1. Afli.

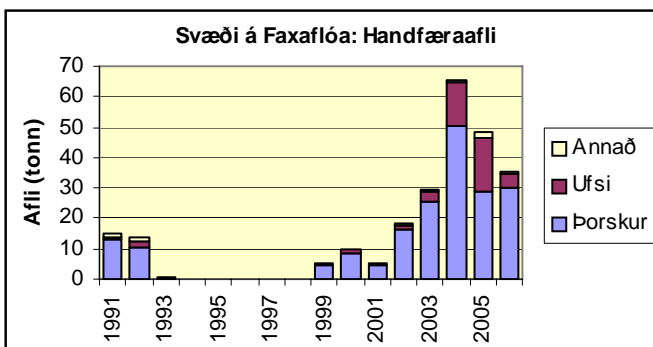
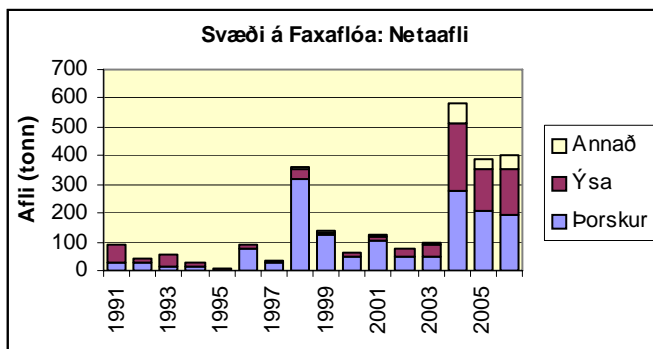
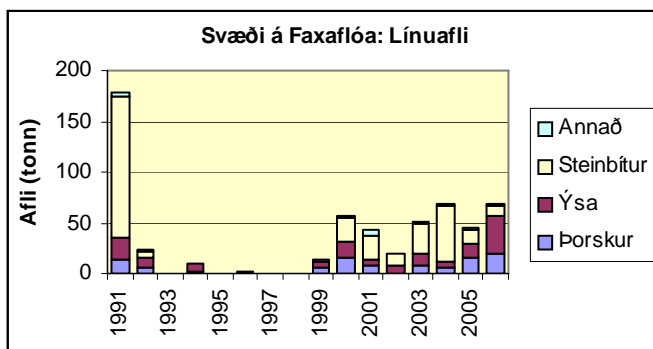
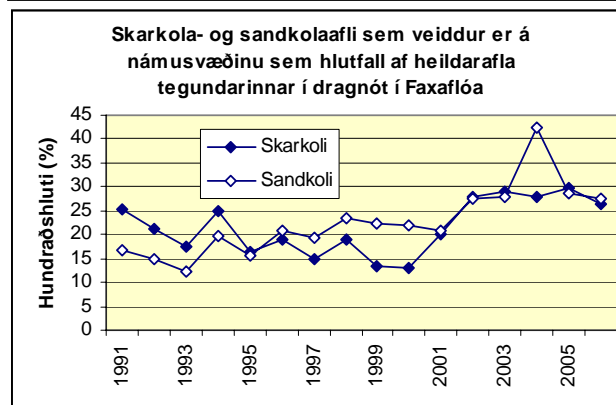
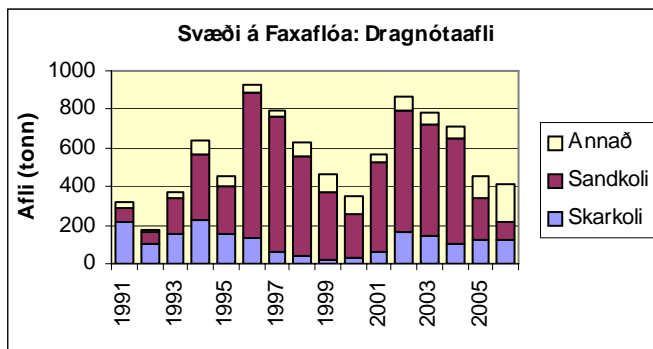
Á svæðinu sem afmarkað var í Faxaflóa er stærstur hluti aflans veiddur með dragnót. Á þeim árum sem skoðuð voru var afli mestur árið 1996, um 930 tonn. Þarna er fyrst og fremst um að ræða veiðar á flatfiski, einkum skarkola og sandkola. Umtalsverður hluta af heildarafla þessara tegunda í Faxaflóa er veiddur á þessu svæði, hlutfallið er þó breytilegt eftir árum. Þannig hefur vægi svæðisins farið vaxandi við sandkola-veiðar, um 15% aflans var veiddur þarna í upphafi tímabilsins, en á síðustu árum hefur hlutur svæðisins verið milli 25 og 30%. Við skarkolaveiðar fór hlutur svæðisins minnkandi á fyrri hluta tímabilsins, úr um 25% í 13% árið 2000. Vægi svæðisins hefur síðan vaxið aftur og hefur 26-30% skarkola-aflans veiddt þarna síðustu fimm árin.

Á línu veiðist einkum þorskur, ýsa og steinbítur á svæðinu. Árið 1991 sker sig nokkuð frá öðrum árum í afla, en þá var heildaraflinn 178 tonn þar af var steinbítisafli um 140 tonn. Önnur ár fer heildaraflinn ekki yfir 70 tonn.

Netafli er umtalsverður á svæðinu, mestur árið 2004, 580 tonn. Þarna er einkum um að ræða þorsk, er verulegur ýsaafli hefur fengist síðustu þrjú árin, mest tæp 240 tonn árið 2004.

Handfæraafli á svæðinu var mestu árið 2004, 65 tonn. Stærstur hluti er þorskur, en nokkur ýsaafli var árin 2004 og 2005.

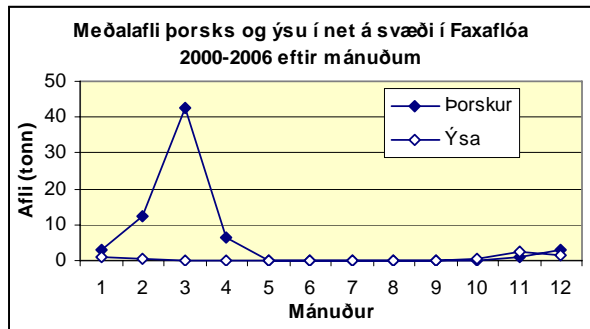
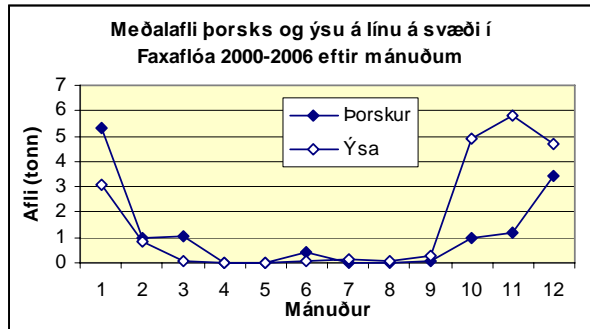
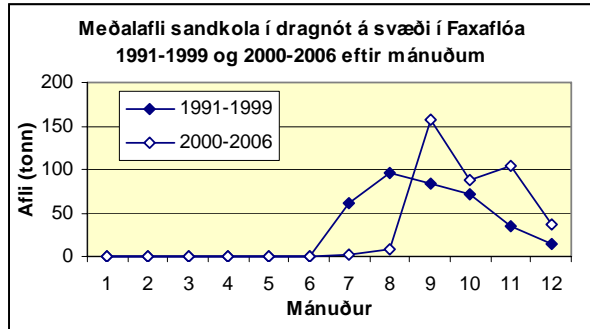
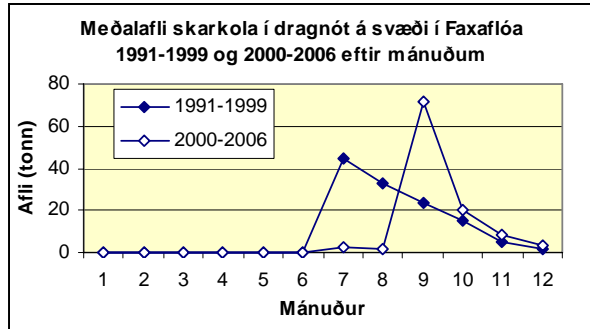
Enn skal áréttað það sem sagt var um skil á afladagbókum smábáta í 2. kafla samantektarinnar.



Dragnótaveiðar í Faxaflóa eru háðar sérleyfi. Á fyrri hluta þess tímabils sem skoðað var, var Faxaflói opnaður fyrir dragnót um miðjan júlí og veiðum lauk um miðjan desember. Frá og með árinu 2000 hafa veiðar hins vegar ekki hafist fyrr en 1. september og staðið fram í miðjan desember.

Línuaflinn er mest tekinn á haustin og fram á vetur, þ.e. frá því í október og fram í febrúar. Gildir það bæði um þorsk og ýsu.

Netaveiðar eru aðallega stundaðar síðari hluta vetrar, frá febrúar og fram í apríl, mestur afli er veiddur í mars.

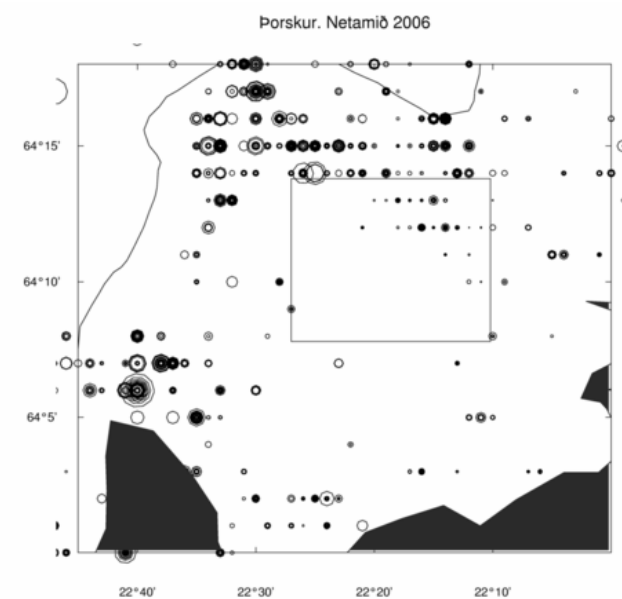
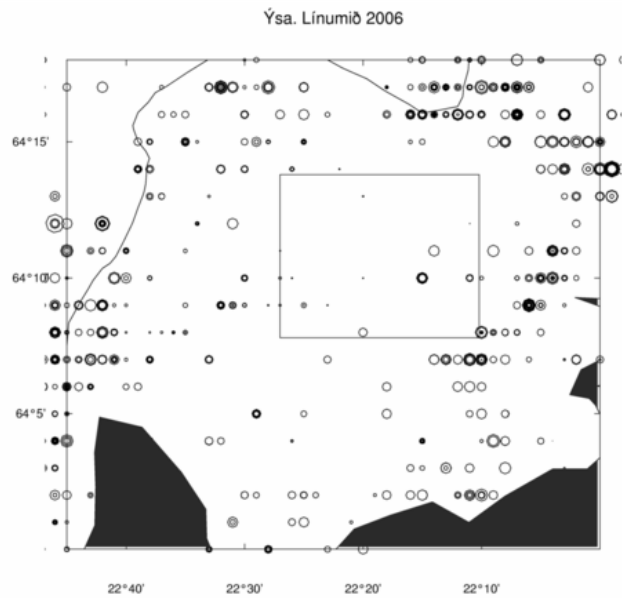
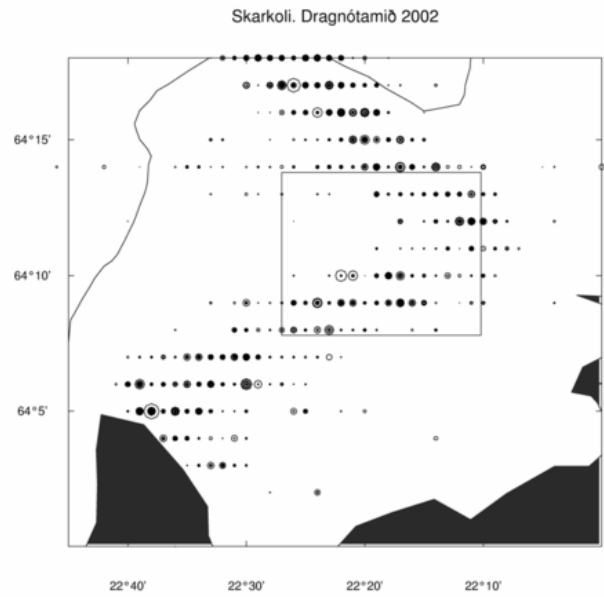


3.3.2. Veiðisvæði

Dragnótaveiðar er eingöngu hægt að stunda á mjúkum botni og falla mjög saman dragnótasvæði og sandnámusvæði í Faxaflóa.

Línuveiðar á námusvæðinu eru ekki miklar, eins og ráða má af aflatölum, en helst er sótt á suðaustur hluta svæðisins (Sviðsbrúnnin).

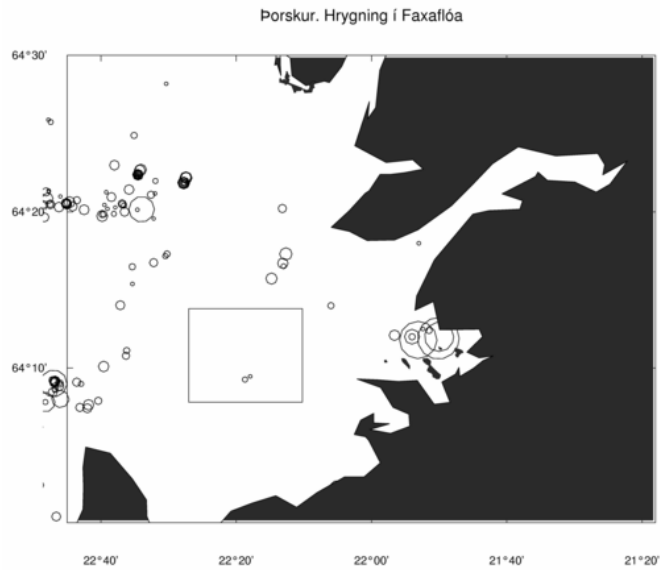
Netaveiðar eru einkum stundaðar meðfram norðurkanti Syðra-Hrauns og nokkuð út á lina botninn í norðaustur hluta svæðisins.



3.4. Hrygning nytjastofna í Faxaflóa.

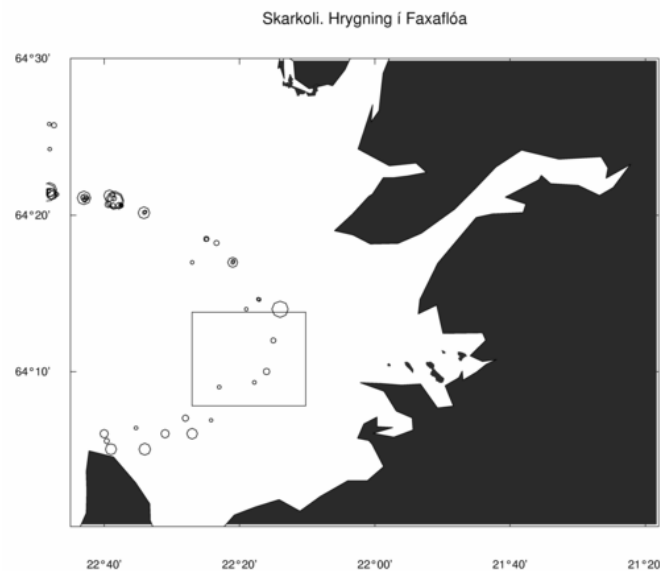
3.4.1. Þorskur

Af þeim svæðum sem þessi skoðun nær til, þá eru til gögn um hrygning þorsks í Kollafirði. Þessi gögn sýna hrygningu á svæðinu frá því í mars og fram í maí. Nánast stakir fundir á þorski í hrygningarástandi í mynni Hvalfjarðar og á námasvæðinu í Faxaflóa benda í sjálfu sér ekki til hrygningar á svæðinu. Egg þorsksins eru sviflæg og rekur burt með straumum að hrygningu lokinni.



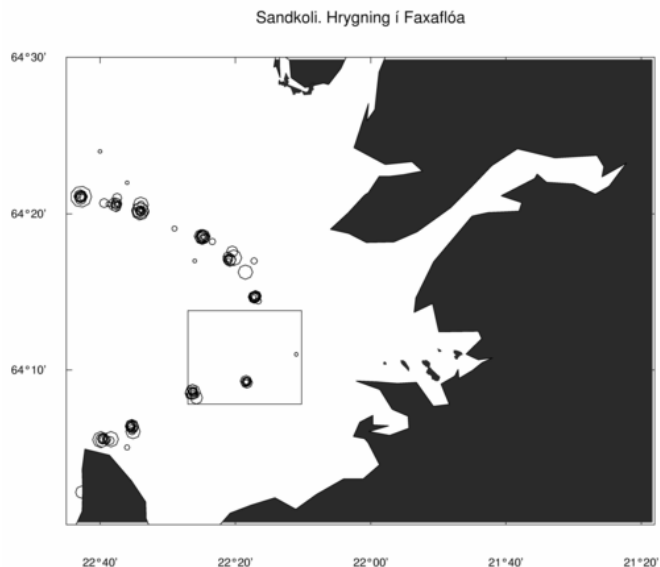
3.4.2. Ýsa

Í þeim gögnum sem fyrir liggja er ekki að finna vísbendingar um hrygningu ýsu á þeim svæðum sem hér er fjallað um. Ýsan hrygnir einkum í apríl og maí. Egg hennar eru sviflæg og gildir það sama um þau og egg þorsksins.



3.4.3. Skarkoli og sandkoli

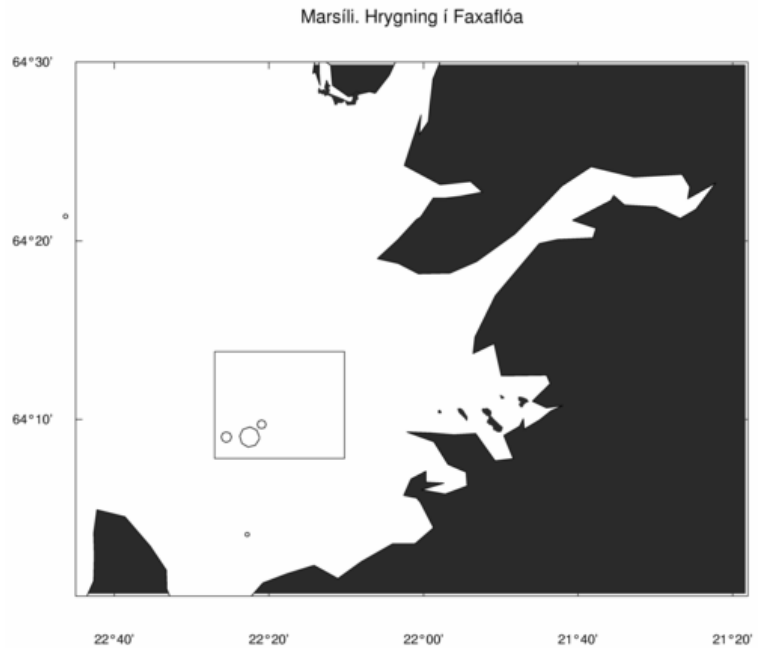
Þær upplýsingar sem fyrir liggja í gagnagrunni um skarkola og sandkola í hrygningarástandi á námasvæðinu eru úr leiðangri sem farinn er í Faxaflóa með dragnótabátum í byrjun júlí. Á þessum tíma er komið all nokkuð fram yfir venjulegan hrygningartíma skarkola, sem er frá því í febrúar og fram í maí. Því má ætla að hér sé um eftirlegukindur að ræða. Sandkolinn hrygnir í apríl og fram í júní, enda sést öllu meira af sandkola en skarkola í hrygningarástandi í umræddum leiðangri. Báðar þessar tegundir hrygna sviflægum eggjum.



3.4.4. Marsíli

Marsíli, sem er sú tegund sílis sem lang mest er af við Ísland, hrygnir síðla í október og fram í desember. Eggin eru botnlæg og límast við sandinn. Þau klekjast hins vegar ekki út fyrr en síðla mars og fram í júní.

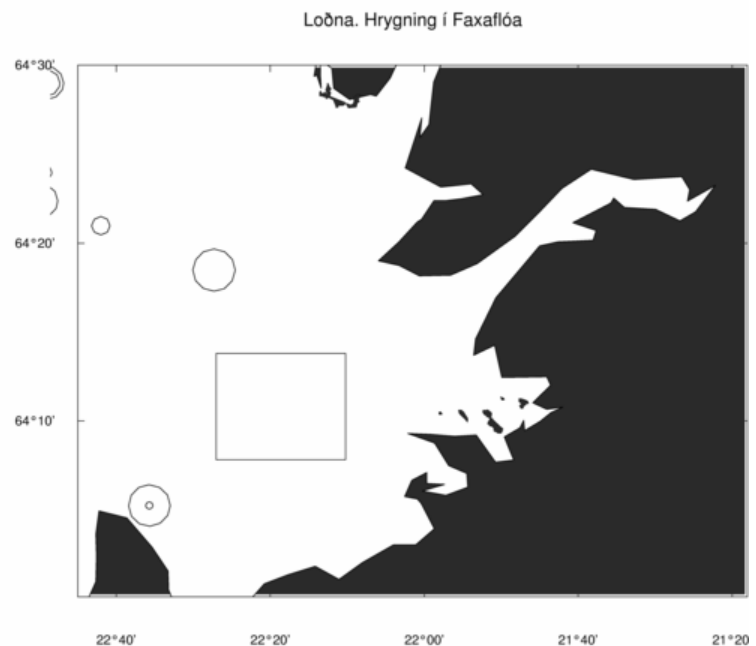
Í Faxaflóa er þekkt að marsílið hrygnir á sandbotni frá Garðskaga og áfram sunnan við Syðra Hraun allt að Gróttu (Valur Bogason, pers. uppl.). Þannig er t.d. vitað af hrygningu á Fláskarði í suðvesturhorni námasvæðisins.



3.4.5. Loðna

Loðnan hrygnir eggjum sínum á botninn og límast þau við smásteina, sand og skeljábrot. Aðal hrygningin við vesturströndina er í mars. Klaktími er um 20-25 dagar, og er því klaki almenn lokið við vesturströndina í lok apríl.

Í riti Hjálmars Vilhjálmssonar The Icelandic capelin stock. (Rit Fiskideildar 13(1) 1994) er aðal hrygningarsvæðið fyrir Vesturlandi sýnt utar en námasvæðið í Faxaflóa sem hér er fjallað um.



VIÐAUKI 4

Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning.



Hafrannsóknastofnunin
MARINE RESEARCH INSTITUTE

Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning

**Björn Gunnarsson
Stefán Áki Ragnarsson
Valur Bogason**

Janúar 2008

Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	3
2. Áhrif á botngerð	3
3. Áhrif á botndýralíf.....	3
4. Sandsíli og efnistaka.....	5
5. Hrygning nytjastofna í Faxaflóa.....	6
6. Flatfiskaungviði.....	7
7. Fæðunám fiska og efnistaka	8
8. Niðurlag.....	9
9. Heimildir	10

1. Inngangur

Í þessari greinargerð er farið yfir hugsanleg áhrif efnistöku í Hvalfirði, Kollafirði og sunanverðum Faxaflóa á lífríki botnsins og helstu nytjastofna. Farið er yfir hvaða þekking er til staðar og hvar upplýsingar skortir. Einnig er rætt um aðgerðir sem dregið gætu úr hugsanlegum áhrifum á ákveðnar tegundir lífvera.

2. Áhrif á botngerð

Erlendar rannsóknir hafa sýnt að efnistaka á mól og sandi geta haft langvarandi áhrif á gerð botns sem og lífríkið sem þar er að finna (Boyd o.fl. 2007). Áhrif efnistöku á botngerð eru háð því hvers konar efni er verið að taka og aðstæðum (s.s. dýpi, setgerð, straumum) á hverju svæði fyrir sig. Að jafnaði fyllast námur aftur af fínu seti, og þá getur meðal annars verið um að ræða set úr skolvatni sem verður til við sigtun efnis í dælingarskipi (Boyd o.fl. 2007; Kubicki o.fl. 2007). Margir þættir ráða því yfir hve stórt svæði set dreifist á sjávarbotninum s.s. grófleiki þess efnis sem verið er að taka, dýpi og straumum. Rannsóknir hafa sýnt fram á að megnið af því seti sem er í skolvatninu fellur til botns á svipuðum slóðum og þar sem dæling á sér stað. Þó getur allra fínasta setið borist nokkur hundruð metra metra áður en það sest til botns (Newell o.fl. 1998). Hitchcock og Drucker (1996) sýndu fram á að í 200 – 500 m fjarlægð frá efnistökusvæðinu var enginn munur á magni sets í vatnsbolnum og á svæðum þar sem engin efnistaka átti sér stað.

Að lokinni dælingu getur orðið hrun á seti úr börmum námunnar. Þetta á sérstaklega við um svæði þar sem áhrifa ölduróts gætir við botn, s.s. þar sem dýpi er lítið og stormar eru tíðir. Með tímanum getur því náman stækkað verulega að flatarmáli jafnframt því sem hún grynkar. Kubicki o.fl. (2007) fylgdust með breytingum á flatarmáli námu þar sem malarnámi lauk á árinu 1999. Á aðeins 5 árum (1999 til 2004) hafði náman stækkað úr 541 m² í 1282 m². Sá tími sem það tekur fyrir námur að fyllast af seti virðist vera mjög breytilegur. Í ofangreindri námu myndaðist tveggja metra þykkt setlag á þremur árum. Boyd o.fl. (2007) áætluðu að setfylling tæki að lágmarki 9 ár fyrir þær námur sem þeir rannsökuðu.

3. Áhrif á botndýralíf

Áhrif efnistöku á botndýralíf geta verið breytileg á milli botngerða (van Dalssen 2000). Í því ljósi verður fjallað um áhrif efnistöku á malarbotn annars vegar og á sandbotn hins vegar.

Margir tegundir dýra sem þrífast á malarbotni eru viðkvæmar að byggingu s.s. rörbyggjandi burstaormar (Polychaeta), sæfíflar (Anthozoa) og mosadýr (Bryozoa). Collie o.fl. (2005) fylgdust með botndýralífi á malarbotni yfir sjö ára tímabil, annars vegar innan friðunarsvæðis og hins vegar á veiðislóð. Tegundir sem voru viðkvæmar að byggingu voru mun sjaldgæfari utan friðunarsvæðis þar sem veiðar með hörpuðiskplógi áttu sér stað. Boyd o.fl. (2007) söfnuðu sýnum úr námum í SA Englandi, 4, 5 og 6 árum eftir að efnistöku á mól lauk og báru saman við sýni tekin á öröskuðum samanburðarsvæðum. Niðurstöður sýndu að eftir 6 ár var þéttleiki og fjöldi tegunda botndýra lægri samanborið við öröskuð svæði auk þess sem samsetning tegunda var frábrugðin. Þessar niðurstöður gefa til kynna að áhrif efnistöku á botndýralíf á malarbotni geta varað svo árum skipti. Eins og áður sagði getur botngerð á námasvæðum breyst með þeim hætti að finni sandur verði ráðandi í stað malar áður. Breytingar á botngerð geta svo aftur haft áhrif á samsetningu tegunda botndýra, sérstaklega á þær sem eru búsvæðamyndandi og/eða mynda sambýli og eru sýrar (Smith o.fl. 2006; Boyd o.fl. 2007).

Áhrif efnistöku á á lífríki á sandbotni hafa verið könnuð í nokkrum rannsóknum. Bæði Sardá o.fl. (2000) og Simonini o.fl. (2007) könnuðu áhrif efnistöku á fínnum sandi (um, 80% sets minna en 0,25 mm). Báðar þessar rannsóknir sýndu að efnistaka hafði engin áhrif á kornastærð og lítil áhrif á botndýralíf. Í rannsókn Sardá o.fl. (2000) varð mikil aukning til skamms tíma í þéttleika margra tegunda botndýra. Í síðari rannsókninni (Simonini o.fl. 2007) fækkaði öllum tegundum tímabundið og innan árs var enginn munur á þéttleika botndýra innan og utan efnistökusvæða.

Mjög takmarkaðar upplýsingar eru fyrir hendi um botndýralíf á núverandi sem og á fyrirhuguðum námavæðum í Faxaflóa. Rannsóknir á botndýralífi hafa verið gerðar í námunda við fyrirhuguð efnistökusvæði í Hvalfirði (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980) og á Þerneyjarsundi (Guðmundur V. Helgason, Jörundur Svavarsson 1991). Sólmundur Einarsson safnaði sýnum fyrir Björgun h.f. til könnunar á botndýralífi á fyrirhuguðum námavæðum en niðurstöður liggja ekki fyrir. Á árunum 1927, 1938 og 1939 fóru fram leiðangrar sem höfðu það að markmiði að kanna botndýralíf í Faxaflóa (Hermann Einarsson 1941). Niðurstöðurnar sýndu að ríkjandi tegundir og hópar á malarbotni eru aða (*Modiolus modiolus*), burstaormurinn *Potamilla reniformis*, rörbyggjandi burstaormar og náhönd (*Alcyonium digitatum*). Stefán Á. Ragnarsson (óbirt gögn) rannsakaði botndýralíf við Saltvík í Kollafirðinum, eða á svipuðum slóðum og núverandi náma er og þar sem fyrirhuguð er efnistaka (64°13'- 21°57'). Á árinu 1999 voru teknar 2000 myndir með neðansjávarmyndavél. Mjög mikið var af öðu á þessu svæði og var fjöldi hennar meiri eftir því sem að botngerðin var malarkenndari. Aðan festir sig við botn og einnig hver við aðra og myndar þannig þétt beð sem myndar búsvæði fyrir margar aðrar lífverur. Niðurstöður úr þessari rannsókn sýndu að þéttleiki flestra annarra tegunda, s.s. krossfiskins *Henricia* spp., náhandar og sæfíflla jókst með auknum þéttleika öðunnar.

Ætla má að malarbotn sé ráðandi á fyrirhuguðum efnistökusvæðum í Hvalfirði og í Kollafirði. Á svæðunum við Syðra-Hraun er setið á hinn bóginn, skv. mælingum Björgunar, aðallega skeljasandur blandaður mjög fínnum sandi eða þá skeljasandur blandaður grófri mól (sjá 1. töflu). Hermann Einarsson (1941) fann á þessu svæði aðallega dýrahópa sem grafa sig í botnsetið s.s. samlokur og burstaorma.

Aðan er viðkvæm, búsvæðamyndandi og langlíf tegund sem er viðkvæm fyrir raski af völdum dreginna botnveiðarfæra (Hill o.fl. 1997; Magorrian, Service 1998; Kenchington o.fl. 2000).

Efnistaka á sandbotni gæti haft áhrif á stofnstærð kúfskeljar (*Arctica islandica*), en hana er að finna víða á sandbotni hér við land m.a. í Faxaflóa. Niðurstöður úr rannsókn sem fór fram í Þistilfirði á áhrifum plægingar með vatnsþrýstiplógi á lífríki botnsins gáfu til kynna að það gæti tekið mjög langan tíma (e.t.v. áratugi) fyrir skel á plægðum svæðum að ná svipuðum þéttleika og stærð og er á óröskuðu svæði (Stefán Á. Ragnarsson, óbirt gögn). Kúfskelin er mjög hægvoxta og langlíf (getur orðið > 300 ára gömul), virðist hrygna óreglulega (Guðrún G. Þórarinsdóttir, Sigmar A. Steingrímsson 2000) og er þar að auki viðkvæm fyrir raski af völdum botnveiðarfæra (Rumohr o.fl. 1998). Vísbendingar eru um að bæði öðu og kúfskel hafi fækkað á svæðum þar sem fiskveiðiálag er mikið (Magorrian, Service 1998; Rumohr o.fl. 1998).

1. tafla. Kornastærðir úr námum í Hvalfirði, Kollafirði og Faxaflóa (frá Björgun HF)

Svæði	Náma	d15 mm	d50 mm	d85 mm	Athugasemdir
Hvalfjörður	Brekkuboði	0.4	5.0	22.0	Millifín grús, söndug
Hvalfjörður	Kiðafell	0.4	3.0	17.0	Malarhluti mismikill milli skipsfarma
Hvalfjörður	Eyri	0.4	3.0	17.0	Malarhluti mismikill milli skipsfarma
Hvalfjörður	Þerney (Álfsnes)	0.4	3.0	17.0	Malarhluti mismikill milli skipsfarma
Hvalfjörður	Hálsnes	1.5	11.0	27.0	
Hvalfjörður	Hrafneyri	1.5	11.0	27.0	
Kollafjörður	Kjalarnes	0.7	4.6	25.0	Millifín grús lík grús úr Hvalfirði, söndug
Kollafjörður	Saltvík	0.5	4.3	16.5	Gróft steypuefni slípað
Kollafjörður	Álfsnes (Kollafjörður)	1.0	4.8	17.0	Millifín grús, kantað efni
Kollafjörður	Þerney (Álfsnes)	1.0	4.8	17.0	Millifín grús, kantað efni
Kollafjörður	Gunnunes (Þerney)	1.0	4.8	17.0	Millifínt steypuefni, frekar kantað
Kollafjörður	Leiruvogur	1.2	6.0	25.0	Gróf grús, köntuð
Kollafjörður	Lundey	0.6	4.0	31.5	Gróft steypuefni, kantað
Kollafjörður	Lundeyjardjúp	0.6	6.3	18.0	Steypusandur, mjög leirblandaður
Kollafjörður	Viðey	0.5	4.0	13.0	Millifín grús frekar söndug
Kollafjörður	Gufunes	0.6	4.2	19.0	Sandur, einkorna
Kollafjörður	Viðeyjarflak	1.2	16.0	64.0	Gróft steypuefni, kantað
Kollafjörður	Engey	1.2	4.6	16.0	Gróft steypuefni frekar, kantað
Kollafjörður	Akurey	0.4	4.0	16.0	Fínt steypuefni, slípað
Faxaflói	Ólastaður				Skeljasandur blandaður mjög fínnum sandi
Faxaflói	Pétursmið	0.4	3.0	17.0	Skeljasandur blandaður mjög fínnum sandi
Faxaflói	Fláaskarð	0.4	0.8	2.0	
Faxaflói	Melakriki				Skeljasandur blandaður grófri möl ca. 70% skeljasandur og 30% möl
Faxaflói	Sandhali				Skeljasandur blandaður grófri möl ca. 70% skeljasandur og 30% möl

4. Sandsíli og efnistaka

Sílið (*Ammodytes marinus*) er langalgengasta tegundin af ætt sandsíla sem finnst hér við land. Það lifir á 10 til 150 metra dýpi en mestur er þéttleiki þess á 30 til 70 metra dýpi (Wright o.fl. 2000).

Fyrir síli er búsvæði (botngerð) afgerandi þáttur, en þau eru ýmist uppi í sjó eða grafa sig í niður í sandbotn. Það fer síðan eftir tíma dags og árstíma í hve miklum mæli þau liggja grafin. Síli hrygna frá síðari hluta október fram í desember. Eggin eru botnlæg og byrja að klekjast út í byrjun apríl. Seiði síla eru ekki háð ákveðinni botngerð í fyrstu, en þau fara að leita til botns þegar líða fer á sumarið.

Ráðandi þættir í búsvæðavali marsílis eru kornastærð í botni og dýpi auk þess sem straumur yfir botni þarf helst að vera meiri en $0,6 \text{ ms}^{-1}$, en þó vegur dýpi meira en straumur (Wright o.fl. 2000). Í 2. töflu er að finna flokkun á botngerðum eftir kornastærð sem stuðst verður við hér á eftir.

2. tafla. Kornastærðir og flokkun.

nr.	Gerð	Kornastærð*
1	Gróf möl	$\geq 16\text{mm}$ til $< 32\text{mm}$
2	Miðlungsmöl	$\geq 8\text{mm}$ til $< 16\text{mm}$
3	Fín möl	$\geq 2\text{mm}$ til $< 8\text{mm}$
4	Grófur sandur	$\geq 500\mu\text{m}$ to $< 2\text{mm}$
5	Miðlungssandur	$\geq 250\mu\text{m}$ to $< 500\mu\text{m}$
6	Finn sandur	$\geq 63\mu\text{m}$ to $< 250\mu\text{m}$
7	Sylti (silt) - leir	$\leq 62\mu\text{m}$

* Samsett úr skilgreiningum úr Wright o.fl., 2000 og Holland o.fl., 2005.

Síli velur helst miðlungsgrófan sand sem búsvæði með meðalkornastærð frá 0,25 mm til 2,0 mm. Í rannsókn á búsvæðum sílis í kringum Shetlandseyjar á árunum 1985-1996 voru tekin sýni með botngreip. Í yfir 90% af stöðvum þar sem síli fannst var botngerðin flokkuð sem grófur sandur með blandaðri möl eða skeljabrotum. Hlutfall leirs í botni má ekki vera of mikið en síli hefur ekki fundist þar sem hlutfall leirs er meira en 10%, en neikvæðra áhrifa á síli fer að gæta við mun lægra hlutfall leirs. Fjöldi síla fer einnig lækkandi með aukinni kornastærð í botni (Wright o.fl. 2000). Svipaðar niðurstöður fengust úr annarri rannsókn í norðvesturhluta Norðursjávar árin 1998-2003 þar sem síli var helst að finna í svipaðri kornastærð. Aftur á móti sýndi sú rannsókn að hlutfall leirs hefur jafnvel meiri áhrif á síli en áður var talið og mjög fá síli fundust í botni með meira en 4% hlutfall af leir (Holland o.fl. 2005).

Í þeim námum þar sem farið hafa fram kornastærðarmælingar þá eru það aðeins námur í Faxaflóa við Syðra Hraun sem eru af þeirri botngerð þar sem líkur eru á því að fá síli í miklum mæli (1. tafla). Þar er að finna botn með milli- til grófum sandi blandaðan möl eða skeljabrotum.

Efnistaka í Fláaskarðskrika fyrir sementsverksmiðjuna á Akranesi hefur staðið yfir í langan tíma og hefur hún undanfarin ár verið á bilinu 80 þúsund til 140 þúsund rúmmetrar á ári. Áhrif þessarar efnistöku á sílastofninn í Faxaflóa hafa ekki verið rannsökuð en miðað við þann langa tíma sem efnistakan hefur farið fram þá virðist hún ekki hafa haft afgerandi áhrif á stofnstærð síla í Faxaflóa til þessa. Núverandi lægð í stofnstærð sílis í Faxaflóa og á öðrum svæðum við landið er sennilega af öðrum orsökum.

5. Hrygning nytjastofna í Faxaflóa

Egg helstu nytjastofna í Faxaflóa eru sviflæg. Það á við um þorsk (*Gadus morhua*), ýsu (*Melanogrammus aeglefinus*), skarkola (*Pleuronectes platessa*) og sandkola (*Limanda limanda*) og því eru áhrif efnistöku óveruleg á egg og seiði þar til þau taka botn. Um áhrif efnistöku á ungviði eftir að það tekur botn og þá sérstaklega flatfiskaungviði er lítið vitað.

Almennt hefur verið talið að meginhrygning skarkola og margra annara nytjafiska fari fram við Suður- og Vesturland og að egg og lirfur reki með strandstraumnum vestur fyrir Reykjanes og síðan norður með Vesturlandi í átt að uppeldisstöðvunum fyrir Norðurlandi (Táning 1924; Jón Ólafsson o.fl. 1993; Ólafur Ástþórsson o.fl. 1994). Nýjar rannsóknir (Björn Gunnarsson, Þór Ásgeirsson 2007) leiða hins vegar líkur að því að skarkolaseiði við Ísland komi að einhverju leyti frá staðbundnum hrygningareiningum allt í kringum land. Engin vafi leikur hins vegar á

Því að mikilvægustu hrygningarstöðvar skarkolans eru við SV-ströndina og þar með eru strendur á því svæði afar mikilvægar uppeldisstöðvar skarkolaseiða.

Eins og kom fram í kaflanum um síli, þá eru egg botnlæg hjá sílinu (*A. marinus*) og sama á við um egg loðnu (*Mallotus villosus*). Báðar tegundirnar líma egg sín við botninn og vilja hrygna á svipaðri kornastærð, loðna hrygnir helst á botni með kornastærðina 1 - 4 mm og kornastærð um 2 mm sé heppilegust (Hjálmar Vilhjálmsson 1994) og síli vill vera á botni með meðal kornastærð frá 0,25 mm til 2,0 mm (Holland o.fl. 2005; Wright o.fl. 2000). Aðal hrygningarsvæði loðnu fyrir Vesturlandi er að mestu utan við námusvæðin í Faxaflóa (Hjálmar Vilhjálmsson, 1994). Kornastærð á námasvæðinu í Faxaflóa virðist þó henta vel og gera má ráð fyrir að loðna hrygni þar í einhverjum mæli. Hjá loðnu er hrygningin við vesturströndina í hámarki í mars. Klaktími er um 20 - 25 dagar, og er því klaki almennt lokið við vesturströndina í lok apríl. Huga þarf sérstaklega að hugsanlegum áhrifum efnistöku á síli vegna þess hve lengi eggjastig varir og er gert nánari grein fyrir því í niðurlagi og á sumt af því einnig við um loðnu.

6. Flatfiskaungviði

Hrygning margra flatfiskategunda við Ísland á sér stað að stórum hluta í sjónum við Suðvesturland og í Faxaflóa. Mikilvægasti nytjafiskurinn í þeim hópi er skarkolinn en einnig má nefna langlúru (*Glyptocephalus cynoglossus*), þykkvalúru (*Microstomus kitt*) og sandkola (Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson 2006). Skarkolastofninn við Ísland hefur minnkað mikið frá árinu 1990 er mest veiddist. Hann var í lágmarki árið 2000 en hefur stækkað lítillega aftur síðustu ár (Höskuldur Björnsson o.fl. 2007).

Búsvæði flest allra tegunda flatfiskaseiða eru á sendnum eða leirkenndum botni. Botngerðin getur ráðið tegundasamsetningu dýrahópa sem bæði geta verið fæða og afræningjar seiðanna, en botninn getur einnig verið flóttaleið seiða. Rannsókn Jager o.fl. (1993) sýndi að botngerð skýrði mest af breytileika í magni skarkolaseiða í austur Waddensee yfir sumartímann en minna fékkst af skarkola eftir því sem botninn var leirkenndari.

Skarkolaseiði leita til botns á grunnu vatni, eða 30 – 40 m dýpi, en fikra sig síðan, aðallega með hjálp sjávarfallastrauma, nær ströndinni eftir því sem þau eldast. Þéttleiki skarkolaseiða er mestur frá 5 m dýpi og upp í flæðarmál og eru uppeldissvæði seiða á fyrsta ári bundin við þetta dýptarbil frá vori fram á haust. Þegar kólna tekur leita seiðin síðan aftur út á dýpra vatn (Lockwood 1974). Seiði annara tegunda svo sem sandkola (Bolle o.fl. 1994), langlúru, þykkvalúru og skrápflúru (*Hippoglossoides platessoides*) (Daan o.fl. 1990) eru ekki bundin við fjöruborðið á sama hátt og skarkolinn og halda sig nokkuð dýpra. Engar upplýsingar eru til um útbreiðslu flatfiskaseiða neðan fjöru hér við land.

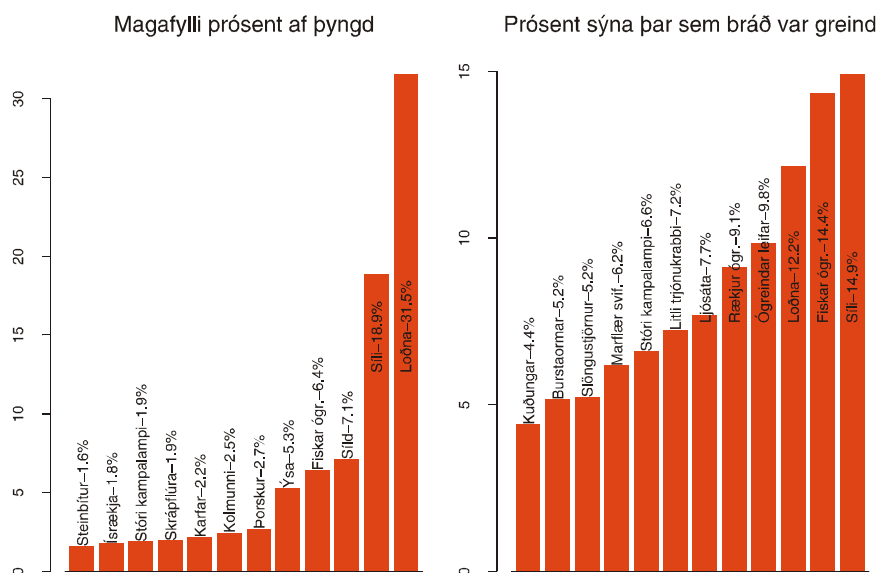
Flatfiskaseiði eru mjög sérhæfð og eru afar háð því snemma á botnskeiði að komast í heppilegt umhverfi. Flatfiskaseiði er aðallega að finna á mjúkum botni, þ.e. sand og leirbotni. Gibson og Robb (2000) sýndu fram á að skarkolaseiði setjast helst fínan- og miðlungssand (sjá 1. töflu) bæði í tilraunastofu og í náttúrunni. Þá sýndi skosk rannsókn (Poxto, Nasir 1985) að þéttleiki skarkolaseiða var mestur í sandi með kornastærð á bilinu 0,20 – 0,40 mm og jafnframt að engin seiði var að finna þar sem hlutfall leirs var meira en 10 %. Skarkolaseiði forðast jafnframt svæði sem eru vaxin gróðri (Wennhage, Pihl 1994). Meginskýringin á því að skarkolaseiði og aðrir flatfiskar í áþekku umhverfi dragast að sandflákum er í fyrsta lagi að þar er að finna heppilega fæðu (Neuman, Able 1998). Eins og búast má við er fæða flatfiskaseiða breytileg eftir tegundum, svæðum, tímabilum og stærð seiðanna. Algengast er að seiðin éti botndýr eða botnlæg dýr en þó kemur fyrir svifdýr séu étin. Fæða skarkolaseiða á uppeldisslóð í flóum í Skotlandi var einkum sogranar (siphons) samloka og þreifafar burstaorma en auk þess heilir

burstaormar, marflær o.fl. krabbadýr (Poxton o.fl. 1993). Í öðru lagi grafa flatfiskar sig niður í sandinn til þess að flýja afræningja og það er auðveldara í fínkornóttum sandi en grófum. Nýlegar rannsóknir hér við land (Björn Gunnarsson, Þór Ásgeirsson 2007) sýna fram á að skarkolaseiði er að finna í sandfjörum allt í kringum Ísland og þar á meðal í miklu magni í Faxaflóa.

7. Fæðunám fiska og efnistaka

Helstu nytjategundir á námusvæðum í Faxaflóa eru þorskur, ýsa, skarkoli, sandkoli og steinbítur (*Anarchichas lupus*). Botndýr eru mikilvæg fæða flestra tegunda botnfiska en samsetning fæðunnar ræðst síðan af árstíma, svæði og einnig stærð fiska (Ólafur K. Pálsson 1983). Tegundir eins og ýsa, steinbítur, hlýri (*Anarhichas minor*) og skrápflúra (*Hippoglossoides platessoides*) nærast að miklu leyti á botndýrum (Jaworski, Ragnarsson 2006). Hvort að breytingar í samsetningu botndýra af völdum efnistöku hafi áhrif á fæðuval fiska og þar með á stofnstærð þeirra er mjög erfitt að meta.

Mest er til af upplýsingum um fæðu þorsks og hefur um árabíl verið vöktun á fæðunámi hans. Hjá þorskinum er hlutfall botndýra þó hverfandi. Krabbadýr og í einhverjum mæli botndýr eru mikilvæg fyrir smáþorsk en fæða þorsks einkennist af ýmiskonar fiskbráð og er loðna mikilvægust (Ólafur K. Pálsson 1997). Á 1. mynd er sýnd fæðusamsetning þorsks úr verkefninu fæðusöfnun sjómanna á fiskiskipum. Sé vægi fæðuhópa metin í þyngd að þá vegur loðna mest, síðan síli og eftir koma aðrar fisktegundir. Hins vegar ef skoðað er hversu oft fæðutegund kom fyrir þá er síli algengast og auk þess koma inn ýmis botndýr sem algengar fæðutegundir (Hjalti Karlsson o.fl. 2004).



1. mynd. Fæða þorsks úr fæðusöfnun sjómanna á fiskiskipum 2001 – 2004. Tíu mikilvægustu fæðutegundirnar skv. meðal magafylli og tíðni fæðuhópa (Hjalti Karlsson o.fl., 2004).

Vægi botndýra í fæðu ýsu er mun meira og eru ýmis skrápdyr, burstaormar og samlokur mikilvæg fæða. Vægi fiskbráðar sveiflast meira til hjá ýsu og er mest í mars þegar aðgengi að loðnu er mest, en loðna er sú fiskbráð sem ýsa étur mest af og næst á eftir henni kemur síli

(Haraldur Einarsson 1997; Ólafur K. Pálsson 1983). Rannsóknir á fæðu ýsu í júní 1990 við Melakrika í Faxaflóa sýndu að burstaormar og samlokur, sérstaklega ýsuskel voru algengustu fæðutegundirnar og að ýsan sé frekar að taka botndýr sem grafa sig grunnt í botninn (Sigmar Steingrímsson 1997).

Hjá skarkola, sandkola og skrápflúru eru ýmis botndýr einnig mikilvægar fæðutegundir. Loðna er mikilvæg fyrir flatfiska á meðan hrygningargöngu hennar stendur, en sú fisktegund sem kemur næst henni í vægi er síli (Ólafur K. Pálsson 1983; Guðmundur Óskarsson 1997; Jónbjörn Pálsson 1997). Steinbítur ásamt hlýra eru þó líklega þær tegundir sem eru mest háðar botndýrum sem fæðu af þeim sem nefndar hafa verið hér og nærast aðallega á skrápdyrum og skeldýrum (Jaworski, Ragnarsson 2006; Kristján Kristinsson 1997).

Hvort að mikil fækkun í þessum dýrahópum af völdum efnistöku gætu haft einhver áhrif á þessar fisktegundir er erfitt að meta. Litlar sem engar rannsóknir verið gerðar þar sem áhrif efnistöku hafa verið könnuð á stofnstærðarþróun fiska hvort sem er hér á landi eða erlendis. Á hinn bóginn hafa rannsóknir sýnt að hinar ýmsu tegundir fiska (t.d. sandkoli) (Kaiser, Ramsay 1997), sem og botndýra (t.d. krabbar og krossfiskar) hópist á svæði til að gæða sér á þeim tegundum botndýra sem hafa rótast upp við rask eða liggja sködduð á botninum (t.d. aða og kúfskel), og eru alla jafna ekki aðgengileg sem bráð. Þannig er hugsanlegt að slík hópamyndun hrææta eigi sér einnig stað á efnistökusvæðum.

8. Niðurlag

Erlendar rannsóknir hafa sýnt að við efnistöku á mól getur orðið nokkur breyting í botngerð, þannig að finna set komi í stað þeirrar malar sem tekin var. Sá tími sem það tekur námur að fyllast af seti virðist vera mjög breytilegur og ráðast af margvíslegum þáttum. Ef mikið hrun er úr námuveggjunum að efnistöku lokinni getur sjálft flatarmál námanna aukist til muna. Hugsanlegt er að núverandi flatarmál námanna sé mun meira. Áhrif af efnistöku á lífríki botnsins virðist líka háð margvíslegum þáttum s.s. botngerð. Rannsóknir hafa sýnt að áhrif af efnistöku á lífríki á malarbotni er mun skaðlegri en á sandbotni. Í Faxaflóa þar sem efnistaka hefur átt sér stað og þar sem hún er fyrirhuguð, er aðallega um malarbotn að ræða, nema á svæðum við Syðra-Hraun þar sem skeljasand (stundum blandaður fínnum sandi eða mól) er að finna. Ekki tókst að finna heimild um rannsókn á áhrifum efnistöku á lífríki botns með þeirri samsetningu. Í því ljósi er erfitt að segja fyrir um áhrif af völdum efnistöku á botndýralíf á slíkri botngerð. Hér við land hafa áhrif efnistöku á botndýralíf og fisk ekki verið könnuð. Þó er ljóst að efnistaka getur haft áhrif á mikilvæga fæðuhópa nytjafiska eins og ýmis botndýr, auk sílis sem er mjög mikilvæg fæða fiska, sjófugla og hvala. Vitað er að bæði kúfskel og öðu er að finna á hluta námusvæðanna en báðar tegundir eru viðkvæmar fyrir hvers konar raski s.s. veiðum. Aðan myndar búsvæði fyrir margar aðrar tegundir botndýra og því er tegundafjöldi oft mun meiri á svæðum þar sem hennar nýtur við. Tekin hafa verið sýni til rannsóknar á botndýralífi á fyrirhuguðum námasvæðum en niðurstöður liggja ekki fyrir.

Á námusvæðinu við Syðra-Hraun þarf að horfa sérstaklega til hugsanlegra áhrifa á síli. Efnistökkunni fylgir væntanlega talsvert rask á búsvæðum síla og getur auk þess valdið talsverðum afföllum á síli. Áhrif efnistöku á síli og botngerð hafa ekki verið rannsökuð hér. Slíkar rannsóknir væru æskilegar, sérstaklega í ljósi þess að sílastofninn er nú í lægð.

Ef horft er til lífsferils sílisins þá er það líklega viðkvæmara fyrir efnistöku á ákveðnum árstímum og tíma sólarhringsins. Hrygning hefst í lok október og eru egginn botnlæg þar til klak hefst í byrjun apríl. Einnig eyða síli meiri tíma grafin í botninn yfir vetrarmánuðina og eru þá í

svokölluðu vetrarástandi. Að lokum má nefna að rannsóknir hafa sýnt að síli dvelja frekar niðurgrafin í botninn í myrkri en yfirgefa frekar botninn í leit að fæðu þegar bjartara er (Winslade 1974). Sé vilji til þess að lágmarka hugsanleg neikvæð áhrif efnistöku á stofn sílis væri best að efnistaka á sílasvæðum færi ekki fram á meðan egg sílis eru botnlæg auk þess sem efnistaka þar færi fram í björtu.

Það er almennt viðtekið að í megin atriðum hefur framboð á búsvæðum flatfiskaungviðis og gæði þeirra áhrif á stofnstærð (Gibson 1994; Rijnsdorp et al. 1992). Stofnar flatfiska verða óhjákvæmilega smáir þegar búsvæðin eru lítil að umfangi og svo öfugt. Þannig getur takmarkað framboð á búsvæðum seiða verið flöskuháls fyrir nýliðun tegundar og að lokum stýrt endanlegri stofnstærð. Af þessum sökum hafa fjölmargir vísindamenn hvatt til þess að varlega sé farið í að hrófla við slíkum svæðum (Gibson 1994; Stál 2007).

Mikilvægt er að könnuð verði útbreiðsla og þéttleiki flatfiskaungviðis á fyrirhuguðum efnistökusvæðum og eins á svæðum þar sem efnistaka hefur farið fram. Áður en slíkt mat liggur fyrir er miklum vandkvæðum bundið að segja til um hversu mikil áhrif efnistaka á botni Faxaflóa hefur á viðgang flatfiskastofna. Ljóst er að sandfjörur og sandbotnar í grunnnum sjó við strendur landsins gegna lykilhlutverki í vexti og viðgangi flatfiskastofna hér við land. Því er mikilvægt að ganga úr skugga um að efnistaka rýri ekki nálægar sandfjörur áður en farið er í slíkar framkvæmdir.

Í þessari greinargerð hefur verið stiklað á stóru. Vitað er að efnistaka hefur áhrif á botnngerð og botndýralíf, en niðurstöður liggja ekki fyrir um botndýralíf á fyrirhuguðum námasvæðum og er því erfitt að meta áhrif efnistökkunnar á þéttleika einstakra tegunda sem og á botndýralíf í Faxaflóa. Minna er vitað um áhrif efnistöku á fiska og því er mörgum spurningum ósvarað um hugsanleg áhrif efnistöku í Faxaflóa.

9. Heimildir

- Björn Gunnarsson, Þór Ásgeirsson 2007. Variation in hatch date distributions, settlement and growth of juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Icelandic waters. ICES CM 2007/GG:13.
- Bolle, L.J., R. Dapper, J.IJ. Witte, H.W. van der Veer 1994. Nursery grounds of dab (*Limanda limanda* L.) in the southern North Sea. Neth. J. Sea Res. 32, 299-307.
- Boyd, S.E., Limpenny, D.S., Rees, H.L., og Cooper, K.M. 2005. The effects of marine sand and gravel extraction on the macrobenthos at a commercial dredging site (results 6 years post-dredging). ICES Journal of Marine Science 62, 145-162.
- Collie, J.S., Hermsen, J.M., Valentine, P.C., Almeida, F.P. 2005. Effects of Fishing on Gravel Habitats: Assessment and Recovery of Benthic Megafauna on Georges Bank American Fisheries Society Symposium 41, 325-343.
- Daan, N., P.J. Bromley, J.R.G. Hislop, N.A. Nielsen 1990. Ecology of North Sea fish. Neth. J. Sea Res. 26, 343-386.
- Gibson, R.N. 1999. The ecology of the early life stages of the plaice, *Pleuronectes platessa* L.: a review. Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst. 62, 17-50.
- Gibson, R.N., Robb, L., Wennhage, H., Burrows, M.T. 2002. Ontogenetic changes in depth distribution of juvenile flatfishes in relation to predation risk and temperature on a shallow-water nursery ground. Mar. Ecol. Prog. Ser. 229, 233-244.
- Gibson, R.N., Robb, L. 2000. Sediment selection in juvenile plaice and its behavioral basis. Journal of Fish Biology 56, 1258-1275.
- Gibson, R.N. 1994. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. Neth. J. Sea Res. 32(2): 191-206.

- Gibson, R.N. and Batty, R.S. 1990. Lack of substratum effect on the growth and metamorphosis of larval plaice *Pleuronectes platessa*. Mar, Ecol. Prog. Ser. 66, 219-223.
- Guðmundur J. Óskarsson 1997. Fæða og fæðuhættir sandkóla (*Limanda limanda*, Linnaeus 1758) við strendur Íslands. Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 111-119.
- Guðmundur Víðir Helgason, Jörundur Svavarsson 1991. Botndýralíf í Þerneyjarsundi. Líffræðistofnun Íslands, fjölrít 30.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir, Sigmar Arnar Steingrímsson 2000. Size and age at sexual maturity and sex ratio in ocean quahog, *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767) off north- west Iceland. Journal of Shellfish Research 19, 943-947.
- Gunnar Jónsson & Jónbjörn Pálsson 2006. Íslenskir fiskar. Vaka-Helgafell, Reykjavík.
- Haraldur Einarsson 1997. Fæða ýsu. Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 69-77.
- Hermann Einarsson 1941. Survey of the benthonic animal communities of Faxa Bay (Iceland). Meddelser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Serie Fiskeri: 11. 46 bls.
- Hill, A.S., Brand, A., Veale, L.O.V., Hawkins, S.J. 1997. The assessment of the effects of scallop dredging on the benthic communities. Contractor: Port Erin Marine Laboratory, University of Liverpool. MAFF Report No. CSA 2332.
- Hitchcock, D.R., Drucker, B.R. 1996. Investigation of benthic and surface plumes associated with marine aggregate mining in the United Kingdom. In The global Ocean-towards operational oceanography. Proceedings of the Conference on Oceanology International. Spearhead Publications, Surrey. Conference Proceedings 2, 221-284.
- Hjalti Karlsson, Hlynur Ármannsson, Hlynur Pétursson, Höskuldur Björnsson, Valur Bogason 2004. Fæðusöfnun sjómanna á fiskiskipum. Ægir 97(11), 17-23.
- Hjálmar Vilhjálmsson 1994. The icelandic capelin stock. Rit Fiskideildar 13(1), 9-281.
- Holland, G.J., Greenstreet, S.P.R., Gibb, I.M., Fraser, H.M., Robertson, M.R. 2005. Identifying sandeel *Ammodytes marinus* sediment habitat preferences in the marine environment. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol 269: 269-282.
- Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Kristján Kristinsson, Björn Æ. Steinarsson, Einar Hjörleifsson, Einar Jónsson, Jónbjörn Pálsson, Ólafur K. Pálsson, Valur Bogason, Þorsteinn Sigurðsson 2007. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum (SMB) 1985 - 2006. Undirbúningur, framkvæmd og helstu niðurstöður. Hafrannsóknastofnunin, Fjölrít 131, 220 s.
- Jager, Z., H.I. Klee, P. Tydeman 1993. The distribution of 0-group flatfish in relation to biotic factors on the tidal flats in the brackish Dollard (Ems Estuary, Wadden Sea). J. Fish Biol. 43 (Suppl.A), 31-43.
- Jaworski, A., Stefán Á. Ragnarsson 2006. Feeding habits of demersal fish in Icelandic waters: a multivariate approach. ICES Journal of Marine Science 63, 1682-1694.
- Jón Ólafsson 1985. Recruitment of Icelandic haddock and cod in relation to variability in the physical environment. ICES C.M. 1985/59/Q.
- Jónbjörn Pálsson 1997. Fæða skrápflúru. Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 121-138.
- Kaiser, M.J., Ramsay, K. 1997. Opportunistic feeding by dabs within areas of trawl disturbance: Possible implications for increased survival. Marine Ecology Progress Series 152, 307-310.
- Kenchington, E.L.R., Gilkinson, K.D., MacIsaac, K.G., Bourbonnais-Boyce, C., Kenchington, T.J., Smith, S.J., Gordon, D.C. 2006. Effects of experimental otter trawling on benthic assemblages on Western Bank, northwest Atlantic Ocean. Journal of Sea Research 56, 249-270.
- Kristín Aðalsteinsdóttir, Arnþór Garðarsson 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Líffræðistofnun Íslands, fjölrít 14.

- Kristján Kristinsson 1997. Fæða steinbíts og hlýra. Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 79-88.
- Kubicki, A., Manso, F., Diesing, M. 2007. Morphological evolution of gravel and sand extraction pits, Tromper Wiek, Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 71, 647-656
- Lockwood, S.J. 1974. The settlement, distribution and movements of 0-group plaice *Pleuronectes platessa* (L.) in Filey Bay, Yorkshire. *J. Fish. Biol.* 6, 465-477.
- Magorrian, B.H., Service, M. 1998. Analysis of underwater visual data to identify the impact of physical disturbance on horse mussel (*Modiolus modiolus*) beds. *Marine Pollution Bulletin* 36, 354-359.
- Neuman, M.J., Able, K.W. 1998. Experimental evidence of sediment preference by early life history stages of windowpane (*Scophthalmus aquosus*). *Journal of Sea Research*. 40, 33-41.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J., Hitchcock, D.R. 1998. The impact of dredging works in coastal waters: A review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed.
- Ólafur K. Pálsson 1997. Fæðunám þorsks. Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 177-191.
- Ólafur K. Pálsson 1983. The feeding habits of demersal fish species in Icelandic waters. *Rit Fiskideildar* 7(1), 1-60.
- Ólafur S. Ástþórsson, Ástþór Gíslason, Ásta Guðmundsdóttir 1994. Distribution, abundance and length of pelagic juvenile cod in Icelandic waters in relation to environmental conditions. *ICES mar. Sci. Symp.* 198, 529-541
- Poxton, M.G., A. Eleftheriou, A.D. McIntyre, 1983. The food and growth of 0-group flatfish on the nursery grounds in the Clyde Sea area. *Estuar. coast. Shelf Sci.* 17: 319-337.
- Poxton, M.G., Nasir, N.A. 1985. The distribution and population dynamic of 0-group plaice (*Pleuronectes platessa* L.) on nursery grounds in the Firth of Forth. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 21, 845-857.
- Rijnsdorp, A.D., F.A. van Beek, S. Flatman, R.M. Millner, J.D. Riley, M. Giret, R. De Clerck, 1992. Recruitment of sole stocks, *Solea solea* (L.) on nursery grounds in the Firth of Forth. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 21, 173-192.
- Rumohr, H., Ehrich, S., Knust, R., Kujawski, T., Philippart, C.J.M., Schroeder, A. 1998. Long term trends in demersal fish and benthic invertebrates. In: Linderboom, H.J. & de Groot, S.J. (1998). The effects of different types of fisheries on the North Sea and Irish Sea benthic ecosystems. *IMPACT-II. NIOZ-RAPPORT* 1998-1.
- Sardá, R., Pinedo, S., Gremare, A., Taboada, S. 2000. Changes in the dynamics of shallow-bottom assemblages due to sand extraction in the Catalan Western Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science* 57, 1446-1453.
- Sigmar A. Steingrímsson. 1997. Dægurbreytingar í fæðuháttum ýsu (*Melannogrammus aeglefinus* (L.)) í Melakrika, Faxaflóa. Í "Fjölstofnarannsóknir 1992-1995", Hafrannsóknastofnunin, fjölrít 57, 165-175.
- Simonini, R., Ansaloni, I., Bonini, P., Grandi, V., Graziosi, F., Iotti, M., Massamba-N'siala, G., Mauri, M., Montanari, G., Preti, M., De Nigris, N., Prevedelli, D. 2007. Recolonization and recovery dynamics of the macrozoobenthos after sand extraction in relict sand bottoms of the Northern Adriatic Sea. *Marine environmental research* 64, 574-89.
- Smith, R. Boyd, S.E., Rees, H.L., Dearnaley, M.P., Stevenson, J.R. 2006. Effects of dredging activity on epifaunal communities e Surveys following cessation of dredging. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 70, 207-223
- Stål, J. 2007. Essential Fish Habitats -- The importance of Coastal Habitats for Fish and Fisheries. PhD Thesis. Department of Marine Ecology. University of Gothenburg.

- Tåning, Å.V. 1929. Plaice investigations in Icelandic waters. Rapp. Proc.-V. Réunion. Cons. Int. Explor. Mer 57, 1-134.
- van Dalssen, J.A., Essink K., Madsen, H.T., Romero, J.B.J., Manzanera, M. 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the western Mediterranean 57, 1439-1445.
- Wennhage, H., Pihl, L. 1994. Substratum selection by juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.): impact of benthic microalgae and filamentous macroalgae. Neth. J. Sea Res. 39, 343-351.
- Winslade, P. 1974. Behavioural studies on the lesser sandeel *Ammodytes marinus* (Raitt) II. The effect of light intensity on activity. J. Fish Biol. 6, 577-586.
- Wright, P.J, Jensen, H., Tuck, I. 2000. The influence of sediment type on the distribution of lesser sandeel, *Ammodytes marinus*. J. Sea Res. 44, 243-256.

VIÐAUKI 5

Hvalfjörður, öldufarsrannsóknir.

BJÖRGUN ehf

Hvalfjörður

Öldufarsrannsóknir



SIGLINGASTOFNUN

Júní 2008

Ingunn E. Jónsdóttir
Sigurður Sigurðarson
Gísli Viggósson



Efnisyfirlit

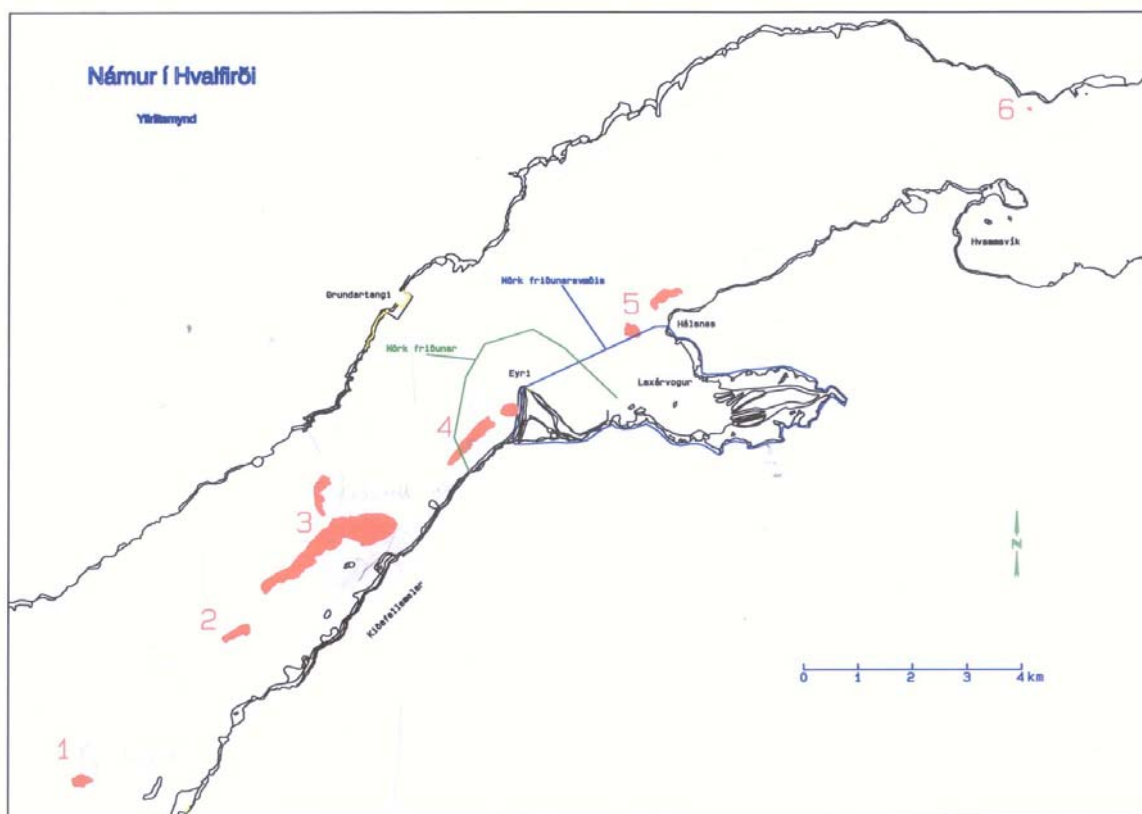
Efnisyfirlit	2
1.0 Inngangur	3
2.0 Forsendur	3
2.1 Öldusveigja	3
2.2 Dýptargrunnur	4
2.3 Botn og reikninet.	4
2.3 Öldufar á hafi	6
3.0 Niðurstöður	9
3.1 Öldufarsreikningar	9
3.2 Tillögur að viðmiðunarmörkum.	11
3.3 Niðurstöður	13
Viðauki I	15
I.1 Brekkuboði	15
I.2 Laufagrunn	18
I.3 Kiðafell	21
I.4 Eyri	24
I.5 Hálsanes	27
I.6 Hrafneyri	30



1.0 Inngangur

Að beiðni Björgunar ehf. hefur Siglingastofnun unnið að öldufarsrannsóknum í Hvalfirði með áherslu á námasvæði Björgunar. Markmið reikninganna er að leggja mat á það hvort líkur séu á því að áhrif efnistöku á landbrot verði einhver umfram náttúrulegar orsakir.

Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður öldufarsreikninga fyrir Hvalfjörðinn þar sem borin er saman ölduhæð á áhrifasvæðum 6 náma miðað við núverandi ástand og spá á námsvæðum fyrir árið 2018.



Mynd 1.1 Yfirlit yfir námasvæði í Hvalfirði.

2.0 Forsendur

2.1 Öldusveigja

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. Stefnubreytingin 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.



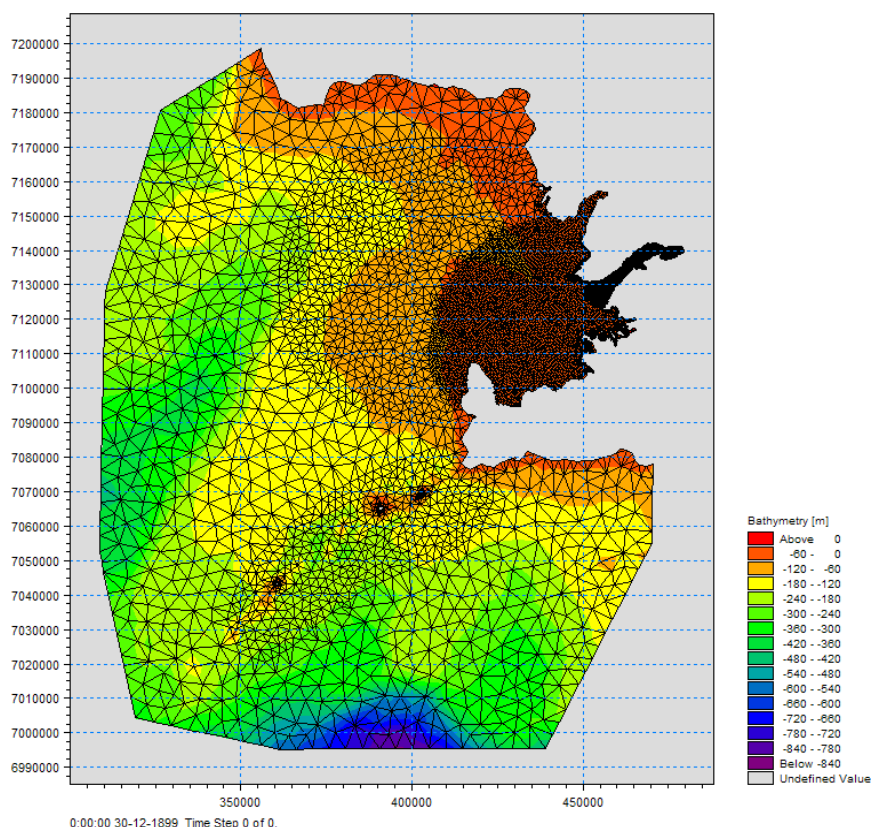
Siglingastofnun tók nýlega í notkun öldusveigjuforritið MIKE21 SW sem þróað er hjá dönsku straumfræðistofnunni DHI. Forritið hefur verið kvarðað með hliðsjón af úrvinnslu öldumælinga við Garðskaga og eldri mælingum á Faxaflóasvæðinu. Nákvæmar upplýsingar um dýpi, úthafsöldu og vind eru forsendur öldufarsreikninga.

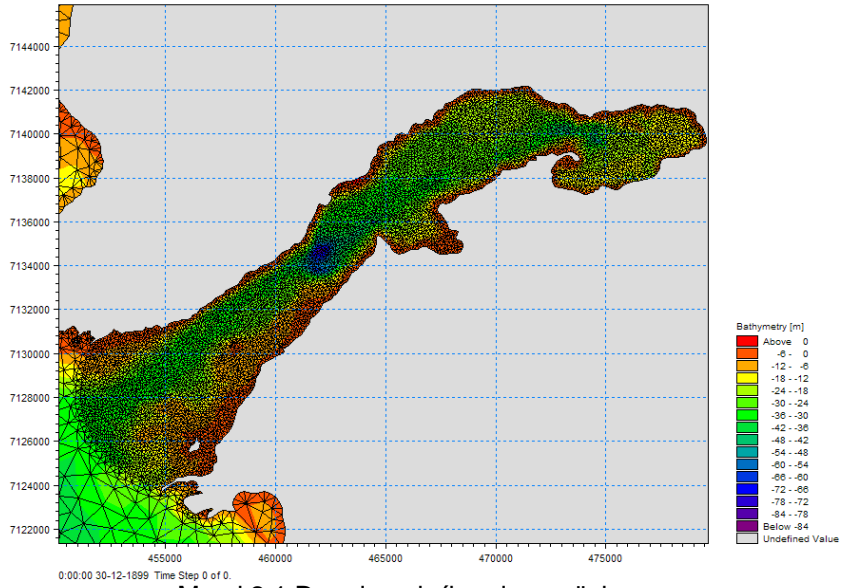
2.2 Dýptargrunnur

Allnákvæmur dýptargrunnur er til af Faxaflóasvæðinu sem settur er saman af dýptarmælingum frá Siglingastofnun Íslands og Sjósmælingum Íslands. Kjartan Thors hefur mælt nákvæmlega námusvæði Björgunar og eru þær mælingar settar inn í dýptargrunninn. Hann hefur jafnframt útbúið spá um dýpi á námusvæðunum árið 2018 að lokinni efnistöku og var gerður sérstakur grunnur með þeim upplýsingum.

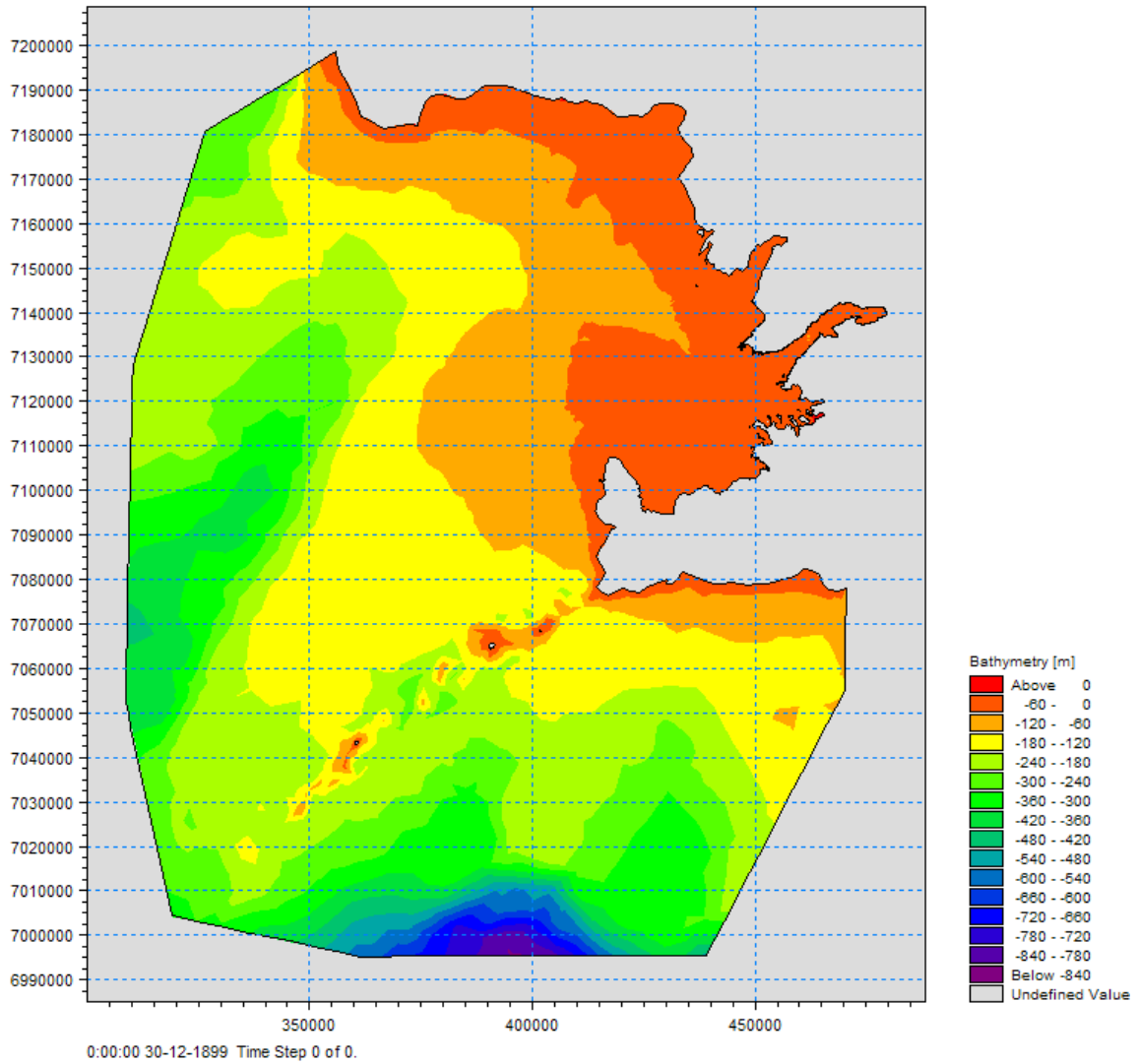
2.3 Botn og reikninet.

Forritið býr til þríhyrningamöskva á reiknisvæðinu og eru dýptarupplýsingarnar tengdar hornpunktum þríhyrninganna. Möskvarnir eru stærstir yst á svæðinu en minnka þegar nær dregur athugunarsvæðinu þar sem meiri nákvæmni er krafist.





Mynd 2.1 Dæmi um þríhyrningamöskva.



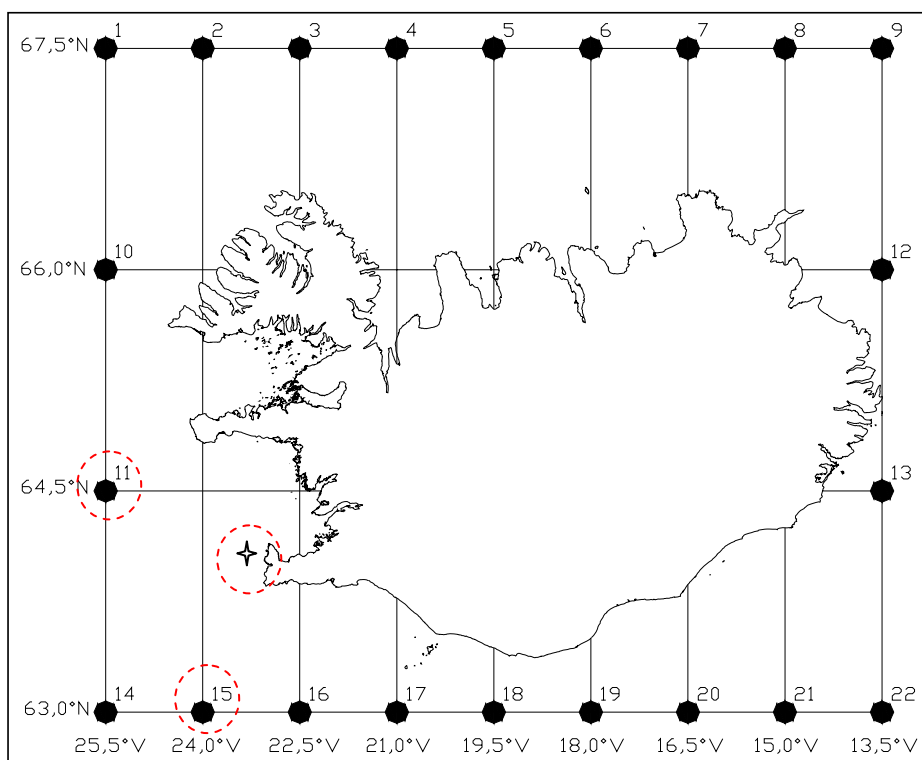
Mynd 2.2 Dýptargrunnur fyrir Faxaflóa



2.3 Öldufar á hafi

Ölduflur af Waverider gerð hefur verið staðsett út af Garðskaga (64°03.3'N og 22°56'34"V á um 80 m dýpi) frá 1982 með stuttum hléum. Líkindadreifing öldu með endurkomutíma minna en eitt ár er nálgðuð með þriggja gilda Weibul líkindadreifingu, en fyrir endurkomutíma eitt ár og meira nálgðuð með Weibuldreifingu með þröskuldsgildi 5m. Sveiflutími orkutopps öldurófsins er áætlaður með líkingunni $T_p = 14.1 * (H_s/g)^{1/2}$, þar sem g er þyngdarhröðunin.

Siglingastofnun hefur í samvinnu við Veðurstofu Íslands fengið ölduspágögn frá Veðurmiðstöð Evrópuríkja í Reading í Englandi (ECMWF) fyrir valda punkta á miðunum hringinn í kringum landið. Það er ekki síst öldustefnan sem gerir gögnin mikilvæg þar sem duflin sem notuð eru við öldumælingarnar geta ekki mælt stefnu. Tölur 2.1 og 2.2 sýna líkindadreifingu úthafsöldu í punktum 63,0°N 24,0°V og 64,5°N 25,5°V. Dreifingarnar er nálgáðar með þriggja parametra Weibuldreifingu fyrir 60%-99% tíðni en með Weibuldreifingu með 5m þröskuldsgildi fyrir 1-100 ára endurkomutíma. Í töflu 2.4 er tekið meðaltal þessara tveggja punkta og síðan fundin hlutfallsleg stefnudreifing fyrir líkindadreifingu öldumælinganna á Garðskaga



Mynd 2.3 Staðsetning öldufls og ölduspápunkta



Tafla 2.1: Líkindadreifing öldu í spápunkti (63,0°N 24,0°V)

Tíðni	Endurkomutími	64,5°N 25,5°V				Jan - Dec		Point 11		Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Weibull 3 par										
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,69
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,14
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,75
90%		-	-	-	-	2,22	3,28	-	-	4,74
95%		2,96	3,31	-	-	3,23	4,39	-	-	5,67
98%		4,48	4,44	-	2,91	4,48	5,77	-	-	6,84
99%		5,49	5,16	2,89	3,73	5,39	6,76	3,3	-	7,69
	1 ár	9,65	7,98	5,6	7,25	9,51	11,26	8,6	5,51	11,59
Weibull 5m threshold										
	1 ár	9,59	7,95	5,62	7,3	9,11	11,13	8,83	-	11,49
	5 ár	11,44	9,06	6,4	8,98	10,69	13,14	11,14	6,88	13,27
	10 ár	12,23	9,51	6,69	9,69	11,36	13,99	12,09	7,32	14,03
	25 ár	13,27	10,11	7,07	10,61	12,23	15,11	13,3	7,83	15,02
	50 ár	14,04	10,55	7,34	11,31	12,88	15,96	14,2	8,18	15,76
	100 ár	14,81	10,98	7,6	12	13,53	16,79	15,09	8,5	16,5
		11,1%	15,1%	3,8%	7,4%	22,9%	34,1%	3,8%	1,8%	100,0%

Tafla 2.2 : Líkindadreifing öldu í spápunkti (64,5°N 25,5°V)

Tíðni	Endurkomutími	63,0°N 24,0°V				Jan - Dec		Point 15		Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Weibull 3 par										
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,87
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,34
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,98
90%		-	-	-	-	2,3	3,65	-	-	5,02
95%		-	-	-	2,51	3,41	4,83	-	-	6,01
98%		3,96	2,92	3,51	3,84	4,75	6,27	3,94	-	7,27
99%		4,81	3,66	4,44	4,74	5,71	7,3	5,24	2,91	8,19
	1 ár	8,27	6,39	8,17	8,61	9,99	11,91	11,02	5,81	12,42
Weibull 5m threshold										
	1 ár	8,26	6,38	8,14	8,52	9,81	11,84	10,89	5,82	12,29
	5 ár	9,64	7,23	9,48	9,94	11,27	13,85	13,14	6,81	14,01
	10 ár	10,22	7,57	10,05	10,56	11,97	14,74	14,14	7,2	14,8
	25 ár	10,97	8,01	10,78	11,38	12,88	15,91	15,45	7,69	15,84
	50 ár	11,52	8,32	11,31	11,98	13,56	16,79	16,43	8,05	16,62
	100 ár	12,07	8,63	11,84	12,58	14,24	17,67	17,4	8,4	17,4
		9,7%	6,0%	7,4%	10,8%	20,6%	34,8%	7,5%	3,2%	100,0%



Tafla 2.3: Meðaltal punkta (63,0°N 24,0°V) og (64,5°N 25,5°V)

Tíðni	Endurkomutími	63,0°N 24,0°V				64,5°N 25,5°V			Jan - Dec		Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°		
Weibull 3 par											
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,78	
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,24	
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,865	
90%		-	-	-	-	2,26	3,47	-	-	4,88	
95%		2,96	3,31	-	2,51	3,32	4,61	-	-	5,84	
98%		4,22	3,68	3,51	3,38	4,62	6,02	3,94	-	7,055	
99%		5,15	4,41	3,67	4,24	5,55	7,03	4,27	2,91	7,94	
	1 ár	8,96	7,19	6,89	7,93	9,75	11,59	9,81	5,66	12,005	
Weibull 5m þröskuldsgildi											
	1 ár	8,92	7,16	6,87	7,87	9,37	11,45	9,80	5,83	11,82	
	5 ár	10,54	8,15	7,94	9,46	10,98	13,50	12,14	6,85	13,64	
	10 ár	11,23	8,54	8,37	10,13	11,67	14,37	13,12	7,26	14,415	
	25 ár	12,12	9,06	8,93	11,00	12,56	15,51	14,38	7,76	15,43	
	50 ár	12,78	9,44	9,33	11,65	13,22	16,38	15,32	8,12	16,19	
	100 ár	13,44	9,81	9,72	12,29	13,89	17,23	16,25	8,45	16,95	
		10,4%	10,6%	5,6%	9,1%	21,8%	34,5%	5,7%	2,5%	100,0%	

Tafla 2.4: Líkindadreifing öldu á Garðskagadufli

Tíðni	Endurkomutími	Garðskagi				Jan - Dec			Alls	
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°		315°
Weibull 3 par										
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,2
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,7
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,3
90%		-	-	-	-	1,99	3,05	-	-	4,3
95%		2,69	3,00	-	2,28	3,01	4,18	-	-	5,3
98%		3,95	3,44	3,28	3,16	4,32	5,63	3,69	-	6,6
99%		4,86	4,17	3,46	4,00	5,24	6,64	4,03	2,75	7,5
	1 ár	8,96	7,18	6,88	7,93	9,75	11,58	9,81	5,66	12
Weibull 5m þröskuldsgildi										
	1 ár	8,75	7,03	6,74	7,72	9,19	11,23	9,61	5,72	11,6
	5 ár	10,35	8,00	7,80	9,29	10,79	13,26	11,93	6,72	13,4
	10 ár	11,06	8,41	8,25	9,97	11,49	14,15	12,92	7,15	14,2
	25 ár	11,94	8,92	8,79	10,83	12,37	15,28	14,16	7,64	15,2
	50 ár	12,55	9,27	9,16	11,44	12,98	16,08	15,04	7,97	15,9
	100 ár	13,24	9,66	9,58	12,11	13,68	16,98	16,01	8,33	16,7
		10,4%	10,6%	5,6%	9,1%	21,8%	34,5%	5,7%	2,5%	100,0%

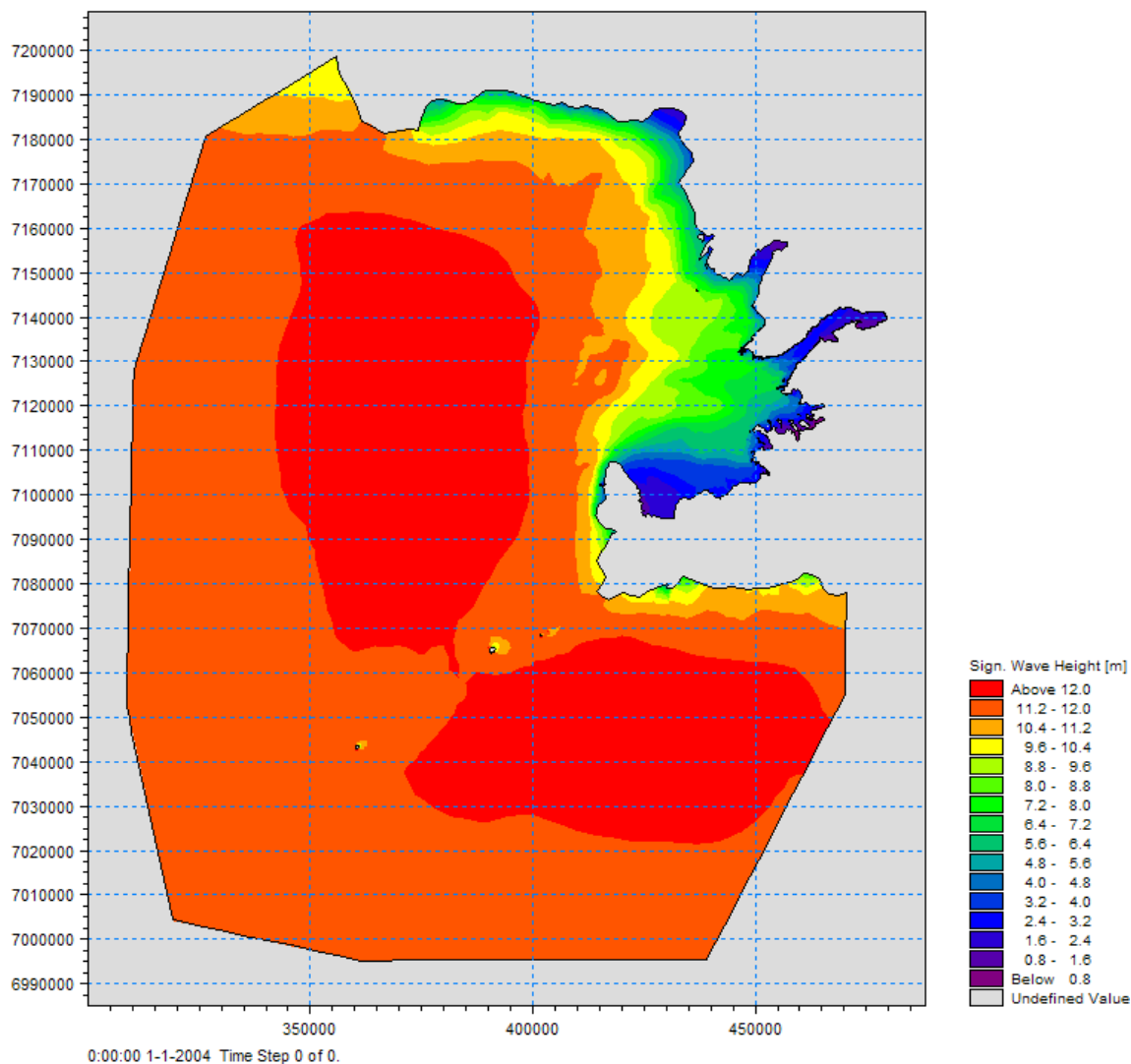
Í töflu 2.4. kemur fram að suðvestan alda er yfir þriðjungi af tímanum, jafnframt því að vera langhæst. Þá er reynslan sú við innanverðan Faxaflóa að þyngsta og orkumesta aldan kemur í suðvestan átt. Því er valið að einskorða athugun á öldufari í Hvalfirði við suðvestan öldu.



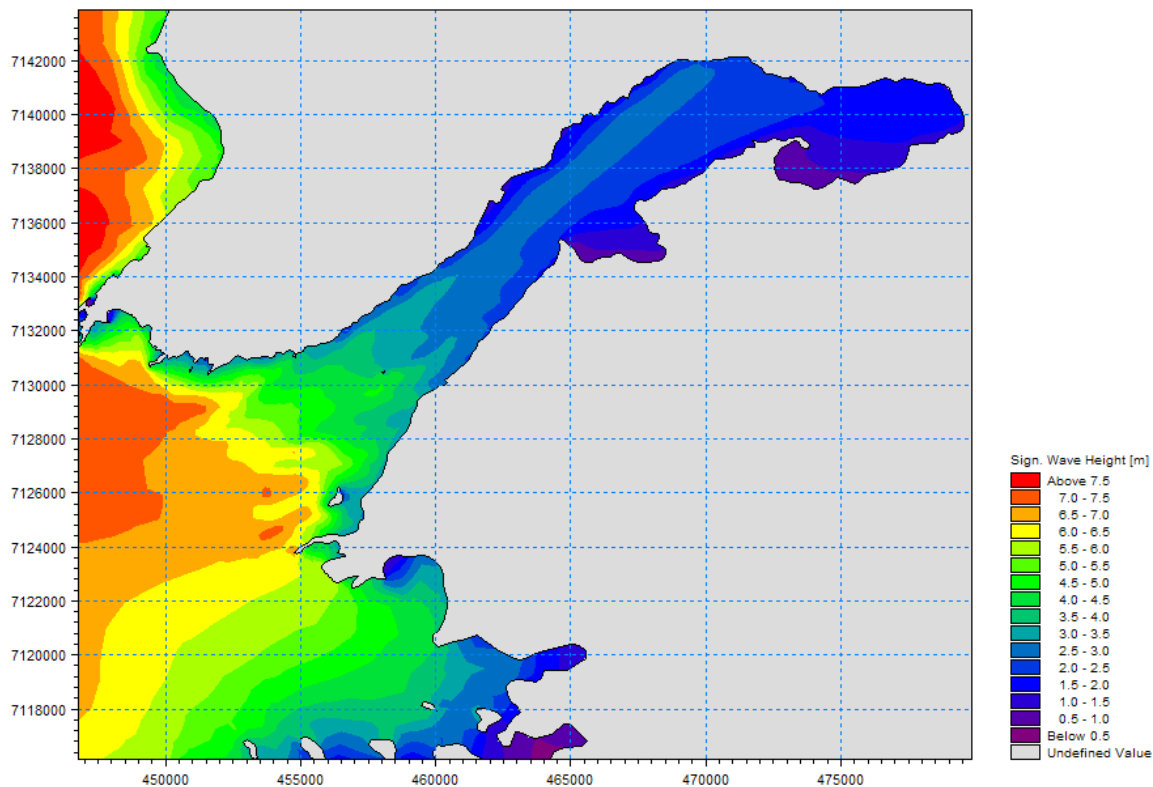
3.0 Niðurstöður

3.1 Öldufarsreikningar

Alls voru skoðuð áhrif breytinga 6 náma á landsvæði í nágrenninu. Keyrð var eins árs kennialda úr suðvestri með eins árs endurkomutíma, $H_s=11,2\text{m}$, með sveiflutímann $T_p=15,1\text{s}$ og vindhraða 26m/s . Keyrt var á dýptargrunni 2007 og 2018 á sjávarstöðu $+4,0\text{m}$. Áhrif úthafsöldunnar dvína fljótt í Hvalfirðinum og verður vindaldan stöðugt áhrifameiri þegar innar dregur í fjörðinn og nær eingöngu ríkjandi við tvær innstu námurnar.



Mynd 3.1: Ölduhæð inn Faxaflóann, m.v. úthafsöldu $H_s=11,2\text{m}$ og $T_p=15,1\text{s}$



0:00:00 1-1-2004 Time Step 0 of 0.
 Mynd 3.2 : Ölduhæð inn Hvalfjörðinn, m.v. úthafsöldu $H_s=11,2m$ og $T_p=15,1s$

Í Viðauka I.1 til I.6 er yfirlit yfir niðurstöður öldufarsreikninganna. Tvær myndir sýna ölduhæð á áhrifasvæði námu. Gröfin sýna annars vegar ölduhæð fyrir +4.0m sjávarhæð 2007 og 2018 ásamt hlutfalli ölduhæða og hinsvegar hlutfall ölduhæðar 2018 á móti 2007, ásamt dýpi á athugunarstöðum. Hér er dýpið gefið sem heildardýpi á þeirri sjávarstöðu sem reikningarnir fara fram á.



3.2 Tillögur að viðmiðunarmörkum.

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 rof eða uppbygging. Þannig getur stíflugerð í á sem flytur mikið efni til sjávar valdið strandrofi. Víða erlendis er það þekkt á ströndum með efnisburð langs eftir ströndinni að bygging sandfangara getur valdið rofi neðar á ströndinni. Þá má benda á nýmyndað land þar sem ströndin er ekki komin í jafnvægi við ölduálagið á staðnum eins og t.d. Surtsey og Eldfellshraunið á Heimaey.

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 3.1: Flokkun stranda eftir álagi.

Flokkur strandar	Álag Hs (m)
Strönd í góðu skjóli	0 - 1 m
Strönd við meðalálag	1 – 3 m
Útsett strönd	> 3m

Þannig falla flest landsvæði við námurnar undir flokkinn “strönd við meðalálag”, nema Brekkuboðanáman sem telst að hluta til útsett strandsvæði.

Ljóst er að mismunandi strandgerðir bregðast mismikið við breytingum á ölduálagi. Þannig getur klettaströnd 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.

Þar sem ölduálag er í hlutfalli við ölduhæð í þriðja veldi eru hæstu æskilegu mörk fyrir breytingu á ölduhæð reiknuð sem þriðja rótin af mörkum fyrir ölduálag.

Hér eru settar fram tillögur að hæstu æskilegu mörkum fyrir breytingum á ölduálagi og fyrir mismunandi strandgerðir. Þar er gert ráð fyrir að neðri mörk gildi fyrir löng strandsvæði en efri fyrir stutt. Fyrir klettaströnd er gert ráð fyrir að neðri mörk gildi fyrir lélega klöpp.



Tafla 3.2: Tillaga að hæstu æskilegu mörkum fyrir breytingu á ölduálagi og ölduhæð.

Strandgerð	Ölduálag (%)	Ölduhæð (%)
Klettaströnd	20-40	6,3 – 11,9
Malarströnd	10-20	3,2 - 6,3
Sandströnd	0-10	0 - 3,2

Breytingar á sjávarbotni upp við strönd milli vetrarástands og sumarástands ná niður á ákveðið krítískt dýpi sem stundum er kallað “closure depth”, d_c , sem reikna má með líkingunni

$$d_c = 1,6 * H_{s,12}$$

þar sem $H_{s,12}$ er kennialda með árs endurkomutíma og 12 tíma varanleika.

Til að gæta öryggis verður í þessari skýrslu miðað við að námur skuli ekki ná upp á grynnra vatn en tvöfalda ölduhæð í ársöldunni.

Í kafla 3.3 verður hvert námusvæði tekið fyrir og metið m.t.t. þeirra viðmiðunarmarka sem hér er fjallað um. Gert er ráð fyrir að þegar áhrif af námuvinnslu eru innan viðmiðunarmarka þá þýði það að þau séu óveruleg. Helstu mótvægisáðgerðir við hækkun á ölduálagi 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 hönnunaráldan er aðeins hærri en ella, t.d. vegna hækkunar sjávarstöðu. Grjótvörnin er þá hönnuð fyrir aðeins hærri öldu og þarf því að vera eitthvað efnismeiri.



3.3 Niðurstöður

Hér á eftir er lagt mat á hverja námu fyrir sig með tilliti til ofangreindra marka. Varðandi fjörugerð er stuðst við minnisblað frá Rúnari Bjarnasyni sem skoðaði fjörur í sunnanverðum Hvalfirði.

3.3.1. Brekkuboði.

Á áhrifasvæði Brekkuboðanámu má búast við um 3% hækkun öldu á um 500m bili á svæði B. Ölduhæð á því svæði er um 3.6m og hækkar um 0.1m eftir dýpkun. Annars staðar er um lækkun að ræða.

Syðsti hluti áhrifasvæðis Brekkuboðanámu telst útsett strönd en við meðalálág þegar norðar dregur. Náman liggur það langt frá landi að minnsta dýpið hefur ekki áhrif á strandrof. 3% hækkun á ölduhæð er einnig innan marka fyrir malarströnd. *Náman telst innan viðmiðunarmarka.*

3.3.2. Laufagrunnur.

Á Laufagrunnssvæðinu verður lækkun öldu á svæðinu C til E en eftir það um 1.2% hækkun en ölduhæðin þar er um 2.2 m. Dýpi námu næst landi er 8m og því innan marka. Mesta hækkun um 1% er einnig innan marka hvort sem er fyrir malar eða sandströnd.

Náman telst innan viðmiðunarmarka.

3.3.3. Kiðafell

Áhrif Kiðafellsnámu valda að meðaltali um 8% lækkun ölduhæðar nyrst á svæðinu EF, en um 6% hækkun öldu á um 800m bili á svæði G þar sem aldan hækkar úr um 2,2m í 2,4m. Þar sem um malarströnd er að ræða á því svæði er þessi hækkun rétt innan marka. Hins vegar er tvöföld ársalda (2 x 2,8m) meiri en minnsta dýpi námu næst landi (-5m) á stuttu svæði. Þarna mætti færa mörk námunnar út á aðeins meira dýpi.

Náman telst innan viðmiðunarmarka með fyrirvara.

3.3.4. Eyri

Áhrif Eyrarnámu er um 1% hækkun öldu á miðju áhrifasvæðinu en þar er ölduhæðin um 2.2m. Ölduhæð er innan marka hvort sem um malar eða sandströnd er að ræða. Líkt og við Kiðafell er dýpi námu næst landi miðað við 2,7m ölduhæð hins vegar yfir mörkum og þarf þar einnig að færa mörk námunnar næst landi út á um 6-7m dýpi.

Náman telst innan viðmiðunarmarka með fyrirvara.

3.3.5. Hálsnes

Námuvinnsla við Hálsanes hefur ekki teljandi áhrif á nálæga strönd en mesta ölduhæð á því svæði er um 2 m. Helst má greina um 1% lækkun öldu á svæði L til N. Mesta ársalda hefur ekki áhrif á legu námunnar.

Náman telst innan viðmiðunarmarka.



3.3.6. Hrafneyri

Áhrif Hrafneyrnámu er um 1% hækkun öldu við sitt hvorn enda áhrifasvæðisins en ölduhæð þar er um 2,2 m og um 1% lækkun um miðbik svæðisins. Hér er um malarströnd að ræða og hækkun öldu innan marka. Ársaldan nær ekki tvöföldu dýpi námu næst ströndu

Náman telst innan viðmiðunarmarka.

Tafla 3.3: Samantekt á niðurstöðum

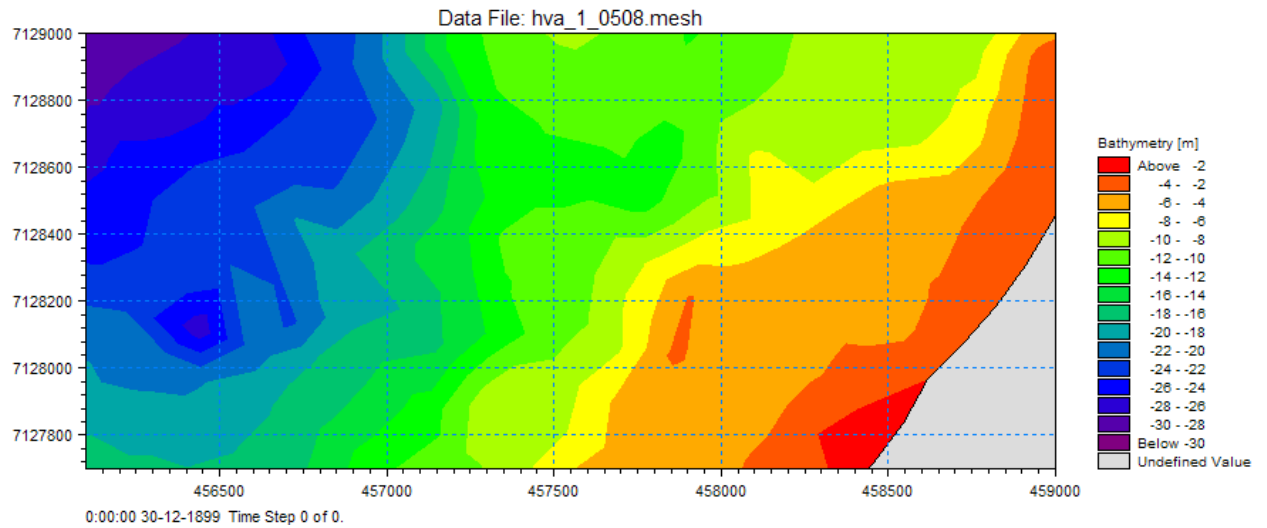
Náma	Dýpi námu næst strönd (m)	Ársalda (m)	Max.breyting H_{2018}/H_{2007} (%)	Strandgerð	Niðurstöður
1 Brekkuboði	AB	3,4-4,4	3%	möl/sandur	Innan viðmiðunarmarka
	BC	2,5-4,0	-5%	"	
	CD	2,7	-7%	"	
2 Laufagrunn	CD	2,7	-5%	möl/sandur	Innan viðmiðunarmarka
	DE	2,8	-2%	möl	
	EF	2,7	1%	"	
	FG	2,3	1%	"	
3 Kiðafell	DE	2,8	1%	möl	Innan viðmiðunarmarka *
	EF	2,7	1% (-8%)	"	
	FG	2,3	6%	"	
	GH	2,4	6%	"	
	HI	2,2	1%	sandur/möl	
4 Eyri	EF	2,7	0%	möl	Innan viðmiðunarmarka *
	FG	2,2	1%	"	
	GH	2,2	1%	"	
	HI	2,2	1%	sandur/möl	
5 Hálsanes	JK	1,8	0%	sandur/möl	Innan viðmiðunarmarka
	KL	1,9	0%	"	
	LM	1,9	0%	"	
	MN	1,9	-1%	"	
6 Hrafneyri	OP	2,2	1%	möl	Innan viðmiðunarmarka
	PQ	2,1	1%	"	

* sjá athugasemdir í kafla 3.3

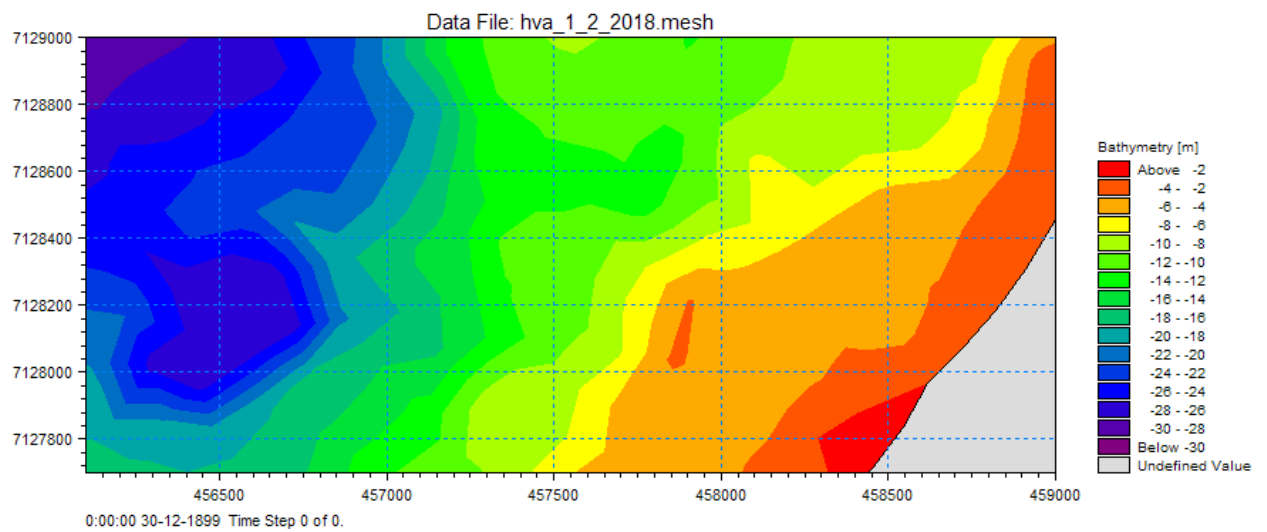


Viðauki I

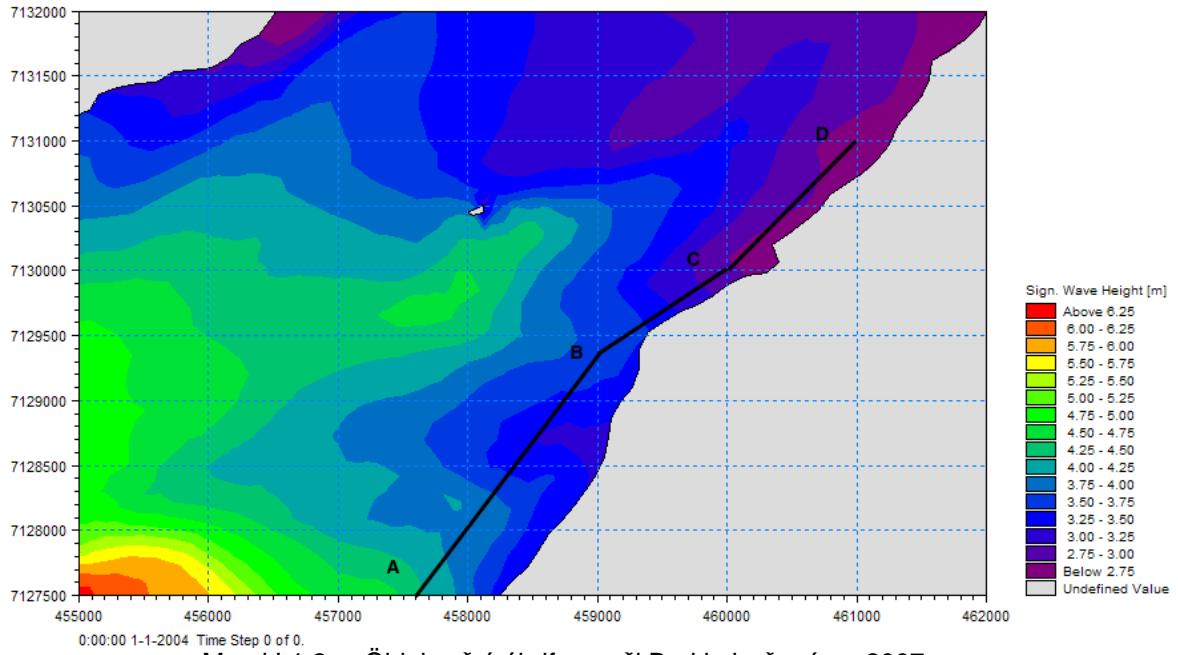
I.1 Brekkuboði



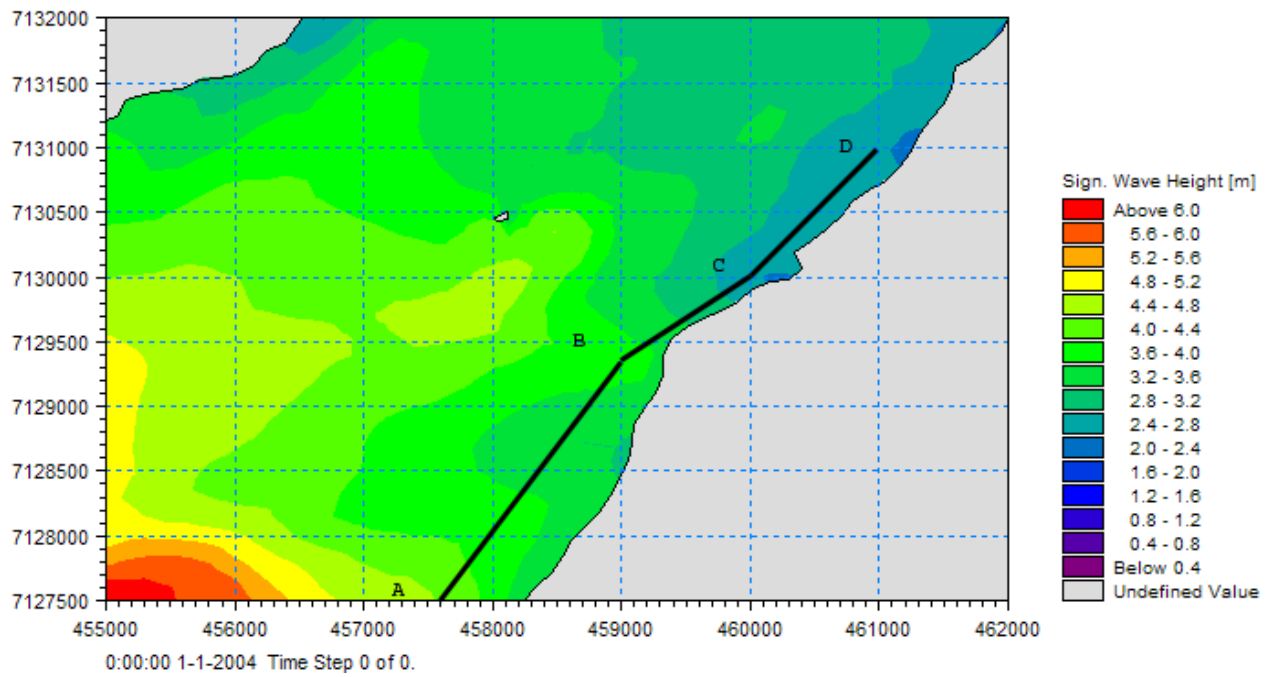
Mynd I.1.1a : Dýpi við Brekkuboða 2007.



Mynd I.1.1b : Dýpi við Brekkuboða 2018.



Mynd I.1.2a : Ölduhæð á áhrifasvæði Brekkuboðanámu 2007.

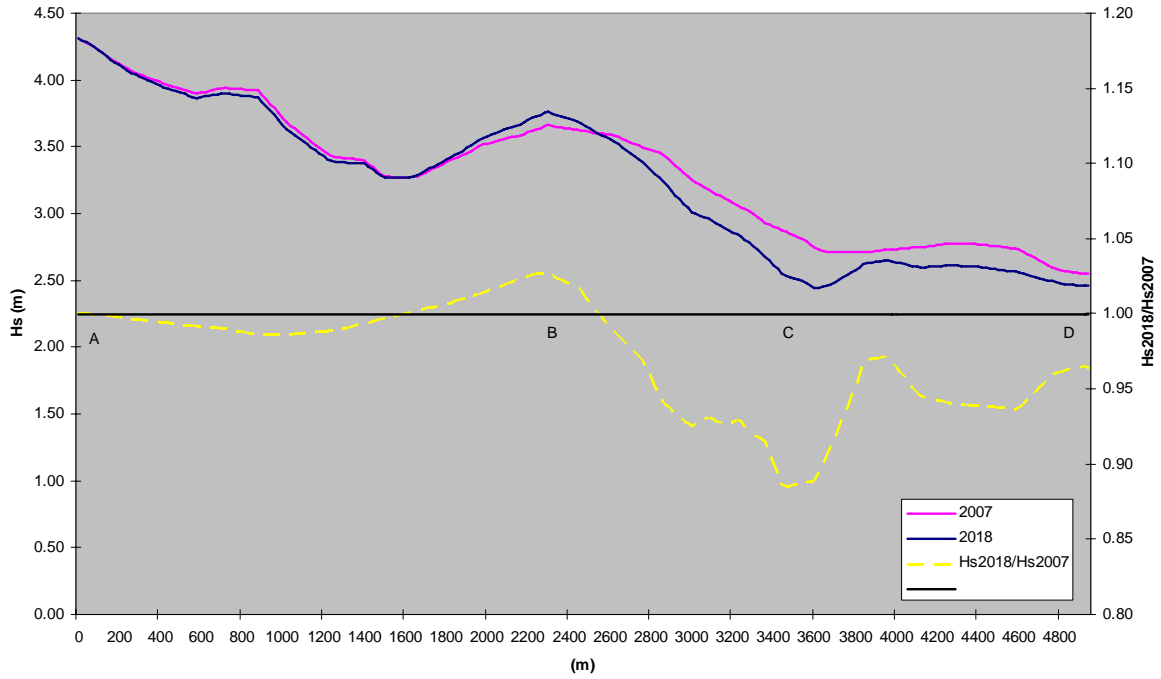


Mynd I.1.2b : Ölduhæð á áhrifasvæði Brekkuboðanámu 2018.



1. Brekkuboði

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



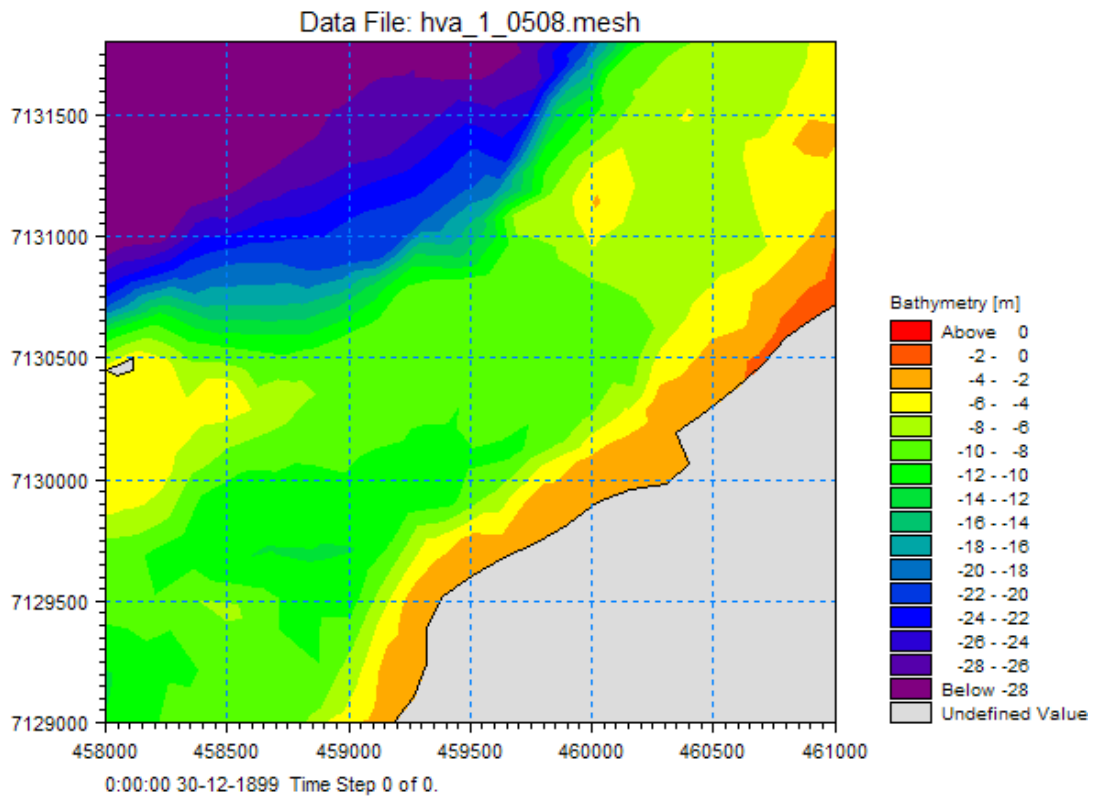
1. Brekkuboði

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s

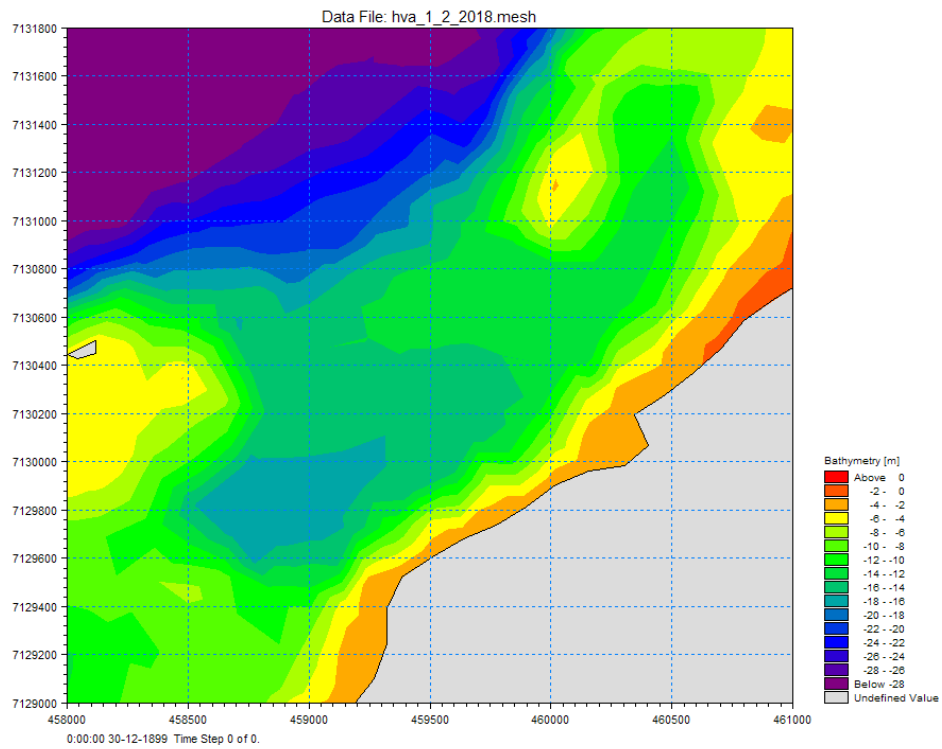




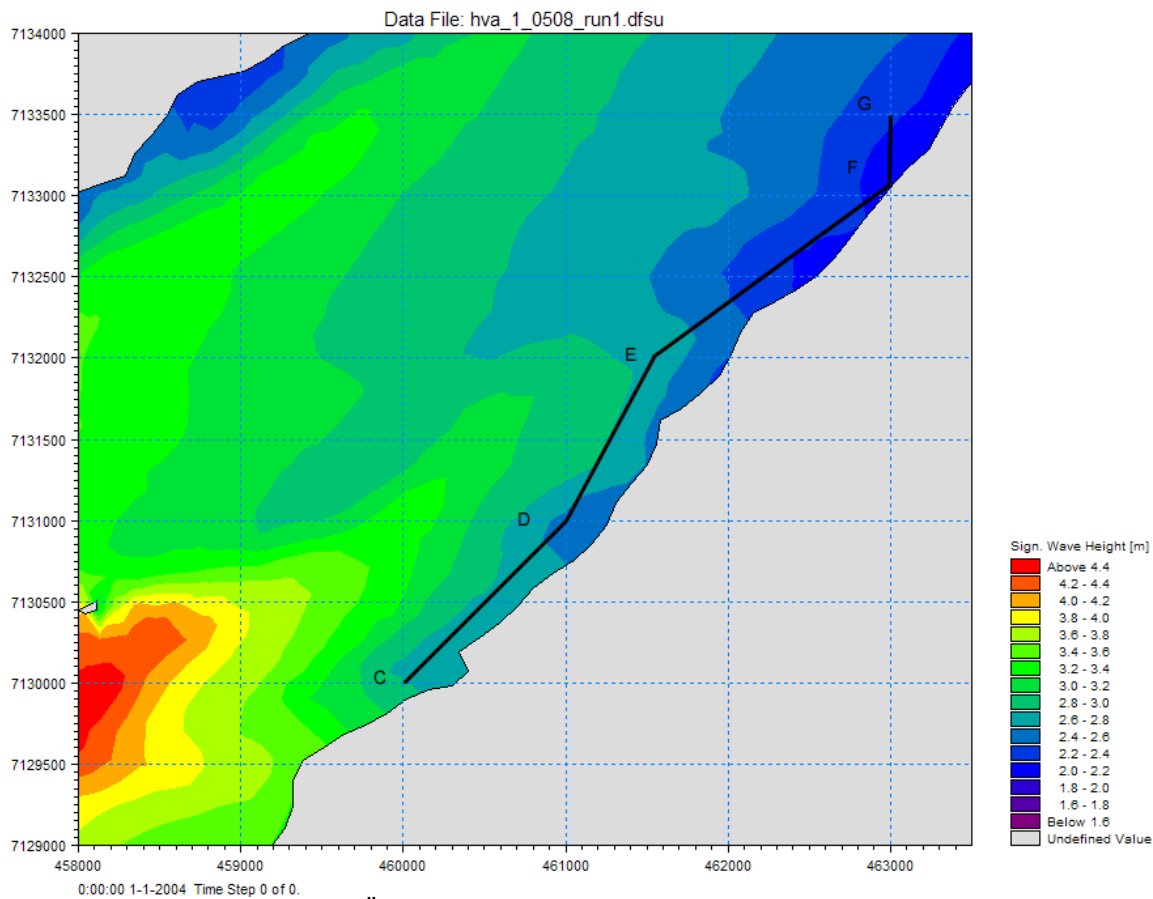
I.2 Laufagrunn



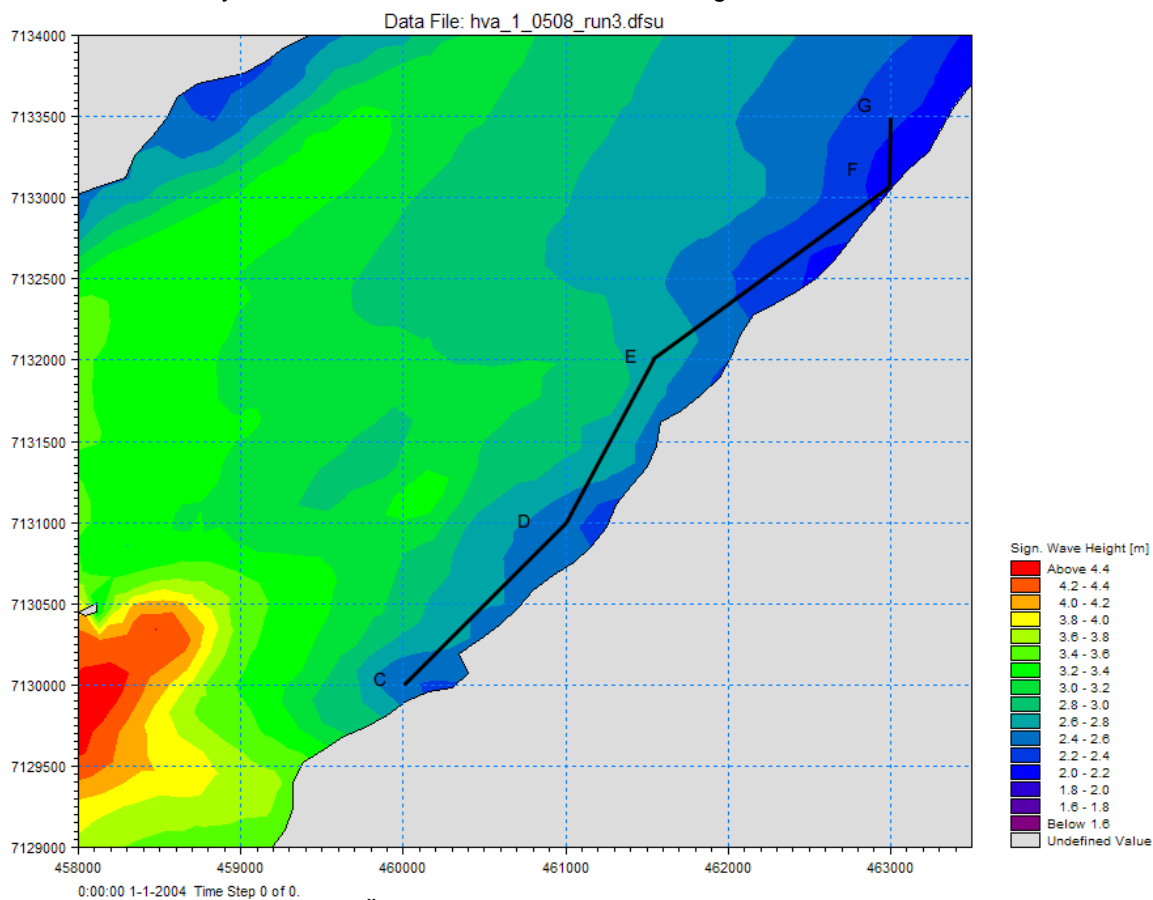
Mynd I.2.1a : Dýpi við Laufagrunn 2007.



Mynd I.2.1b : Dýpi við Laufagrunn 2018.



Mynd I.2.2a : Ölduhæð á áhrifasvæði Laufagrunnsnámu 2007.

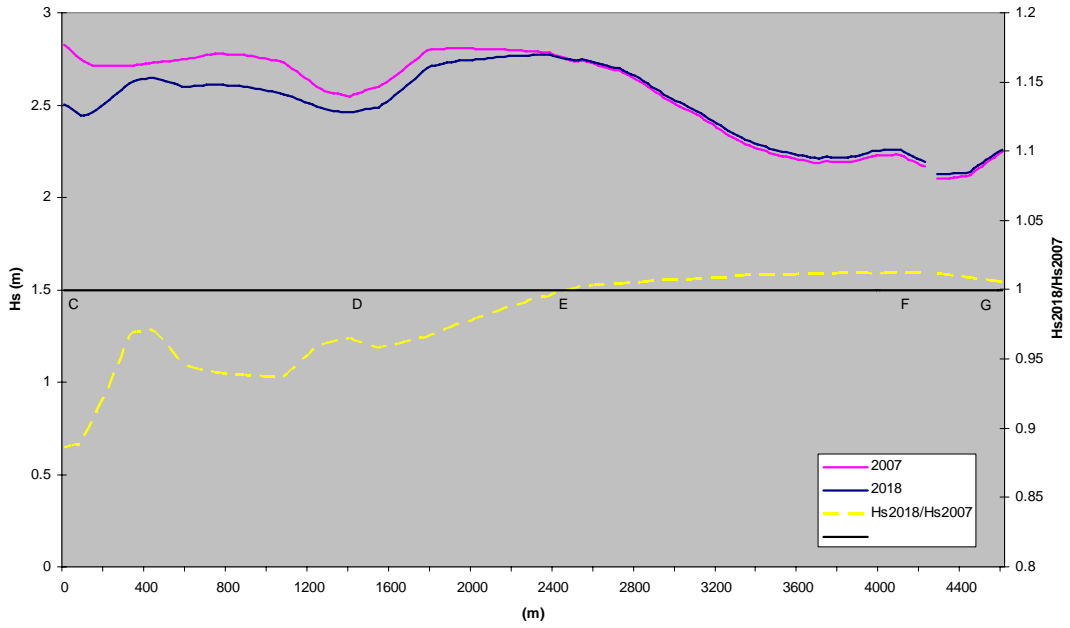


Mynd I.2.2b : Ölduhæð á áhrifasvæði Laufagrunnsnámu 2018.



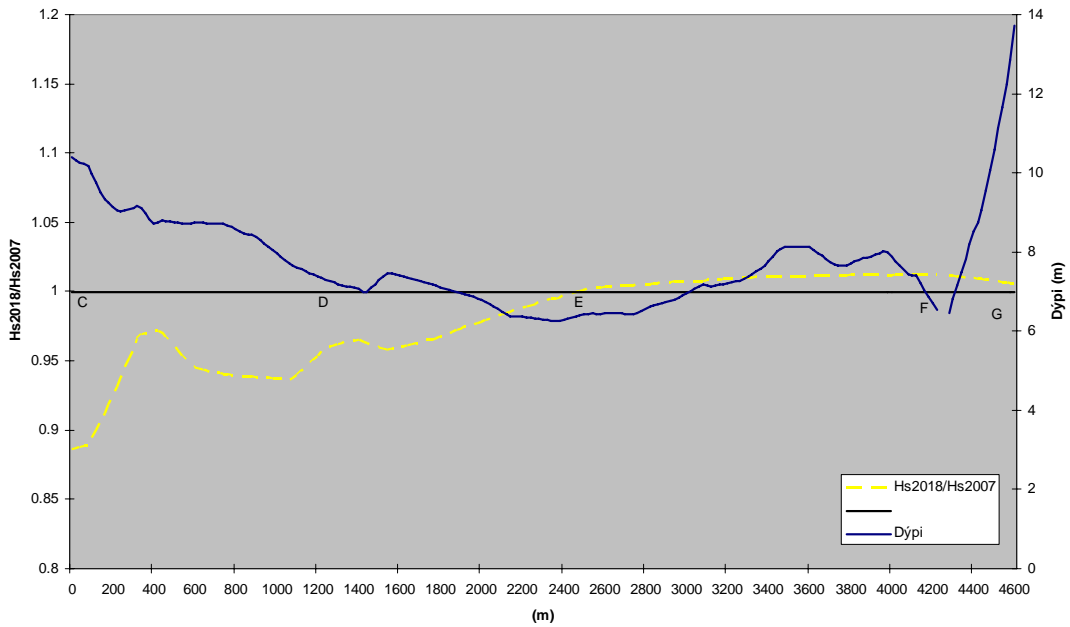
2. Laufagrunn

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



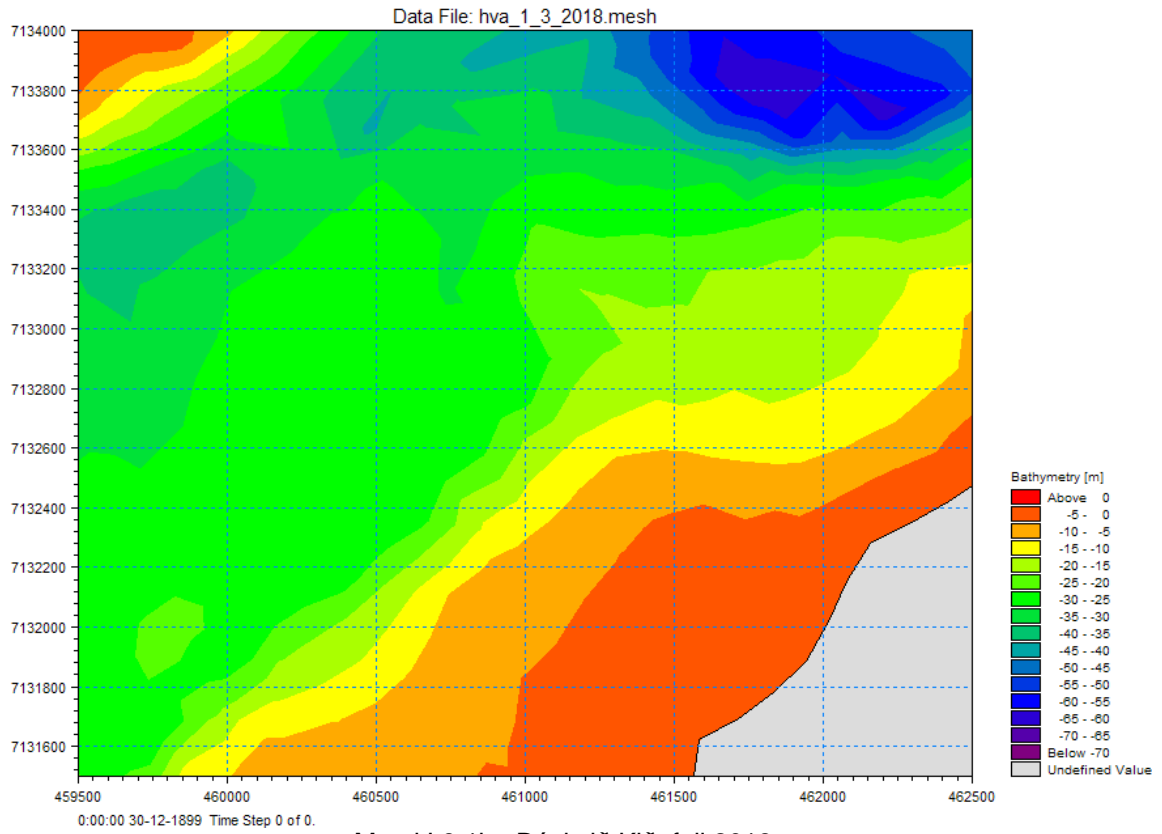
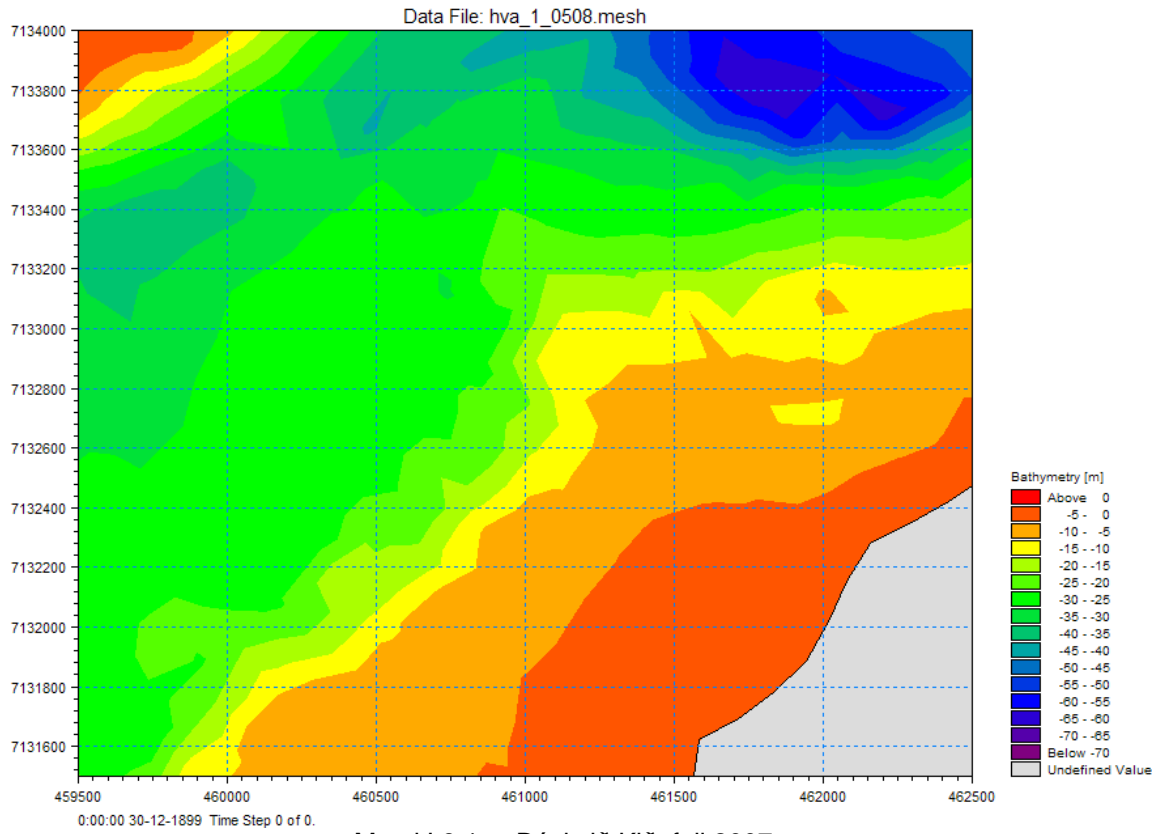
2. Laufagrunn

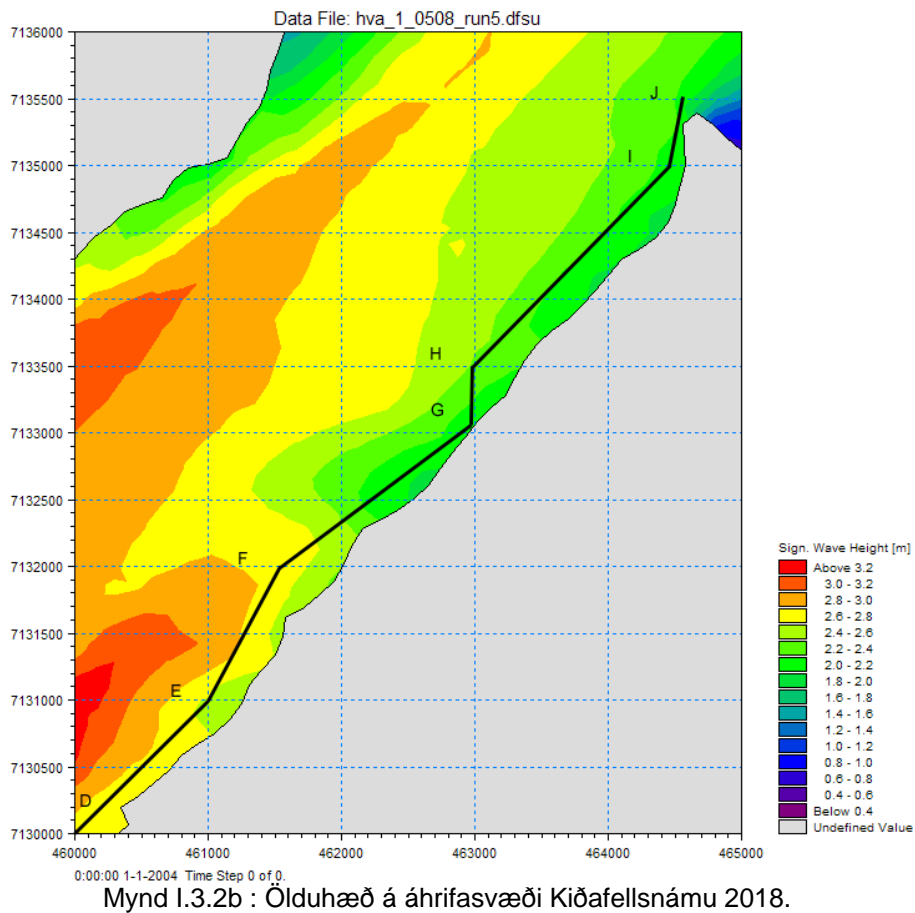
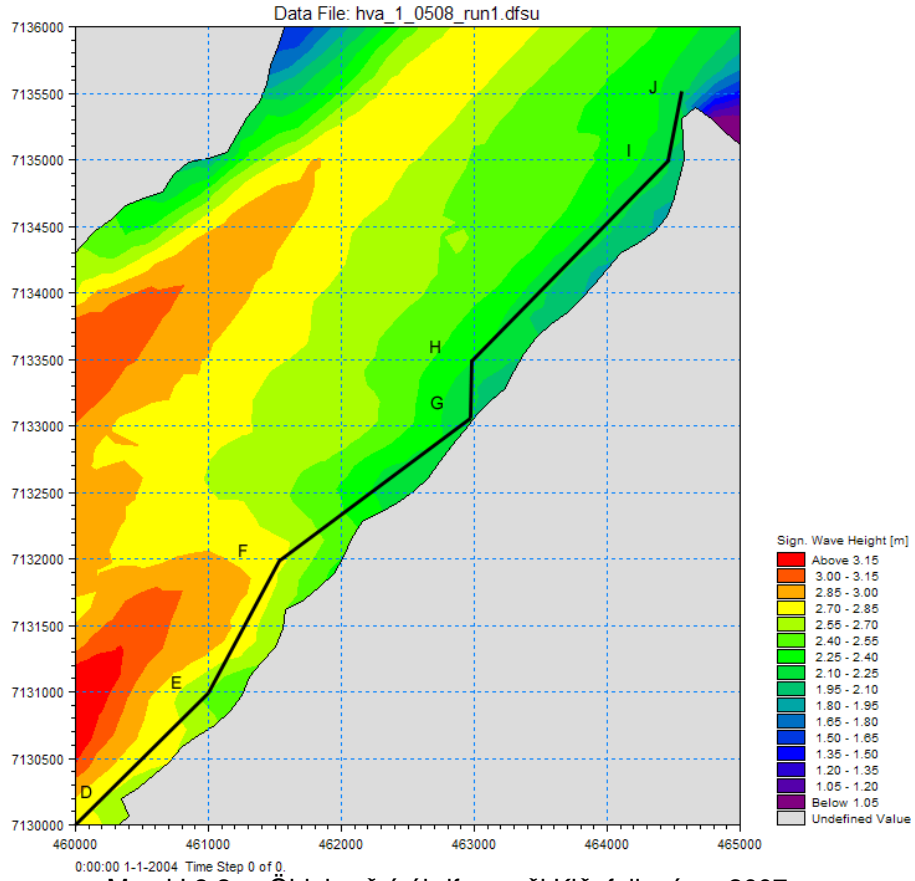
Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s





I.3 Kiðafell

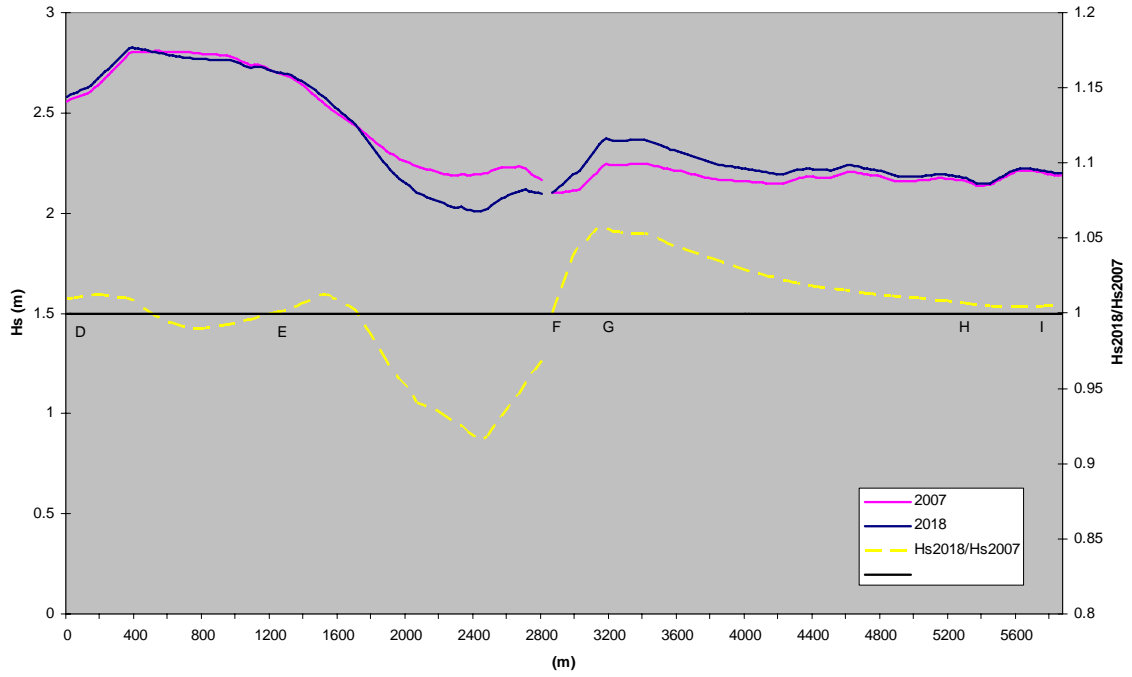






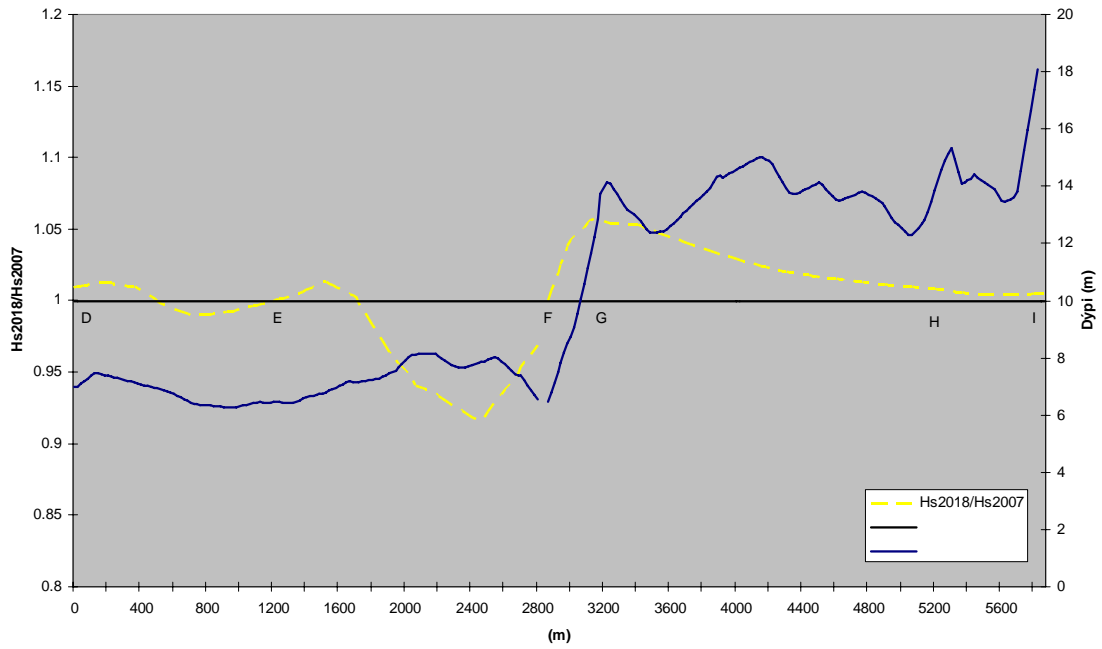
3. Kiðafell

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



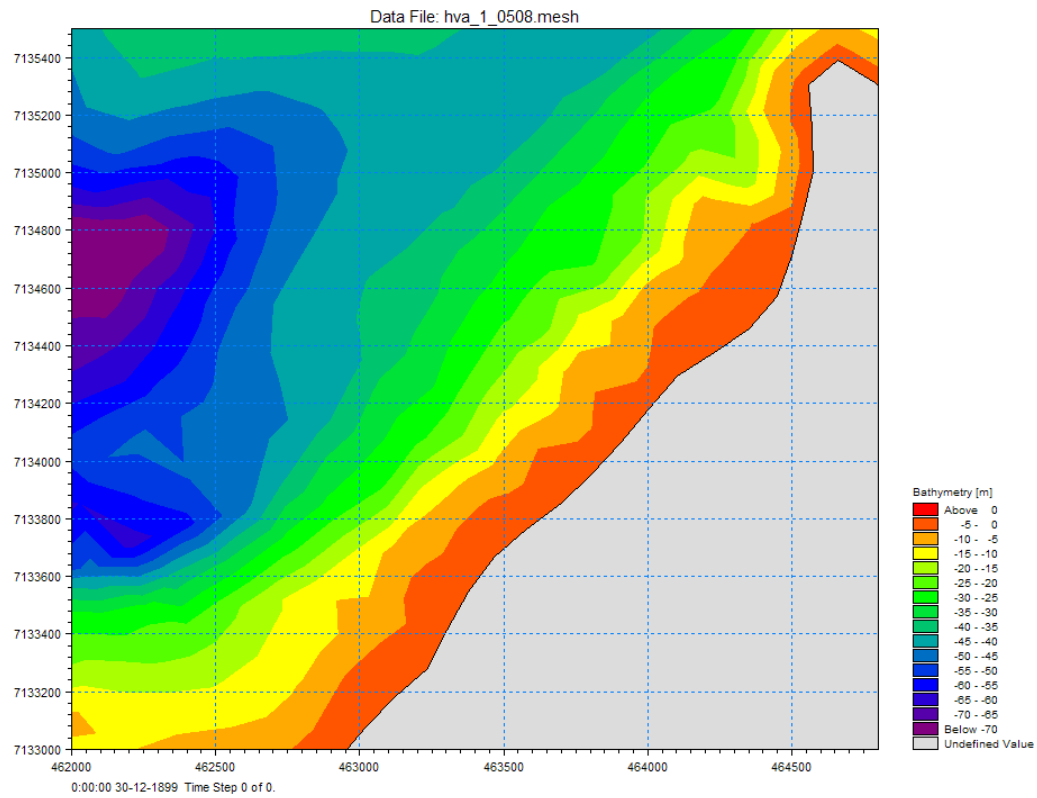
3. Kiðafell

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s

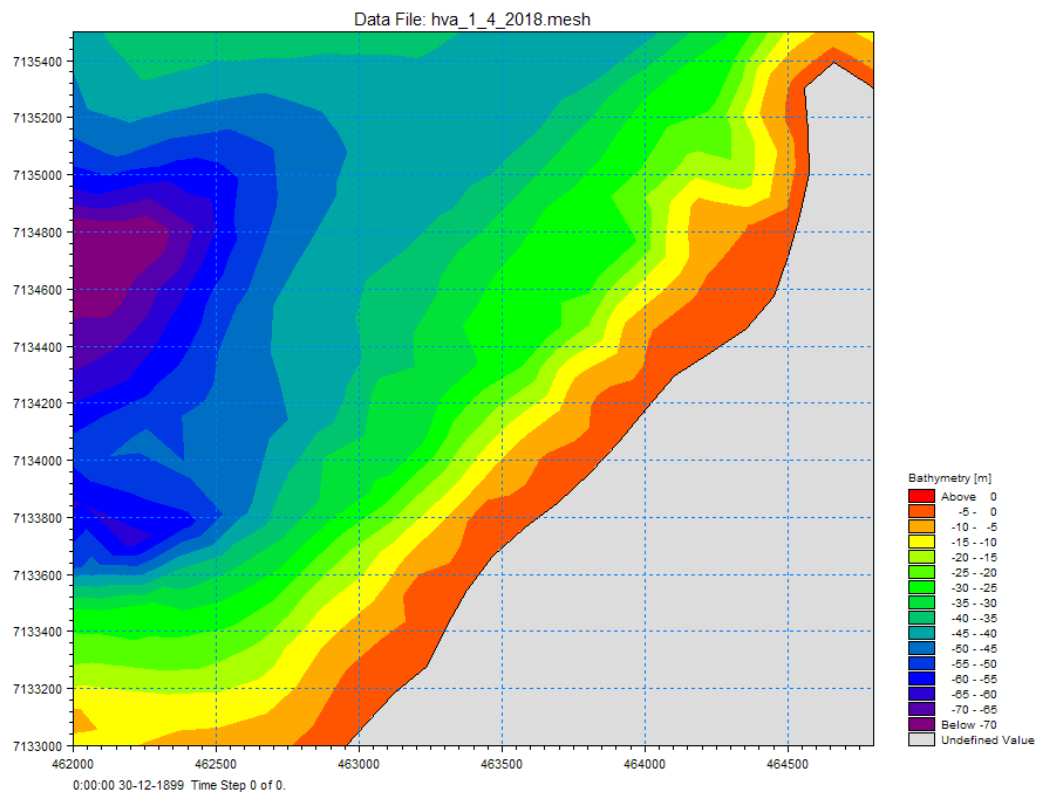




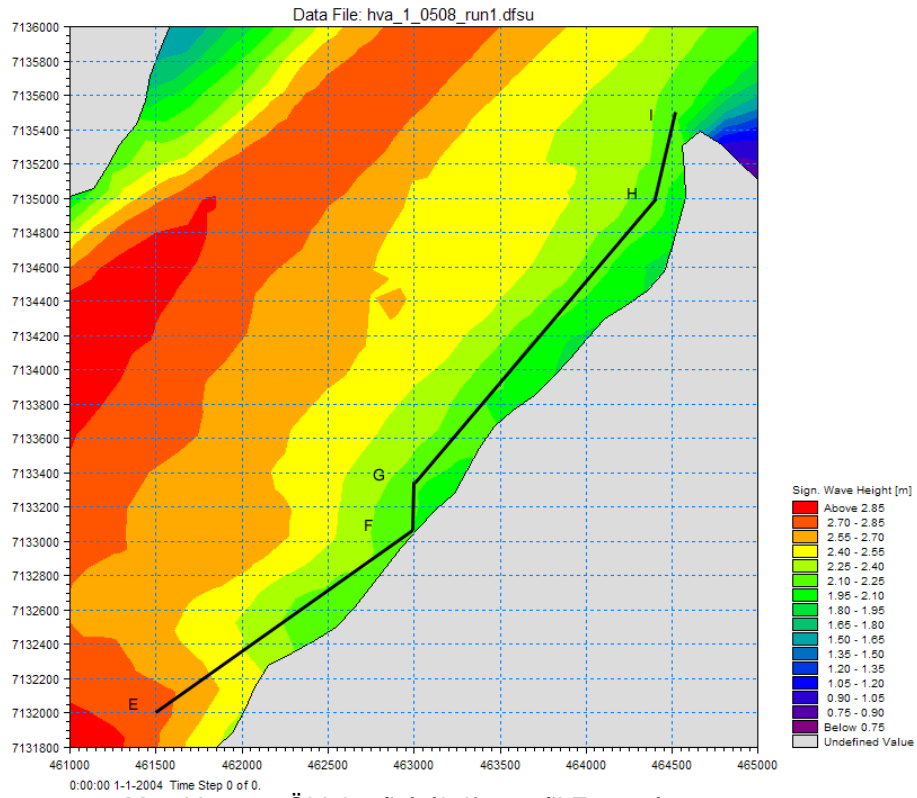
I.4 Eyri



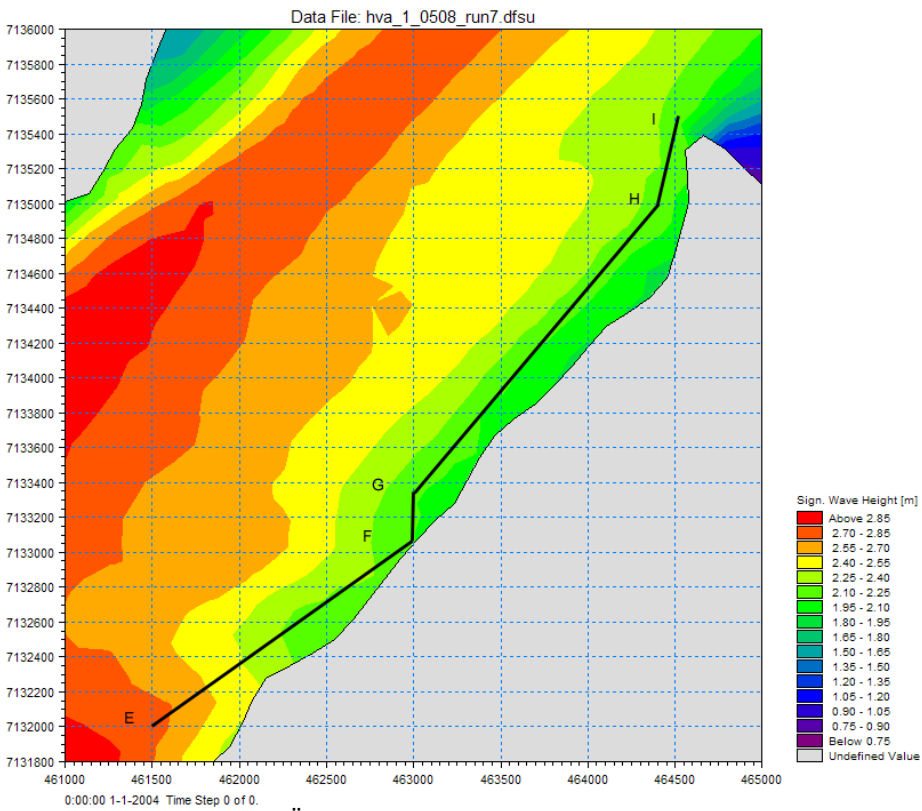
Mynd I.4.1a : Dýpi við Eyri 2007.



Mynd I.4.1b : Dýpi við Eyri 2018.



Mynd I.4.2a : Ölduhæð á áhrifasvæði Eyranámu 2007.

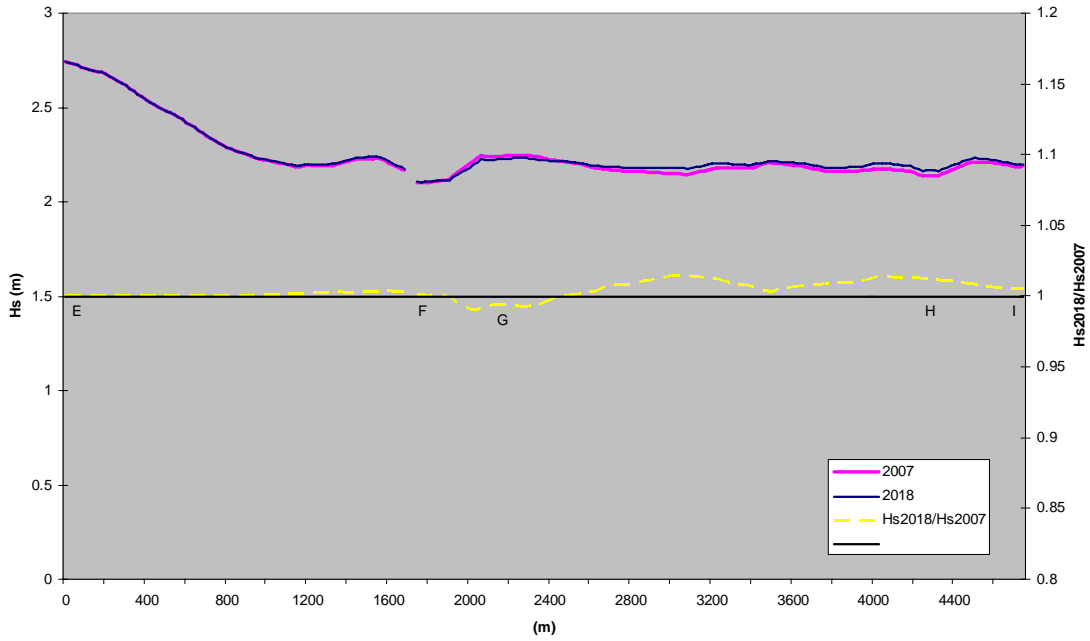


Mynd I.4.2b : Ölduhæð á áhrifasvæði Eyranámu 2018.



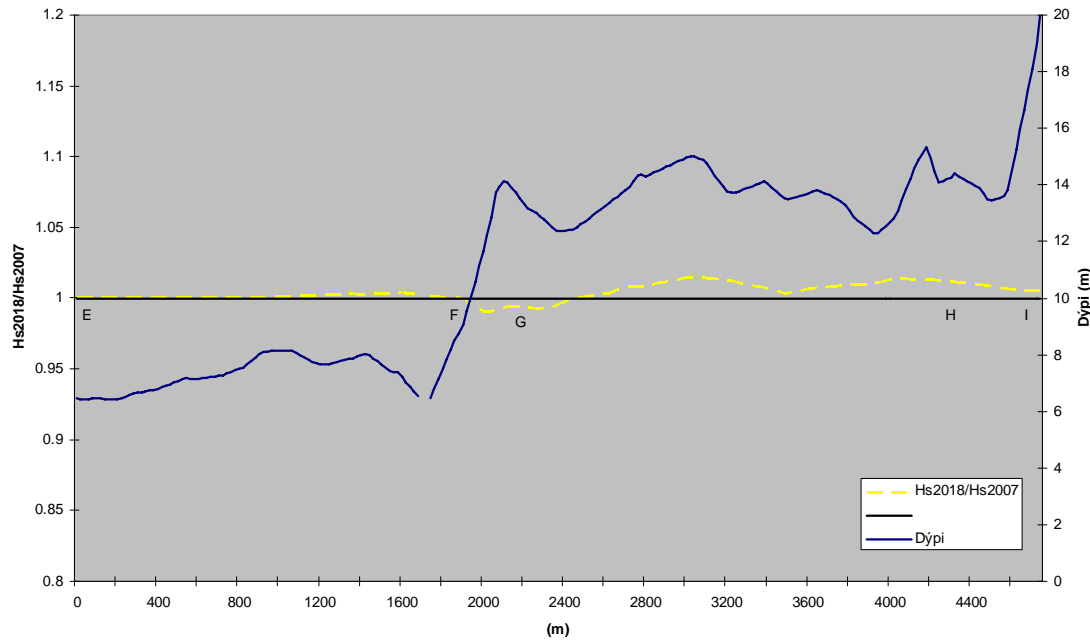
4. Eyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



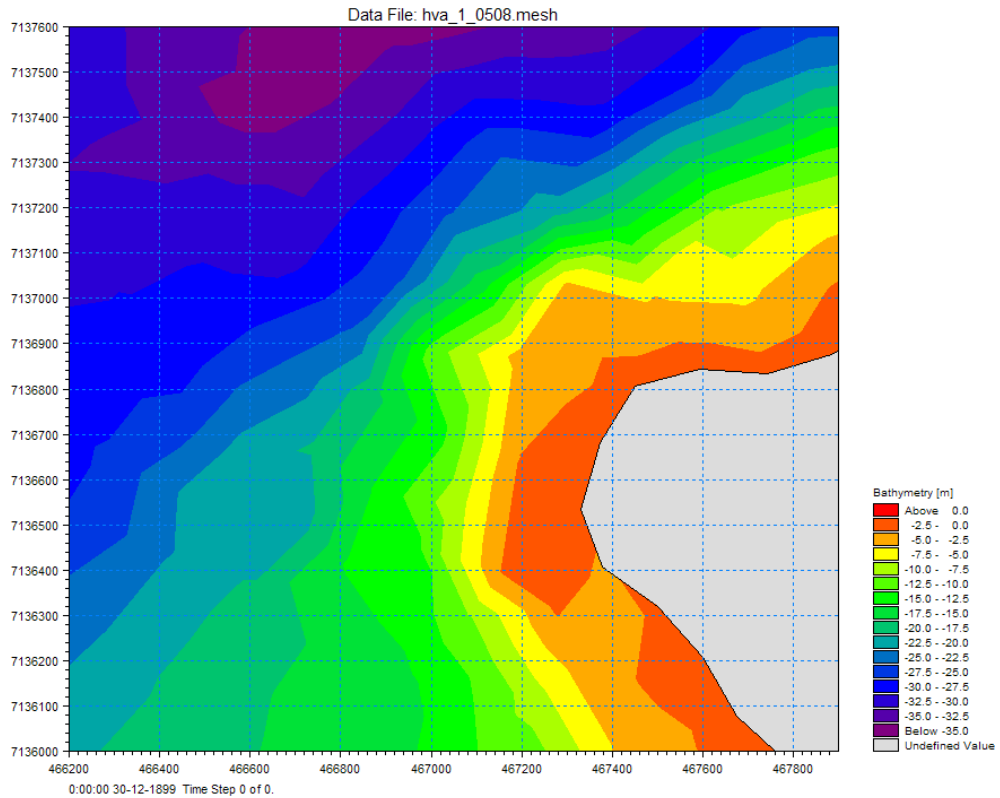
4. Eyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s

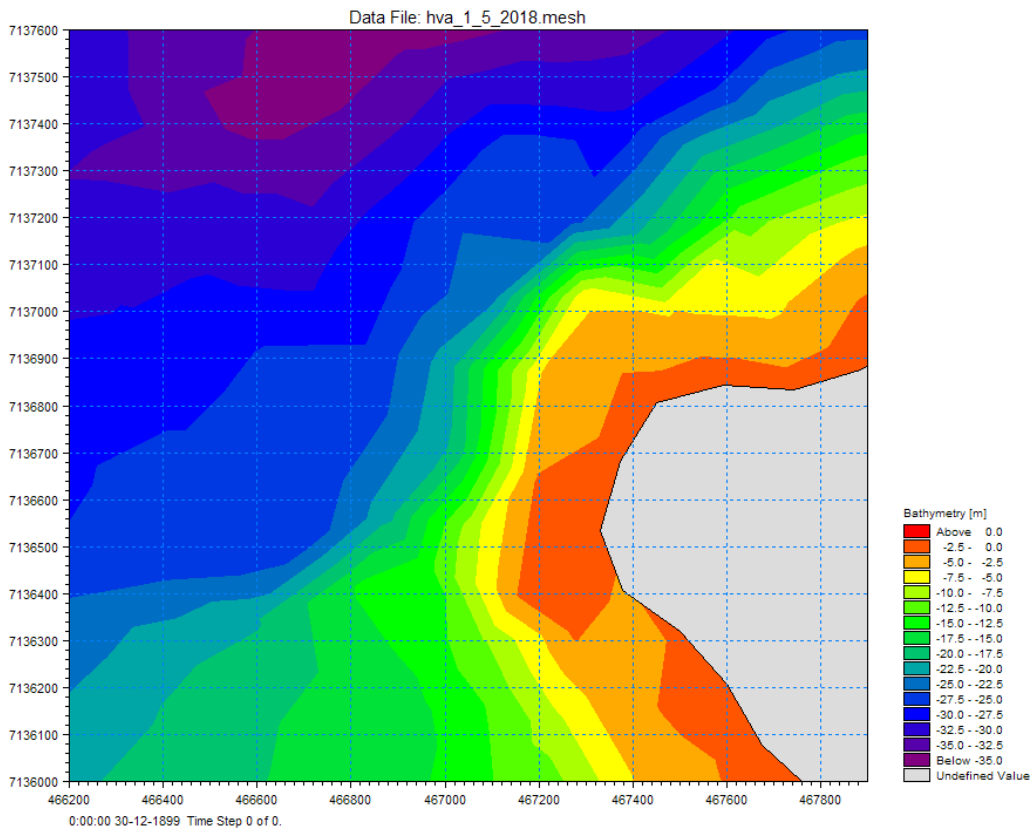




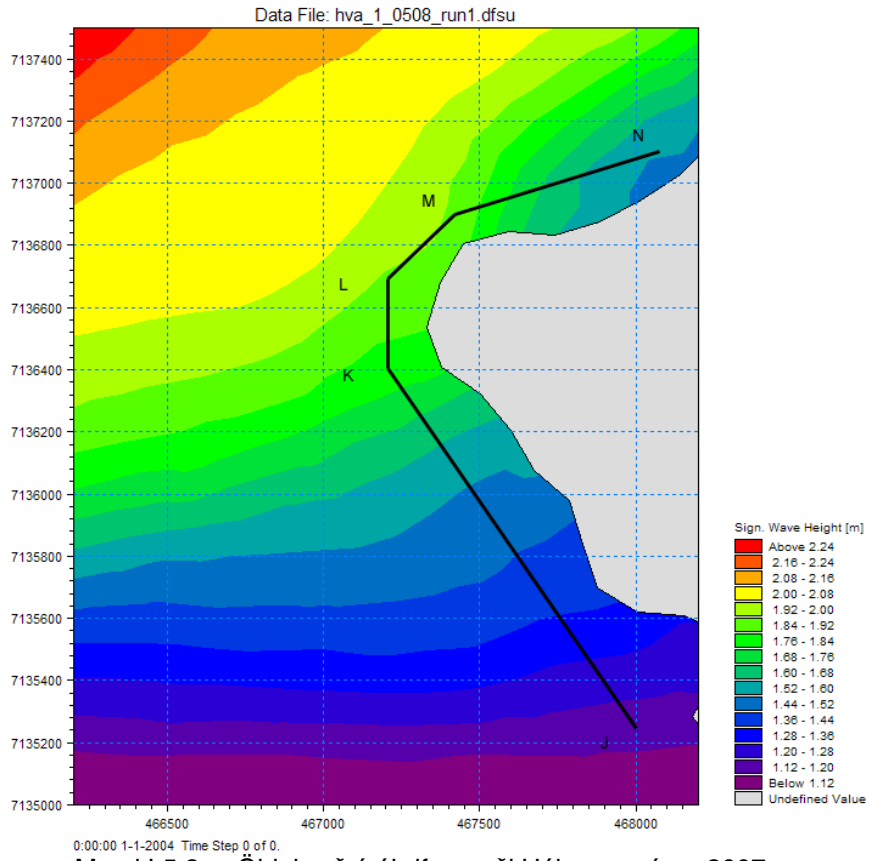
I.5 Hálsanes



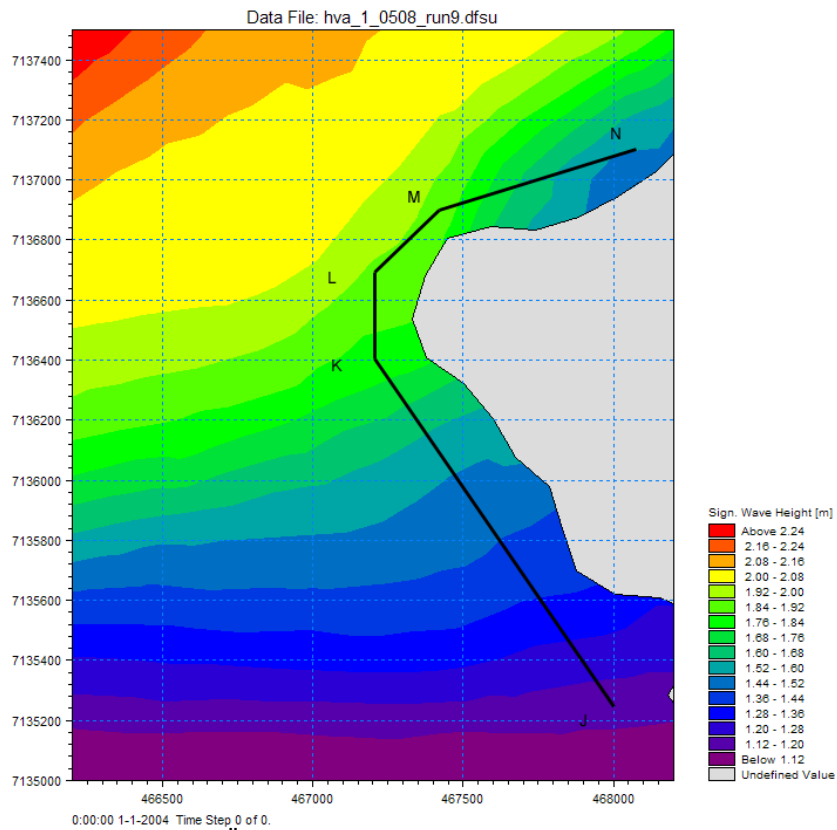
Mynd I.5.1a : Dýpi við Hálsanes 2007.



Mynd I.5.1b : Dýpi við Hálsanes 2018.



Mynd 1.5.2a : Ölduhæð á áhrifasvæði Hálsanesnámu 2007.

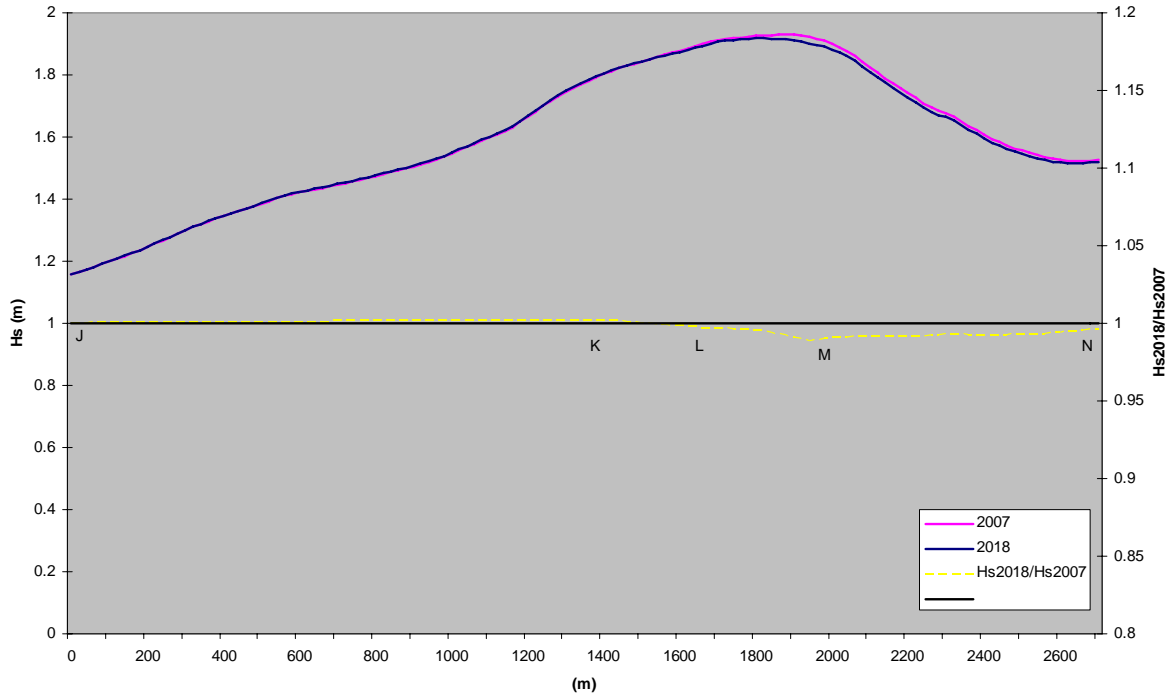


Mynd 1.5.2b : Ölduhæð á áhrifasvæði Hálsanesnámu 2018.



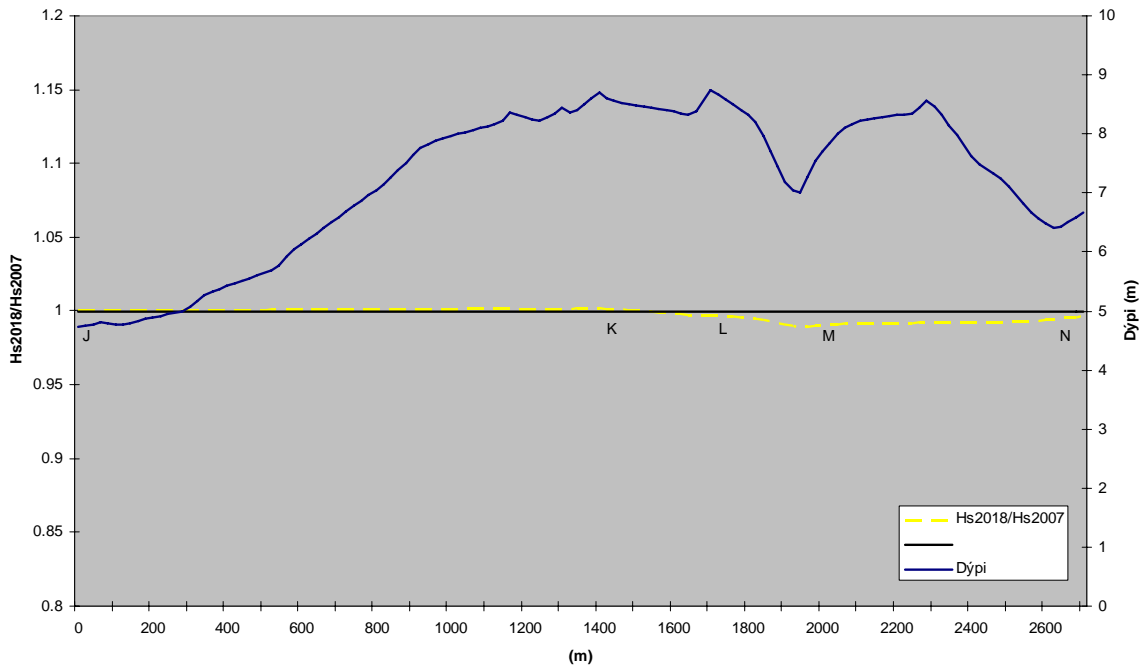
5. Hálsnes

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



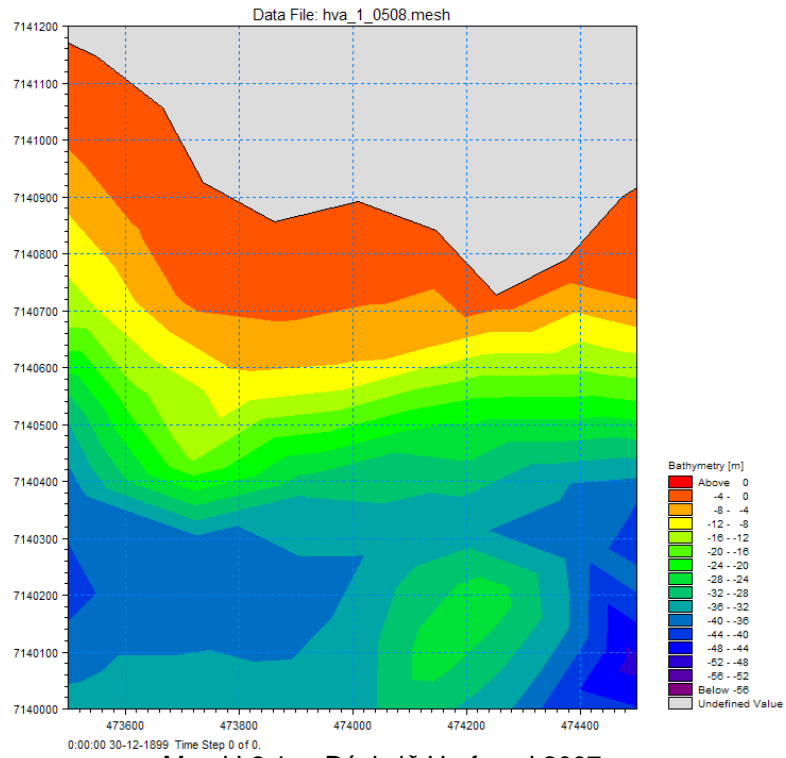
5. Hálsnes

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s

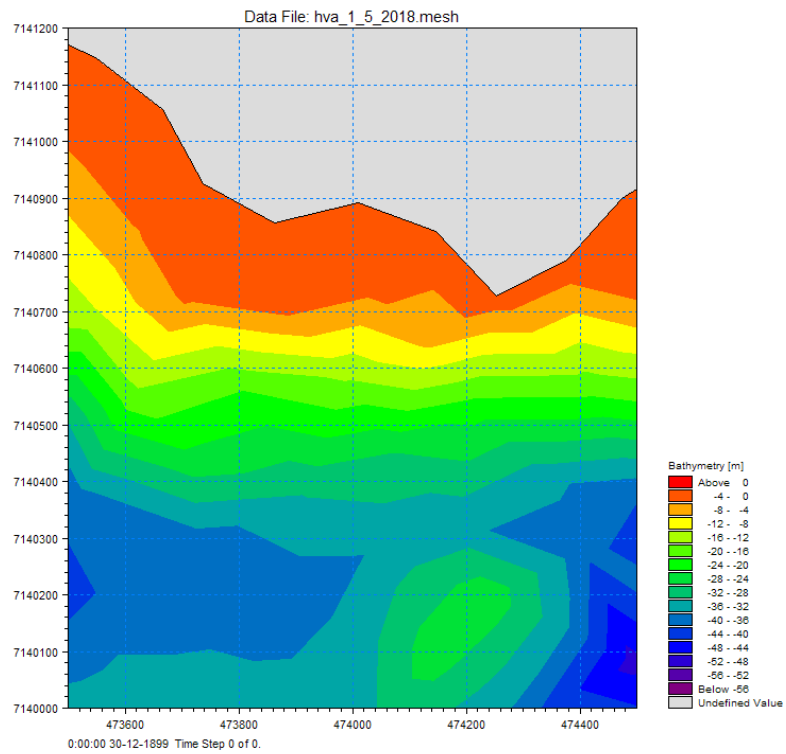




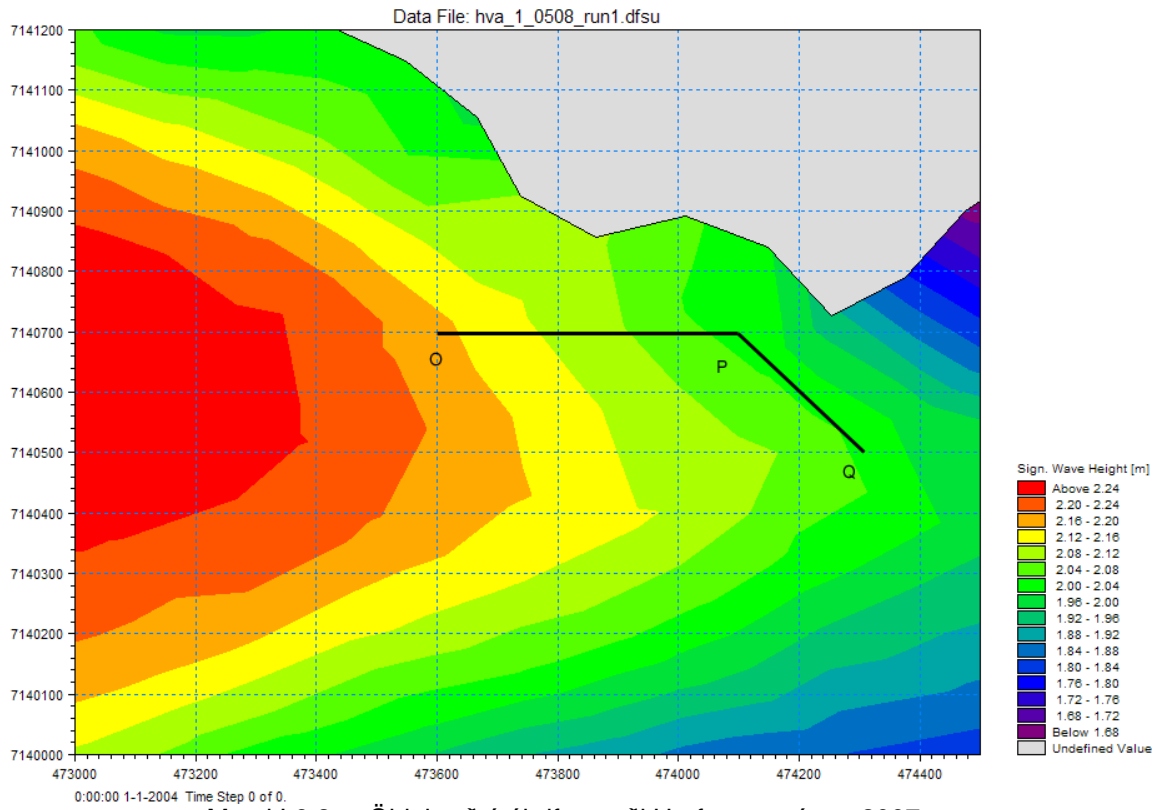
I.6 Hrafneyri



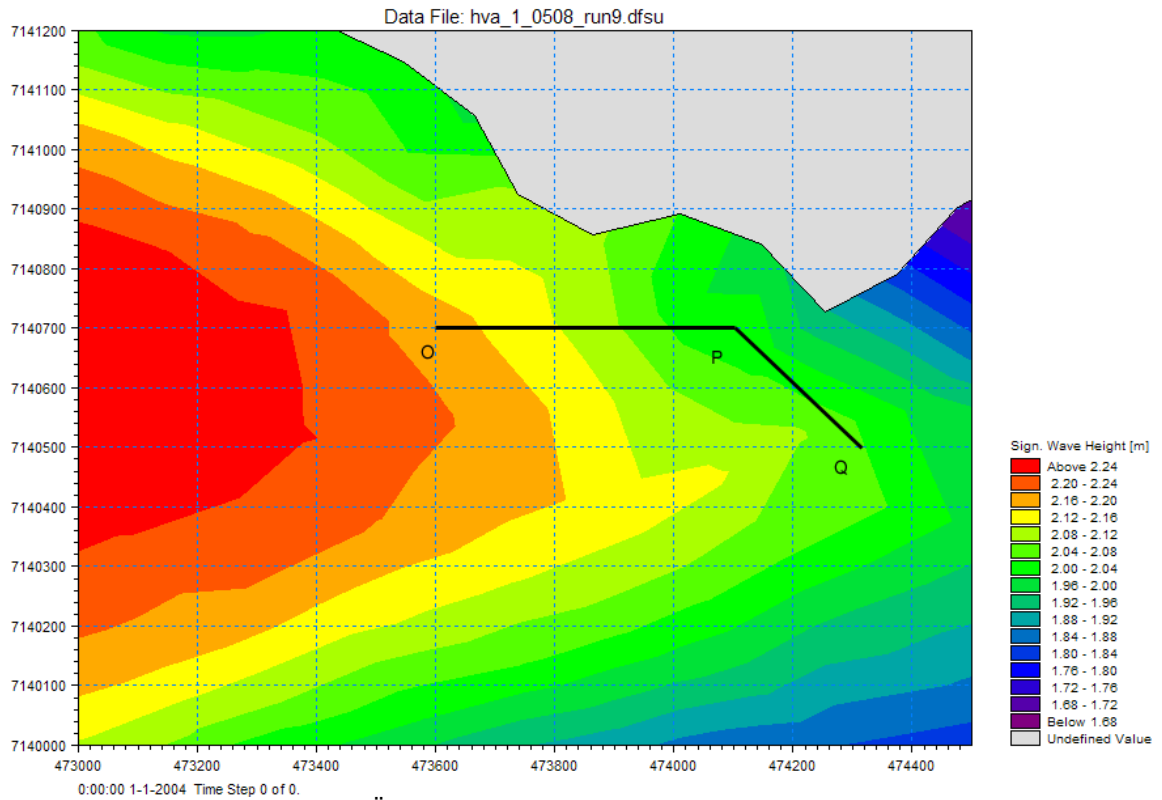
Mynd I.6.1a : Dýpi við Hrafneyri 2007.



Mynd I.6.1b : Dýpi við Hrafneyri 2007.



Mynd I.6.2a : Ölduhæð á áhrifasvæði Hrafneyrarnámu 2007.

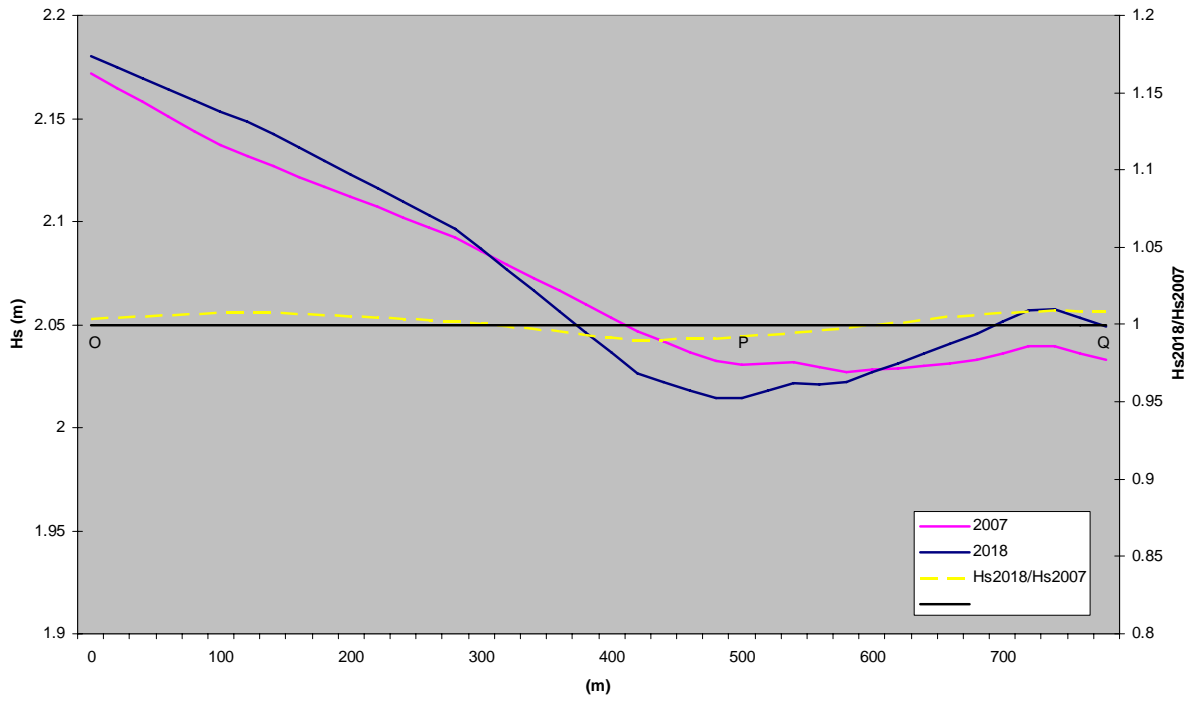


Mynd I.6.2b : Ölduhæð á áhrifasvæði Hrafneyrarnámu 2018.



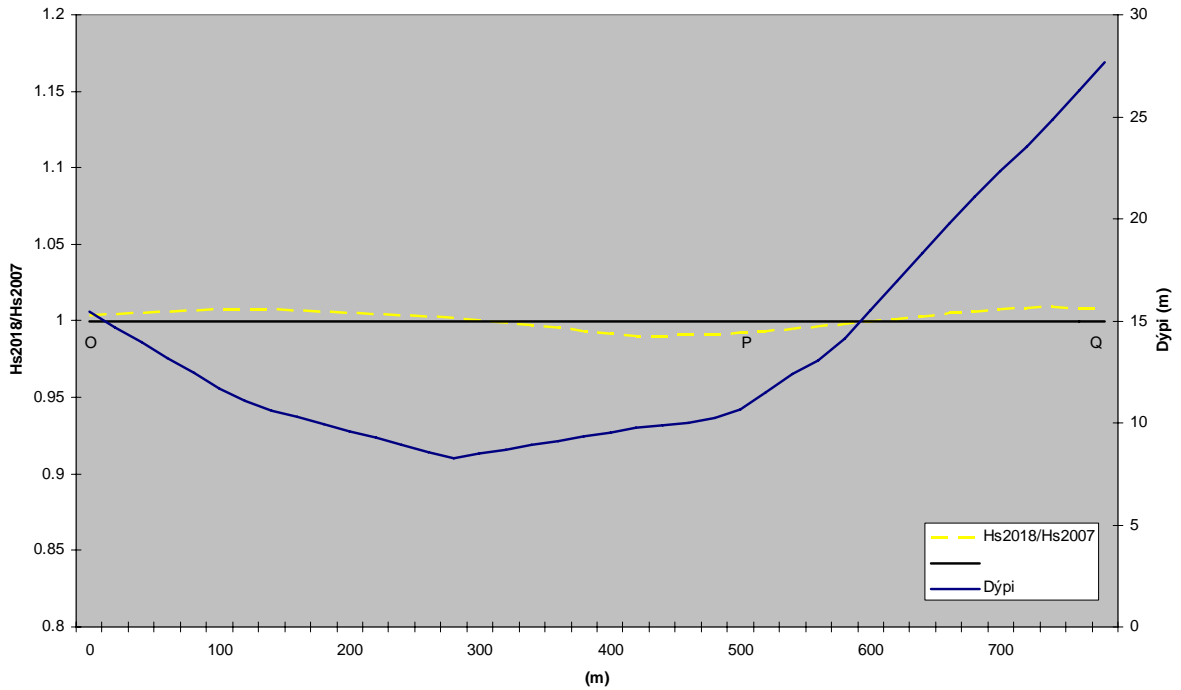
6. Hrafneyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



6. Hrafneyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



VIÐAUKI 6

Hávaði frá efnistöku Björgunar í Hvalfirði

B.t. **Björgun ehf.**

Dags. 30.05.2008

Efni: Hávaði frá efnistöku Björgunar í Hvalfirði

Þann 27. maí 2008 voru framkvæmdar mælingar á hávaða um borð í dæluskipinu Sóley á meðan á efnistöku stóð.

Dælingin var dæmigerð fyrir dælingar Sóleyjar en þrjár slíkar eru framkvæmdar á sólarhring og taka um 2 klukkutíma í hvert skipti. Í heildina stendur efnistakan því yfir í um 6 klukkustundir á sólarhring.

Dælingin fór fram í Laufagrunni í Hvalfirði. Fjarlægð frá landi var breytileg, minnst um 350m en nokkuð meiri að jafnaði. Var hávaði mældur jafnt um allt dekk skipsins. Þessar mælingar gefa því góða mynd af því hversu mikinn hávaða skipið gefur frá sér á meðan á dælingu stendur. Má þá nota þær upplýsingar til þess að áætla hvernig hávaði berst frá skipinu.

Hljóðstig er mælikvarði á hljóðstyrk. Það er oft mælt í decibelum í gegnum s.k. A-sú sem líkir eftir næmni eyrans. Hljóðstigið er þá táknað L_A og einingin er dB(A).

Niðurstöður mælinganna eru gefnar sem jafngildishljóðstig, L_{Aeq} , annarsvegar og hámarkshljóðstig, $L_{A,max}$, hinsvegar.

Jafngildishljóðstig er ákveðið meðaltalshljóðstig, sem samsvarar sömu hljóðorku á mælitímanum og hinn raunverulegi breytilegi hávaði.

Hámarkshljóðstig er hæsta gildi sem hljóðmælir sýnir á mælitímanum.

Í Reglugerð um hávaða 933/1999 eru skilgreind mestu leyfilegu jafngildishljóðstig frá atvinnustarfsemi í hreinni íbúðarbyggð.

Mesta hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð og utan við opnanlega glugga á mismunandi tímum sólarhrings:

$$07 - 18 \quad L_{Aeq} = 50dB(A)$$

$$18 - 23 \quad L_{Aeq} = 45dB(A)$$

$$23 - 07 \quad L_{Aeq} = 40dB(A)$$

Ekki eru settar neinar sérstakar kröfur um hámarkshljóðstig í reglugerðinni en þetta gildi getur þó gefið nokkra mynd af truflandi áhrifum hljóðsins.

Mæld hljóðstig um borð í skipinu (við upptök hávaðans) eru þá notuð til þess að reikna áætluð hljóðstig í ákveðum fjarlægðum frá því.

Niðurstöður

Minnsti merkjanlegi munur á hljóðstigi er um 1dB, niðurstöðurnar eru því allar námundaðar að næsta heila decibeli.

Jafngildishljóðstig um borð í Sóley á meðan á dælingu stóð:

$$L_{Aeq} = 80\text{dB(A)}$$

Jafngildishljóðstig á sólarhring vegna þriggja dælinga:

$$L_{Aeq,24h} = 68\text{dB(A)}$$

Hámarkshljóðstig um borð í Sóley á meðan á dælingu stóð:

$$L_{A,max} = 99\text{dB(A)}$$

Um borð í skipinu eru nokkrir hávaðagjafar og er vél skipsins ekki síðri hávaðavaldur en dælingin sjálf. Mælingarnar, sem framkvæmdar voru á dekki skipsins, voru því aldrei meira en um 10m frá hávaðagjafa og yfirleitt mun nær. Hér verður miðað við að öll hljóðstig hafi verið mæld í 10m fjarlægð og útbreiðslan reiknuð miðað við það.

Við útreikninga á útbreiðslu hávaðans er notast við samnorrænt reiknilíkan „Nordic Prediction Method“. Í útreikningunum er tekið tillit til dreifingar hljóðsins og þeirrar hljóðdeyfingar sem verður vegna andrúmsloftsins.

Í stuttu máli má segja að hljóðstyrkur lækki um 6dB við hverja tvöföldun fjarlægðar frá hljóðgjafa vegna dreifingar hljóðsins. Hljóðdeyfing andrúmsloftsins er mjög tíðnibundin, fyrir breiðbandshljóð (s.s. jafngildishljóðstig) veldur andrúmsloftið um 3dB hljóðdeyfingu á hverja 100m sem hljóðið ferðast.

Ekki er tekið tillit til vinds, hitastiguls eða annarra veðuráhrifa í reikningunum. Slík áhrif geta jafnt auðveldað sem hamlað útbreiðslu hljóðsins (t.d. eftir því hvort vindur blæs með eða á móti stefnu hljóðsins). Við hagstæðustu skilyrði mun hljóðstig þó aldrei verða meira en 6dB hærra en útreiknuðu gildin að neðan.

Jafngildishljóðstig í 350m fjarlægð $L_{Aeq} = 39\text{dB(A)}$	Jafngildishljóðstig í 450m fjarlægð $L_{Aeq} = 34\text{dB(A)}$
Jafngildishljóðstig á sólarhring í 350m fjarlægð $L_{Aeq,24h} = 27\text{dB(A)}$	Jafngildishljóðstig á sólarhring í 450m fjarlægð $L_{Aeq,24h} = 22\text{dB(A)}$
Hámarkshljóðstig í 350m fjarlægð $L_{A,max} = 58\text{dB(A)}$	Hámarkshljóðstig í 450m fjarlægð $L_{A,max} = 53\text{dB(A)}$

Umsögn

Jafngildishljóðstig á sólarhring, $L_{Aeq,24h}$, er það hljóðstig sem myndi fást ef mælt væri allan sólahringinn á viðkomandi stað og engir aðrir hávaðagjafar væru nærri. Þetta er það gildi sem miða skal við þegar niðurstöður eru bornar saman við reglugerðarákvæði.

Í 350m fjarlægð frá skipinu er $L_{Aeq,24h} = 27\text{dB(A)}$. Við hagstæðustu skilyrði til hljóðburðar mætti bæta 6dB(A) við þá tölu og væri hljóðstigið þá samt vel innan við reglugerðarákvæði á öllum tímum sólarhrings. $L_{Aeq,24h}$ er yfir 40dB(A) innan 200-250m radíus frá skipinu, en það er nokkuð frá landi.

Svipaða sögu er að segja um hávaðann frá skipinu einmitt á meðan á dælingu stendur. Eins og áður segir miða viðmið reglugerðar við hljóðstig sem mæld eru yfir allan sólahringinn. Hávaði getur þó valdið ónæði þótt hann standi skemur yfir. Til þess að átta sig betur á hávaðanum sem verður á meðan á dælingu stendur er því gott að bera þessi gildi saman við ákvæði reglugerðar.

Í 350m fjarlægð frá skipinu er $L_{Aeq} = 39\text{dB(A)}$ sem að öllu jöfnu uppfyllir reglugerðarákvæði á öllum tímum sólarhrings. Það má því færa rök fyrir því að reglugerðarákvæði væru uppfyllt jafnvel þótt dælingar stæðu yfir viðstöðulaust allan sólahringinn.

Við hagstæð skilyrði til hljóðburðar getur verið að hljóðstigið fari uppfyrir viðmið reglugerðar á tímabilinu 23 – 07 en í 450m fjarlægð ætti það einnig að vera uppfyllt.

Enginn ríkjandi tónn var í mældum hávaða frá skipinu en lægri tíðnir voru þó meira áberandi en hærri tíðnir. Hæstu mældu gildi voru því við nokkuð lágar tíðnir. Stafar þetta frekar af völdum díselvélar skipsins frekar en dælingarinnar sjálfrar.

Lágar tíðnir berast mun betur í lofti en þær hærri má því vel gera ráð fyrir því að lágar tíðnir (bassahljómur) heyrast ágætlega í landi.

Ekkert er kveðið á um hámarkshljóðstig í reglugerð. Því er lítið hægt að segja um þetta annað en að þessi hljóð ættu ekki að vera mjög hávær en þó gætu hugsanlega valdið einhverju ónæði á næstu bæjum.

Lokaorð

Hávaði frá dæluskipi Björgunar hefur verið mældur á meðan á dælingu í Hvalfirði stóð. Hljóð frá skipinu ætti að heyrast í landi en styrkur þess fer nokkuð eftir aðstæðum og fjarlægð skipsins frá landi.

Erfitt er að skilgreina hverskonar hljóð eru truflandi en það má vera að hljóð frá skipinu valdi íbúum í nágrenninu einhverju ónæði á stundum.

Mældur hávaði frá skipinu er þó vel innan þeirra marka sem sett eru í Reglugerð um hávaða.

Virðingarfyllst,

Gunnar Birnir Jónsson

VIÐAUKI 7

Hvalfjörður-Öldurfarsrannsóknir

Endurskoðun á öldufari við Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu.

Hvalfjörður

Öldufarsrannsóknir

Endurskoðun á öldufari við
Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu.
(Viðbót við skýrslu Siglingastofnunar
Hvalfjörður Öldufarsrannsóknir frá júní 2008)



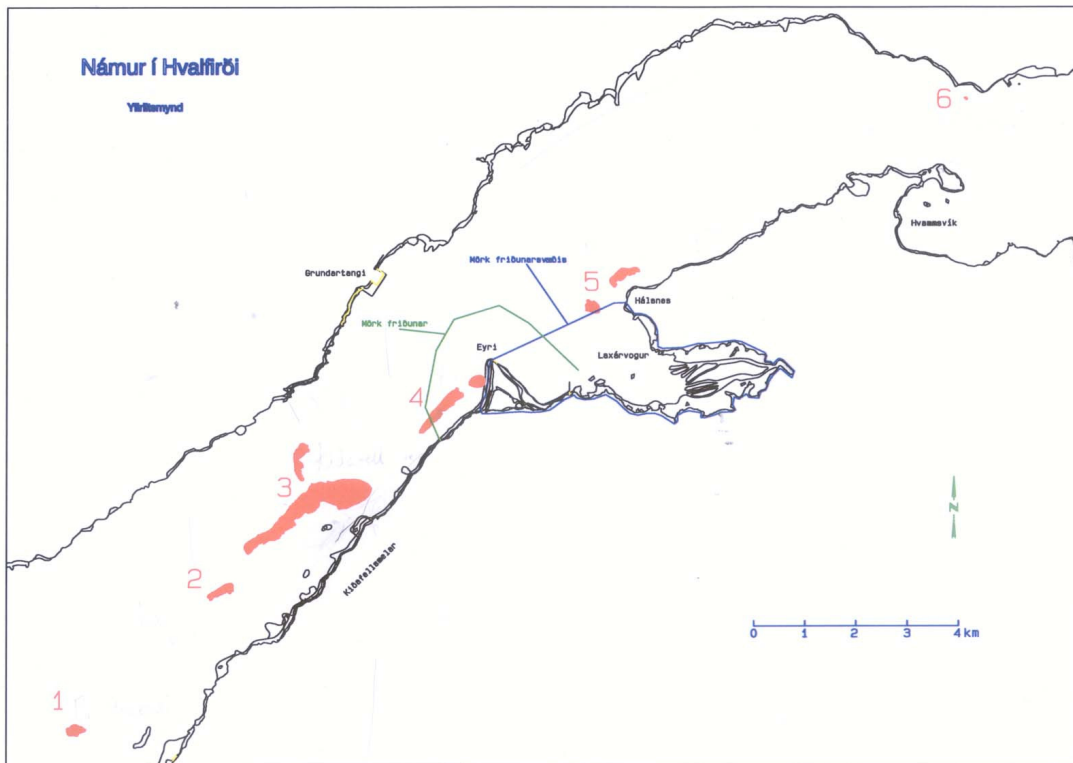
1.0 Inngangur

Að beiðni Björgunar ehf. vann Siglingastofnun að öldufarsrannsóknunum í Hvalfirði með áherslu á námusvæði Björgunar í júní 2008. Markmið reikninganna var að leggja mat á það hvort líkur séu á því að áhrif efnistöku á landbrot verði einhver umfram náttúrulegar orsakir. Allar námurnar sex sem skoðaðar voru uppfylltu viðmiðunarmörk hvað snertir hækkun ölduhæða (sbr. viðauka 3). Fjórar námur uppfylltu kröfuna um að dýpið þar sem flái námu byrjar frá landi sé meira en tvöföld ölduhæðin. Þessi krafa var ekki uppfyllt við Kiðafellsnámu og Eyrarnámu.

Eftir fund með fulltrúum Björgunar ehf. og fulltrúum Siglingastofnunar þann 4. desember s.l. var ákveðið að fá tillögur að breyttum fláa á efnisnámunum við Kiðafell og Eyri, ásamt efnisnámunni við Laufagrunn, eins og lagt er til í Viðauka 3: Viðbætur við tillögur að viðmiðunarmörkum í kafla 3.2 í skýrslu Siglingastofnunar "Hvalfjörður. Öldufarsrannsóknir. Björgun ehf. Júní 2008". Ákveðið var að færa mörk fyrir ofangreindar þrjár námur utar og endurtaka ölduhæðareikninga. Jafnframt því var ákveðið að færa mörk Laufagrunnsnámu utar.

Ekki var talin ástæða til að kanna Brekkuboða, Hálsanes og Hrafneyri þar sem þær voru innan viðmiðunarmarka sbr. skýrslu Siglingastofnunar Hvalfjörður. Öldufarsrannsóknir. Björgun ehf. Júní 2008.

Bornar voru saman niðurstöður frá óbreyttum botni 2005 við nýjar endurskoðaðar tillögur að námunum 2018 sem lagðar voru fram af Björgun ehf.



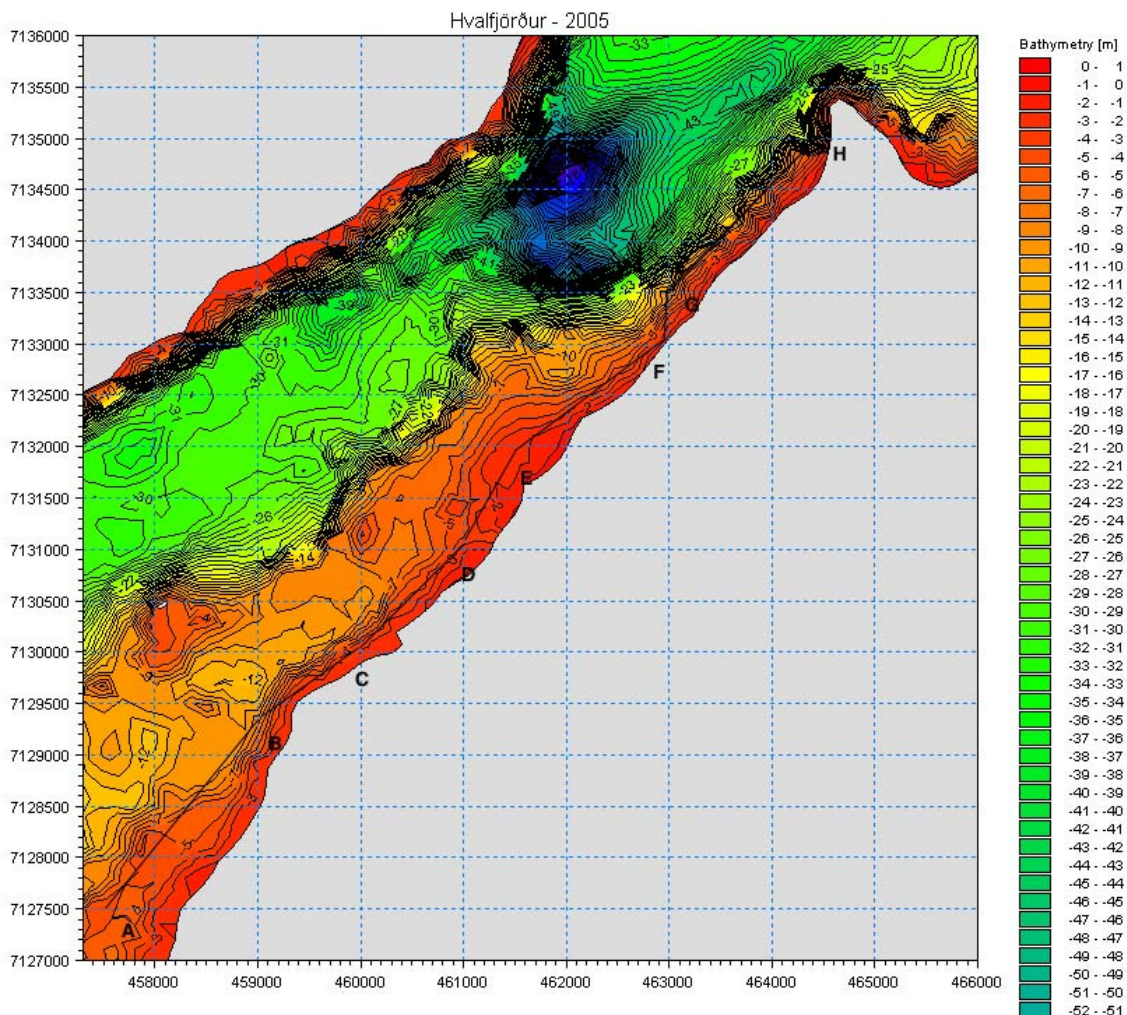
Mynd 1: Yfirlit yfir námasvæði í Hvalfirði.
1. Brekkuboði, 2. Laufagrunn, 3. Kiðafell, 4. Eyri, 5. Hálsnes og 6. Hrafneyri.



2.0 Niðurstöður

Eins og fram kom í skýrslu Siglingastofnunar Hvalfjörður Öldufarsrannsóknir frá júní 2008, er suðvestan alda yfir þriðjungi af tímanum á svæðinu, jafnframt því að vera langhæst. Þá er reynslan sú við innanverðan Faxaflóa að þyngsta og orkumesta aldan kemur í suðvestan átt. Því var valið að einskorða athugun á öldufari í Hvalfirði við suðvestan öldu. Keyrð var eins árs kennialda úr suðvestri með eins árs endurkomutíma, $H_s = 11,2$ m, með sveiflutímann $T_p = 15,1$ s og vindhraða 26 m/s. Vindhraði einu sinni á ári úr suðvestri er 26 m/s og er hann látinn blása frá hafi og inn allan Hvalfjörðinn. Áhrif úthafsöldunnar dvína fljótt í Hvalfirðinum og verður vindaldan stöðugt áhrifameiri þegar innar dregur í fjörðinn og nær eingöngu ríkjandi við tvær innstu námurnar (Hálsnes og Hrafneyri). Niðurstöður útreikninga fyrir Laufagrunn, Kiðafell og Eyri fylgja hér á eftir.

Á mynd 2 eru sýnd áhrifasvæði náma í Hvalfirði sem notuð eru við framsetningu niðurstaða á ölduhæð. Keyrt var á dýptargrunni 2005 og nýjum endurskoðuðum grunni 2018 á sjávarstöðu +4,0 m.



Mynd 2: Áhrifasvæði náma í Hvalfirði þar sem gerður er samanburður á ölduhæð miðað við efnisnámur 2005 og 2018.



2.1 Laufagrunn

Eftirfarandi niðurstöður fylgdu fyrri rannsókn frá júní 2008:

“3.3.2. Laufagrunn.

Á Laufagrunnssvæðinu verður lækkun öldu á svæðinu C til E en eftir það um 1.2% hækkun en ölduhæðin þar er um 2.2 m. Dýpi námu næst landi er 8 m og því innan marka. Mesta hækkun um 1% er einnig innan marka hvort sem er fyrir malar eða sandströnd. Náman telst innan viðmiðunarmarka.”

Mynd 3 sýnir botn 2005 úr grunni öldufarsforrits SÍ byggt á gögnum frá Björgun ehf. Mynd 4 sýnir tillögu Björgunar ehf. að námasvæði 2018 við Laufagrunn ásamt endurskoðuðum tillögum 2018 að námasvæði á mynd 5.

Mynd 5 og 6 sýna tillögu Björgunar að námasvæðinu 2018 við Laufagrunn ásamt endurskoðaðri tillögu til ársins 2018 í reiknigrunniölduforrits Siglingastofnunar.

Í endurskoðaðri tillögu 2018, mynd 6, eru mörk námu næst landi færð utar og fláinn næst landi aukinn, í samanburði við mynd 5.

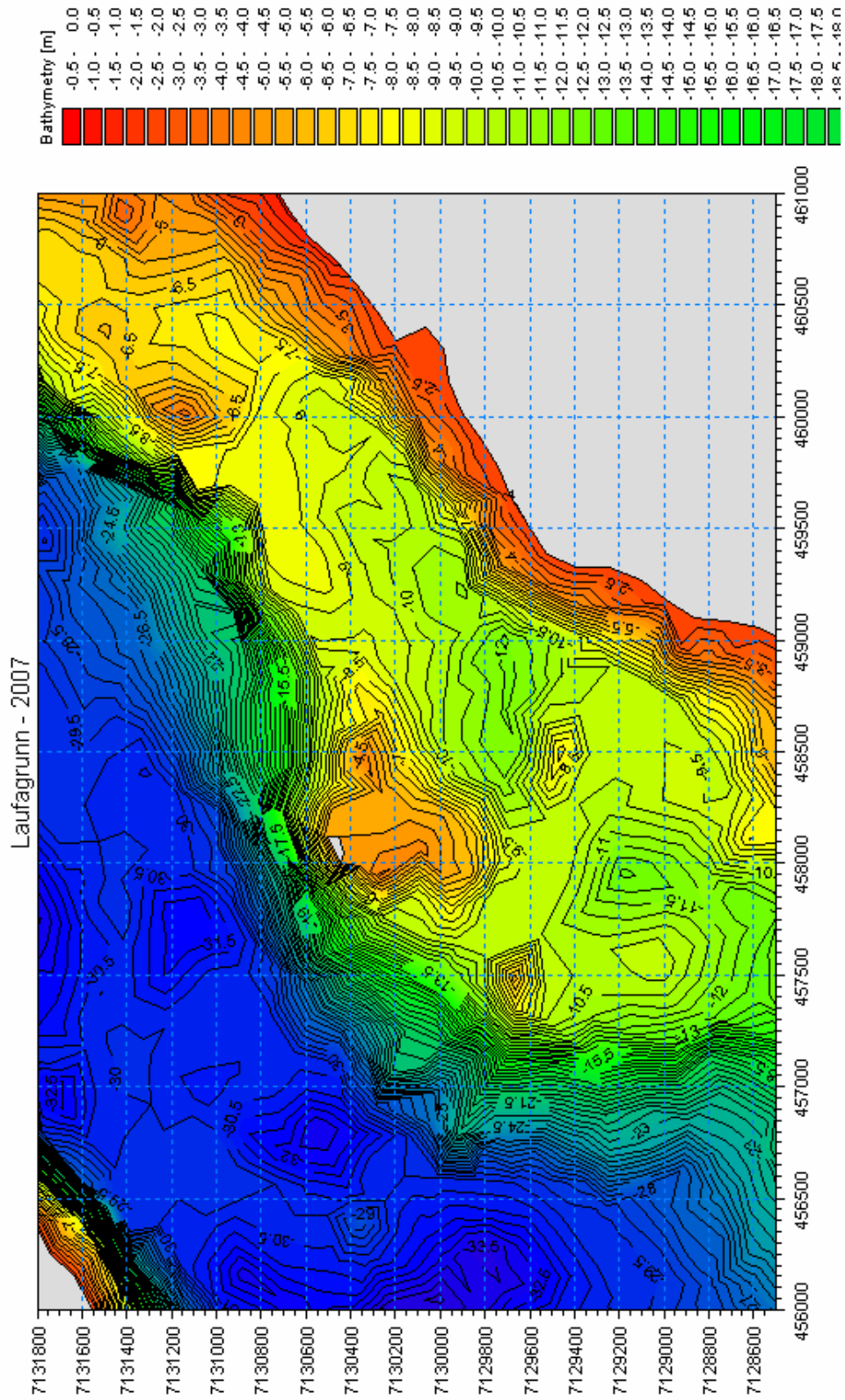
Niðurstöður öldufarsreikninga eru sýndar á mynd 7 yfir áhrifasvæðið frá B til G (sbr. mynd 2). Borin er saman ölduhæð á grunn 2005 við endurskoðaðan grunn 2018.

Ölduhæð lækkar frá grunni 2005 á nær öllu svæðinu eins og sjá má á grafi á mynd 7 og mesta ölduhæð er 3,7 m við syðri mörk Laufagrunnsnámu. Dýpi námu næst strönd er nú um 10 m sem er meira en tvöföld hæsta alda. Niðurstöður má sjá í töflu 1.

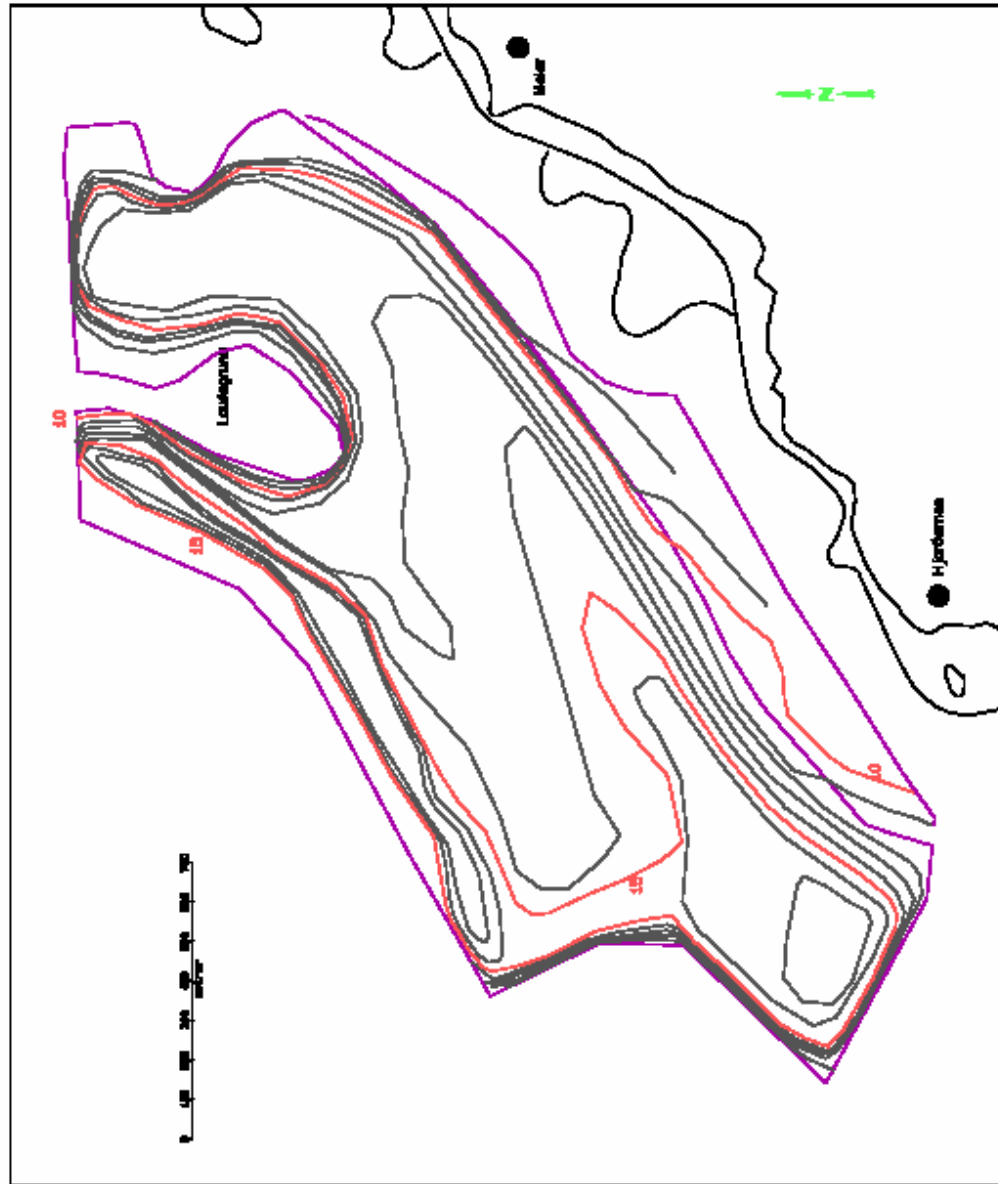
Náman er innan viðmiðunarmarka.

Tafla 1: Niðurstöður fyrir Laufagrunnsnámu miðað við botn 2005 og endurskoðaðan botn 2018.

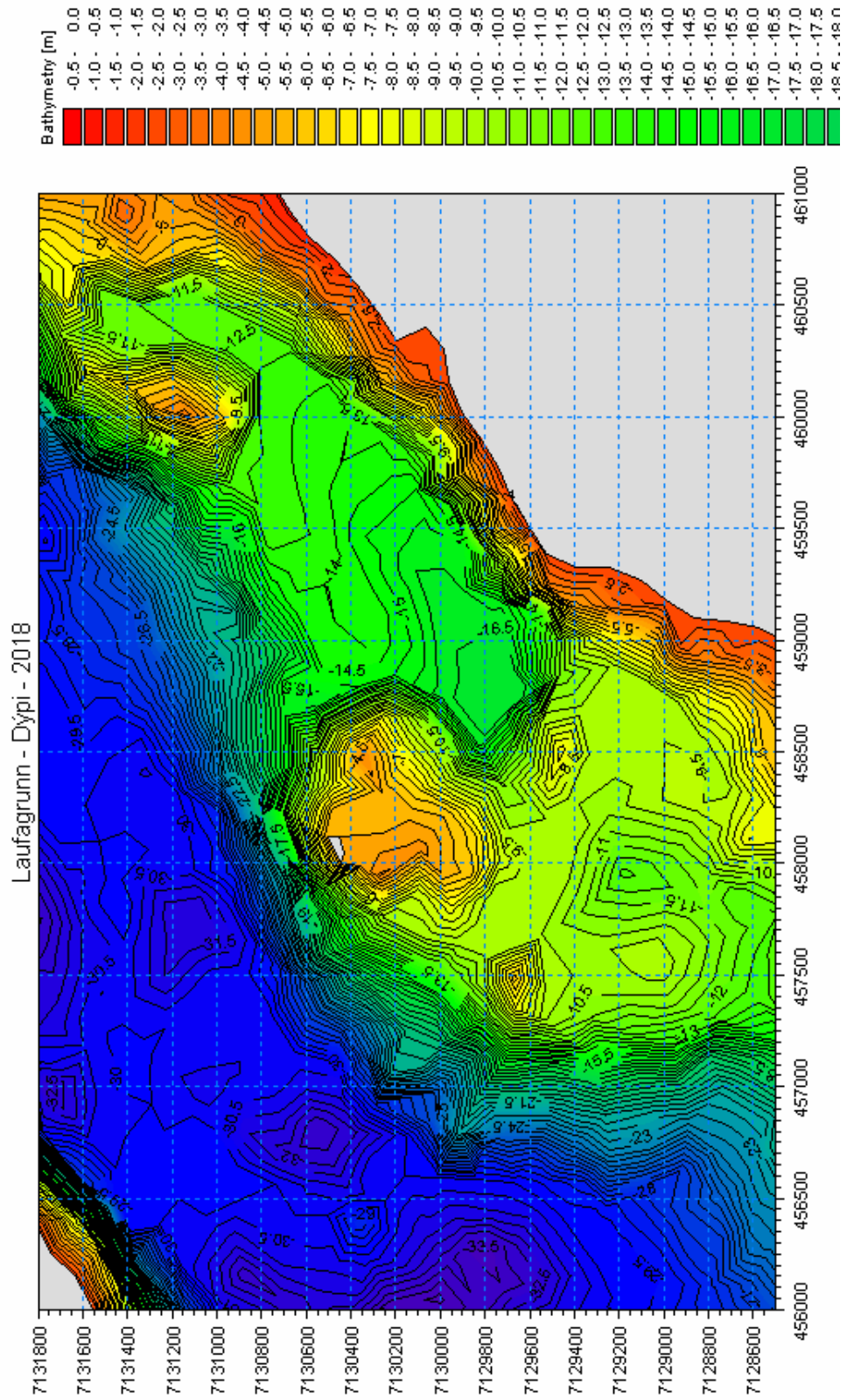
Náma	Dýpi námu næst strönd (m)	Ársalda (m)	Max.breyting H_{2018}/H_{2007} (%)	Strandgerð	Niðurstöður
2 Laufagrunn	BC	3.7	-1% / 10%	möl/sandur	Innan viðmiðunarmarka
	CD	2.5	-16%	möl/sandur	Innan viðmiðunarmarka
	DE	2.6	-10%	möl	Innan viðmiðunarmarka
	EF	2.7	-2%	"	Innan viðmiðunarmarka
	FG	2.3	2%	"	Innan viðmiðunarmarka



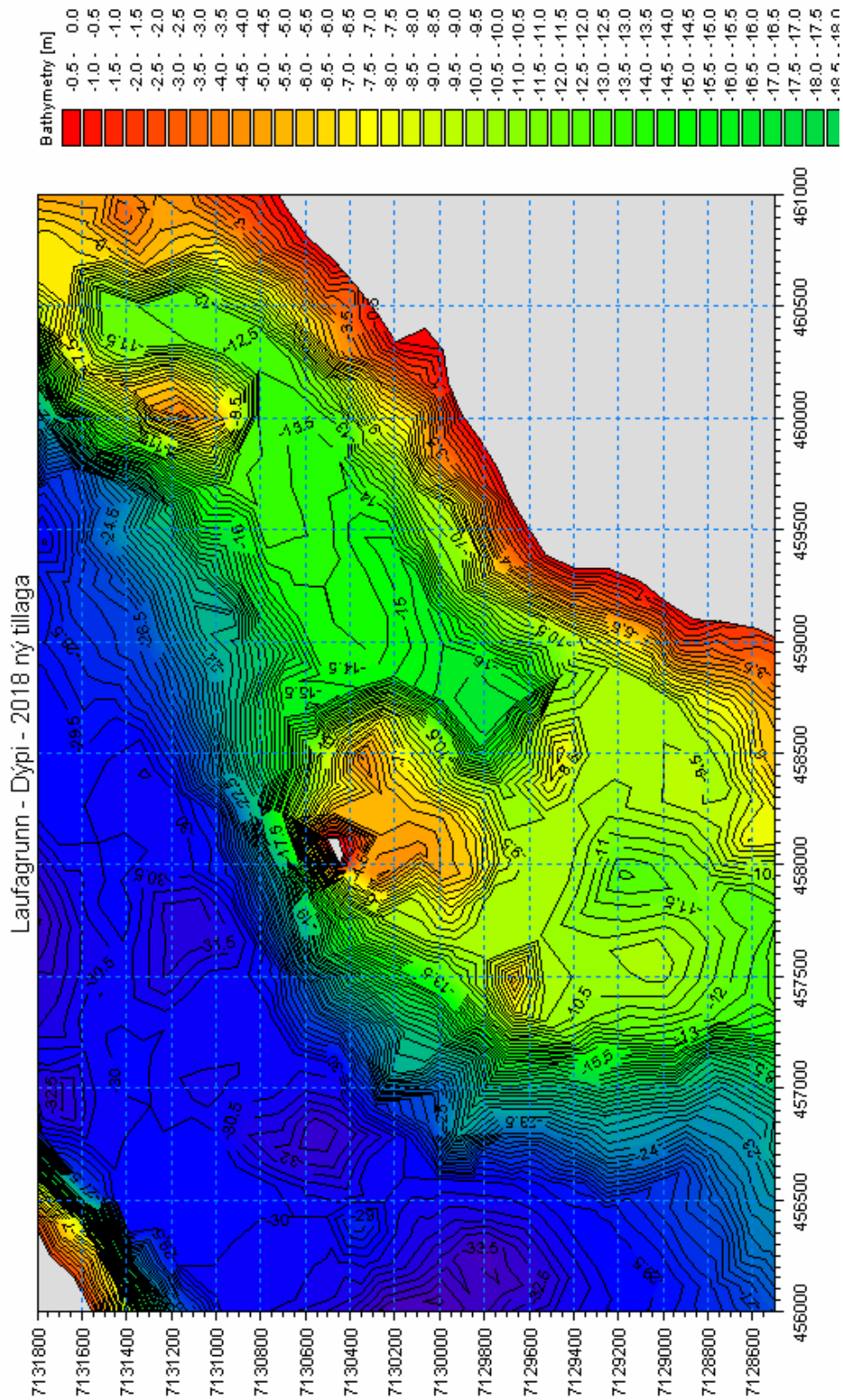
Mynd 3: Laufagrunnsnáma 2007 úr grunni öldufarsforrits SÍ, byggt á gögnum frá Björgun ehf.



Mynd 4: Laufagrunnsnáma 2018, gögn frá Björgun ehf.
Á myndinni sjást mörk námunnar frá 2018 og mörk endurskoðaðrar námu..



Mynd 5: Laufagrunnsnáma 2018 úr grunni öldufarsforrits Sí, byggt á gögnum frá Björgun ehf. (mynd 3).

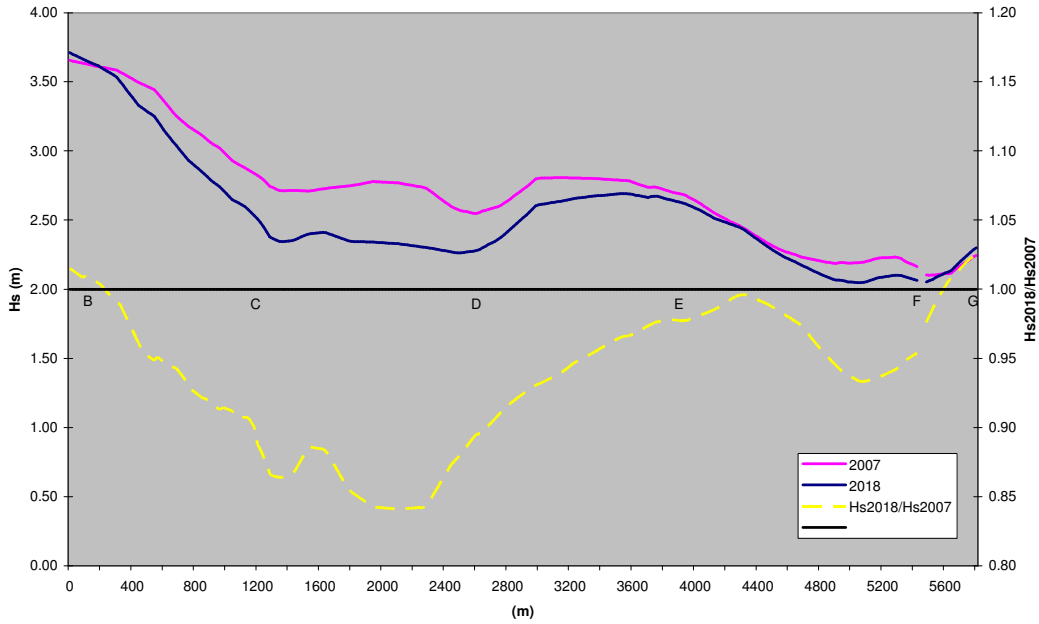


Mynd 6: Laufgrunnsmáa endurskoðuð 2018 úr grunni öldufarsforrits Sí, byggt á gögnum frá Björgun ehf.(mynd 3).



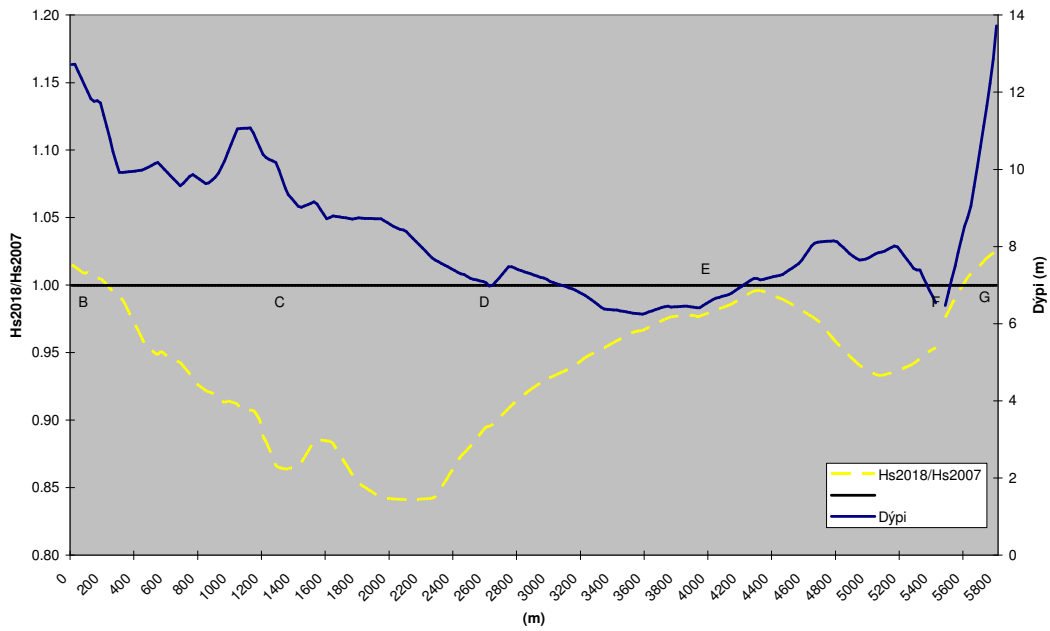
2. Laufagrunn

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



2. Laufagrunn

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



Mynd 7: Laufagrunnsnáma, ölduhæð, hlutfallsleg ölduhæð (H_{2018}/H_{2007}) og dýpi á áhrifasvæði.



2.2 Kiðafell

Eftirfarandi niðurstöður fylgdu fyrri rannsókn:

“3.3.3 Kiðafell

Áhrif Kiðafellsnámu valda að meðaltali um 8% lækkun ölduhæðar nyrst á svæðinu EF, en um 6% hækkun öldu á um 800 m bili á svæði G þar sem aldan hækkar úr um 2,2 m í 2,4 m. Þar sem um malarströnd er að ræða á því svæði er þessi hækkun rétt innan marka. Hins vegar er tvöföld ársalda (2 x 2,8 m) meiri en minnsta dýpi námu næst landi (-5 m) á stuttu svæði. Þarna mætti færa mörk námunnar út á aðeins meira dýpi.

Náman telst innan viðmiðunarmarka með fyrirvara.”

Mynd 8 sýnir botn 2005 úr grunni öldufarsforrits SÍ byggt á gögnum frá Björgun ehf. Mynd 9 sýnir tillögur Björgunar ehf. að námasvæði 2018 við Kiðafell ásamt endurskoðuðum tillögum 2018 að námasvæði á mynd 10.

Myndir 10 og 11 sýna tillögu Björgunar að námusvæðinu 2018 við Kiðafell ásamt endurskoðaðri tillögu til ársins 2018 í reiknigrunniölduforrits Siglingastofnunar.

Í endurskoðaðri tillögu 2018, mynd 10, eru mörk námu næst landi færð aðeins utar og fláinn næst landi aukinn, í samanburði við mynd 9.

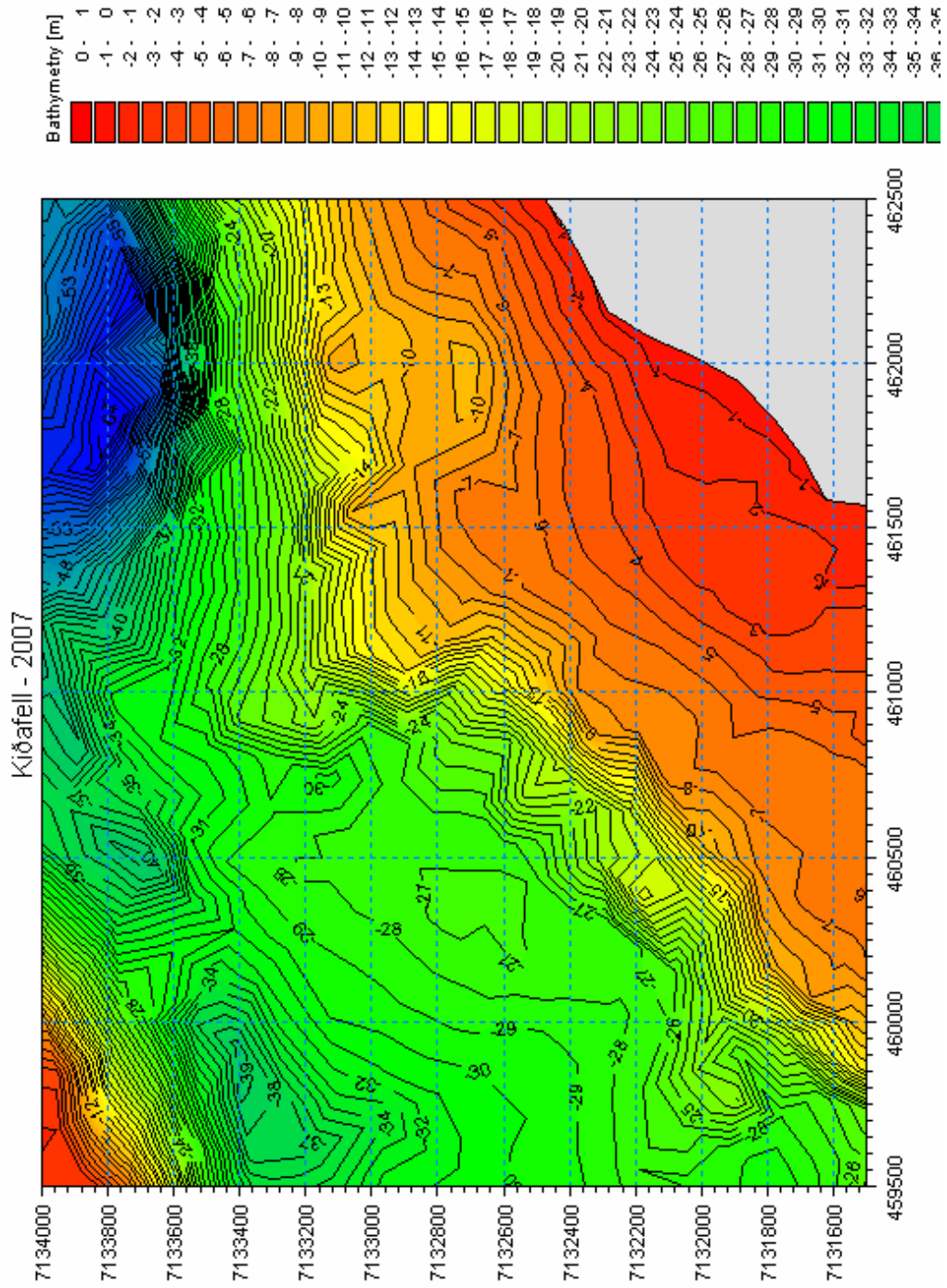
Niðurstöður öldufarsreikninga eru sýndar á mynd 12 yfir áhrifasvæðið frá D til I (sbr. mynd 2 og mynd 9). Borin er saman ölduhæð, grunn 2005 og endurskoðaðan grunn 2018.

Áhrif breytinga á Kiðafellsnámu valda nú um 10% lækkunar öldu syðst á svæðinu en um 3% hækkunar nyrst. Tvöföld ársaldan er nú 5,4 m (2*2,7 m) sbr mynd 12, sem er minna en minnsta dýpi næst landi (-8 m). Niðurstöður má sjá í töflu 2.

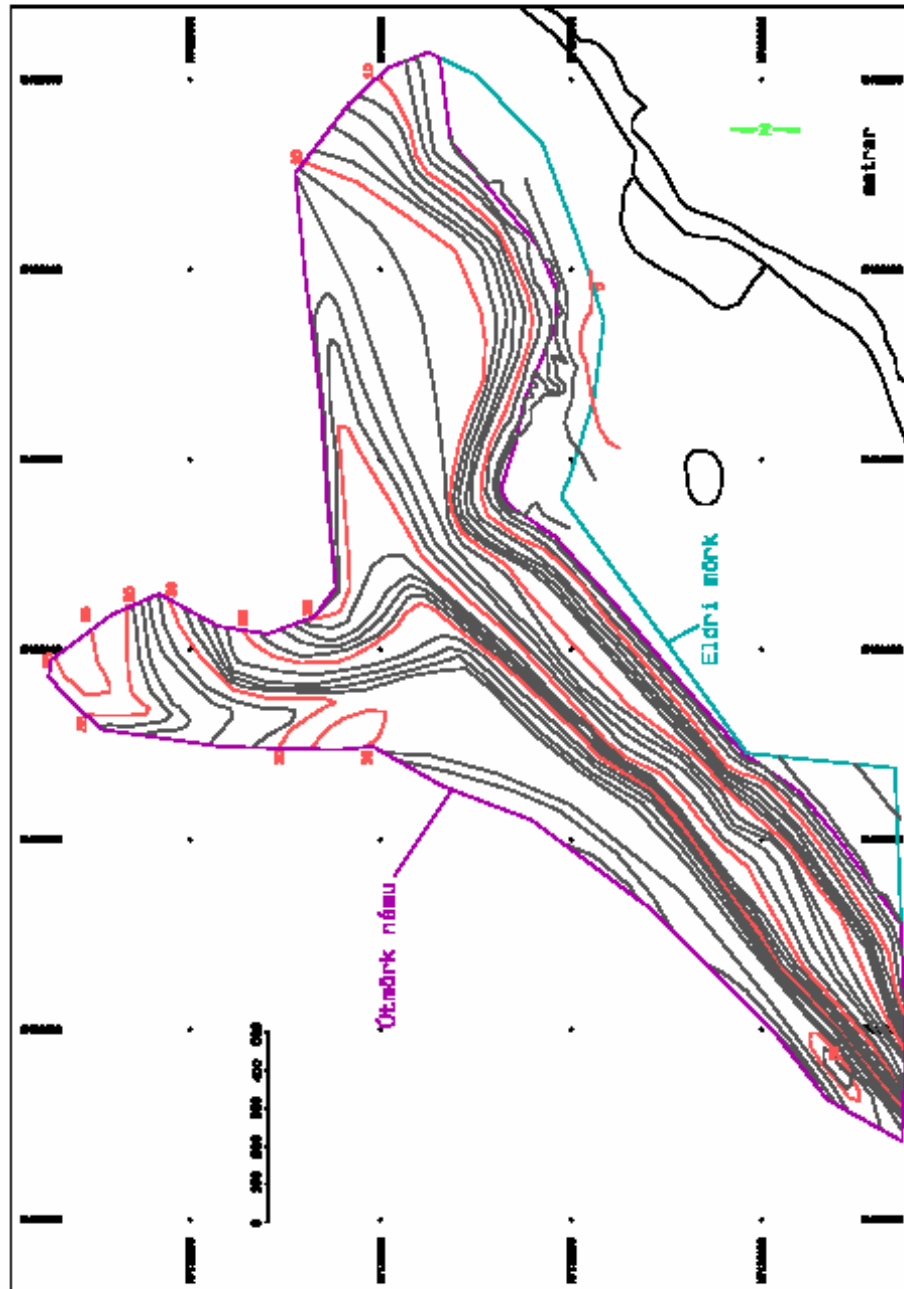
Náman er innan viðmiðunarmarka.

Tafla 2: Niðurstöður fyrir Kiðafellsnámu.

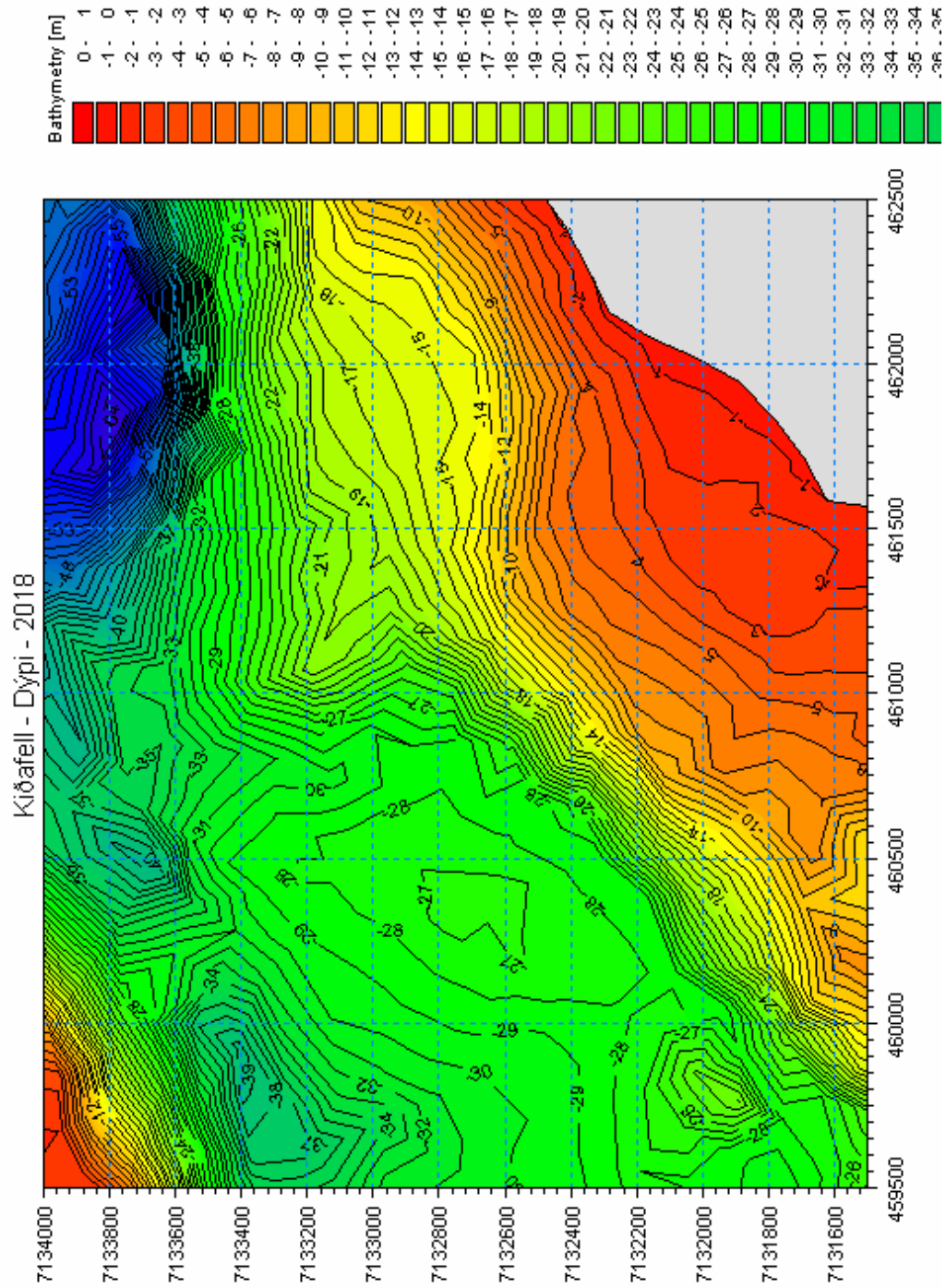
Náma	Dýpi námu næst strönd (m)	Ársalda (m)	Max.breyting H_{2018}/H_{2007} (%)	Strandgerð	Niðurstöður	
3 Kiðafell	DE	2,7	-10%	möl	Innan viðmiðunarmarka	
	EF	2,7	-7%	"	Innan viðmiðunarmarka	
	FG	-8	2,3	2%	"	Innan viðmiðunarmarka
	GH	2,3	3%	"	Innan viðmiðunarmarka	
	HI	2,2	2%	sandur/möl	Innan viðmiðunarmarka	



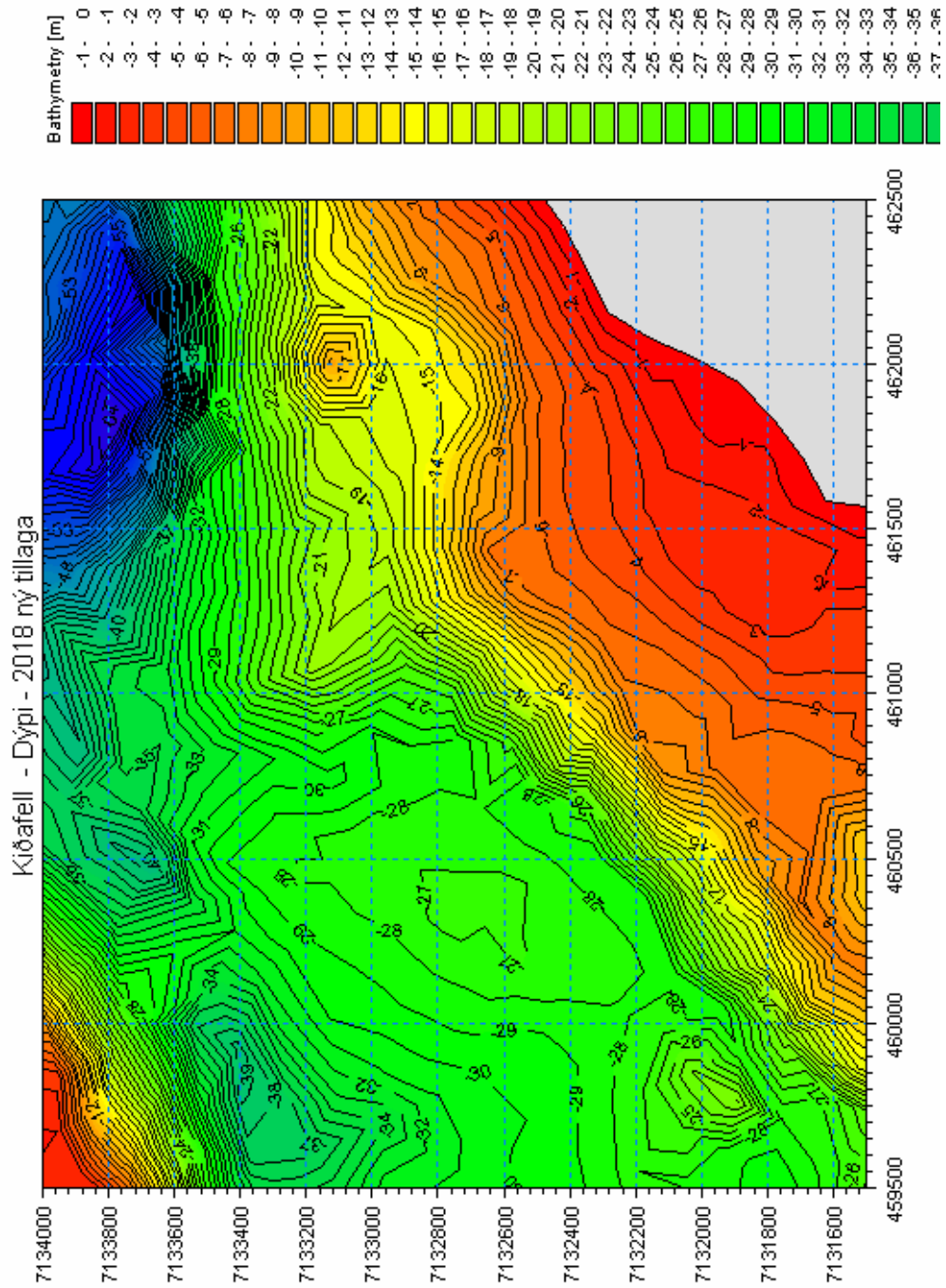
Mynd 8: Kiðafellsnáma 2007 úr grunni öldufarsforrits Sí, byggt á gögnum frá Björgun ehf.



Mynd 9: Kíðafellsnáma 2018, gögn frá Björgun ehf.
Á myndinni sjást mörk námunnar frá 2018 og mörk endurskoðaðrar námu.



Mynd 10: Kiðafellsnáma 2018 úr grunni öldufarsforrits SÍ, byggt á gögnum frá Björgun ehf. (mynd 3).

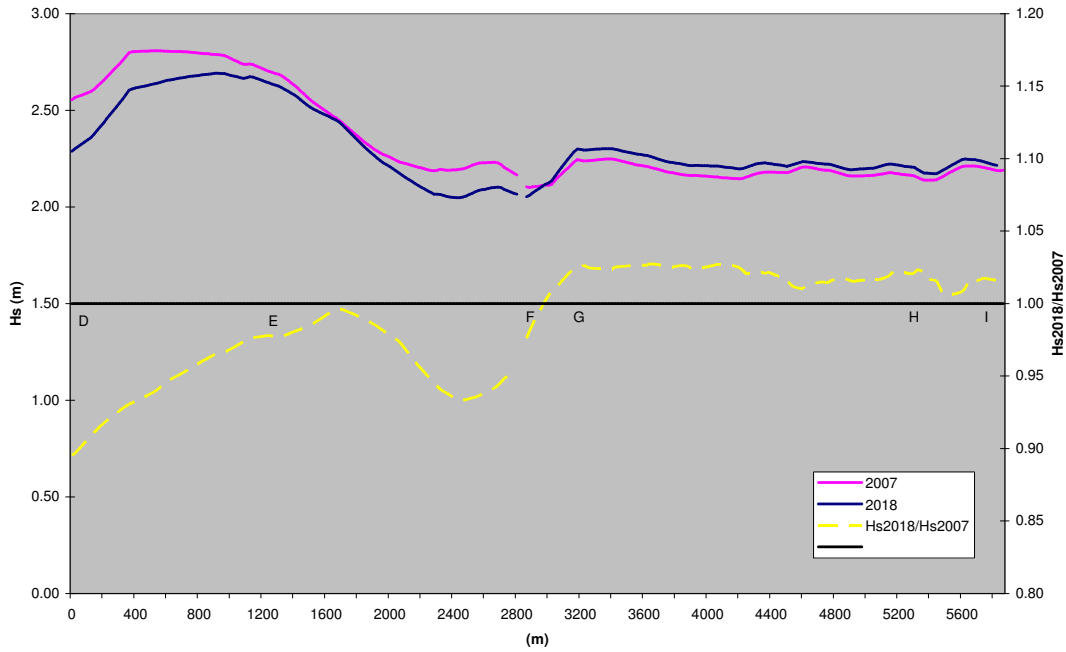


Mynd 11: Kiðafellsnáma endurskoðuð 2018 úr grunni öldufarsforrits SI, byggt á gögnum frá Björgun ehf.(mynd 3).



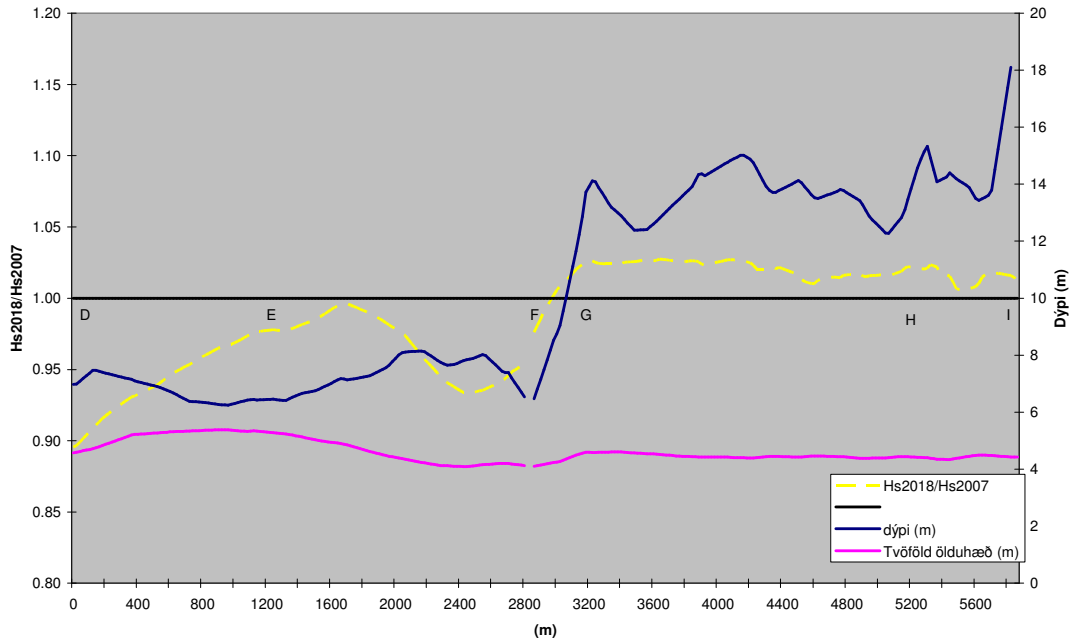
3. Kiðafell

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



3. Kiðafell

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



Mynd 12: Kiðafellsnáma, ölduhæð, hlutfallsleg ölduhæð (H_{2018}/H_{2007}), dýpi á áhrifsvæði og dýpi miðað við tvöfalda ölduhæð.



2.3 Eyri

Eftirfarandi niðurstöður fylgdu fyrri rannsókn:

“3.3.4 Eyri

Áhrif Eyrarnámu er um 1% hækkun öldu á miðju áhrifasvæðinu en þar er ölduhæðin um 2,2 m. Ölduhæð er innan marka hvort sem um malar eða sandströnd er að ræða. Líkt og við Kiðafell er dýpi námu næst landi miðað við 2,7 m ölduhæð hins vegar yfir mörkum og þarf þar einnig að færa mörk námunnar næst landi út á um 6-7 m dýpi. Náman telst innan viðmiðunarmarka með fyrirvara.”

Mynd 13 sýnir botn 2005 úr grunni öldufarsforrits SÍ byggt á gögnum frá Björgun ehf.

Mynd 14 sýnir tillögur Björgunar ehf. að námasvæði 2018 við Eyri ásamt endurskoðuðum tillögum 2018 að námasvæði.

Myndir 15 og 16 sýna tillögu Björgunar að námusvæðinu 2018 við Eyri ásamt endurskoðaðri tillögu til ársins 2018 í reiknigrunni ölduforrits Siglingastofnunar.

Í endurskoðaðri tillögu 2018, mynd 16, eru mörk námu næst landi færð aðeins utar og fláinn næst landi aukinn, í samanburði við mynd 15.

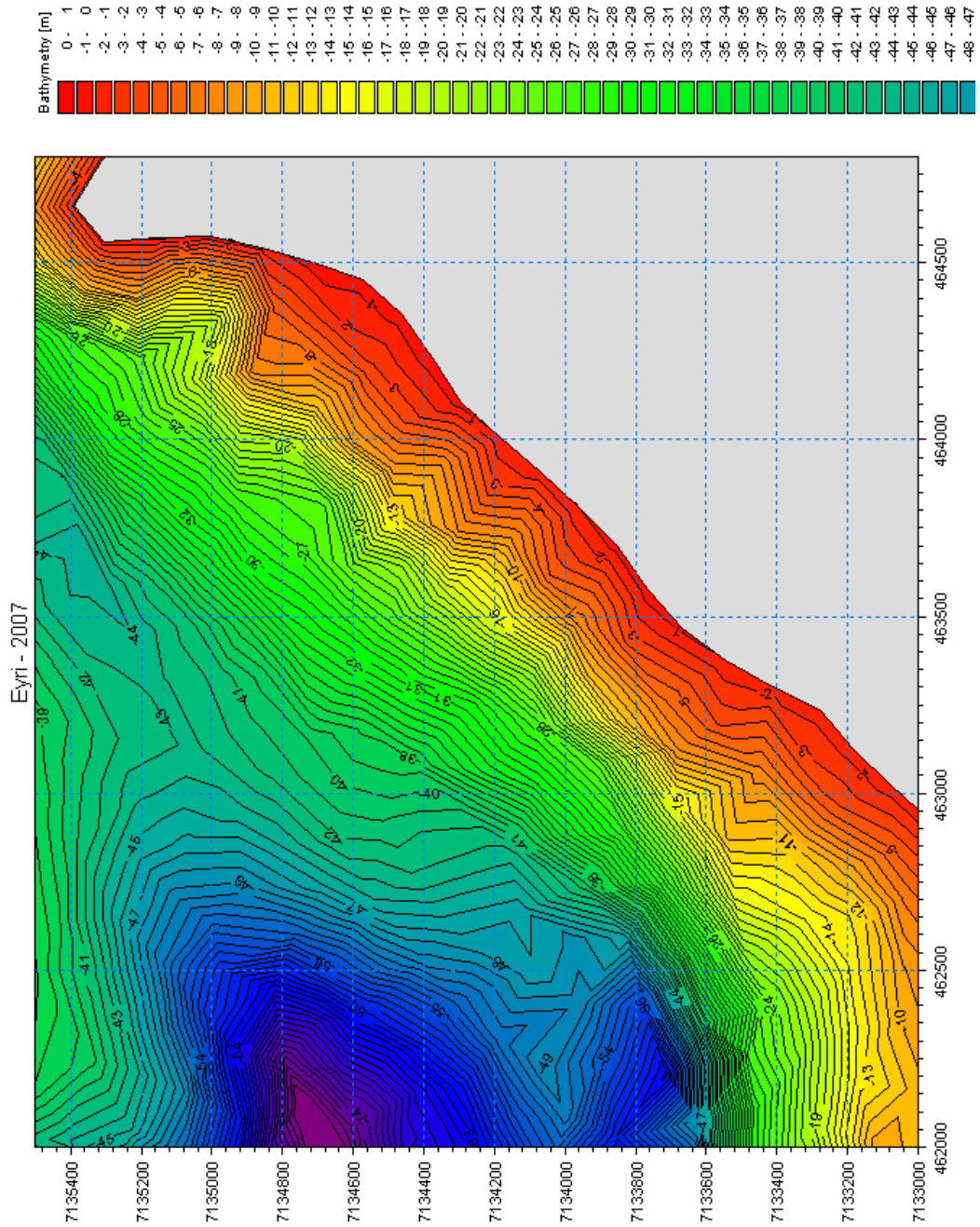
Niðurstöður öldufarsreikninga eru sýndar á mynd 17 yfir áhrifasvæðið frá F til H (sbr. mynd 2 og mynd 17). Borin er saman ölduhæð, grunn 2005 og endurskoðaðan grunn 2018.

Mesta hækkun á áhrifasvæði Eyrarnámu er nú 3% en hæsta aldan 2,3 m á svæði þar sem um 6% lækkun verður. Dýpi námu næst landi er nú um 9 m sem er meira en tvöföld hæsta alda á svæðinu. Niðurstöður má sjá í töflu 3

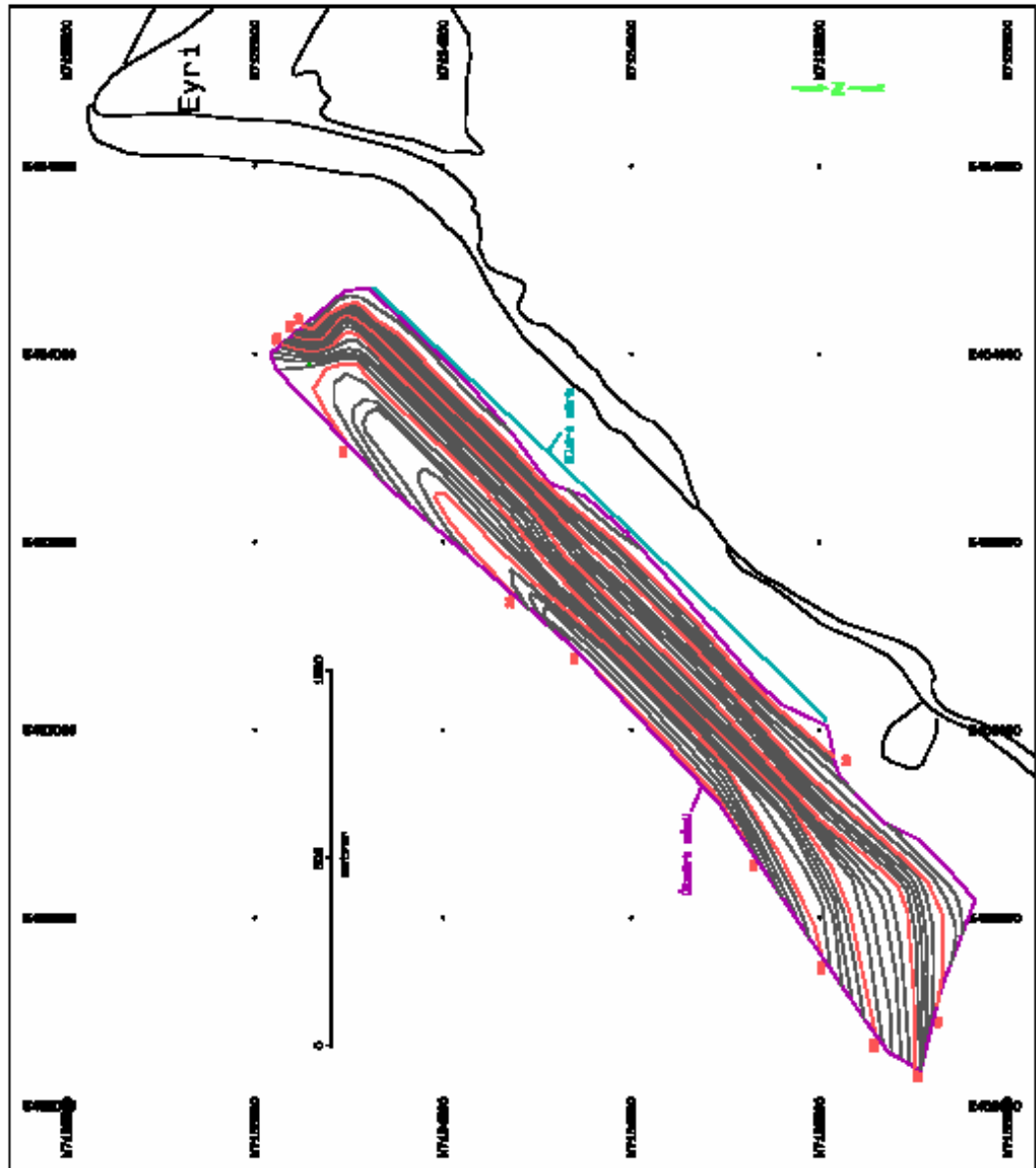
Náman er innan viðmiðunarmarka.

Tafla 3: Niðurstöður fyrir Eyrarnámu

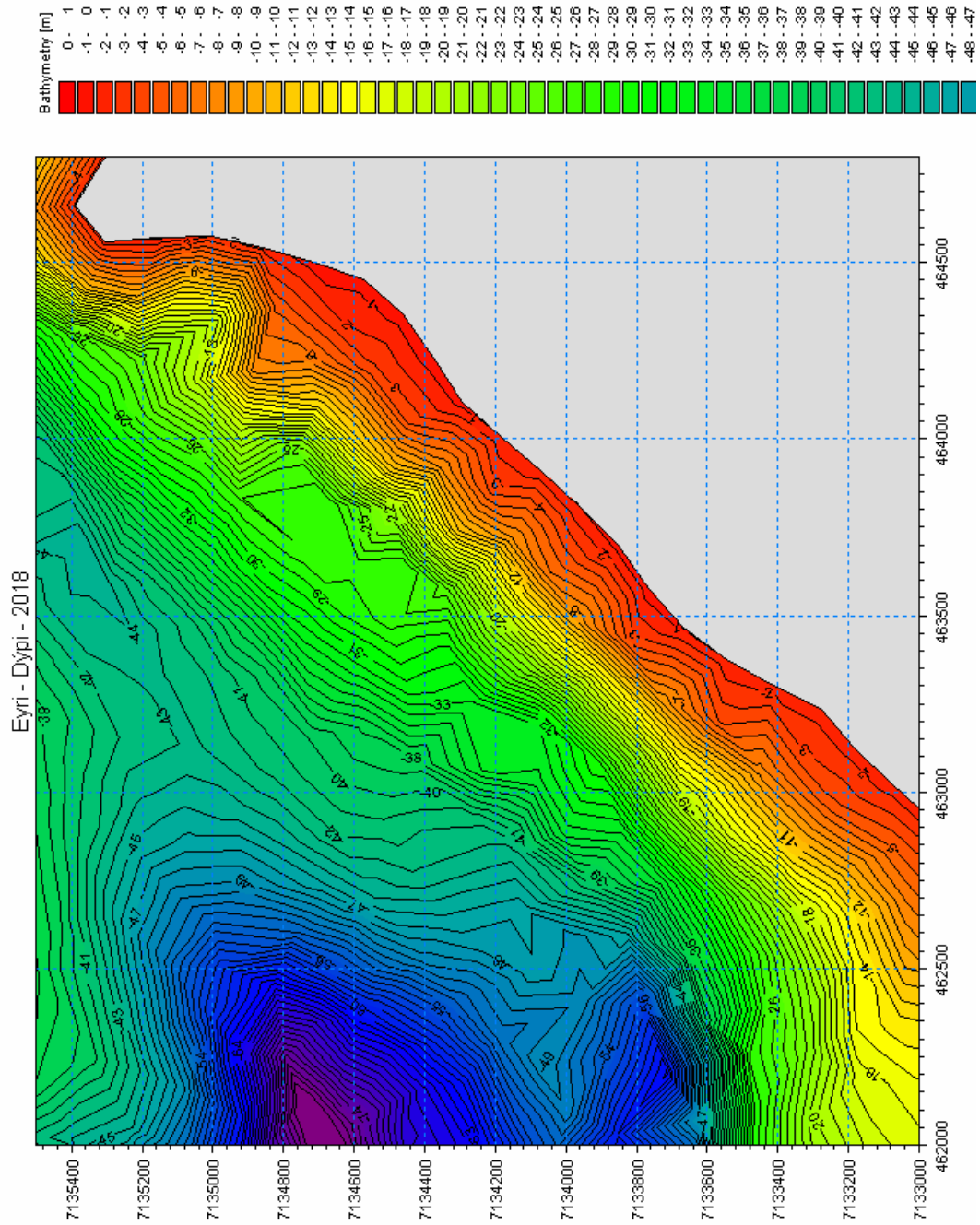
Náma	Dýpi námu næst strönd (m)	Ársalda (m)	Max.breyting H_{2018}/H_{2007} (%)	Strandgerð	Niðurstöður
4 Eyri	FG	2,3	2%	möl	Innan viðmiðunarmarka
	GH	2,3	3%	"	Innan viðmiðunarmarka



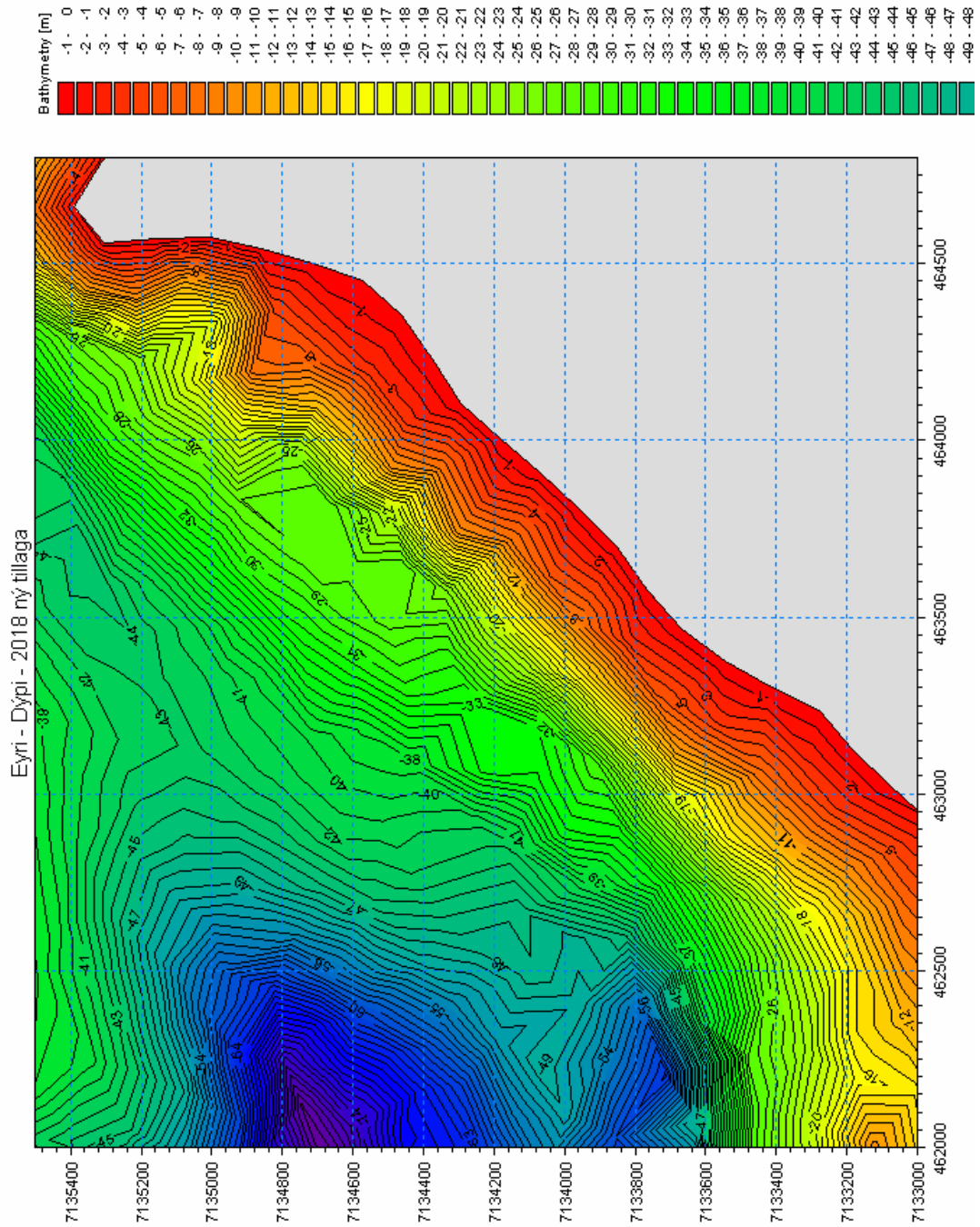
Mynd 13: Eyramáma 2007 úr grunni öldufarsforrits SÍ, byggt á gögnum frá Björgun ehf.



Mynd 14: Eyrarnáma 2018, gögn frá Björgun ehf.
Á myndinni sjást mörk námunnar frá 2018 og mörk endurskoðaðrar námu..



Mynd 15: Eyrarnáma 2018 úr grunni öldufarsforrits SÍ, byggt á gögnum frá Björgun ehf. (mynd 3).

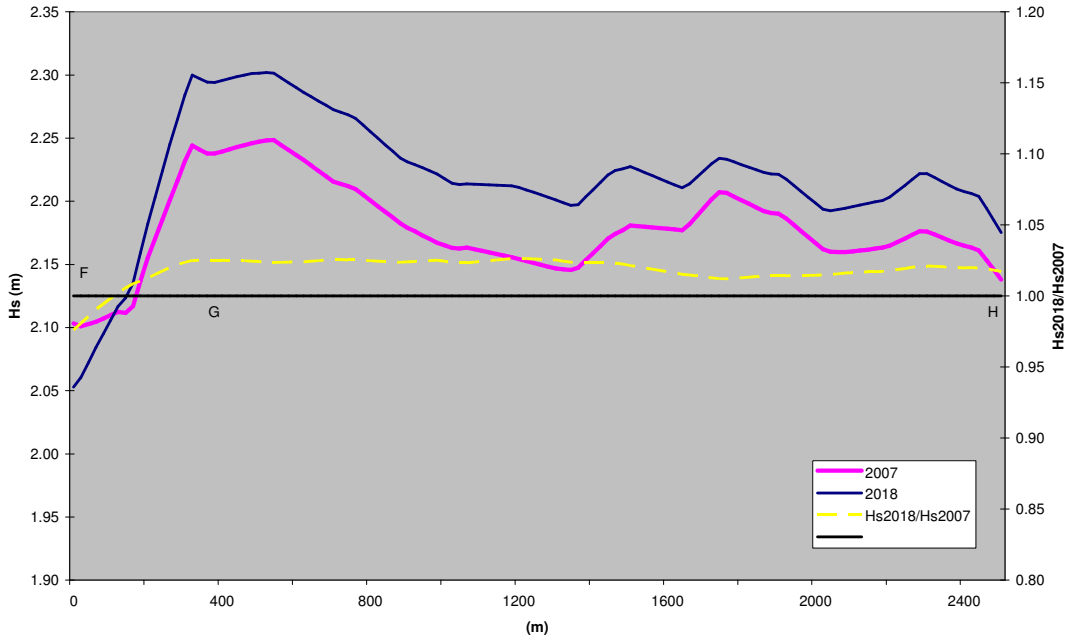


Mynd 16: Eyrarnáma endurskoðuð 2018 úr grunni öldufarsforrits SÍ, byggt á gögnum frá Björgun ehf.(mynd 3).



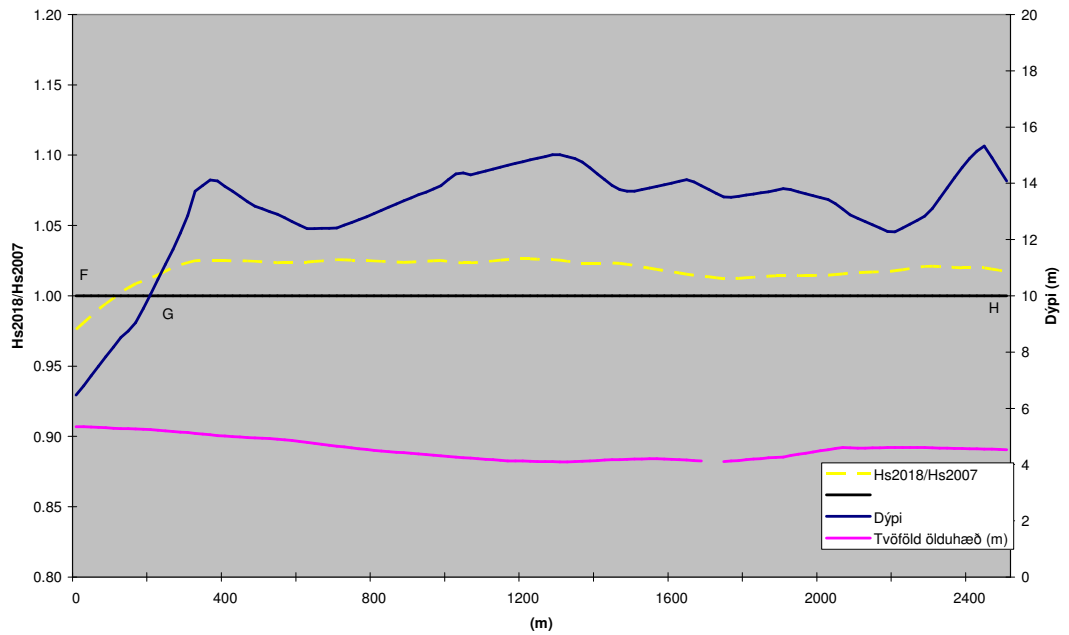
4. Eyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



4. Eyri

Úthafsalda: Hs=11.2m, Tp=15.1s, St.225° Vindur:26m/s



Mynd 17: Eyrarnáma, ölduhæð, hlutfallsleg ölduhæð (H_{2018}/H_{2007}), dýpi á áhrifasvæði og dýpi miðað við tvöfalda ölduhæð.



Viðauki 1

Viðbætur við tillögur að viðmiðunarmörkum í kafla 3.2 í skýrslu Siglingastofnunar Hvalfjörður. Öldufarsrannsóknir. Björgun ehf. Júní 2008.

Strendur eru stöðugt að bregðast við síbreytilegu álagi og leitast við að ná náttúrulegu jafnvægi. Þannig er botnhallinn undan strönd yfirleitt í náttúrulegu jafnvægi. Strendur hopa þegar sjávarborð hækkar og eins þegar landsig og eða landbrot á sér stað. Strendur sækja fram þar sem efni berst að þeim meðfram ströndinni. Strendur eru gerðar úr sandi, mól, hnullungum, stórgrýti eða klöppum. Það er síðan háð ölduálaginu og strandgerðinni hve langan tíma það tekur ströndina að ná náttúrulegu jafnvægi. Eitt er víst að vegna ytri krafta eins og ölduálags og veðrunar þá brotnar efnið niður við ströndina og breytingar því stöðugt óumflýjanlegar.

1. Til að koma að mestu leiti í veg fyrir rof við strendur sem efnisnámur geta hugsanlega valdið þarf í fyrsta lagi að tryggja að ölduálagið liggja innan æskilegra marka miðað við strandgerð.
2. Þegar efni er tekið undan ströndinni eru afleiðingarnar háðar hve nærri ströndinni efnið er tekið og ræðst það af hvort efnið er tekið innan eða utan svokallaðs “closure depth” eða umlukta dýpis. Þetta dýpi er í beinu hlutfalli við kenniölduna sem er með endurkomutíma 12 klukkustundir á ári eða $d_c = 1,6 * H_{s,12}$ (m). Þegar dýpkað er innan við þessa umlukta dýpis þá mun strax eiga sér stað rof við ströndina. Þegar dýpkað er utan við þetta umlukta dýpi þá má kantur námunnar sem er næstur ströndinni ekki vera of brattur þannig að efni geti skriðið niður og naman náí inn fyrir umlukta dýpi og rof myndist við ströndina. Kennialdan er á bilinu 2 – 4 m.
3. Til að tryggja að rof myndist ekki við ströndina verður efnisnáman að vera utan umlukts dýpis og að fláinn á efnisnámunni sem liggur að ströndinni að vera sem næst þeim náttúrulega jafnvægisfláa sem var til staðar áður en hreyft var við efni á botninum. Þar sem námuflái nærri strönd er of brattur þarf að dæla efni í fót fláans til að hjálpa náttúrunni til að nálgast á ný jafnvægis botnfláa.
4. Huga þarf jafnframt að því hvort aldan á leið sinni yfir efnisnámu breyti örlítið um stefnu vegna öldubognunar sem síðan getur leit til hækkunar eða lækkunar ölduhæðar upp við ströndina. Þetta er einungis hægt að kanna með öldufarsreikningum.



Viðauki 2:

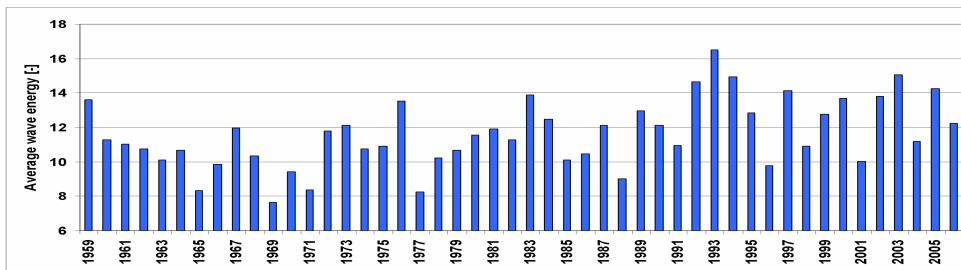
Mat á öldufari og rofi síðustu áratugi.

Forsendur öldufarsspár.

Í skýrslu Orkustofnuna frá 1997 kemur fram að rof hafi færst í aukana á síðustu fjórum árum eða á árunum 1993 til 1997 og að strandrof virðist aukast skyndilega geti átt þær skýringar að veðuraðstæður og öldufar hafi aukist í nútíma. Í viðleitni til að skýra þetta er á mynd 1. yfirlit yfir meðalaölduorku á ári á stað 63° N og 21° V suður af landinu yfir tímabilið frá 1958 til 2006.

([http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Sediment_transport/\\$file/Bakkafjara%20sediment%20transport.pdf](http://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Sediment_transport/$file/Bakkafjara%20sediment%20transport.pdf)).

Á þessu yfirliti sést að breyting milli ára á ölduorku er gríðarleg og að mesta ölduorkan var á svokölluðum umhleypingaárum frá 1989 til 1993. Strandrofið sem þessir miklu umhleyningar ollu koma fram á næstu árum og í því sambandi má nefna rofið í Víkurfjöru, við Jökulsá á Breiðamerkursandi og við Hornafjararós.



Þann 9. janúar 1990 kom “100 ára aldan” þegar suðvestan ölduhæðin á Surtseyjardufli og Garðskagadufli mældist 16,7 m. Gífurlegt strandrof og eignatjón varð á mörgum stöðum suðvestanlands í þessum veðri. (Flóðaveðrið 9. janúar 1990 og sjóvarnir á svæðum sem urðu fyrir því. Hafnamálastofnun Ríkisins. Fjarhitun HF. Ágúst 1990).

Reikna má með að nær allstaðar þar sem suðvestan úthafsaldan mæðir á ströndinni hafi orðið mismikið strandrof bæði í veðrinu þann 9. janúar 1990 og á umhleyptímabilinu frá 1989 til 1993.

Hvort talin er ástæða að miða við “100 ára öldu” nokkrum árum eftir þessi aftök má draga í efa en sjaldan er ein báran stök.

Það komi fram að dýpi og lögun náma geti haft mikið að segja hvernig straumar geti breitt öldunni og valdið skaða á ströndum vegna efnis sem dregst út.

Siglingastofnun dregur það ekki í efa að bæði dýpi og lögun efnisnáma geti haft áhrif á hæð öldunnar enda er það verkefni öldufarsrannsókna að meta slík áhrif.



Viðauki 3

Tillögur að viðmiðunarmörkum.

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 langs eftir ströndinni að bygging sandfangara getur valdið rofi neðar á ströndinni. Þá má benda á nýmyndað land þar sem ströndin er ekki komin í jafnvægi við ölduálagið á staðnum eins og t.d. Surtsey og Eldfellshraunið á Heimaey.

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 3.1: Flokkun stranda eftir álagi.

Flokkur strandar	Álag Hs (m)
Strönd í góðu skjóli	0 -1 m
Strönd við meðalálag	1 – 3 m
Útsett strönd	> 3 m

Þannig falla flest landsvæði við námurnar undir flokkinn “strönd við meðalálag”, þrjú strandsvæði eru í góðu skjóli og þrjú eru að hluta til útsett strandsvæði.

Ljóst er að mismunandi strandgerðir bregðast mismikið við breytingum á ölduálagi. Þannig getur klettaströnd 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 kletthöfða. 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.

Þar sem ölduálag er í hlutfalli við ölduhæð í þriðja veldi eru hæstu æskilegu mörk fyrir breytingu á ölduhæð reiknuð sem þriðja rötin af mörkum fyrir ölduálag.

Hér eru settar fram tillögur að hæstu æskilegu mörkum fyrir breytingum á ölduálagi og fyrir mismunandi strandgerðir. Þar er gert ráð fyrir að neðri mörk gildi fyrir löng



strandsvæði en efri fyrir stutt. Fyrir klettaströnd er gert ráð fyrir að neðri mörk gildi fyrir lélega klöpp.

Tafla 3.2: Tillaga að hæstu æskilegu mörkum fyrir breytingu á ölduálagi og ölduhæð.

Strandgerð	Ölduálag (%)	Ölduhæð (%)
Klettaströnd	20-40	6,3 – 11,9
Malarströnd	10-20	3,2 - 6,3
Sandströnd	0-10	0 - 3,2

Eftirfarandi tafla segir til um kornastærðir botnefna í námunum. Samkvæmt skilgreiningu er sandur á bilinu 0,06 mm til 2,0 mm og mül frá 2 mm til 60 mm. Botnefnin í námunum eru því að langstærstum hluta til mül með litlu hlutfalli af grófum sandi. Þetta gerir það að verkum að efnið er mun stöðugra en venjulegur sandur sem oft er með meðalkornastærð $d_{50} = 0,2$ mm.

Tafla 3.3: Meðalkornastærðir úr námum (Heimild Mannvit).

	Náma	d_{15} (mm)	d_{50} (mm)	d_{85} (mm)
1	Brekkuboði	0,97	4,4	18,0
2	Laufagrunn	0,45	1,9	7,6
3	Kiðafell	0,7	3,1	7,8
4	Eyri	0,5	1,9	4,4
5	Hálsanesr	2,6	5,7	15,0
6	Hrafneyri	1,6	6,2	13,0

Breytingar á sjávarbotni upp við strönd milli vetrarástands og sumarástands ná niður á ákveðið krítískt dýpi sem stundum er kallað “closure depth”, d_c , sem reikna má með líkingunni

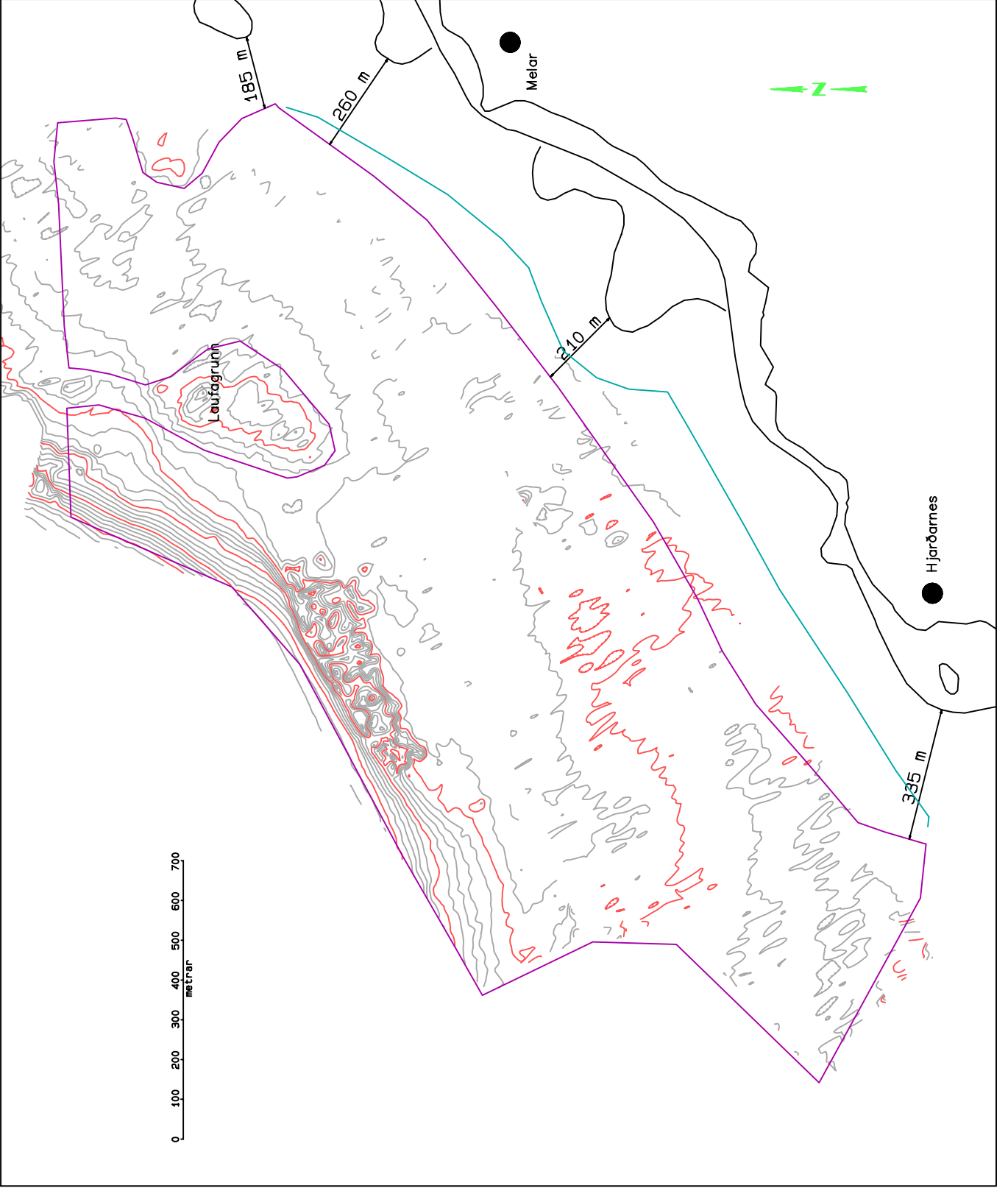
$$d_c = 1,6 * H_{s,12}$$

þar sem $H_{s,12}$ er kennialda með árs endurkomutíma og 12 tíma varanleika. Til að gæta öryggis verður í þessari skýrslu miðað við að námur skuli ekki ná upp á grynna vatn en tvöfalda ölduhæð í ársöldunni.

Í kafla 3.3 verður hvert námusvæði tekið fyrir og metið m.t.t. þeirra viðmiðunarmarka sem hér er fjallað um. Gert er ráð fyrir að þegar áhrif af námuvinnslu eru innan viðmiðunarmarka þá þýði það að þau séu óveruleg. Helstu mótvægisáðgerðir við hækkun á ölduálagi 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 hönnunardan er aðeins hærri en ella, t.d. vegna hækkunar sjávarstöðu. Grjótvörnin er þá hönnuð fyrir aðeins hærri öldu og þarf því að vera eitthvað efnismeiri.

VIÐAUKI 8

Ný kort af Laufagrunns-, Kiðafells- og Eyrarnámu eftir frekari útreikninga Siglingastofnunar



Kiðafelli

Mælt 24. og 28. maí 2005 og 19. febrúar 2006

