



Efnistaka af hafsbotni í sunnanverðum Faxaflóa

MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

MATSSKÝRSLA



Jarðfræðistofa Kjartans Thors ehf.

Mars 2009

SAMANTEKT

Matsskylda og leyfi

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

Efnistaka í sunnanverðum Faxaflóa 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 gildir þó aldrei lengur en tveimur mánuðum eftir að fyrir liggur endanlegt álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum.

Frankvæmdalýsing

Á svæðinu eru 7 námur og eru þær allar til umfjöllunar í þessu umhverfismati. 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 um 280-300 m³ og hins vegar um 1.200-1.400 m³. Efnistaka í sunnanverðum Faxaflóa hefur farið fram með svonefndri yfirborðsdælingu. Sú aðferð byggist á því að dælurör er dregið við botninn og efsta lagi hans því flett ofan af efni sem dýpra liggur.

Samvæmt fyrirliggjandi upplýsingum hefur efnistaka Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa numið um 6 milljón m³ frá árinu 1960 til þessa. Í því skyni að geta brugðist við stórum verkefnum, sem upp kunna að koma á næsta leyfistímabili vill Björgun ehf hafa möguleika á að sækja um leyfi til töku 23,5 milljón m³ efnis úr námunum á árunum 2008 – 2018.

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 Hvalfirði og Kollafirði. Hvað varðar vinnslu hráefnis fyrir Sementsverksmiðjuna, er ekki um aðra kosti að ræða.

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 sunnanverðum Faxaflóa síðustu 9 árin, eða á þeim tíma sem haldin hefur verið nákvæm skrá um efnistöku, hefur numið að jafnaði um 200.000 m³. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í sunnanverðum Faxaflóa 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 lítið minni en umhverfisáhrif efnistöku á landi.

Umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir

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. Almenn er talið að áhrifa gruggs gæti um 50-300 m frá efnistöku. Sökum þess að verndargildi lífríkis er talið lítið á þessum slóðum er talið að vægi áhrifa vegna gruggmyndunar verði óverulegt.

Efnistaka fer fram úr setlögum frá Nútíma. Ekki er talið að jarðmyndunin 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.

Hrygning marsíla á sér stað að hluta innan efnistökusvæða Björgunar. Hrygningasvæði síla sunnan Syðra- Hrauns er aðeins hluti af hrygningarsvæði sílis við landið. Miðað við fyrirliggjandi þekkingu er ekki vitað um áhrif efnistöku á sandsílastofninn í Faxaflóa, en núverandi lægð í stofninum er talin stafa af öðrum orsökum. Reiknað er með að árleg efnistaka í Fláskarðskrika fari ekki yfir 150.000 m³ og er það breyting frá fyrri áætlunum sem gerði ráð fyrir allt að 300.000 m³ efnistöku á ári. Breytingin er einkum gerð til að koma til móts við athugasemdir hagsmunaaðila og þá einkum Hafrannsóknastofnunarinnar vegna áhyggja af áhrifum á marsíli. Þess skal þó getið að miðað við þetta efnismagn mun efni einungis verða numið á um 6 % af flatarmáli námunnar árlega. Yfirborð sets í námunni jafnast út á milli ára, svo svigrúm gefst fyrir lífríki þessa hluta (6%) að ná jafnvægi á ný. Ekki er talið að efnistakan hafi teljanleg áhrif á aðra nytjastofna á þessu svæði. Hagsmunir dragnótarveiðimanna og efnistöku Björgunar fara ekki alltaf saman. Með stjórnun á tímasetningu efnistöku í Melakrika eru allar líkur á að hægt verði að lágmarka hagsmunaárekstra á milli þessara tveggja aðila.

Niðurstöður rannsókna gefa ekki tilefni til vöktunar umhverfisáhrifa.

Niðurstaða

Með tilliti til vægi umhverfisáhrifa efnistöku telur framkvæmdaraðili að frekari efnistaka Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa muni hafa **óveruleg** umhverfisáhrif í för með sér á heildina lítið.

EFNISYFIRLIT

MYNDASKRÁ.....	VII
TÖFLUSKRÁ.....	VIII
1 INNGANGUR.....	1
1.1 FORSAGA.....	1
1.2 LEYFI.....	2
1.3 GERÐ MATSSKÝRSLU.....	2
1.4 KYNNING OG SAMRÁÐ.....	3
1.4.1 Matsskýrsla.....	7
2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR.....	9
2.1 TILGANGUR OG MARKMIÐ.....	9
2.2 FRAMKVÆMDASVÆÐI.....	9
2.3 MIKILVÆGI EFNISTÖKU Í SJÓ.....	10
2.4 FRAMKVÆMDALÝSING.....	11
2.4.1 Almenn um efnistöku í sjó í sunnanverðum Faxaflóa.....	11
2.4.2 Umsagnir og athugasemdir vegna almennrar umræðu um efnistöku í sjó í sunnanverðum Faxaflóa og svör framkvæmdaraðila.....	12
2.4.3 Námur og efnismagn.....	14
2.4.4 Umsagnir og athugasemdir vegna náma og efnismagns og svör framkvæmdaraðila.....	15
3 KOSTIR.....	26
3.1 AÐRIR KOSTIR EFNISTÖKU Í SJÓ.....	26
3.1.1 Núllkostur-efnistaka á landi.....	26
3.1.2 Umsagnir og athugasemdir við kostaumræðu og svör framkvæmdaraðila.....	29
4 AÐFERÐIR VIÐ MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	30
4.1 YFIRLIT.....	30
4.2 ÁHRIFASVÆÐI - FRAMKVÆMDAÞETTIR.....	30
4.3 AÐFERÐAFRÆÐI.....	31
4.3.1 Aðferðafræði við val (vinsun) á umhverfisþáttum til skoðunar.....	31
4.3.2 Aðferðir við mat á umhverfisáhrifum.....	31
4.3.3 Umsögn við umfjöllun um aðferðafræði og svör framkvæmdaraðila.....	32
5 STAÐHETTIR OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	33
5.1 YFIRLIT.....	33
5.2 JARÐFRÆÐI Í SUNNANVERÐUM FAXAFLÓA.....	34
5.2.1 Núverandi ástand.....	34
5.2.2 Áhrif.....	37
5.3 LÍFRÍKI Á HAFSBOTNI.....	38
5.3.1 Núverandi ástand.....	38
5.3.2 Áhrif.....	42
5.3.3 Umsagnir og athugasemdir við botndýralífríki og svör framkvæmdaraðila.....	43
5.4 GRUGGMYNDUN.....	46
5.4.1 Núverandi staða.....	46
5.4.2 Áhrif.....	48

5.5	NYTJASTOFNAR	50
5.5.1	Núverandi ástand	50
5.5.2	Áhrif	54
5.5.3	Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa á nytjastofna og svör framkvæmdaraðila	57
6	UMFJÖLLUN UM AÐRA ÞÆTTI SEM EKKI VAR TALIN ÁSTÆÐA TIL ÞESS AÐ	
	SKOÐA NÁNAR	63
6.1	YFIRLIT	63
6.2	STRANDROF	63
6.2.1	Umsagnir og athugasemdir við strandrof og svör framkvæmdaraðila	64
6.3	FUGLALÍF	64
6.4	AÐRAR NYTJAR	66
6.5	VÖKTUN	67
7	HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR	68
8	HEIMILDIR	70

MYNDASKRÁ

Mynd 1.1 Yfirlitsmynd af Faxaflóa.	1
Mynd 2.1 Aðferð við efnistöku Björgunar í sjó í sunnanverðum Faxaflóa.	11
Mynd 2.2 Námur í sunnanverðum Faxaflóa, yfirlit.	17
Mynd 2.3 Fláskarðskrikanáma.	18
Mynd 2.4 Melakriki.	19
Mynd 2.5 Ólastaður.	20
Mynd 2.6 Sandhali.	21
Mynd 5.1 Þversnið frá suðri til norðurs yfir Syðra-Hraun og setlögin við jaðra þess.	34
Mynd 5.2 Yfirlitsmynd af athugunarsvæði á mynd 5.3.	35
Mynd 5.3 Botngerð svæðisins við Syðra Hraun.	35
Mynd 5.4 Staðsetning sýnatökustaða í sunnanverðum Faxaflóa.	39
Mynd 5.5 Dragnótarsvæði í Faxaflóa.	51
Mynd 5.6 Athugunarsvæði Hafrannsóknastofnunarinnar í athugun þeirra.	52

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að gerð matsskýrslu.	2
Tafla 1.2 Athugasemdir LÍÚ við drög að frummatsskýrslu og viðbrögð við þeim.	6
Tafla 1.3 Umsagnir, athugasemdir og helstu ábendingar.	7
Tafla 2.1 Flatarmál náma og áætluð efnistaka.	23
Tafla 2.2 Kornastærðir (mm) í námum Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa.	24
Tafla 2.3 Efnistaka Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa 1999-2007.	25
Tafla 3.1 Lauslegur samanburður á áhrifum efnistöku í sjó og á landi.	28
Tafla 4.1 Umhverfispættir til skoðunar í þessari skýrslu.	31
Tafla 5.1 Greining botndýrasýna í sunnanverðum Faxaflóa.	40
Tafla 5.2 Samband kornastærðar og sökkhraða.	47
Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa.	69

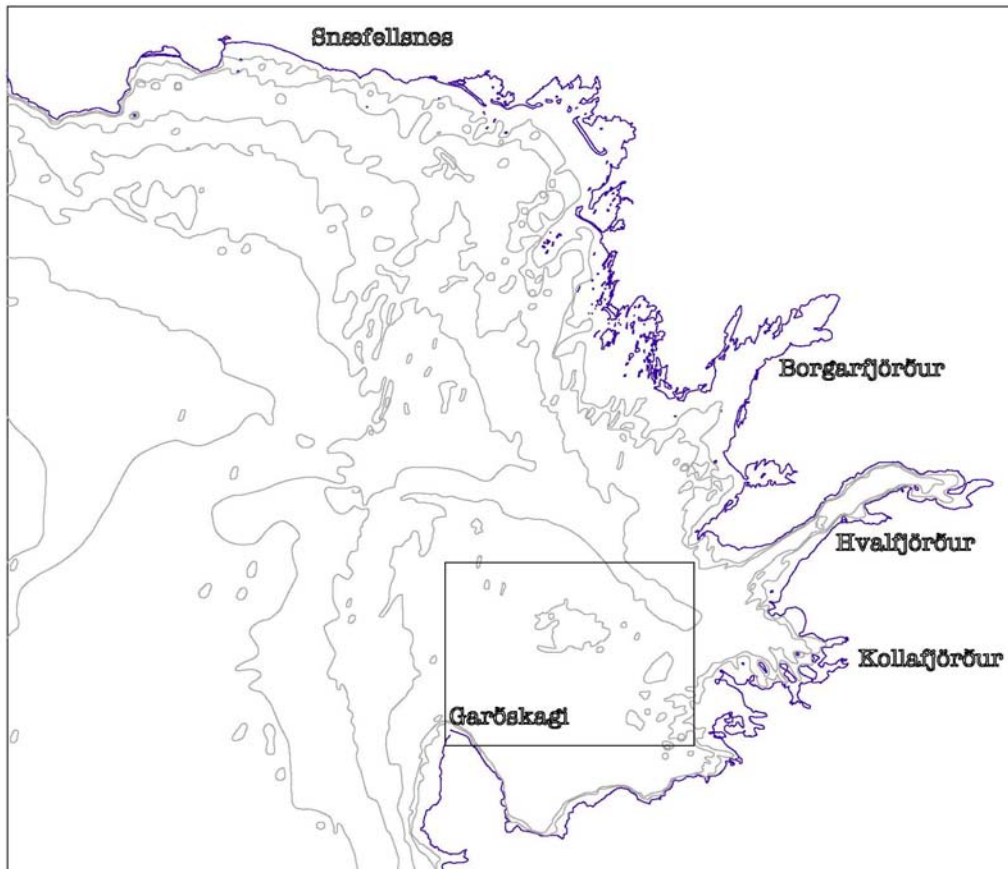
1 INNGANGUR

1.1 Forsaga

Björgun ehf. hefur sótt um endurnýjun á leyfi til töku malar og sands af sjávarbotni í sunnanverðum Faxaflóa, sjá mynd 1.1. Þar hefur fyrirtækið unnið að efnistöku í fjölda ára, eða frá seinni hluta 6. áratugar síðustu aldar, og hefur 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 í Kollafirði, Hvalfirði og umhverfis Syðra Hraun í Faxaflóa, sem háð eru því skilyrði að fram fari mat á umhverfisáhrifum efnistöku. Mat á umhverfisáhrifum efnistöku í sunnanverðum Faxaflóa 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. Námur Björgunar eru innan ferhyrningsins sem dreginn er á kortið.

1.2 Leyfi

Efnistaka í sunnanverðum Faxaflóa er háð leyfi frá iðnaðarráðuneytinu í samræmi við lög nr. 73/1990, með síðari breytingum, um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotnsins m.s.br. Með lögum nr. 68/2008 um m.a. breytingu á lögum nr. 73/1990 m.s.br. er iðnaðarráðherra veitt heimild til að fela Orkustofnun leyfisveitingarvald að hluta eða öllu leyti. Með bréfi til Orkustofnunar, dags. 10. júlí 2008, fól iðnaðarráðherra Orkustofnun að fara með leyfisveitingarvald skv. 2. og 3. gr. laga nr. 73/1990 að öllu leyti frá og með 1. ágúst 2008.

Fyrirtækinu var þann 13. nóvember 2006 veitt bráðabirgðaleyfi til 1. september 2008 en þó aldrei lengur en þremur mánuðum eftir að fyrir lægi endanlegt álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum. Sökum þess að ekki tókst að ljúka vinnu við mat á umhverfisáhrifum fyrir 1. september 2008 var gefið út nýtt bráðabirgðaleyfi. Það gildir til 1. mars 2009 en 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 bráðabirgðaleyfi 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 A, V og N. Tvö síðasttöldu svæðin eru í sunnanverðum Faxaflóa.

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.
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.

1.4 Kynning og samráð

Unnið hefur verið að mati á umhverfisáhrifum efnistöku Björgunar í öllum Faxaflóa frá því fyrri part árs 2005. Ákveðið var að skipta matinu í þrjá hluta; efnistaka í Kollafirði, Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa. Í upphafi matsvinnunnar var lögð áhersla á samráð við helstu hagsmunaaðila, með það að markmiði að allir þættir sem taka ætti fyrir í mati á umhverfisáhrifum væru ljósir í tillögu að matsáætlun. Eftir upphafsfund með Skipulagsstofnun voru umsagnar- og hagsmunaaðilar skilgreindir. Þó svo að um þrjú aðskilin matsverkefni hafi verið að ræða var ákveðið að öll svæðin yrðu til umfjöllunar á samráðsfundunum. Fundir voru haldnir í desember 2006 með eftirfarandi aðilum:

- Skipulagsstofnun
- Faxaflóahöfnum
- Landbúnaðarstofnun
- Siglingastofnun
- Orkustofnun
- Hafrannsóknastofnuninni
- Umhverfisstofnun
- Umhverfissviði Reykjavíkurborgar

Á fundum með Faxaflóahöfnum, Landbúnaðarstofnun og Umhverfissviði Reykjavíkur var ekki talað sérstaklega um námur í sunnanverðum Faxaflóa þar sem ekki var talið að umsagnarskylda þeirra næði út á það svæði. Ýmsar gagnlegar ábendingar komu fram á fundunum og var tekið tillit til þeirra í tillögu að matsáætlun.

Drög að tillögu að matsáætlun voru til almennrar kynningar á netinu í nóvember og desember 2007. Á þeim tíma bárust engar athugasemdir. Formleg kynning Skipulagsstofnunar á tillögu að matsáætlun var í febrúar 2008 og á þeim tíma bárust 5 athugasemdir, ásamt umsögnum.

Í desember 2007 var fundað með dragnótarveiðimönnum sem stunda veiðar á þeim slóðum þar sem efnistaka fer fram í Faxaflóa.

Við gerð frummatsskýrslu var haft samband við Náttúrustofu Reykjaness og óskað eftir frekari upplýsingum varðandi fuglalíf á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði, en náttúrustofan gerði athugasemd við þann þátt í tillögu að matsáætlun. Fjallað er um samskiptin í kafla 6 hér á eftir. Einnig var haft samband við hagsmunaaðila í hvalaskoðun á þessu svæði. Umfjöllun um þau samskipti er einnig að finna í kafla 6 hér á eftir.

Drög að frummatsskýrslu voru send Skipulagsstofnun til yfirlestrar. Drögin voru einnig send Landssambandi Íslenskra Útvegsmanna (LÍÚ), en í athugasemd sambandsins við tillögu að matsáætlun kom fram að útvegsmenn í Útvegsmannafélagi Suðurnesja og Útvegsmannafélagi Reykjavíkur hafi farið þess á leit við LÍÚ að þeir gæti hagsmuna þeirra vegna umsóknar um endurnýjun leyfis til

efnistöku. Í töflu 1.2 eru tilgreindar helstu athugasemdir sem LÍÚ hafði við drög að frummatsskýrslu.

Í samráði við Skipulagsstofnun var ákveðið að frummatsskýrslan yrði ekki kynnt á opnum fundi. Þess í stað hafði Skipulagsstofnun samband við þá aðila sem gert höfðu athugasemdir fyrir í ferlinu og vakti athygli þeirra á því að frummatsskýrslan væri í kynningu og hvar hægt væri að nálgast hana vildu menn setja fram ábendingar og athugasemdir.

1.4.1 Umsagnir og athugasemdir við umfjöllun um kynningu og samráð og svar framkvæmdaraðila

Orkustofnun bendir á að fulltrúar Björgunar ehf., Rúnar D. Bjarnason og Kjartan Thors hafi átt tvo fundi með fulltrúa Orkustofnunar, Bryndísi G. Róbertsdóttur um fyrirhugað mat á umhverfisáhrifum efnistöku Björgunar ehf. af hafsbotni, þann 5. desember 2006 og 5. janúar 2007. Umræðurnar hafi fjallað að stærstum hluta um fyrirhugað mat á umhverfisáhrifum efnistöku Björgunar ehf. í Kollafirði. Á fundinum þann 5. desember hafi komið fram að sams konar mat yrði gert vegna efnistöku í Hvalfirði og á Hrauni í Faxaflóa. Orkustofnun bendir á að í kafla 4.3.1 komi fram að haldnir hafi verið fundir með umsagnar- og hagsmunaaðilum þar sem drög að tillögu að matsáætlun hafi verið rædd. Enginn fundur hafi verið haldinn með Orkustofnun um drög að tillögu að matsáætlun.

Rétt er að fundir voru haldnir með Orkustofnun á ofangreindum dagsetningum. Efnislegar umræður á þeim fundum ollu vonbrigðum, enda hafði Bryndís G. Róbertsdóttir, fulltrúi Orkustofnunar, tilkynnt fyrir fundinn 5. desember að hún „gæti ekki lofað miklum faglegum undirbúningi fyrir þann fund, því hér eru miklar skipulagsbreytingar í gangi“ (tölvupóstur 28. nóv. 2006). Í svari frá Kjartani Thors við þeim pósti kom eftirfarandi fram „Þú hefur þegar farið yfir tilkynningu Björgunar um efnistöku í Kollafirði, svo ég hef ekki áhyggjur af faglegum undirbúningi. Að vísu bætast nú við Hvalfjörður og Faxaflói, en ég sé svo sem ekki að sérstök sjónarmið gildi um þau svæði.“ (tölvupóstur 29. nóv, 2006). Það er því ljóst að Hvalfjörð bar á góma strax á þessum tíma og að ræða ætti efnistöku Björgunar á öllum svæðum á fundinum. Í fundarpunktum sem skráðir voru niður þann 5. des 2006 er einnig minnst á efnistöku í Hvalfirði.

Til þess að fá fram flest sjónarmið strax í upphafi og jafnframt lágmarka tíma og kostnað voru samráðsfundir lagðir þannig upp að efnistaka Björgunar var rædd í stóra samhenginu við alla aðila og svo var hvert svæði fyrir sig tekið fyrir eftir því sem við átti. Á þessum tíma var hafinn undirbúningur að tillögu að matsáætlun efnistöku Björgunar í Kollafirði og því var sú skýrsla lengst komin og var grundvöllur að umfjöllun um önnur efnistökusvæði Björgunar enda talið að munurinn á umfjöllunarefni væri minniháttar. Ekki náðist að fara yfir málin á þennan hátt á fundunum tveimur með Orkustofnun þrátt fyrir ásetning framkvæmdaaðila þar um. Eftir fundinn þann 5. janúar, nánar tiltekið þann 24. janúar, voru Bryndísi, fulltrúa Orkustofnunar, send drög að tillögu að matsáætlun fyrir Kollafjörð og óskað eftir athugasemdum, eins og um hafði verið rætt á fundinum. Eftir að hafa ítrekað beiðnina í febrúar barst eftirfarandi bréf frá Bryndísi

þann 15. febrúar 2007: „Ég ræddi við Elínu Smáradóttur, lögfræðing Orkustofnunar, um hvernig stofnunin ætti að standa að athugasemdum við drög að tillögu að matsáætlun vegna mats á umhverfisáhrifum efnistöku Björgunar ehf. af hafsbötni í Kollafirði. Niðurstaða okkar er, að skynsamlegast sé að biðja með athugasemdir Orkustofnunar þar til stofnunin fær tillögu að matsáætlun til formlegrar umsagnar frá Skipulagsstofnun“.

Skilaboðin voru afdráttarlaus og því ekki talin ástæða til að ætla að þessi afstaða Orkustofnunar breyttist hvað varðar efnistöku Björgunar í Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa. Af þeim sökum voru Orkustofnun ekki send drög að tillögu að matsáætlun efnistöku Björgunar í Hvalfirði og Faxaflóa. Í ljósi víðtækrar leiðbeiningarskyldu stjórnvalda telur Björgun þessa afstöðu Orkustofnunar orka mjög tvímælis. Matsáætlun er, ásamt 9. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000, það viðmið sem frummatsskýrsla mats á umhverfisáhrifum þarf að standast lögum samkvæmt og því er mikilvægi hennar óumdeilanlegt. Það er beinlínis tilgangur laga um mat á umhverfisáhrifum að stuðla að samvinnu framkvæmdaraðila og þeirra sem láta sig málið varða, þ.m.t. hinna ýmsu opinberu aðila, í þágu matsins. Það skiptir meginmáli að öll sjónarmið komi fram sem fyrst þannig að unnt sé að nýta þau við undirbúning matsins.

Tafla 1.2 Athugasemdir LÍÚ við drög að frummatsskýrslu og viðbrögð við þeim.

Athugasemdir LÍÚ	Viðbrögð framkvæmdaraðila
<p>Dragnótaveiðar er aðeins hægt að stunda á mjúkum botni og afleiðingar efnistöku fela í sér að þær veiðislóðir sem eftir eru hverfa. Botninn á veiðisvæðunum lækkar og hann verður grýttur, en efnistakan veldur aukningu á dýpi námasvæðisins. Veiðislóðin verður því ónýtt og nytjafiskar hverfa af þessum svæðum.</p>	<p>Eins og bent er á í kafla 5.2.1 skapar flutningur efnis inn sunnanverðan Faxaflóa efnisnánum á svæðinu talsverða sérstöðu. Hún felst í því að endurnýjun efnis í námunum verður miklu hraðari en búast má við t.d. í Kollafirði og Hvalfirði.</p>
<p>Í skýrslu Hafrannsóknarstofnunar kemur fram að umtalsverður hluti af heildarafla í Faxaflóa sé veiddur á þessum svæðum. Tekið er undir þetta mat Hafrannsóknarstofnunar, en um 70% af skarkolaafli í Faxaflóa kemur af svæði 2 (Melakrika). Verði fallist á stækkun námasvæðis 2 (Melakrika) munu veiðarnar leggjast af á þessu svæði og öll starfsemi tengd veiðunum. Það er því ekki hægt að fallast á stækkun svæðisins í Melakrikanum.</p>	<p>Björgun telur að þó farið verði fram á stækkun námu í Melakrika komi það ekki til með að leggja af veiði á sama svæði, frekar en á öðrum svæðum í sunnanverðum Faxaflóa til þessa. Félagið hefur fullan vilja til samstarfs og samráðs við dragnótamenn um nýtingu Melakrika. Má í því sambandi benda á möguleika á efnistöku utan veiðitíma.</p>
<p>Umfang efnistökkunnar er óásættanlegt, 25 milljón rúmmetrar á 10 árum, í stað 6 milljón rúmmetra á 40 árum. Botninn lækkar hratt og örugglega miðað við þetta magn. Þetta samsvarar um 3 Kárahnjúkastíflum. Aðalrök fyrirtækisins fyrir þessa gríðarlegu efnistöku eru þau að geta brugðist við stórum verkefnum sem upp kunna að koma á næsta leyfistímabili. Augljóst er af atburðum síðastliðinna mánaða í þjóðfélaginu að mikill samdráttur hefur átt sér stað í framkvæmdum bæði hjá einka- og opinberum aðilum. Framundan er minnkandi hagvöxtur og efnahagslægd næstu misseri og því þörf endurmats á þessari röksemdafærslu.</p>	<p>Eins og staðan er í dag eru líklegt að ekki verði farið í stór verkefni í landfyllingum á næstunni. Leyfið nær til 10 ára í senn og við leyfisveitingu verður metið nánar hvaða stefna verður tekin. Það breytir því ekki að í umhverfismati er horft til svæða sem uppfyllt geta þessa efniskröfu.</p>
<p>Dragnótamenn eru almennt á móti stækkun námasvæða og aukinni efnistöku í flóanum. Ástæðan fyrir því að ekki var lagst gegn námatöku á Sandhala (svæði 4) var viðleitni þeirra til að koma að einhverju leyti til móts við þarfir fyrirtækisins fyrir efnistöku.</p>	
<p>Fullyrft er í skýrslunni að ekki sé um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó að ræða en tilgreind svæði í Faxaflóa, Kollafirði og Hvalfirði. Hvergi kemur fram hvernig var staðið að þessari efnisleit og hvaða aðrir staðir hafi verið skoðaðir. Rætt er stuttlega um suðurströndina, en ekkert um önnur landsvæði. Þar sem um er að ræða gríðarlegt efnisnám hefði þurft að liggja skýrar fyrir hvaða aðrir staðir kæmu til greina, bæði á landi og í sjó.</p>	<p>Á þeim tíma sem Björgun hefur unnið að efnistöku í sjó hefur fyrirtækið jöfnum höndum leitað nýrra svæða til efnistöku. Þær námur sem nú er sótt um í Faxaflóa eru m.a. niðurstaða slíkrar leitar. Efnistaka í sjó og á landi er borin saman í kafla 3. Fyllingarefnisnámur á landi er að finna umhverfis höfuðborgarsvæðis. Nokkuð ljóst er að stór skörð yrðu rofin í þau svæði ef allt fyllingarefni kæmi af landi.</p>

Haft var samband við sérfræðinga Hafrannsóknarstofnunarinnar varðandi umfjöllun í frummatsskýrslu um marsíli og flatfiska ungiði. Farið var fram á að stofnunin kvæði skýrar að orði varðandi ályktanir á mögulegum áhrifum á þessa tvo þætti.

1.4.2 Matsskýrsla

Frummatsskýrsla var auglýst 6. janúar 2009 og leitaði Skipulagsstofnun umsagna hjá þeim aðilum sem getið er í töflu 1.3. Einnig bárust þrjár athugasemdir og er þeirra einnig getið í töflu 1.3. Brugðist er við þeim ábendingum sem fram komu í viðeigandi köflum í þessari matsskýrslu hér á eftir.

Tafla 1.3 Umsagnir, athugasemdir og helstu ábendingar.

Umsagnaraðili	Helstu ábendingar og athugasemdir
Hafrannsóknastofnunin	Gerðar eru athugasemdir við stækkun tveggja náma við Syðra Hraun en einnig áætlanir um gríðarlegt efnisnám umfram það sem verið hefur frá árinu 1960. Gerðar eru athugasemdir við framkvæmd rannsókna á botndýrum sem vitnað er til í skýrslunni og túlkun þeirra og bent er á að rannsaka þurfi betur útbreiðslu og þéttleika botndýra og fiska (ekki síst sílis) á námasvæðinu. Vakin er athygli á tilvist marsílis við Syðra Hraun og nauðsyn þess að ganga með varúð um slík svæði, þar sem rannsóknir liggi ekki fyrir um áhrif efnistöku á síli og botngerð hér við land.
Orkustofnun	Nokkrar almennar athugasemdir við framsetningu gagna. Athugasemdir við umfjöllun um framkvæmdalýsingu og efnismagn og lýsingu á einstökum námum. Athugasemdir um umfjöllun um kosti og óskað er útskýringa á því af hverju fyllingarefni er sótt á svæðið umhverfis Syðra-Hraun í stað þess að taka það nær framkvæmdasvæði s.s. úr Kollafirði.
Siglingastofnun	Hverfandi líkur á að efnistaka á þessum stöðum hafi áhrif á strandrof. Stofnunin bendir á að strandrof sé vandamál víða við strendur á þessu svæði og því þurfi að fylgjast vel með efnistöku.
Umhverfisstofnun	Óskaði eftir upplýsingum um sjálfbæra nýtingu efnis úr Faxaflóa og hvernig skilið yrði við námusvæði að nýtingu lokinni. Sýnataka á botndýrum ekki talin samanburðarhæf við rannsókn Hermanns Einarssonar sem vísað er til. Athugasemdir við umfjöllun um nytjastofna.

Umsagnaraðili	Helstu ábendingar og athugasemdir
Frekari umsöng Umhverfisstofnunar	Bent er á nauðsyn þess að fram komi hvort sú botngerð sem mun eftir standa, að lokinni námuvinnslu, líkist þeirri botngerð sem var fyrir námuvinnslu. Það sé forsenda þess að það lífríki sem fyrir er nái aftur fötfestu á námusvæðunum. Umhverfisstofnun fer því ekki fram á við framkvæmdaraðila að hann leggi fram upplýsingar um magn nýtanlegs efnis á svæðinu. Athugasemdir við umfjöllun um hrygningu nytjastofna.
Athugasemdir	Helstu ábendingar og athugasemdir
Landssamband Íslenskra Útvegsmanna (LÍÚ)	Athugasemdir við mikið magn efnismagns sem sótt er um. Telja að veiðislóð dragnótaveiða verði ónýt og nytjafiskar hverfi af svæðunum. Villandi að áhrif á nytjastofna séu óveruleg og í andstöðu við Hafró. Telja að botninn hafi nú þegar lækkað á veiðislóðum í tengslum við efnistöku og veiðislóð eyðst. Telja að stjórnun á tímasetningu byggji á misskilningi, en öll efnistaka hafi áhrif á lífríkið óháð því hvenær hún eigi sér stað. Telja að endurmeta eigi efnisþörf í ljósi efnahagsaðstæðna. Þyrfti að liggja skýrar fyrir hvaða aðrir kostir eru í stöðunni. Lagt til að efnistaka verði verulega takmörkuð og ekki leyft að stækka svæði í Melakrika.
Arnþór Garðarsson	Athugasemdir við sýnatöku botndýra og umfjöllun um áhrif á botndýralífríki.
Elding- Hvalaskoðun	Áhrif á Hvali og þá sérstaklega hávaða.

2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR

2.1 Tilgangur og markmið

Markmið með efnistöku Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa er að afla fyllingarefna til ýmiss konar mannvirkjagerðar, svo sem hafnargerðar, landfyllingar, fyllingar undir hús, í götur og í vegi og einnig að afla hráefnis til annarrar framleiðslu svo sem sementsgerðar.

Björgun ehf hefur áratugum saman numið mól og sand af hafsbotni í Faxaflóa 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. Í sunnanverðum Faxaflóa, sem hér er til umfjöllunar, hefur verið tekin mól til fyllingar, svo og skeljasandur til sementsframleiðslu og til notkunar sem áburðarkalk (sjá töflu 2.1). Með fyllingarefnum er hér átt við efni, sem notuð eru í undirstöðu undir mannvirki á borð við hús, vegi, hafnarmannvirki og margt fleira, þ.m.t. landfyllingar. Auk þessa eru líkur á að í einni námunni sé að finna fylliefni í steypu.

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 skyldu 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. Endurnýjun leyfis er háð því að fram fari mat á umhverfisáhrifum efnistöku.

Tilgangur framkvæmdaraðila með mati á umhverfisáhrifum efnistökkunnar er að gera grein fyrir mögulegum umhverfisáhrifum frekari efnistöku á sjávarbotni í sunnanverðum Faxaflóa. 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 að mestu við Syðra-Hraun í sunnanverðum Faxaflóa, en einnig út af Hafnarfirði.

Á svæðinu eru 7 námur og verður fjallað um þær allar í þessari matsskýrslu. Þess ber þó að geta að 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. Í sunnanverðum Faxaflóa hefur einkum verið tekinn skeljasandur til sementsframleiðslu en einnig mól til fyllingar.

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 þriðjungi 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. Á undanförunum árum hefur stöðugt reynst erfiðara að finna gott efni á landi til mannvirkjagerðar, sérstaklega nálægt höfuðborgarsvæðinu. Leitin 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 slysaættu. 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 sunnanverðum Faxaflóa og á öðrum efnistökusvæðum í Faxaflóa er grundvöllur vinnslu félagsins á margvíslegum jarðefnum til mannvirkjagerðar á starfsstöð félagsins við Ártúnshöfða og í ýmiss konar fyllingarverkefni. Efni sem fæst með dælingu úr sunnanverðum Faxaflóa hefur verið notað til landfyllinga víða á höfuðborgarsvæðinu svo sem í Sjálandi í Garðabæ, og í stór fyllingarverkefni svo sem færslu Hringbrautar og endurnýjun Reykjavíkurflugvallar. Ef starfsemi Björgunar nyti ekki við þyrfti að afla efnis úr námum á landi og keyra um langan veg, oft tugi kílómetra..

Efni úr Fláskarðskrika í sunnanverðum Faxaflóa er einnig grundvöllur starfsemi Sementsverksmiðjunnar á Akranesi. Ekki er fyrirsjáanlegt að hægt sé að afla efni til sementsframleiðslu annars staðar við landið. Hjá Sementsverksmiðjunni vinna nú um 50 manns og afleidd störf eru annað eins.

Hjá Björgun starfa, við full afköst um 50 manns, þar af um 40 manns beint við efnisöflun og vinnslu.

¹ Department for Communities and Local Government, 2002.

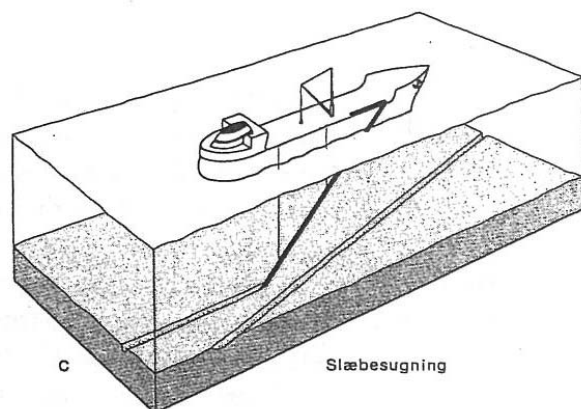
2.4 Framkvæmdalýsing

2.4.1 Almennt um efnistöku í sjó í sunnanverðum Faxaflóa

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 um 280-300 m³ og hins vegar um 1.200-1.400 m³.

Aðferðir við dælingu efnis

Efnistaka í sunnanverðum Faxaflóa hefur farið fram með svokallaðri yfirborðsdælingu. 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. Skipið er að jafnaði 70-80 mínútur að fylla lestina með efni. Í hverri yfirferð myndar dælurörið rás í botninn, 1 – 1,5 metra breiða og 0,4 – 0,8 metra djúpa. Með því að sigla fram og til baka yfir efnistökusvæðið flettir skipið smám saman efsta hluta setsins af botninum. Þegar efnistaka stendur yfir í langan tíma er afleiðingin sú, að sjávardýpi eykst á vinnslusvæðinu. Ekki myndast gryfjur með bröttum köntum, heldur verða tengslin við óhreyfðan botn aflíðandi. Í Faxaflóa sunnanverðum eru hafstraumar svo harðir að botnset hreyfist oft á ári. Af þessum orsökum sléttast hafsbotn á vinnslusvæðum oft á ári þannig að rásir eftir dæluskip hverfa og gárar/öldur myndast á yfirborði setsins af völdum hreyfinga sjávar.



Mynd 2.1 Aðferð við efnistöku Björgunar í sjó² í sunnanverðum Faxaflóa.

Val á dælingaraðferð byggist meðal annars á því hversu þétt efsta lag námunnar er. Á þeim stöðum þar sem efsta lagið er mjög þétt og stíft, er beitt holudælingu. Endi sogrörsins brýtur sig niður í gegn um efsta lagið niður í lausari jarðlög. Efnið hrynur síðan úr börmum námunnar að sogrörinu. Á þeim stöðum þar sem yfirborðslag námunnar er nógu laust í sér er yfirborðsdælingu beitt og er sogrörið þá dregið eftir botninum og laus yfirborðslög söguð upp í skipið. Á Hraunasvæðinu í Faxaflóa er eingöngu hægt að beita yfirborðsdælingu vegna sjávardýpis. Holudæling á svona

² Úr „Sletter havet sporene“.

miklu dýpi er ekki framkvæmanleg með núverandi búnaði nema í algerlega sléttum sjó. Á því dýpi sem unnið er á á Hraunasvæðinu er dælurórið sem næst lóðrétt og því hætta á skemmdum á því ef sjó hreyfir.

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. Sigtun efnis á sér ekki stað um borð í íslenskum dæluskipum, eins og víða tíðkast erlendis. Slíkt hefur í för með sér meiri gruggmyndun en ella.

Nýting svæðisins

Heildarþykkt efnis, sem tekið er af hverju svæði ræðst af efnisgæðum. Á meðan efnið uppfyllir þær kröfur, sem gerðar eru til þess, og á meðan efnið er dælanlegt, er efnistöku haldið áfram. Þannig verður efnistaka breytileg milli svæða, og innan einstakra svæða, í takt við þykkt lausra, grófra setlaga. Að lokinni nýtingu vinnslusvæða í sunnanverðum Faxaflóa má búast við að sjávardýpi í námum hafi aukist nokkuð. Vegna aðflutnings sets, sem ræddur er nánar í kafla 5.2, er ekki unnt að nefna tölur um dýpkun.

Skeljasandurinn í Faxaflóa varð grundvöllur að staðsetningu Sementsverksmiðju ríkisins sem tók til starfa á Akranesi á 6. áratug síðustu aldar, eða árið 1958. Efni til sementsframleiðslu hefur þannig verið tekið úr Faxaflóa í hálföld. Á þeim tíma hefur efnistakan færst milli svæða, en fer nú fram í Fláskarðskrika sunnan Syðra-Hrauns (nr.1 á mynd 2.2).

Á síðari árum hefur efni til annarra nota verið tekið í vaxandi mæli austan Syðra-Hrauns, á stöðum sem sýndir eru á mynd 2.2. Sandhalanáman (nr.4) er t.d. orðin mikilvæg uppspretta fylliefna fyrir höfuðborgarsvæðið samanber umræðu á eftir.

Síðustu 3 ár hafa skip Björgunar farið að meðaltali um 8 ferðir á mánuði til efnistöku á þessu svæði. Á þessum tíma hefur verið numið að meðaltali um 200.000 m³ á ári sbr. töflu 2.3 hér á eftir. Efnistaka síðustu þriggja ára í sunnanverðum Faxaflóa hefur svo til einungis verið til sementsframleiðslu. Dæling úr sunnanverðum Faxaflóa hefur farið fram nokkuð jafnt yfir árið, en þó er dæling á þessu svæði, úti á rúmsjó, háð veðri þar sem ekki er hægt að nota búnaðinn nema þegar veður er tiltölulega stillt. Því má segja að meiri þungi hafi verið yfir sumarmánuðina.

Nokkur óvissa ríkir um þörf fyrir fyllingarefni næstu 10 árin. Sú tala sem nefnd er hér á eftir í kafla 2.4.2 gerir ráð fyrir að mikil sókn verði í fyllingarefni til stórra landfyllingarverkefna sem verið hafa í umræðunni á undanförunum árum.

2.4.2 Umsagnir og athugasemdir vegna almennrar umræðu um efnistöku í sjó í sunnanverðum Faxaflóa og svör framkvæmdaraðila

Ónákvæmni í umfjöllun um fjölda ferða

Orkustofnun bendir á að nokkurrar ónákvæmni gæti í umfjöllun um fjölda ferða og unnið magn úr námunum í frummatsskýrslu (sjá textann hér að ofan).

Ábending Orkustofnunar er réttmæt, en til nánari útskýringar hafa skip Björgunar farið um 8 ferðir á mánuði að meðaltali til að afla efnis sem eingöngu hefur verið nýtt til sementsframleiðslu. Magn sem unnið hefur verið úr námum Björgunar við Syðra Hraun á árunum 1999 – 2007 er um 200.000 rúmmetrar á ári. Það magn sem ekki hefur verið nýtt til sementsframleiðslu hefur að langmestu leyti verið notað í landfyllingarverkefni og til fyllinga við gatnagerð (færsla Miklubrautar), en einnig til annarrar framleiðslu svo sem framleiðslu steinullar og áburðarkalks og til golfvallagerðar.

Upplýsingar um landfyllingarverkefni

Orkustofnun óskar eftir upplýsingum um hvaða stóru landfyllingarverkefni Björgun hafi í huga, sem gætu nýtt efni úr sunnanverðum Faxaflóa og hvaða líkur séu á því að þau verði unnin á næstu tíu árum.

Björgun telur hugleiðingar um hvort og hvenær hugsanlega verði af einstökum verkefnum sem kynnu að nýta efni úr sunnanverðum Faxaflóa ekki hluta mats á umhverfisáhrifum en kunni að koma til tals við umsókn um nýtingarleyfi.

Sjálfbær nýting efnis úr Faxaflóa

Að mati Umhverfisstofnunar ættu að liggja fyrir upplýsingar um magn nýtanlegs efnis (skeljasandur og efni fyrir mannvirkjagerð) í Faxaflóa og hvort sú vinnsla sem er hér til umfjöllunar sé í anda sjálfbærrar þróunar.

Sjálfbær þróun sé skilgreind sem þróun sem fullnægi þörfum samtíðarinnar án þess að skerða möguleika komandi kynslóða. Stofnunin segir að þar sem ekki komi fram í frummatsskýrslunni upplýsingar um heildarmagn (eða hugsanlegt magn) nýtanlegs efnis í Faxaflóa telji Umhverfisstofnun að þær upplýsingar þurfi að koma fram í matsskýrslu. Umhverfisstofnun telur einnig nauðsynlegt að vita hvernig skilið verði við námusvæðin eftir að vinnslu lýkur, þ.e.a.s. hvort svæði verði gernýtt eða hvort skilið verði eftir nægjanlegt efni til að botnagerð haldist að mestu óbreytt þannig að skilyrði verði ekki síðri.

Ljóst er að efnistaka á næsta leyfistímabili mun ekki fjarlægja öll laus jarðlög á Hraunasvæðinu. Ekki er hægt að meta hversu mikið efni er mögulega á svæðinu nema með miklum tilkostnaði. Ef Umhverfisstofnun vill gera kröfur um upplýsingar um magn nýtanlegs efnis á svæðinu, þá er þetta ekki rétta tímasetningin til að setja slíkar kröfur fram. Þær hefðu þurft að koma fram fyrr á því þriggja ára samráðsferli, sem að baki er. Þess fyrir utan verður ekki séð að það sé hlutverk framkvæmdaraðila að meta heildarumfang jarðmyndana í sjó, ekki frekar en þeirra sem sækja um að nema efni á landi.

Þess má þó geta að enda þótt í frummatsskýrslu sé fjallað um áhrif vegna efnistöku 25 milljón rúmmetra er ekki fyrirhugað að sækja um allt það magn í nýtingarleyfisumsókn.

Skipulagsstofnun óskaði eftir að svör framkvæmdaraðila yrðu send Umhverfisstofnun þannig að stofnunin hefði kost á að gefa frekari umsögn. Í frekari umsögn Umhverfisstofnunar bendir stofnunin á nauðsyn þess að fram komi hvort sú botnagerð sem mun eftir standa, að lokinni námuvinnslu, líkist þeirri botnagerð sem var fyrir námuvinnslu. Að mati stofnunarinnar er það forsenda þess að það lífríki sem fyrir er

nái aftur fótfestu á námusvæðunum. Umhverfisstofnun fer því ekki fram á við framkvæmdaraðila að hann leggi fram upplýsingar um magn nýtanlegs efnis á svæðinu.

Ekki er gert ráð fyrir að núverandi botngerð komi til með að breytast á næsta leyfistímabili vegna efnistöku Björgunar. Augljóst má telja að botngerð og landslag verður aldrei með sama móti fyrir og eftir efnistöku til lengri tíma litið. Efnistaka veldur því að efni minnkar þó svo að ákveðin endurnýjun eigi sér alltaf stað.

2.4.3 Námur og efnismagn

Mikilvægt er að fram komi að þar sem efnistakan hefur farið fram með yfirborðsdælingu, er ekki unnt að afmarka einstakar efnisgryfjur, heldur aðeins þau heildarsvæði, sem dæluskipin hafa unnið á. Á mynd 2.2 eru einnig sýnd tvö svæði sem tengjast námum nr. 2 og 4 og má líta á sem útvíkkarir þeirra.

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.

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun var farið fram á að fjallað yrði um í frummatsskýrslu hversu mikið áformað væri að vinna úr hverri námu og hver nýtingarhraðinn yrði. Ekki er unnt að spá fyrir um efnisþörfina með neinni nákvæmni, enda er hún m.a. háð stórum framkvæmdum, sem ekki hafa verið tímasettar. Þess má vænta, að fyllingarefni til margvíslegra framkvæmda við sunnanverðan Faxaflóa verði í vaxandi mæli sótt í námur Björgunar í flóanum. Í því skyni að geta brugðist við stórum verkefnum, sem upp kunna að koma á næsta leyfistímabili vill Björgun ehf hafa möguleika á að sækja um leyfi til töku allt að 23.5 milljón m³ efnis úr námunum á árunum 2008 – 2018. Þess ber að geta að samkvæmt fyrirliggjandi upplýsingum hefur heildar efnistaka Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa að öllum líkindum numið rúmlega 6 milljón m³ til þessa. Nánar er fjallað um efnistöku á svæðinu til þessa hér á eftir.

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 og síðar. Námurnar verða ekki fullnýttar að afloknu næsta leyfistímabili.

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 hagsmunaaðrekstra, umhverfisáhrifa eða annarra þátta.

2.4.4 Umsagnir og athugasemdir vegna náma og efnismagns og svör framkvæmdaraðila

Magn efnis og markaðsaðstæður

Landssamband íslenskra útvegsmanna (LÍÚ) bendir á að stækkun sú sem Björgun fari fram á sé gríðarleg og samsvari því að hægt væri að fylla í þrjár Kárahnjúkastíflur.

Framkvæmdaraðili vill benda á að mikilvægt er að setja hlutina í samhengi. Eitt stórt landfyllingarverkefni getur hæglega verið á við tvær Kárahnjúkastíflur.

LÍÚ bendir á að aðalrök Björgunar fyrir þeirri gríðarlegu efnistöku sem stefnt sé að séu þau að geta brugðist við stórum verkefnum sem upp kunnir að koma á næsta leyfistímabili. LÍÚ telur augljóst af atburðum síðastliðinna mánuða í þjóðfélaginu að mikill samdráttur hafi átt sér stað í framkvæmdum bæði hjá einka- og opinberum aðilum. Framundan sé minnkandi hagvöxtur og efnahagslægð næstu misseri og því þörf endurmats á röksemdafærslu Björgunar.

Í mati á umhverfisáhrifum eru tekin fyrir þau svæði sem stefnt er að því að nýta á næstu árum og möguleg umhverfisáhrif tiltekinnar efnistöku þar metin. Nýtingarleyfið segir svo endanlega til um það efnismagn sem að hámarki yrði heimilt að taka og staðsetningu efnistöku. Vissulega hafa aðstæður breyst í þjóðfélaginu undanfarið, en það þýðir þó ekki að þróunin geti ekki orðið á annan veg einhvern hluta næsta leyfistímabils sem er til 10 ára. Þessar forsendur yrðu svo yfirfarnar áður en nýtt leyfi yrði gefið út að 10 árum liðnum.

Allt efni fjarlægt af efnistökusvæðum

Hafrannsóknastofnunin segir að samkvæmt frummatsskýrslunni virðist einsýnt að taka eigi allt efni af ákveðinni kornastærð á umræddu svæði. Í því samhengi skuli nefnt að sú kornastærð efnis sem Björgun kys að nýta hafi einnig mikla þýðingu fyrir ýmsar lífverur, t.d. fiskistofna, bæði hvað varðar fæðuslód og hrygningarslód. Ákveðin kornastærð geti þýtt ákveðna búsvæðagerð. Rask á ákveðnum búsvæðum sé oft mun viðtækara en menn geri sér grein fyrir og niðurstöður einstakra mælinga sýna. Þar sem litlar rannsóknir séu til á áhrifum efnistöku í sjó og engar hér við land, sé afar erfitt að færa rök fyrir því að efnistaka af þeirri stærðargráðu sem um er sótt skuli verða leyfð án frekari þekkingar og skoðunar. Því ítreki Hafrannsóknastofnunin, að ef ráðist verði í svo viðamikla efnistöku á svæðinu kallar hún skilyrðislaust á mun meiri rannsóknir á þessum slóðum, sem lúta að samspili lífríkis (botndýr, fiskar, hrygning, fæðuslód) og botngerðar.

Tölur um efnismagn í frummatsskýrslunni eru mjög grófar, enda ekki vitað með fullri vissu um hversu mikið efni er á þessu slóðum. Allar líkur eru á að meira efni af svipuðu tagi finnist víðar á svæðinu. Ljóst er að ekki verður allt efni tekið úr námunum á næsta leyfistímabili.

EKKI er dregin í efa sú staðreynd að ákveðin kornastærð þýði ákveðna búsvæðagerð. Framkvæmdaraðili er ekki sammála því sem fram kemur í umsögn Hafrannsóknastofnunarinnar um að erfitt sé að færa rök fyrir því að leyfa efnistöku af þeirri stærðargráðu sem um ræðir án frekari þekkingar og skoðunar. Sýni voru tekin

af botni og borin saman við fyrri rannsókn á svæðinu og eins tók Hafrannsóknastofnunin saman upplýsingar um afla og hrygningastofna á svæðinu. Jarðfræði svæðisins er einnig vel þekkt. Því er ekki hægt að segja að engin þekking liggja fyrir um aðstæður á svæðinu. Einnig gefa erlendar rannsóknir ákveðnar vísbendingar um möguleg áhrif efnistöku í sjó sem og áratugalöng reynsla Björgunar af efnistöku á svæðinu.

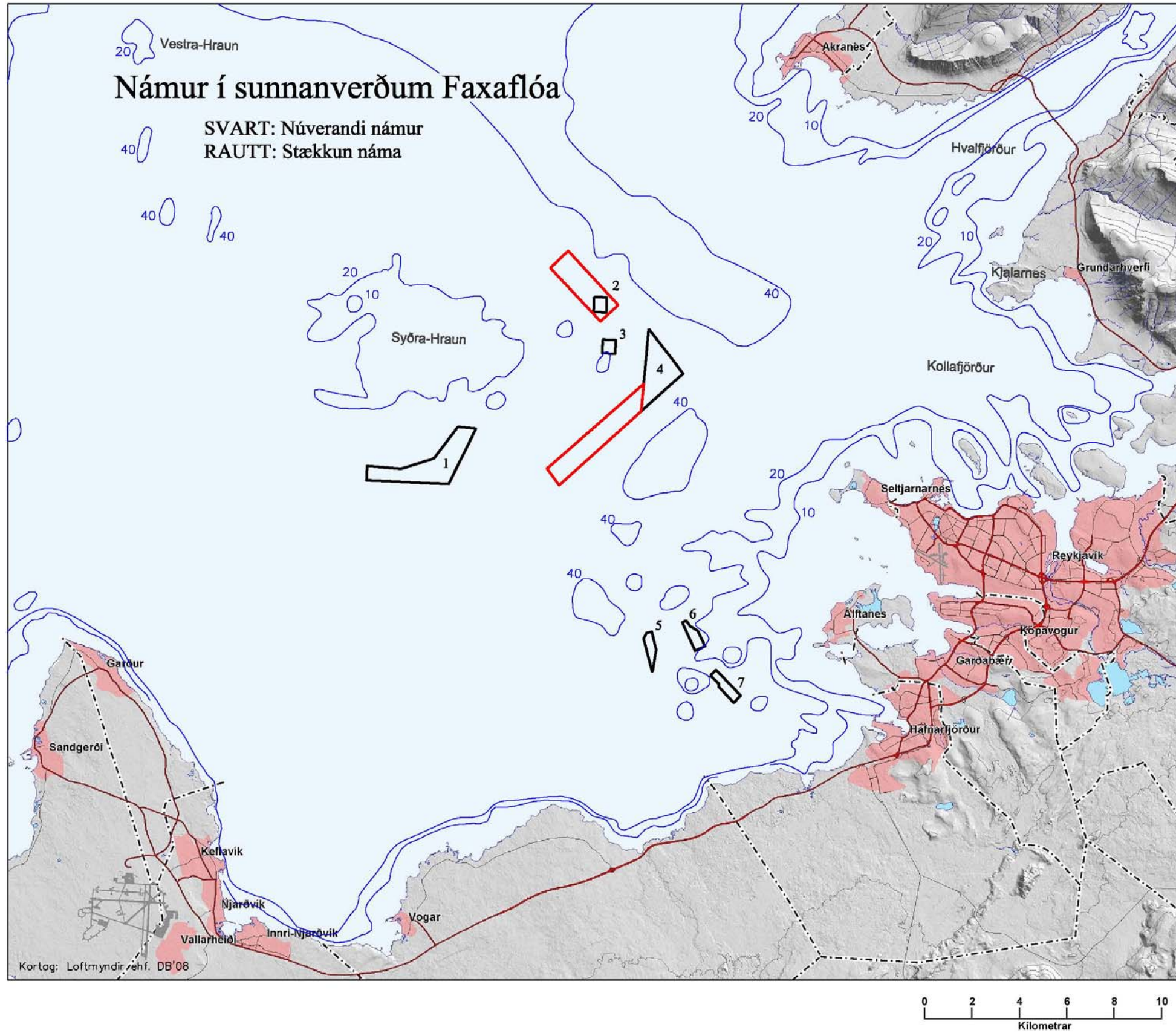
Mikilvægt er, að menn geri sér grein fyrir umfangi röskunar botns á efnistökusvæðum í þessari umræðu. Athugasemdir Hafrannsóknastofnunarinnar varða sérstaklega námuna í Fláskarðskrika, þar sem kornastærð botnsetsins er einkar hentugt fyrir sandsíli. Því er nytsamlegt að taka þá námu sem dæmi um röskun á botni. Björgun hyggst taka úr námunni 1,5 milljónir rúmmetra á næsta leyfistímabili, eða allt að 150 þúsund rúmmetra á ári. Náman reiknast 418 ha að flatarmáli (sbr. töflu 2.1). Ef reiknað er með að rás, sem dæluskip myndar í botninn við efnistöku, sé 1,5 metri á breidd og 0,6 metri á dýpt (sem lætur nærri), þarf skipið að grafa 167 km langa rás til að ná 150.000 rúmmetrum. Þessi rás hefur flatarmálið $167.000 \times 1,5 = 250.000$ fermetrar, eða 25 hektarar. Þetta þýðir að tæplega 6% af flatarmáli Fláskarðskrikanámu eru fjarlægð á hverju ári. Yfirborð sets í námunni jafnast út á milli ára, svo svigrúm gefst fyrir lífríki þessa hluta (6%) að ná jafnvægi á ný.

Hingað til hefur mönnum ekki dottið í hug, að efnistaka Björgunar hafi áhrif á stofnsveiflur í sandsíli, og í ljósi takmarkaðs umfangs efnistöku er ástæðulaust að búast við að svo verði. Sömu rök gilda um botndýr, fiska, hrygningu og fæðuslód, sem Hafrannsóknastofnunin gerir að umtalsefni.

Leyfi fyrir efnistöku í Hafnarfjarðarnámum

Orkustofnun gerir athugasemd við að Björgun hafi ekki haft leyfi til efnistöku úr námum 5-7, Hafnarfjarðarnámum enda taki leyfi iðnaðarráðuneytisins, dagsett 28. ágúst 1990 ekki til þeirra.

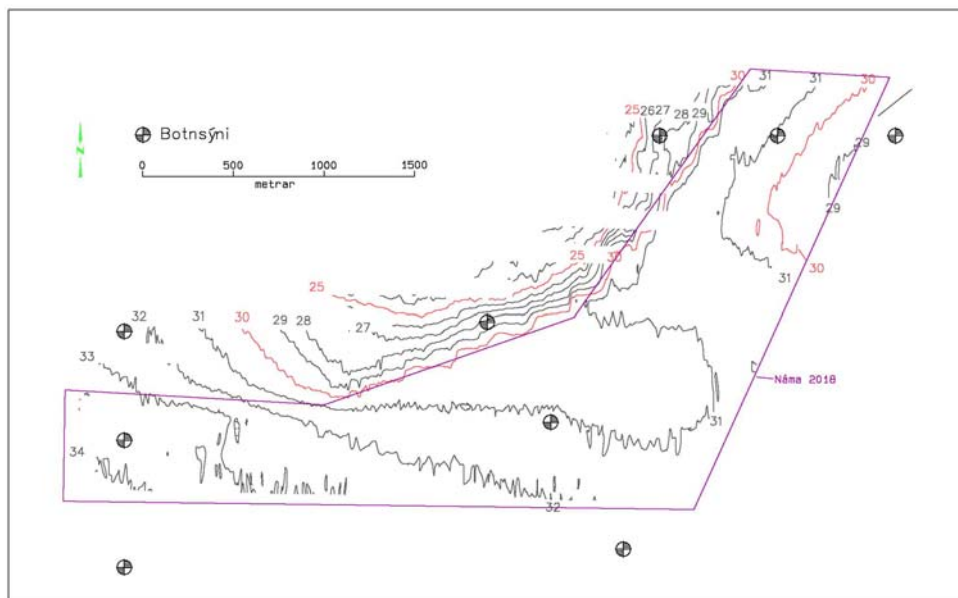
Eins og fram kemur í töflu 2.3. hafa aðeins verið teknir um 1.000 rúmmetrar úr námunum við Hafnarfjörð. Björgun bendir á að í leyfi iðnaðarráðuneytisins frá 1990 hefur Björgun leyfi til „leitar á sandi og malarefnum á grunnsævi við Ísland utan netalagna.“



Mynd 2.2 Námur í sunnanverðum Faxaflóa, yfirlit. Upplýsingar um núverandi flatarmál náma er að finna í töflu 2.1.

Náma 1. Fláskarðskriki

Flatarmál námunnar er um 418 ha og hefur verið tekið efni á öllu svæðinu. Í námunni er að finna kalkríkt set, sem nýtt hefur verið til sementsframleiðslu og hefur efni verið tekið á þessu svæði í um þrjá áratugi fyrir Sementsverksmiðjua á Akranesi. Árleg efnistaka til sementsframleiðslu hefur verið nokkuð breytileg í gegnum tíðina en að meðaltali má reikna með árlegri efnistöku allt að 150.000 m³. Þannig færi efnistaka ekki yfir 1,5 milljón rúmmetra á næsta leyfistímabili. Þetta er breyting frá fyrri áætlunum, og er hún gerð til að koma til móts við athugasemdir hagsmunaaðila og þá einkum Hafrannsóknastofnunarinnar vegna áhyggja af áhrifum á marsíli. Úr námunni verður þannig aðeins tekið efni sem ekki er hægt að afla annars staðar og er þá fyrst og fremst átt við efni til sementsframleiðslu.



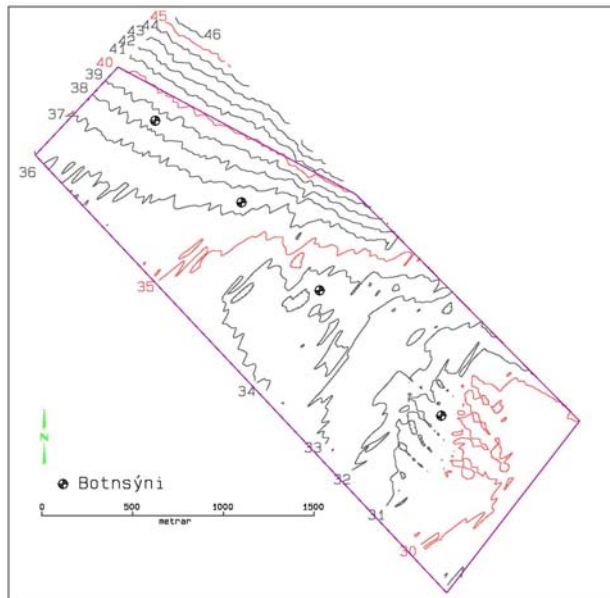
Mynd 2.3 Fláskarðskrikanáma. Hún liggur sunnan undir tiltölulega bröttum jaðri Syðra-Hrauns.

Eins og sjá má á mynd 2.3 liggur náman á rúmlega 30 m dýpi. Ekki er um eiginlega gryfju að ræða þar sem straumar valda því að efni færist reglulega til á þessu svæði.

Náma 2. Melakriki

Náman í Melakrika liggur á 30-40 m dýpi og hefur efni til þessa verið tekið á um 34 ha svæði. Náman sem fjallað er um í þessu mati á umhverfisáhrifum nær til um 320 ha svæðis. Þarna er aðallega að finna fyllingarefni til mannvirkjagerðar. Einnig er í námunni kalkset til sementsframleiðslu. Vitað er til þess að gott fyllingarefni er að finna innan námusvæðisins. Óvissa er um fyllingarefnisþörf næstu ára. Mögulegt að þörf verði á rúmlega 20 milljón m³ af fyllingarefni, komi til nýrra landfyllingarverkefna af þeirri stærðargráðu sem hefur verið í umræðunni á undanförunum árum. Gera má ráð fyrir að nokkur hluti þess efnis yrði sóttur í Melakrika.

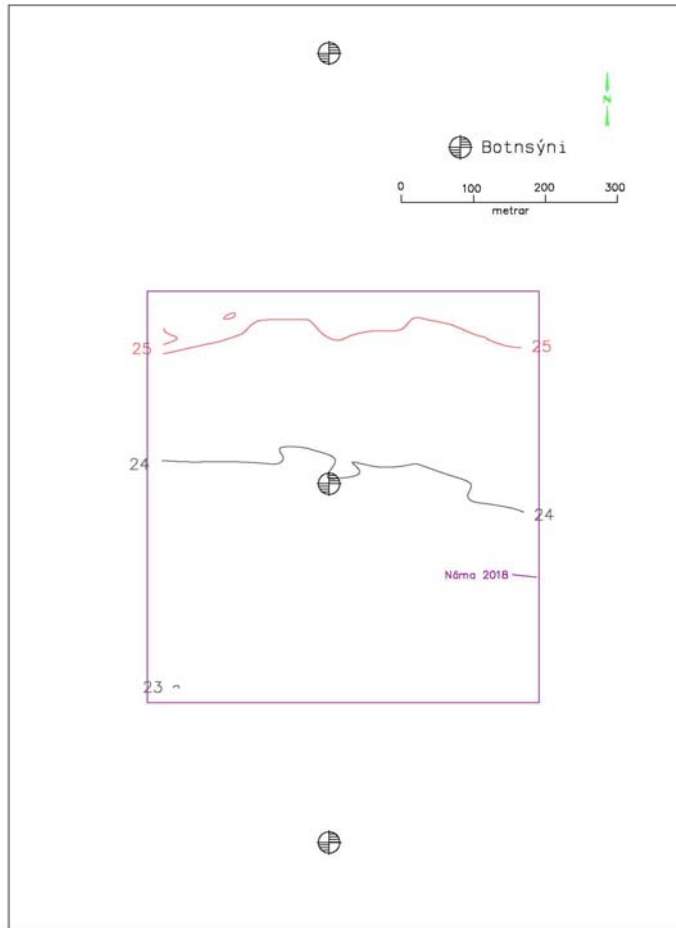
Náman liggur á 30-40 m dýpi.



Mynd 2.4 Melakrika.

Náma 3. Ólastaður

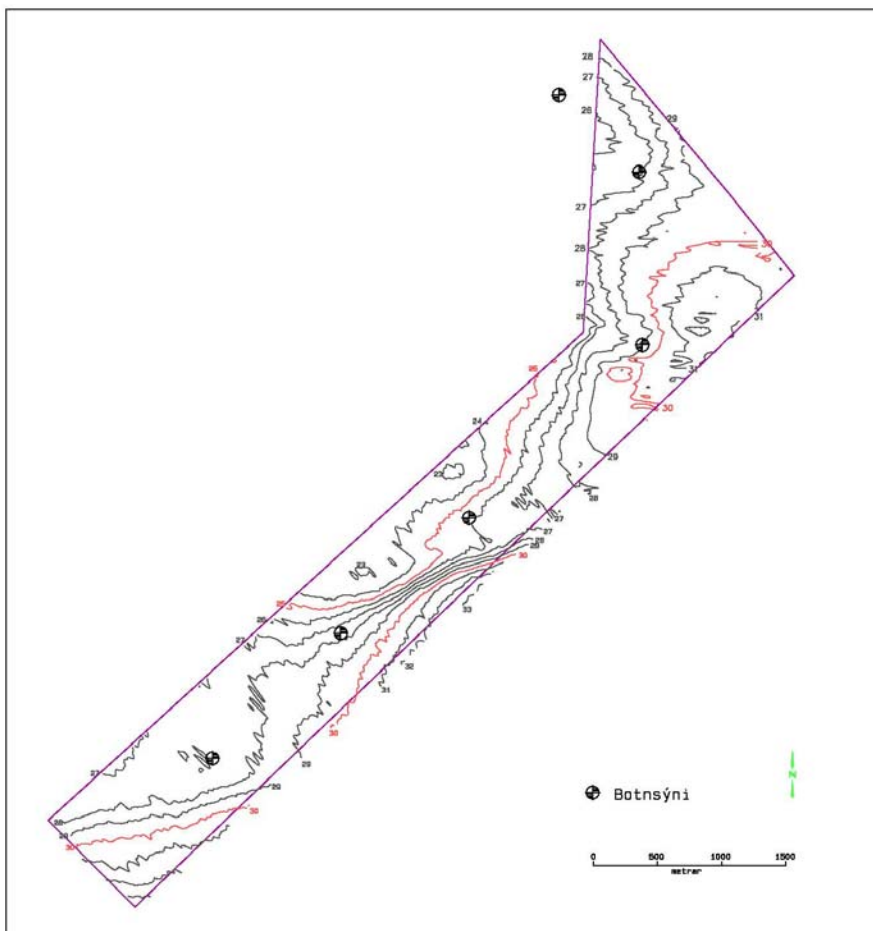
Náman hefur lítið verið nýtt til þessa, en stærð hennar er um 31,13 ha og þar er að finna fyllingarefni, sand og hugsanlega fylliefni í steypu. Náman liggur á 23-25 m dýpi. Ekki er gert ráð fyrir að útvíkka mörk námunnar á næsta leyfistímabili.



Mynd 2.5 Ólastaður.

Náma 4. Sandhali

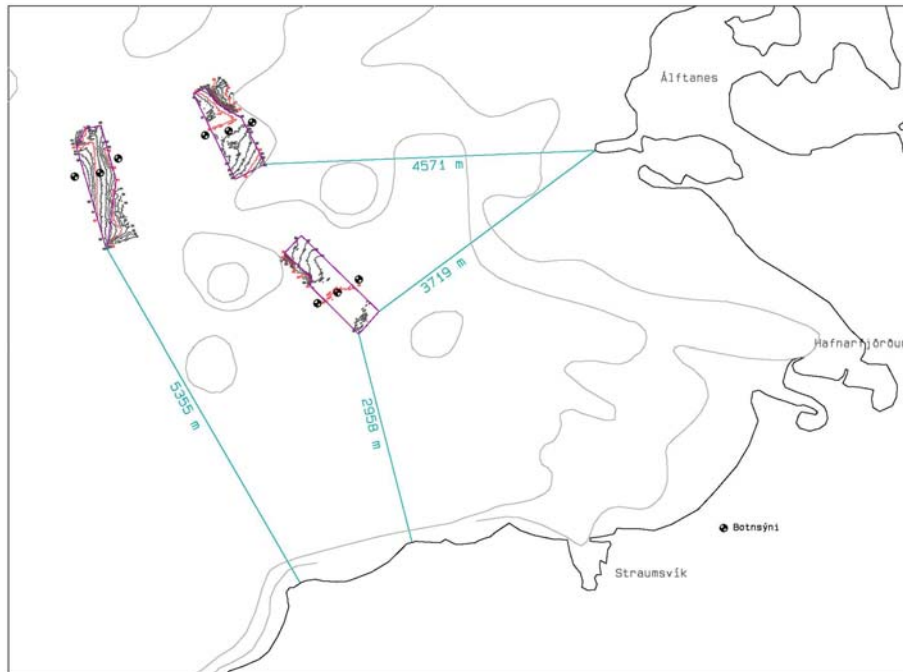
Heildarflatarmál námu sem er til skoðunar við mat á umhverfisáhrifum er 418 ha. Til þessa hefur efni verið tekið af um 283 ha svæði. Efni hefur verið tekið úr þessari námu um nokkurt skeið. Þarna er að finna fyllingarefni til mannvirkjagerðar. Náman liggur á 24-33 m dýpi. Komi til nýrra landfyllingarverkefna af þeirri stærðargráðu sem hefur verið í umræðunni á undanföllum árum er ætlunin að sækja einkum fyllingarefni í þessa námu ásamt námu í Melakrika.



Mynd 2.6 Sandhali.

Námur 5-7. Hafnarfjarðarnámur

Allar námurnar í Hafnarfirði eru hér sýndar á sömu mynd, en bent er á nákvæmari myndir af hverri námu fyrir sig í viðauka 1. Lítið sem ekkert hefur verið sótt þessar námur til þessa sbr. töflu 2.3 hér á eftir. Fjarlægð námanna frá landi er sýnd á mynd 2.7 og er minnsta fjarlægð frá landi um 2,5 km. Námurnar eru á 20-40 m dýpi.



Mynd 2.7 Hafnarfjarðarnámur 1-3.

Kornastærð hefur ekki verið greind í þessum námum en miðað við sýni sem tekin voru í botndýrarannsóknum sem og fyrri athugunum sem gerðar hafa verið á námunum bendir allt til þess að gróft efni sé einkum þarna að finna, sem nýst gæti í landfyllingarverkefni til framtíðar lítið.

Í athugasemd sem umhverfisnefnd Álftaness gerði við tillögu að matsáætlun var lagt til að námuvinnsla úr sjó yrði óheimil nær landi en 1000 metrum utan við 10 m dýptarlínur. Á mynd 2.7 má sjá að allar Hafnarfjarðarnámur eru vel utan við 1000 m frá 10 m dýptarlínunum (grá lína næst landi). Rétt er þó að benda á að í niðurstöðum Siglingastofnunar í rannsókn þeirra á mögulegum áhrifum efnistöku á strandrof í Kollafirði og Hvalfirði, kemur fram að útbreiðsla öldu er óháð sjávarbotni þegar dýpi er meira en hálf öldulengdin. Með tilliti til þess gætu námurnar verið staðsettar mun nær landi án þess að áhrifa gæti farið að gæta á strandrof.

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	Gróf hugmynd um nýtingu á næsta leyfistímabili, m ³	Ríkjandi efnisgerð ³
1. Fláskarðskriki	418	418	1.500.000	Kalkset til sementsframleiðslu.
2. Melakriki	34,51	320,5	6.500.000	Fyllingarefni til mannvirkjagerðar
3. Ólastaður	31,13	31,13	4.500.000	Fyllingarefni/sandur/fylliefni í steypu
4. Sandhali	283	418	6.500.000	Fyllingarefni til mannvirkjagerðar
5.Hafnarfjörður V	47,73	47,73	1.500.000	Fyllingarefni til mannvirkjagerðar
6. Hafnarfjörður N	49,59	49,59	1.500.000	Fyllingarefni til mannvirkjagerðar
7. Hafnarfjörður A	57,78	57,78	1.500.000	Fyllingarefni til mannvirkjagerðar
Samtals	921,74	1343	23.500.000	

³ Sjá nánar í töflu 2.2.

Tafla 2.2 Kornastærðir (mm) í námum Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa.

	<i>Náma</i>	d_{15}^4 ⁵	d_{50}	d_{85}
1	Fláaskarðskriki	0,4	0,8	2,0
2	Melakriki	0,8	4,0	22,0
3	Ólastaður	0,4	3,0	15,0
4	Sandhali	0,8	4,0	24,0

Samkvæmt skilgreiningu er sandur á bilinu 0,06 mm til 2 mm og mól frá 2 mm til 60 mm. Eins og lesa má úr töflu 2.2 eru efni í námum Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa að langstærstum hluta mól með litlu hlutfalli af grófum sandi. Venjulegur sandur er með meðalkornastærð $d_{50} = 0,2$ mm. Í námum Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa er í öllum tilvikum um að ræða skeljaríkt (kalkríkt) efni. Í Fláskarðskrika fer kalkinnihald setsins t.d. yfir 90%. Ekki liggja fyrir tölur um kornastærðardreifingu í efni, sem Björgun hefur tekið í námum við Hafnarfjörð. Sýni sem tekin voru 2008 í botndýrarannsókn, sem lýst er í viðauka 2, gefa hins vegar upplýsingar um kornastærðardreifingu þeirra sýna.

Ekki liggja fyrir upplýsingar um magn efnis sem tekið var úr einstökum námum í Faxaflóa fyrir árið 2000, enda var þess ekki krafist af leyfisveitanda á þeim tíma að slíkum upplýsingum væri safnað. Af gögnum sem unnin voru úr framleiðsluskýrslum Sementsverksmiðjunnar má þó ráða að allt að 4.200.000 m³ voru teknir úr námum í Faxaflóa til sementsframleiðslu árin 1960-1998 að báðum árum meðtöldum. Önnur efnistaka úr Faxaflóa á þessum árum er hverfandi. Ekki liggur fyrir sundurliðun á milli ára né heldur eftir námum. Upphaflega var efni til Sementsverksmiðjunnar tekið í Melakrika, síðar austan Syðra-Hrauns, og loks í Fláskarðskrika. Eftir árið 1999 liggja fyrir upplýsingar um efnisvinnslu sundurliðað eftir námum og fylgja þær upplýsingar hér með í töflu 2.3.

Umsögn um mag efnis úr námum og svar framkvæmdaraðila

Orkustofnun bendir á að ósamræmi gæti í tölum um efnismagn sem tekið hefur verið úr einstökum námum árin 1999 – 2007 (Tafla 2.3), og yfirlitum þeim sem Björgun hefur sent Orkustofnun sem eftirlitsaðila um unnið magn árin 2000 – 2006.

Björgun stendur við þær tölur sem upp eru gefnar í töflu 2.3 en þær eru unnar úr afladagbókum Sóleyjar. Skýring á ósamræmi liggur í því að notuð hafa verið mismunandi nöfn á einstökum námum í gegnum tíðina, en nú hefur nafngift verið samræmd.

⁴ d=diameter; segir til um ummál korna.

⁵ Þessi tala gefur til kynna að 15 % efnis sé undir þeirri stærð sem tiltekið er í töflunni. d_{50} gefur til kynna 50 % osfrv.

Tafla 2.3 Efnistaka Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa 1999-2007.

<i>Náma</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>Samtals</i>
1. Fláskarðskriki	139.150	147.280	133.640	114.250	83.920	118.340	143.780	151.460	158.300	1.190.120
2. Melakriki	0	0	0	0	0	25.080	0	0	0	25.080
3. Ólastaður	0	0	0	0	0	0	1.200	13.300	0	14.500
4. Sandhali	82.810	99.100	18.700	1.200	46.000	255.710	122.558	47.680	0	673.758
5. Hafnarfjörður	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0	1.000
Samtals allar námur í m ³	221.960	246.380	152.340	115.450	129.929	399.130	268.538	212.440	158.300	1.904.458

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 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 matsskýrslu, og vitað er um í sjó, eru í Kollafirði og Hvalfirði og hefur Björgun numið þaðan efni undanfarna áratugi. Fyrir liggur álit Skipulagsstofnunar vegna mats á umhverfisáhrifum efnistöku bæði í Kollafirði og Hvalfirði og hefur Björgun sótt um endurnýjun leyfis til efnistöku þar í kjölfarið.

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 finna⁶. 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 Hvalfirði. Allar þær námur sem sýndar eru á mynd 2.2 eru til umfjöllunar í þessari skýrslu.

Námur í sunnanverðum Faxaflóa hafa einnig þá sérstöðu að hafa að mestu leyti verið nýttar í hráefnisöflun fyrir Sementsverksmiðju ríkisins á Akranesi. Ákveðið var að staðsetja verksmiðjuna á sínum tíma á Akranesi vegna nálægðar við skeljasandsnámur í sunnanverðum Faxaflóa. Ekki er hægt að afla efnis til sementsframleiðslu annars staðar hérlendis.

Um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó er því 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 sunnanverðum Faxaflóa hefur á síðustu árum numið að jafnaði um 200.000 m³ á ári, þar af um 130.000 skeljasandur til sementsframleiðslu, sjá töflu 2.3. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í

⁶ Sjá t.d. Kjartan Thors, 1981.

sunnanverðum Faxaflóa 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 nám þess efnis á landi. Þá mundi sementsframleiðsla á Íslandi leggjast af enda er vinnsla skeljasands af hafsbotni í sunnanverðum Faxaflóa alger forsenda fyrir sementsframleiðslu á Akranesi.

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.	0	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.	+	Ekki eins hagkvæmt og sjódæling þar sem fara þarf margar ferðir fyrir hverja framkvæmd.	-
Samfélag	Samfélagsleg áhrif efnistöku og efnisflutninga á sjó teljast minniháttar. Fólk gæti orðið fyrir ónáði við löndun efnisins í landfyllingar.	-/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 ýmisleg óþægindi fyrir mannfélagið 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 sjódæling hafi ótvíræða kosti í för með sér umfram efnistöku á landi.

3.1.2 Umsagnir og athugasemdir við kostnaðsræðu og svör framkvæmdaraðila

Landssamband Íslenskra Útvegsmanna (LÍÚ) segir að fullyrt sé í skýrslunni að ekki sé um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó að ræða en tilgreind svæði í Faxaflóa, Kollafirði og Hvalfirði. Hvergi komi fram hvernig staðið hafi verið að þessari efnisleit og hvaða aðrir staðir hafi verið skoðaðir. Rætt sé stuttlega um suðurströndina, en ekkert um önnur landsvæði. Þar sem um sé að ræða gríðarlegt efnisnám hefði þurft að liggja skýrar fyrir hvaða aðrir staðir kæmu til greina, bæði á landi og í sjó.

Orkustofnun gerir athugasemdir við að Björgun hafi enn ekki lagt fram rannsóknarniðurstöður sínar varðandi efnisleit í Faxaflóa.

Ekki er hægt að framvísa samanteknum gögnum varðandi skoðun á mismunandi staðsetningakostum efnisnáma í sjó, enda liggur slík samantekt ekki fyrir. Björgun hefur oft látið skip sín leita að efni á svæðinu og víðar, eins og rætt er hér á undan, auk þess að víða að sér heimildum um efni á hafsbotni. Í þau rúmu 40 ár sem efni hefur verið unnið úr sjó á þessu svæði hefur safnast upp mikil reynsla og með nokkurri vissu hægt að segja að ekki sé um önnur svæði að ræða í Faxaflóa en þau sem eru til umfjöllunar í þessari skýrslu og í Hvalfirði og Kollafirði.

Ekki er talið raunhæft að bera saman líklegar námur á öðrum landsvæðum við þær námur sem hér eru til umfjöllunar enda ekki um samkeppnishæfan rekstur að ræða. Björgun hefur t.a.m. skoðað mögulegar efnisnámur í Eyjafirði, en slíkar námur yrðu nýttar á því svæði.

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 eftirfarandi þrjá framkvæmdaþætti sem haft geta í för með sér umhverfisáhrif:

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. Slíkt getur einnig haft áhrif á nytjastofna. Efnistakan veldur því einnig að landslag sjávarbotnsins breytist við brottnám efnisins. 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 minniháttar 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 úr sunnanverðum Faxaflóa er að megninu til dælt á land í geymsluþró skeljasands við Sementsverksmiðjuna á Akranesi. Sú þró er girt af með steinsteyptum veggjum og hefur þannig verið hluti af verksmiðjunni frá stofnun hennar. Efni úr sunnanverður Faxaflóa hefur á síðari tímum 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 efni 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 nýttist ferli tillögu að matsáætlun til þess að greina hvaða þætti skoða bæri nánar 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
Gruggmyndun	Bein og afleidd áhrif
Lífriki sjávarbotns	Bein áhrif
Nytjastofnar	Bein og afleidd 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 umhverfisáhrifa⁷. 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:

⁷ Skipulagsstofnun, 2005.

- Bein og óbein áhrif
- Jákvæð og neikvæð áhrif
- Sammöggnuð 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.

4.3.3 Umsögn við umfjöllun um aðferðafræði og svör framkvæmdaraðila

Orkustofnun óskar eftir útskýringum á því af hverju fyllingarefni er sótt á svæðið umhverfis Syðra-Hraun, í stað þess að taka það nær framkvæmdasvæði, svo sem úr Kollafirði.

Björgun vísar til umfjöllunar um þetta atriði í matsskýrslum fyrir Kollafjörð og Hvalfjörð. Efni úr Kollafirði er af mjög háum gæðum og er fyrst og fremst nýtt sem fylliefni í steypu og malbik og til fyllinga í mannvirkjagerð þar sem mjög háar kröfur eru gerðar til stæðni fyllingarinnar. Efni af svæðinu kringum Syðra-Hraun hefur fyrst og fremst verið nýtt í fyllingarverkefni á höfuðborgarsvæðinu (og til sementsframleiðslu) þar sem hægt hefur verið að dæla efninu upp svo til á notkunarstað og kröfur um gæði fyllingarefnisins eru minni, svo sem í undirfyllingar í götur og flugvelli og til landfyllinga, þó ekki í efsta lagið. Það er stefna Björgunar að nota efni af svæðinu kringum Syðra-Hraun alls staðar þar sem ekki er beinlínis krafist hærri gæða og spara þannig efni af hærri gæðum svo sem úr Kollafirði, Hvalfirði og úr landnámum.

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 varðandi 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.

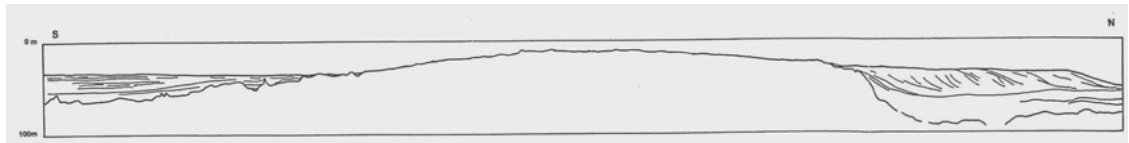
Hafa ber í huga þegar rýnt er í erlendar athuganir að aðstæður eru ekki alltaf sambærilegar milli landa. Efnisgerðin í námum Björgunar er t.a.m. ólík því efni sem unnið er af hafsbotni víðast annar staðar þar sem við þekkjum til. Efnið sem Björgun vinnur er grófara en það efni sem nágrannar okkar vinna, 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 lítills 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 í sunnanverðum Faxaflóa

5.2.1 Núverandi ástand

Jarðfræði hafsbotns í sunnanverðum Faxaflóa er líklega betur þekkt en jarðfræði annarra hafsbotnssvæða hér við land. Jarðfræði svonefnds Hraunasvæðis var t.d. lýst í grein Kjartans Thors⁸. Hér á eftir verður sunnanverðum Faxaflóa lýst í grófum dráttum í tvennu lagi; annars vegar verður svæðinu við Syðra-Hraun lýst, en þar eru 4 námur og hins vegar svæðinu út af Hafnarfirði (3 námur).

Hraunasvæði. Syðra- og Vestra-Hraun (Mynd 2.2) eru grynningar myndaðar úr föstu bergi. Sunnan, austan og norðan við Hraunin er botn úr seti, mól og sandi. Þversniðið á mynd 5.1 sýnir innbyrðis afstöðu þessara myndana. Sniðið sýnir þykka setbunka sunnan og norðan fasta botnsins við Syðra-Hraun. Þykktin nær um 40 metrum sunnan Hrauns og meira en 60 metrum norðan Hrauns. Sjávardýpi yfir þessum setlögum er yfirleitt 30 – 40 metrar.



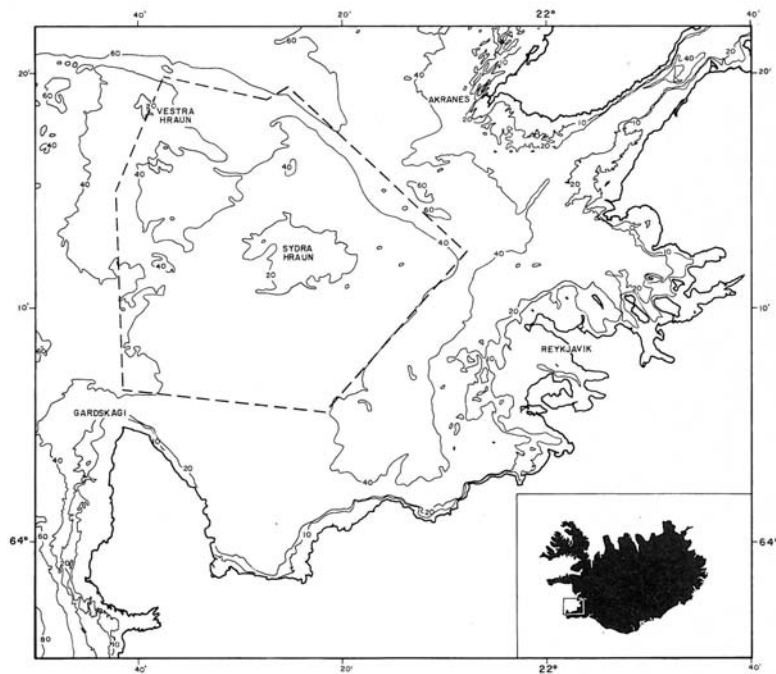
Mynd 5.1 Þversnið frá suðri til norðurs yfir Syðra-Hraun og setlöginn við jaðra þess⁹.

Setlöginn sunnan og norðan Syðra-Hrauns eru talin mynduð á síðjökultíma, að verulegu leyti rétt í lok síðasta jökulskeiðs. Þau eru þannig meira en 10 þúsund ára gömul. Rofmislægi skilur þau frá nútímaseti, sem er efst í setstaflanum. Nútímasetið hefur myndast á síðustu árþúsundum og hefur breytilega samsetningu, en vegna ungs aldurs er það laust og auðdælanlegt. Verulegar líkur eru hins vegar á því að setið undir mislæginu sé farið að harðna og sé ekki dælanlegt. Þetta hefur ekki verið staðfest fullkomlega.

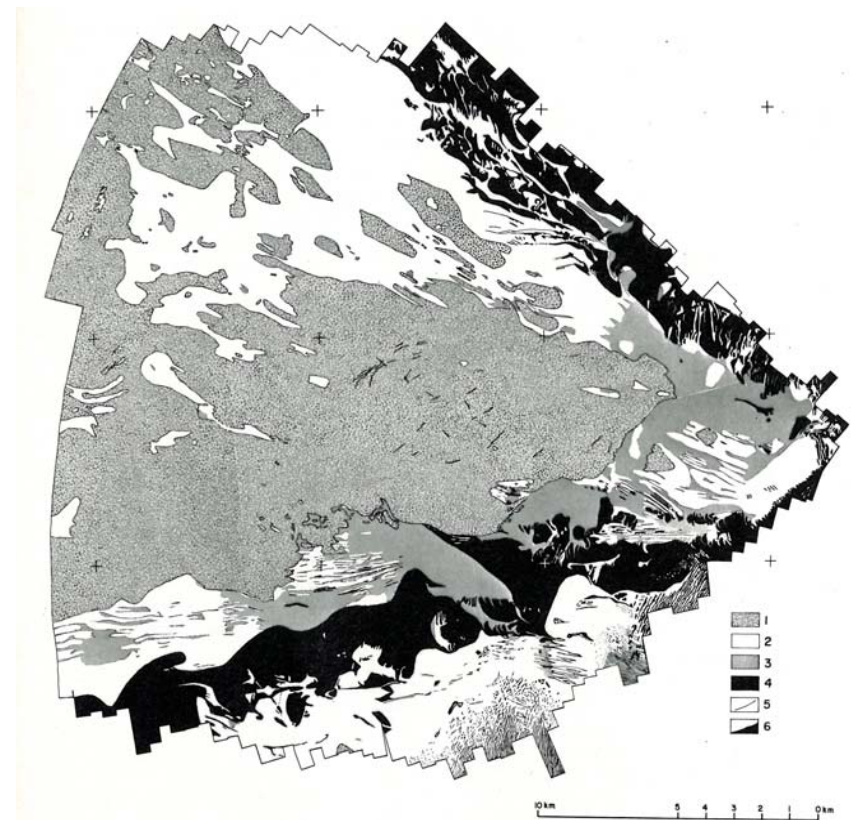
Samkvæmt framansögðu má skipta jarðmyndunum á hraunasvæðinu í þrennt, þ.e. fast berg í hraununum, í fyrsta lagi. Í öðru lagi er svo set frá síðjökultíma, sem myndar þykk lög sunnan, austan og norðan Syðra-Hrauns. Loks er svo Nútímasetið, sem myndar tiltölulega þunnt, glöppótt lag ofan á eldri myndunum og þykkari lög á austanverðu svæðinu. Mynd 5.3 er kort af botngerð hraunasvæðisins og þar sjást þessar myndanir allar. Efnistaka á hraunasvæðinu er líklega eingöngu úr Nútímaseti, og því er ekki ástæða til að fjalla um eldri myndanir.

⁸ Kjartan Thors, 1978.

⁹ Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1986.



Mynd 5.2 Yfirlitsmynd af athugunarsvæði á mynd 5.3.



Mynd 5.3 Botngerð svæðisins við Syðra Hraun. 1) Harður botn, 2) möl, 3) gáruð möl, 4) sandur, 5) línuleg landslagseinkenni í hörðum botni, 6) ógreinileg mörk sands og malar (punkturöð)¹⁰.

¹⁰ Kjartan Thors, 1978.

Nútímaset á Hraunasvæðinu er myndað úr landrænum efnum, annars vegar, þ.e. rofefnum frá Hrauninum og nálægum ströndum o.fl., og hins vegar skeljum og skeljabrotum botndýra, sem lifað hafa á hörðum botni Hraunanna og í og á setinu umhverfis Hraunin. Hlutfall þessara meginþátta í setinu (kalkprósenta) og kornastærð stjórna nýtingarmöguleikum setsins.

Náman í Fláskarðskrika hefur nokkra sérstöðu vegna hás kalkinnihalds (>90%), enda er hún uppspretta kalks fyrir Sementsverksmiðjuna, eins og áður er getið, og áburðarkalks. Lægra kalkinnihald er í öðrum námum á Hraunasvæðinu, en í upphafi reksturs Sementsverksmiðjunnar var skeljasandur til hennar tekinn í Melakrika.

Af botngerðinni má ráða, að Nútímasetið er á hreyfingu inn flóann, þ.e. í austurátt. Fasti straumurinn, sjávarfallastraumur og straumur af völdum vinds leggjast á eitt nokkrum sinnum á ári og mjaka nútímasetinu í þessa átt. Setið flyst í mynd þunnra (~2m) setfleckja. Afleiðing þessa flutnings er upphleðsla Nútímasetis austast á Hraunasvæðinu, þ.e. á Sviði og Sviðsbrún. Sandhalanáma er á þessum bunka. Þar hefur efni verið tekið til fyllinga í Reykjavík á undanförunum árum. Til viðbótar við þessa upphleðslu er að jafnaði þunnt lag (fáeinir metrar) af Nútímaseti á svæðinu sunnan Syðra-Hrauns og þykkar það heldur í átt að hrauninu. Linsa er af þessu efni í Fláskarðskrika og úr henni hefur skeljasandur verið tekinn áratugum saman fyrir Sementsverksmiðjuna á Akranesi. Norðan Syðra-Hrauns myndar Nútímasetið sömuleiðis linsu upp við hraunið í Melakrika, en annars kemur það fyrir í formi gloppóttra flekkja ofan á eldra seti. Lögum flekjanna gefur til kynna, að þeir hreyfist til austurs, a.m.k. með hléum. Það styður einnig hugmyndina um hreyfingu setsins að stórir flákar af grófa setinu, mölinni, eru þaktir gárum með u.þ.b. 2 metra öldulengd. Slíkir gárar myndast ekki nema setið hreyfist. Gárar af þessu tagi koma m.a. fyrir í námum Björgunar.

Flutningur efnis inn sunnanverðan Faxaflóa skapar efnisnámum á svæðinu talsverða sérstöðu. Hún felst í því að endurnýjun efnis í námunum verður miklu hraðari en búast má við t.d. í Kollafirði og Hvalfirði. Til dæmis um þetta eru frásagnir dragnótarmanna, sem lýsa því hvernig botn í Fláskarðskrika er ósléttur eftir efnistöku hvers sumars, en sléttist í fyrstu haust-, eða vetrarveðrum. Hraði endurnýjunar setsins af völdum setflutnings inn Flóann er hins vegar ekki þekktur.

Hafnarfjörður. Hafsbotn við höfuðborgarsvæðið, frá Kollafirði suður að Hafnarfirði, er gerður úr föstu bergi. Útlínur klapparinnar má sjá nokkurn veginn í 10 og 20 metra dýptarlínunum á mynd 2.2. Líklega lýsa þessar útlínur jaðri Reykjavíkurgrágrýtisins. Á nokkrum stöðum hefur set safnast fyrir í lægðum í klöppinni. Í lægðum milli klapparkolla út af Hafnarfirði hefur myndast gróft set, sem líklega er ekki þykkt. Þarna hefur nokkrum sinnum verið tekið efni og er talið að þarna megi enn taka takmarkað magn efnis.

5.2.2 Áhrif

Efnistaka í Faxaflóa fer öll fram með yfirborðsdælingu og er afleiðing þess m.a. sú, að ekki myndast gryfjur með bröttum jöðrum, heldur verður aukning á dýpi á öllu efnistökusvæðinu. Við efnistöku myndast rásir í botninn, en eftir að henni lýkur, sléttist svæðið aftur, eins og að framan greinir. Líkur eru á því að nettó-áhrif efnistökkunnar séu dýpkun námanna.

Viðmið

Ekki er að finna nein sértæk viðmið sem eiga við um þau jarðefni sem numin eru á brott af hafsbotni við Syðra Hraun.

Um nám jarðefna af sjávarbotni gilda lög um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotnsins, nr. 73/1990. Þar er ákvæði um að við veitingu leyfa skuli gæta ákvæða laga um mat á umhverfisáhrifum.

Einkenni og vægi áhrifa

Efnistaka hefur áhrif á setlög frá Nútíma í sunnanverðum Faxaflóa. Þau malarlög sem efnistaka Björgunar beinist að eru hins vegar ekki talin hafa sérstakt verndargildi. Efnistaka undanfarinna áratuga í Faxaflóa hefur líklega valdið dýpkun í námunum, og getur hún numið fáeinum metrum í mesta lagi. Efnið sem tekið er á svæðinu er Nútímaset og á Hraunasvæðinu endurnýjast það með hraða, sem er óþekktur, en vafalaust breytilegur eftir svæðum. Efnið sem numið er, er blanda af skeljakalki og landrænum efnum. Ekki er að finna nein viðmið sem gefa til kynna að sérstök ástæða sé til að varðveita það sem jarðmyndun. Endurnýjun efnisins gefur til kynna, að verði efnistöku hætt á Hraunasvæðinu, muni jarðmyndanir endurnýjast.

Efnistaka í námunum við Hafnarfjörð mun líklega valda nettódýpkun. Ekki er vitað um endurnýjun efnis á þeim slóðum, og því varlegt að búast við að með efnistöku í námunum muni botnagerð breytast. Þannig muni, að lokinni efnistöku, nýtt efni setjast til í námunum, og þá hugsanlega frábrugðið því efni sem tekið verður burt.

Niðurstaða

Áhrif á efnistöku í sunnanverðum Faxaflóa verða bein. Ekki er að finna viðmið sem benda til þess að jarðlögin hafi sérstakt verndargildi. Talið er að við Syðra Hraun verði áhrif afturkræf þannig að verði efnistöku hætt þar, muni jarðmyndanir endurnýjast.

Líkur er á að í námum sem kenndar eru við Hafnarfjörð sé endurnýjun efnis hægari og líklegt að nýtt, hugsanlega fínkorna, setjist til í námunum að efnistöku lokinni.

5.3 Lífríki á hafsbotni

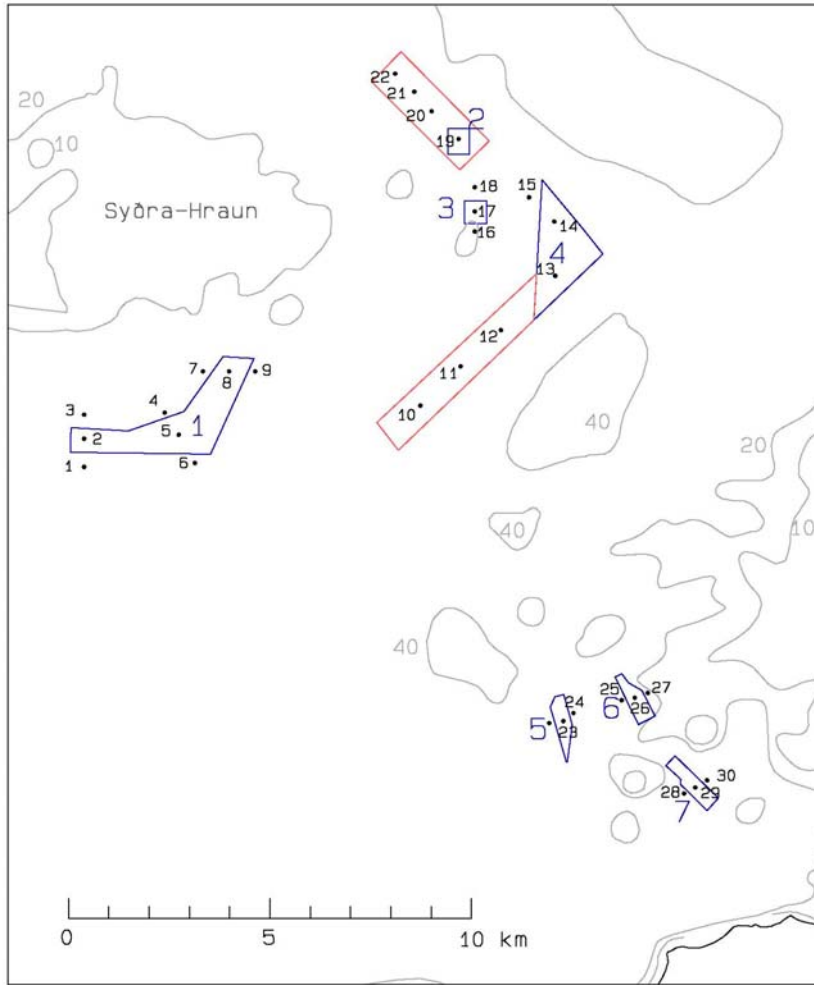
5.3.1 Núverandi ástand

Botndýr á grófum botni

Lífríki á hafsbotni í sunnanverðum Faxaflóa er betur þekkt en víða annars staðar við landið, m.a. vegna rannsókna Hermanns Einarssonar (1941) á botndýrum á svæðinu. Með þær rannsóknir í huga var ákveðið að útfæra og vinna að sýnatöku á botndýrum í og við námur fyrirtækisins í sunnanverðum Faxaflóa, til samanburðar. Verkið var byggt á tillögum, sem fram höfðu komið á fundum með sérfræðingum Hafrannsóknastofnunarinnar. Sýnataka fór fram í mars og apríl 2008 og voru niðurstöður settar fram í skýrslu Sólmundar Tr. Einarssonar og fylgir hún í viðauka 2. Einnig nýttist samantekt sem Hafrannsóknastofnunin vann fyrir Björgun ehf um möguleg áhrif fyrirhugaðrar efnistöku. Sú samantekt fylgir með í viðauka 4.

Rannsókn Sólmundar beindist að öllum námum Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa. Greind voru botndýr í sýnum, sem tekin voru á efnistökusvæðunum, annars vegar, og til hliðar við þau, 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 í heild sinni, verður stiklað á stóru um niðurstöður hans.

Alls var tekið 31 sýni á Hraunasvæði og í Hafnarfjarðarnámum, en nánari staðsetningu sýnatökustaða má sjá á mynd 5.4 og eins í viðauka 2 sem og í töflu I í sama viðauka. Sýnataka fór fram 16. mars og 6. apríl 2008.



Mynd 5.4 Staðsetning sýnatökustaða í sunnanverðum Faxaflóa.

Tafla 5.1 Greining botndýrasýna í sunnanverðum Faxaflóa. Númer sýna vísa í mynd 5.4.

Nr.	Sýni	Aths.	Greining sýna 16. mars 2008
1	Fláskarðskriki 1		Grófur skeljasandur, aðeins blandaður mól. Ekkert dýr sjáanlegt.
2	Fláskarðskriki 2	Í námu	Mjög grófur skeljasandur og skeljabrot, en fáeinar malarvölur. 3 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L)
3	Fláskarðskriki 3		Grófur skeljasandur. Alls fundust eftirfarandi burstaormar: Pisione remota.....3 Glycera capitata.....2 Aonides pauchibranchiata.....1
4	Fláskarðskriki 4		Fíngerður skeljasandur. Ekkert lífsmark.
5	Fláskarðskriki 5	Í námu	Frekar fíngerður skeljasandur. 1 Kúskel (<i>Arctica islandica</i>)
6	Fláskarðskriki 6		Frekar fíngerður skeljasandur. Eitthvað af heilum dauðum skeljum. Ekkert dýr fannst í sýninu.
7	Fláskarðskriki 7		Klökk á botni og ekkert sýni kom upp með greipinni.
8	Fláskarðskriki 8	Í námu	Fíngerður skeljasandur, nokkur stór skeljabrot. Ekkert dýr fannst í sýninu.
9	Fláskarðskriki 9		Frekar grófur skeljasandur, blandaður hrúðukarlabrotum. 1 Nematoda (þráðormur)
19	Melakriki 1	Í námu	Fíngerður skeljasandur og steinvölur inn á milli. 2 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
20	Melakriki 2		Blandaður skeljasandur. 1 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
21	Melakriki 3		Aðallega svartur finn sandur. 1 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.) 1 burstaormur (<i>Aonides pauchibranchiata</i>).
22	Melakriki 4		Blandaður skeljasandur og nokkrar steinvölur. 3 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
16	Ólastaður 1		Nokkuð blandaður skeljasandur. 4 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
17	Ólastaður 2	Í námu	1 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
18	Ólastaður 3		Fíngerður skeljasandur. 3 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
10	Sandhali 1		Blandaður skeljasandur og smáar steinvölur inn á milli. 2 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
11	Sandhali 2		Frekar finn skeljasandur. 1 marsíli (<i>Ammodytes marinus</i> L.).
12	Sandhali 3		Finn blandaður skeljasandur Ekkert dýr fannst í sýninu.
13	Sandhali 4	Í námu	Finn blandaður skeljasandur, fáeinar steinvölur í bland. Ekkert dýr fannst í sýninu.
14	Sandhali 5	Í námu	Blandaður skeljasandur og eitthvað af smáum steinvölum. Ekkert dýr fannst í sýninu.
15	Sandhali 6		Fíngerður sandur, blandaður skeljasandi. Ekkert dýr fannst í sýninu.

Nr.	Sýni	Aths.	Greining sýna 6. apríl 2008
	Hafnarfj.(1) 1		Greip náði ekki í botn og því ekkert sýni tekið
23	Hafnarfj.(1) 2	Í námu	Grófur rauður steindur leir og inn á milli skeljar af öðu og hörpudisk. Ekkert dýr fannst.
24	Hafnarfj.(1) 3		Sandblandaður skeljasandur, tiltölulega finn. Skeljabrot og kuðungaleifar og öðubrot. Mjög lítið sýni og greinilega mjög harður botn. Ekkert dýr fannst.
25	Hafnarfj.(2) 1		Aðallega sandur og eitthvað af skeljabrotum og heilar öðuskeljar. Eitthvað af dökkum sandi og steinvölum. 1 Burstaormur (<i>Nephtys</i> sp).
26	Hafnarfj.(2) 2	Í námu	Dökkur finn sandur, dálítið af skeljabrotum og steinvölum. 2 burstaormar (<i>Lanome dröyeri</i> og <i>Notomastus latericeus</i>).
27	Hafnarfj.(2) 3		Botninn of harður og náðist því ekki sýni með greipinni.
28	Hafnarfj.(3) 1		Dökkur sandur og mikið af smáum steinvölum og skeljabrot inn á milli. Eftirfarandi burstaormar fundust: 1 <i>Cirratulus cirratus</i> 1 <i>Hirmothoe cf. Nodosa</i> 1 <i>Lanice conchylega</i>
29	Hafnarfj.(3) 2	Í námu	Blandaður skeljasandur og dálítið af smáum steinvölum og skeljabrotum. Eftirfarandi burstaormar fundust: 1 <i>Clycera capitata</i> 1 <i>Lancie concylega</i>
30	Hafnarfj.(3) 3		Aðallega malarblandaður skeljasandur og nokkuð af smáum steinvölum. 1 burstaormur (<i>Aonides pauchibranchiata</i>).

Eins og fram kemur í töflu 5.1, voru sýnin af efnistökusvæðunum við Syðra-Hraun (Fláskarðskriki, Sandhali, Ólastaður, Melakriki) ákaflega fátæk af botndýrum. Af rannsóknum Hermanns Einarssonar má ráða, að á þessum svæðum er svonefnt tígulskeljasamfélag ráðandi. Þetta var fátæklegasta samfélagið, sem hann fann í Faxaflóa, og því á fábreytnin í sýnunum ekki að koma á óvart. Það ber að hafa í huga í þessu sambandi, að á svæðinu eru setflutningar virkir mikinn hluta af árinu, eins og fram kemur í jarðfræðikaflanum hér að framan. Lífsskilyrði botndýra ráðast væntanlega að miklu leyti af þessum umhverfisþætti. Sömuleiðis er ekki við því að búast, að þéttleiki lífvera verði mikill á svæði þar sem aðflutningur botnets vinnur stöðugt gegn honum.

Eins og að framan getur, var ætlunin með sýnatöku utan efnistökusvæðanna að fá fram samanburð milli vinnusvæðis og ósnerts botns. Þessi samanburður reyndist ekki mögulegur, en ástæða þess er talin vera sú að setflutningur og endurnýjun sets valdi því, að utan efnistökutíma jafnist botn út og verði einsleitur og því lítill sem enginn munur á vinnusvæði og ósnertum botni.

Námurnar þrjár út af Hafnarfirði eru á svæði, þar sem lífríkið er kennt við öðu og burstaorminn *Potamilla*. Hermann Einarsson lýsti þessu sem auðugu samfélagi, en það ríkir á stóru svæði, sem nær frá Vatnsleysuströnd norður fyrir Skipaskaga og frá landi út að 40 metra dýptarlínu, þ.e. yfir mun stærra svæði en einungis þær námur sem hér um ræðir.

Samanburður sýna úr Hafnarfjarðarnámum og utan þeirra leiðir ekki í ljós

áberandi mun. Skýringin kann að vera sú, að mjög lítið efni hefur verið tekið úr þessum námum fram að þessu, og áhrif á lífríkið því lítil.

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. 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.

Á Hraunasvæðinu er lífríki á botni fátæklegt, og tegundir, sem mynda það, algengar umhverfis allt land. Efnistaka á svæðinu undanfarna áratugi hefur fjarlægt lífverur í verulegum mæli á efnistökusvæðunum og valdið því að myndast hefur nýtt jafnvægi milli lífríkis og aðflutnings efnis.

Námurnar við Hafnarfjörð ná aðeins yfir örsmáan hluta Modiola-Potamilla-svæðisins í innanverðum Faxaflóa og getur því efnistaka þar ekki skipt máli varðandi lífríki svæðisins í heild sinni.

Viðmið

Verndargildi lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Áhrif efnistöku á botndýralíf á efnistökusvæðunum eru bæði **bein** og **óbein**. Bein áhrif verða við það að nema efnið upp af botni 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 efnisnámunum og efnisflutninga í sunnanverðum Faxaflóa er dregin sú ályktun að bein áhrif efnistöku á botndýralífríki 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 botndýrakönnuninni fundust afar fáar tegundir í námunum og við þær. Engar tegundir sem fundust teljast hafa sérstakt verndargildi. Með tilliti til þessa ásamt framangreindri umræðu um landnám lífvera er talið að áhrif áframhaldandi efnistöku á botndýralífríki verði **óveruleg**.

Niðurstaða

Þau botndýrasýni sem tekin voru í tengslum við rannsókn á botndýralífríki námanna gefa til kynna afar fátæklegt lífríki. Verndargildi þeirra lífvera sem fundust er ekki talið mikið. Enda þótt bein áhrif verði á botndýralífríki vegna efnistöku benda erlendar 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 verði **óveruleg**.

5.3.3 Umsagnir og athugasemdir við botndýralífríki og svör framkvæmdaraðila

Hafrannsóknastofnunin gerir athugasemdir við framkvæmd rannsókna á botndýrum sem vitnað er til í skýrslunni og túlkun þeirra. Stofnunin segir að svo virðist sem aðeins hafi verið tekið eitt greiparsýni á hverjum sýnatökustað. Samkvæmt lýsingu á sýnatöku hafi sýnin verið mjög mismunandi að stærð og engin sýni fengist í sumar greipanna. Í ljósi þessa hefði verið full ástæða til að taka fleiri greiparsýni (3-5) 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. Ef aðeins hafi verið tekið eitt greiparsýni á hverjum stað telur Hafrannsóknastofnunin vafamál hversu marktækar niðurstöðurnar séu varðandi botndýr í og við efnisnámurnar, þó segja megi að þær gefi ákveðnar vísbendingar. Lítil munur finnst á botndýrum í námum og utan þeirra. Er það talið stafa af mikilli hreyfingu á lausu botnefni sem talið er berast inn flóann á aðfalli samfara stórviðrum af suðvestri og vestri. Niðurstaða könnunarinnar sé að botnsýni séu mun fátækari af lífríki en þau sýni sem Hermann Einarsson rannsakaði á sínum tíma og vitnað er til. Hugsanlega megi skýra þennan mun með lélegri sýnum en einnig hugsanlega með þeirri efnistöku sem átt hafi sér stað og raskað hefur lífríkinu.

Í botndýrarannsóknunum sem unnar voru í Hvalfirði og Kollafirði í tengslum við mat á umhverfisáhrifum efnistöku á þessum stöðum voru, í flestum tilvikum, tekin 2 sýni á hverjum sýnatökustað. Niðurstöður sýnatöku innan og utan náma var á sömu lund, þ.e. mjög fáar tegundir fundust. Ekki voru fyrirbyggjandi samburðarrannsóknir frá fyrri tíma. Í Faxaflóa hins vegar hafði Hermann Einarsson tekið sýni við Syðra Hraun og á stærra svæði fyrir margt löngu. Þau sýni sem tekin voru í botndýrarannsókn Sólmundur voru hugsuð til samburðar við rannsókn Hermanns. Eins og áður kemur fram má af rannsóknunum Hermanns ráða, að á þessum svæðum er svonefnt tígulskeljasamfélag ráðandi. Þetta var fátæglegasta samfélagið, sem hann fann í Faxaflóa, og því á fábreytnin í sýnum sem tekin voru í botndýrarannsókn Sólmundar ekki að koma á óvart. Í ljósi þess að setflutningar eru virkir mikinn hluta af árinu, var talið að ekki væri þörf á að taka mörg sýni á sama stað heldur reyna að dreifa þeim um námuna. Þau sýni sem tekin voru gefa til kynna fábreytni botndýralífríkis á þessum slóðum. Framkvæmdaraðili telur, í ljósi reynslu af sýnatökunni, þar með talið þeirri sem átti sér stað á námusvæðum í Hvalfirði og Kollafirði, að fleiri sýni hefðu ekki skilað upplýsingum sem leitt hefðu í ljós að verndargildi botndýra á námusvæðum væri þannig að vert væri að varðveita þá fínu. Hafa verður í huga að um gríðarumfangsmikil svæði er að ræða á allt að 40 m sjávardýpi. Því verður nákvæm staðsetning sýnatöku einnig erfið og erfitt að taka sýni á sama stað og áður.

Arnhjór Garðarsson segir að töluvert sé til af hliðstæðum rannsóknunum á svipuðum slóðum (m.a. Hvalfjörður, Skerjafjörður, Breiðafjörður og

Selvogsbanki) og hafi niðurstöðurnar komið út sem skýrslur og prófritgerðir. Þar séu hvarvetna langir tegundalistar og þéttleiki skipti þúsundum dýra á fermetra. Tafla 5.1 í frummatsskýrslu gefi allt aðra niðurstöðu og kalli á að rannsóknin verði endurtekin sem fyrst ef niðurstöðurnar eigi að teljast einhvers virði.

Arnbór telur að sennilega stafi þessi einkennilega niðurstaða af mistökum í sýnatökunni og úrvinnslu sýna. Meðal líklegra mistaka megi nefna:

- 1) Notað var sigti með 0,5 mm möskva en sú möskvastærð hafi yfirleitt verið notuð hér við land á síðari áratugum og hefur þann kost að fjölmörg ríkjandi botndýr verða eftir í sigtinu. Á sandbotni valdi sigtið hins vegar erfiðleikum við að finna dýrin vegna þess að mikill sandur sitji eftir. Þurfi því að vanda vel til þegar dýrunum er fleytt úr sigtinu, en að öðrum kosti sé hætt á að þau tynist.*
- 2) Ekki komi fram að sýnin hafi verið lituð áður en dýra var leitað í þeim en slíkt sé nauðsynlegt til að finna sumar tegundir, t.d. litlar samlokur.*

Arnbór segist ekki sjá ástæðu til að bollaleggja frekar um þessa botndýrarannsókn en ítreki að hún gefi ekki tilefni til að fullyrða neitt um verndargildi eða tegundafjölbreytileika á námasvæðinu og þar með ekki um áhrif á lífríki.

Arnbór ræðir um „hliðstæðar rannsóknir á svipuðum slóðum”, sem lýsi þéttleika er nemur þúsundum dýra á fermetra.

Framkvæmdaraðili telur að rannsóknir þessar séu ekki hliðstæðar. Rannsóknir í Hvalfirði og Skerjafirði, sem Arnbór nefnir, beinast að miklu fínkornaðra seti en um er að ræða í Faxaflóa, og að svæðum, sem njóta miklu meira skjóls en opin svæði í Faxaflóa. Í Faxaflóa er setið mól, víða gróf, sem hreyfist undan straumum, líklega nokkrum sinnum á ári. Botn af slíku tagi er ekki heppilegt búsvæði fyrir margar tegundir dýra og býður að jafnaði ekki upp á auðugt lífríki. Í Skerjafirði er botnsetið leðja og sandur, en grófara efni blandast saman við það í námunda við klapparbotn. Eðlismunur Skerjafjarðar og Faxaflóa er sá, að leðja og sandur sest ekki til úti í flóa, en er ríkjandi botngerð í Skerjafirði. Því eru svæðin ekki sambærileg. Ef bera á þau saman, er rétt að bera sambærilega hluti saman. Arnbór fann t.d. ekki þúsundir einstaklinga á grófum malarbotni í Skerjafirði.

Sömuleiðis beindust rannsóknir Arnþórs á botndýrum í Hvalfirði að mestu að dýpri hluta fjarðarins, þar sem botn er gerður úr sandi og leir. Af 79 sýnatökustöðvum var hrein mól á aðeins einni. Sú stöð er á 6 metra dýpi, en námur Björgunar í Faxaflóa eru á um 30 metra dýpi. Því er rannsóknin í Hvalfirði ekki sambærileg.

Langsótt virðist að bera Hraunasvæðið í Faxaflóa við Selvogsbanka eða Breiðafjörð.

Samanburður á rannsókn Sólmundar og eldri rannsókn Hermanns Einarssonar

Umhverfisstofnun bendir á að botnsýni í rannsókn Sólmundar voru tekin eingöngu í og við námusvæði Björgunar, en ekki víðs vegar í Faxaflóa eins og í

rannsókn Hermanns. Ef ætlunin sé að bera saman þessar tvær rannsóknir þá hefði verið vænlegast í rannsókn Sólmundar að taka einnig, á kerfisbundinn hátt, sýni á sömu stöðum og í rannsókn Hermanns. Ef litið sé framhjá öðrum frávikum í aðferðafræði þessara rannsókna, þá hefði sýnataka á sömu stöðum hugsanlega gefið áhugaverðar upplýsingar um botndýralífi Faxaflóa í tengslum við námuvinnslu Björgunar.

Í frummatsskýrslu er fjallað stuttlega um rannsókn Hermanns Einarssonar, enda talið eðlilegt þar sem um einu heildstæðu rannsóknina er að ræða á þessu svæði. Tilvísun í rannsókn Hermanns er þó einungis gerð til að staðfesta einkenni lífríkis mismunandi svæða.

Eins og fram kemur í tillögu að matsáætlun beinist rannsókn Sólmundar á botndýrum við Syðra-Hraun að því að leiða í ljós varðveislugildi botnfánunnar og greina frá hugsanlegum áhrifum efnistöku á lífríkið. Rannsókn Sólmundar og aðferðafræði var byggð á fundum sem haldnir voru með umsagnaraðilum og þá sérstaklega Hafrannsóknastofnuninni áður en haldið var af stað í sýnatöku.

Framkvæmdaraðili telur athugasemdir af því tagi sem hér um ræðir eiga heima á undirbúningsstigi umhverfismats, þ.e. þegar stofnunin fær til umsagnar tillögu að matsáætlun og sér ekki tilgang þeirra á þessu stigi. Framkvæmdaaðili telur reyndar fullkomlega óvíst að tilgreind aðferðafræði myndi skila „áhugaverðum upplýsingum um botndýralíf í Faxaflóa í tengslum við námuvinnslu Björgunar“. Í umhverfisrannsóknum í námunda við Reykjavík hefur til dæmis komið fram gríðarlegur breytileiki í botndýrasamfélaginu frá ári til árs. Hefur orðið að grípa til skýringa á borð við göngur krossfiska eða annarra skrápdyra, sem annað veifið eyði lífverum í stórum stíl¹¹. Framkvæmdaaðili telur því ekki, að „stikkprufa“ af botndýrum á sýnatökustöðum Hermanns Einarssonar gefi endanleg svör um áhrif af efnistöku Björgunar.

Umhverfisstofnun telur að efnistakan kunni að raska aðliggjandi svæðum við námurnar. Einnig sé hugsanlegt að gruggmyndun valdi eyðingu botndýra á aðliggjandi svæðum. Það sé því mögulegt að mörg sýni sem voru tekin til hliðar við námurnar í rannsókn Sólmundar séu einnig frá röskuðum svæðum, og því vart hæf til samanburðar við sýni innan efnistökusvæðanna. Að mati Umhverfisstofnunar ætti að liggja fyrir rannsóknargögn frá sambærilegum óröskuðum svæðum við efnistökusvæðin í Faxaflóa, til samanburðar við rannsóknir Hermanns og Sólmundar.

Ekki er að fullu ljóst hvað Umhverfisstofnun á við. Óröskuð svæði eru ekki til í Faxaflóa, a.m.k. ekki á náma-dýpi (innan við 40 m). Svæðið er svo orkuríkt, að botnset hreyfist á því öllu, þó tíðni hreyfingar sé vafalaust breytileg eftir svæðum.

Í frekari umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að töluverður munur sé á þeim rannsóknum sem um ræðir. Að mati Umhverfisstofnunar megi ætla að rannsókn Hermanns Einarssonar, sem byggja á sýnatöku í Faxaflóa fyrir 1940, sé gerð á óröskuðu svæði. Það hefði verið æskilegt að rannsókn Sólmundar Einarssonar,

¹¹ Jörundur Svavarsson, 2002. *Lífriki botns við skólprásarstað undan Ánanaustum – staða eftir opnun skólprásar*. Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík, Reykjavík, 68 bls.

með sýnatöku 16. mars og 6. apríl 2008, væri samanburðarhæf við rannsókn Hermanns. Stofnunin tekur undir það að ábendingar af þessu tagi eigi heima á undirbúningsstigi umhverfismats. Varðandi svar framkvæmdaraðila að „óröskuð svæði eru ekki til í Faxaflóa“ bendir stofnunin á að slíkar fullyrðingar eru ekki studdar með gögnum í frummatsskýrslu.

Það sem átt er við með þessu er eins og að framan greinir að svæðið er svo orkuríkt, að botnset hreyfist á því öllu, þó tíðni hreyfingar sé vafalaust breytileg eftir svæðum.

5.4 Gruggmyndun

5.4.1 Núverandi staða

Straumar í sunnanverðum Faxaflóa

Í sunnanverðum Faxaflóa liggur fasti straumurinn (e. residual current) til austurs frá Garðskaga og sveigir innst í flóanum til norðvesturs. Á sumardegi árið 1966 reyndist hann vera um 9 cm/sek í smástreymi. Fallstraumur mældist svipaður, og samanlagt var straumur tæpir 20 cm/sek að hámarki¹².

Til þess að hreyfa botnset á 30 – 40 metra dýpi þarf umtalsvert þyngri straum. Vænta má þess að sjávarfallastraumur sé talsvert öflugri en að framan getur. En ekki er líklegt að hann auki hámarksstrauminn í þá ca. 50 cm/sek, sem þarf til að flytja sand á botni. Til þess þarf þriðja strauminn, þann sem stormalda myndar. Sá straumur hreyfist fram og til baka í takt við ölduhreyfinguna. Sá hluti þessa straums sem stefnir í sömu átt og fasti straumurinn og fallstraumurinn eykur heildarstraumþungann. Í Faxaflóa sunnanverðum nægir þetta til að hreyfa sand og mól nokkrum sinnum á ári.

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 dæluvökvinn að renna fyrir borð. Í honum er að jafnaði nokkurt magn efnis í sviflausn. Við þetta myndast gruggflekku 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 (sandi) í sviflausn og skola því fyrir borð. Afdrif gruggsins stjórnað 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 heimild 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,

¹² Svend-Aage Malmberg, 1968.

að sökkhraði í töflunni er miðaður við stök korn, sem ekki hafa áhrif hvert á annað. Það er þekkt staðreynd, að í þéttu 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 sökkhraða¹³

Kornastærð	Sökkhraði	Dvalartími í vökva
Grófur sandur (1 mm)	2 m/sek	7,5 sek
Finn 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. Finna 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 grein¹⁴ 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 svæðis¹⁵ 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

¹³ Kiørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982.

¹⁴ Hitchcock & Bell, 2004.

¹⁵ Newell et al, 2004.

fjölbreytileika, þéttleika og lífmassa, auk stækkunar einstaklinga. Þessi áhrif mældust í allt að 2 km fjarlægð frá efnistöku. Til greina kemur, að þessi áhrif stjórna af framboði lífræns efnis frá efnistöku.

Rannsókn á efnistökusvæði í Norðursjó¹⁶ sýndi m.a., að fátt bendi til þess að aukin setmyndun af völdum gruggs eða sigtunar (screening¹⁷) hafi áhrif á samfélög botndýra. Vísbendingar séu um að hlutföll einstakra tegunda í makrófánunni breytist á efnistöku. Einnig nefna höfundar að tiltekin tegund burstorma (*Nephtys caeca*) hafi horfið af efnistöku, en ung eintök af tegundinni finnast á efnistöku 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 efnistöku 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 efnistöku, en 2-4 km til suðausturs. Þetta eru stefnur sjávarfallastrauma, sem eru mjög sterkir á svæðinu. Enn fjær efnistöku verður lífmassi hins vegar allt að tíu sinnum meiri en hann er á yfirgefnum efnistöku.

Íslensk rannsókn. Árið 2004 var gerð tilraun til að fylgjast með gruggi frá dæluskipti Björgunar ehf, Perlu, á kalkþörungasvæði í Hrútafirði¹⁸. Þessi athugun tengdist straummælingum á svæðinu vegna umhverfismats. Tilraunin var gerð með gegnskinsmæli, sem rennt var niður til botns á völdum stöðum í nágrenni efnistöku. 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 finasti hlutinn fari lengra, og geti borist langar leiðir í sviflausn.

5.4.2 Áhrif

Öllum rannsóknum ber saman um að meginhluti gruggs frá dæluskipti berist til botns skammt frá efnistöku. Finasti 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 tiltekinnar 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.

Allt bendir til þess að áhrif gruggs af völdum efnistöku í sunnanverðum Faxaflóa verði hverfandi utan efnistöku. Mikilvægasta vísbending um

¹⁶ Newell, R.C. et al., 2002.

¹⁷ Sigton er beitt þegar magn finefna, þ.m.t. sands, er óaskilega mikið. Þá eru finefnin 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.

¹⁸ Jóhannes Briem, 2004.

Þetta er kornastærðardreifing sets í námunum (sjá töflu 2.2). Í öllum námum, sem hér eru til umræðu, er silt eða leir ekki að finna í setinu (þ.e. kornastærð undir 0,063 mm). Fínkornaði hluti setsins flokkast sem finn sandur (0,063 – 0,125 mm), og í stöku sýnum er sú kornastærð jafnvel ekki fyrir hendi. Af þessu leiðir að gruggmyndun við efnistöku verður í lágmarki og það litla grugg, sem myndast, sekkur strax til botns á efnistökuastað.

Viðmið

Lög nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda

Markmið laganna er m.a. að vernda hafið og strendur landsins gegn mengun og athöfnum sem stofnað geta heilbrigði manna í hættu, skaðað lífandi auðlindir hafsins og raskað lífríki þess, spillt umhverfinu eða hindrað lögmæta nýtingu hafs og stranda.

Verndargildi og magn lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Í lögum um varnir gegn mengun hafs og stranda eru ákvæði um bann við losun og varp efna í hafið. Í 3. gr. laganna, þar sem losun og varp eru skilgreind, er sérstaklega tilgreint að það teljist ekki losun/varp þegar úrgangsefni eða önnur efni, sem beinlínis stafa frá rannsóknum eða nýtingu jarðefna í eða á hafsbotni, berast í hafið.

Ekki er gert ráð fyrir að grugg berist út fyrir skilgreind námusvæði, samanber umræðu hér á undan. Því er ekki talið að botndýr í næsta nágrenni náma verði fyrir áhrifum frá efnistökkunni. Áhrifin eru að mestu **tímabundin**, þar sem straumar í sunnanverðum Faxaflóa eru nógu sterkir til þess að efni sem berst í sviflausn frá efnistökuastað er nokkuð fljótt að þynnast út.

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 sunnanverðum Faxaflóa talið vera lítið. Af þeim sökum er talið að áhrif gruggmyndunar á lífríki verði **óveruleg**.

Niðurstaða

Vegna kornastærðardreifingar sets í námum Björgunar er þess að vænta, að gruggmyndun sé mjög lítil við efnistöku í sunnanverðum Faxaflóa. Setkornin í grugginu séu finn til meðalgrófur sandur að kornastærð. Slíkt efni sekkur hratt til botns, og ólíklegt er að það hafi áhrif utan við næsta nágrenni dæluskips. Heildaráhrif af gruggmyndun verða **óveruleg**.

5.5 Nytjastofnar

5.5.1 Núverandi ástand

Að ósk Björgunar ehf, tók Hafrannsóknastofnunin saman gögn um nytjastofna í sunnanverðum Faxaflóa 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:

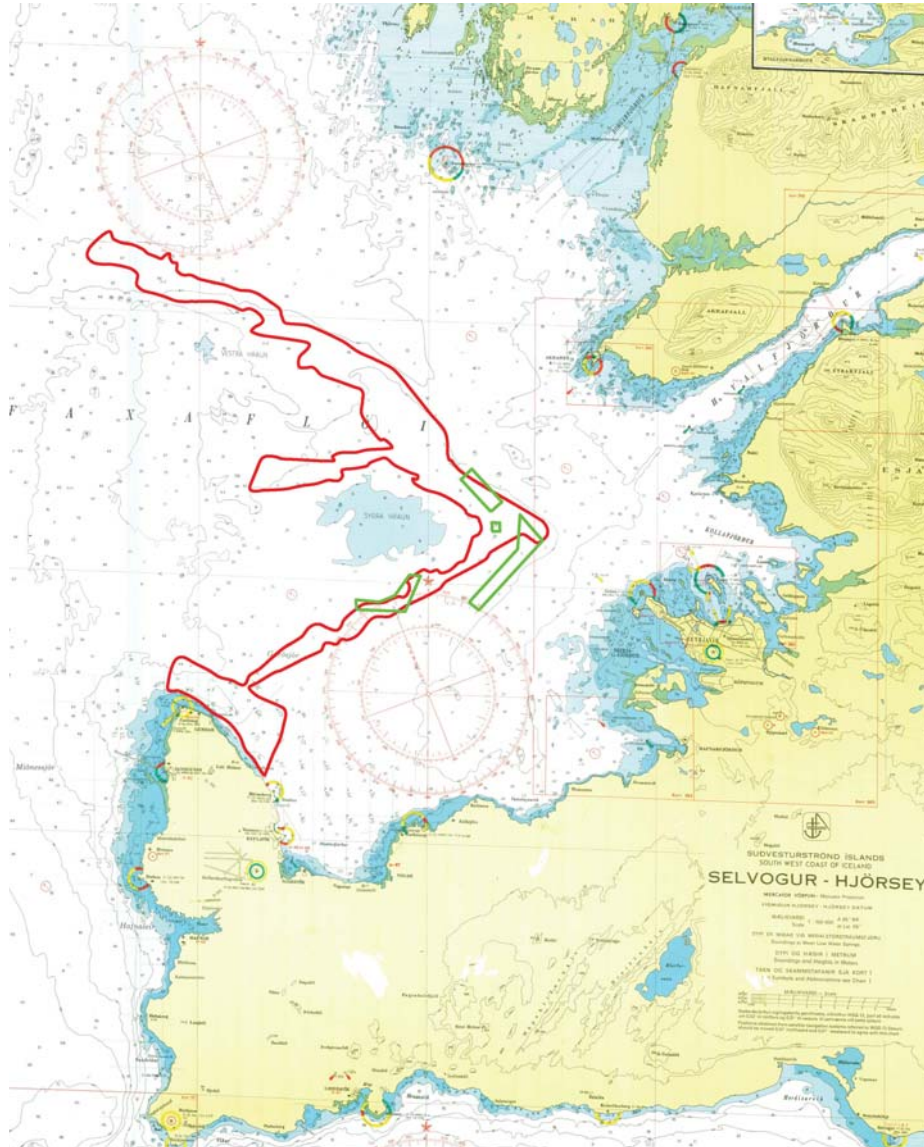
- a) Smábátar voru undanþegnir skilum á afladagbókum allt til ársins 1999.
- b) Afli á svæðinu kunni að vera vanmetinn þar sem bátar sem ekki höfðu staðsetningartæki fengu undanþágu frá því að skrá breidd og lengd veiðisvæðis, en skráðu þess í stað reit og smáreit svæðisins. Það þýði að þegar gögnin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

Í ákvörðun um tillögu að matsáætlun taldi Skipulagsstofnun mikilvægt að út frá gögnum Hafrannsóknarstofnunarinnar og þeirri vitneskju sem fyrir liggja um þekkt veiðisvæði þá yrði greint frá þeim í frummatsskýrslu og þau sýnd á yfirlitskortum ásamt staðsetningu námanna. Í viðauka 3 hér að aftan, kafla 3.4, má sjá kort sem sýna veiðisvæði og staðsetningu hrygningasvæða. Á hvert kort fyrir sig er dreginn réttthyrningur utan um Hraunasvæðið í flóanum, en innan hans eru námur Björgunar. Ekki var talið þjóna tilgangi að teikna námur Björgunar inn á þessar myndir þar sem upplýsingar um afla (punktar) hafa litla upplausn í staðsetningum.

Dragnótaveiðar

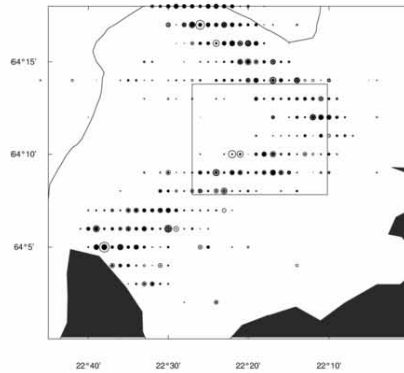
Á svæðinu sem Hafrannsóknastofnunin afmarkaði í athugun sinni í Faxaflóa er stærstur hluti aflans veiddur með dragnót¹⁹. Dragnótaveiðar í Faxaflóa eru háðar sérleyfi. Á fyrri hluta þess tímabils sem skoðað var (1991-1999), var Faxaflói opnaður fyrir dragnót um miðjan júlí og veiðum lauk um miðjan desember. Frá og með árinu 2000 hafa veiðar hins vegar ekki hafist fyrr en 1. september og staðið fram í miðjan desember. Dragnótaveiðar er eingöngu hægt að stunda á mjúkum botni og falla mjög saman dragnótasvæði og sandnámusvæði í Faxaflóa. Mynd 5.5 sýnir dragnótarsvæði í Faxaflóa. Athygli er vakin á að athugun Hafrannsóknastofnunarinnar náði ekki til alls dragnótarsvæðisins í Faxaflóa sem sýnt er á mynd 5.5, heldur einungis til hluta þess (Hraunasvæðisins) og er það afmarkað á grófan hátt á mynd 5.6.

¹⁹ Dragnót (snurvoð) er mest notuð við veiðar á sand- og leirbotni nálægt landi. Hún er aðallega notuð til þorsk- og flatfiskveiða en um helmingur alls flatfiskaflans fæst í dragnót. Dragnót er notuð allt í kringum landið og mest er veitt á 40-60 m dýpi.



Mynd 5.5 Dragnótarsvæði í Faxaflóa²⁰. Rauðar línur afmarka dragnótarsvæði en grænar línur afmarka námur Björgunar.

²⁰ Mynd fengin frá samtökum dragnótarmanna.



Mynd 5.6 Dreifing afla í dragnót í sunnanverðum Faxaflóa og útlínur Hraunsvæðis (réttlyrningur).²¹ Svartir fletir sýna land. Stærð depla gefur til kynna afla í dragnót sbr. mynd 5.5.

Á þeim árum sem skoðuð voru, 1991-2006, var afli mestur árið 1996, um 930 tonn. Þarna er fyrst og fremst um að ræða veiðar á flatfiski, einkum skarkola og sandkola. Umtalsverður hluti af heildarafla þessara tegunda í Faxaflóa er veiddur á Hraunsvæðinu, hlutfallið er þó breytilegt eftir árum. Þannig hefur vægi svæðisins farið vaxandi við sandkolaveiðar, um 15% aflans voru veidd 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% skarkolaafllans veiðst þarna síðustu fimm árin.

Samkvæmt upplýsingum frá dragnótarveiðimönnum (fundur í desember 2007), er leyfi fyrir 14 báta til dragnótaveiða í Faxaflóa. Heildaraflinn í Faxaflóa öllum hefur verið í kringum 3000 tonn á ári og skiptist hann gróflega þannig að um 1000 tonn eru veidd af rauðsprettu (skarkola), um 1500 tonn af sandkola og um 500 tonn af öðrum tegundum s.s. smálúðu.

Línuveiðar

Línuafllinn er mestur frá því í október og fram í febrúar. Gildir það bæði um þorsk og ýsu. Línuveiðar á námusvæðinu eru ekki miklar, eins og ráða má af aflatölum, en helst er sótt á suðaustur hluta svæðisins (Sviðsbrúnin).

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 og þar af var steinbítisafllinn um 140 tonn. Önnur ár fer heildaraflinn ekki yfir 70 tonn.

Netafli

Netaveiðar eru aðallega stundaðar síðari hluta vetrar, frá febrúar og fram í apríl, mestur afli er veiddur í mars. Netaveiðar eru einkum stundaðar meðfram norðurkanti Syðra-Hrauns og nokkuð út á lina botninn í norðaustur hluta svæðisins.

²¹ Sjá viðauka 3.

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

Handfæraafli

Handfæraafli á svæðinu var mestur árið 2004, 65 tonn. Stærstur hluti er þorskur, en nokkur ýsuaflí var árin 2004 og 2005. Bent er á fyrirvara um skil á afladagbókum sem fram kemur fyrst í þessum kafla.

Hrygning nytjastofna í Faxaflóa

Þorskur

Nánast stakir fundir á þorski í hrygningarástandi 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.

Ýsa

Í þeim gögnum sem fyrir liggja er ekki að finna vísbendingar um hrygningu ýsu á því svæði 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.

Skarkoli og sandkoli

Þær upplýsingar sem fyrir liggja í gagnagrunni um skarkola og sandkola í hrygningarástandi á námusvæðinu eru úr leiðangri sem farinn er í Faxaflóa með dragnótábátum 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.

Marsíli

Marsíli, sem er sú tegund sílis sem lang mest er af við Ísland, hrygnir síðla í október og fram í desember. Eggín eru botnlæg og límast við sandinn. Þau klekjast hins vegar ekki út fyrr en síðla í 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. Þannig er t.d. vitað af hrygningu á Fláskarði í suðvesturhorni námasvæðisins. Samkvæmt Hafrannsóknastofnuninni velur síli sér helst miðlungsgrófan sand sem búsvæði með meðalkornastærð frá 0,25mm-2mm. Slíka efnisgerð er einkum að finna í námu í Fláskarðskrika, þar sem skeljasandur hefur verið tekinn fyrir Sementsverksmiðjuna um margra ára skeið.

Loðna

Loðnan hrygnir eggjum sínum á botninn og límast þau við smásteina, sand og skeljabrot. Aðal hrygningin við vesturströndina er í mars. Klaktími er um 20-25 dagar, og er því klaki almennt lokið við vesturströndina í lok apríl. Í riti Hjálmars Vilhjálmssonar *The Icelandic capelin stock*²² er aðal hrygningar-

²² Sjá heimild í viðauka 3

svæðið fyrir Vesturlandi sýnt utar en námasvæðið í Faxaflóa sem hér er fjallað um.

5.5.2 Áhrif

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

Egg helstu nytjastofna í Faxaflóa (þorsks, ýsu, skarkola, 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. Það sé almennt viðtekið að í megin atriðum hefur framboð á búsvæðum flatfiskaungviðis og gæði þeirra áhrif á stofnstærð. Tekið er undir þessa ábendingu Hafrannsóknamanna, og bent á, að engar sandfjörur eru í námunda við námur félagsins í sunnanverðum Faxaflóa.

Hafrannsóknastofnunin telur mikilvægt að könnuð verði útbreiðsla og þéttleiki flatfiskaungviðis á fyrirhuguðum efnistökusvæðum og eins á svæðum þar sem efnistaka hefur farið fram. Áður en slíkt mat liggja fyrir sé miklum vandkvæðum bundið að segja til um hversu mikil áhrif efnistaka á botni Faxaflóa hefur á viðgang flatfiskastofna.

Egg loðnu og sandsílis eru botnlæg. Báðar tegundirnar líma egg sín við botninn og vilja hrygna á svipaðri kornastærð. Ekki er talið að loðna hrygni á námusvæðum Björgunar. Sandsíli hrygnir í Fláskarðskrika, en þar er helst að finna þá kornastærð efnis sem síli velja sér helst sem búsvæði, eða meðal kornastærð frá 0,25 mm til 2,0 mm.

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 (sjá töflu 2.3). Áhrif þessarar efnistöku á sílastofninn í Faxaflóa hafa ekki verið rannsökuð en á þeim langa tíma sem efnistakan hefur farið fram þá virðast áhrif hennar á stofnstærð sílis í Faxaflóa ekki hafa verið afgerandi. Núverandi lægð í stofnstærð sílis í Faxaflóa og á öðrum svæðum við landið er sennilega af öðrum orsökum.

Efnistaka hefur áhrif á botndýr, sem eru fæða nytjafiska. Tegundir eins og ýsa, steinbítur, hlýri og skráplúra nærast að miklu leyti á botndýrum en hjá þorskinum er hlutfall botndýra hverfandi. 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.

Hafrannsóknastofnunin bendir á að hér við land hafi áhrif efnistöku á botndýralíf og fisk ekki verið könnuð. Þó sé ljóst að efnistaka geti haft talsverð áhrif á mikilvæga fæðuhópa nytjafiska eins og ýmis botndýr, auk sílis sem er mjög mikilvæg fæða fiska, sjófugla og hvala. Hafrannsóknastofnunin segir að efnistöku fylgi væntanlega talsvert rask á búsvæðum síla og geti auk þess valdið talsverðum afföllum á síli. Áhrif efnistöku á síli og botngerð hafi ekki verið rannsökuð hér. Slíkar rannsóknir væru æskilegar, sérstaklega í ljósi þess að sílastofninn er nú í lægð. Björgun er kunnugt um öflugar rannsóknir Hafrannsóknastofnunarinnar á síli, bæði í Faxaflóa og sunnan við land og telur að með þeim megi í framtíðinni meta áhrif efnistöku í Faxaflóa á síli og botngerð. Hafa ber í huga, að efnistaka fer nú fram í námum, sem ná yfir takmarkaðan hluta af útbreiðslusvæði sílisins, og verður mat við núverandi stöðu þekkingar að miðast við þá staðreynd. Hér er einnig rétt að rifja upp umræðuna í kafla 2.4.4 þar sem fram kemur, að árleg efnistaka í Fláskarðskrika fjarlæggi tæp 6% yfirborðs námunnar. Ef náman nær yfir takmarkaðan hluta af útbreiðslusvæði sílisins, eru 6% hennar vart mikilvæg í afkomu tegundarinnar.

Hafrannsóknastofnunin bendir á að ef horft er til lífsferils sílisins þá sé það líklega viðkvæmara fyrir efnistöku á ákveðnum árstímum og tíma sólarhringsins. Hrygning hefst í lok október og eru eggin botnlæg þar til klak hefst í byrjun apríl. Einnig eyði síli meiri tíma grafin í botninn yfir vetrarmánuðina og eru þá í svokölluðu vetrarástandi. Að lokum má nefna að rannsóknir hafa sýnt að síli dveljast frekar niðurgrafin í botninn í myrkri en yfirgefa frekar botninn í leit að fæðu þegar bjartara er. Stofnunin bendir á að 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.

Efnistakan veldur breytingum á botni og gerir hann ósléttan, a.m.k. tímabundið, og kann hún því að hafa áhrif á dragnótaveiðar. Á fundi sem haldinn var með dragnótarveiðimönnum við undirbúning tillögu að matsáætlun kom m.a. fram að dragnótarmenn töldu að um ákveðna hagsmunaárekstra væri að ræða milli efnistöku í Faxaflóa og dragnótaveiða á svæðinu. Á vissum stöðum væru dæluskipin að hrófla verulega við botninum sem gerði veiðimönnum erfitt fyrir. Voru Melakriki (náma 2) og Fláskarðskriki (náma 1) nefndir í því sambandi. Af þeim sökum settu þeir sig upp á móti stækkun námu 2 (Melakriki), en settu sig ekki upp á móti stækkun námu 4. Mynd 5.1 sýnir staðsetningu efnisnáma Björgunar í samanburði við staðsetningu dragnótarsvæða. Samkvæmt þessari mynd ná flestar námur Björgunar inn á dragnótarsvæðin. Dragnótarmenn hafa áhyggjur af hugsanlegum hagsmunaárekstrum hvað varðar efnistöku á nýju svæði í Melakrika. Björgun hefur fullan hug á samvinnu við dragnótarmenn. Sú samvinna gæti falist í því að takmarka efnistöku í Melakrikanámu við ákveðinn tíma þannig að svæðið fengi tíma til að jafna sig áður en

dragnótartímabil hefst.

Viðmið

Þau viðmið sem notuð er til að meta möguleg áhrif efnistöku Björgunar á nytjastofna eru aflatölur síðustu ára í sunnanverðum Faxaflóa sem og gögn um hrygningu nytjafiska. Í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar (viðauki 3) eru birt línurit þar sem lesa má línu-, net- og handfæraafla í sunnanverðum Faxaflóa árin 1991-2006.

Einkenni og vægi áhrifa

Í samræmi við þau viðmið sem höfð eru til hliðsjónar eru allar líkur á að áhrif frekari efnistöku Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa á hrygningu og viðgang þorsks, ýsu og loðnu verði óveruleg.

Vitað er af hrygningu marsílis sunnan Syðra-Hrauns, þ.á.m. í námu Björgunar við Fláskarðskrika, enda hentar kornastærð úr þeirri námu sílinu til hrygningar. Ekki er vitað nákvæmlega um stærð hrygningarsvæðisins, en það er talið víðáttumeira en náman. Ekki er unnt að fullyrða um hrygningu sílisins í öðrum námum, en þó er sýnt að kornastærðin í öðrum námum hentar sílinu síður í hrygningu. Marsíli hrygnir síðla í október og fram í desember, en egginn klekjast ekki út fyrr en síðla mars og fram í júní. Efnistaka Björgunar í Fláskarðskrika, fyrir Sementsverksmiðjuna, fer fram allt árið. Af þeim sökum verður að teljast líklegt að efnistakan hafi áhrif á sandsílið á svæðinu, m.a. hrygningu. Ekki er vitað hve mikil þessi áhrif eru. Hafrannsóknastofnunin bendir þó á að miðað við þann langa tíma sem efnistakan hafi 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 sé líklega af öðrum orsökum. Valur Bogason sérfræðingur stofnunarinnar, undirstrikar að upplýsingar um áhrif efnistökkunnar séu ekki til, enda hafi ekki farið fram rannsóknir á þeim. Hafrannsóknastofnunin bendir á að 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. Við mat á vægi áhrifa verður þó að undirstrika að hrygningarsvæði sandsílis (marsílis) sunnan Syðra Hrauns er aðeins hluti af hrygningarsvæði sílis við landið allt.

Niðurstaða

Fiskveiðar eru stundaðar í sunnanverðum Faxaflóa og er veitt á línu, handfæri og í net og þá einkum dragnót. Aflinn er nokkuð sveiflukenndur á milli ára en mest veiðist af flatfiski í dragnót. Veiðar í dragnót og efnistaka af sjávarbotni fara ekki alltaf saman. Hagsmunir fiskimanna og efnistöku Björgunar hafa ekki rekist á með beinum hætti þau 40 ár sem báðar atvinnugreinar hafa verið stundaðar. Þó hafa dragnótarveiðimenn áhyggjur af því að frekari efnistaka í Melakrika gæti haft áhrif á botninn þannig að erfðara verði að beita dragnótinni. Björgun hefur fullan hug á samvinnu við dragnótarmenn til þess að ekki verði um árekstra að ræða í framtíðinni.

Efnistaka fer að hluta fram á svæði þar sem marsíli hrygnir. Miðað við núverandi stöðu þekkingar er ekki vitað um áhrif efnistöku á sandsílastofninn í

Faxaflóa, en núverandi lægð í stofninum er talin stafa af öðrum orsökum. Talið er að áhrif efnistöku á aðra nytjastofna séu **óveruleg**.

5.5.3 Umsagnir og athugasemdir vegna áhrifa á nytjastofna og svör framkvæmdaraðila

Flatfiskar

Hafrannsóknastofnunin vill ítreka það sem kemur fram í skýrslu Björns Gunnarssonar og fleiri (2008, viðauki 4) þar sem bent er á mikilvægi þessara svæða fyrir bæði flatfiska og síli. Þar sé bent á að varhugavert sé að hrófla við svæðum sem þessum án frekari rannsókna þar sem verulegar líkur séu á raski mikilvægra hrygningar- og uppeldissvæða. Í frummatsskýrslu komi fram sú skoðun, að umrædd svæði séu aðeins lítill hluti af hrygningarsvæði þessara tegunda. Slík svæði vega þó áreiðanlega þungt í fæðuöflun fiska og fugla sem lifa í nánasta umhverfi þeirra. Hafrannsóknastofnunin telur því nauðsynlegt að gerðar verði rannsóknir á svæðinu samhliða efnistöku þar, ekki síst í ljósi þess að hér er verið að leggja til gríðarlega aukna efnistöku á þessum slóðum.

Framkvæmdaraðili bendir á að efnistaka og hrygning nytjafiska hefur farið saman á svæðinu síðastliðin 50 ár. Ekki hefur orðið vart sjáanlegra breytinga á viðgangi nytjastofna til þessa. Framkvæmdaraðili telur að hlutfall námusvæðana miðað við heildarstærð þeirra svæða í Faxaflóa þar sem flatfiskar halda sig, sé það lítið að það ætti ekki að hafa víðtæk áhrif á viðgang stofnsins á þessu svæði.

Efnistaka í Fláskarðskrika og áhrif á síli

Hafrannsóknastofnunin telur að sótt sé um talsvert meira efnismagn úr Fláskarðskrika en meðaltal síðustu ára gefi til kynna að hafi verið unnið. Á þetta sé bent hér, vegna þess að í skýrslunni og viðaukum 3 og 4 komi fram að í þessari námu sé talsvert af marsíli sem hrygni á svæðinu. Hrogn marsílis séu botnlæg og hafi auk þess langt botnstig eða frá október til maí-júní. Þá komi einnig fram að sennilega séu síli viðkvæmari fyrir efnistöku á ákveðnum árstímum. Því sé ástæða til að vekja athygli á að ganga með varúð um slík svæði og veita ekki rýmri leyfi til efnistöku en þörf er á, ekki síst í ljósi þess að rannsóknir á áhrifum efnistöku á síli og botngerð hafa ekki verið gerðar hér á landi. Til viðbótar megi bæta við að samkvæmt rannsóknum Sólmundar Einarssonar kom síli ítrekað í greipar við botnsýnatöku, sem bendi til þess að síli sé mjög algengt í Melakrika og í Sandhalanámu, en þar sé gert ráð fyrir gríðarlegri stækkun á flatarmáli námanna með tilheyrandi aukningu í efnistöku. Síli séu afar mikilvæg fyrir vistkerfi Faxaflóa þar sem þau eru grundvallarfæða ýmissa fugla, eins og lunda og svartfugls, margra fiska og hvala. Að lokum megi nefna að í skýrslu Björns Gunnarssonar og fleiri (sjá viðauka 4) sé vitnað til erlendra rannsókna sem sýna að heildarflatarmál náma geti stækkað umtalsvert eftir að efnistöku lýkur vegna hruns frá börmum námanna, sem muni útvíkka þau svæði sem rask verður á enn frekar. Í ljósi þessa er ástæða til að endurtaka varúðarorð okkar varðandi það lífríki sem er til staðar á þessum

svæðum og gæti beðið varanlegan skaða ef botngerð sem það þrífst á og í verður fjarlægð.

Framkvæmdaaðili hefur minnkað áætlaða efnistöku úr Fláskarðskrikanámu um 50% frá fyrri áætlun.

Framkvæmdaraðili bendir á að efnistaka hefur farið fram á svæðinu í tæp 50 ár. Hafrannsóknastofnunin bendir á í umfjöllun sinni um nytjastofna og möguleg áhrif efnistöku á þá, að í ljósi þessa virðist efnistakan ekki hafa haft áhrif á stofnstærð síla. Framkvæmdaraðili ítrekar einnig það sem fram kemur hér á undan að við mat á vægi áhrifa verði að undirstrika að hrygningarsvæði sandsílis (marsílis) sunnan Syðra Hrauns er aðeins hluti af hrygningarsvæði sílis við landið allt.

Ábending um hrun úr bökkum efnisgryfja og sem stækki áhrifasvæðið, á ekki við um námur í sunnanverðum Faxaflóa. Gryfjur myndast ekki þar sem um yfirborðsdælingu er að ræða og eins jafnast botninn reglulega út vegna straumastyrks.

Veiðislóðir hverfi

LÍÚ segir að dragnótaveiðar sé aðeins hægt að stunda á mjúkum botni og afleiðingar efnistöku feli í sér að veiðislóðir sem eftir séu hverfi. Botninn á veiðisvæðunum lækki og hann verði grýttur. Veiðislóðin verði því ónýtt og nytjafiskar hverfi af þessum svæðum.

Framkvæmdaraðili bendir á að setflutningar eru miklir á þessu svæði. Björgun verður ekki nálægt því að klára vinnanlegt magn á svæðinu næstu 10 árin og vegan setflutninga jafnast botninn út.

Villandi ályktanir um áhrif dregnar

LÍÚ telur að sú ályktun sem dregin sé í frummatsskýrslu að umhverfisáhrif séu óveruleg, sé villandi þar sem sérfræðingar Hafrannsóknastofnunarinnar treysti sér ekki til að meta áhrifin.

Mat á umhverfisáhrifum snýst að miklu leyti um að setja þætti í samhengi og meta áhrif út frá viðmiðum sem lögð eru til grundvallar. Eins og rannsóknarstofnun sæmir treystir Hafrannsóknastofnunin sér ekki til að meta að fullu möguleg áhrif á nytjastofna þar sem fullnaðarrannsóknir skortir. Eins og fram hefur komið í öllu þessi ferli, og öllum var ljóst, stóð aldrei til að gera rannsókn á öllum þáttum enda væri slíkt margra ára vinna og ekki á færi eins fyrirtækis. Framkvæmdaraðili telur að þó svo að áhrif verði á nytjastofna á námusvæðunum, séu þau áhrif óveruleg sé borið saman við áhrif á þessa nytjastofna í heild sinni.

Lífriki dalað og botninn lækkað

LÍÚ segir að reynsla dragnótarveiðimanna af svæðinu sé sú að lífríkið í Melakrikanum og Sandhalanum hafi dalað umtalsvert. Fyrir áratugum síðan hafi þetta verið gjöful veiðisvæði en í dag hafi botninn eyðst töluvert og mörg svæði orðin að erfiðari veiðislóð. Afleiðing efnistökkunnar hafi verið sú að botninn á veiðisvæðunum hafi lækkað, orðið grýttur og veiðislóðin eyðst.

Með aukinni efnistöku lækkar yfirborð botnsins, en slíkt gerist á löngum tíma. Dragnótarveiðar og efnistaka á þessu svæði hefur farið saman án árekstra til þessa. Hafa verður í huga að dragnótarveiðar eru stundaðar á mun stærra svæði en einungis á þeim svæðum þar sem efni er að finna eins og mynd 5.5. gefur til kynna. Þarna sé því um að ræða árekstur tveggja atvinnugreina þar sem önnur hefur úr meira svæði að móða en hin og getur fært sig um set. Björgun getur t.a.m. ekki numið skeljasand fyrir Sementsverksmiðjuna annars staðar en í Fláskarðskrika.

Veiðar í Melakrika leggjast af samfara efnistöku

LÍÚ tekur undir það sem fram kemur í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar að umtalsverður hluti af heildarafla í Faxaflóa sé veiddur á þessum svæðum. Telur LÍÚ að um 70 % af skarkolaafli í Faxaflóa komi af svæði 2 (Melakrika) eins og það sé skilgreint í skýrslunni. Verði fallist á stækkun námusvæðis 2 (Melakrika) muni veiðarnar leggjast af á þessu svæði og öll starfsemi tengd veiðunum.

Framkvæmdaraðili telur að LÍÚ taki full djúpt í árinna um að efnistaka í Melakrika valdi því að veiðarnar leggist af á þessu svæði. Talið er að báðar starfsgreinar geti starfað á þessu svæði á næstu árum líkt og gert hefur verið til þessa. Margfalda efnistöku í tugi ára þyrfti til að skilja svæðið í Melakrika þannig eftir að ekki væri hægt að draga nót eftir því án þess að hún skemmdist. Einnig er bent á eðli setflutninga á svæðinu.

Stjórnun á tímasetningu efnistöku

LÍÚ telur að tillaga Björgunar um að stjórna tímasetningu efnistökkunnar með tilliti til hrygningar marsíla byggji á misskilningi. Öll efnistaka hafi áhrif á lífríkið óháð hvenær hún eigi sér stað. Allt lífríkið sem lendið í efnistökkunni eyðist og botninn lækki og rýri lífsskilyrði. Það gerist óháð tíma, en tillagan feli aðeins í sér tafir á því ferli. Tillagan feli í sér umferðarstýringu skipa á svæðinu en ekki verndun lífríkisins og nytjastofna.

Hafrannsóknastofnunin bendir á þá leið, til að lágmarka áhrif á sandsíli, að stjórna efnistöku á hrygningartíma sandsíla til að lágmarka skaða á stofninn. Slík aðferð er ekki einungis umferðarstýring.

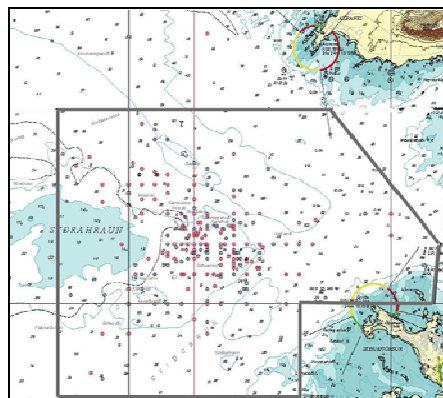
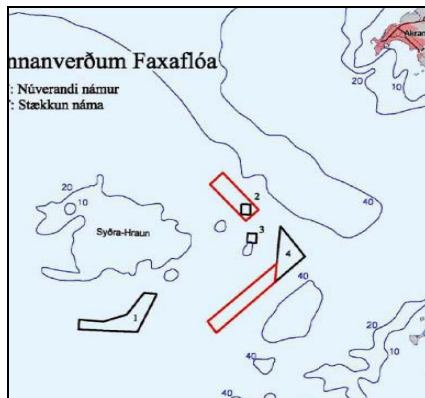
Áhrif á hvali

Hvalaskoðun Reykjavík fer fram á að gerð verði vísindaleg úttekt á áhrifum efnistöku við Syðra-Hraun á fæðu og tilveru hvala á svæðinu. Fyrirtækið sendi einnig skýrslu þar sem metin eru áhrif hljóðmengunar á hvali. Í þeirri skýrslu kemur meðal annars fram að það sem helst vekur áhyggjur varðandi hávaða við efnistöku er langvarandi og staðbundin hljóðmengun á grunnsævi. Í lok skýrslunnar eru lagðar til ítarlegar tillögur að rannsóknaráætlunum til athugunar á hljóðmengun í Faxaflóa.

Fyrir það fyrsta telur framkvæmdaraðili að kröfur um rannsóknir á þessu stigi ferlisins séu allt of seint fram komnar, þar sem slíkt hefði átt að koma fram á fyrri stigum. Hvalaskoðunarfyrirtækið var meðvitað um matsvinnuna en hafði ekki bent áður á þennan þátt.

Sú skýrsla sem fylgir með athugasemd hvalaskoðunarfyritækisins (kölluð **hvalaskýrsla** hér eftir) gefur ágætlega til kynna almenn viðmið varðandi hávaða frá efnistöku í sjó og eins er þar að finna umfjöllun um heyrn- og hljóðmyndun hvala. Björgun telur að hafa verði eftirfarandi þætti í huga varðandi möguleg áhrif vegna hávaða af völdum efnistöku á hvali

- a) **Hávaði frá efnistökuskipi:** Vegna umhverfismats efnistöku Björgunar í Hvalfirði var unnin rannsókn á hávaða frá efnistökuskipi. Samkvæmt þeim mælingum var mestur mældur hávaði 99 dB(A) en jafngildishljóðstig var 80 dB(A). Í hvalaskýrslu segir að hávaði frá efnistöku í sjó úr 100 m fjarlægð sé gjarnan milli 135-150 dB(A).
- b) **Hávaði takmarkar samskipti:** Í hvalaskýrslu er sagt að samfelldur hávaði í sjó takmarki þá fjarlægð sem hvalir (hnýðingar) geti haft samskipti sín á milli. Eru gefin dæmi um að 110 dB hávaði valdi því að hámarks vegalengd samskipta sé 600 m og hún minnki í 22 m við 140 dB. Miðað við mæld gildi í Hvalfirði má gera ráð fyrir að hvalir á Hraunasvæði geti haft samskipti í meira en 600 m fjarlægð á meðan efnistöku standi.
- c) **Hávaðagjafar:** Í áður nefndri hávaðaskýrslu úr Hvalfirði er talað um nokkra hávaðavalda og að vél skipsins sé ekki síðri hávaðavaldur en dælingin sjálf. Það vekur spurningar um aðra hávaðavalda á þessum slóðum, jafnt fiskiskip sem draga nótina eftir botninum og hvalaskoðunarbáta. Auk þess má benda á stórfellda umferð kaupskipa um sunnanverðan Faxaflóa. Þá bendir Björgun á að við dælingu notar Björgun svo sogdælur en ekki kafdælur, þ.e. dælurnar sjálfar, sem vissulega eru mikill hávaðavaldur eru staðsettar um borð í skipinu en ekki á neðri enda sogrörsins eins og algengt er erlendis
- d) **Umfang efnistökusvæðis með tilliti til hvalaskoðunarsvæða:** Námur Björgunar á Hraunasvæðinu (án Hafnarfjarðarnáma) þekja um 1200 ha svæði eða 12 ferkílómetra. Eins og sjá má á meðfylgjandi myndum eru námusvæðin, sbr. myndin vinstra megin, aðeins brot af því svæði sem er afmarkað á myndinni hægra megin sem sýnir útbreiðslu höfrungahópa á svæðinu.



- e) **Langvarandi og staðbundin hljóðmengun á grunnsævi:** Í hvalaskýrslu kemur fram að það sem helst vekur áhyggjur varðandi hávaða frá efnistöku sé langvarandi og staðbundin hljóðmengun á grunnsævi. Björgun getur ekki

tekið undir að um slíkt sé að ræða. Skip Björgunar fyllir sig á 1-2 klst. í hverri ferð og þar sem um yfirborðsdælingu er að ræða ferðast skip um 1 km í hverri ferð.

Með tilvísun í umræðu að ofan telur Björgun, að þó efnistaka Björgunar geti valdið því að hvalir eigi í tímabundnum erfiðleikum með að hafa samskipti sín á milli á meðan efnistaka fer fram, réttlæti það ekki þá umfangsmiklu rannsókn sem lögð er til í hvalaskýrslu.

Fjöldi nytjastofna sem hrygna á Hraunasvæði

Umhverfisstofnun telur ljóst af þeim gögnum sem tekin eru saman í frummatsskýrslu að flestir nytjafiskistofnar veiðast í Faxaflóa. Fyrirliggjandi aflagögn nái stutt aftur í tíma og samtíma upplýsingar varðandi umfang og staðsetningu námuvinnslunnar í Faxaflóa eru einnig takmarkaðar. Umhverfisstofnun telur það því takmarkaðan grunn fyrir ályktun um einhver eða engin tengsl á milli afla og námuvinnslu.

Umhverfisstofnun bendir á að námusvæðin skarist við gjöful dragnótarmið þar sem margir fiskistofnar hrygni, t.d. margar tegundir flatfiska og síli. Fram komi í frummatsskýrslunni að námuvinnslu verði hagað þannig að sem minnst skörun verði við hrygningartíma fiska. Hrygningartími fiskistofna á umræddu svæðum er þó misjafn eftir tegundum og því þarf að liggja ljóst fyrir hvaða tegundir hrygni á svæðinu til að koma í veg fyrir að námuvinnsla hafi áhrif á nýliðun þeirra. Þekking á gerð og eðli lífríkisins er grunnforsenda sjálfbærrar nýtingar á svæðinu. Umhverfisstofnun telji mikilvægt að skilið verði við efnistökusvæðin, að efnistöku lokinni, þannig að áhrif á nýliðun fiska verði sem minnst, t.d. að botngerð og landslag verði með svipuðu móti og fyrir efnistöku.

Ekki er rétt það sem fram kemur að á námusvæðum hrygni margar tegundir. Samkvæmt niðurstöðum Hafrannsóknastofnunarinnar er einungis talið að marsíli hrygni innan námusvæða. Ekki er talið að aðrir nytjastofnar hrygni á þessum slóðum. Augljóst má telja að botngerð og landslag verður aldrei með sama móti fyrir og eftir efnistöku til lengri tíma litið. Efnistaka veldur því að efni minnkar þó svo að ákveðin endurnýjun eigi sér alltaf stað.

Í frekari umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að í viðauka 3 við frummatsskýrsluna, komi skýrt fram, að það hafi veiðst bæði skarkoli og sandkoli í hrygningarástandi á dragnótaveiðislóð í Faxaflóa, þar með talið á sjálfu námusvæðinu. Umhverfisstofnun telur upplýsingar um hrygningu nytjastofna í Faxaflóa vera takmarkaðar, og því vart hægt að álykta að eingöngu marsíli hrygni innan námusvæða í Faxaflóa.

Í viðauka 3 og 4 fjallar Hafrannsóknastofnunin um möguleg hrygningarsvæði í Faxaflóa og hvaða tegundir eru líklegar til að hrygna þar. Í viðauka 4 er fjallað um möguleg áhrif og kemur þar fram að egg skarkola og sandkola séu sviflæg. Í úttektum Hafrannsóknastofnunarinnar snúa helstu áhyggjur að áhrifum á marsíli á námusvæðum við Syðra-Hraun.

Dragnótarmenn og stækkun námasvæða

LÍU segir að því sem haldið sé fram í frummatsskýrslu um að

dragnótarveiðimenn hafi ekki sett sig upp á móti stækkun námu 4 (Sandhala) sé misskilningur. Dragnótarmenn séu almennt á móti stækkun námasvæða og aukinni efnistöku í flóanum. Ástæðan fyrir því að ekki hafi verið lagst gegn námatöku á Sandhala var viðleitni þeirra til að koma að einhverju leyti til móts við efnistöku.

Sú setning sem notuð er í frummatsskýrslu er byggð á fundargerð af fundi sem haldinn var með dragnótarmönnum í desember 2007. Fundargerðin var send fundarmönnum til yfirllesturs og bárust ekki athugasemdir við þennan þátt. Aðilar frá LÍÚ voru ekki viðstaddir þennan fund.

6 UMFJÖLLUN UM AÐRA ÞÆTTI SEM EKKI VAR TALIN ÁSTÆÐA TIL ÞESS AÐ SKOÐA NÁNAR

6.1 Yfirlit

Í umsagnarferli um tillögu að matsáætlun og í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillöguna, komu fram tilmæli um frekari umfjöllun um ástæðu þess að ekki væri fjallað í þessu mati á umhverfisáhrifum um áhrif á umhverfisþætti sem tilteknir voru. Þetta voru áhrif á strandrof, fuglalíf og aðrar nytjar. Hér að neðan er fjallað um þessa þætti eins og frekast er unnt, byggt á þeirri almennu vitneskju sem er til staðar og ætti að skýra nánar af hverju umhverfisþættirnir voru ekki teknir til umfjöllunar í þessu mati á umhverfisáhrifum.

6.2 Strandrof

Eftirfarandi kom fram í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun:

„Skipulagsstofnun fellst á að vegna sjávardýpis og staðsetninga námanna sé ekki nauðsynlegt að rannsaka sérstaklega hættu á strandrofi vegna efnistökkunar. En stofnunin telur mikilvægt að í frummatsskýrslunni verði, út frá fyrirliggjandi þekkingu um aðstæður í Faxaflóa, rökstudd umfjöllun um hvers vegna ekki sé hættu á strandrofi af völdum fyrirhugaðrar efnistöku“.

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 stórvíðri tíð og brimasamt að vetrarlagi. Því er álag á stendur umtalsvert með tilheyrandi rofi. Þetta hefur verið svo öldum og líklega árþúsundum 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 hafsbótnei, geta haft áhrif á strandrof, aukið það eða minnkað eftir aðstæðum.

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun kemur fram að stofnunin telji mikilvægt að í frummatsskýrslu verði, út frá fyrirliggjandi þekkingu um aðstæður í Faxaflóa, rökstudd umfjöllun um hvers vegna ekki sé hættu á strandrofi af völdum fyrirhugaðrar efnistöku.

Efnistaka í sunnanverðum Faxaflóa á sér stað í 3-8 km fjarlægð frá landi. Dýpi á námusvæðum er alls staðar meira en 20 m. Samkvæmt skýrslu

Siglingastofnunar um strandrof í Kollafirði og Hvalfirði kemur fram að útbreiðsla öldu er óháð sjávarbotni þegar dýpi er meira en hálf öldulengdin. Því má með góðu móti ætla að vegna dýpis á námusvæðum og fjarlægðar þeirra frá landi sé ekki talið mögulegt að þau hafi áhrif á öldufar og þar með strandrof. Þess fyrir utan eru stendur við innanverðan Faxaflóa úr föstu bergi og á milli efnistökusvæða og stranda eru grynningar úr grágrýti og nútímahraunum, sem ráða öllu um áhrif ölduhreyfinga á strendurnar.

6.2.1 Umsagnir og athugasemdir við strandrof og svör framkvæmdaraðila

Siglingastofnun telur hverfandi líkur á að efnistaka á 7 svæðum í sunnanverðum Faxaflóa hafi áhrif á strandrof eða öldufar. Efnistaka verði, samkvæmt frummatsskýrslunni, fjarri strönd og á það miklu dýpi að ekki séu líkur á að öldustefna breytist eða ölduálag við strönd aukist. Hins vegar telur stofnunin rétt að benda á að strandrof er vandamál víða á Vatnsleysuströnd, við Álftanes, Seltjarnarnes og Reykjavík. Siglingastofnun telur að fylgjast eigi vel með efnistökkunni og að hún verði innan tilskilinna marka. Grípa þurfi inn í ef vart verður aukningar á strandrofi.

Björgun er sammála mati Siglingastofnunar á að hverfandi líkur séu á strandrofi vegna þeirra náma sem sótt verður um leyfi fyrir. Að sama skapi er tekið undir þá staðreynd að strandrof er víða í Faxaflóa og hefur verið um langt skeið. Ekki er ástæða til að ætla að efnistakan fari út fyrir þau mörk sem gefin eru í matsskýrslu, enda miðast þau við það svæði þar sem vinnanlegt efni er að finna. Orkustofnun gefur út starfsleyfi fyrir efnistökkuna og er um leið eftirlitsaðili.

6.3 Fuglalíf

Eftirfarandi kom fram í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun:

„Skipulagsstofnun er sammála nauðsyn þess að fyrir liggi þekking á því hvort fyrirhuguð efnistaka kann að hafa veruleg áhrif á fuglalíf í Faxaflóa. Fram kemur í athugasemdum að Syðra-Hraun sé að öllum líkindum mikilvægasta svæðið á flóanum fyrir sjófugla og að efnistakan gæti bæði truflað fuglalíf og rýrt fæðuskilyrði verulega. Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir þeirri þekkingu sem er á fuglalífi á Syðra-Hrauni og mikilvægi svæðisins fyrir sjófugla á Faxaflóa. Jafnframt þarf að fjalla um á hvern hátt efnistakan kann að trufla fuglalíf, rýrt fæðuskilyrði þeirra og leggja mat á þau áhrif á stofna sjófugla á Faxaflóa“.

Tilfni þess að fuglalíf var gert að umfjöllunarefni í ákvörðun Skipulagsstofnunar var fyrst og fremst athugasemd sem barst frá Náttúrustofu Reykjaness. Efni þeirrar athugasemdar er varðaði fuglalíf var að mörgu leyti tekið upp í ofangreindri grein í ákvörðun Skipulagsstofnunar. Vegna þessa var ákveðið að hafa samband við Náttúrustofuna og óska eftir frekari upplýsingum um þennan þátt. Í svarbréfi frá Náttúrustofunni eru tilteknir helstu þættir sem talið er að ætti að skoða nánar hvað varðar fuglalíf. Í svarbréfi Náttúrustofunnar kom eftirfarandi m.a. fram:

“Ályktun ykkar um að ekki þurfi að skoða áhrif framkvæmdar á fuglalíf vegna þess að efnistaka fari fram á töluverðu dýpi teljum við ranga og hvetjum til að þetta verði skoðað og mögulegum áhrifum á fuglalíf verði gerð viðeigandi skil.

Þó að efnid sé tekið af sjávarbotni þá geta dæluskip ásamt dælingu haft bein áhrif á fuglalíf. Þessi áhrif geta verið að fuglar forðist dæluskip og dælingu, eða að fuglar dragist að skipum og dælingu, þessi áhrif geta verið mismunandi eftir fuglategundum. Hávaðamengun er jafnframt mikil frá dælingu og er hún talin hafa töluverð áhrif á sjávarspendýr. Mikilvægt er að vita hvort og þá hvaða áhrif slík mengun kann að hafa á fuglalíf.

Þá er vitað að grugg frá dæluskipum getur borist mjög langt og getur þannig t.d. minkað skyggni á fæðuslóð og þar með frumframleiðni og möguleika fugla á að finna sér fæðu. Grugg og sandur leggst einnig ofan á botn og kæfir botndýr og gróður. Þannig getur mjög finn sandur borist allt að 11 km frá dælustað, finn sandur um 5 km en grófari styttra. Grugg er einnig talið geta haft áhrif á öndunarhæfni fiska og fínt set getur eyðilagt hrygningarsvæði á botni.

Sjófuglar eru yfirleitt taldir á varpstöðvum og lítið er til af gögnum um sjófugla á fæðuslóð. Þó má benda á ritgerð Kristjáns Lilliendahl, Vetrarfæða svartfugla á grunnslóð við Ísland (30 eininga prófritgerð framhaldsnáms, Háskóla Íslands 1990). Ýmsar vísbendingar eru til varðandi mikilvægi Syðra Hrauns. Við athuganir okkar á radiomerktum sílamáfum kemur greinilega í ljós að flugstefnur frá landi skerast við Syðra Hraun. Þetta er í samræmi við aðrar athuganir fuglaskoðara á flugstefnum sjófugla við Faxaflóa s.s. lunda á sundunum við Reykjavík (Erpur Snær Hansen pers. uppl.). Svæðið er þekkt meðal skotveiðimanna sem helsta fuglasvæði flóans og hvalaskoðunarskip nýta svæðið mikið”.

Þau atriði sem Náttúrustofan tiltekur hér á undan eru ekki dregin í efa, enda eru þau studd ýmsum rannsóknum. Framkvæmdaraðili telur hins vegar brýnt að setja hlutina í rétt samhengi, eins og leitast er við að gera þegar möguleg umhverfisáhrif framkvæmda eru metin. Eftirfarandi þættir eru þeir helstu sem framkvæmdaraðili telur að þurfi að koma betur á framfæri:

Tímasetning og tímalengd efnistöku

Í kafla 2.4.1 er aðferðum við efnistöku lýst. Þar kemur m.a. fram að skeljasandurinn sem dælt er úr sunnanverðum Faxaflóa varð grundvöllurinn að staðsetningu Sementsverksmiðju ríkisins sem tók til starfa á Akranesi á 6. áratug síðustu aldar. Efni til sementsframleiðslu hefur þannig verið tekið úr Faxaflóa í hálfu öld. Þar sem námur í sunnanverðum Faxaflóa eru staðsettar á rúmsjó er sókn í þær háð veðri og því oft meiri þungi yfir sumarmánuðina.

Bein áhrif á fuglalíf

Eins og tekið var fram í tillögu að matsáætlun telur Björgun að ekki sé ástæða til að ætla að fyrirhuguð efnistaka hafi bein áhrif á fuglalíf þar sem námurnar eru allar á meira en 20 m dýpi. Undir þetta tekur Arnþór Garðarsson, prófessor í dýrafræði við Háskóla Íslands í athugasemd sem hann gerði við tillögu að matsáætlun. Hann tekur fram að námasvæðin séu öll á meira en 20 m dýpi og

ætti starfsemi því ekki að hafa bein áhrif á fuglastofna sem nýta botninn (æðarfugl, skarfa og teistu).

Hvað varðar önnur bein áhrif sem náttúrustofan bendir á, tekur framkvæmdaraðili undir að vissulega geti fuglar fælst vegna hávaða frá skipi. Reynsla sjómanna á svæðinu þ.m.t. sjómanna Björgunar ehf. er hins vegar að a.m.k. nokkrar tegundir fugla, ekki síst mávar og fýlar, sækja í nágrenni skipa og báta þrátt fyrir hávaða. Þá er þess að gæta að stærð þess svæðis sem fuglar geta haldið sig á á þessum slóðum er svo gríðarleg að eitt skip sem tekur efni að meðaltali 2svar í viku er ekki talið geta valdið áhrifum sem nokkru máli skipta.

Óbein áhrif á fuglalíf vegna gruggmyndunar

Í kafla 5.4 hér á undan er fjallað almennt um grugg og dreifingu gruggs. Þar er vísað í erlendar athuganir og gefa þær til kynna að grugg geti borist nokkuð frá upprunastað. Dreifing gruggs er þó háð kornastærð efnis og berst finasta efnið lengst í grugglausn, en grófara efnið sest til í nálægð við dælingarstaðinn sjálfan. Í kafla 5.4.2 er talið að vegna kornastærðar í námum í sunnanverðum Faxaflóa, sé ekki líklegt að áhrifa gruggs gæti út fyrir námusvæðin. Í þeim sýnum sem tekin voru í tengslum við rannsóknir á botndýrum kom í ljós að finna set hafði ekki safnast fyrir á námusvæðunum líkt og gerst hafði í einhverjum námum í Hvalfirði og Kollafirði.

6.4 Aðrar nytjar

Eftirfarandi kom fram í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun:

„Skipulagsstofnun telur að í frummatsskýrslu þurfi að greina frá nýtingu fyrirhugaðra efnistökusvæða til hvalaskoðunar og fuglaveiða og hugsanlegum áhrifum efnistökkunnar á hana að höfðu samráði við hagsmunaaðila“.

Svartfugl

Veiðitímabil svartfuglaveiða er frá 1. september til 10. maí ár hvert. Svæðið við Syðra-Hraun er vinsæll veiðistaður og þar með nálægt þeim stöðum þar sem efnistaka er stunduð í dag. Ekki er vitað til þess að komið hafi til hagsmunaárekstra á milli þessara aðila.

Hvalir

Haft var samband við hagsmunaaðila í hvalaskoðun. Þeir höfðu látið í ljós áhyggjur af hugsanlegum hagsmunaárekstrum efnistökkunnar og hvalaskoðunar við gerð tillögu að matsáætlun. Áhyggjurnar snúa einkum að nýjum svæðum sem Björgun leggur til í Melakrika og á Sandhala. Rætt var um að þetta séu þau svæði sem hvalurinn haldi sig á og sé hann þarna líklega vegna ætis. Áhyggjur þessara aðila snúa fyrst og fremst að því hvort efnistakan gæti haft þau áhrif að æti myndi hverfa af svæðinu og hvalurinn með því fælast og leita á önnur mið. Það hefði neikvæð áhrif í för með sér fyrir hvalaskoðunarfyrirtæki því þá þyrftu þau að leita lengra eftir hvöllum. Hingað til hefur ekki komið til hagsmunaárekstra milli hagsmunaaðila í hvalaskoðun og Björgunar. Samkvæmt upplýsingum sem fengnar voru frá hagsmunaaðilum í hvalaskoðun

stendur hvalaskoðun yfir frá lok mars til nóvember ár hvert. Helstu svæðin eru í Faxaflóa, þar á meðal í námunda við námur Björgunar.

Með tilliti til þeirra upplýsinga sem fram koma í kafla 5.3 um botndýr í námum Björgunar, er ekki talin ástæða til að ætla að hvalir séu háðir því lífríki sem er að finna í og við námurnar og myndu fælast burt ef efnistöku þar yrði framhaldið. Eins er bent á að efnistaka hefur farið fram í tæp 50 ár á þessum slóðum og ekki vitað til þess að það hafi haft áhrif á farleiðir hvala, þó rannsókn hafi ekki verið unnin á þeim þætti.

6.5 Vöktun

Í ákvörðun sinni um tillögu að matsáætlun taldi Skipulagsstofnun að „í vöktunaráætlun þyrfti að gera grein fyrir hvaða upplýsingum ætlunin væri að skila til Orkustofnunar, sem eftirlitsaðila, en með þeim fengist betri vitneskja um gerð námuvinnslusvæðanna og hugsanleg umhverfisáhrif þeirra m.t.t. gruggmyndunar og tilfærslu á lífrænu seti sem kynni að vera undirstaða mótvægisáðgerða og frekari leyfisveitinga“.

Með tilvísun í umfjöllun um áhrif efnistöku á botndýr, jafnt bein áhrif frá efnistökkunni sjálfri sem og óbein áhrif vegna mögulegrar gruggmyndunar, telur framkvæmdaraðili ekki vera þörf á sérstakri vöktunaráætlun.

7 HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR

Björgun hefur staðið fyrir efnistöku í sunnanverðum Faxaflóa í tugi ára. Efnistakan á þessum stað var í upphafi grundvöllur að staðsetningu Sementsverksmiðju ríkisins á Akranesi.

Til stendur að halda áfram efnistöku úr núverandi námum á svæðinu sem og að útvíkka tvær námur.

Til þess að meta möguleg umhverfisáhrif framtíðarvinnslu, tók Hafrannsóknastofnunin saman upplýsingar um fiskveiðar og hrygningu nytjastofna á svæðinu. Einnig voru tekin sýni af botni og botndýr greind með það að markmiði að meta áhrif efnistökunnar á botndýr. Við mat á mögulegum áhrifum á jarðfræði svæðisins og vegna gruggs var notast við fyrirbyggjandi heimildir um þessa þætti.

Efnistaka fer fram úr setlögum frá Nútíma. Ekki er talið að jarðmyndunin 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 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. Grófleiki setsins á þessu svæði gefur tilefni til að ætla að sú fjarlægð sé í algjöru lágmarki. Sökum þess að verndargildi lífríkis er talið lítið á þessum slóðum er talið að vægi áhrifa vegna gruggmyndunar verði óveruleg. Ekki er talið að áhrifa gruggs gæti út fyrir námusvæðin í sunnanverðum Faxaflóa.

Hrygning marsíla á sér stað að hluta innan efnistökusvæða Björgunar. Reiknað er með að árleg efnistaka í Fláskarðskrika fari ekki yfir 150.000 m³ í stað allt að 300.000 m³ efnistöku á ári áður. Breytingin er einkum gerð til að koma til móts við athugasemdir hagsmunaaðila og þá einkum Hafrannsóknastofnunarinnar vegna áhyggja af áhrifum á marsíli. Ekki er talið að efnistakan hafi teljanleg áhrif á aðra nytjastofna á þessu svæði. Hagsmunir dragnótarveiðimanna og efnistöku Björgunar fara ekki alltaf saman. Með stjórnun á tímasetningu efnistöku í Melakrika eru allar líkur á að hægt verði að lágmarka hagsmunaárekstra á milli þessara tveggja aðila.

Ákvarðanir hvað varðar efnistöku í einstökum námum verða teknar í tengslum við nýtingarleyfið sem sótt verður um í kjölfar mats á umhverfisáhrifum.

Niðurstöður rannsókna gefa ekki tilefni til vöktunar umhverfisáhrifa.

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

Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa.

<i>Áhrifaþættir</i>	<i>Umvhverfisáhrif (lýsing)</i>	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	<i>Mótvægisáðgerðir</i>
Jarðfræði Kafla 5.2	Skeljamöl frá Nútíma fjarlægð. Mölin endurnýjast að umtalsverðu leyti á hverju ári.	Bein áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum
Lífriki á hafsbotni Kafla 5.3	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 Kafla 5.4	Grugg sem verður til við uppdælingu efnis er talið ferðast skammt frá dælingarstað. Gruggið er grófkorna og breytir kornastærð botnsetsins lítið. Ekki er talið að áhrifa vegna þessa muni gæta utan náma.	Óbein áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum
Nytjastofnar Kafla 5.5	Marsili hrygna að hluta innan efnistökusvæða í sunnanverðum Faxaflóa. Talið er að áhrif á aðra nytjastofna verði í lágmarki. Dragnótarveiðar eru stundaðar innan efnistökusvæða. Getur haft áhrif á veiðarfæri og þar af leiðandi veiðar.	Bein áhrif, lítil.	Minnka sókn í Fláskarðskrikanámu miðað við fyrri áætlanir. Stjórna efnistöku í námu í Melakrika þannig að skörun verði sem minnst á meðan dragnótarveiðar standa yfir.

8 HEIMILDIR

- 1) Bent Hygum, 1993. *Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af rastofindvinding i havet.* Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.
- 2) C. Adnitt ofl, 2003. *The future of environmental impact assessment for marine aggregate extraction-best practice and emerging issues.* Posford Haskoning Ltd, UK.
- 3) Department for Communities and Local Government, 2002. *Marine Minerals Guidance 1: Extraction by dredging from the English seabed.*
- 4) D.R.Hitchcock, 1999. *An overview of environmental appraisal for marine aggregate dredging.* Coastline Suveys Ltd.
- 5) D.R. Hitchcock and S. Bell, 2004. *Physical Impacts of Marine Aggregate Dredging on Seabed Resources in Coastal Deposits.* Journal of Coastal Research, 20 (1), s. 101 – 114.
- 6) East Channel association, 2003. *Regional environmental assessment for aggregate extraction in the eastern English Channel.* Posford Haskoning.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) Hermann Einarsson, 1941. *Survey of benthonic animal communities of Faxa Bay (Iceland).* Medd. Komm. for Danmarks Fiskeri- og Havunders. 11(1):1-46.
- 10) Jóhannes Briem, 2004. *Straummælingar í Hrútafirði frá 5. ágúst til 29. ágúst 2003.* Hafrannsóknastofnunin, desember 2004.
- 11) Kiørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982. *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkning ved ral- og sandsugning.* Fredningsstyrelsen, miljøministeriet.
- 12) Kjartan Thors, 1977. *Skýrsla um rannsóknir hafsbots í sunnanverðum Faxaflóa sumarið 1977.* Fjölrit Hafrannsóknastofnunarinnar nr.2.
- 13) Kjartan Thors, 1978. *The sea-bed of the southern part of Faxaflói, Iceland.* Jökull, 28, 42-52.
- 14) Kjartan Thors, 1981. *Environmental Features of the Capelin Spawning Grounds South of Iceland.* Rit Fiskideildar 6.
- 15) Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1986. *Endurvarpsmælingar í Faxaflóa 1985. Verk unnið fyrir Sementsverksmiðju ríkisins.* Hafrannsóknastofnunin,

fjölfölduð skýrsla.

- 16) 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 and Present*, 93 – 104. Kluwer Academic Publishers.
- 17) Kjartan Thors and Guðrún Helgadóttir, 1993. *Submarine strata off Keilisnes and marine aggregates off Garðskagi. Results of a seismic profiling survey in summer 1992*. Hafrannsóknastofnunin, fjölfölduð skýrsla.
- 18) Miljöministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 1992. *Handlingsplan for Råstofindvinding, 1992*. Miljöministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.
- 19) Miro, 2006. *Marine Aggregate Extraction: Approaching Good Practice in Environmental Impact Assessment*. Royal Haskoning.
- 20) R.C. Newell og K.A.Reeds, 2005. *Marine ALSF science review: Aggregate research in UK waters*. Marine ecological surveys limited.
- 21) R.C. Newell, 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.
- 22) R.C. Newell, 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), s. 115 – 125.
- 23) S.E. Boyd og H.L.Rees, 2003. *An examination of the spatial scale of impact on the marine benthos arising from marine aggregate extraction in the central English Channel*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 57.
- 24) Skipulagsstofnun, 2005. *Leiðbeiningar um flokkun umhverfispáttá, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa*. Skipulagsstofnun.
- 25) Svend-Aage Malmberg, 1968. *Beinar straummælingar á hafi úti. Straummælingar í Faxaflóa 12. – 13.8.1966*. *Náttúrufræðingurinn*, 37, 64-76.
- 26) Þorsteinn Jósefsson ofl., 1982. *Landið þitt Ísland – 4. bindi S-T*. Örn og Örlygur.

Viðaukar

Viðauki 1- Námur í sunnanverðum Faxaflóa. Dýptarkort.

Viðauki 2 – Botndýr við námur Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa.

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 1

Námur Björgunar í sunnanverðum Faxaflóa- Dýptarkort



Viðauki nr.1

NÁMUR BJÖRGUNAR EHF Í SUNNANVERÐUM FAXAFLÓA

NÓVEMBER 2008
JARÐFRÆÐISTOFA
KJARTANS THORS EHF



Inngangur

Þessi skýrsla inniheldur kort af námum Björgunar ehf í sunnanverðum Faxaflóa og er fylgiskjal með mati á umhverfisáhrifum efnistöku félagsins á leyfistímabilinu 2008 - 2018. Einfeldari útgáfur af kortunum eru í meginþexta matskýrslunnar.

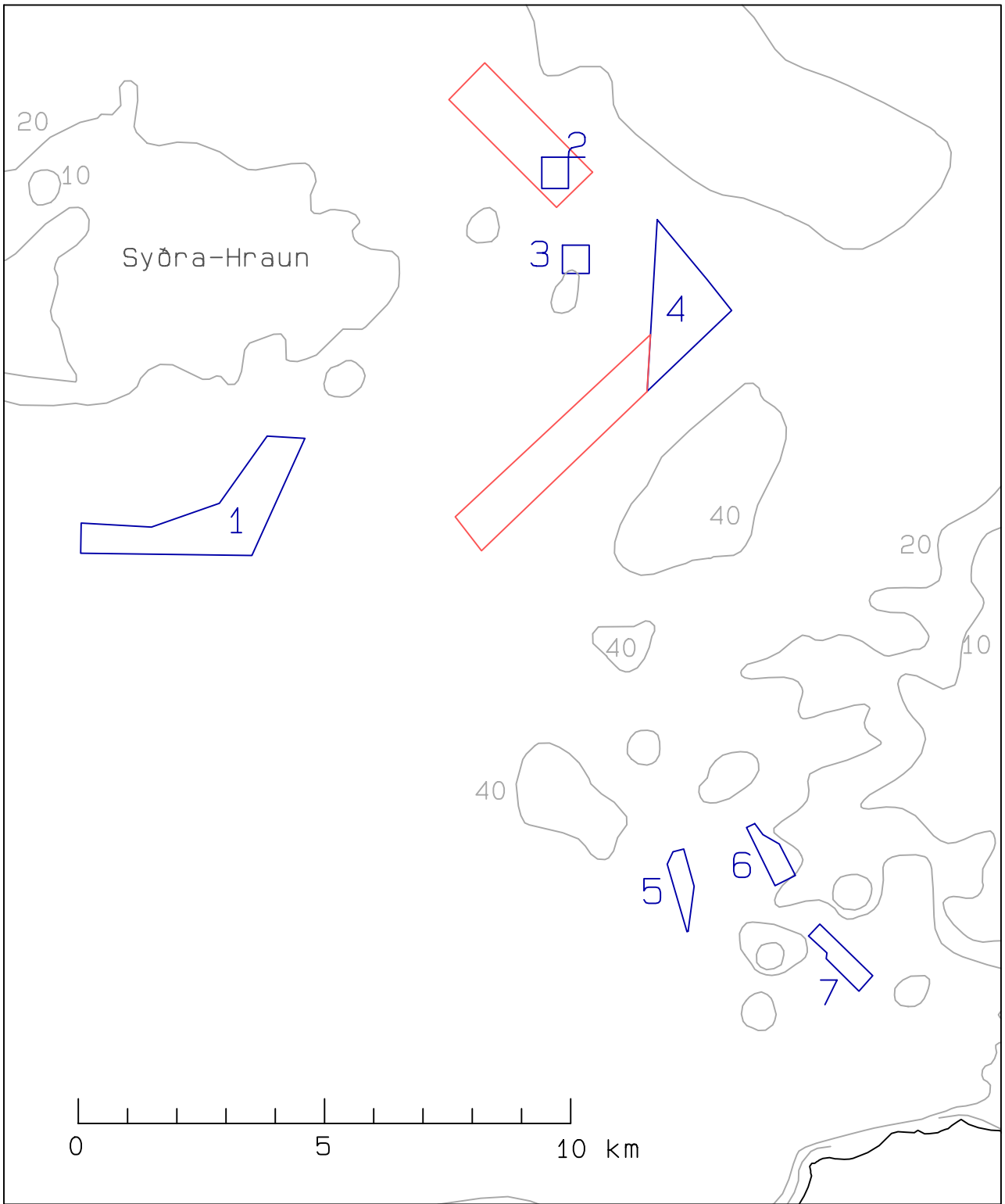
Kortin

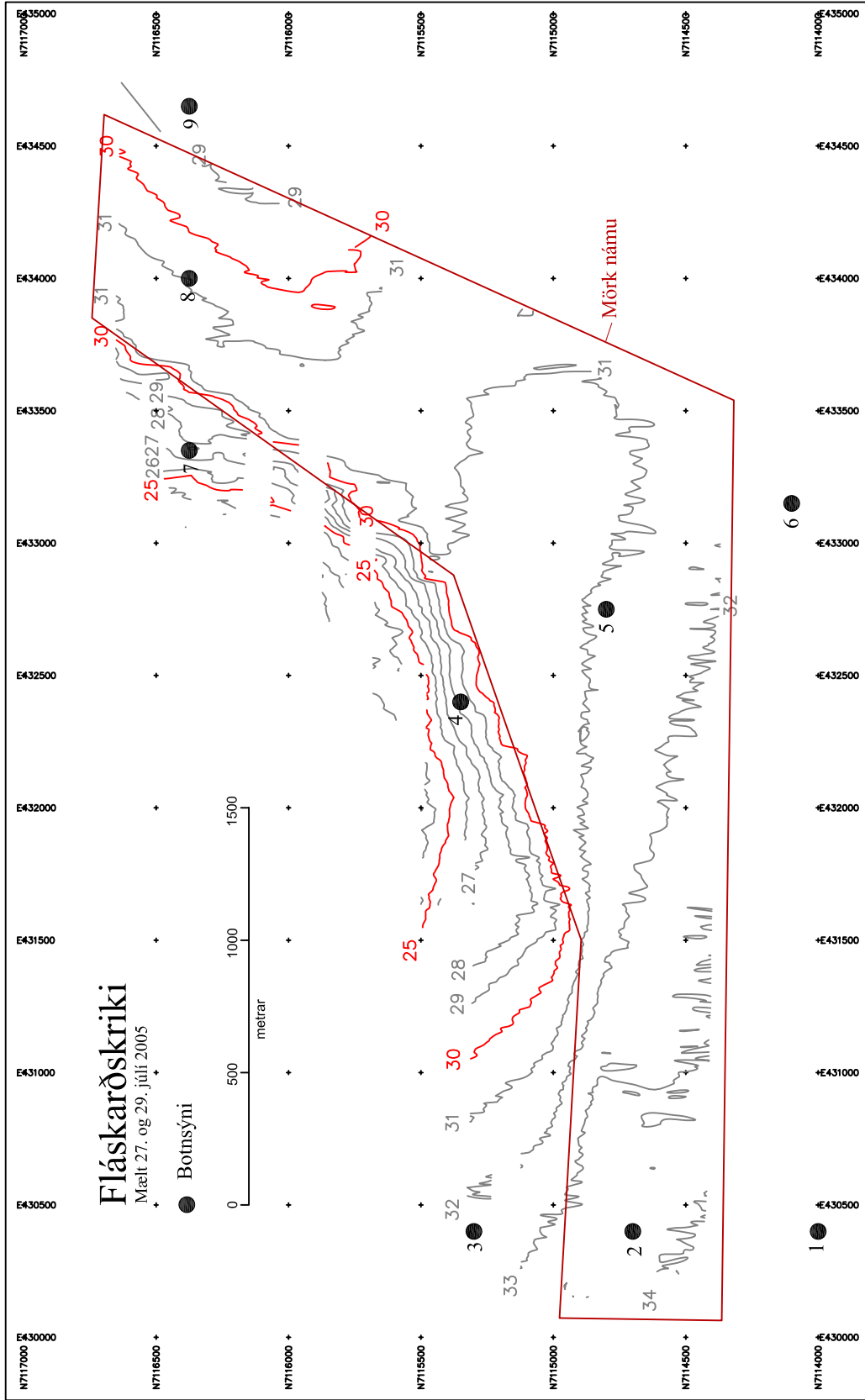
Kortin byggjast á dýptarmælingum, sem gerðar voru á árunum 2005 - 2008 í tengslum við ferli það, sem nú lýkur með gerð matskýrslu. Mælingarnar gerði Kjartan Thors á báti Vinnubáts ehf, Bláskel RE-145, með mælingatækjum Vinnubáts. Þessi tæki eru sem hér segir:

1. Dýptarmælir, Marimatech E-Sea Sound MP35, tveggja tíðna.
2. Trimble 4000DS GPS staðsetningarbúnaður.
3. Hljóðhraðamælir, Odom Digibar-Pro
4. Mælingahugbúnaður, HydroPro, í Dell mælingatölvu.

Úrvinnsla fór fram í HydroPro hugbúnaði, þar sem villur voru leiðréttar og gögnin leiðrétt fyrir sjávarhæð, sem var fengin 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.

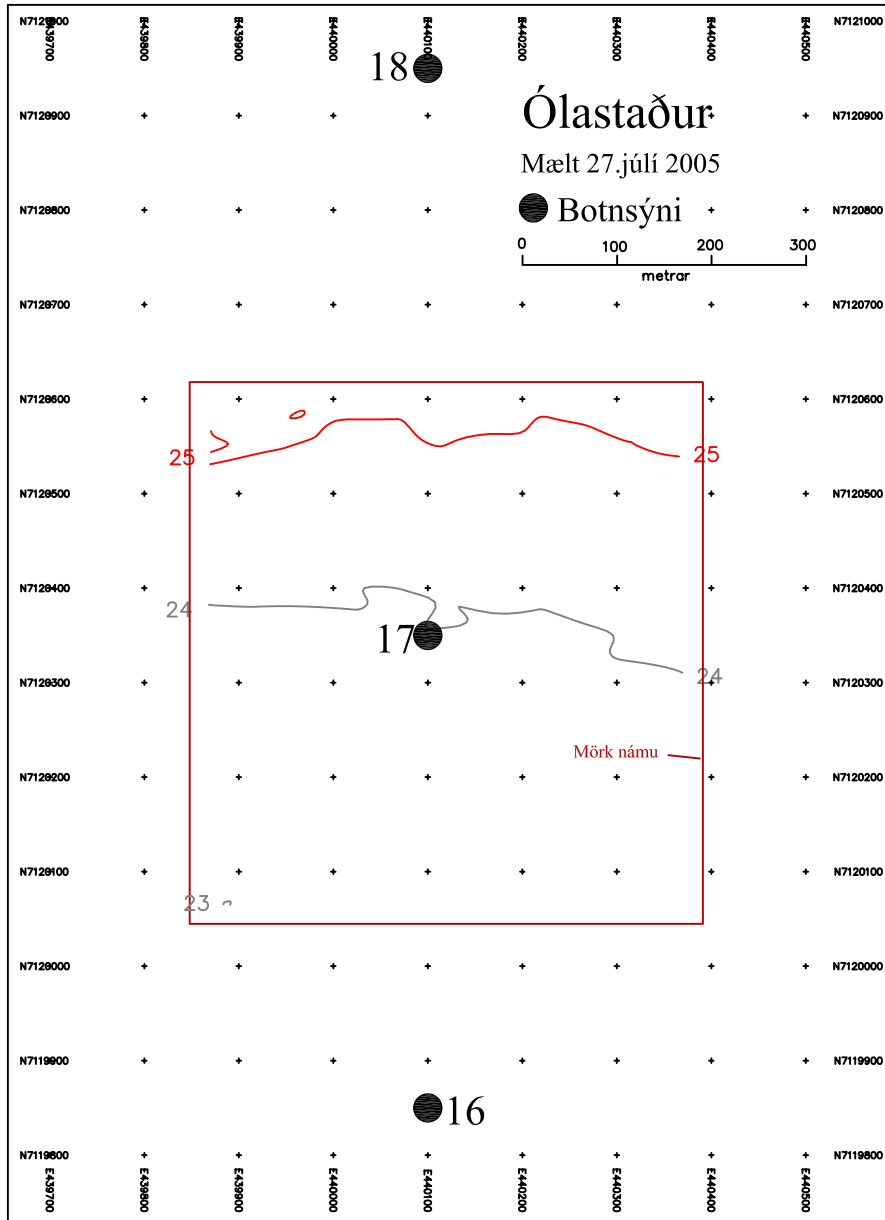
Hnit á kortunum eru í UTM-kerfi, WGS84 datum. Strandlína er fengin frá Sjósmælingum Íslands, og sömuleiðis eru dýptarlínur á yfirlitskorti frá Sjósmælingum. Auk dýptarlína eru merktir á kortin þeir staðir, sem botnsýni voru tekin á vegna athugunar á botndýrum, en sú athugun tengist einnig umhverfismatinu.

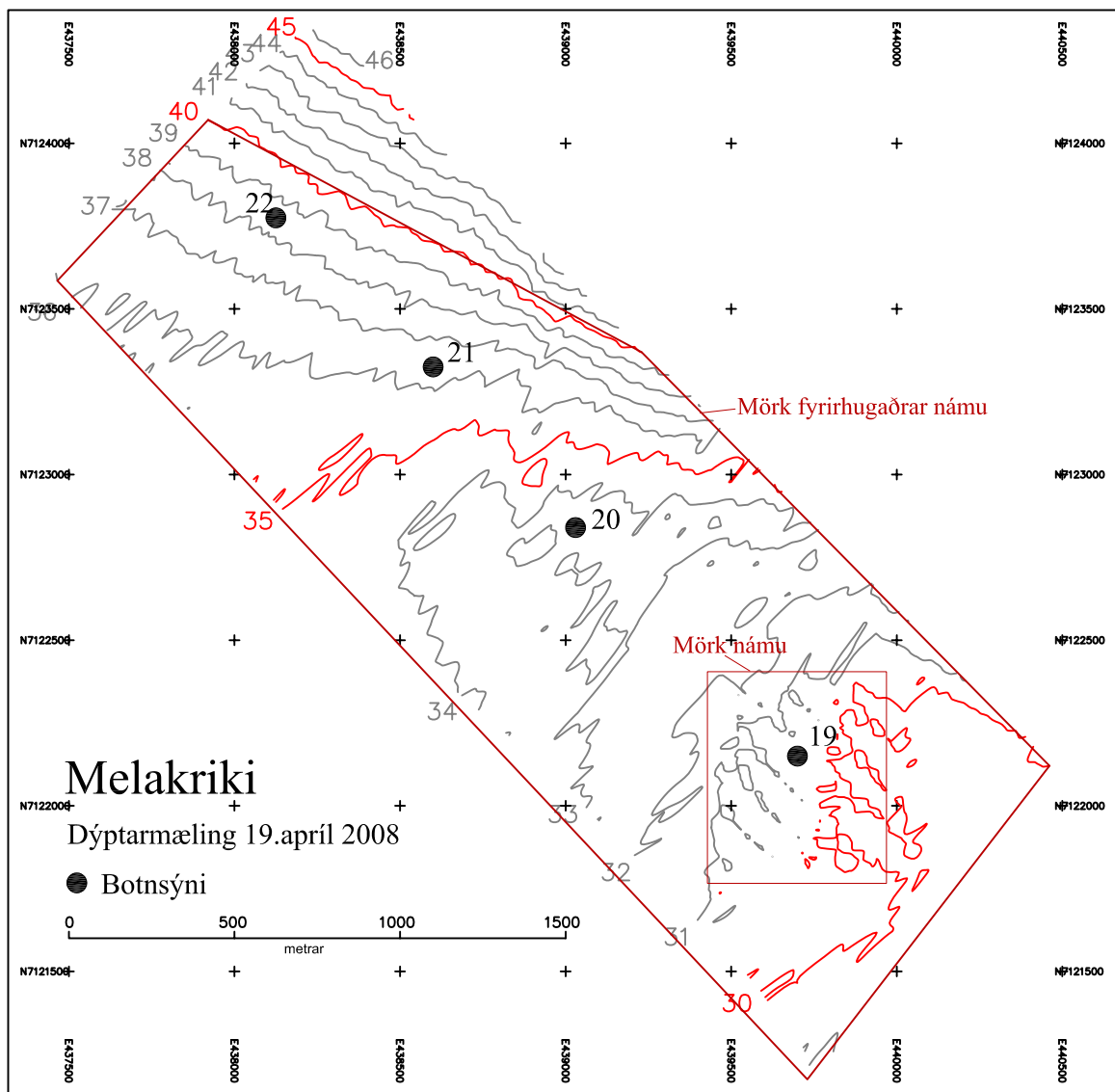


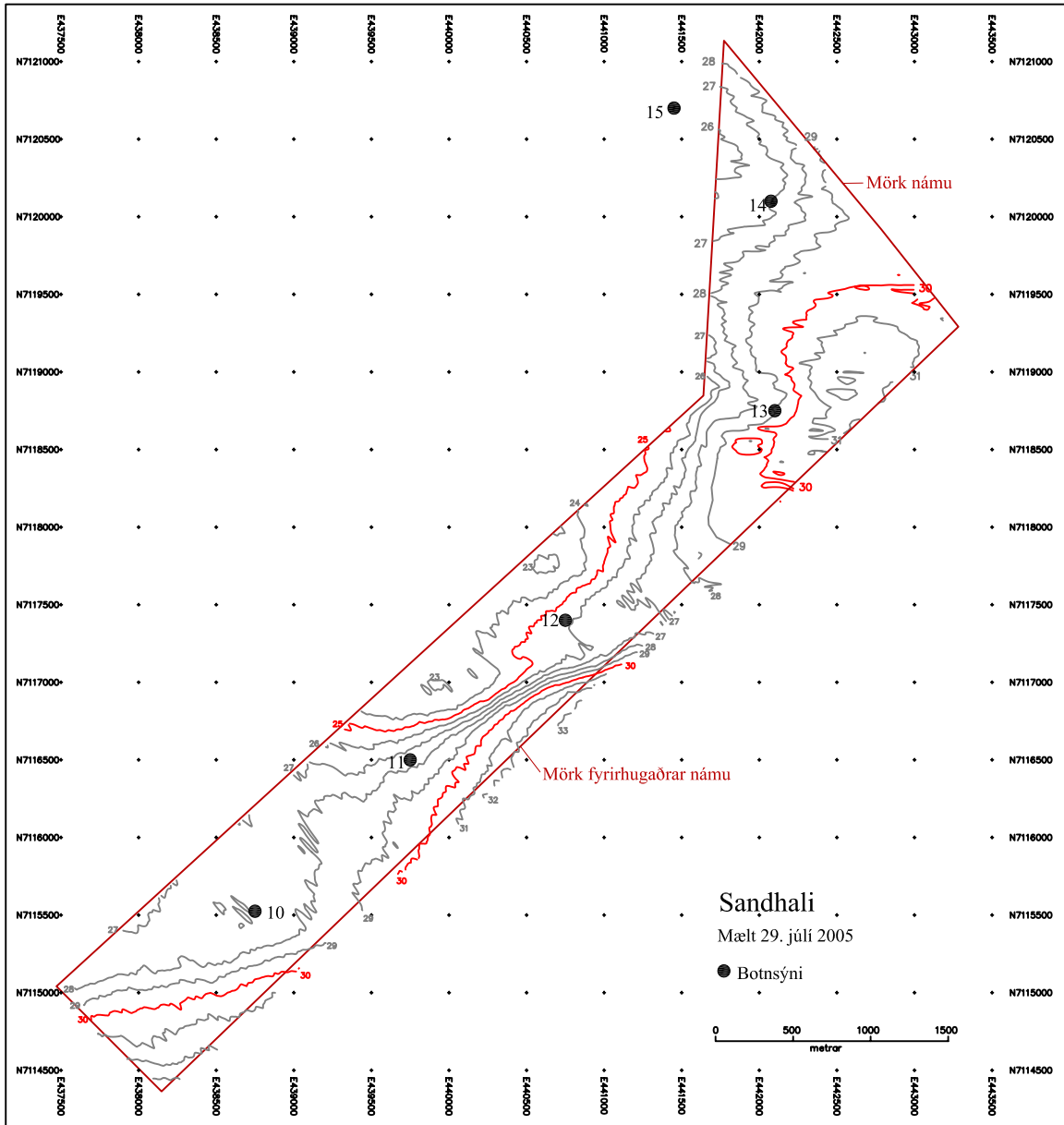


N717000 + E430000
N716500 + E430500
N716000 + E431000
N715500 + E431500
N715000 + E432000
N714500 + E432500
N714000 + E433000
N713500 + E433500
N713000 + E434000
N712500 + E434500

N717000 + E430000
N716500 + E430500
N716000 + E431000
N715500 + E431500
N715000 + E432000
N714500 + E432500
N714000 + E433000
N713500 + E433500
N713000 + E434000
N712500 + E434500





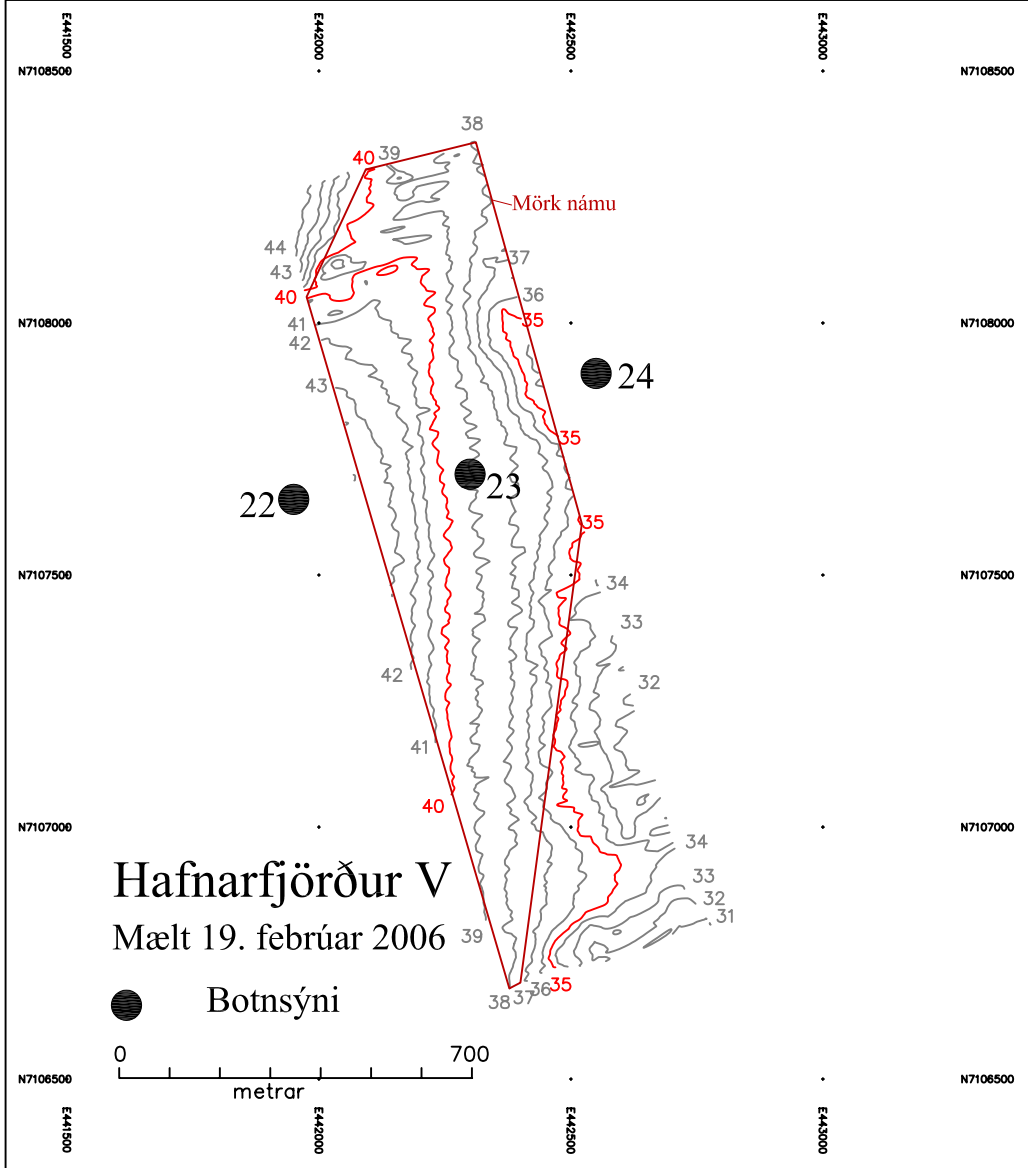


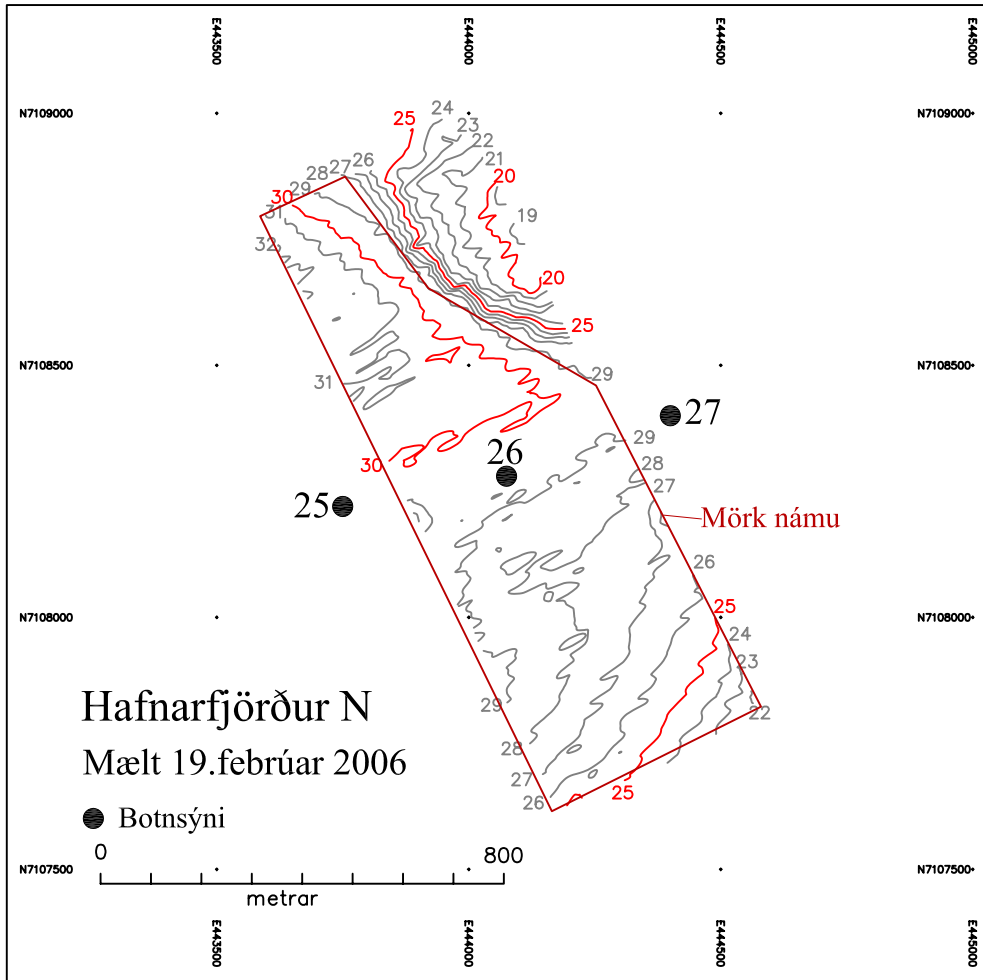
Sandhali

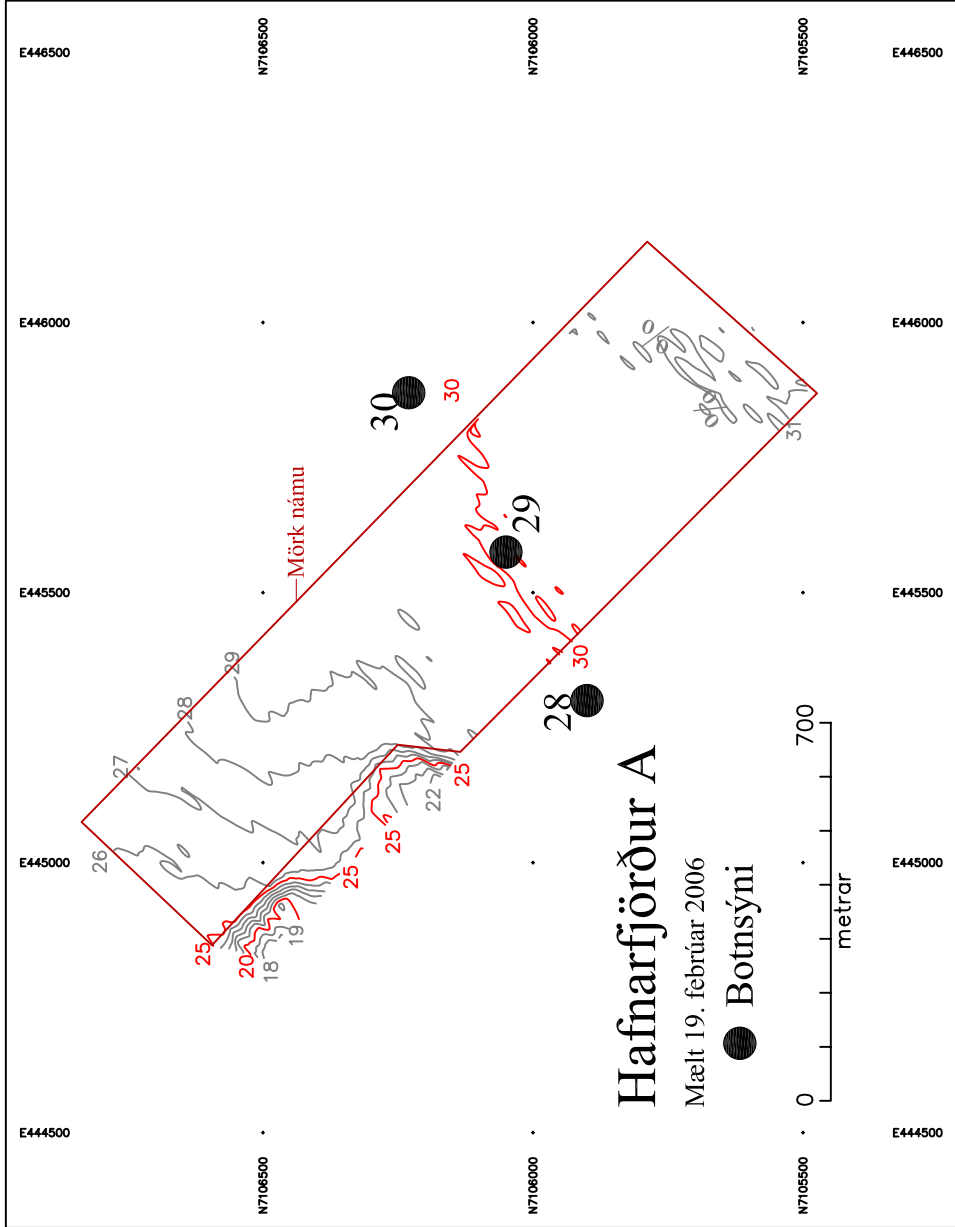
Mælt 29. júlí 2005

● Botnsýni









VIÐAUKI 2

Botndýr við námur Björgunar í Faxaflóa



SÓLMUNDUR TR. EINARSSON:

BOTNDÝR VIÐ NÁMUR
BJÖRGUNAR EHF Í FAXAFLÓA

NÓVEMBER 2008

1. Inngangur

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

Björgun ehf. hefur numið sjávarfni úr Faxaflóa 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. Námunar eru sýndar á mynd 1. Eins og sjá má, eru þær staðsettar á svonefndu Hraunasvæði, annars vegar, þ.e. umhverfis Syðra-Hraun, og hins vegar út af Hafnarfirði.

Efnistaka í Faxaflóa hefur fylgt rekstri Sementsverksmiðju ríkisins á Akranesi, nú Sementsverksmiðjunnar h.f., frá upphafi og er því saga efnistöku í Flóanum orðin margra áratuga gömul. Sementsverksmiðjan nýtir efni, sem er mjög kalkríkt. Það var í upphafi tekið í svonefndum Melakrika. Síðar var það tekið austan við Syðra-Hraun en á síðustu árum og áratugum hefur því verið dælt upp í Fláskarðskrika sunnan Hraunsins. Í framhaldi af þessari efnistöku hefur kalksnaudara efni verið tekið í vaxandi mæli til hagnýtingar í fyllingar við sunnanverðan Faxaflóa.

2. Markmið og afmörkun verkefnis

Þeirri rannsókn, sem hér er lýst, 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 afraðið 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.

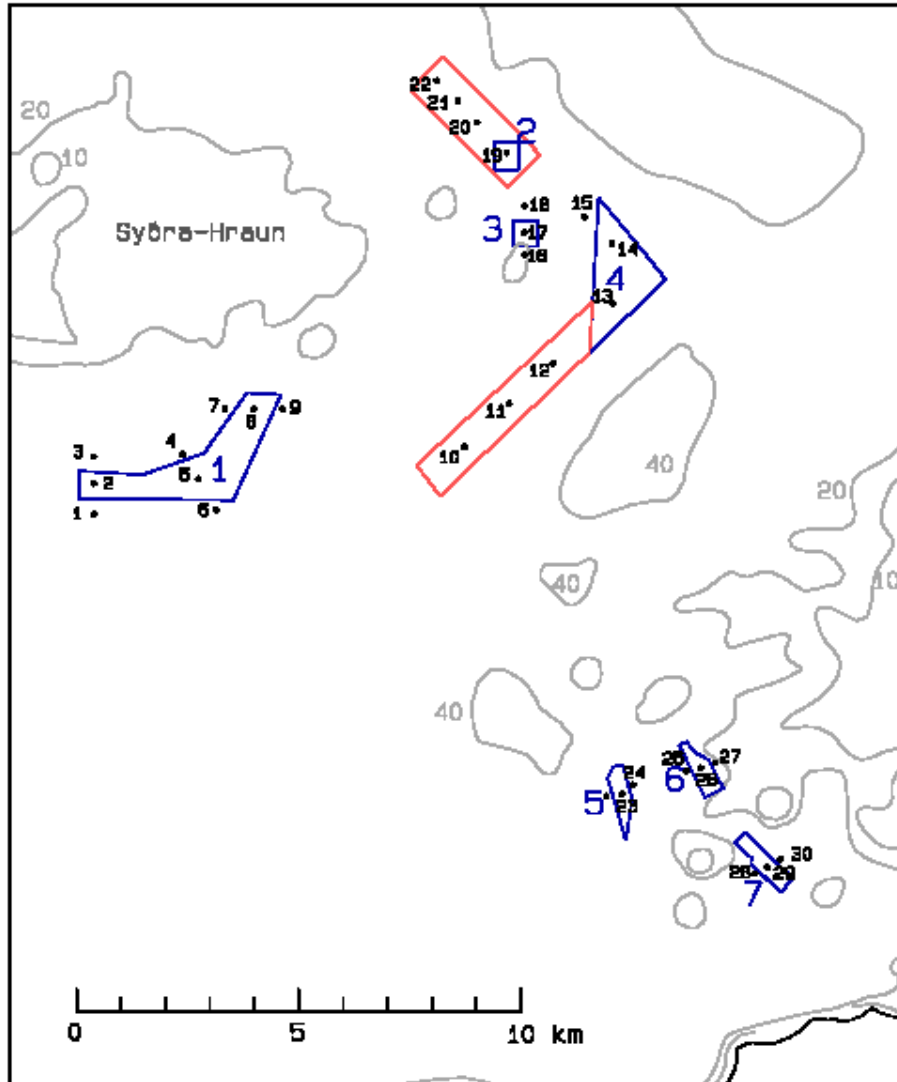
Við val á sýnatökustöðum var ákveðið að í hverri námu yrðu tekin botnsýni í námunni og utan hennar, þ.e. á ósnertum botni (þ.e. ósnertum af dæluröri). Með samanburði sýna mætti e.t.v. komast nær um áhrif efnistökkunar.

Tafla I er skrá yfir sýnatökustaði.

Tafla I Sýnatökustaðir.

Nr.	Náma, sýni	X _{UTM}	Y _{UTM}	N. br.	V. l.	Dýpi, óleiðr.
1	Fláskarð 1	430400	7114000	64°08.725'	22°25.829'	
2	Fláskarð 2	430400	7114700	64°09.102'	22°25.849'	
3	Fláskarð 3	430400	7115300	64°09.425'	22°25.865'	
4	Fláskarð 4	432400	7115350	64°09.475'	22°23.400'	31
5	Fláskarð 5	432750	7114800	64°09.183'	22°22.954'	34
6	Fláskarð 6	433150	7114100	64°08.811'	22°22.442'	35
7	Fláskarð 7	433350	7116375	64°10.038'	22°22.256'	Ekkert sýni, klöpp
8	Fláskarð 8	434000	7116375	64°10.046'	22°21.454'	33
9	Fláskarð 9	434650	7116375	64°10.053'	22°20.652'	32
10	Sandhali 1	438750	7115525	64°09.641'	22°15.573'	30
11	Sandhali 2	439750	7116500	64°10.176'	22°14.363'	30
12	Sandhali 3	440750	7117400	64°10.671'	22°13.150'	28
13	Sandhali 4	442100	7118750	64°11.411'	22°11.515'	32
14	Sandhali 5	442075	7120100	64°12.138'	22°11.577'	30
15	Sandhali 6	441450	7120700	64°12.454'	22°12.363'	29
16	Ólastaður 1	440100	7119850	64°11.983'	22°14.011'	26
17	Ólastaður 2	440100	7120350	64°12.252'	22°14.023'	27
18	Ólastaður 3	440100	7120950	64°12.575'	22°14.037'	29
19	Pétursmið 1	439700	7122150	64°13.217'	22°14.560'	33
20	Pétursmið 2	439030	7122840	64°13.581'	22°15.406'	36
21	Pétursmið 3	438600	7123325	64°13.838'	22°15.949'	39
22	Pétursmið 4	438125	7123775	64°14.075'	22°16.548'	41
	Hafnarf.(1) 1	441950	7107650	64°05.435'	22°11.444'	47, ekkert sýni

23	Hafnarf.(1) 2	442300	7107700	64°05.465'	22°11.014'	42
24	Hafnarf.(1) 3	442550	7107900	64°05.575'	22°10.711'	33
25	Hafnarf.(2) 1	443750	7108220	64°05.759'	22°09.242'	30
26	Hafnarf.(2) 2	444075	7108280	64°05.795'	22°08.843'	30
27	Hafnarf.(2) 3	444400	7108400	64°05.862'	22°08.446'	29
28	Hafnarf.(3) 1	445300	7105900	64°04.525'	22°07.284'	30
29	Hafnarf.(3) 2	445575	7106050	64°04.609'	22°06.949'	30
30	Hafnarf.(3) 3	445870	7106230	64°04.708'	22°06.590'	30



1. mynd. Sýnatökustaðir í Faxaflóa (númeraðir). Námur í notkun í bláum lit. Stækkun náma í rauðum lit. Námur eru: 1. Fláskarð, 2. Melakriki, 3. Ólastaður, 4. Sandhali, 5.,6, og 7. Hafnarfjörður.

3. Fyrri rannsóknir

Umfangsmestu rannsókn á botndýrum í sunnanverðum Faxaflóa til þessa gerði Hermann Einarsson (1941) á fyrri hluta síðustu aldar. Hann lýsti m.a. samfélögum botndýra á svæðinu og kortlagði þau. Rannsókn sína byggði hann á botnsýnum og innihaldi ýsumaga úr flóanum. Í sunnanverðum Faxaflóa skipti Hermann botndýrum í fjögur samfélög, þ.e. a. *Spisula elliptica* & *Modiola modiolus* (þ.e. tígulskeljar- og öðusamfélag), b. *Spisula elliptica* (tígulskeljarsamfélag), c. *Modiola – Potamilla* (öðusamfélag) og d. *Macoma calcarea* (halllokusamfélag). Af þessum fjórum samfélögum eru aðeins tvö, sem virðast ráðandi á námasvæði Björgunar ehf., þ.e. tígulskeljarsamfélag og öðusamfélag.

a. Tígulskeljarsamfélagið er ríkjandi á malarsvæðunum sunnan, austan og norðan við Syðra-Hraun þar sem námur Björgunar á Hraunasvæðinu er að finna (námur nr. 1,2,3 og 4 á mynd 1). Þetta samfélag einkennist af samlokum, sem mynda um 90% af fánunni. Samfélagið er kennt við tígulskel af því að hún kemur fyrir í flestum sýnum. Aðrar tegundir samloka, t.d. ýsuskel (*Syndosmya prismatica* (O.F.Muller (Mont))) og kúfskel (*Arctica islandica*) eru algengar. Auk samloka fann Hermann nokkrar tegundir burstaorma í þessu samfélagi. Hann taldi samfélagið fátæklegt í samanburði við önnur samfélög í sunnanverðum flóanum.

b. Öðusamfélagið ræður ríkjum á svæðinu frá landi út á ca. 50 metra dýpi. Námur Björgunar við Hafnarfjörð falla innan þess svæðis. Einkenni samfélagsins er yfirgnæfandi magn öðu í sýnum (meðaltal 85%). Samfélagið er einnig kennt við burstaorm, *Potamilla reniformis*, sem fannst í nær öllum sýnum. Auk þessara tegunda fann Hermann fleiri krabbadýr á þessu svæði en öðrum, aðallega kuðungakrabba (*Eupagurus* sp.) og trjónukrabba (*Hyas coarctatus*). Einnig eru fáeinir lindýrategundir eingöngu tengdar þessu samfélagi. Þar á meðal eru haðarhetta (*Lepeta coeca* (Muller)), og meyjarpatta (*Natica clausa* (Bros & Sow)). Dorraskel (*Astarte elliptica* (Brown)) er algengari hér en annars staðar. Önnur dýr koma fyrir; til dæmis er dauðsmannshönd (*Alcyonium digitatum*, Linné) algeng, og þá helst föst á öðuskeljum. Hermann Einarsson taldi öðusamfélagið með þeim auðugustu í Faxaflóa.

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. Höfundarnir vitna í niðurstöður Hermanns Einarssonar og segja, að á Hraunasvæðunum hafi aðallega fundist dýr, sem grafa sig í botnsetið, s.s. samlokur og burstaormar.

Í samantektinni kemur fram að aða sé viðkvæm, búsvæðamyndandi og langlíf tegund, sem sé viðkvæm fyrir raski af völdum dreginna botnveiðarfæra (og þar með, væntanlega dælurörs). Sömuleiðis er bent á, að efnistaka á sandbotni gæti haft áhrif á stofnstærð kúfskeljar, og vitnað í íslenskar rannsóknir því til stuðnings.

4. Aðferðir

Rannsóknabáturinn Bláskel RE-145 var notuð við sýnatökuna og voru sýnin tekin með Shipek botngreip. Sýnataka fór fram 16. mars og 6. apríl 2008.

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 við sögu.

Til dæmis er harður botn talin orsök smæðar sýnis við Fláskarðsnámu.

Úr hverju sýni var tekin prufa til kornastærðargreiningar, en síðan voru sýnin 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.

Kornastærðargreiningar voru gerðar á rannsóknastofu Björgunar ehf. Niðurstöður þeirra eru sýndar aftast í þessari skýrslu.

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 námu.

Tafla 5.1 Greining botndýrasýna í sunnanverðum Faxaflóa

Nr.	Sýni	Aths	Greining sýna 16. mars 2008
1	Fláskarð 1		Grófur skeljasandur, aðeins blandaður mól. Ekkert dýr sjáanlegt.
2	Fláskarð 2	Í námu	Mjög grófur skeljasandur og skeljabrot, en fáeinir malarvölur. 3 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L)
3	Fláskarð 3		Grófur skeljasandur. Alls fundust eftirfarandi burstaormar: Pisione remota.....3 Glycera capitata.....2 Aonides pauchibranchiata.....1
4	Fláskarð 4		Fingerður skeljasandur. Ekkert lífsmark.
5	Fláskarð 5	Í námu	Frekar fingerður skeljasandur. 1 Kúskel (<i>Arctica islandica</i>)
6	Fláskarð 6		Frekar fingerður skeljasandur. Eitthvað af heilum dauðum skeljum. Ekkert dýr fannst í sýninu.

7	Fláskarð 7		Klöpp á botni og ekkert sýni kom upp með greipinni.
8	Fláskarð 8	Í námu	Fingerður skeljasandur, nokkur stór skeljabrot. Ekkert dýr fannst í sýninu.
9	Fláskarð 9		Frekar grófur skeljasandur, blandaður hrúðukarlabrotum. 1 Nematoda (þráðormur)
19	Melakriki 1	Í námu	Fingerður skeljasandur og steinvölur inn á milli. 2 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
20	Melakriki 2		Blandaður skeljasandur. 1 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
21	Melakriki 3		Aðallega svartur finn sandur. 1 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.) 1 burstaormur (<i>Aonides pauchibranchiata</i>).
22	Melakriki 4		Blandaður skeljasandur og nokkrar steinvölur. 3 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
16	Ólastaður 1		Nokkuð blandaður skeljasandur. 4 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
17	Ólastaður 2	Í námu	1 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
18	Ólastaður 3		Fingerður skeljasandur. 3 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
10	Sandhali 1		Blandaður skeljasandur og smáar steinvölur inn á milli. 2 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
11	Sandhali 2		Frekar finn skeljasandur. 1 marsili (<i>Ammodytes marinus</i> L.)
12	Sandhali 3		Finn blandaður skeljasandur Ekkert dýr fannst í sýninu.
13	Sandhali 4	Í námu	Finn blandaður skeljasandur, fáeinar steinvölur í bland. Ekkert dýr fannst í sýninu.
14	Sandhali 5	Í námu	Blandaður skeljasandur og eitthvað af smáum steinvölum. Ekkert dýr fannst í sýninu.
15	Sandhali 6		Fingerður sandur, blandaður skeljasandi. Ekkert dýr fannst í sýninu.
	Sýni nr.	Aths	Greining sýna 6. apríl 2008
	Hafnarfj.(1) 1		Greip náði ekki í botn og því ekkert sýni tekið
23	Hafnarfj.(1) 2	Í námu	Grófur rauður steindur leir og inn á milli skeljar af öðu og hörpudiski. Ekkert dýr fannst.
24	Hafnarfj.(1) 3		Sandblandaður skeljasandur, tiltölulega finn. Skeljabrot og kuðungaleifar og öðubrot. Mjög lítið sýni og greinilega mjög harður botn. Ekkert dýr fannst.
25	Hafnarfj.(2) 1		Aðallega sandur og eitthvað af skeljabrotum og heilar öðuskeljar. Eitthvað af dökkum sandi og steinvölum. 1 Burstaormur (<i>Nephtys</i> sp).

26	Hafnarfj.(2) 2	Í námu	Dökkur finn sandur, dálítið af skeljabrotum og steinvölum. 2 burstaormar (Lanome dröyeri og Notomastus latericeus).
27	Hafnarfj.(2) 3		Botninn of harður og náðist því ekki sýni með greipinni.
28	Hafnarfj.(3) 1		Dökkur sandur og mikið af smáum steinvölum og skeljabrot inn á milli. Eftirfarandi burstaormar fundust: 1 Cirratulus cirratus 1 Hirmothoe cf. Nodosa 1 Lanice conchylega
29	Hafnarfj.(3) 2	Í námu	Blandaður skeljasandur og dálítið af smáum steinvölum og skeljabrotum. Eftirfarandi burstaormar fundust: 1 Clycera capitata 1 Lancie concylega
30	Hafnarfj.(3) 3		Aðallega malarblandaður skeljasandur og nokkuð af smáum steinvölum. 1 burstaormur (Aonides pauchibranchiata).

Eins og sést af greiningunum þá er fjöldi dýra ákaflega lítil í sýnunum og ber mest á burstaormum (*Polychaeta* sp.). Einnig fundust fáeinar skeljar (*Bivalvia*). Þær tegundir, sem finnast, eru algengar hér við land. Á sínum tíma fann Hermann Einarsson þessar tegundir í sínum sýnum.

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.

Þess var getið hér að framan, að botnsýnin voru tekin í námum og til hliðar við þær. Þetta sést t.d. greinilega á 1. mynd. Áhugavert er að skoða niðurstöður í þessu ljósi. Fyrirfram var búist við því að lífríki í námunum 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 mætti e.t.v. búast við að botn námanna hyldist fínkorna seti og sýni úr námunum væru úr fínefnum og botndýr í setinu önnur en þau, sem einkenndu ósnerta botninn umhverfis námurnar. Sýnatökustaðir nr. 2, 5, 8, 13, 14, 17, 19, 23, 26 og 29 eru í námum. Þegar sýni af þessum stöðum eru borin saman við sýni úr næsta nágrenni, verður ekki séð að þarna sé kerfisbundinn mismunur á. Munur á sýnum er a.m.k. ekki þannig að heimfæra megi hann á atburðarás við efnistöku.

6. Umræða og ályktanir.

Botndýralíf við malarnámur Björgunar ehf í sunnanverðum Faxaflóa fellur innan tígulskeljarsamfélags og öðu- og burstaormssamfélags (*Modiola-Potamilla*), sem Hermann Einarsson lýsti um miðja síðustu öld. Fyrirnefnda samfélagið einkennist af fábreyttu lífríki, sem byggt er upp af fáum einstaklingum. Hið síðara er auðugt af einstaklingum af fjölbreytilegum tegundum.

Ef litið er á námurnar á Hraunasvæðinu, þar sem tígulskeljarsamfélagið ræður ríkjum, þá er tvennt, sem þessi könnun gefur til kynna. Annars vegar er fæð lifandi einstaklinga í sýnum áberandi, og hins vegar er breytileiki lítill milli sýna, hvort sem þau eru tekin innan eða utan náma. Hvað veldur?

Í rannsókn Kjartans Thors (1978) á botngerð í sunnanverðum Faxaflóa kom fram, að sandur og mól sunnan, austan og norðan við Syðra-Hraun bera merki hreyfingar til austurs, þ.e. inn flóann. Merki þessi eru gárar á malarbotni og myndun flekkja á sandbotni. Þær ályktanir voru dregnar, að allt setið hreyfist til austurs við rétt skilyrði. Þessi skilyrði myndast á aðfalli þegar stórviðri geisa af suðvestri eða vestri. M.ö.o. má búast við að botnskrið eigi sér stað a.m.k. nokkrum sinnum á ári. Við þetta jafnast botn út á Hraunasvæðinu og yfirborðssetið fær einkenni, sem stjórnast af framangreindum umhverfisaðstæðum fremur en efnistöku. Þessi einkenni eru ráðandi jafnt í námum Björgunar sem utan þeirra. Af þessu leiðir að botnsýnataka eins og hér er lýst er líkleg til að skila þeim niðurstöðum, sem hér hafa fengist, þ.e., að áhrif efnistökkunnar á botndýralíf séu ekki greinanleg. (Hér er að sjálfsögðu ekki haldið fram, að áhrifin séu engin).

Námur Björgunar ehf við Hafnarfjörð eru á svæði öðusamfélags Hermanns Einarssonar. Ekki verður með sanngirni sagt, að botndýr hafi verið meira áberandi í sýnum af þessu svæði. Skýringin gæti verið sú, að þessir blettir séu fátækari af botndýrum en gengur og gerist á svæðinu. Hver sem skýringin er, þá sýna botnsýnin ekki eins auðugt lífríki og Hermann lýsti.

Áhrif efnistöku á lífríkið:

Það er augljóst að hverskonar röskun á sjávarbotni hefur áhrif á botndýralífið. Þessi áhrif eru annars vegar uppðæling áfánu og ífánu á efnistökkustöðum, 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 efnistökkusvæðunum, 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 fóttfestu í botninum að nýju. En talsverður hluti þeirra hlýtur að drepast við dælinguna. Þannig er þess að vænta, að dælingin eyði miklum hluta af lífverum á efnistökkustað.

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 efnistökkustaðar. Í samantekt Björns Gunnarssonar o.fl.(2008) er skýrt frá því að áhrifa gruggs frá dæluskipi gæti ekki langt út fyrir efnistökkustað. 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). Sú setmyndun er ólíkleg til að

valda skaða. Kornastærðargreining botnsýna þeirra, sem skýrsla þessi fjallar um (sjá Viðauka), sýnir að botnsetið í námum Björgunar er gróft. Í því er almennt lítið af fínum og meðalgrófum sandi (0,064 cm – 0.5 cm). Allur þorri setsins er grófari en þetta. Því er við því að búast að gruggmyndun við efnistöku verði í lágmarki og það grugg, sem myndist, sökkvi hratt til botns undir dæluskipinu.

Á Hraunasvæðinu ná námur Björgunar yfir hluta af svæði tígulskeljarsamfélags, eins og áður er getið. Verulegur hluti þessa svæðis er þó utan náma og getur efnistakan ekki haft áhrif á varðveislu samfélagsins, þó að hún geti þrengt að því innan námanna. Námurnar við Hafnarfjörð ná yfir hverfandi lítinn hluta svæðis öðusamfélagsins.

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 lítið.

7. Heimildir.

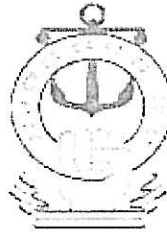
Björn Gunnarsson, Stefán Áki Ragnarsson og Valur Bogason 2008. *Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning*. Hafrannsóknastofnunin, fjölf. Skýrsla, janúar 2008.

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

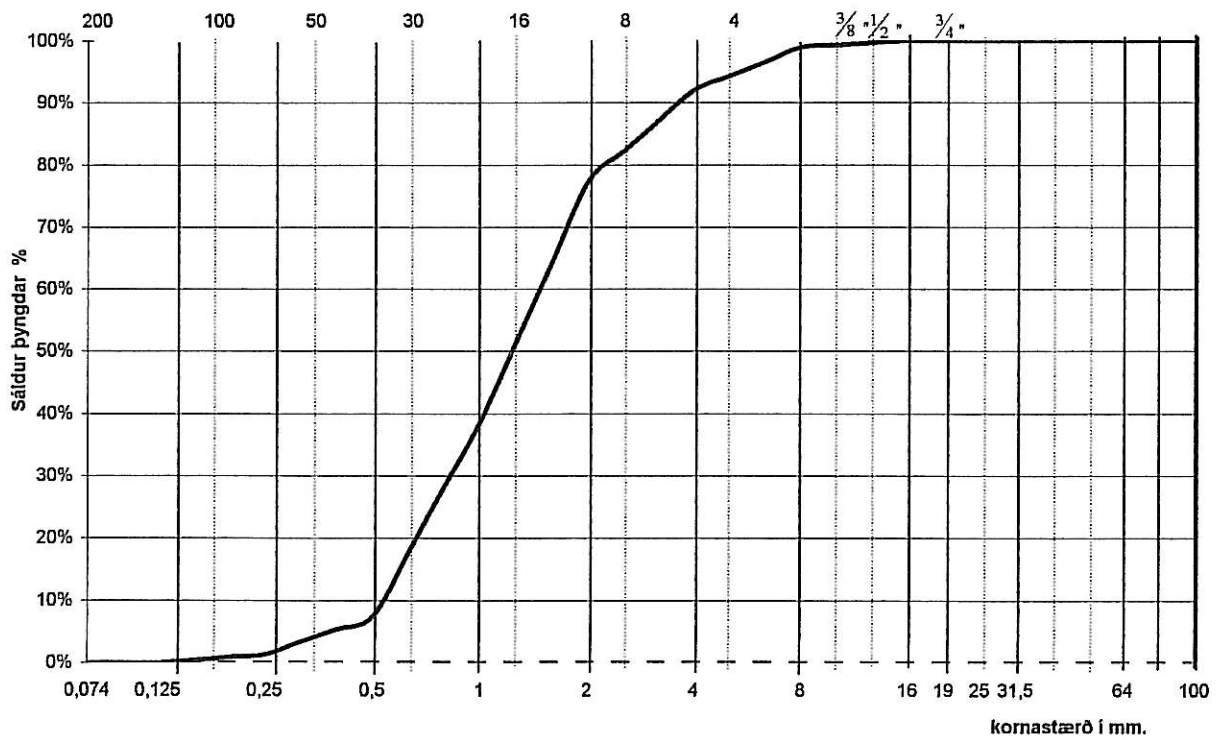
Kjørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982. *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpavirkning ved ral- og sandsugning*. Fredningsstyrelsen, miljøministeriet.

Kjartan Thors, 1978. *The sea-bed of the southern part of Faxaflói, Iceland*. Jökull, 28, 42-52.

8. Viðauki. – kornastærðargreiningar.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurrt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050803	2008050803	378	0,48	21%	0%	0%	1%	7%	39%	77%	92%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		378	0,48	21%	0%	0%	1%	7%	39%	77%	92%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

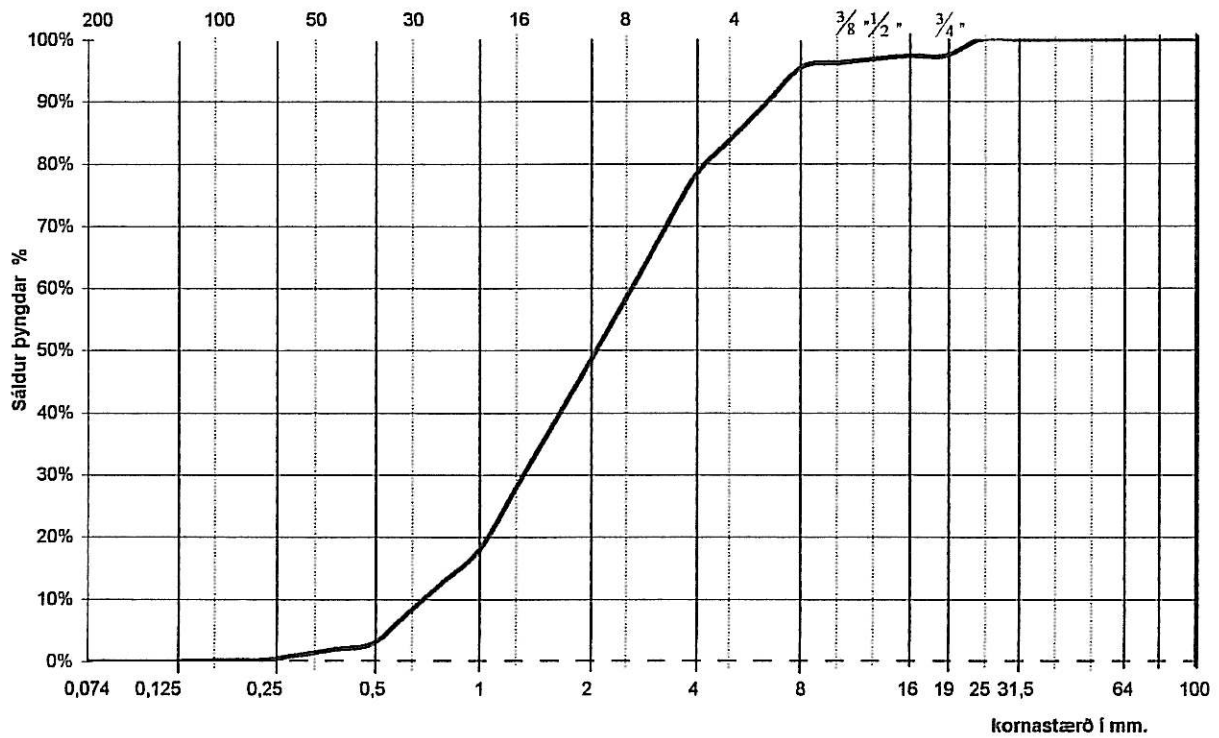


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 1.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Niðurstöður fyrirspurnar																		
	Sýni nr	Purrt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050805	2008050805	341	0,43	20%	0%	0%	0%	3%	18%	48%	78%	96%	97%	97%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	341	0,43	20%	0%	0%	0%	3%	18%	48%	78%	96%	97%	97%	100%	100%	100%	100%	

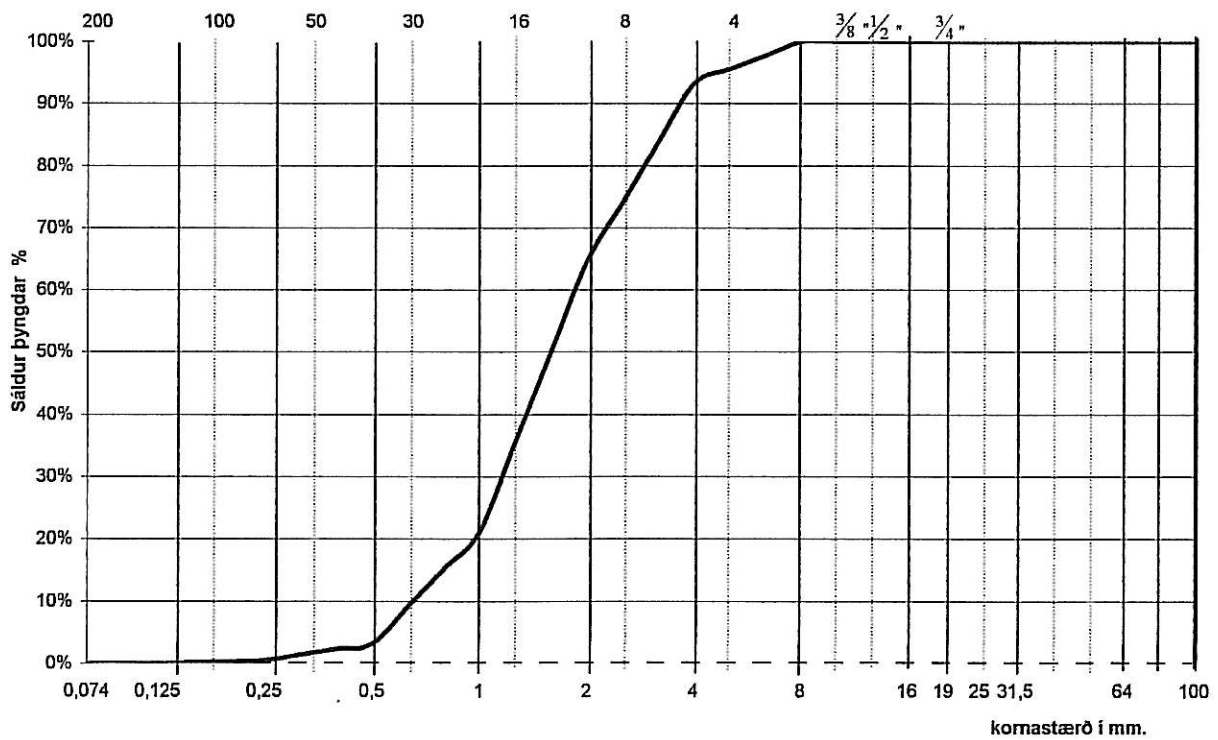


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 2.



Efni: Ýmsar prufur.		Niðurstöður fyrirspurnar																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
2008050806	2008050806	373	0,49	24%	0%	0%	1%	3%	21%	65%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Meðaltal		373	0,49	24%	0%	0%	1%	3%	21%	65%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

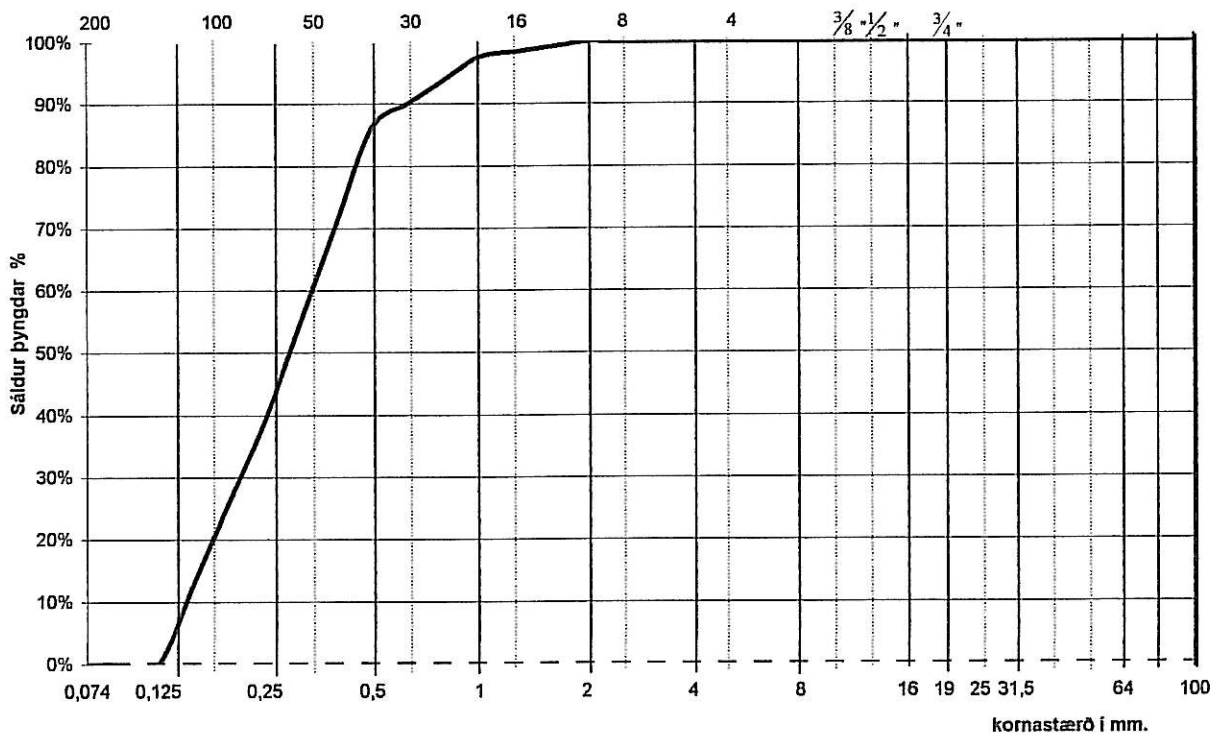


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 3.



Efni:		Ýmsar prufur.																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar													
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
2008050809	2008050809	32	0,04	26%	0%	0%	39%	86%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Meðaltal		32	0,04	26%	0%	0%	39%	86%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

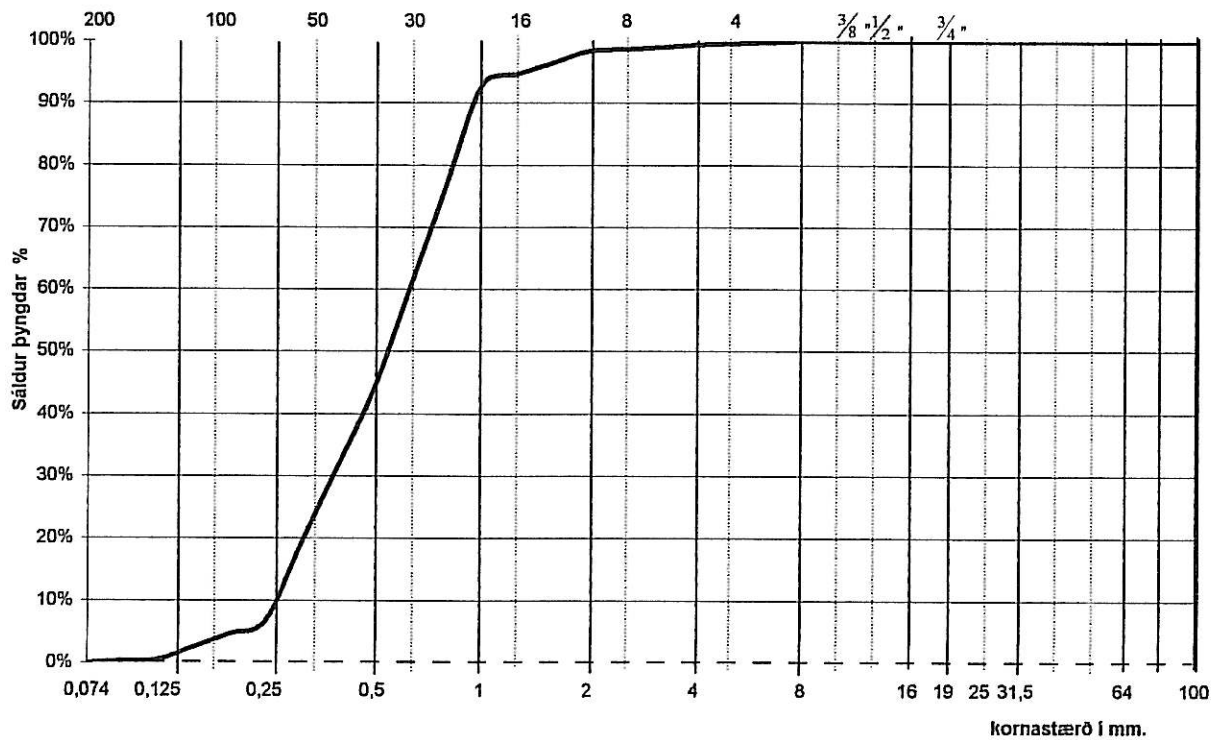


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 4.



Efni:		Ýmsar prófur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurrt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050810	2008050810	180	0,28	36%	0%	1%	7%	44%	93%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		180	0,28	36%	0%	1%	7%	44%	93%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

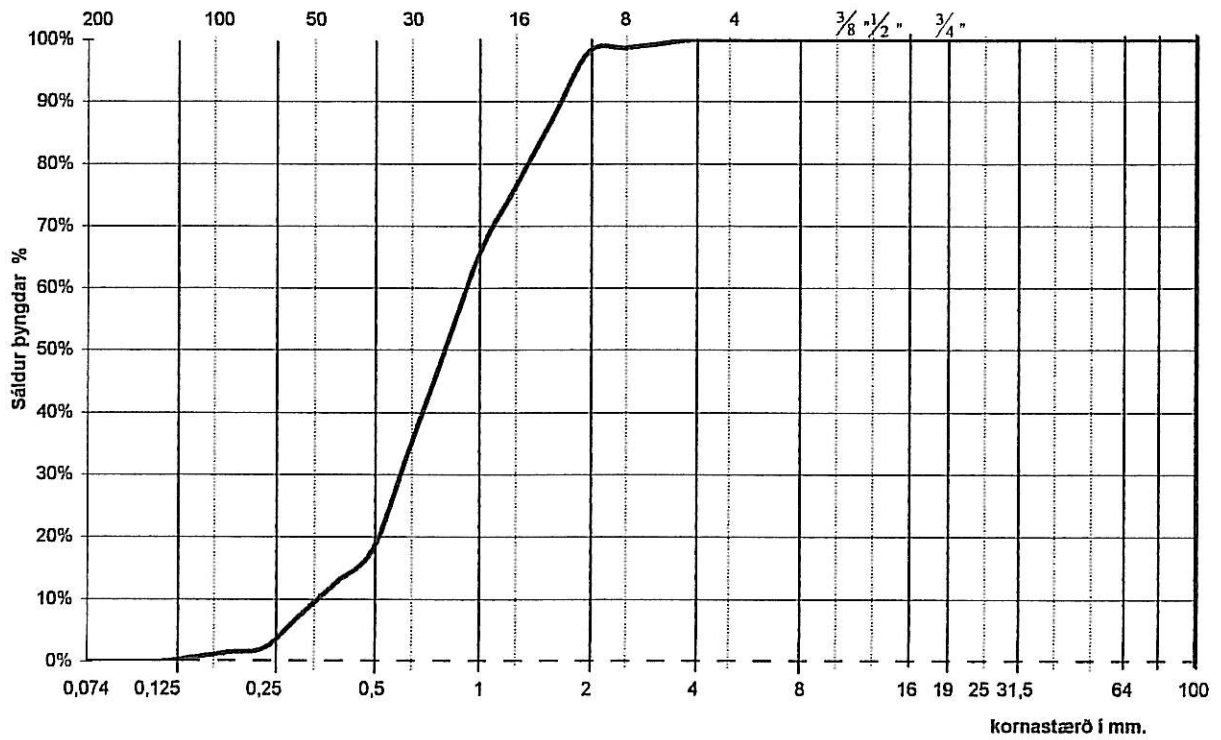


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 5.



Efni:		Ymsar prufur.																		
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar															
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100		
2008050901	2008050901	44	0,07	35%	0%	0%	2%	18%	66%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		44	0,07	35%	0%	0%	2%	18%	66%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

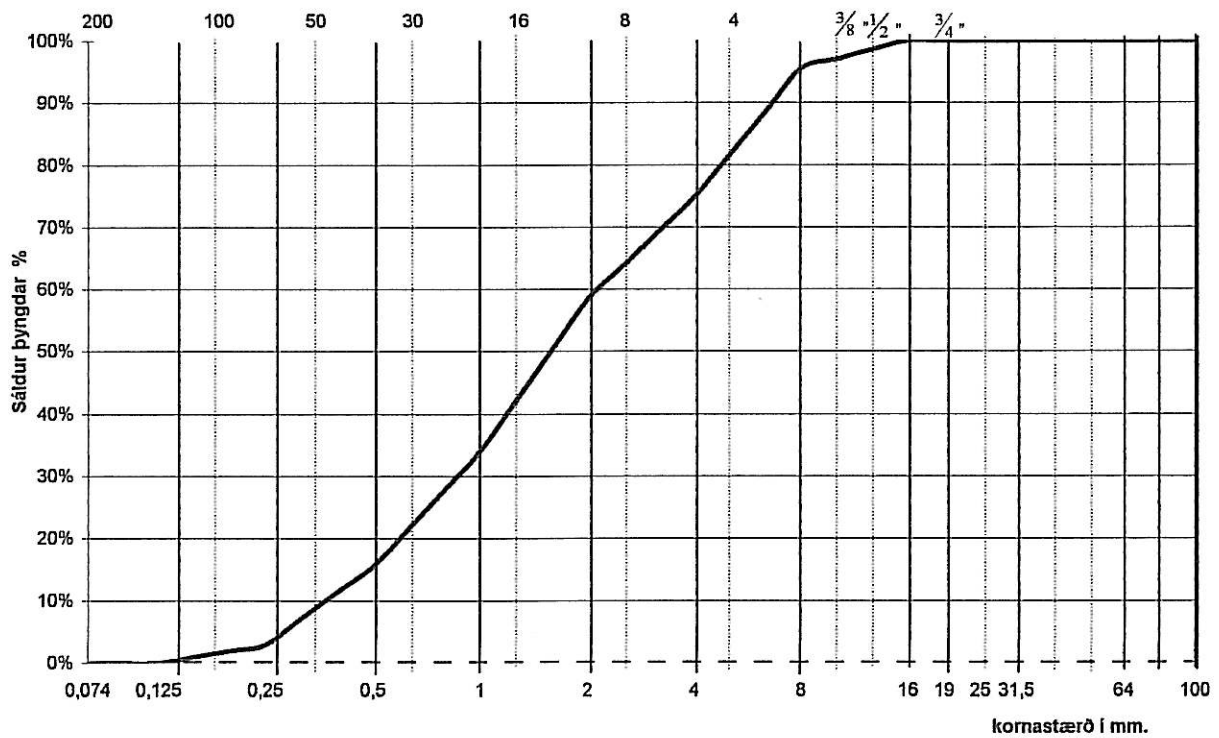


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 6.

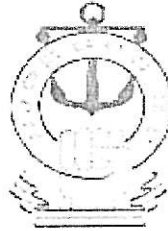


Efni: Ýmsar prufur.		Niðurstöður fyrirspurnar																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Rakí	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
2008050904	2008050904	135	0,18	27%	0%	0%	3%	16%	34%	59%	75%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Meðaltal	135	0,18	27%	0%	0%	3%	16%	34%	59%	75%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

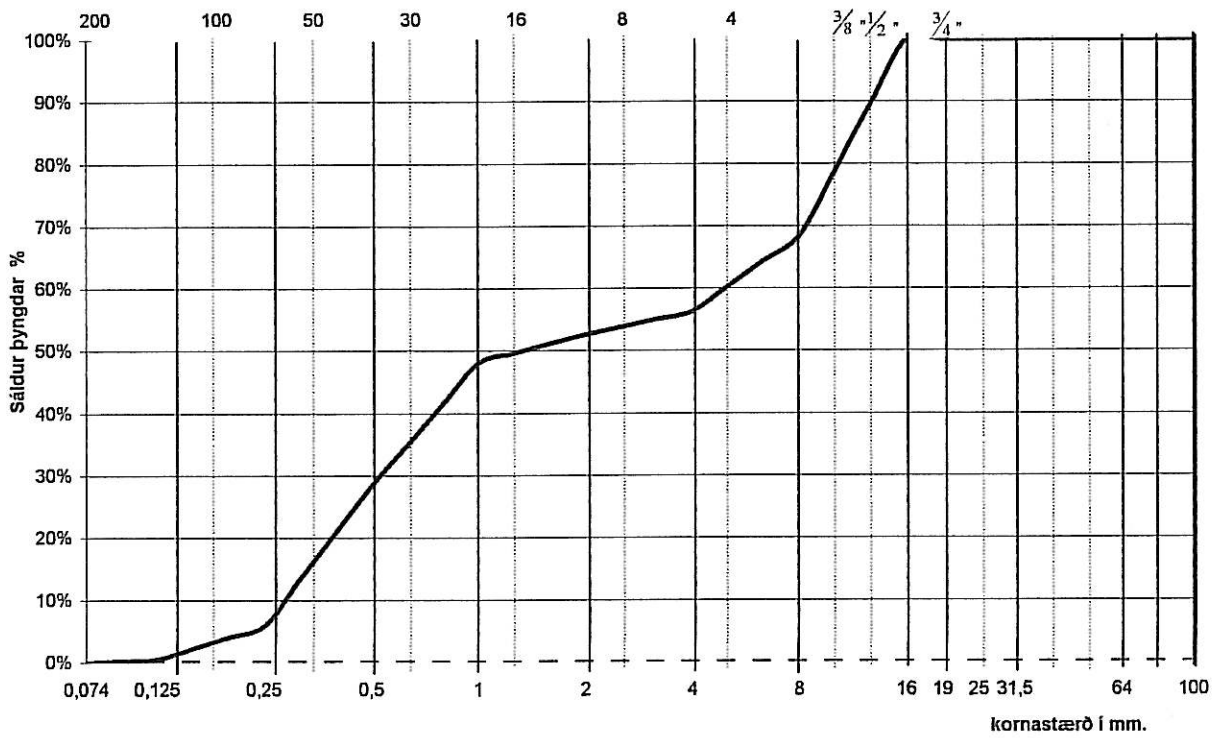


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 9.



Efni: Ymsar prufur.		Niðurstöður fyrirspurnar																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
2008050905	2008050905	41	0,05	15%	0%	0%	6%	28%	48%	53%	56%	68%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Meðaltal		41	0,05	15%	0%	0%	6%	28%	48%	53%	56%	68%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

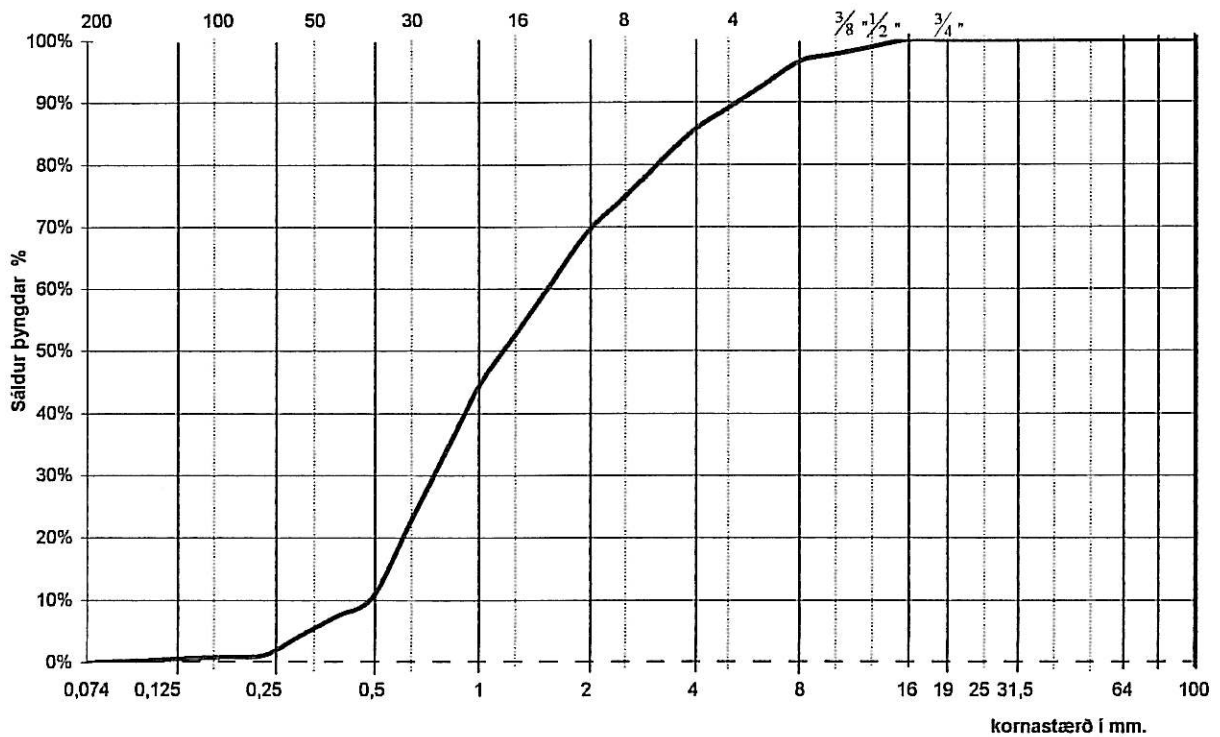


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 10.



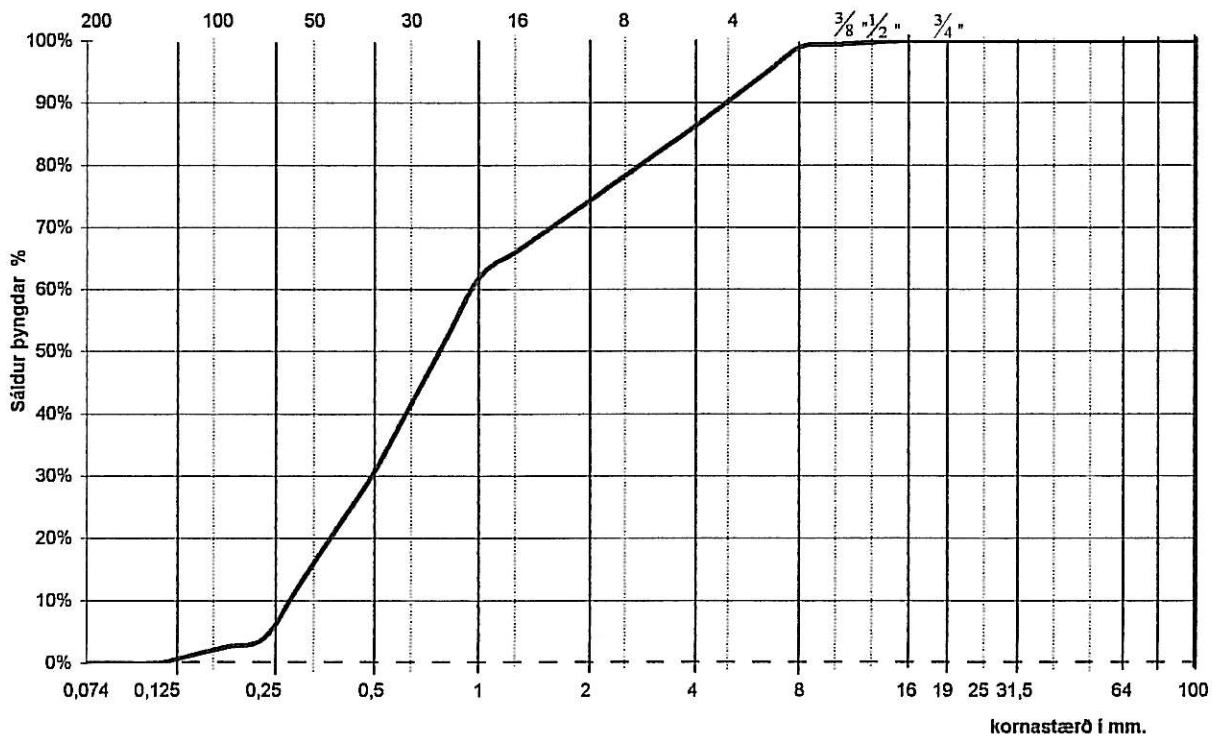
Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050906	2008050906	50	0,06	23%	0%	0%	1%	10%	45%	69%	85%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		50	0,06	23%	0%	0%	1%	10%	45%	69%	85%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	



ST. 11.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Niðurstöður fyrirspurnar																		
	Sýni nr	Þurt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050909	2008050909	50	0,06	22%	0%	0%	4%	30%	62%	74%	86%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	50	0,06	22%	0%	0%	4%	30%	62%	74%	86%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

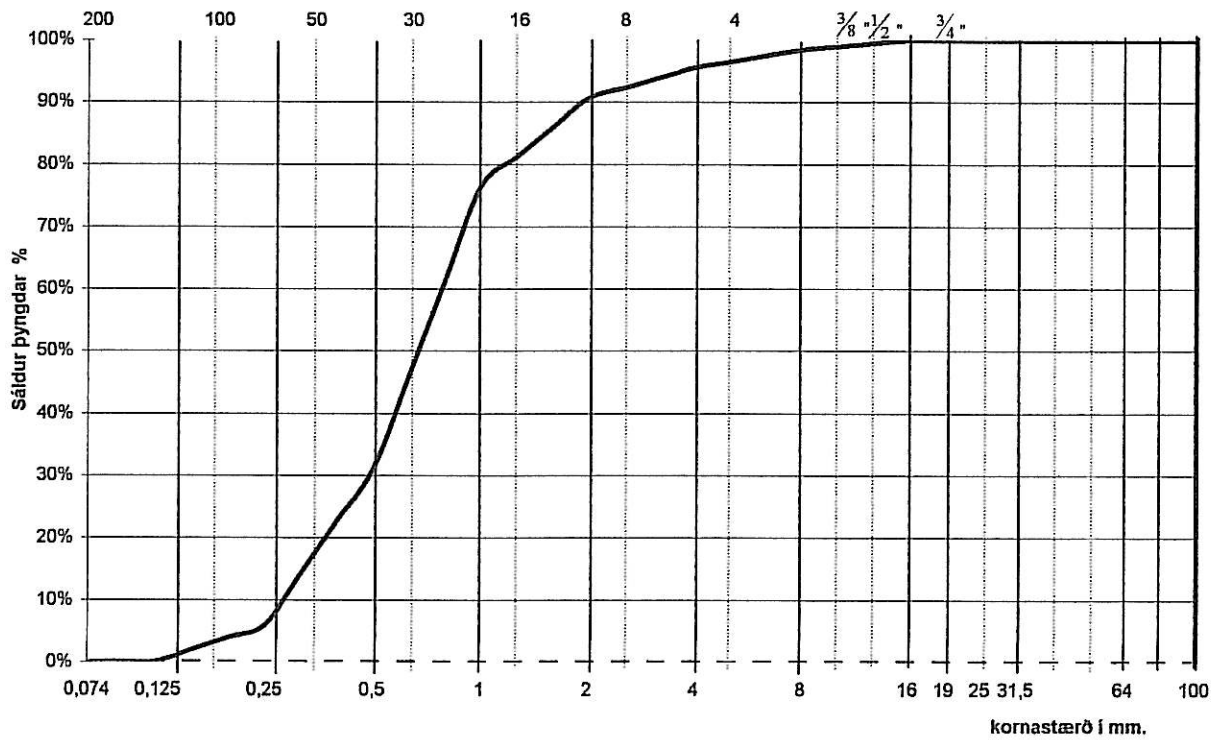


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 12.



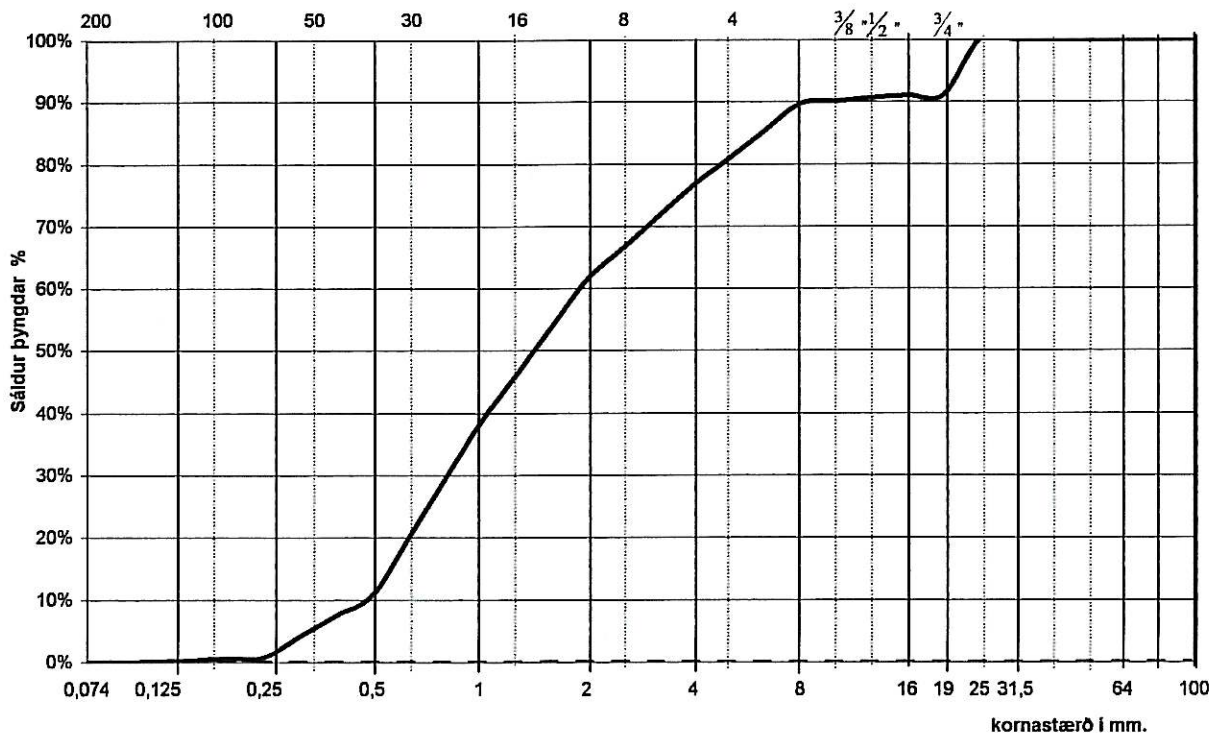
Efni:		Ymsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008050910	2008050910	182	0,23	22%	0%	0%	6%	31%	76%	91%	96%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		182	0,23	22%	0%	0%	6%	31%	76%	91%	96%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	



ST. 13.



Efni: Ymsar prufur.		Niðurstöður fyrirspurnar																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Purrt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
Efri mörk																		
Neðri mörk																		
2008050912	2008050912	222	0,27	18%	0%	0%	1%	11%	38%	61%	77%	90%	91%	91%	100%	100%	100%	100%
Meðaltal		222	0,27	18%	0%	0%	1%	11%	38%	61%	77%	90%	91%	91%	100%	100%	100%	100%

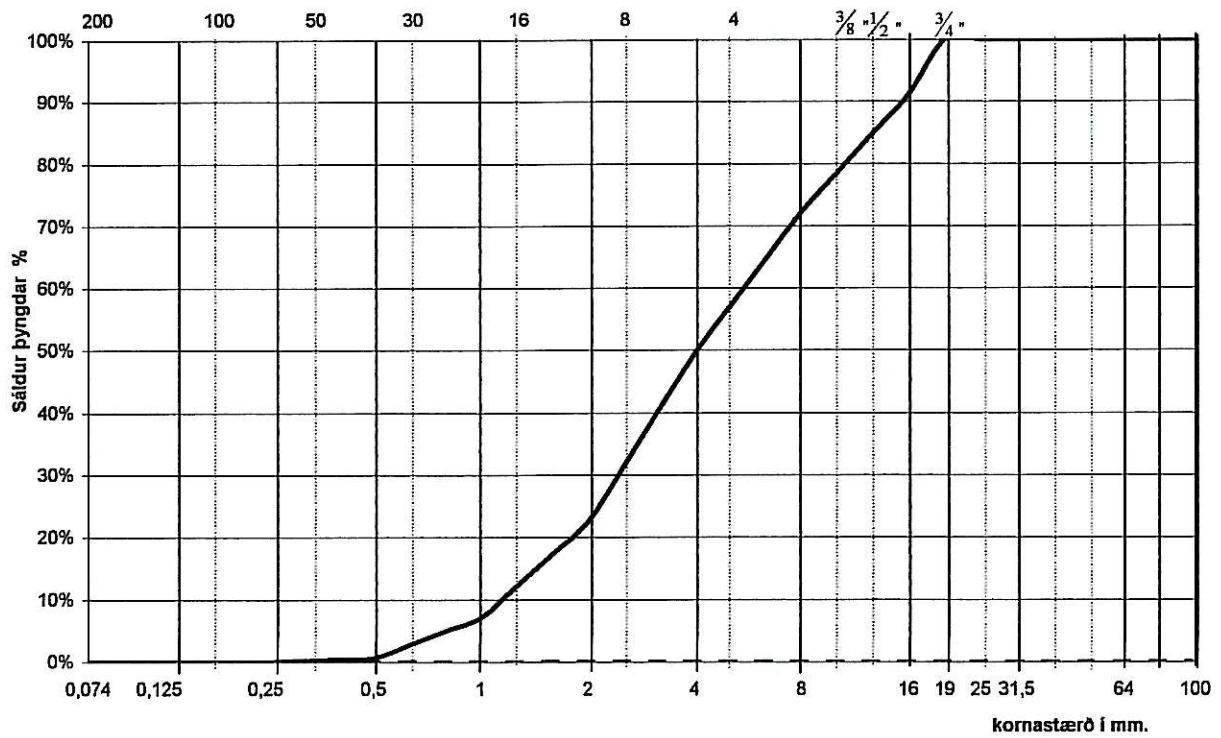


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 15.



Efni: Ýmsar prófur.		Niðurstöður fyrirspurnar																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
Efri mörk																			
Neðri mörk																			
2008050913	2008050913	9.mai.08	0,38	38%	19%	0%	0%	1%	7%	23%	50%	72%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	
Meðaltal		#DIV/0!	0,38	38%	19%	0%	0%	1%	7%	23%	50%	72%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	

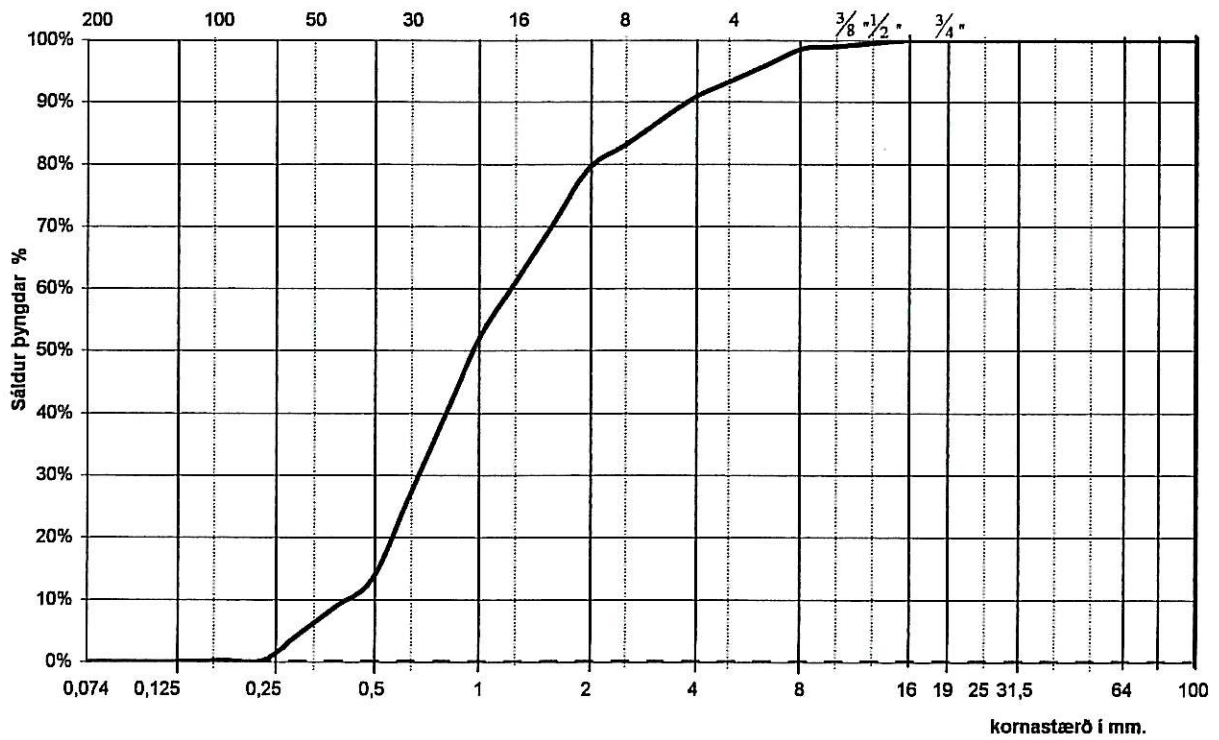


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 16.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurrt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
					0%	0%	0%	13%	52%	79%	91%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	2008050914	304	0,38	20%	0%	0%	0%	13%	52%	79%	91%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	2008050914	304	0,38	20%	0%	0%	0%	13%	52%	79%	91%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	304	0,38	20%	0%	0%	0%	13%	52%	79%	91%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

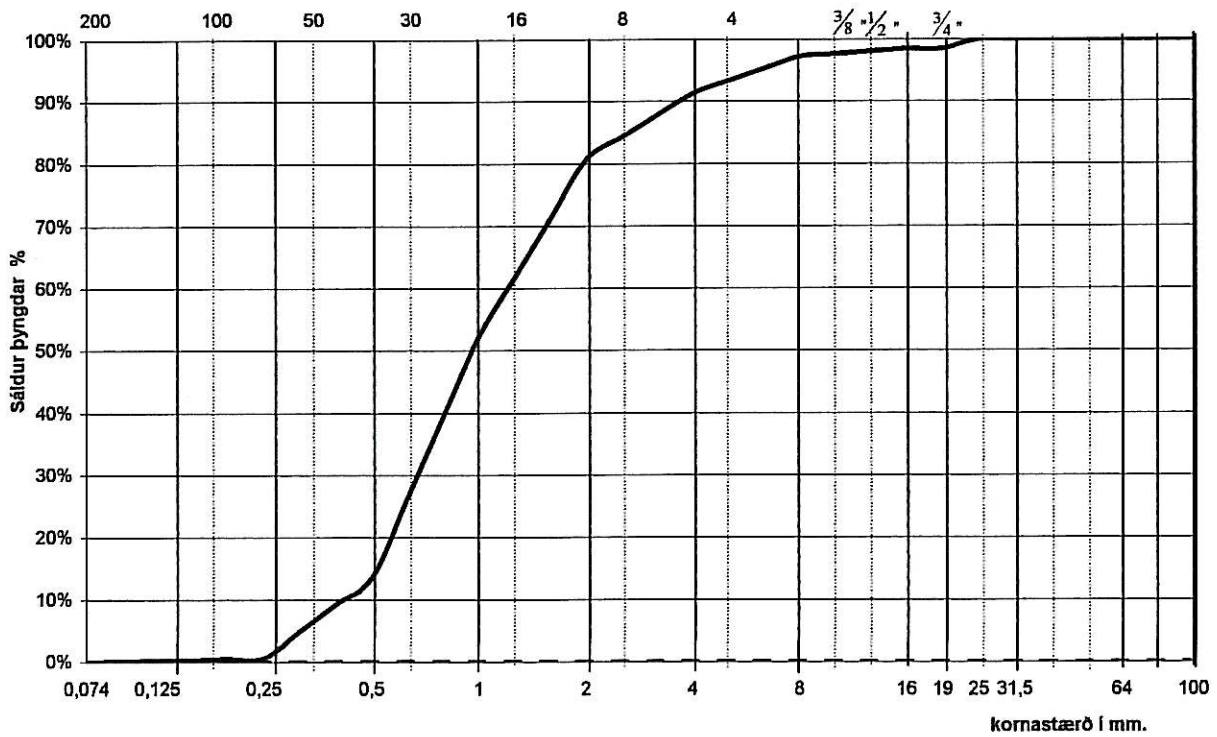


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 17.



Efni: Ymsar profur.		Niðurstöður fyrirspurnar																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
Efri mörk																			
Neðri mörk																			
2008051306	2008051306	388	0,47	18%	0%	0%	1%	14%	52%	81%	91%	97%	98%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
Meðaltal		388	0,47	18%	0%	0%	1%	14%	52%	81%	91%	97%	98%	98%	100%	100%	100%	100%	100%

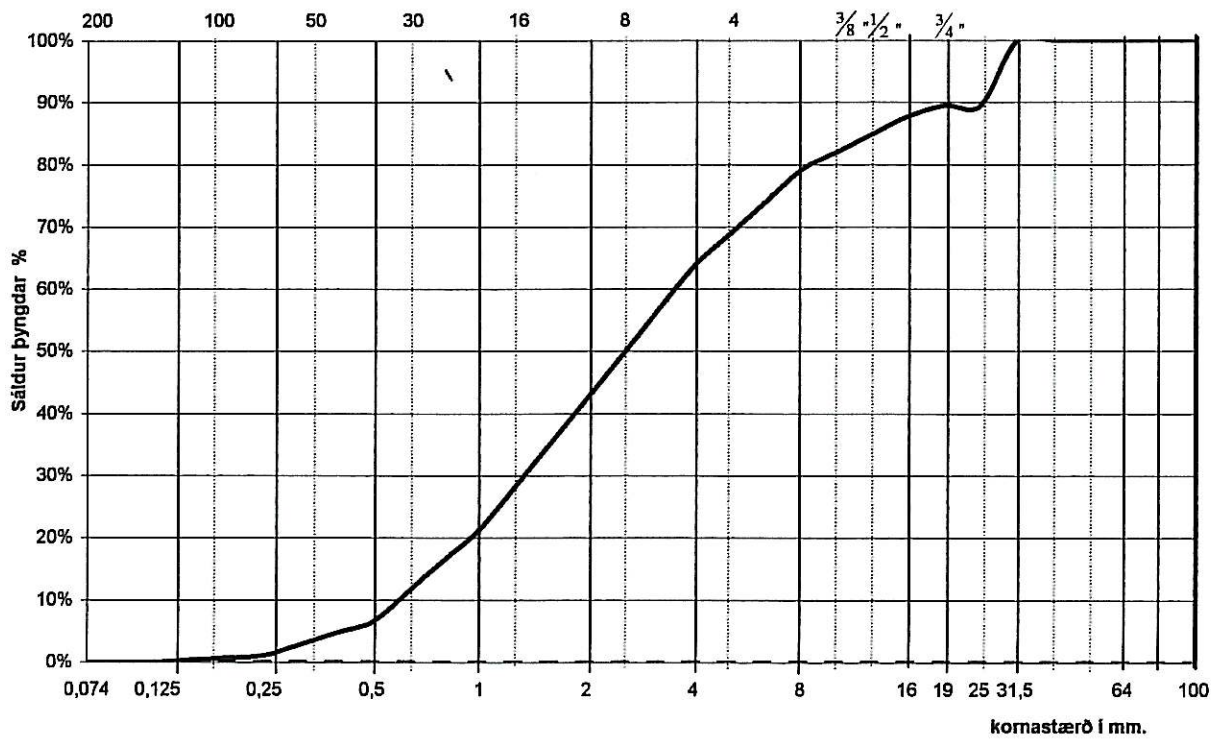


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 18.



Efni:		Ýmsar prufur.																
Sláðu Inn númer sýnls:	Sýni nr	Þurt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar													
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
Efri mörk																		
Neðri mörk																		
2008051307	2008051307	458	0,55	16%	0%	0%	1%	6%	21%	43%	64%	79%	88%	89%	89%	100%	100%	100%
	Meðaltal	458	0,55	16%	0%	0%	1%	6%	21%	43%	64%	79%	88%	89%	89%	100%	100%	100%

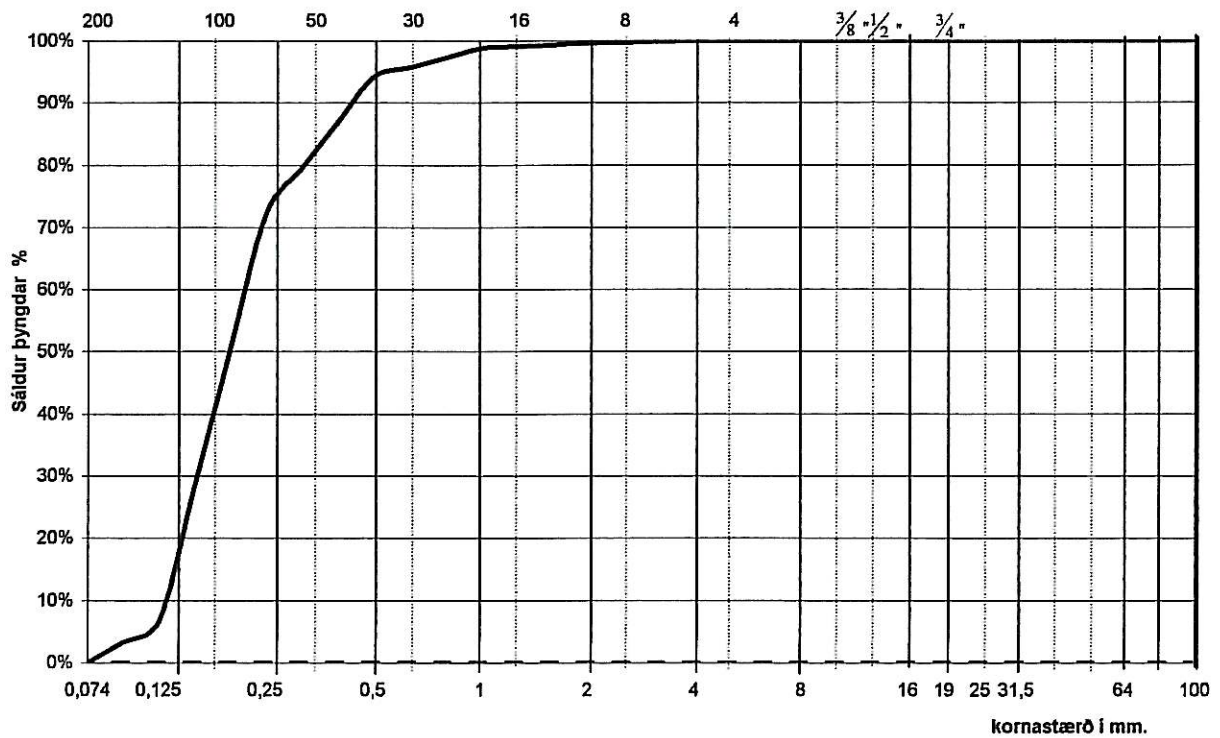


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 19.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis: Efri mörk Neðri mörk	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008051308	2008051308	193	0,24	21%	0%	7%	72%	94%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Meðaltal	193	0,24	21%	0%	7%	72%	94%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

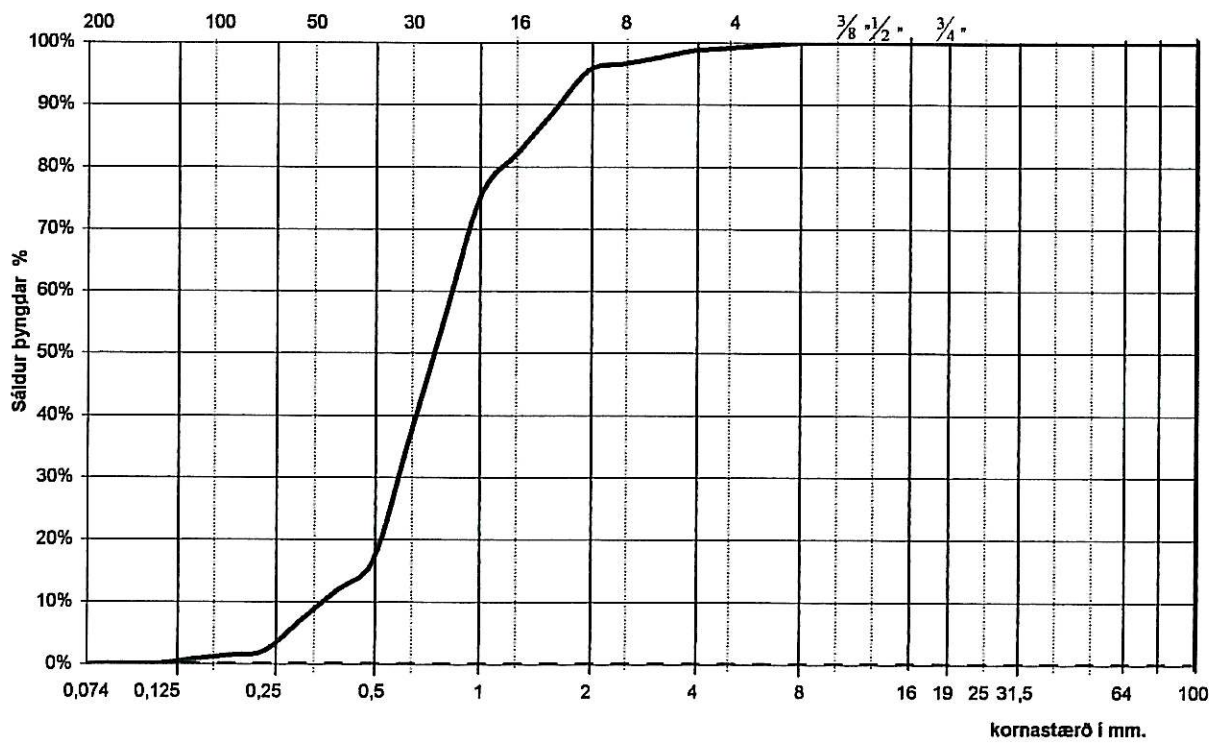


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 20.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis: Efri mörk Neðri mörk	Sýni nr	Þurrt g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008051407	2008051407	193	0,26	26%	0%	0%	2%	17%	75%	96%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	193	0,26	26%	0%	0%	2%	17%	75%	96%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

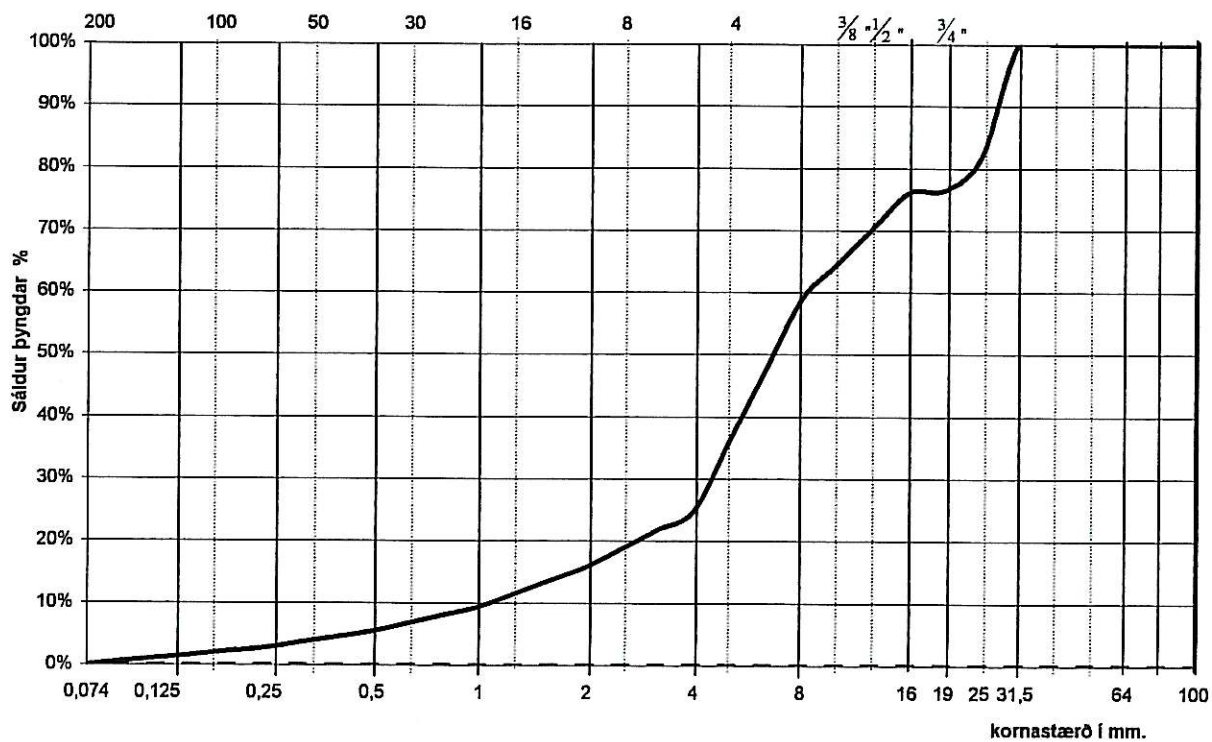


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 22.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýmis: Efri mörk Neðri mörk	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
2008051501	2008051501	289	0,37	21%	0%	1%	3%	5%	9%	16%	25%	59%	76%	76%	82%	100%	100%	100%	
Meðaltal		289	0,37	21%	0%	1%	3%	5%	9%	16%	25%	59%	76%	76%	82%	100%	100%	100%	

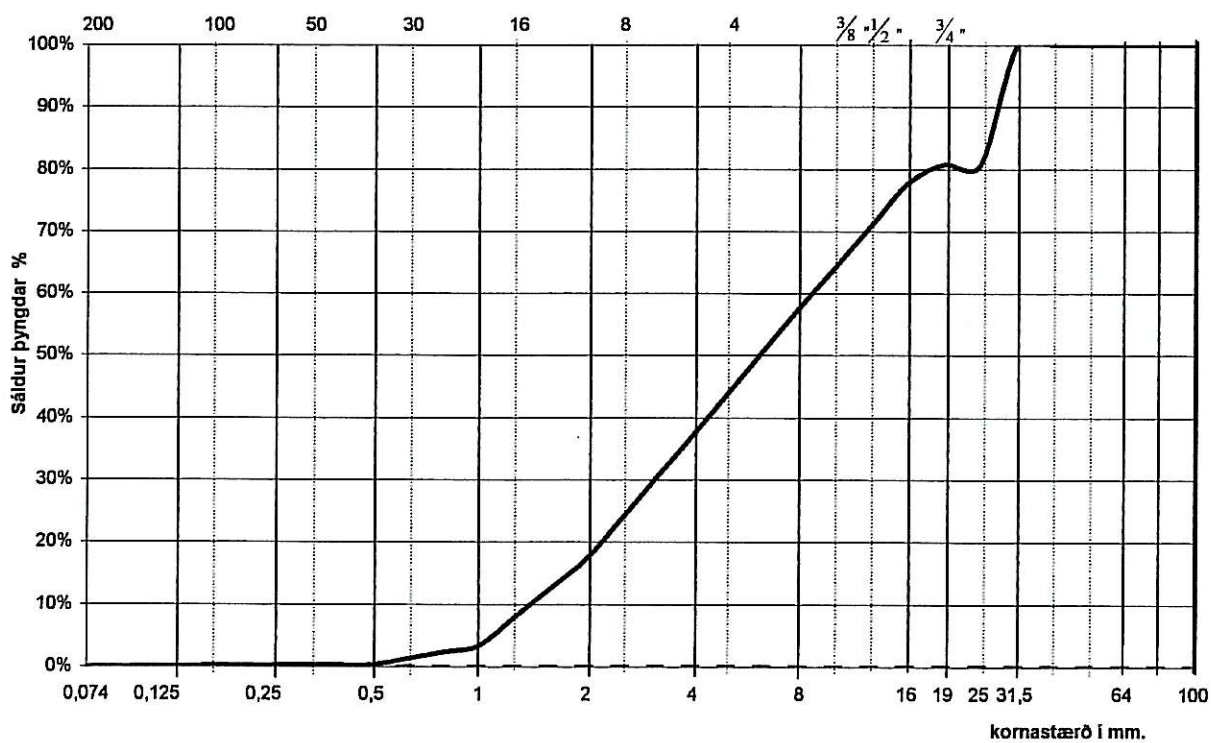


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 23.



Efni:		Ýmsar prufur.																		
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar															
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100		
Efri mörk																				
Neðri mörk																				
2008051502	2008051502	309	0,36	14%	0%	0%	0%	0%	3%	17%	37%	58%	78%	81%	81%	100%	100%	100%	100%	100%
	Meðaltal	309	0,36	14%	0%	0%	0%	0%	3%	17%	37%	58%	78%	81%	81%	100%	100%	100%	100%	100%

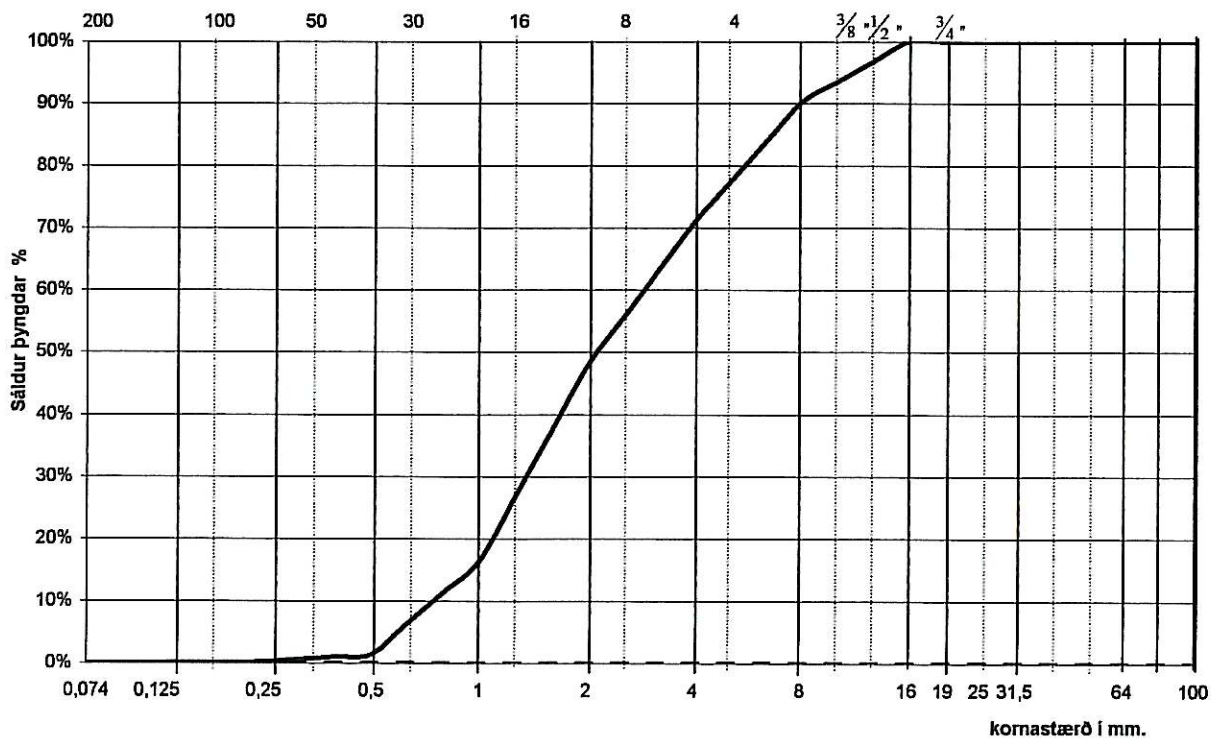


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 25.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
					0%	0%	0%	1%	16%	48%	71%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
2008051503	2008051503	517	0,64	20%	0%	0%	0%	1%	16%	48%	71%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	517	0,64	20%	0%	0%	0%	1%	16%	48%	71%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

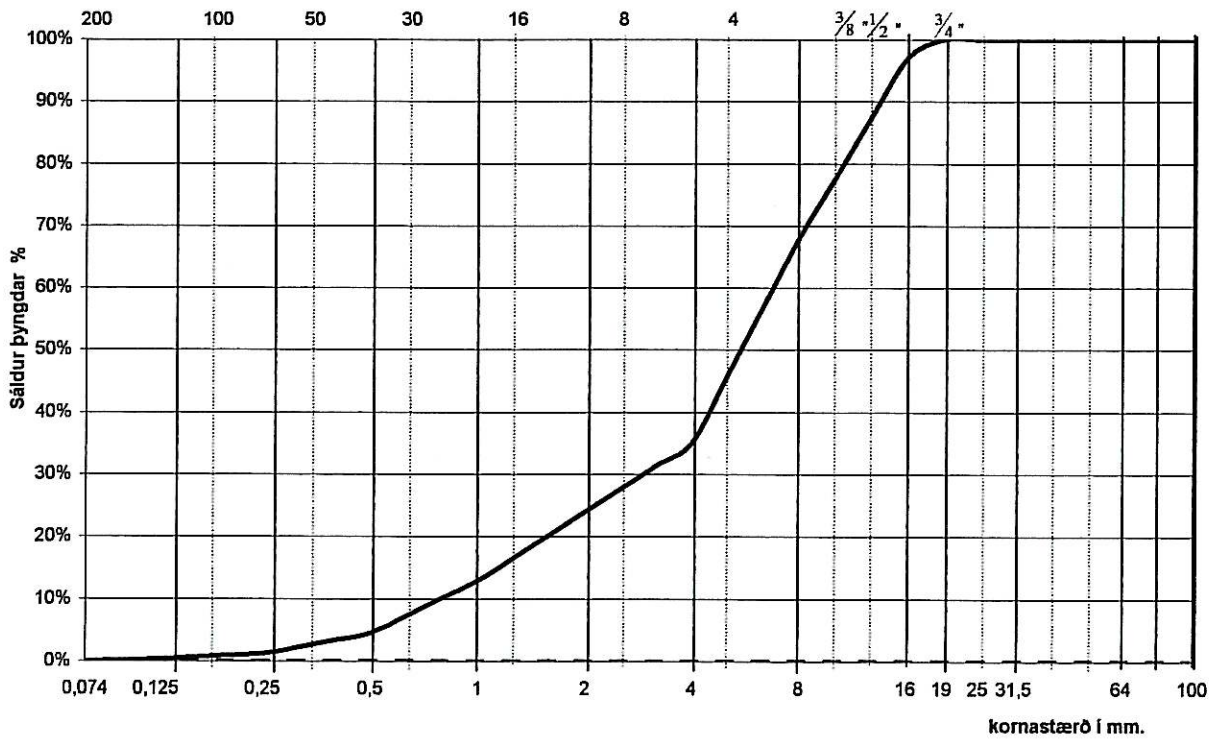


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk ——— Meðaltal

ST. 26.



Efni:		Ýmsar prufur.																	
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	Niðurstöður fyrirspurnar														
					0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100	
					0%	0%	1%	5%	13%	24%	35%	68%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	
Efri mörk					0%	0%	1%	5%	13%	24%	35%	68%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	
Neðri mörk					0%	0%	1%	5%	13%	24%	35%	68%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	
2008051504	2008051504	338	0,38	12%	0%	0%	1%	5%	13%	24%	35%	68%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	338	0,38	12%	0%	0%	1%	5%	13%	24%	35%	68%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	

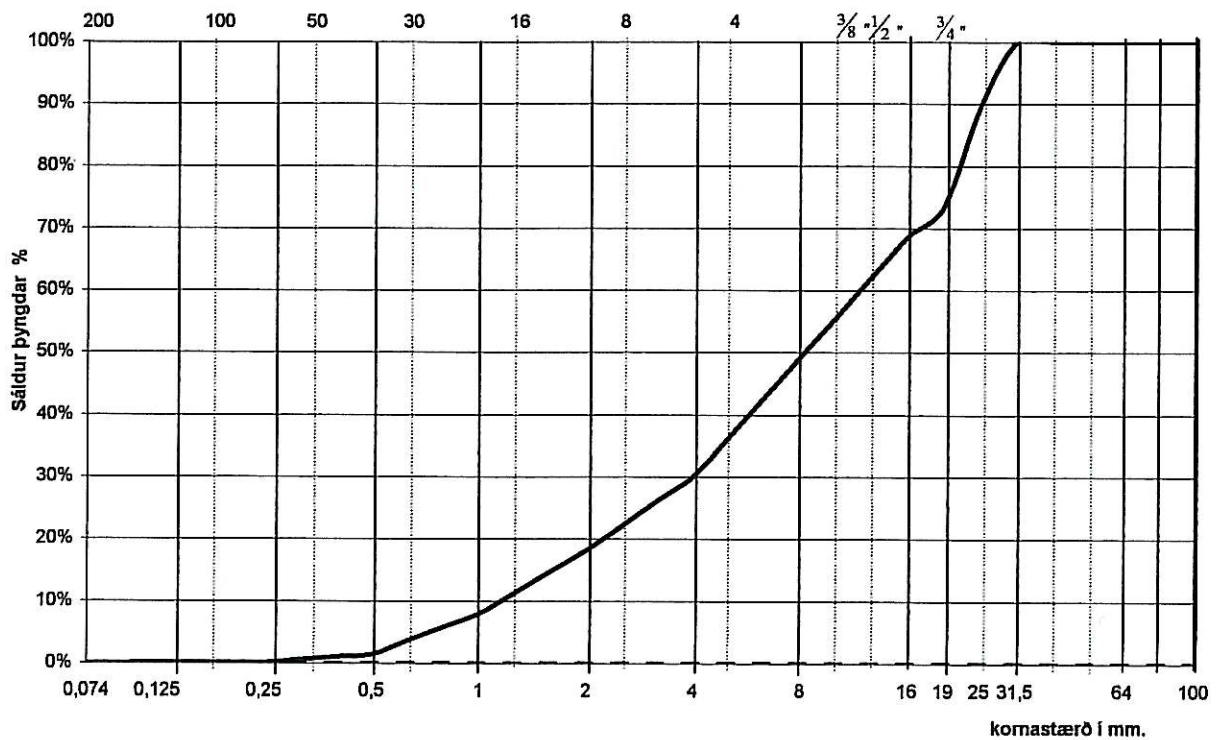


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 28.



Efni:		Ymsar prufur.		Niðurstöður fyrirspurnar																
Sláðu inn númer sýnis:	Sýni nr	Þurr g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100		
Efri mörk																				
Neðri mörk																				
2008051505	2008051505	293	0,33	11%	0%	0%	0%	1%	8%	18%	30%	49%	69%	74%	90%	100%	100%	100%		
Meðaltal		293	0,33	11%	0%	0%	0%	1%	8%	18%	30%	49%	69%	74%	90%	100%	100%	100%		

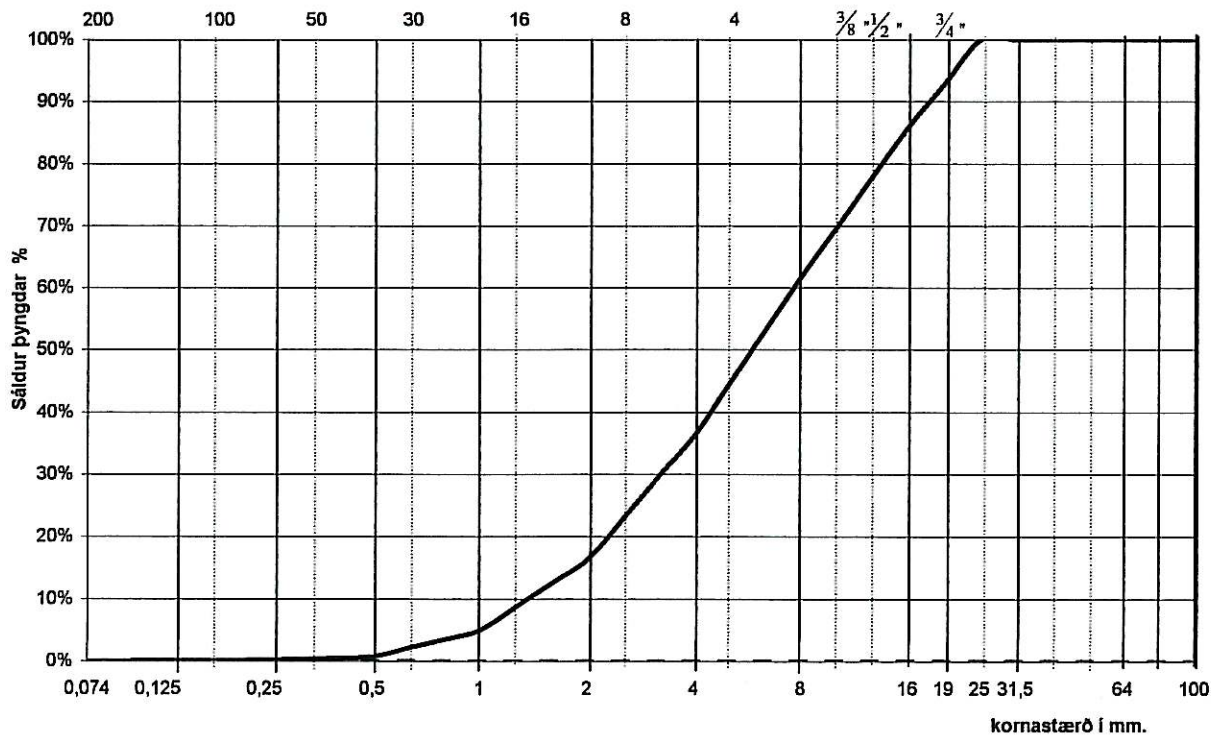


- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 29.



Efni:	Ýmsar prufur.	Niðurstöður fyrirspurnar																	
		Sýni nr	Purrt g	Kg.	Raki	0,074	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	19	25	31,5	64	100
Sláðu inn númer sýnis:																			
Efri mörk																			
Neðri mörk																			
2008051506	2008051506	260	0,30	15%	0%	0%	0%	1%	5%	16%	36%	62%	86%	93%	100%	100%	100%	100%	
	Meðaltal	260	0,30	15%	0%	0%	0%	1%	5%	16%	36%	62%	86%	93%	100%	100%	100%	100%	



- - - Efri mörk - - - Neðri mörk — Meðaltal

ST. 30.

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 umhverfisáhrifum 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.

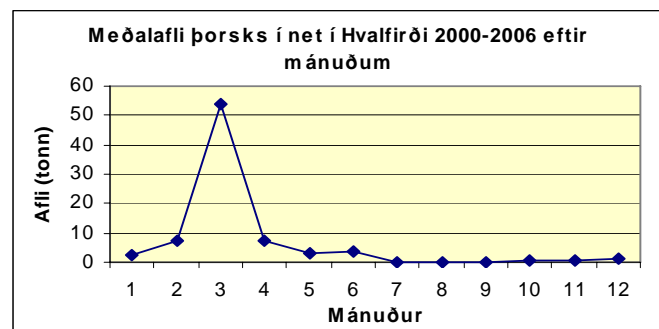
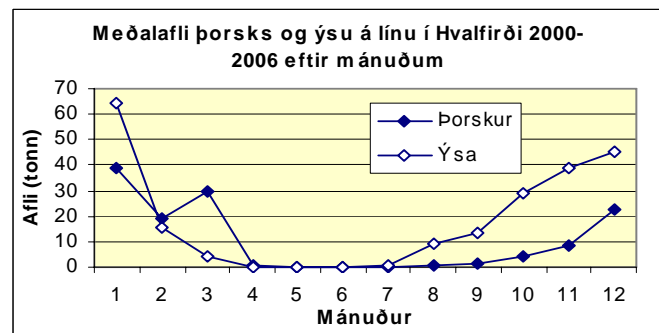
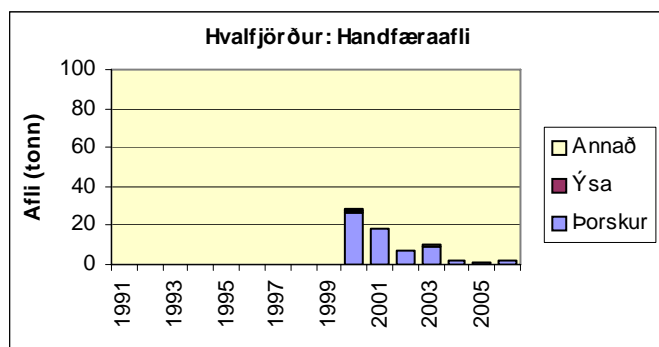
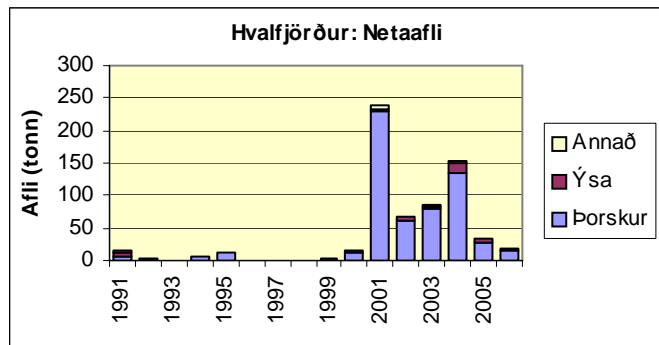
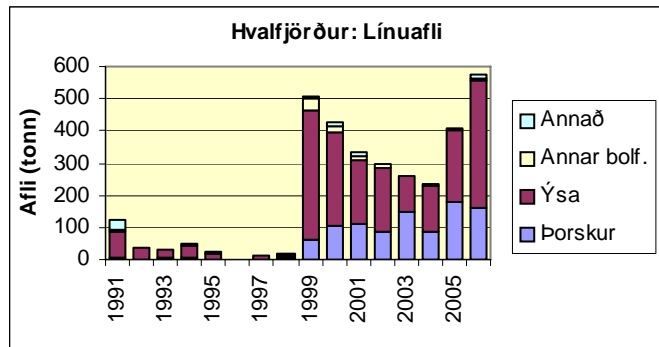
3.1.1. Afli.

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.

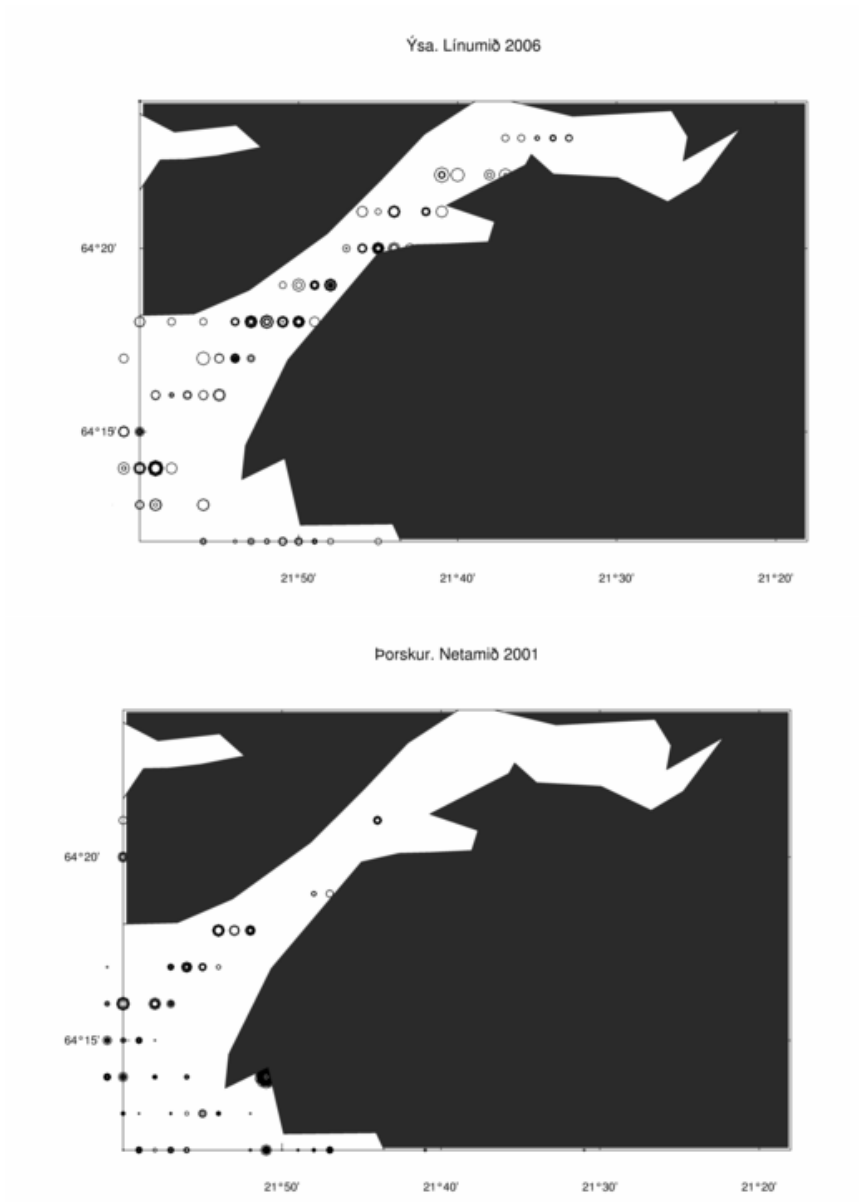
Handfæraveiðar virðast lítið stundaðar í Hvalfirði, árin 2000 og 2001 voru þá veidd nálægt 20 tonnum hvort ár.

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.

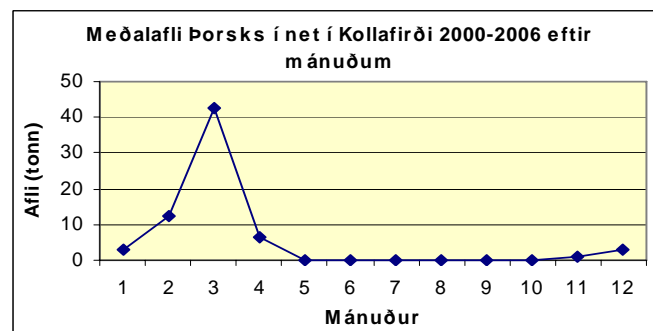
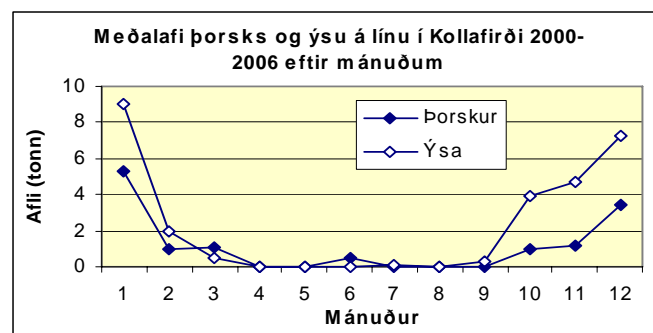
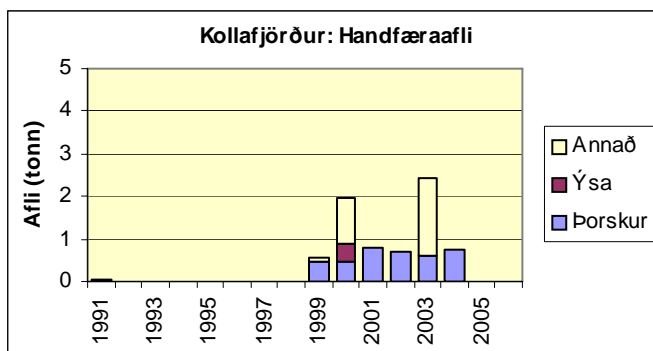
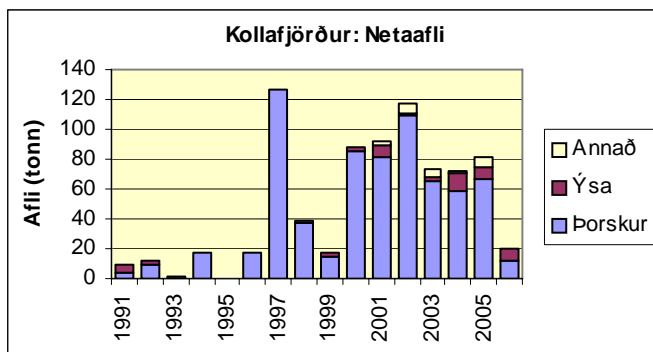
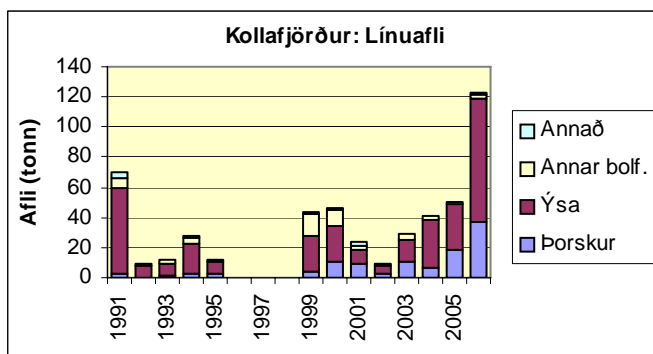
3.2.1. Afli.

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.

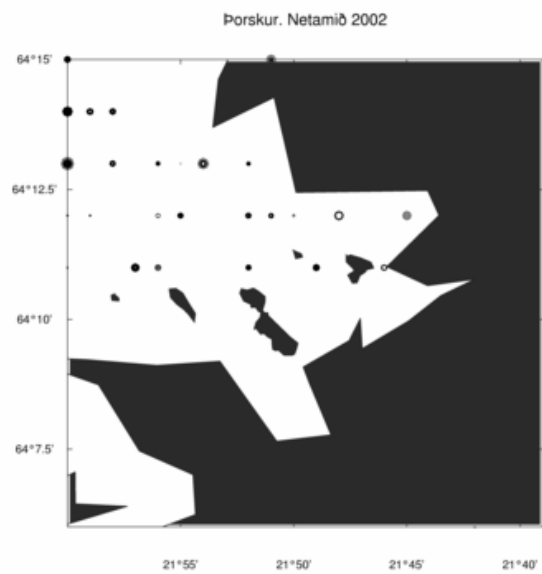
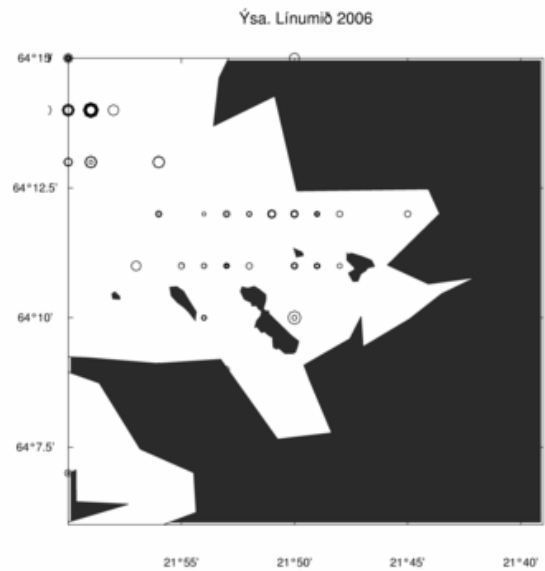
Handfæraveiðar eru mjög litlar, mest þorskur, en einnig ufsi sum ár.

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.

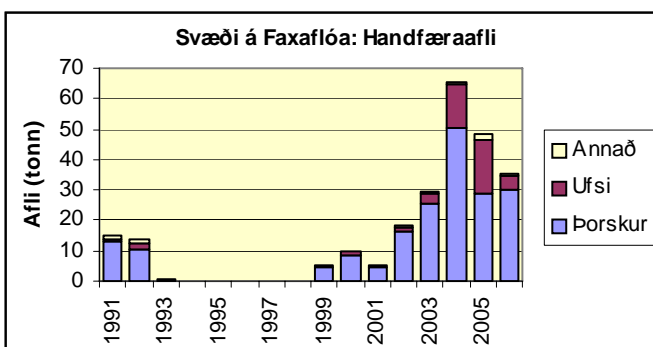
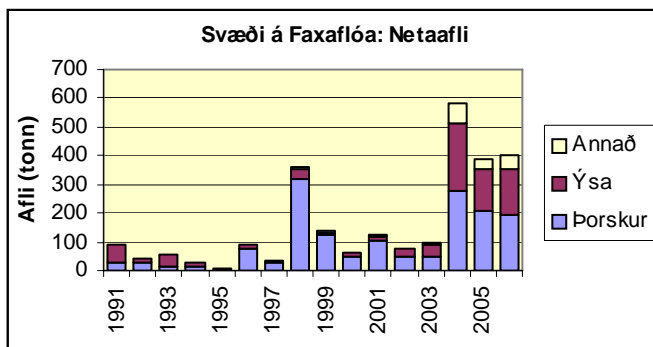
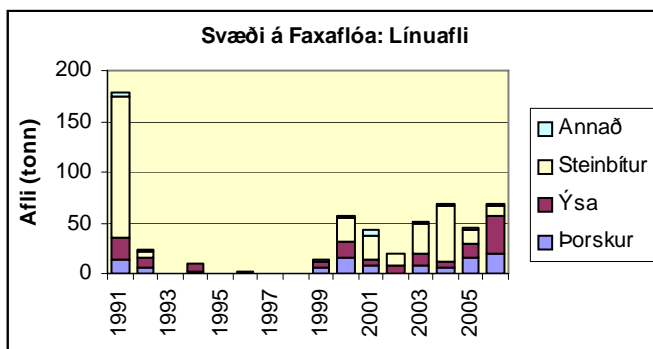
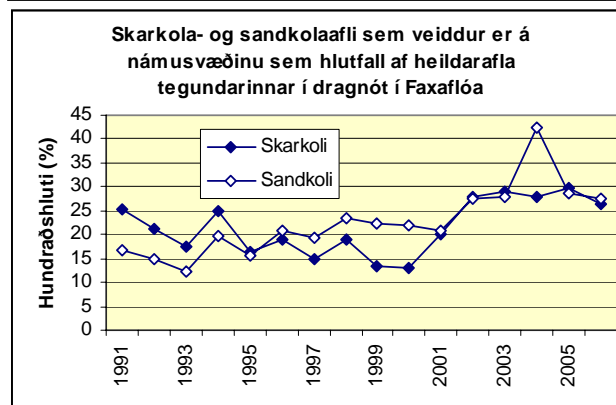
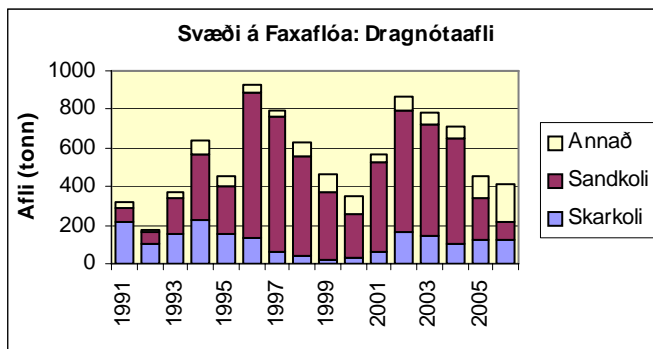
Á svæðinu sem afmarkað var í Faxaflóa er stærstur hluti aflans veiddur með dragnót. Á þeim árum sem skoðuð voru var afli mestur árið 1996, um 930 tonn. Þarna er fyrst og fremst um að ræða veiðar á flatfiski, einkum skarkola og sandkola. Umtalsverður hluta af heildarafla þessara tegunda í Faxaflóa er 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 veiddst 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.

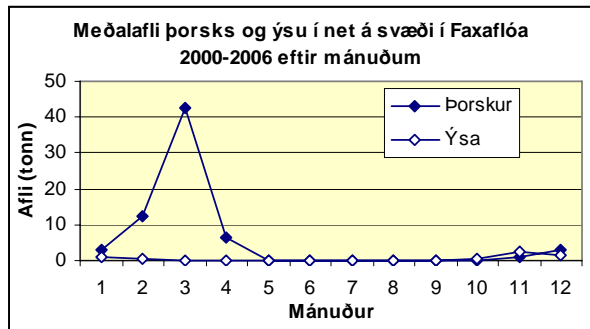
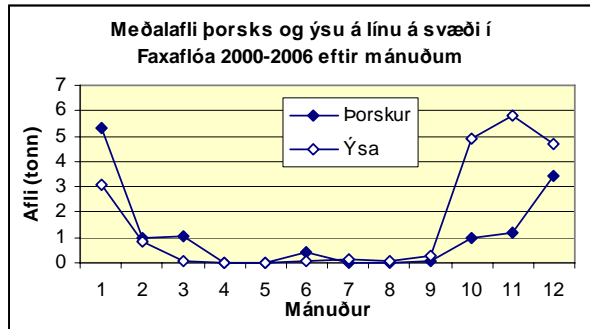
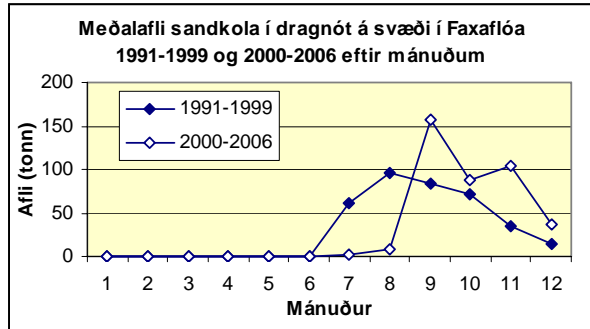
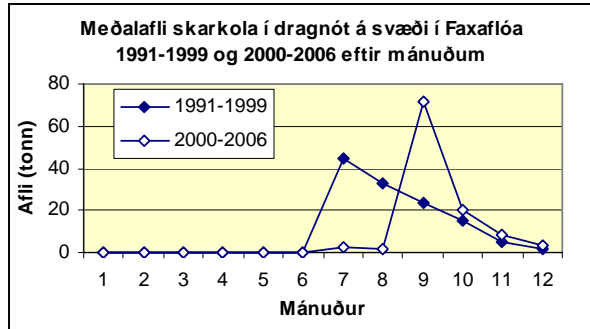
Enn skal áréttað það sem sagt var um skil á afladagbókum smábáta í 2. kafla samantektarinnar.



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.

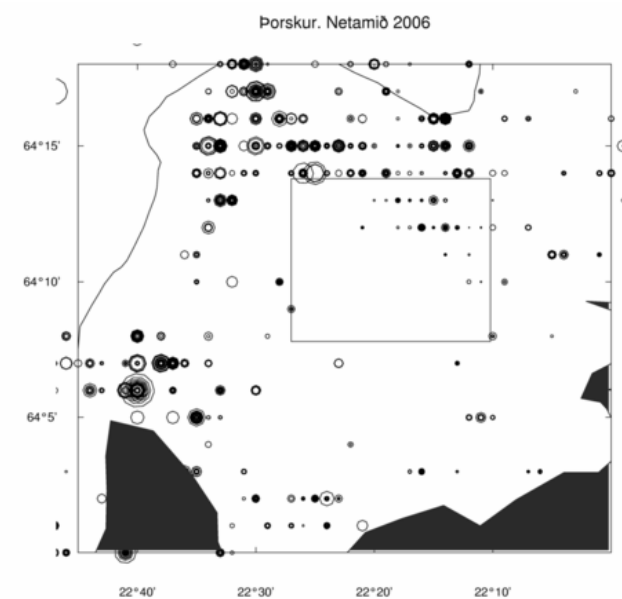
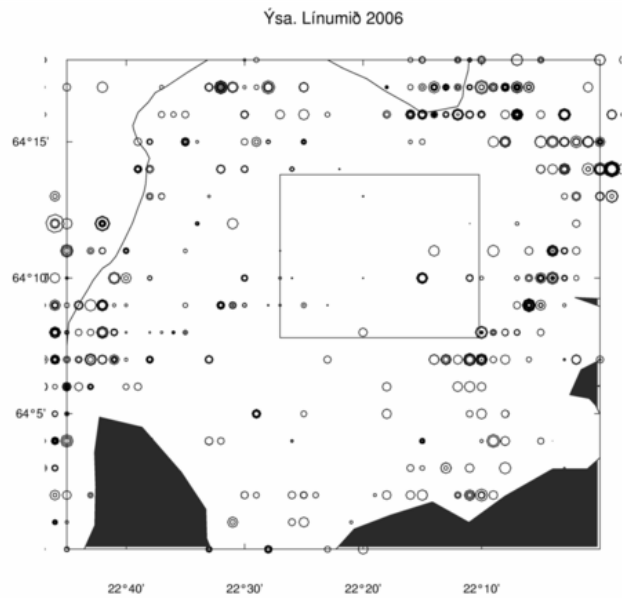
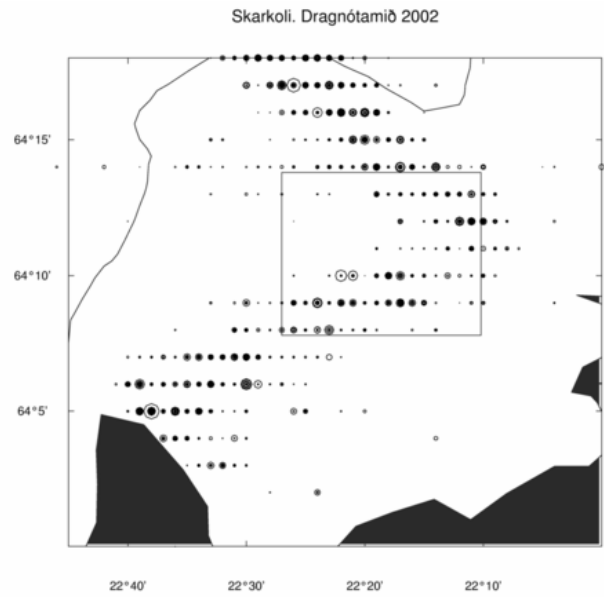


3.3.2. Veiðisvæði

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).

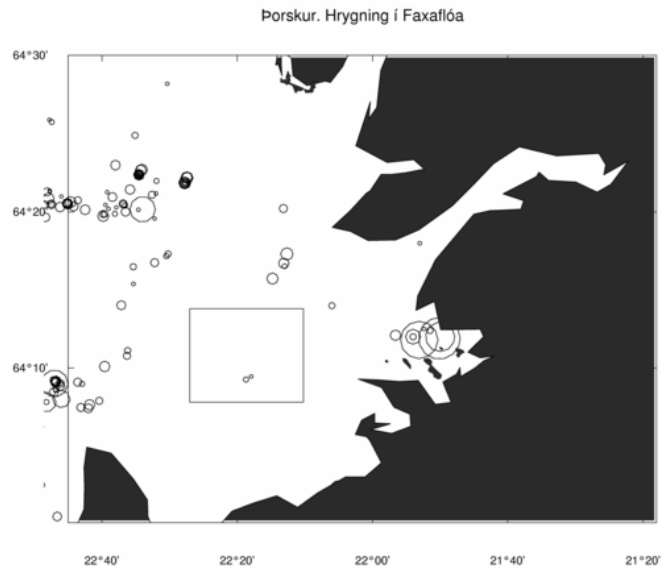
Netaveiðar eru einkum stundaðar meðfram norðurkanti Syðra-Hrauns og nokkuð út á lina botninn í norðaustur hluta svæðisins.



3.4. Hrygning nytjastofna í Faxaflóa.

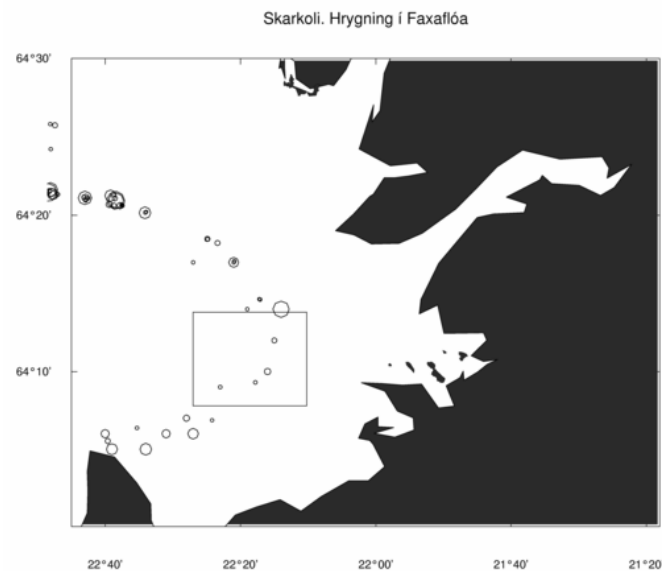
3.4.1. Þorskur

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.



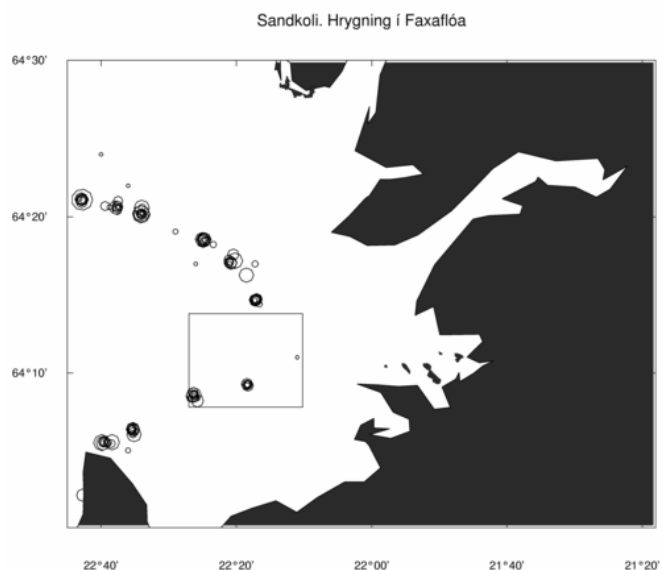
3.4.2. Ýsa

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

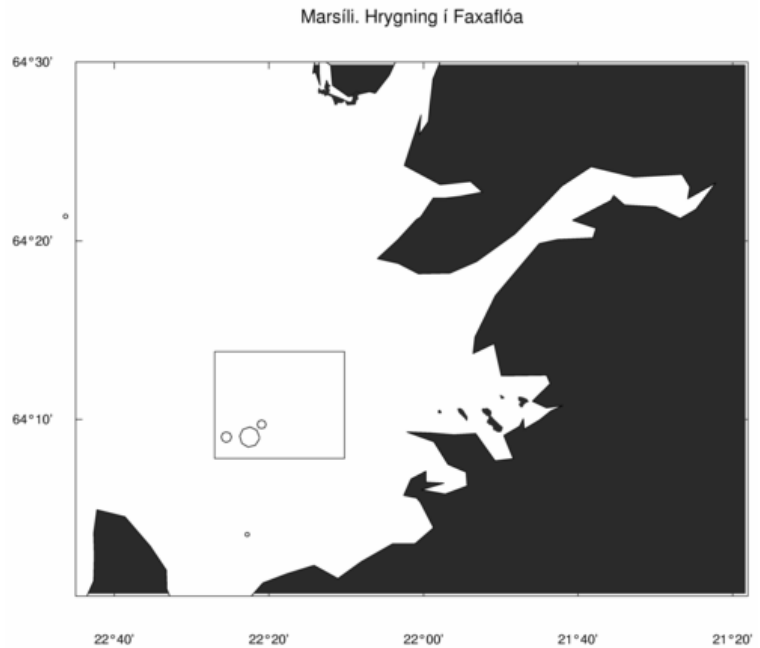
Þær upplýsingar sem fyrir liggja í gagnagrunni um skarkola og sandkola í hrygningarástandi á námasvæðinu eru úr leiðangri sem farinn er í Faxaflóa með dragnótabátum í byrjun júlí. Á þessum tíma er komið all nokkuð fram yfir venjulegan hrygningartíma skarkola, sem er frá því í febrúar og fram í maí. Því 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.

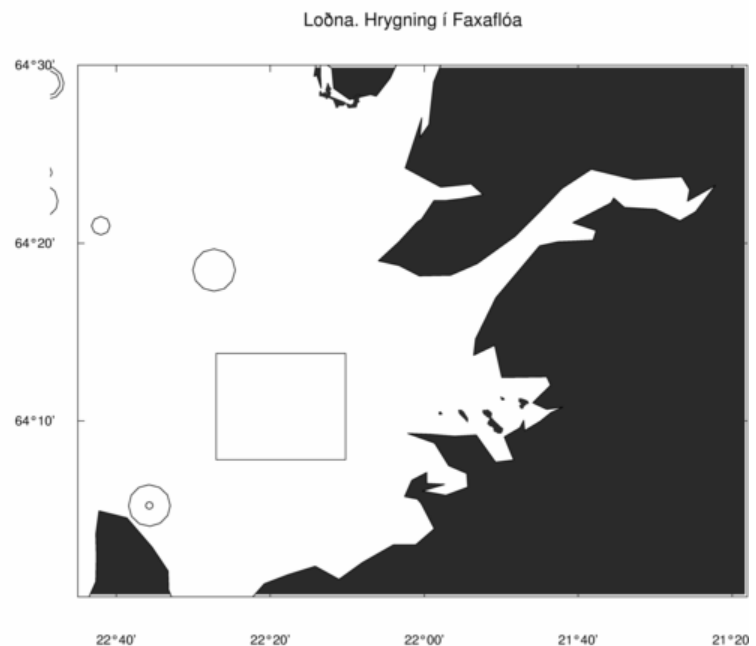
Í Faxaflóa er þekkt að marsílið hrygnir á sandbotni frá Garðskaga og áfram sunnan við Syðra Hraun allt að Gróttu (Valur Bogason, pers. uppl.). Þannig er t.d. vitað af hrygningu á Fláskarði í suðvesturhorni námasvæðisins.



3.4.5. Loðna

Loðnan hrygnir eggjum sínum á botninn og límast þau við smásteina, sand og skeljabrot. 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 mól ca. 70% skeljasandur og 30% mól
Faxaflói	Sandhali				Skeljasandur blandaður grófri mól ca. 70% skeljasandur og 30% mól

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	≥ 16mm til < 32mm
2	Miðlungsmöl	≥ 8mm til < 16mm
3	Fín möl	≥ 2mm til < 8mm
4	Grófur sandur	≥ 500µm to < 2mm
5	Miðlungssandur	≥ 250µm to < 500µm
6	Finn sandur	≥ 63µm to < 250µm
7	Sylti (silt) - leir	≤ 62µm

* 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 ungvíði eftir að það tekur botn og þá sérstaklega flatfiskaungvíði 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 sumartímamann 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.

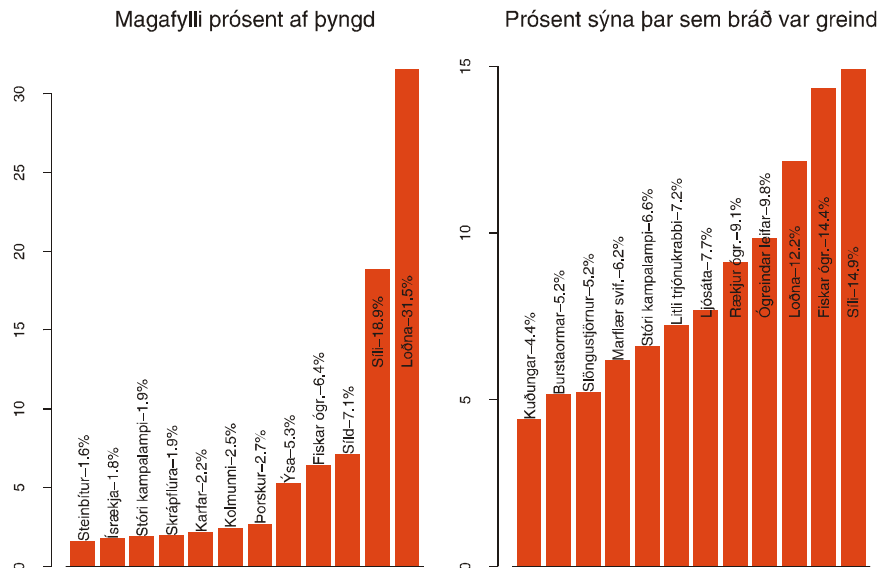
Flatfiskaseiði eru mjög sérhæfð og eru afar háð því snemma á botnskeiði að komast í heppilegt umhverfi. Flatfiskaseiði er aðallega að finna á mjúkum botni, þ.e. sand og leirbotni. Gibson og Robb (2000) sýndu fram á að skarkolaseiði setjast helst fínan- og miðlungssand (sjá 1. töflu) bæði í tilraunastofu 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 eggin 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 sandkola (*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. Réun. 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.