



EFNISTAKA AF HAFSBOTNI Í KOLLAFIRÐI Faxaflóa



MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

FRUMMATSSKÝRSLA

Forsíða: Dæluskipið Sóley dælir efni á land.

SAMANTEKT

Matsskylda og leyfi

Björgun ehf. hefur sótt um endurnýjun á leyfi til töku malar og sands af sjávarbotni í Kollafirði. Fyrirtækið hefur unnið að efnistöku þar í fjölda ára og haft til þess leyfi frá iðnaðarráðuneytinu. Skipulagsstofnun ákvarðaði að fyrirhuguð áframhaldandi efnistaka Björgunar af hafsbotni Kollafjarðar kynni að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skyldi því háð mati á umhverfisáhrifum.

Efnistaka í Kollafirði er háð leyfi frá iðnaðarráðuneytinu í samræmi við lög nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotnsins. Fyrirtækið hefur bráðabirgðaleyfi til 1. september 2008 eða þar til niðurstaða mats á umhverfisáhrifum liggur fyrir.

Framkvæmdalýsing

Á svæðinu eru 17 námur og eru þær allar til umfjöllunar í þessu umhverfismati. Umræða og ákvarðanataka um nýtingu einstakra náma og hugsanlegar skorður við nýtingu náma mun fara fram í tengslum við veitingu nýtingarleyfis.

Efnistaka Björgunar ehf. fer fram með dæluskipum, sem dæla efni af hafsbotni. Skipin hafa búnað til efnistöku á allt að 40 metra dýpi og er burðargeta þeirra annars vegar 280-300 m³ og hins vegar 1.200-1.400 m³. Efnistaka í Kollafirði hefur farið fram með svonefndri holudælingu. Með því er átt við að dælurörið er látið gera holu í efnið og síðan dælt úr henni. Þegar komið er niður úr efnisluginu, er holan síðan stækkuð í lárétta stefnu í þær áttir sem efnislinsan liggur.

Allar þær námur sem sótt er um áframhaldandi leyfi fyrir eru mjög langt komnar í vinnslu og munu margar að öllum líkindum tæmast á leyfistímabilinu. Gera má ráð fyrir að magn efnis sem tekið hefur verið úr námum Björgunar í Kollafirði til þessa nemi um 20-25 milljón m³. Heildarefnistaka Björgunar á svæðinu á næsta leyfistímabili mun ekki fara yfir 11,7 milljón rúmmetra.

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 hér eru til umfjöllunar og í Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa.

Um aðra raunhæfa kosti til efnistöku í sjó er ekki að ræða og því eðlilegt að umræða um kosti snúi að samanburði á núverandi efnistöku í sjó og því að aðhafast ekkert í sjó.

Árleg efnistaka í Kollafirði síðustu árin hefur numið að jafnaði 7-800.000 m³ á ári. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í Kollafirði 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 vegi upp á móti þeim neikvæðu áhrifum sem efnistaka á landi hefur.

Umhverfisáhrif og mótvægisáðgerðir

Til þess að meta möguleg umhverfisáhrif framtíðarvinnslu, voru unnir líkanreikningar sem gefa til kynna hvort stækkun efnisgrýfja hafi áhrif á

strandrof. Líkanreikningarnir gefa til kynna að stækkun námanna gæti aukið álag á þrjú strandsvæði. Þar sem um klettaströnd er að ræða er talið að áhrifin verði lítil. Ekki er talin ástæða til mótvægisáðgerða vegna þessa.

Samkvæmt botndýrarannsókn er talið að verndargildi svæðanna með tilliti til botndýra sé lítið þar sem tegundafjölbreytileiki er lítill og þær tegundir sem fundust eru algengar. Af þeim sökum er talið að áframhaldandi efnistaka hafi óveruleg áhrif á lífríki á þessum slóðum. Almennt er talið að áhrifa gruggs gæti 50-300 m frá 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 malarhjöllum frá Nútíma. Unnið hefur verið efni úr slíkum hjöllum á landi víða á höfuðborgarsvæðinu. Ekki er talið að malarhjallarnir búi yfir sérstöku verndargildi enda hefur það ekki komið til tals til þessa við aðra efnistöku. Áhrif áframhaldandi efnistöku á jarðfræði svæðisins eru því talin óveruleg.

Veiði nytjastofna hefur verið nokkuð sveiflukennd síðustu árin en veiðin er einkum á línu, net og handfæri. Veiði hefur átt sér stað samhliða efnistöku í áratugi. Ekki er talið að efnistaka hafi áhrif á hrygningu nytjastofna.

Þrjár námanna sem eru til umfjöllunar eru staðsettar þar sem fyrirhugað er að hafa mannvirki í framtíðinni. Unnt er að halda efnistöku áfram á þessum stöðum, en ef til framkvæmdanna kemur verður unnið að því í samráði við framkvæmdaraðila að fylla upp í efnisgryfjurnar með dýpkunarefni eða annars konar fyllingarefni. Ákvarðanir um efnistöku í einstökum námum verða teknar í tengslum við nýtingarleyfið sem unnið verður í kjölfar mats á umhverfisáhrifum.

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

Niðurstaða

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

EFNISYFIRLIT

MYNDASKRÁ.....	VII
TÖFLUSKRÁ	VIII
1 INNGANGUR.....	1
1.1 FORSAGA.....	1
1.2 SKIPULAG OG LEYFI.....	2
1.3 GERÐ FRUMMATSSKÝRSLU.....	2
1.4 KYNNING OG SAMRÁÐ.....	2
2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR.....	5
2.1 TILGANGUR OG MARKMIÐ	5
2.2 FRAMKVÆMDASVÆÐI	5
2.3 MIKILVÆGI EFNISTÖKU Í SJÓ	5
2.4 FRAMKVÆMDALÝSING	6
2.4.1 Almennt um efnistöku í sjó á Kollafirði	6
2.4.2 Námur og efnismagn.....	8
3 KOSTIR.....	30
3.1 AÐRIR KOSTIR EFNISTÖKU Í SJÓ.....	30
3.1.1 Núllkostur-efnistaka á landi	30
4 AÐFERÐIR VIÐ MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	34
4.1 YFIRLIT	34
4.2 ÁHRIFASVÆÐI - FRAMKVÆMDAÞÆTTIR	34
4.3 AÐFERÐAÐFRÆÐI	35
4.3.1 Aðferðafræði við val (vinsun) á umhverfispáttum til skoðunar	35
4.3.2 Aðferðir við mat á umhverfisáhrifum	35
5 STAÐHÆTTIR OG MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM	38
5.1 YFIRLIT	38
5.2 JARÐFRÆÐI KOLLAÐJARÐAR	38
5.2.1 Núverandi ástand	38
5.2.2 Áhrif.....	39
5.3 LÍFRÍKI Á HAFSBOTNI	40
5.3.1 Núverandi ástand	40
5.3.2 Áhrif.....	41
5.4 GRUGGMYNDUN.....	43
5.4.1 Núverandi staða	43
5.4.2 Áhrif.....	46
5.5 NYTJASTOFNAR.....	47
5.5.1 Núverandi ástand	47
5.5.2 Áhrif.....	47
5.6 STRANDROF.....	50
5.6.1 Strandrof og orsakir þess.....	50
5.6.2 Náttúrulegt strandrof í Kollafirði	50
5.6.3 Forsaga.....	51

5.6.4	Áhrif.....	53
5.7	MANNVIRKI OG SKIPULAG.....	55
5.7.1	Núverandi staða	55
5.7.2	Áhrif.....	55
6	VÖKTUN	58
7	HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR.....	60
8	HEIMILDIR	64
9	VIÐAUKAR.....	68

MYNDASKRÁ

Mynd 1.1 Yfirlitsmynd af Faxaflóa.	1
Mynd 2.1 Holudæling úr sjó.	7
Mynd 2.2 Gröfuprammi að störfum.	7
Mynd 2.3 Námur í Kollafirði, yfirlit.	9
Mynd 2.4 Kjalarnesnáma.	10
Mynd 2.5 Saltvíkurnáma.	11
Mynd 2.6 Helguskersnáma.	12
Mynd 2.7 Kollafjarðarnáma.	13
Mynd 2.8 Álfnesnáma.	13
Mynd 2.9 Þerneyjarnáma.	14
Mynd 2.10 Leiruvogsnáma.	15
Mynd 2.11 Lundeyjarnáma.	16
Mynd 2.12 Lundeyjardjúpsnáma.	17
Mynd 2.13 Hjallaskersnáma.	18
Mynd 2.14 Viðeyjarflaksnáma.	19
Mynd 2.15 Engeyjarnámur.	20
Mynd 2.16 Hólmanáma.	22
Mynd 2.17 Akureyjarnáma.	23
Mynd 2.18 Viðeyjarnáma.	24
Mynd 2.19 Gufunesnáma.	25
Mynd 5.1 Þversnið yfir Kollafjörð frá Lundey að Saltvík.	39
Mynd 5.2 Námur Björgunar, stofnlagnir og mannvirki í Kollafirði samkvæmt gildandi aðalskipulagi.	56

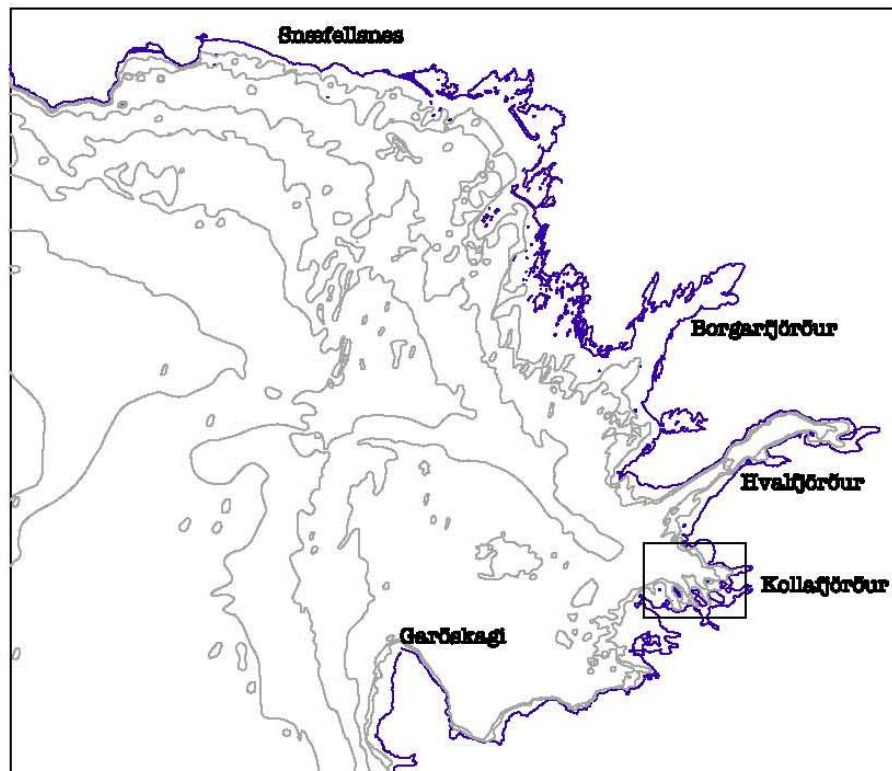
TÖFLUSKRÁ

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að gerð frummatsskýrslu.	2
Tafla 2.1 Flatarmál náma og áætluð efnistaka.	26
Tafla 2.2 Kornastærðir (mm) í námum Björgunar í Kollafirði.	28
Tafla 3.1 Lauslegur samanburður á umhverfisáhrifum efnistöku í sjó og á landi.	31
Tafla 4.1 Umhverfispættir til skoðunar í þessari skýrslu.	35
Tafla 5.1 Samband kornastærðar og sökkhraða.	44
Tafla 5.2 Viðmiðun Siglingastofnunar fyrir ásættanleg mörk fyrir breytingar á ölduhæð.	53
Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í Kollafirði.	62

1 INNGANGUR

1.1 Forsaga

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



Mynd 1.1 Yfirlitsmynd af Faxaflóa. Kollafjörður sérstaklega afmarkaður.

Í nóvember 2005 var send fyrirspurn til Skipulagsstofnunar um hvort fyrirhuguð efnistaka í Kollafirði skyldi háð mati á umhverfisáhrifum í samræmi við lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum m.s.br. og vísað til 6. gr. laganna og liðar 13 a í 2. viðauka laganna sbr. lið 21 í 1. viðauka þeirra. Í ákvörðun Skipulagsstofnunar kom fram að fyrirhuguð efnistaka Björgunar af hafsbotni Kollafjarðar kynni að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skyldi því háð mati á umhverfisáhrifum. Björgun kærði þessa niðurstöðu en umhverfisráðuneytið staðfesti ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsskyldu.

1.2 Skipulag og leyfi

Efnistaka í Kollafirði er háð leyfi frá iðnaðarráðuneytinu í samræmi við lög nr. 73/1990 um eignarrétt íslenska ríkisins að auðlindum hafsbotnsins. Fyrirtækið hefur bráðabirgðaleyfi til 1. september 2008 eða þar til niðurstaða mats á umhverfisáhrifum liggur fyrir.

1.3 Gerð frummatsskýrslu

Frummatsskýrslan er unnin af Mannvit – verkfræðistofu (áður VGK-Hönnun hf.) og Jarðfræðistofu Kjartans Thors ehf.

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

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að gerð frummatsskýrslu.

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

1.4 Kynning og samráð

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

- Skipulagsstofnun
- Faxaflóahöfnum
- Landbúnaðarstofnun

- Siglingastofnun
- Orkustofnun
- Hafrannsóknastofnuninni
- Umhverfisstofnun
- Umhverfissviði Reykjavíkurborgar

Að auki voru kaflar úr drögum að tillögu að matsáætlun sendir Skipulagsstofnun, Landbúnaðarstofnun, Orkustofnun, Hafrannsóknastofnuninni og Umhverfisstofnun til frekari skoðunar eftir að fundahöldum lauk. Einnig var fundað með Skipulagsstofnun og farið yfir athugasemdir stofnunarinnar. Á athugasemdatíma barst ein athugasemd með bréfi frá Jóni Leví Tryggvasyni.

Í tillögu að matsáætlun var tekið tillit til þeirra athugasemda sem bárust þar sem það átti við.

Rannsókn Siglingastofnunar á strandrofi var kynnt á sérstökum fundi fyrir aðilum frá Umhverfissviði Reykjavíkurborgar, Faxaflóahöfnum og Orkustofnun. Fulltrúum frá Umhverfisstofnun var einnig boðið á fundinn en þeim gafst ekki færi á að mæta. Öllum aðilum var gefinn kostur á að koma með athugasemdir. Athugasemdir voru í formi umræðna á fundinum sem og frekari umræðna eftir fundinn.

Skýrsla um rannsókn á botndýralífriki sem og greinargerðir Hafrannsóknastofnunarinnar varðandi nytjastofna, sem hér fylgja sem viðaukar 2 – 4, voru sendar Umhverfisstofnun og stofnuninni gefinn kostur á að gera athugasemdir við innihald þeirra. Haldinn var fundur með fulltrúum stofnunarinnar og farið yfir málin. Fundargerð þess fundar má sjá í viðauka 6 hér að aftan. Þar er einnig að finna viðbrögð Umhverfisstofnunar eftir fundinn. Fjallað er nánar um þann þátt í kafla 5.5 um nytjastofna hér á eftir.

2 FYRIRHUGAÐAR FRAMKVÆMDIR

2.1 Tilgangur og markmið

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

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

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

Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsskyldu, frá 20. mars 2006, er framhald efnistöku úr Kollafirði talið háð mati á umhverfisáhrifum. Ákvörðun þessi var kærð til umhverfisráðherra. Niðurstaða umhverfisráðherra dags. 15. nóvember 2006, var að ákvörðun Skipulagsstofnunar skyldi standa.

2.2 Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæðið, sem fjallað er um í þessari skýrslu er sýnt á mynd 2.3. Svæðið er innan línu, sem draga má frá vesturenda Akureyjar að Kjalarnesi. Í þessari skýrslu er svæðið nefnt Kollafjörður, þó að heitið sé einnig notað um fjörðinn milli Álfsness og Kjalarness.

Á svæðinu eru 17 námur og verður fjallað um þær allar í þessari frummatsskýrslu. Þess ber þó að geta að umræða og ákvarðanataka um nýtingu einstakra náma og hugsanlegar skorður við nýtingu náma mun fara fram í tengslum við veitingu nýtingarleyfis.

2.3 Mikilvægi efnistöku í sjó

Eins og fram kemur hér að framan hefur Björgun á síðustu áratugum skapað sér stöðu sem einn af mikilvægustu birgjum malar og sands til framkvæmda á höfuðborgarsvæðinu. Efni úr Kollafirði hefur verið nýtt til steypuframleiðslu, malbiksframleiðslu, sem og fyllingarefni í húsgrunna og aðrar framkvæmdir á

landi. Einnig hefur Björgun þróað eigin framleiðslu, s.s. vottaðan leikskólasand, lagnasand, efni til hellu- og pípugerðar auk annarrar sérframleiðslu. Björgun er langstærsti framleiðandi fylliefna í steypu á höfuðborgarsvæðinu og stór framleiðandi fylliefna í malbik. Efni úr Kollafirði hefur einnig verið nýtt í landfyllingarverkefni á höfuðborgarsvæðinu, einkum í stækkun hafnarsvæða.

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

Hvað Ísland varðar eiga svipuð rök við, þó dreifbýlið sé meira. Eins og þróunin hefur verið á seinni árum er stöðugt erfiðara að finna gott efni á landi til mannvirkjagerðar. 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 slysaþættu. Umræða um sjónræn áhrif efnistöku á landi hefur einnig vaxið á síðustu árum og því oft erfitt um vik að opna nýjar námur í nágrenni þéttbýlis.

2.4 Framkvæmdalýsing

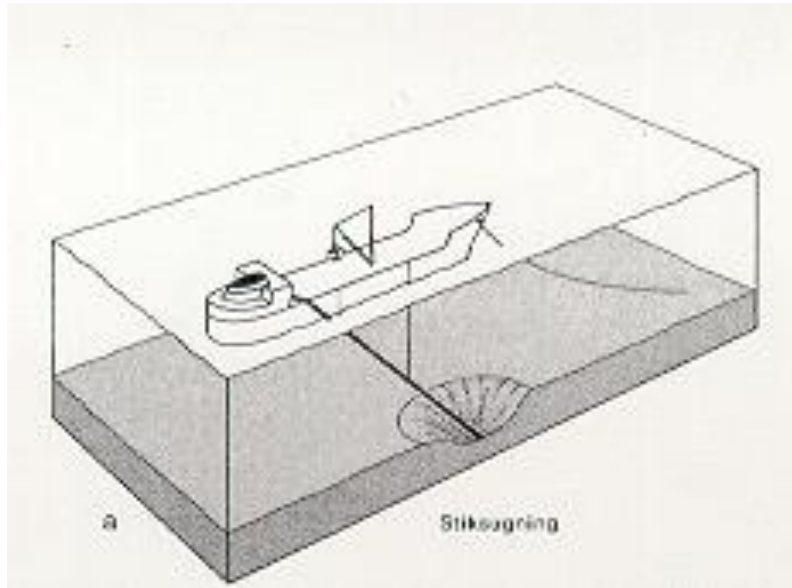
2.4.1 Almenn um efnistöku í sjó á Kollafirði

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

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

Nýverið festi Björgun kaup á gröfupramma, sjá mynd 2.2, sem gerir það að verkum að unnt er að vinna efni með uppgreftri í stað dælingar þar sem það á við. Þessari aðferð hefur verið beitt í skamman tíma í Engeyjarnámu. Til greina kemur að nota gröfupramma ásamt dælingu til efnistöku í framtíðinni þar sem hægt er að koma því við. Ekki er gerður greinarmunur á umhverfisáhrifum eftir því hvor aðferðin er notuð.

¹ Department for Communities and Local Government, 2002.



Mynd 2.1 Holudæling úr sjó.

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.



Mynd 2.2 Gröfuprammi að störfum.

Vinnanleg malarlög í Kollafirði eru mismunandi þykk, eða 5-15 m, og námuvinnsla skilur því eftir misdjúpar gryfjur. Sjávardýpi niður á námurnar er mismikið en í Kollafirði eru flestar námurnar staðsettar á 10-20 m sjávardýpi, sjá mynd 2.3. Nokkrar námur eru þó á innan við 10 m sjávardýpi.

2.4.2 Námur og efnismagn

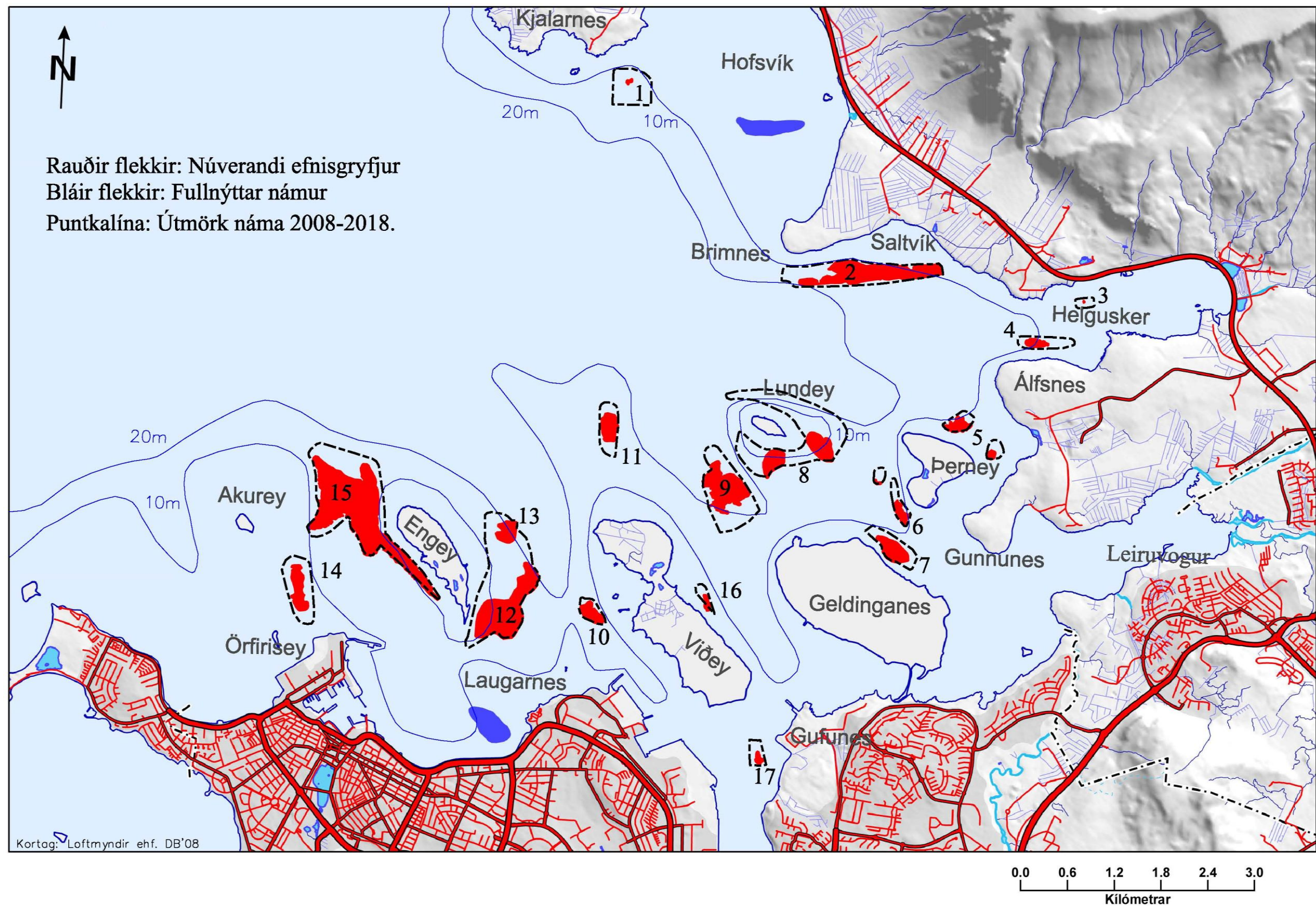
Í umfjöllun um námur hér á eftir er annars vegar talað um gryfjur (efnisgryfjur) og hins vegar námur. Þegar talað er um gryfjur er átt við núverandi efnisgryfjur í Kollafirði. Með námum, er átt við þau svæði sem sótt er um áframhaldandi efnistöku. Námurnar innihalda í öllum tilvikum núverandi gryfjur.

Þær námur, sem sótt er um leyfi til áframhaldandi efnistöku úr og fjallað er um í mati á umhverfisáhrifum, eru sýndar á mynd 2.3. 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 2.3 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 nánari staðsetningu náma er þörf á að hafa yfirlitskortið til hliðsjónar þegar námukort eru skoðuð. Tafla 2.2 sýnir svo kornastærð efnis í hverri námu.

Hafa ber í huga að þær námur sem sótt er um áframhaldandi leyfi fyrir eru allar langt komnar í vinnslu og munu margar að öllum líkindum tæmast á leyfistímabilinu. Gera má ráð fyrir að magn efnis sem tekið hefur verið úr námum Björgunar í Kollafirði til þessa nemi um 20-25 milljón m³. Eins og fram kemur í töflu 2.1 er samtala áætlaðs efnismagns um 11,5 milljón rúmmetrar á svæðinu á næsta leyfistímabili. Taflan inniheldur hámarkstölur um efnismagn úr hverri námu. Tölurnar eru byggðar á mikilli bjartsýni og ekki líklegt að þær standist þó efnistakan geti náð þessu marki í einstaka námu. Ekki er hægt að tilgreina efnistöku úr hverri námu með frekari nákvæmni.

Námukortin sem sýnd eru hér á eftir fylgja einnig með í viðauka 1. Á kortum í viðauka má sjá hnitsetningu námanna. Kortin eru byggð á dýptarmælingum, sem fram fóru árið 2005. Á kortunum eru sýnd útmörk námanna eins og þau voru 2005 og eins og þau eru talin verða árið 2018, eða eftir næsta leyfistímabil.

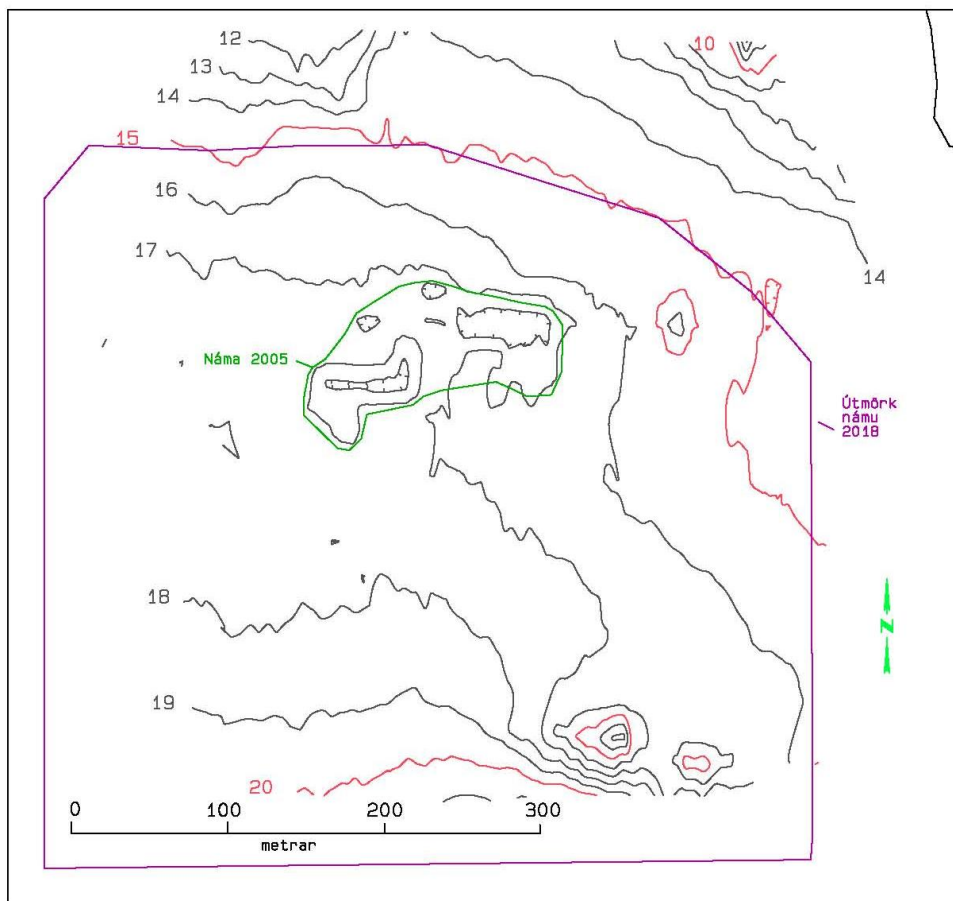
Allar námurnar sem fjallað er um hér á eftir eru til skoðunar í þessu matsferli. Við leyfisveitingu, í kjölfar þessa ferlis, verður tekin ákvörðun um hvort þörf sé á að draga úr eða hætta efnistöku úr ákveðnum námum vegna hagsmuna-árekstra, umhverfisáhrifa eða annarra þátta.



Mynd 2.3 Námur í Kollafirði, yfirlit. Upplýsingar um núverandi flatarmál náma er að finna í töflu 2.1.

Náma 1. Kjalarnes

Þessi náma hefur verið í notkun frá 1995 en þó ekki verið notuð mikið til þessa. Samkvæmt mælingum frá mars og apríl 2005 er flatarmál gryfjunnar um 1 ha. Heildarflatarmál námunnar er talið vera um 21 ha. Talið er að vinnanlegt efni sé um 700.000 m³.

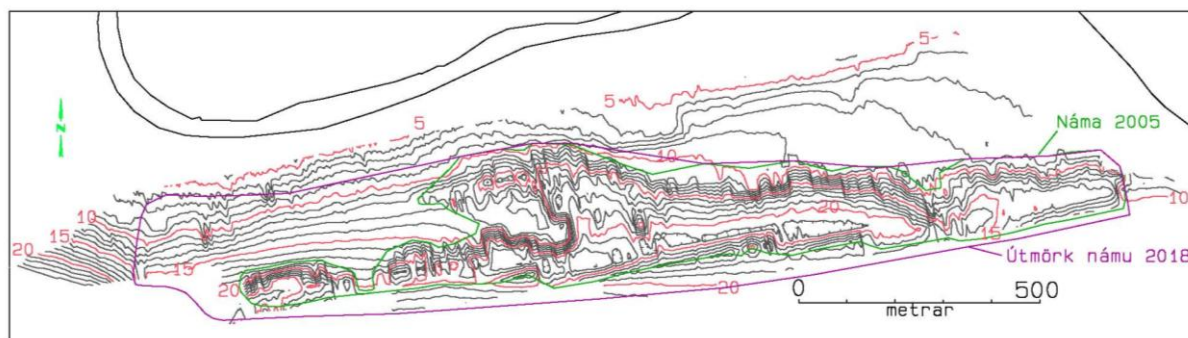


Mynd 2.4 Kjalarnesnáma.

Eins og sjá má á mynd 2.4 liggur náman á 15-20 m dýpi. Þykkt malarlagsins er að jafnaði um 5 m. Að efnistöku lokinni stæði þannig eftir 5-10 m djúp gryfja. Gerð efnis í þessari námu flokkast sem möl og sandur en kornastærð efnis má sjá í töflu 2.2.

Náma 2. Saltvík

Náman í Saltvík er mjög mikilvæg steypuefnanáma og hefur verið notuð sem slík síðan 1970. Efnisgryfjan er í dag um 30 ha en útmörk námu árið 2018 verða um 50 ha. Náman liggur skammt undan Brimnesi og Saltvík á 5-20 m dýpi.

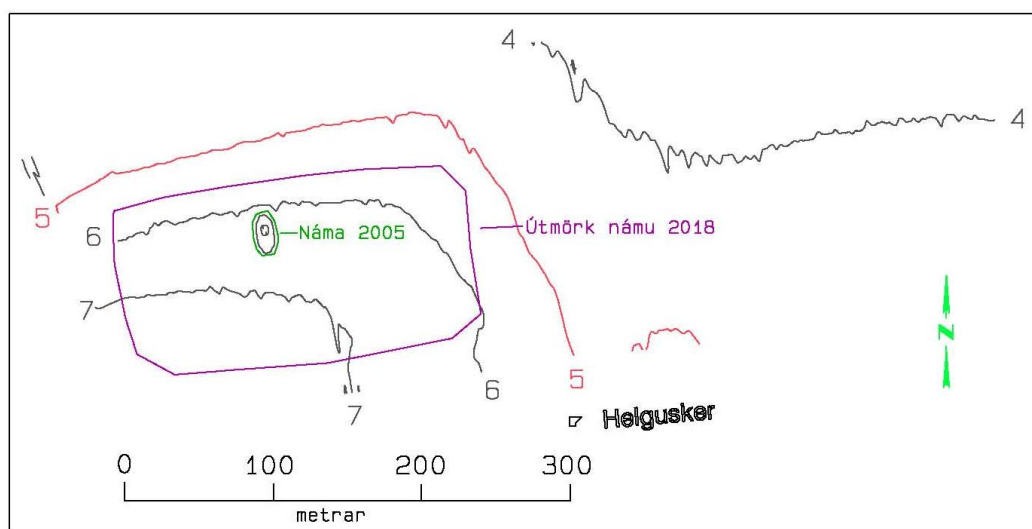


Mynd 2.5 Saltvíkurnáma.

Gert er ráð fyrir að hægt sé að nema um 500.000 m³ til viðbótar úr þessari námu. Núverandi gryfja er 5-10 m djúp. Hún verður ekki dýpkuð frekar, en útvíkkuð í staðinn. Til nánari glöggvunar á legu námunnar m.t.t. annarra jarðlaga er vísað í mynd 5.1 hér á eftir sem sýnir þversnið yfir hinn eiginlega Kollafjörð.

Náma 3. Helgusker

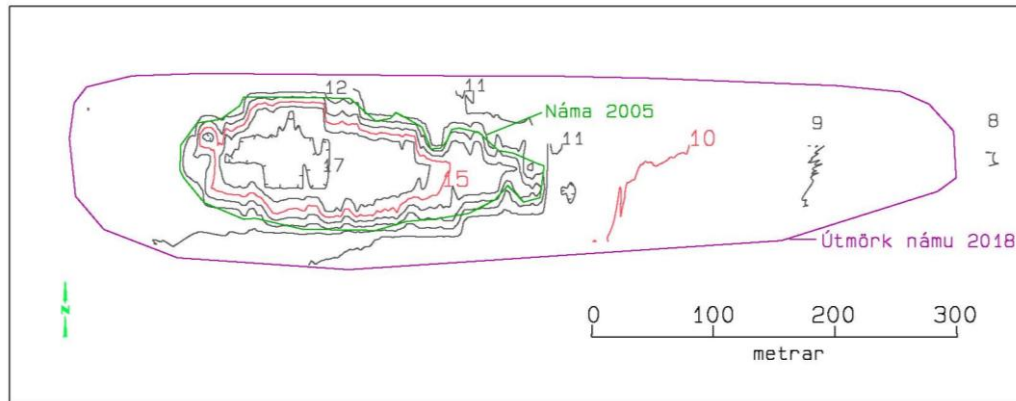
Náman við Helgusker hefur til þessa verið lítið notuð og er núverandi flatarmál hennar um 0,04 ha. Heildarstærð þess svæðis sem sótt er um áframhaldandi efnistöku á er um 3 ha og er gert ráð fyrir að hægt verði að vinna um 100.000 m³ úr námunni til viðbótar. Náman liggur á 5-7 m dýpi og er þar bæði að finna möl og sand. Gert er ráð fyrir að efnisgryfjan verði 3-4 m djúp.



Mynd 2.6 Helguskernáma.

Náma 4. Kollafjörður

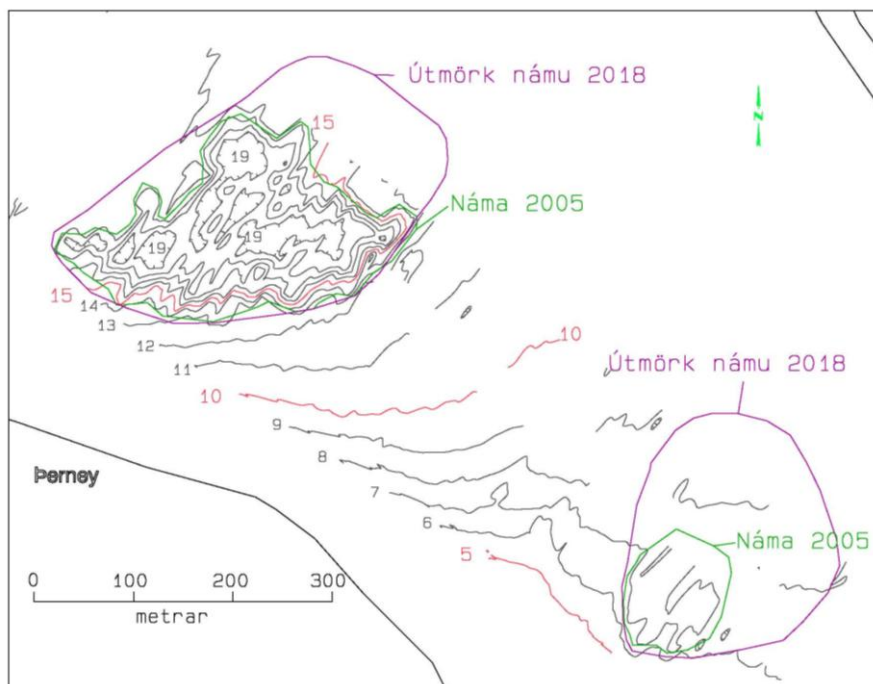
Kollafjarðarnáma, sem liggur norðan hins eiginlega Álfsness, hefur verið nýtt síðan 1987. Núverandi flatarmál gryfjunnar er um 2,3 ha, en flatarmál fyrirhugaðs námusvæðis er áætlað um 10 ha eftir að efnistöku lýkur árið 2018. Náman liggur á 11-13 m dýpi og er gryfjan 6-7 m djúp. Áætlað vinnanlegt efnismagn úr námunni er um 600.000 m³.



Mynd 2.7 Kollafjarðarnáma.

Náma 5. Álfsnes

Náman liggur vestan við Álfsnes. Tekið hefur verið efni þaðan síðan 1989 á tveimur svæðum sem alls eru um 5 ha að flatarmáli. Heildarflatarmál náma eftir næsta efnistökutímabil er áætlað samtals um 11 ha. Talið er að hægt sé að nema um 700.000 m³ af sandi og mól til viðbótar af þessum svæðum.



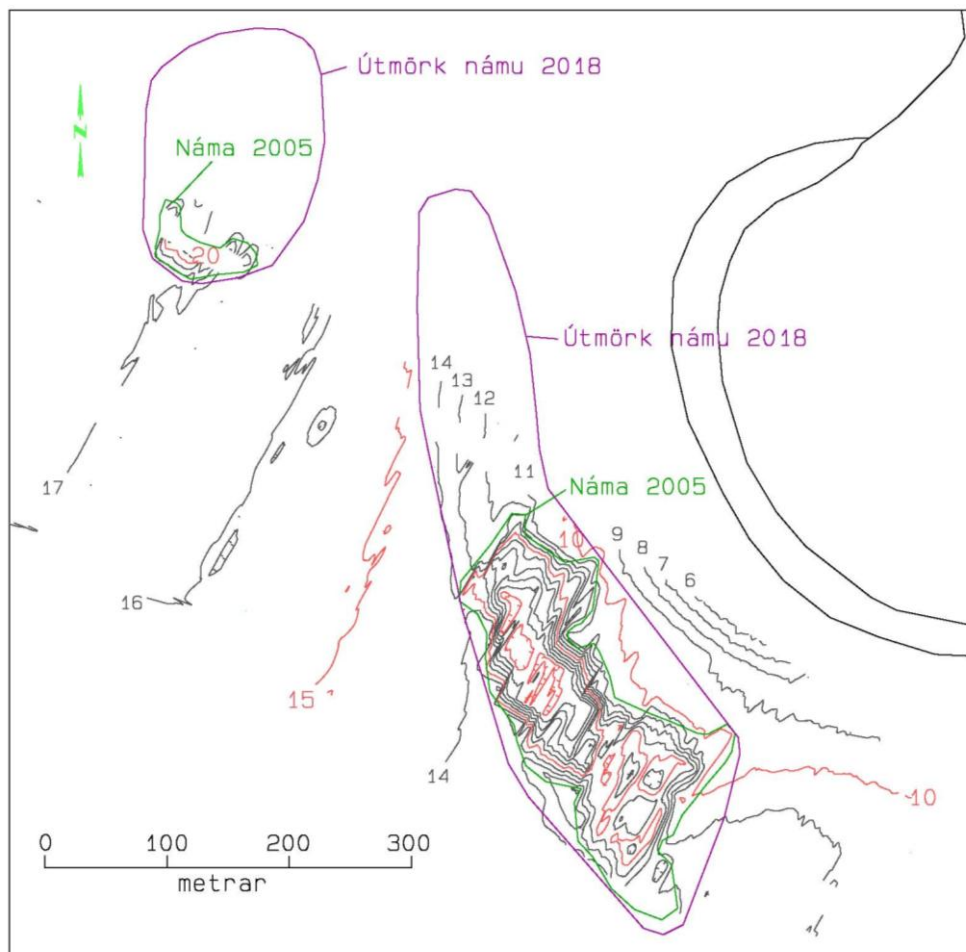
Mynd 2.8 Álfsnesnáma.

Sjávardýpi niður á námuna er frá 5-13 m. Dýpi núverandi gryfja er um 5-6 m þar sem dýpi er mest. Ekki er gert ráð fyrir að gryfjurnar dýpki meira en orðið er.

Náma 6. Þerney

Um er að ræða tvær námur skammt sunnan Þerneyjar, staðsettar á um 10-17 m sjávardýpi. Munu þær ná samtals yfir rúmlega 9 ha svæði við lok efnistöku. Frá 1989 hefur verið unnið á um 3 ha svæði á allt að 20 m sjávardýpi. Talið er að hægt sé að nema allt að 350.000 m³ úr námunni til viðbótar.

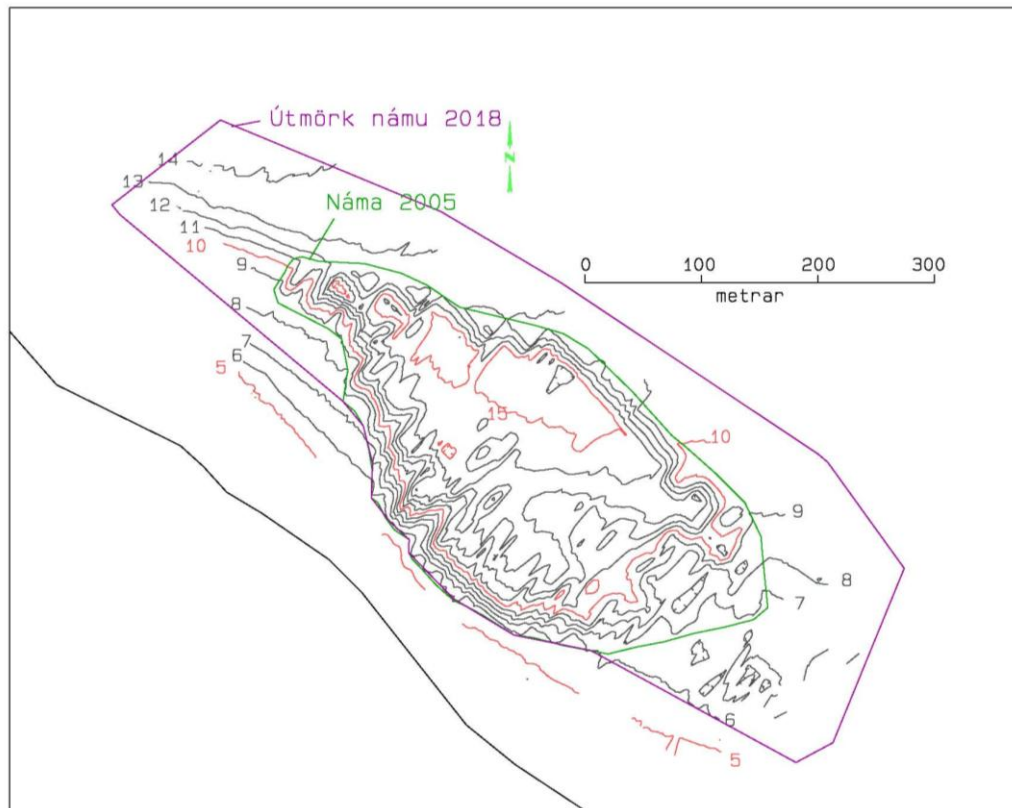
Í umsagnarferli um fyrirspurn um matsskyldu efnistöku í Kollafirði mótmælti framkvæmdasvið Reykjavíkur því að efni yrði tekið á þessum slóðum áfram. Ástæða þess væru skipulagslegir hagsmunaárekstrar vegna lagningar Sundabrautar í framtíðinni. Björgun svaraði athugasemdinni á þann hátt að fyrirhuguð Sundabraut ætti að liggja skammt austan við námurnar og því verði ekki séð að efnistakan hafi áhrif á þau framkvæmdaáform. Sjá nánar umfjöllun í kafla 5.7 hér á eftir.



Mynd 2.9 Þerneyjarnámur.

Náma 7. Leiruvogur

Náman er ein af eldri námunum í Kollafirði og hefur verið nýtt frá 1985. Stærð núverandi gryfju er um 8 ha en heildarstærð námunnar verður um 16 ha við lok leyfistímabils. Ekki er talið að mikið efni sé eftir í námunni, eða um 150.000 m³. Náman liggur á 5-12 m sjávardýpi skammt norðan Geldinganes. Gryfjan nær niður á rúmlega 15 m sjávardýpi þar sem hún er dýpst. Sjá nánar umfjöllun í kafla 5.7 hér á eftir.

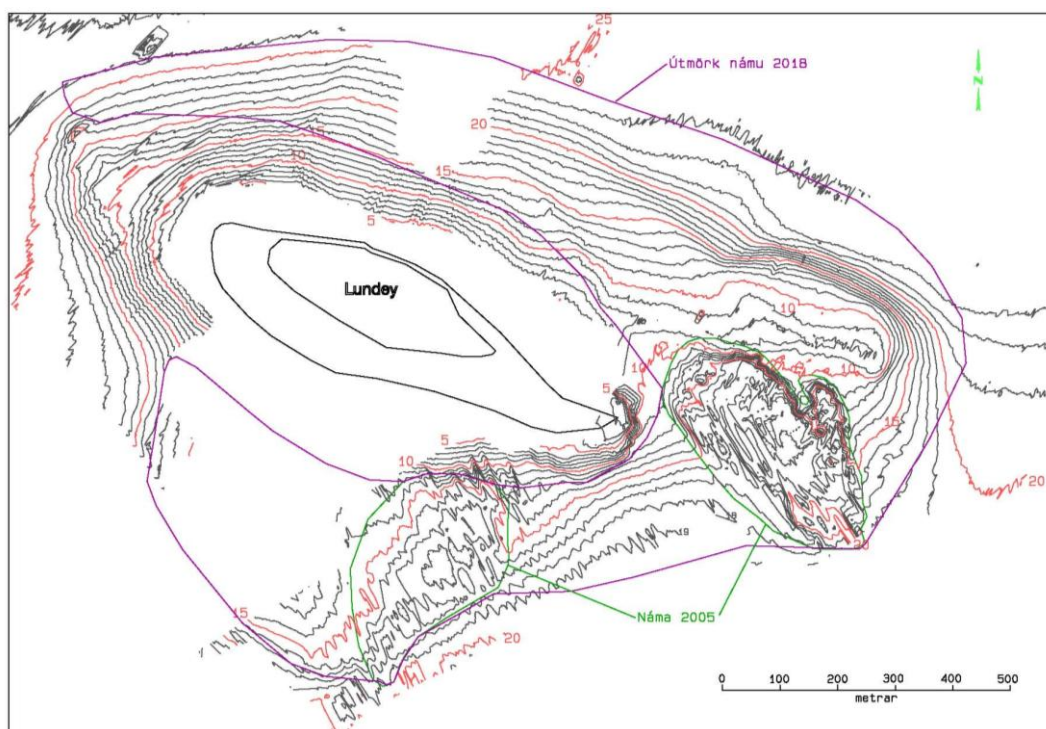


Mynd 2.10 Leiruvogsnáma.

Í umsagnarferli um fyrirspurn um matsskyldu efnistöku í Kollafirði mótmælti framkvæmdasvið Reykjavíkur því að efni yrði tekið á þessum slóðum áfram. Ástæða þess væru skipulagslegir hagsmunaárekstrar vegna lagningar Sundabrautar í framtíðinni. Björgun svaraði athugasemdinni á þann hátt að fyrirhuguð Sundabraut ætti að liggja skammt austan við námurnar og því yrði ekki séð að efnistakan hefði áhrif á þau framkvæmdaáform.

Náma 8. Lundey

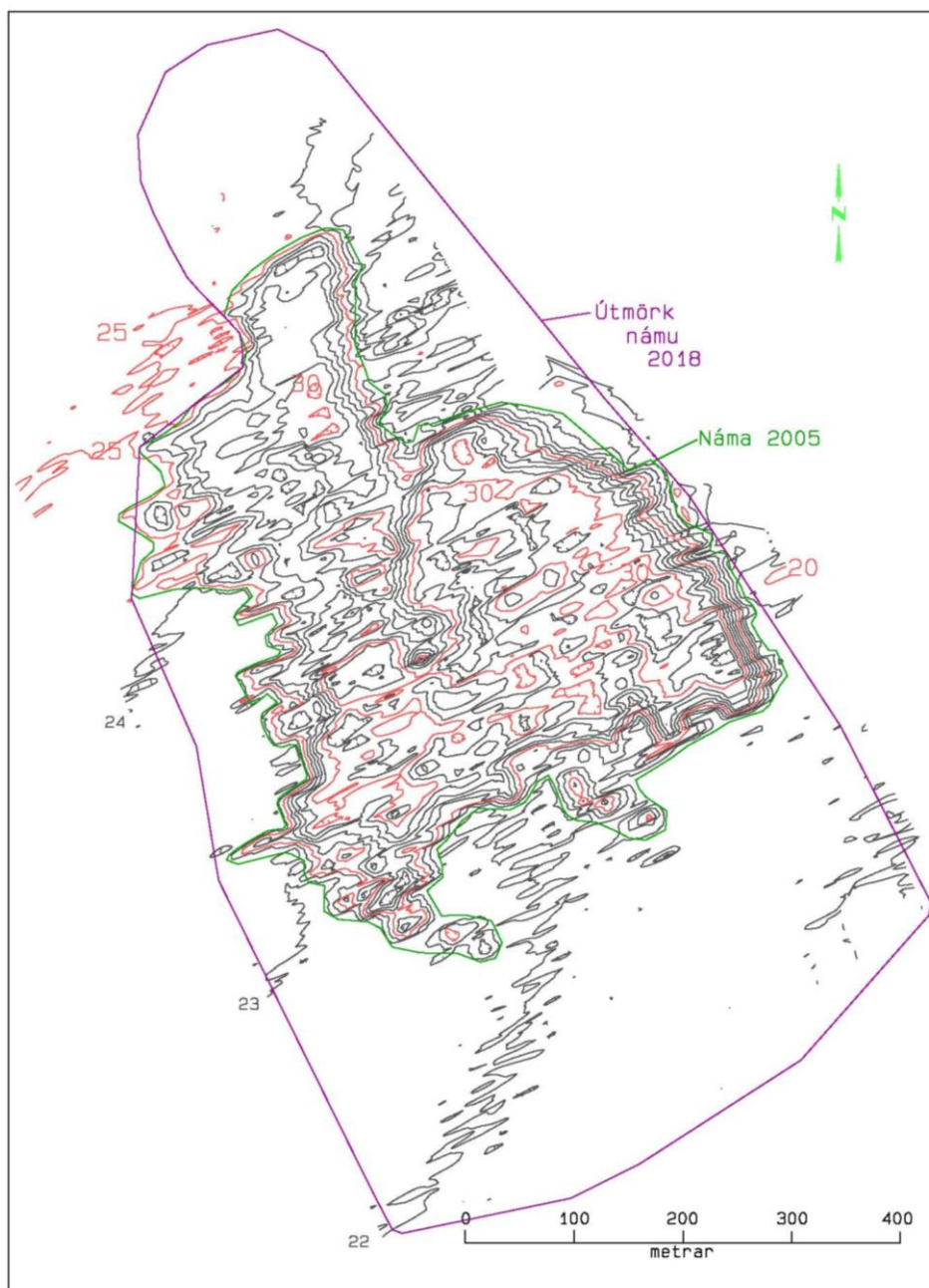
Náman við Lundey hefur verið nýtt í rúm 20 ár eða frá 1985. Talið er að hægt verði að nema um 1.000.000 m³ úr námunni á næsta leyfistökutímabili. Umfang efnisgryfjunnar verður um 76 ha, en til þessa hefur verið unnið á tveimur stöðum í námunni, samtals á um 14 ha svæði. Náman liggur á 10-20 m dýpi. Þarna er einkum að finna grófa möl til hafnargerðar, en þó einnig annarskonar möl og sand.



Mynd 2.11 Lundeyjarnáma.

Náma 9. Lundeyjardjúp

Náman liggur á milli Lundeyjar og Viðeyjar og er um 47 ha í heild. Til þessa hefur verið unnið um 20 ha svæði frá árinu 1993. Efnisgryfjan liggur á 20-25 m dýpi og hefur núverandi efnisgryfja verið unnin niður á um 30 m dýpi þar sem hún er dýpst. Náman hefur einkum að geyma fingerða möl og sand. Talið er að einna mest nýtanlegt efni sé enn að finna í þessari námu af námunum í Kollafirði eða allt að 4.000.000 m³ á næsta leyfistímabili.

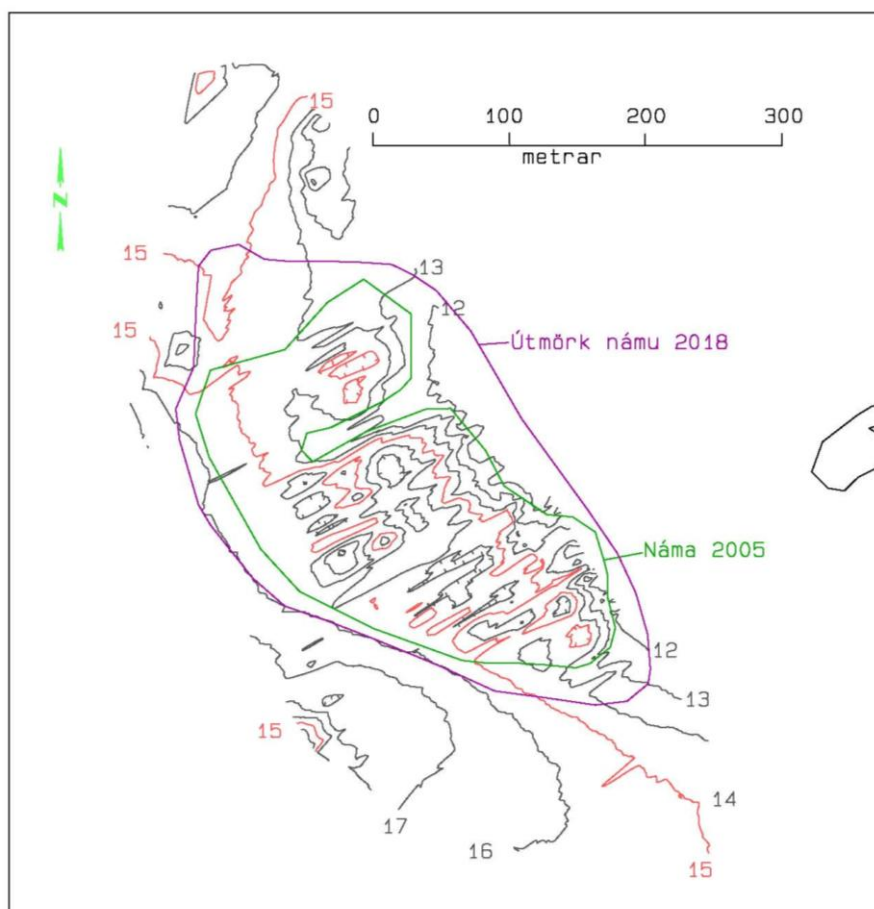


Mynd 2.12 Lundeyjardjúpsnáma.

Náma 10. Hjallasker

Náman við Hjallasker hefur verið í notkun frá 1985 og er ekki talið að mikið efni sé eftir eða um 50.000 m³. Flatarmál námunnar er um 7 ha en búið er að vinna af um 5 ha svæði í dag.

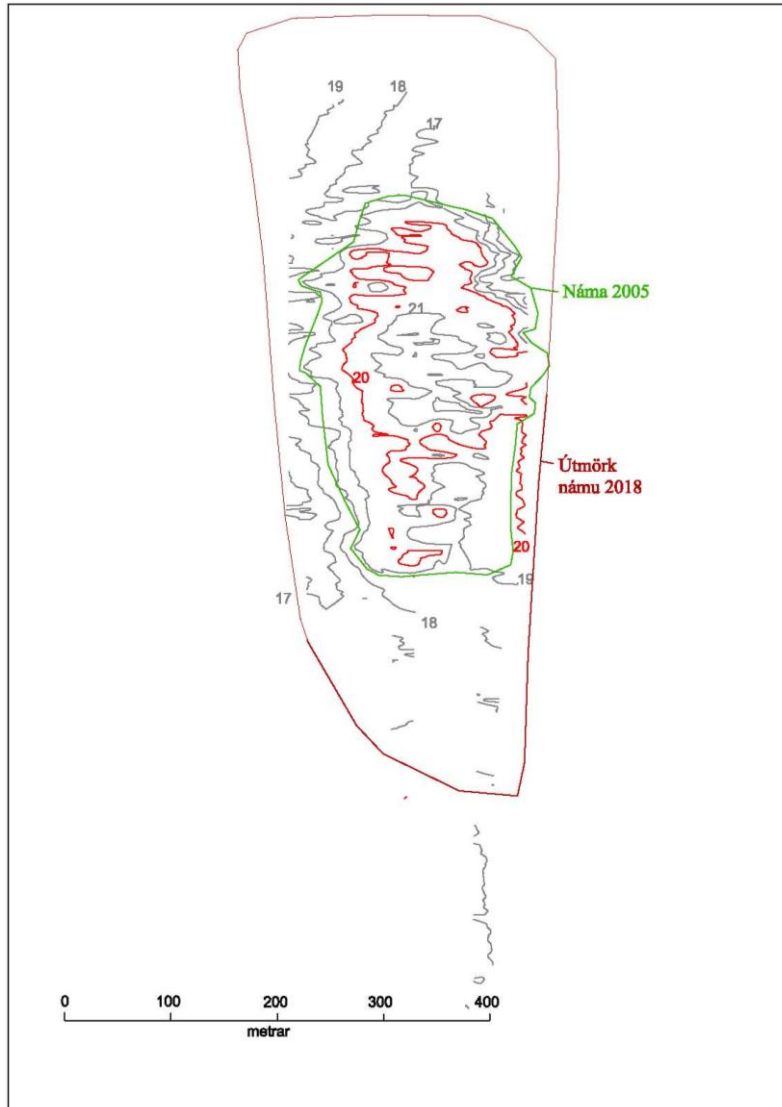
Í umsögn Faxaflóahafna við tillögu að matsáætlun var farið þess á leit að þessi náma yrði ekki nýtt áfram. Ástæður þess væru einkum þær að þar sé nær ekkert efni að hafa og eins að náman er í megin siglingalínu Sundahafnar. Náman liggur á 10-15 m sjávardýpi og er um 5 m djúp. Nánar er fjallað um hagsmunaárekstra í kafla 5.7 hér á eftir.



Mynd 2.13 Hjallaskersnáma.

Náma 11. Viðeyjarflak

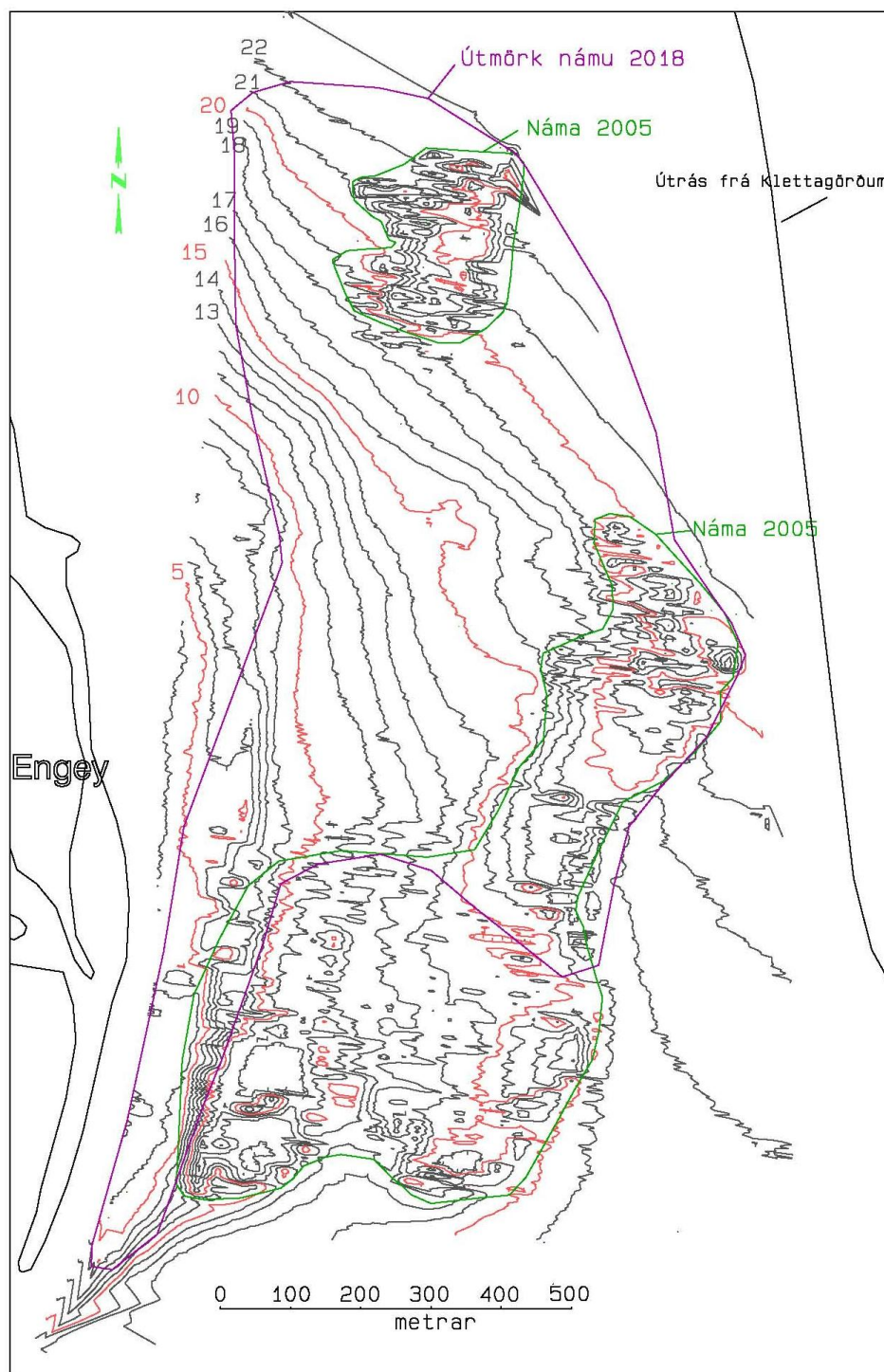
Núverandi gryfja þekur um 6 ha svæði en náman er 14 ha að flatarmáli. Hún hefur verið í notkun frá 1984. Ekki er talið að mikið efni sé eftir í námunni eða um 200.000 m³. Náman liggur á 15-20 m dýpi.



Mynd 2.14 Viðeyjarflaksnáma.

Námur 12 og 13 Engeyjarnámur

Engeyjarnáman er ein af stærri námum Björgunar. Um er að ræða tvær efnisgryfjur en náman í heild sinni er á 5-23 m sjávardýpi. Áætlað er að efnistaka næsta tímabils muni tengja saman núverandi gryfjur og mun flatarmál þannig aukast úr 40 ha í um 72 ha. Talið er að vinnanlegt efni í námunni sé um 200.000 m³.



Mynd 2.15 Engeyjarnámur.

Nyrðri gryfjan hefur verið í notkun síðan 1987. Sú gryfja er um 5,5 ha að flatarmáli og er þar einkum að finna gróft steypuefni.

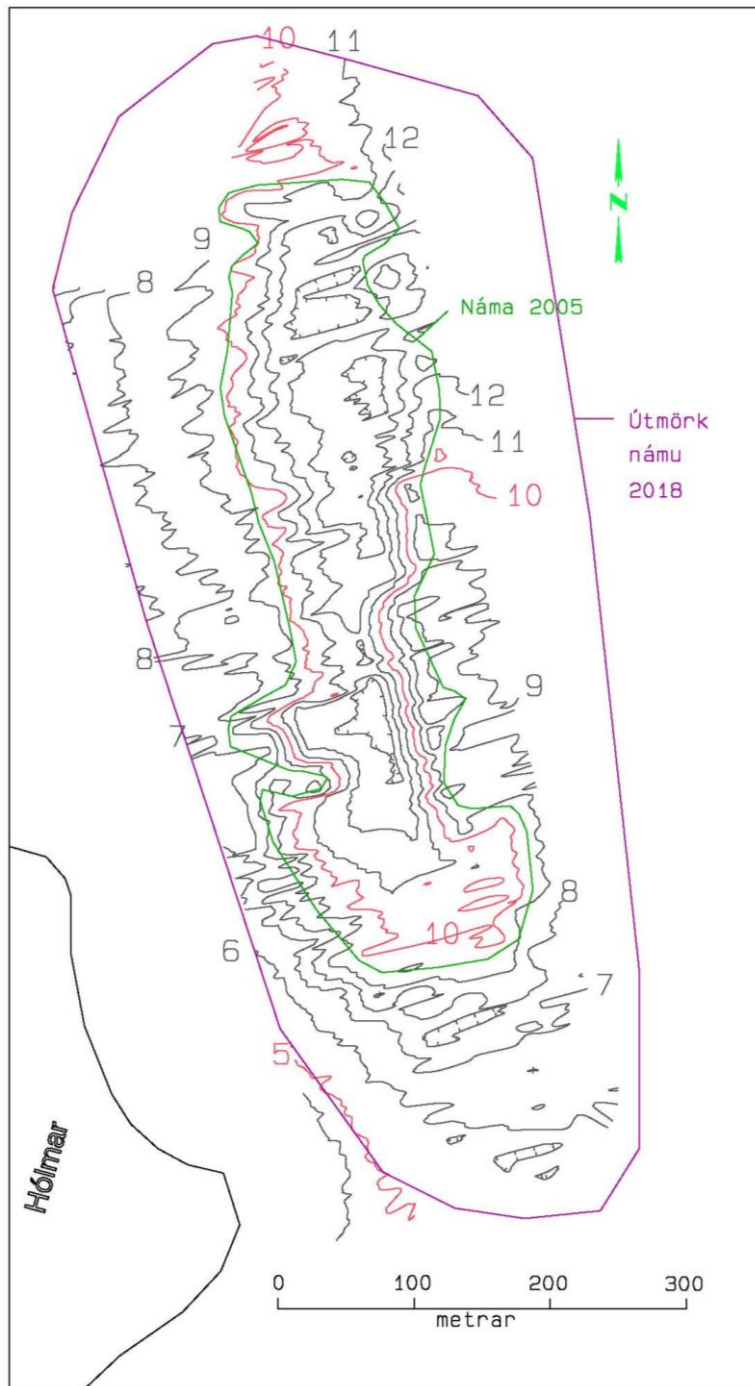
Umtalsvert magn efnis hefur verið tekið úr syðri gryfju Engeyjarnámu. Dæluskip Björgunar sækja ekki lengur í þennan stað, en efni hefur verið tekið úr námunni með ámokstri á pramma. Hluti syðri gryfjunnar hefur verið nýttur sem losunarstaður fyrir dýpkunarefni sem Faxaflóahafnir hafa ekki getað komið fyrir í landfyllingum sínum. Því fyrirkomulagi verður haldið áfram. Losunarsvæðið er ekki reiknað inn í heildarflatarmál námunnar.

Í umsögn Faxaflóahafna um tillögu að matsáætlun er talið að náman sjálf (náma 12) sé nú fullnýtt varðandi almenna efnistöku með dæluskipum og hætta á að þau fari að sækja að Engeyjarriðinu. Frekari efnistaka úr námunni með dæluskipum sé því bönnuð af Faxaflóahöfnum og ekki heimilt að sækja þangað almennt fyllingarefni. Samhliða því að farið var að nýta námusvæðið fyrir losunarstað fyrir dýpkunarefni í samráði og með samþykkt Umhverfisstofnunar þá staðfesti Björgun hf að efnistöku þar væri hætt fyrir mörgum árum.

Í matsferlinu féllust Faxaflóahafnir þó á að náman yrði tekin til umfjöllunar í mati á umhverfisáhrifum og áhrif efnistöku þar könnuð.

Náma 14. Hólmanáma

Umfang námunnar við Hólma, úti fyrir Örfirisey, er talið vera um 20 ha. Núverandi efnisgryfja er um 8 ha að stærð og hefur verið sótt í hana síðan 1983. Náman liggur á 10-12 m dýpi. Talið er að enn sé hægt að nýta um 200.000 m³ í námunni.



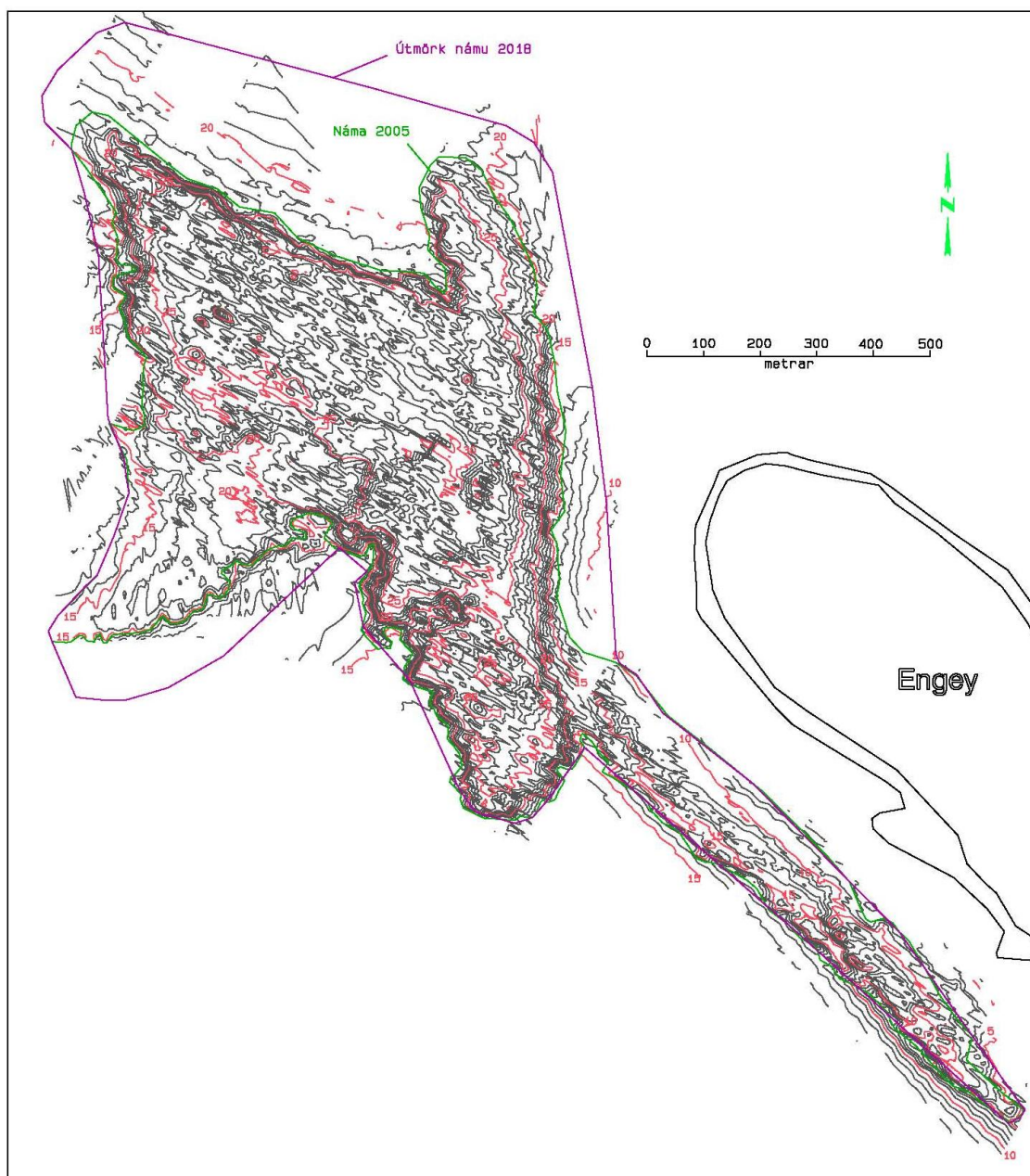
Mynd 2.16 Hólmanáma.

Í umsögn Faxaflóahafna um tillögu að matsáætlun kom m.a. fram að svæðið sé í útjaðri á grynningum frá Vesturhöfn og Örfirisey. Efnistaka þar geti haft áhrif á sjólag og þá um leið ölduálag á sjóvarnir í Vesturhöfn, en á þessu svæði er álag frá úthafsöldu hvað mest hér við Reykjavík. Til skoðunar séu síðan ýmsar hugmyndir um frekari landauka út af Vesturhöfninni. Þar til fyrir liggja niðurstöður varðandi það sé óráðlegt að taka fyllingarefni úr sjó á þessum stað. Frekari almenn efnistaka úr þessu svæði með dæluskipum sé því bönnuð.

Til tals hefur komið að nýta efni úr Hólmanámu, en fylla upp í hana aftur með lakara efni s.s. dýpkunarefni eða öðru efni. Með því yrði gefinn kostur á að nýta þau efnisverðmæti sem felast í núverandi námu.

Náma 15. Akureyjarnáma

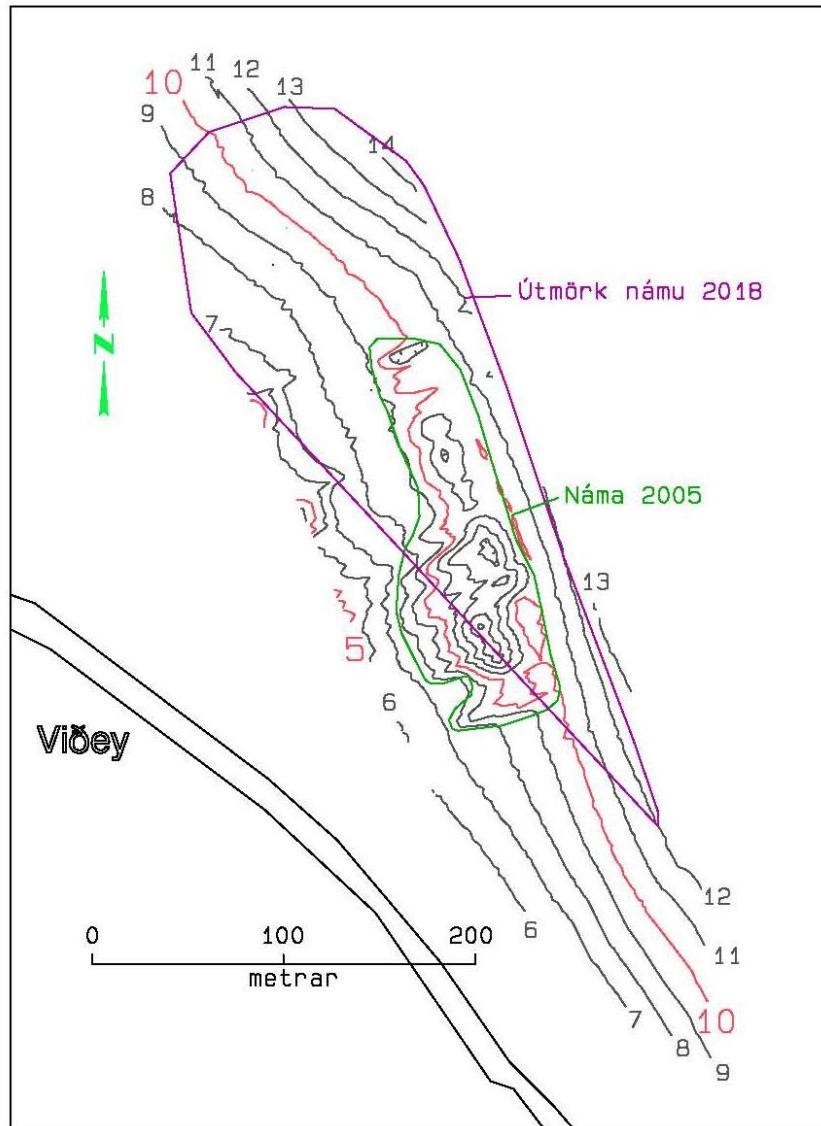
Akureyjarnáma er stærsta náman í Kollafirði og um leið helsta steypuefnanáma höfuðborgarsvæðisins. Á síðustu árum hefur dregið úr efnistöku vegna vaxandi erfiðleika við vinnslu. Engu að síður er talið að um 2.500.000 m³ af efni sé enn að finna innan þess 108 ha svæðis sem náman þekur. Flatarmál efnisgryfjunnar í dag er um 75 ha. Náman liggur á 10-15 m dýpi á milli Engeyjar og Akureyjar, en dýpi gryfjunnar er allt að 30 m á köflum. Í áframhaldandi efnistöku verður ekki farið dýpra en það, en náman stækkuð út til hliðanna að útmörkum þeim sem fram koma á mynd 2.17.



Mynd 2.17 Akureyjarnáma.

Náma 16. Viðeyjarnáma

Náman liggur norðaustan undan Viðey og nær náman í heildina yfir rúmlega 3 ha svæði. Núverandi gryfja er um 1 ha að flatarmáli á 5-10 m dýpi. Talið er að um 50.000 m³ efnis séu eftir í námunni.

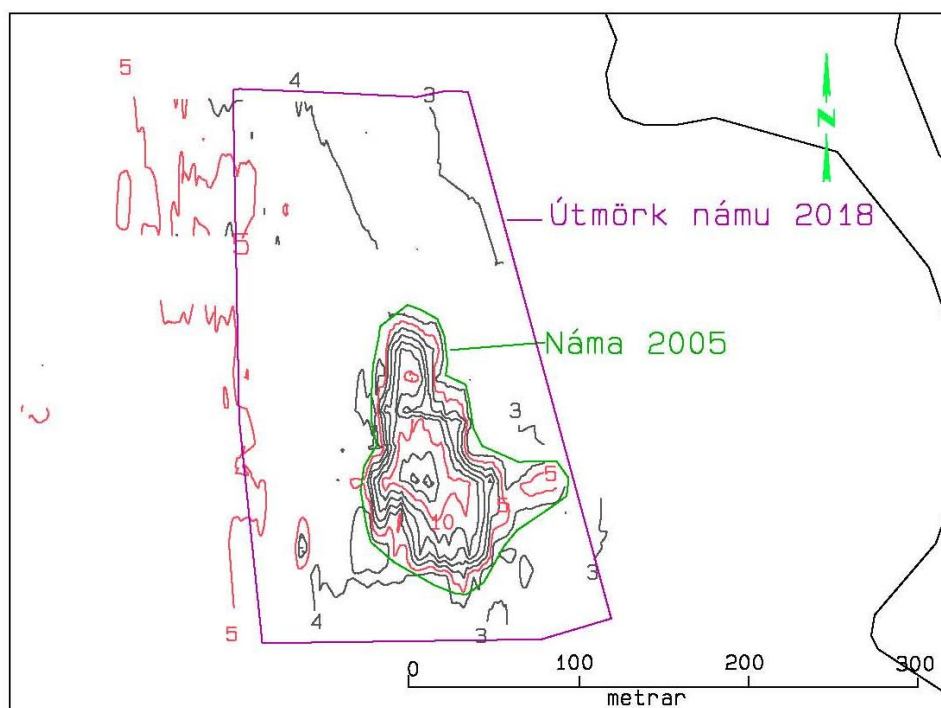


Mynd 2.18 Viðeyjarnáma.

Náma 17. Gufunesnáma

Náman hefur verið nýtt síðan 1995, en ekki hefur verið sótt þangað á síðustu árum. Flatarmál námunnar er um 6 ha en núverandi efnisgryfja er rúmlega 1 ha að stærð. Talið er að enn sé hægt að nema um 200.000 m³ efnis úr námunni. Efnisgerð er fíngerð möl og sandur. Náman liggur á 3-5 m dýpi við Gufunes.

Í umsagnaferli um fyrirspurn um matsskyldu efnistöku í Kollafirði mótmælti framkvæmdasvið Reykjavíkurborgar efnistöku úr Gufunesnámu. Ástæða þess var að fyrirhugað er að útbúa landfyllingar við Gufunes samkvæmt gildandi aðalskipulagi og er náman innan þess svæðis. Sá möguleiki er fyrir hendi, eins og með Hólmanámu, að nýta verðmætt efni úr Gufunesnámu en fylla aftur í gryfjuna með öðru síður verðmætu efni. Það efni yrði svo uppistaðan í landfyllingu þar.



Mynd 2.19 Gufunesnáma.

Tafla 2.1 Flatarmál náma og áætluð efnistaka. Númer framan við námur er tilvísun í mynd 2.3.

Náma	Flatarmál námu 2005, ha	Flatarmál námu 2018, ha	Áætlað hámarks efnismagn úr hverri námu 2008-2018, m ³	Ríkjandi efnisgerð ²	Lýsing
1 Kjalarnes	1,04	21,28	700.000	Möl og sandur	Í notkun frá 1995. Lítið verið tekið til þessa
2 Saltvík	30,12	50,63	500.000	Möl og sandur	Mikilvæg steypuefnanáma, notuð frá 1970
3 Helgusker	0,04	2,84	100.000	Möl og sandur	Lítið notuð náma
4 Kollafjörður	2,31	9,88	600.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1987
5 Álfsnes	4,04+1	4,18+6,79	700.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1989
6 Þerney	0,25+2,95	2,56+6,84	350.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1989
7 Leiruvogur	7,90	15,59	150.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1985
8 Lundey	6,65+8,23	76,36	1.000.000	Möl og sandur, einkum gróf mól til hafnargerðar	Náma notuð frá 1985
9 Lundeyjardjúp	19,96	47,07	4.000.000	Fíngerð mól og sandur	Náma notuð frá 1993
10 Hjallasker	4,62	7,37	50.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1985
11 Viðeyjarflak	6,19	14,32	200.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1984
12+13 Engey	5,51 + 34,4	71,58	200.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1987
14 Hólmar	7,55	20,80	200.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1983

² Sjá nánar í töflu 2.2.

Náma	Flatarmál námu 2005, ha	Flatarmál námu 2018, ha	Áætlað hámarks efnismagn úr hverri námu 2008-2018, m ³	Ríkjandi efnisgerð ³	Lýsing
15 Akurey	74,89	176,20	2.500.000	Möl og sandur	Stærsta náman í Kollafirði og helsta
16. Viðey	1,11	3,44	50.000	Möl og sandur	Náma notuð frá 1996
17. Gufunes	1,11	5,67	200.000	Fíngerð möl og sandur	Náma notuð frá 1995
Samtals	219,87	487,53	11.500.000		

³ Sjá nánar í töflu 2.2.

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

	<i>Náma</i>	$d_{15}^{4,5}$	d_{50}	d_{85}
1	Kjalarnes	0,7	6,6	25,0
2	Saltvík	0,5	4,3	16,5
4	Kollafjörður	1,0	4,8	17,0
5	Álfsnes	1,0	4,8	17,0
6	Þerney	1,0	4,8	17,0
7	Leiruvogur	1,2	6,0	25,0
8	Lundey	0,6	4,0	31,5
9	Lundeyjardjúp	0,6	6,3	18,0
11	Viðeyjarflak	1,2	16,0	64,0
12+13	Engey	1,2	4,6	16,0
15	Akurey	0,4	4,0	16,0
16	Viðey	0,5	4,0	13,0
17	Gufunes	0,6	4,2	19,0

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

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.

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 Kollafirði og Faxaflóa öllum. Þessi námusvæði eru, eða hafa verið, í notkun á þeim tíma sem Björgun hefur komið að efnistöku í sjó. Önnur efnistökusvæði en þau sem eru til umfjöllunar í þessari matsskýrslu, og vitað er um í sjó, eru í Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa. Bæði þessi svæði hefur Björgun nýtt undanfarna áratugi til efnisvinnslu og er mat á umhverfisáhrifum vegna umsóknar um endurnýjun leyfis til efnistöku í vinnslu fyrir þau svæði, eins og Kollafjörðinn.

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. Möl sem sótt er í Kollafjörð 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 með reglubundnum hætti á vegum Björgunar þann tíma sem efnistaka hefur staðið í Faxaflóa. Sú leit hefur skilað þeim námum sem hér eru til umfjöllunar og í Hvalfirði og sunnanverðum Faxaflóa. Allar þær námur sem sýndar eru með rauðum lit á mynd 2.3 eru til umfjöllunar í þessari skýrslu. Námur merktar bláum lit eru námur sem ekki eru lengur í notkun.

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 Kollafirði hefur til þessa numið að jafnaði 7-800.000 m³ á ári. Ef efnistöku þeirri sem nú fer fram í sjó í Kollafirði verður hætt verður sú efnistaka að fara fram á landi, til viðbótar við þá efnistöku sem þar er fyrir. Í töflu 3.1 eru borin saman áhrif áframhaldandi efnistöku í sjó og efnistöku þess efnis á landi.

⁶ Sjá t.d. Kjartan Thors, 1981.

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

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

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

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

Efnisflutningar

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

Dæling efnis á land

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

4.3 Aðferðafræði

4.3.1 Aðferðafræði við val (vinsun) á umhverfisþáttum til skoðunar

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

Reynsla: Framkvæmdaraðili hefur öðlast umtalsverða reynslu af efnistöku af hafsbótmi 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.

Matsskylduferli: Fyrirhuguð framkvæmd hefur nú þegar farið í gegnum ferli fyrirspurnar um matsskyldu. Við vinsun áhrifaþátta var tekið tillit til þeirra upplýsinga og tilmæla sem fram komu í því ferli.

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
Strandrof	Afleidd áhrif
Gruggmyndun	Bein og afleidd áhrif
Lífríki sjávarbotns	Bein áhrif
Nytjastofnar	Bein og afleidd áhrif
Mannvirki og skipulag	Hagsmunaárekstrar

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

⁷ Skipulagsstofnun, 2005.

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 byggja á leiðbeiningum Skipulagsstofnunar:

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

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

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

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

5 STADHÆTTIR 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.

5.2 Jarðfræði Kollafjarðar

5.2.1 Núverandi ástand

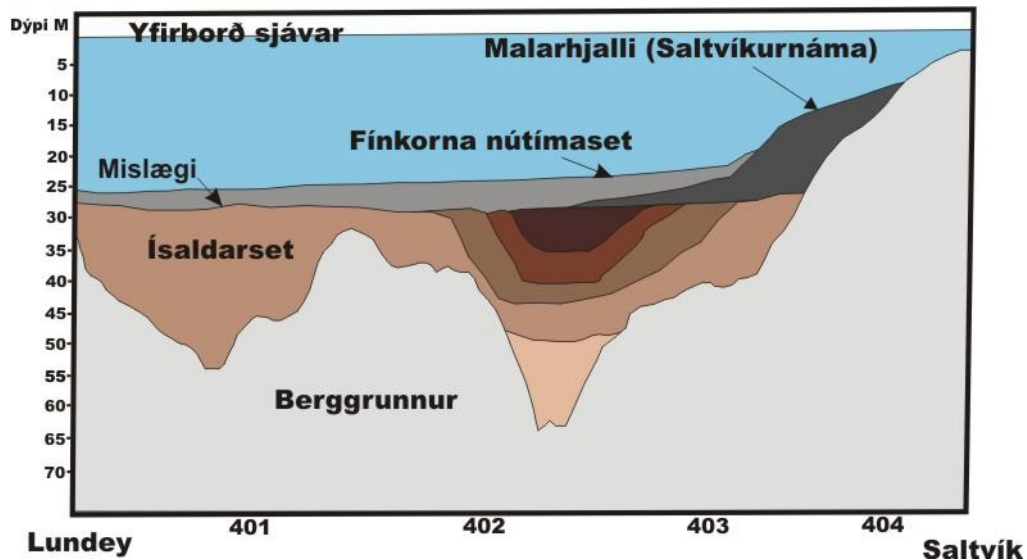
Kollafjörður einkennist af neðansjávardölum, sem ísaldarjökullinn hefur sorfið í berggrunninn, og hryggjum, sem skilja dalina að. Einn slíkur hryggur markast af Örfirisey og Akurey, annar liggur frá Laugarnesi um Engey og hinn þriðji frá Gufunesi um Viðey. Einnig eru Gunnunes, Þerney og Lundey hluti af einum hryggjum.

Í dölum milli hryggjanna eru setlög frá síðjökultíma og ofan á þeim Nútímasetlög. Til þeirra teljast m.a. malarhjallar þeir, sem Björgun ehf. hefur nýtt til efnistöku og fyrirhugar að nýta áfram.

Botngerð í Kollafirði er í grófum dráttum á þá leið að í framangreindum hryggjum er fast berg, en utan í hryggjunum gróft efni. Í dölunum milli hryggjanna er fínkornað efni, sandur og silt.

Berggrunnur í Kollafirði (þ.e. bergið í hryggjum og eyjum) er myndaður úr fjölbreytilegum bergtegundum á síðustu 2 milljónum ára eða svo. Í honum skiptast á hraunlög frá íslausum tímum og móbergs- og jökulbergslög frá jökulskeiðum. Mislægt ofan á þessum stafla og að mestu leyti ofansjávar liggur Reykjavíkurgrágrýti og setlög af ýmsu tagi.

Jökla hafa mótað yfirborð berggrunnins og skilið eftir sig framangreinda dali. Er þeir hopuðu í lok ísaldar, settist framburður þeirra í dalina. Sjávarborðslækkun í upphafi Nútíma sléttaði yfirborð þessa sets og þegar sjávarborð tók aftur að hækka, varð rofflöturinn að mislægi⁸. Ofan mislægisins myndaðist nútímaset í ýmsum myndum. Á grunnsævi myndaðist gróft grunnsævisset í mynd malarhjalla og –granda. Þetta grófa set hefur Björgun ehf unnið af hafsbotni undanfarna áratugi⁹. Mynd 5.2 sýnir endurvarpssnið yfir Kollafjörð, og má þar sjá helstu jarðmyndanir.



Mynd 5.1 Þversnið yfir Kollafjörð frá Lundey (t.v.) að Saltvík.

Kjartan Thors¹⁰ kortlagði gróf setlög í Kollafirði. Kortlagningin byggðist á endurvarpsmælingum og túlkun þeirra. Kortið má sjá í viðauka 1. Niðurstöður voru þær, að gróf setlög væri að finna á 23 stöðum í Kollafirði og þar væru samanlagt tæplega 15 milljón rúmmetrar efnis. Þessi kortlagning varð grunnur að efnistöku Björgunar ehf á svæðinu fram til þessa dags. Efnistakan frá 1983 nemur yfir 20 milljón rúmmetrum, sem er augljóslega meira en kortlagningin gaf til kynna, og eru á því nokkrar skýringar, sem ekki verða raktar hér. En ekki er við því að búast að malarefni á svæðinu endist marga áratugi í viðbót.

5.2.2 Áhrif

Áframhald efnistöku í Kollafirði mun leiða til þess að malarhjallar frá fyrri hluta Nútíma munu hverfa að mestu. Malarbotn á svæðinu mun þar með að mestu hverfa. Eftir verða gryfjur, sem smám saman munu fyllast af fínkornaðra efni. Ekki er við því að búast að upprunaleg lögun botnsins endurskapist við

⁸ Flötur sem aðgreinir jarðlög með mismunandi halla.

⁹ Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1991.

¹⁰ Kjartan Thors, 1983 a,b.

Það, heldur mun setmyndun í framtíðinni einungis draga úr mishæðum. Setframboð við núverandi aðstæður er að mestu bundið við fínefni (sand, silt, leir) og því mun hafsbotninn einkennast af þeim efnum að lokinni efnistöku. Þó er rétt að hafa í huga að gryfjur Björgunar í Kollafirði munu í framtíðinni nýttast til losunar dýpkunarefnis frá Faxaflóahöfnum, eins og nú á við um Engeyjarnámu.

Viðmið

Á undanförnum áratugum hafa Reykvíkingar tekið mól og sand ofansjávar úr malarhjöllum innan og utan borgarlandsins. Þessir hjallar eru um margt sambærilegir við hjallana neðansjávar, enda myndaðir á svipuðum tíma. Dæmi um þessa malarhjalla eru Tungumelar í Mosfellsbæ, hjallarnir í Sogamýri í Reykjavík ofl. Efnistakan hefur leitt til þess að megnið af þessum myndunum er horfið og efnistakan hefur flust í annars konar jarðmyndanir, aðallega móbergsfjöll. Áratuga efnistaka Björgunar ehf í Kollafirði hefur ekki enn fjarlægt alla malarhjalla af hafsbotni á svæðinu, en farið er að styttest í þann áfanga. Efnistakan mun þannig leiða til sambærilegra áhrifa og ofansjávar, þ.e. að malarefni hverfi af svæðinu.

Einkenni og vægi áhrifa

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

Niðurstaða

Áframhaldandi efnistaka Björgunar í Kollafirði mun leiða til þess að malarhjallar frá fyrri hluta Nútíma munu hverfa að mestu. Sú hefur einnig orðið raunin á landi á höfuðborgarsvæðinu og við það á undanförnum árum og áratugum. Ekki er talið að hjallarnir hafi sérstakt verndargildi og því talið að áhrif áframhaldandi efnistöku Björgunar í Kollafirði hafi óveruleg áhrif á jarðfræði svæðisins.

5.3 Lífríki á hafsbotni

5.3.1 Núverandi ástand

Botndýr á grófum botni

Eins og fram kemur í heimildaskrá og í viðauka 2 eru töluverðar upplýsingar aðgengilegar um lífríki hafsbotns í Kollafirði og á nálægum svæðum. Ekki hafa verið unnar heildstæðar athuganir í Kollafirði en mörg rannsóknaverkefni verið unnin í tengslum við einstök verkefni svo sem varðandi afleiðingar skolpmengunar og á síðari árum í tengslum við mat á umhverfisáhrifum vegna stórra framkvæmda á borð við Sundabraut, fráveitu frá Klettagörðum og

Ánanaustum, ný hafnarmannvirki o.fl. Þessi rannsóknaverkefni hafa flest beinst að fínkornuðu seti á svæðinu og lýsa gróskumiklu lífríki í og á botni. Fram hefur komið að ekki hefur verið talin sérstök ástæða til verndar eða varðveislu þessa lífríkis. Byggjast þær ályktanir einkum á því að um algengar tegundir er að ræða.

Minni upplýsingar hafa legið fyrir um líf á grófum botni á svæðinu, en líklegt er að það sé fátæklegra en lífríki á „mjúkum“ botni enda er það almenna reglan.

Að beiðni Björgunar var unnin rannsókn á lífríki botns í og við námur fyrirtækisins í Kollafirði. Þessi rannsókn var unnin af Sólmundi Tr. Einarssyni, og fylgir skýrsla hans í viðauka 2. Einnig nýttist samantekt sem Hafrannsóknastofnunin vann fyrir Björgun ehf og fylgir með í viðauka 4. Í þeirri samantekt er getið um óbirta rannsókn Stefáns Á. Ragnarssonar á botndýralífi við Saltvík. Stefán fann þar öðu í miklu magni. Hún myndar þar beð fyrir margar aðrar lífverur svo sem krossfisk, náhönd og sæfífla.

Rannsókn Sólmundar beindist að námum nr. 1, 5, 9, 11 og 14 völdum námum í Kollafirði (sjá mynd 2.3) Val námana réðist af því að auðvelt væri að ná sýnum af óhreyfðum botni, en ýmsar námur eru komnar svo langt í vinnslu, að óhreyfður botn innan þeirra er vandfundinn. Greind voru botndýr í sýnum, sem tekin voru í efnistökgryfjum, annars vegar, og til hliðar við þær, hins vegar. Með samanburði á þessu tvennu var þess vænst að greina mætti áhrif efnistöku á botndýrafánuna. Annað markmið verkefnis Sólmundar var að leggja mat á varðveislugildi botnfánunnar. Þar sem skýrsla hans fylgir hér með (viðauki 2), verður stiklað á stóru um niðurstöður hans.

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

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

5.3.2 Áhrif

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

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

Ekki er þess þó að vænta að allar lífverur sem voru fyrir nái sér aftur á strik í námunum.

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

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

Viðmið

Verndargildi lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Áhrif efnistöku á botndýralíf í og við efnisgryfjurnar eru bæði **bein** og **óbein**. Bein áhrif verða við það að nema efnið upp úr gryfjunni og botnlægar lífverur um leið. Óbein áhrif verða vegna gruggmyndunar. Nánar er fjallað um þann þátt í kafla 5.4.

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

Í botndýralífsrannsókn fundust afar fáar tegundir í efnisgryfjunum og við þær. Engar tegundir sem fundust teljast hafa sérstakt verndargildi. Með tilliti til þess, ásamt ofangreindri 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 takmarkað lífríki. Verndargildi þeirra lífvera sem fundust er ekki talið mikið. Þó svo að bein áhrif verði á botndýralífríki vegna efnistöku benda rannsóknir til að landnám lífvera hefjist aftur skömmu eftir að efnistöku er hætt. Með tilliti til þessa sem og þeirrar staðreyndar að efnistaka hefur átt sér stað í áratugi, er talið að vægi áframhaldandi efnistöku á botndýralíf sé **óverulegt**.

5.4 Gruggmyndun

5.4.1 Núverandi staða

Straumar í Kollafirði

Sjór í innanverðum Faxaflóa er að miklu leyti strandsjór sem streymt hefur með suðurströndinni fyrir Reykjanes þar sem hann sveigir til norðurs. Við Garðskaga fer hluti hans til norðvesturs fyrir Snæfellsnes en svigkraftur jarðar og eðlismassastraumur beinir hinum hlutanum til austurs og norðurs inn í botn Faxaflóans¹¹. Þar þræðir hann víkur og voga, sund og firði uns hann streymir norður úr flóanum og fyrir Snæfellsnes.

Í sunnanverðum Kollafirði hefur nokkrum sinnum verið mældur straumur, bæði með almennum sjórannsóknum og beinum straummælingum. Minna er um gögn úr norðanverðum Kollafirði. Heildarmyndin er sú, að straumurinn gengur inn með landi í sunnanverðum Kollafirði og til baka út í norðanverðum firðinum.

Isotopcentralen gerði umfangsmiklar rannsóknir árið 1970 fyrir sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu vegna áætlana um sameiginlega lausn á frárennslismálum¹². Árið 1994 og síðar voru framkvæmdar straummælingar norður af Akurey vegna staðsetningar á aðalútrásum og í framhaldi af þeim gert reiknilíkan af dreifingu skolpsins.

Megnið af straummælingum Isotopcentralen voru utan þess svæðis sem hér er til umræðu. Ein mánaðarlöng mæling við Gróttu getur þó átt við megin hluta þess. Einnig er til stutt mælilota, aðeins dýpra, sem Hafrannsóknastofnunin gerði 1967 og er ágætt samræmi á milli þeirra¹³. Mælingarnar við Gróttu gefa straumstefnu til norðausturs, meðalstraumhraða 10 cm/sek, frávik vegna sjávarfalla 5-20 cm/sek og tilfærslu sjávar 5 cm/sek. Er innar dregur í Kollafirði má búast við rólegra flæði í heildina inn á í firðinum en bæði dýpi, sund og nes geta framkallað lygnur, hvirfla og rastir með breytilegum hraða.

Þær tölur sem hér eru nefndar eiga fyrst og við um rólegt sumarveður en vindur getur verið fljótur að breyta þeim og í mælingunni við Gróttu sem fram fór í júlí mældust toppar sem voru um og yfir 50 cm/sek.

Dæling og grugg

Við dælingu efnis af hafsbotni er atburðarásin á þann veg, að efnið berst með dæluvökvanum (sjó) í lest dæluskipsins. Þegar þessi blanda hefur fyllt lestina, fer dæluvökvinn að renna fyrir borð. Í honum er að jafnaði nokkurt magn efnis í sviflausn. Við þetta myndast gruggflekki við skipið. Margar rannsóknir hafa beinst að afdrifum þessa gruggs, og verður nokkurra getið hér á eftir. Haft skal í

¹¹ Malmberg S.A., 1968.

¹² ISOTOPCENTRALEN, 1971a

¹³ Jóhannes Briem.

huga, að gruggið getur verið af breytilegri kornastærð. Kornastærðin ræðst af kornastærð í botnsetinu annars vegar og afli dælubúnaðar hins vegar. Þannig er öflugur dælubúnaður líklegur til að koma tiltölulega grófu efni (sand) í sviflausn og skola því fyrir borð. Afdrif gruggsins 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, að sökkhraði í töflunni er miðaður við stök korn, sem ekki hafa áhrif hvert á annað. Það er þekkt staðreynd, að í þétu gruggi hafa korn þau áhrif að auka sökkhraða hvers annars með því að mynda eins konar kekki, sem sökkva hratt til botns. Í leir og silt getur sökkhraði þannig orðið 10 til 100 sinnum meiri en sýnt er í töflunni.

Tafla 5.1 Samband kornastærðar og sökkhraða¹⁴

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

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

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

Breskar rannsóknir. Umtalsverðar rannsóknir hafa verið gerðar síðustu áratugi á áhrifum efnistöku við Bretlandseyjar, þ. á m. á gruggi frá dæluskipum.

¹⁴ Kiørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982.

Nýleg grein¹⁵ 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 svæðis¹⁶ kom í ljós að áhrifa efnistökkunnar gætti aðeins á efnistökkustaðnum. Þessi áhrif fólust í minnkun fjölbreytileika, minni þéttleika lífvera og minni lífmassa. Á móti kom, að utan efnistökkustaðarins, þ.e. í meira en 100 metra fjarlægð, mældist aukning í fjölbreytileika, þéttleika og lífmassa, auk stækkunar einstaklinga. Þessi áhrif mældust í allt að 2 km fjarlægð frá efnistökkustaðnum. Til greina kemur, að þessi áhrif stjórnist af framboði lífræns efnis frá efnistökkustaðnum.

Rannsókn á efnistökkusvæði í Norðursjó¹⁷ sýndi m.a., að fátt bendi til þess að aukin setmyndun af völdum gruggs eða sigtunar (screening¹⁸) hafi áhrif á samfélög botndýra. Vísbendingar séu um að hlutföll einstakra tegunda í makrófánunni breytist á efnistökkustað. Einnig nefna höfundar að tiltekin tegund burstorma (*Nephtys caeca*) hafi horfið af efnistökkustað, en ung eintök af tegundinni finnast á efnistökkustað 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 efnistökkuna minnki lífmassi um allt að 82% á efnistökkustað 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 efnistökkustað, en 2-4 km til suðausturs. Þetta eru stefnur sjávarfallastrauma, sem eru mjög sterkir á svæðinu. Enn fjær efnistökkustaðnum verður lífmassi hins vegar allt að tíu sinnum meiri en hann er á yfirgefnum efnistökkustöðum.

Íslensk rannsókn. Árið 2004 var gerð tilraun til að fylgjast með gruggi frá dæluskipi Björgunar ehf, Perlu, á kalkþörungasvæði í Hrútafirði¹⁹. Þessi athugun tengdist straummælingum á svæðinu vegna umhverfismats. Tilraunin var gerð með gegnskinsmæli, sem rennt var niður til botns á völdum stöðum í nágrenni efnistökkustaðar. Í stuttu máli varð niðurstaðan sambærileg við niðurstöður erlendra rannsókna, þ.e., að grófasti hluti gruggsins féll mjög hratt til botns nærri dælingarstað. Mest varð botnfallið nánast beint undir skipinu, en hluti gruggsins barst undan straumi og náði ekki botni fyrr en fjær dró. Megnið af grugginu, ekki síst grófasti hlutinn, náði botni innan 50 metra frá dælingarstað. Mælingarnar bentu til að fínasti hlutinn fari lengra, og geti borist langar leiðir í sviflausn.

¹⁵ Hitchcock & Bell, 2004.

¹⁶ Newell et al, 2004.

¹⁷ Newell, R.C. et al., 2002.

¹⁸ Sigtun er beitt þegar magn fínafna, þ.m.t. sands, er óæskilega mikið. Þá eru fínafnin sigtuð frá og skilað til baka í sjóinn. Í vinnslu af þessu tagi verður efnisflutningur til botns miklu meiri en við „hefðbundna“ efnistöku. Sigtun er ekki beitt hérlandis.

¹⁹ Jóhannes Briem, 2004.

5.4.2 Áhrif

Öllum rannsóknum ber saman um að meginhluti gruggs frá dæluskipi berist til botns skammt frá efnistökuastað. Fínasti hluti gruggsins lendir hins vegar í sviflausn, verður þar með hluti af sviflausn sjávar, þynnist hratt, berst burt með hafstraumum og er þar með úr sögunni. Sá hluti, sem eftir verður, sest til botns innan 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. Í Kollafirði, þar sem straumar eru tiltölulega veikir, þýðir þetta, að grófasti hluti gruggsins lendir aftur innan efnistökusvæðis.

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

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

2. Í stórum hluta Kollafjarðar, og þá sérstaklega við þá malarhjalla sem efnistaka beinist að, fer setmyndun ekki fram. Í rannsóknum Kjartans Thors 1984 kom í ljós, að malarmyndanir, sem síðan hafa verið nýttar, voru ekki huldar yngra seti. Þetta bendir til þess að setmyndun hafi ekki átt sér þarna stað í þúsundir ára. Af þessu má álykta, að þó að straumakerfi svæðisins sé veikt, t.d. í samanburði við strauma við Bretlandseyjar, sé það nógu öflugt til að koma í veg fyrir uppsöfnun fínkorna efnis, sem að því berst. Heildarmyndin virðist því sú, að grófari hluti gruggsins falli til botns í efnistökgryfjunum, en fínkornaðri hlutinn berist út af svæðinu í sviflausn.

Rétt er að halda því til haga, eins og Orkustofnun hefur bent á í þessu matsferli, að líklegt er að gruggmyndun fari vaxandi, þar sem æ meira af fínkorna efni lendi í sviflausn í dæluvökvanum og skolist fyrir borð á dæluskipunum, eftir því sem lengra er farið út í jaðra malarmyndananna.

Viðmið

Verndargildi lífríkis á efnistökusvæðum og næsta nágrenni þeirra.

Einkenni og vægi áhrifa

Botndýralíf í næsta nágrenni efnistökuastaða verður fyrir **óbeinum** áhrifum frá efnistökunni með því að grugg frá henni sest til utan efnistökusvæðanna. Áhrifin eru að mestu **tímabundin**, þar sem straumar í Kollafirði 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 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 Kollafirði talið vera lítið. Af þeim sökum er talið að vægi áhrifa gruggmyndunar á lífríki verði **óverulegt**.

Niðurstaða

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

5.5 Nytjastofnar

5.5.1 Núverandi ástand

Að ósk Björgunar ehf, tók Hafrannsóknastofnunin saman gögn um nytjastofna í Kollafirði og nálægum svæðum og fylgja þau gögn með í viðauka 3. Eftirfarandi umfjöllun er byggð á þeirri samantekt.

Línu- og netaveiðar eru stundaðar víðsvegar um Kollafjörð. Línuaflí var óvenju mikill árið 2006, eða rúm 120 tonn, þar af 80 tonn af ýsu. Netafli er að langstærstum hluta þorskur og var mestur árið 1997, 127 tonn. Á árinu 2006 veiddust einungis 12 tonn af þorski í net. Handfæraveiðar eru mjög litlar í Kollafirði.

Línuveiðar eru mest stundaðar á haustin og fram á vetur, ýsuaflí er mestur frá því í október til janúar, en þorskafli í desember og janúar. Netafli er langmestur í mars.

Þorskur hrygnir í takmörkuðum mæli í Kollafirði, en ekki eru gögn þaðan um hrygningu annarra nytjastofna. Egg þorsks eru svíflæg og rekur burt með straumum að hrygningu lokinni.

5.5.2 Áhrif

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

Egg helstu nytjastofna í Faxaflóa (þorsks, ýsu, skarkola og sandkola) eru svíflæg 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 aftur á dýpra vatn. Hafrannsóknarnamenn telja því ástæðu til að ganga úr skugga um að efnistaka rýri ekki nálægar sandfjörur, sem gegni lykillhlutverki í vexti og viðgangi flatfiskastofna hér við land. Í Kollafirði er sandfjörur ekki að finna í námunda við efnistökusvæði.

Egg loðnu og sandsílis eru botnlæg. Báðar tegundirnar líma egg sín við botninn. Ekki er vitað til þess að þær hrygni í Kollafirði.

Efnistaka hefur áhrif á botndýr, sem eru fæða nytjafiska. Erfitt er að meta hvort fækkun í þessum fæðuhópum hafi áhrif á þessar fisktegundir. Litlar sem engar rannsóknir hafa verið gerðar þar sem áhrif efnistöku hafa verið könnuð á stofnstærðarþróun fiska, hvort sem er hér á landi eða erlendis.

Í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun var leitað til Umhverfisstofnunar til að fá álit hennar á fram komnum niðurstöðum og ályktunum sem dregnar voru af þeim. Haldinn var fundur með fulltrúum stofnunarinnar þar sem málin voru rædd og settar fram athugasemdir. Fundargerð og athugasemdir Umhverfisstofnunar í kjölfar fundarins er hvort tveggja að finna í viðauka 6. Í athugasemdum sínum bendir Umhverfisstofnun meðal annars á að ekki sé eðlilegt að taka einungis sýni úr botni því athuga þurfi fleiri þætti í lífríkinu og vísar í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar.

Hér er bent á að í skýrslu Hafrannsóknastofnunarinnar er rætt almennt um möguleg áhrif efnistökkunnar á nytjastofna sem og fleiri þætti lífríkis sjávar. Á þeim tíma sem skýrsla Hafrannsóknastofnunarinnar var skrifuð voru ekki komnar fram niðurstöður botndýralífsathugunar. Því eru ályktanir skýrsluhöfunda byggðar á niðurstöðum rannsókna frá öðrum svæðum. Í niðurlagi skýrslu Hafró kemur eftirfarandi fram:

„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 kúfisk 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“.

Eins og fram kemur í kafla 5.3 liggja niðurstöður botndýralífsathugunar nú fyrir og gefa sýnatökur til kynna að botndýralífríki í núverandi efnisgryfjum og utan þeirra sé mjög fátækt. Framangreind tilvitnun í skýrslu Hafró um tegundafjölbreytni tengda tilveru öðu, á því ekki við um gryfjur og umhverfi þeirra í Kollafirði. Með tilliti til þessa, sem og þeirrar staðreyndar að Björgun hefur staðið fyrir efnistöku undanfarna áratugi, telur framkvæmdaraðili ekki tilefni til að efna til frekari sýnatöku á lífríki sjávar. Ef tekið er mið af aflatölum er ekki að sjá að efnistaka Björgunar hafi haft áhrif á viðgang nytjastofna í Kollafirði.

Viðmið

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

Einkenni og vægi áhrifa

Samkvæmt aflatölum úr Kollafirði árin 1991-2006 eru talsverðar sveiflur í afla á milli ára. Til samanburðar helst efnistaka Björgunar nokkuð stöðug á milli ára og því erfitt að tengja sveiflur í aflatölum við efnisnám Björgunar. Því er ekki að sjá að efnistaka Björgunar valdi beinum áhrifum á nytjastofna.

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

Niðurstaða

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

5.6 Strandrof

5.6.1 Strandrof og orsakir þess

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

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

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

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

5.6.2 Náttúrulegt strandrof í Kollafirði

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

Hólmskaupstaður

Nokkur hundruð metrum norðan við Örfirisey, milli eyjarinnar og Akureyjar, standa svartar klappir upp úr sjó en hverfa að mestu á stórstraumsflóði. Þetta eru Hólmarnir. Þeir eru, eins og önnur sker, sjófarendum fremur til ama en gagns, sérstaklega þeim sem leið eiga um Hólmasund milli Hólmanna og Akureyjar. Þrátt fyrir að njóta takmarkaðs almenningsálits nú á dögum, var í Hólmunum áður fyrr rekin verslun, allblómleg á þeirra tíma mælikvarða. Ýmsir hafa rakið sögu þessarar verslunar, en hér er stuðst við greinar Helga Þorlákssonar²⁰ og Árna Óla²¹.

Elstu heimildir um verslun í Hólmunum (Hólminum, Brimarhólmi, Grashólum, Grandahólma, Gjáhólum, eins og þeir hafa einnig verið nefndir) eru frá 1521, og versluðu þar þýskir kaupmenn. Skipalægi var þarna og voru

²⁰ Helgi Þorláksson, 1974.

²¹ Árni Óla, 1954.

sagnir um að þarna mætti finna járnhringa til að festa með skip. Danir tóku við staðnum með tilkomu einokunar 1602. Árið 1655 var einna mest verslað í Hólmi af öllum verslunarstöðum landsins. Verslunarstaðurinn var fluttur í Örfirisey á 17. öld, vafalaust vegna ágangs sjávar og þaðan til Reykjavíkur á seinni hluta 18. aldar. Hann hélt þó áfram nafni sínu, Hólmur eða Hólmskaupstaður. Í Básendaveðrinu 1799 eyddist öll byggð í Örfirisey og þó þar hafi verið byggt aftur varð hún ekki svipur hjá sjón aftur eftir það²².

Ágangur sjávar í Kollafirði

Saga Hólmskaupstaðar er kafla í sögu landbrots í Kollafirði, sem hefur stjórnað af hækkandi sjávarstöðu. Sú saga hófst í lok ísaldar, þegar sjávarborð lækkaði mjög hratt niður í -35 metra á svæðinu fyrir ca. 9 þúsund árum. Frá þeim tíma hefur sjávarborð hækkað smám saman upp í núverandi hæð²³. Sjávarborðshækkunin stendur enn yfir. Hækkunin við Faxaflóa nemur 1,3 metrum frá árinu 100 e.Kr., en á fyrri hluta 19. aldar hófst hröð hækkun, sem tengd hefur verið iðnvæðingu og hækkandi hita á jörðinni²⁴. Mælingar í Reykjavíkurhöfn frá 1956 sýna árlega hækkun sjávarborðs um 3,4 mm²⁵.

Landbrot hefur átt sér stað í ríkum mæli við Kollafjörð á undanförunum öldum. Ein heimild um það er Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns. Í greinargerð til Umhverfis- og heilbrigðisnefndar Reykjavíkur²⁶ um jarðefnanám á Faxaflóa tíndu höfundar m.a. til eftirfarandi klausur úr þessari heimild:

Þerney. „Túnið brýtur sjór í einum stað skaðliga.“ (bls. 331)

Álfsnes. „Flæðihætt er mjög fyrir flæðum. Ítem brýtur sjór af túni.“ (bls. 333)

Salltvík (Saltvík). „túnin meingrýtt, þýfð og uppblásin, brýtur sjór árlega, og hefur bærinn undan þeim skaða þrisvar færður verið, og nú þar að komið að í fjórða sinn færa þurfi.“ (bls. 349)

Siafarhoolakot, hjáleiga (Sjávarhólakot). „Tún hjáleigunnar brýtur sjór til skaða.“ (bls. 351)

Skrauthoolar (Skrauthólar). „Túnin brjóta stórviðri og er hætt við skriðu, sem engjunum spillir og úthögum.“ (bls. 351)

Likkia (Lykkja). „Túnum jarðarinnar spilla stórviðri.“ (bls. 359)

Arnarholt (Arnarholt). „Sjór brýtur land af túninu smám saman, en ekki til stórmuna.“ (bls. 370)

5.6.3 Forsaga

Strandrof og starfsemi Björgunar ehf

²² www.sjominjasafn.is

²³ Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1991.

²⁴ Gehrels o.fl., 2006.

²⁵ Páll Einarsson, 1994.

²⁶ Hjalti J. Guðmundsson, Sigurður Ásbjörnsson og Svava Steinarsdóttir, 2000.

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

a. Kjalarnes. Aðilar á Kjalarnesi töldu landbrot í Hofsvík tengjast námuvinnslu Björgunar. Árið 1993 könnuðu Þórdís Högnadóttir og Jón Eiríksson prófessor breytingar á strönd Kjalarneshrepps (frá Eyri í Hvalfirði til Saltvíkur) með samanburði á loftmyndum frá 50 ára tímabili²⁷. Niðurstaða athugunarinnar er að breytingar á strandlínu sé helst að sjá í Hofsvík. Höfundar leggja ekki mat á orsakir landbrotsins, en undirstrika áhrif sjávarborðshækkunar á tímabilinu. Hækkun sjávarstöðu á svæðinu hefur mælst 2-3 cm á áratug frá árinu 1956 þegar mælingar hófust²⁸. Í þessu samhengi er vert að hafa í huga að landbrot er ekki nýtt fyrirbrigði í Kjalarneshreppi. Kjalarnesingar hafa öldum saman þurft að sæta ágangi sjávar. Mikilvæg heimild um það er Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns eins og tilvitnun í kafla 5.6.2 hér á undan gefur til kynna. Er þar m.a. haft eftir höfundum Jarðabókarinnar að þá hafi þurft að færa Saltvíkurbæinn í fjórða sinn vegna landbrots.

b. Engeyarsund. Þegar Reykjavíkurhöfn vann að gerð olúgarðs við Örfirisey (Eyjargarðs) á síðasta áratug 20. aldar, töldu hafnaryfirvöld að efnistaka í Akureyjarnámu, sem er í þröskuldi við innsiglinguna milli Akureyjar og Engeyjar, kynni að hafa neikvæð áhrif á öldufar við garðinn. Ákveðið var að setja námuvinnslunni tiltekin takmörk meðan málið væri rannsakað. Siglingastofnun var falið að kanna þetta mál²⁹. Niðurstöður voru á þann veg að námugrófturinn hefði umtalsverð áhrif til minnkunar ölduhæðar við Eyjargarð en ekki hið gagnstæða. Þegar niðurstöður Siglingastofnunar lágu fyrir var takmörkunum aflétt.

Skýrsla um landbrot á norðvesturhluta Engeyjar³⁰, sem gerð var að undirlagi Reykjavíkurhafnar, leiddi í ljós að land brotnar mjög hratt á norðvesturenda eyjarinnar. Á grundvelli loftmynda og sagna manna sem til þekkja ályktar höfundur að landbrot á vesturenda Engeyjar hafi ágerst mjög á undanförunum árum (1979 til 1996) og telur að breytingar á öldusveigju vegna dýpkunar Akureyjarnámu eigi þátt í þessari þróun.

c. Viðey. Örlygur Hálfðánarson, hefur nokkrum sinnum gagnrýnt Reykjavíkurhöfn og Björgun ehf fyrir að valda auknum rofhraða Viðeyjar með dýpkunum á Viðeyjarsundi. Ekki verður séð að rök séu fyrir þessari fullyrðingu enda eru sjávarstöðubreytingar og eðli bergs í Viðey (móberg) fullnægjandi skýringar á rofinu. Strandrof hefur verið umfangsmikið í Viðey á undanförunum öldum og er m.a. fjallað um það í Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns.

²⁷ Þórdís Högnadóttir og Jón Eiríksson, 1993.

²⁸ Páll Einarsson, 1994.

²⁹ Sigurður Sigurðarson, 1997.

³⁰ Þórhildur Guðmundsdóttir, 1996.

5.6.4 Áhrif

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

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

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

Í rannsókninni voru skoðuð áhrif breytinga í næsta nágrenni 12 náma sem sótt verður um leyfi fyrir á næsta leyfistímabili. Notuð var svokölluð kennialda úr suðvestri með eins árs endurkomutíma, með ölduhæð (Hs) upp á 11,2 m, sveifutíma (Tp) 15,1 s og vindhraða 26 m/s. Ástæða þess að notast er við þessar forsendur er sú að um er að ræða tíðustu vindáttina, og er miðað við ölduhæð sem getur komið á árs fresti á þessu svæði.

Viðmið

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

Í skýrslu sinni setur Siglingastofnun fram tillögur um hver ásættanleg mörk skuli vera fyrir breytingar á ölduhæð og ölduálagi. Þessi mörk byggir hún að verulegu leyti á reynslu hér á landi, en ekki munu liggja fyrir erlendar viðmiðanir af þessu tagi. Viðmiðunarmörk Siglingastofnunar eru sýnd í töflu 5.2.

Tafla 5.2 Viðmiðun Siglingastofnunar fyrir ásættanleg mörk fyrir breytingar á ölduhæð.

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

Ef hækkun öldu er í prósentum talið meiri en þau viðmiðunarmörk sem gefin

eru hér að ofan er talið að hætta sé á auknu strandrofi. Þetta á þó ekki við í öllum tilvikum enda, gerir Siglingastofnun ekki athugasemdir við 13% aukningu ölduhæðar við Leiruvogsnámu og 10% aukningu við Þerneyjarnámu. Í báðum tilfellum er núverandi ölduhæð lítil vegna skjóls og verður áfram lítil þrátt fyrir aukningu.

Einkenni og vægi áhrifa

Að teknu tilliti til þeirra viðmiða sem Siglingastofnun notar bendir allt til þess, að áhrif efnistöku 2008-2018 verði **lítil** á strandrof við Kollafjörð. Helst er við því að búast að strandrof aukist við norðvesturenda Engeyjar og Geldinganness, en einnig innst í Saltvík. Fyrrgreindu svæðin tvö einkennast af allháum grágrýtisklettum, sem eru líklegir til að þola vel álag af völdum brims. Fjaran í Saltvík er hins vegar malar- og sandfjara og því fer hækkun öldu yfir viðmiðunarmörk.

Á heildina litið þá mun aukin efnistaka á næsta leyfistímabili 2008-2018 í 9 af 12 námum Björgunar í Kollafirði hafa **óveruleg áhrif** á hækkun öldu og þar af leiðandi á landbrot. Viðbótarefnistaka úr 3 námum er talin munu auka strandrof umfram náttúruleg áhrif.

Mótvægisáðgerðir

Siglingastofnun hefur unnið að gerð sjóvarnargarða víða um land undanfarin ár. Þær framkvæmdir eru þýðingarmestu mótvægisáðgerðir gegn strandrofi. Samkvæmt ofangreindu er helst búist við að efnistaka Björgunar geti aukið hættuna á strandrofi við norðvesturenda Engeyjar og Geldinganness, en einnig í Saltvík. Vegna strandgerðar er ekki talin ástæða til að halda út í svo viðamiklar áðgerðir á næstunni sem sjóvarnir eru.

Niðurstaða

Niðurstöður Siglingastofnunar eru að stækkun þriggja náma í Kollafirði, Akureyjarnámu, Lundeyjardjúpsnámu og Saltvíkurnámu valdi breytingum á öldufari, sem líklegar séu til að auka strandrof frá núverandi ástandi. Aðrar námur, 9 talsins, séu undir mörkunum. Talið er að vægi áhrifa sé **óverulegt** vegna strandgerðar og ekki lagt til að farið verði út í svo viðamiklar áðgerðir sem sjóvarnir eru.

5.7 Mannvirki og skipulag

5.7.1 Núverandi staða

Efnistaka í Kollafirði fer fram utan netlaga, eða utar en 115 m frá stórstraumsfjöruborði. Engu að síður þarf að huga að því hvort núverandi efnisgryfjur og áframhaldandi efnistaka hafi mögulega áhrif á mannvirki sem staðsett eru neðansjávar. Að auki þarf að huga að hvort áframhaldandi efnistaka komi til með að standa í vegi fyrir framtíðarskipulagsáformum Reykjavíkurborgar. Til þess að komast að raun um þessa þætti voru sett inn á eitt kort stofnlagnir Orkuveitu Reykjavíkur, núverandi efnisgryfjur Björgunar og framtíðaráform og einnig skipulagsáform Reykjavíkurborgar sem ná út í sjó og gætu mögulega haft áhrif á efnistöku (mynd 5.2).

5.7.2 Áhrif

Hér að neðan er lýst hugsanlegri skörun hagsmuna á milli efnistöku Björgunar og annarrar nýtingar á svæðinu. Bent skal á að umfjöllun og ákvarðanataka um nýtingu einstakra náma og hugsanlegar skorður við nýtingu náma mun fara fram í tengslum við veitingu iðnaðarráðuneytisins á nýtingarleyfi.

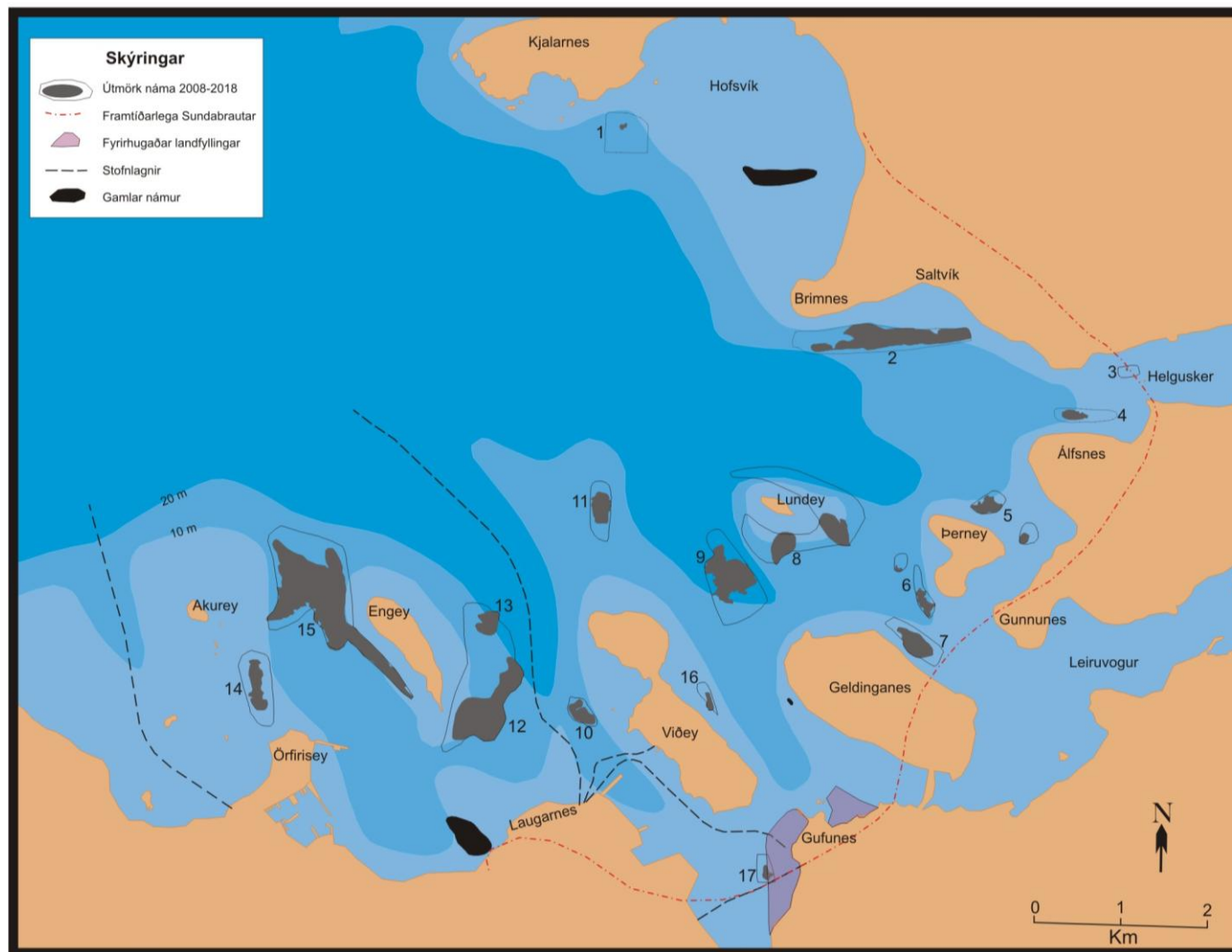
Stofnlagnir

Núverandi efnisgryfjur hafa engin áhrif á stofnlagnir Orkuveitunnar í sjó sem sjá má á mynd 5.2. Hið sama á við um þau námusvæði sem sótt er um til stækkunar til 2018. Þess fyrir utan ber að geta þess að áhafnir dæluskipa Björgunar gjörþekkja þessar lagnir enda eru þær m.a. sýndar á sjókortum og hafa verið færðar inn í siglingatæki skipanna.

Skipulagsáform Reykjavíkurborgar

Sem sjá má á mynd 5.2 er áformað að leggja Sundabraut frá Laugarnesi, yfir (undir) Elliðavog og Gufunes og þaðan til norðurs yfir sundin og út á Kjalarnes. Miðað við legu fyrirhugaðrar Sundabrautar eru þrjár efnisgryfjur sem athuga þyrfti nánar. Sundabraut mun fara yfir Kollafjörð og um leið Helguskersnámu, eða námu 3. Á leið sinni úr Geldinganesi á Gunnunes mun Sundabraut liggja í jaðri námu nr. 7 eða Leiruvogsnámu. Lega fyrirhugaðrar Sundabrautar yfir Elliðavog mun fara nálægt námu 17, eða Gufunesnámu. Áætlað er að leggja Sundabraut í göng undir Elliðavog og því ættu ekki að verða áhrif vegna þessarar námu.

Í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2001-2024 er áætlað að útbúa landfyllingar út frá Gufunesi og í Eiðsvík. Náma 17, Gufunesnáma, lendir undir landfyllingu út frá Gufunesi.



Mynd 5.2 Námur Björgunar, stofnlagnir og mannvirki í Kollafirði samkvæmt gildandi aðalskipulagi.

Aðrir líklegir hagsmunaárekstrar

Í umsögn frá Faxaflóahöfnum kemur fram að náma nr. 10, Hjallaskersnáma, sé staðsett í innsiglingalínu Sundahafnar. Af þeim sökum sé ekki æskilegt að efnistöku verði framhaldið á þeim stað. Faxaflóahafnir höfðu einnig athugasemdir varðandi efnistöku úr Hólmanámu nr. 14 þar sem staðsetning hennar er á þeim stað þar sem til landfyllinga gæti komið í framtíðinni út frá Örfirisey.

Einkenni og vægi áhrifa

Beinir hagsmunaárekstrar verða vegna nýtingar þriggja náma eða náma nr. 3, 10 og 17. Náma 7 er í jaðri fyrirhugaðrar Sundabrautar og því óljóst hvort áhrif verði. Verði á næstu árum farið í landfyllingar úti fyrir Örfirisey er náma 14 innan þess svæðis.

Mótvægisaðgerðir

Þrátt fyrir hagsmunaárekstra telur Björgun þá ekki vera þess eðlis að þeir ættu að koma í veg fyrir frekari efnistöku. Hvað námu 10 varðar telur Björgun að hægt verði að hafa samráð við Faxaflóahafnir varðandi efnistöku á þeim slóðum sem ekki myndi trufla innsiglingu skipa. Meginhluti Leirvogsnámu nr. 7 liggur utan legu fyrirhugaðrar Sundabrautar. Björgun telur að hafa þurfi samráð við Vegagerðina komi til þess að efnisgryfjan lendi að hluta innan vegstæðis.

Efni úr námum 3, 14 og 17 er tiltölulega dýrmætt, og því væri mikilvægt fyrir Björgun að fá leyfi til að nýta það efni. Komi til landfyllinga og framkvæmda sem námurnar hafa áhrif á er möguleiki á að fylla í gryfjurnar með ódýrara efni annars staðar frá.

Niðurstaða

Hagsmunaárekstar verða en talið er að hægt sé að leysa þá með samráði við viðeigandi aðila um fyrirkomulag við efnistöku þannig að hægt verði að nýta efni úr námunum án þess að hafa áhrif á framkvæmdaáform.

Í tillögu að matsáætlun var þess getið að ekki væri fyrirfram talin ástæða til að efna til vöktunar á botndýrafánu í Kollafirði. Liggja til þess tvær ástæður. Önnur er sú að hugsanleg áhrif efnistöku eru væntanlega komin fram vegna efnistöku undanfarinna áratuga. Hin er sú, að ekki er auðvelt að skipuleggja vöktunarverkefni sem greini breytingar á lífríki á botni og geti rakið þær til starfsemi Björgunar ehf fremur en annarra þátta. Meðal umhverfisþátta, sem áhrif kunna að hafa á botndýralíf í Kollafirði, má til dæmis nefna nýlegar breytingar á frárennsli frá Reykjavík og hækkingu hitastig sjávar. Einnig er þess að geta að vöktunarvinna þyrfti að leiða til greiningar á náttúrulegum sveiflum í samsetningu botndýrafánunnar og aðgreiningar þeirra frá breytingum af öðrum völdum. Efi leikur á að þetta sé gerlegt.

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

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

Líkanreikningar gáfu til kynna að frekari efnistaka myndi líklega hafa þau áhrif á þrjú strandsvæði að ölduálag yrði meira og því auknar líkur á strandrofi. Engu að síður var talið að strandrof væri ekki það mikið að ástæða væri til kosta miklu til við að verja ströndina. Líkanreikningarnir gefa ekki tilefni til markvissrar vöktunar.

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

HEILDARÁHRIF OG NIÐURSTÖÐUR

Björgun hefur staðið fyrir efnistöku í Kollafirði í tugi ára. Til stendur að útvíkka þær námur sem nýttar hafa verið þann tíma. Ekki verða opnaðar nýjar námur. Til þess að meta möguleg umhverfisáhrif framtíðarvinnslu, voru unnir líkanreikningar sem gefa til kynna hvort stækkun efnisgryfja hafi áhrif á strandrof. Einnig var lífríki á námusvæðum rannsakað. Líkanreikningarnir gefa til kynna að stækkun námanna gæti aukið álag á þrjú strandsvæði. Þar sem um klettaströnd er að ræða er talið að áhrifin verði lítil. Ekki er talin ástæða til mótvægisáðgerða vegna þessa.

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. Sökum þess að verndargildi lífríkis er talið lítið á þessum slóðum er talið að vægi áhrifa vegna gruggmyndunar verði óveruleg.

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

Veiði nytjastofna hefur verið nokkuð sveiflukennd síðustu árin en veiðin er einkum á línu, net og handfæri. Veiði hefur átt sér stað samhliða efnistöku í áratugi. Ekki er talið að efnistaka hafi áhrif á hrygningu nytjastofna.

Þrjár námanna sem eru til umfjöllunar eru staðsettar þar sem fyrirhugað er að hafa mannvirki í framtíðinni. Unnt er að halda efnistöku áfram á þessum stöðum, en ef til framkvæmdanna kemur verður unnið að því í samráði við framkvæmdaraðila að fylla upp í efnisgryfjurnar með dýpkunarefni eða annars konar fyllingarefni. Ákvarðanir um efnistöku í einstökum námum verða teknar í tengslum við nýtingarleyfið sem unnið verður í kjölfar mats á umhverfisáhrifum.

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

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

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

Tafla 7.1 Umhverfisáhrif efnistöku Björgunar í Kollafirði.

<i>Áhrifaþættir</i>	<i>Umvhverfisáhrif (lýsing)</i>	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	<i>Mótvægisáðgerðir</i>
Jarðfræði Kaflí 5.2 bls. 38	Malarhjallar frá Nútíma fjarlægðir að mestu. Slík hefur einnig orðið raunin á landi á höfuðborgarsvæðinu undanfarin ár. Hjallarnir eru ekki taldir hafa verndargildi.	Bein varanleg áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum
Lífriki á hafsbotni Kaflí 5.3 bls. 40	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 Kaflí 5.4 bls. 43	Grugg sem verður til við uppdælingu efnis er talið ferðast um 50-300 m frá dælingarstað. Þar sem gruggið sest til er talið að áhrif geti orðið á lífríki.	Óbein áhrif, en óveruleg.	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum
Nytjastofnar Kaflí 5.5 bls. 47	Sveifur hafa verið í veiði á nytjastofnum í Kollafirði í mörg undanfarin ár. Allan þann tíma og meira til hefur Björgun viðahaldið stöðugri efnistöku á svæðinu. Hagsmunir Björgunar og sjómanna hefur ekki skarast til þessa og ekki er talið að svo verði í framtíðinni.	Óveruleg	Ekki talin þörf á mótvægisáðgerðum
Strandrof Kaflí 5.6 bls. 50	Þrjú strandsvæði eru talin verða fyrir auknu ölduláagi vegna útvíkkunar efnisgryfjanna. Slíkt getur valdið auknu strandrofi. Vegna strandgerðar er ekki talið að þörf sé á mótvægisáðgerðum vegna þessa.	Óbein áhrif, en óveruleg.	Ekki lagt til að farið verði út í svo viðamiklar mótvægisáðgerðir sem strandvarnir eru.
Mannvirki og skipulag Kaflí 5.7 bls. 55	Nokkrar námur Björgunar eru á stöðum þar sem fyrirhugað er að staðsetja mannvirki í framtíðinni	Hagsmunaárekstrar fyrir hendi.	Verði fyrirhugaðar framkvæmda-hugmyndir að veruleika þar sem hagsmunaárekstrar geta orðið er gert ráð fyrir að koma þurfi til mótvægisáðgerða í samráði við viðeigandi aðila.

8 HEIMILDIR

- 1) Árni Hjartarson, 2003. *Sundabraut, Reykjavík: Þverun Kleppsvíkur með jarðgöngum*. 3308 OST **GRG ÁH-2003/06** 4: +kort.
- 2) Árni Hjartarson og Sigbjörn Guðjónsson, 1984. *Reykjavíkurhöfn. Jarðfræðin við Sundin blá*. 12385 Orkustofnun **OS-84034/VOD-04** 35.
- 3) Árni Óla, 1954. *Hólm skaupstaður. Kaflar úr sögu Örfiriseyjar*. Gamla Reykjavík, Ísafoldarprentsmiðja.
- 4) Björn Erlendsson, Hannes J. Valdimarsson og Jónas Elíasson, 1974. *Sundahöfn. Tilraunir með ölduhreyfingu vindalda úr austri. Skýrsla nr. 1*. 11014 **OS-SFS-7420** 3.
- 5) Department for Communities and Local Government, 2002. *Marine Minerals Guidance 1: Extraction by dredging from the English seabed*.
- 6) 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.
- 7) Guðmundur Vigfússon, Jónas Elíasson og Þorbjörn Karlsson, 1974. *Öldusveigja í Faxaflóa*. 10
- 8) 992 Orkustofnun **OS-SF-7406** 23.
- 9) 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.
- 10) Guðmundur Víðir Helgason og Jörundur Svavarsson, 1991. *Botndýralíf í Þerneyjarsundi*. Líffræðistofnun Íslands, fjölrit nr. 30.
- 11) Helgi Þorláksson, 1974. *Hólmurinn við Reykjavík*. Safn til sögu Reykjavíkur. Sögufélagið.
- 12) Hitchcock, D.R., and S. Bell, 2004. *Physical Impacts of Marine Aggregate Dredging on Seabed Resources in Coastal Deposits*. Journal of Coastal Research, 20, 1. 101 – 114.
- 13) Hjalti J. Guðmundsson, Sigurður Ásbjörnsson og Svava Steinarsdóttir, 2000. *Jarðefnanám á Faxaflóa*. Greinargerð til Umhverfis- og heilbrigðisnefndar Reykjavíkur.
- 14) Hygum, B., 1993. *Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofvinding i havet*. Danmarks Miljøundersøgelser. 68 bls. Faglig rapport fra D MU, nr. 81.
- 15) ISOTOPCENTRALEN, 1971a. Recipientundersøgelse ved Reykjavik i 1970. RAPPORT, København 16.08.1971. 545.07 (in Danish).
- 16) Jarðabók Árna Magnúson og Páls Vídalíns, Gullbringu og Kjósarsýsla. Hið

- Íslenska fræðafélag, Kaupmannahöfn. 3 bindi Kaupmannahöfn 1923-24.
- 17) Jóhannes Briem. *Óbirtar niðurstöður Hafrannsóknastofnunarinnar úr strømmælingum við Gróttu* 1967.
 - 18) Jóhannes Briem, 2002. *Mælingar á straumum, hita og seltu í Arnarfirði frá 5. júlí til 15. september árið 2001*. Hafrannsóknastofnunin, júní 2002.
 - 19) Jörundur Svavarsson, 2004. *Lífriki á botni neðansjávar út af Gufunesi*. Líffræðistofnun Íslands, fjölrit nr. 70.
 - 20) Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason, 2002. *Botndýralíf við Sundahöfn*. Líffræðistofnun Íslands, fjölrit nr. 66.
 - 21) Jörundur Svavarsson, 2002. *Lífriki botns við skólpuþrásarstað undan Ánanaustum - staða eftir opnun skólprásar*- Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík.
 - 22) Jörundur Svavarsson. 2000. *Botndýralíf við mynni Leiruvogs*. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar. Líffræðistofnun Íslands, fjölrit nr. 52.
 - 23) Jörundur Svavarsson, 2000. *Lífriki botns á fyrirhuguðum skólpuþrásarstað út af Klettagörðum*. Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík.
 - 24) Jörundur Svavarsson 1996. *Lífriki botns á fyrirhuguðum skólpuþrásarstað við Ánanaust*. Skýrsla til Gatnamálastjórans í Reykjavík.
 - 25) Karl Gunnarsson, 1997. *Segulmælingar á sjó vegna Sundabrautar*. 13799 Orkustofnun **OS-97057** 40.
 - 26) Karl Gunnarsson, 1997. *Segulmælingar á sjó við Reykjavík 1997*. 13804 Orkustofnun **OS-97058** 10.
 - 27) Kiørboe, T.& F. Møhlenberg, 1982. *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpavirkning ved ral- og sandsugning*. Fredningsstyrelsen, miljøministeriet.
 - 28) Kjartan Thors, 1978. *Setþykktarmælingar á Sundunum við Reykjavík í ágúst 1978*. 14360 Hafrannsóknastofnun 42.
 - 29) Kjartan Thors, 1981. *Environmental Features of the Capelin Spawning Grounds South of Iceland*. Rit Fiskideildar 6.
 - 30) Kjartan Thors, 1983 (a). *Jarðlagaskipan á Kollafjarðarsvæði*. Skýrsla um seismiskar endurvarpsmælingar sumarið 1983. Hafrannsóknastofnunin.
 - 31) Kjartan Thors, 1983 (b). *Rúmmál grófra setlaga á Kollafjarðarsvæði*. Hafrannsóknastofnunin.
 - 32) Kjartan Thors og Guðrún Helgadóttir, 1980. *Kalkþörungur í Húnaflóa og hugsanleg nýting þeirra*. J.Agr.Res.Icel. 12,1: 85 – 92.
 - 33) 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.

- 34) Malmberg, S.A. 1968. *Beinar straummælingar á hafi úti*. Straummælingar í Faxaflóa 12.-13.8. 1966. Náttúrufræðingurinn 37 (1-2), 64-76.
- 35) Newell, R.C., Seiderer, L.J., Simpson, N.M. & Robinson, J.E. 2002. *Impact of Marine aggregate Dredging and Overboard Screening on Benthic Biological Resources in the Central North Sea: Production Licence Area 408, Coal Pit*. Marine Ecological Surveys Limited Technical Report No ER1/4/02 to the British Marine Aggregate Producers Association. 72 pp.
- 36) Newell, R.C., L.J. Seiderer, N.. M. Simpson, and J. E. Robinson, 2004. *Impacts of Marine Aggregate Dredging on Benthic Macrofauna off the South Coast of the United Kingdom* . Journal of Coastal Research, 20, 1. 115 – 125.
- 37) Páll Einarsson, 1994. *Crustal movements and relative sea level changes in Iceland*. Í : Gísli Viggósson (ritstj.), Proceedings of the Hornafjörður International Coastal Symposium.
- 38) Sigurður Sigurðarson, 1997. *Áhrif dýpkunar á utanverðu Engeyarsundi á sjólag á sundinu innanverðu*. Siglingastofnun Íslands.
- 39) Skipulagsstofnun, 2005. *Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa*. Skipulagsstofnun.
- 40) www.sjominjasafn.is. Vefsíða sjóminjasafnsins við Grandagarð í Reykjavík.
- 41) Þórdís Högnadóttir og Jón Eiríksson, 1993. *Breytingar á strandlínu við Kjalarnes 1945-1993 út frá athugunum á loftmyndum*. Raunvísindastofnun Háskólans.
- 42) Þórhildur Guðmundsdóttir, 1996. *Landbrot á norðvesturhluta Engeyjar – Lausleg könnun á þróun strandlengju Engeyjar og hugsanlegum orsökum landbrots*. Tæknideild Reykjavíkurbarnar.
- 43) Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson, 2000. *Um jarðsjávarnám á Laugarnessvæðinu í Reykjavík*. 2828 OST **GRG ÞHH-ÁH-2000/15** 4.
- 44) Þorsteinn Jósepsson ofl., 1982. *Landið þitt Ísland – 4. bindi S-T*. Örn og Örlygur.

9 VIÐAUKAR

Viðauki 1- Námur í Kollafirði. Dýptarkort.

Viðauki 2 – Botndýr við námur Björgunar í Kollafirði og Hvalfirði.

Viðauki 3 – Afli á svæðum í Faxaflóa þar sem malar- og sandnám er stundað á sjávarbotni.

Viðauki 4 – Efnistaka í Faxaflóa, lífríki botns, nytjastofnar og hrygning.

Viðauki 5 – Kollafjörður, öldufarsrannsóknir.

Viðauki 6 – Samráð við Umhverfisstofnun vegna lífríkisrannsókna.

VIÐAUKI 1

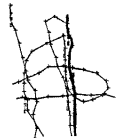
Námur Björgunar í Kollafirði - Dýptarkort



Viðauki nr.1

NÁMUR BJÖRGUNAR EHF Í KOLLAFIRÐI

MAÍ 2008
JARÐFRÆÐISTOFA
KJARTANS THORS EHF



Inngangur

Þessi skýrsla inniheldur kort af námum Björgunar ehf í Kollafirði og er fylgiskjal með mati á umhverfisáhrifum efnistöku félagsins á leyfistímabilinu 2008 -2018. Einfaldari útgáfur af kortunum eru í meginþexta matsskýrslunnar.

Kortin

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

1. Dýptarmælir, Marimatech E-Sea Sound 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 Sjómælinga Íslands (og Faxaflóahafna). Kortin voru síðan teiknuð í Terramodel hugbúnaði og AutoCAD.

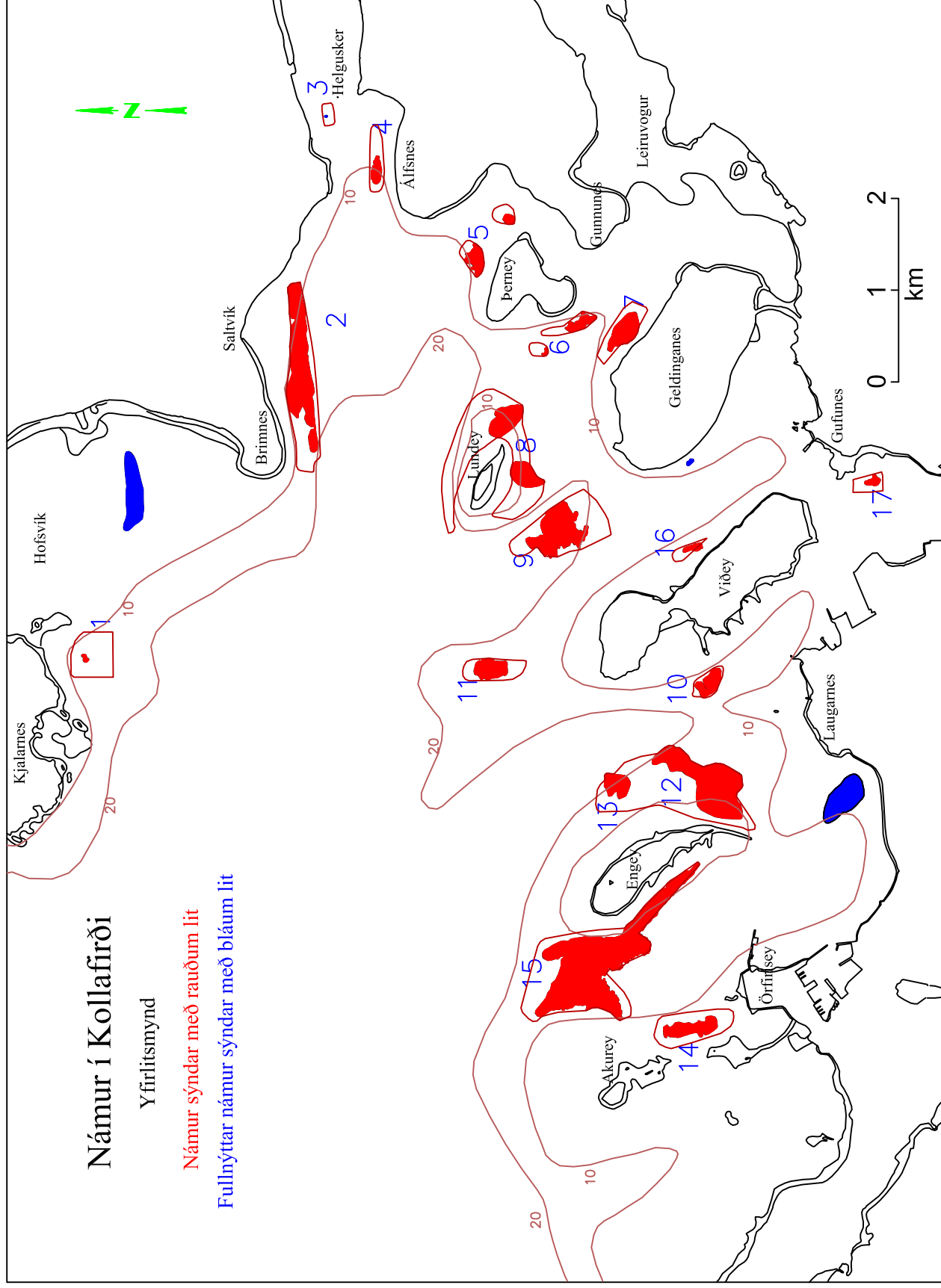
Hnit á kortunum eru í UTM-kerfi, WGS84 datum. Strandlína er fengin frá Sjómælingum Íslands, og sömuleiðis eru dýptarlínur á yfirlitskortum frá Sjómælingum.

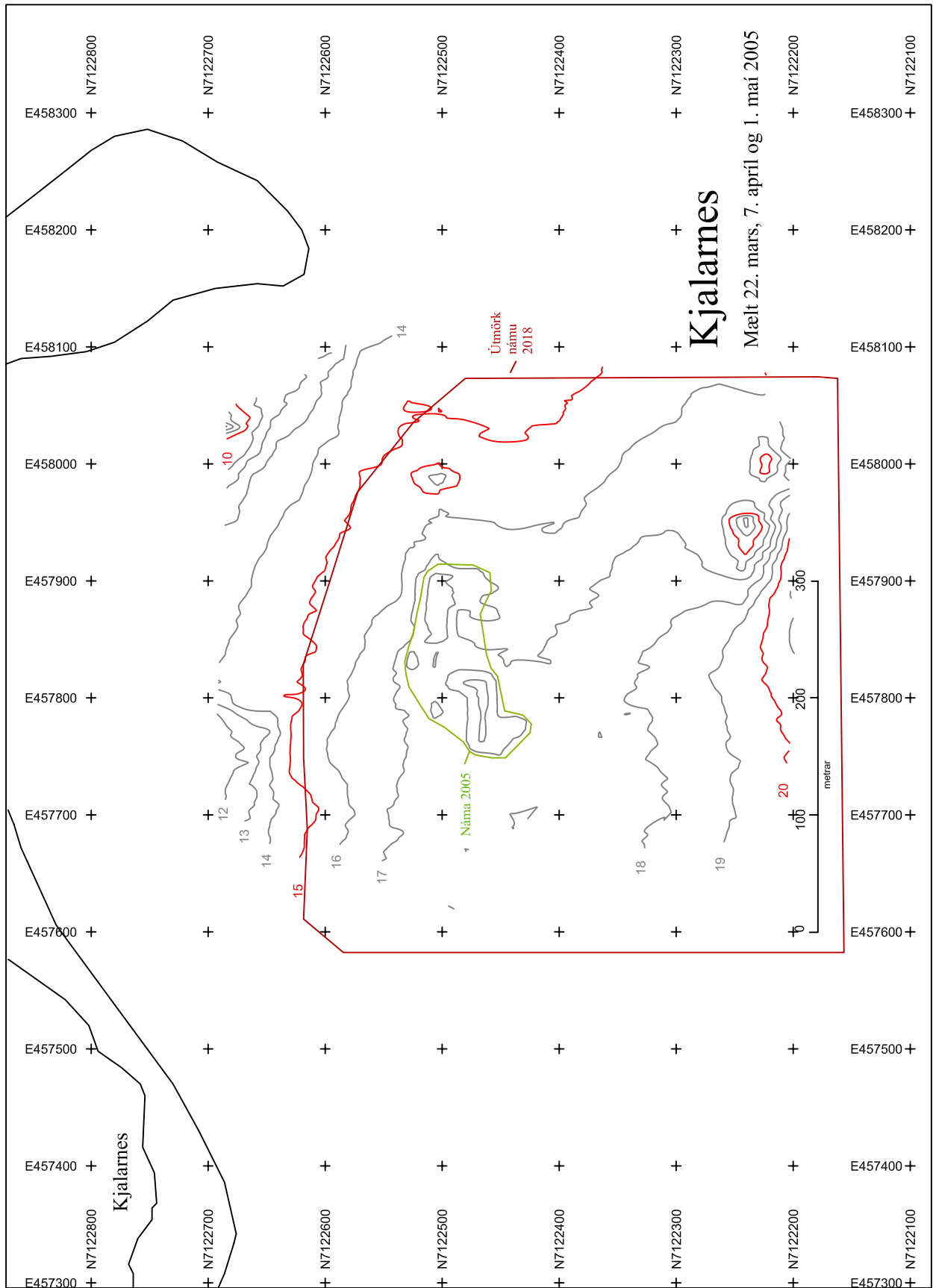
Námur í Kollafirði

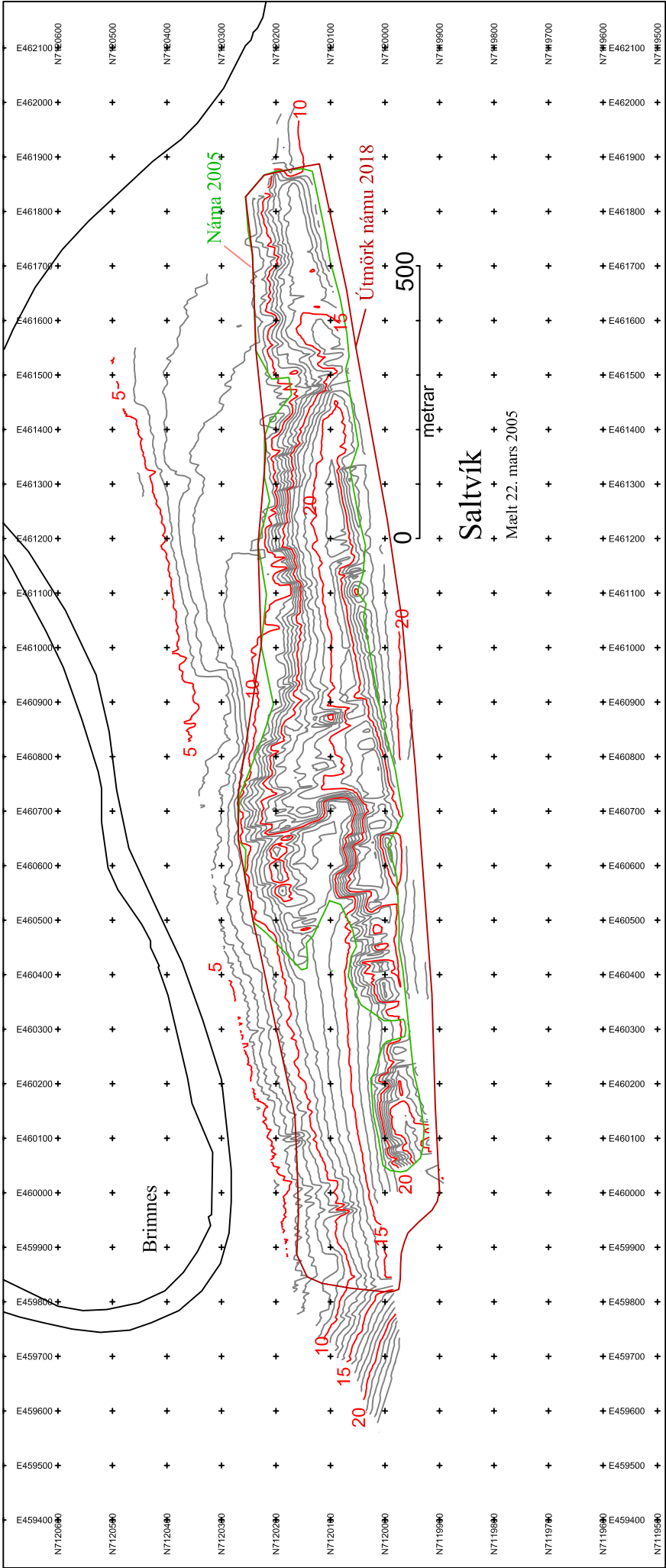
Yfirlitsmynd

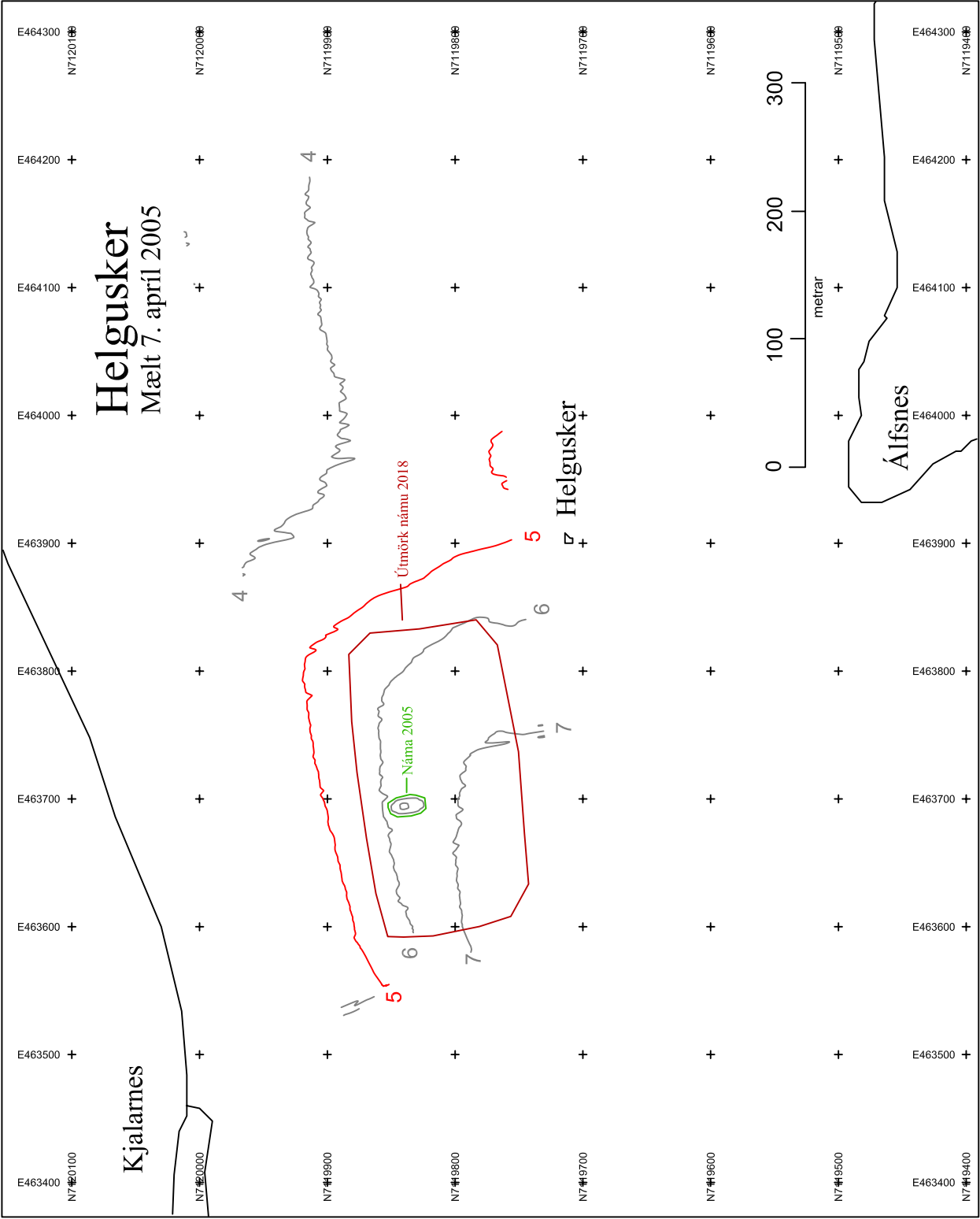
Námur sýndar með rauðum lit

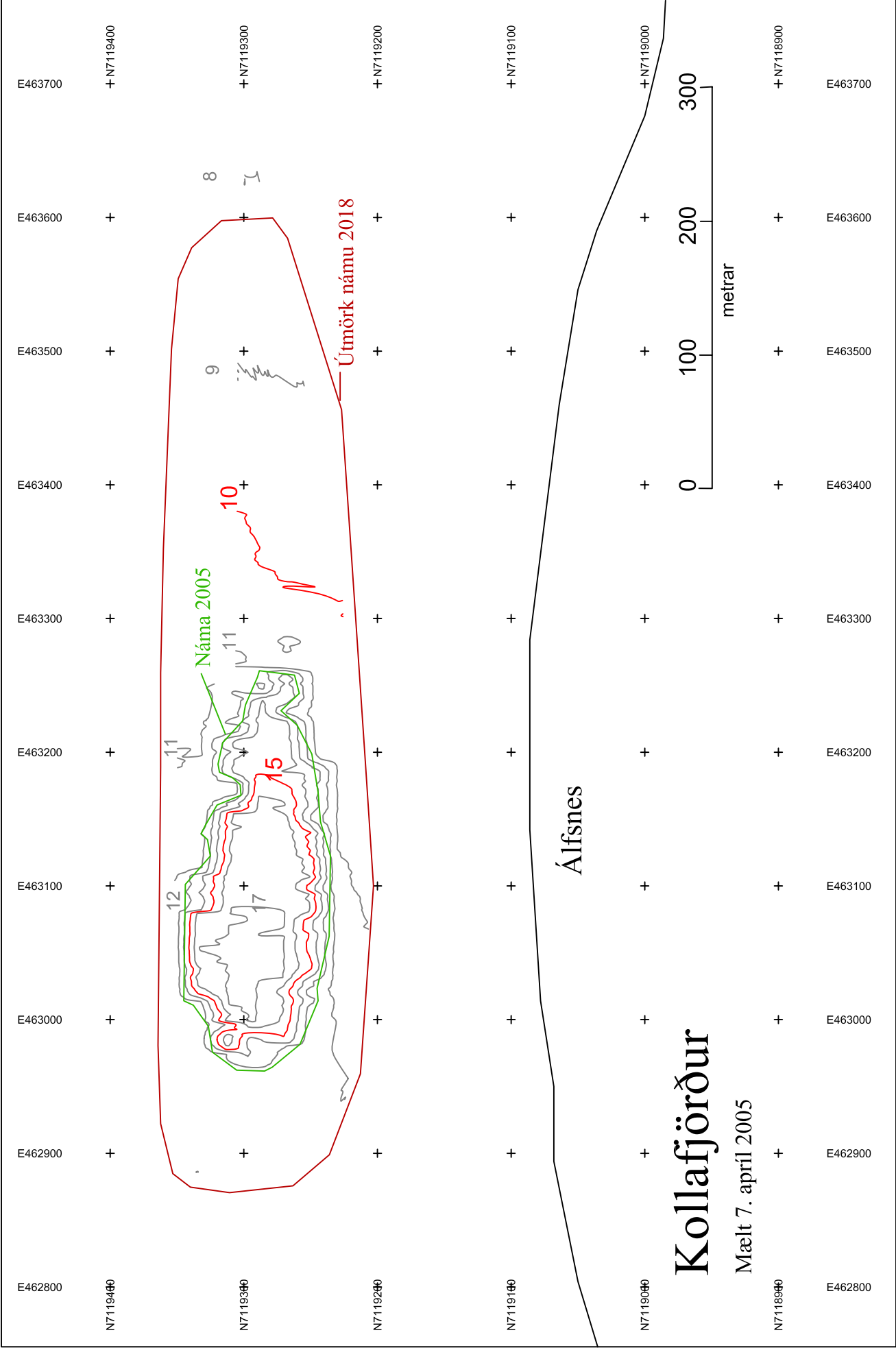
Fullnýttar námur sýndar með bláum lit

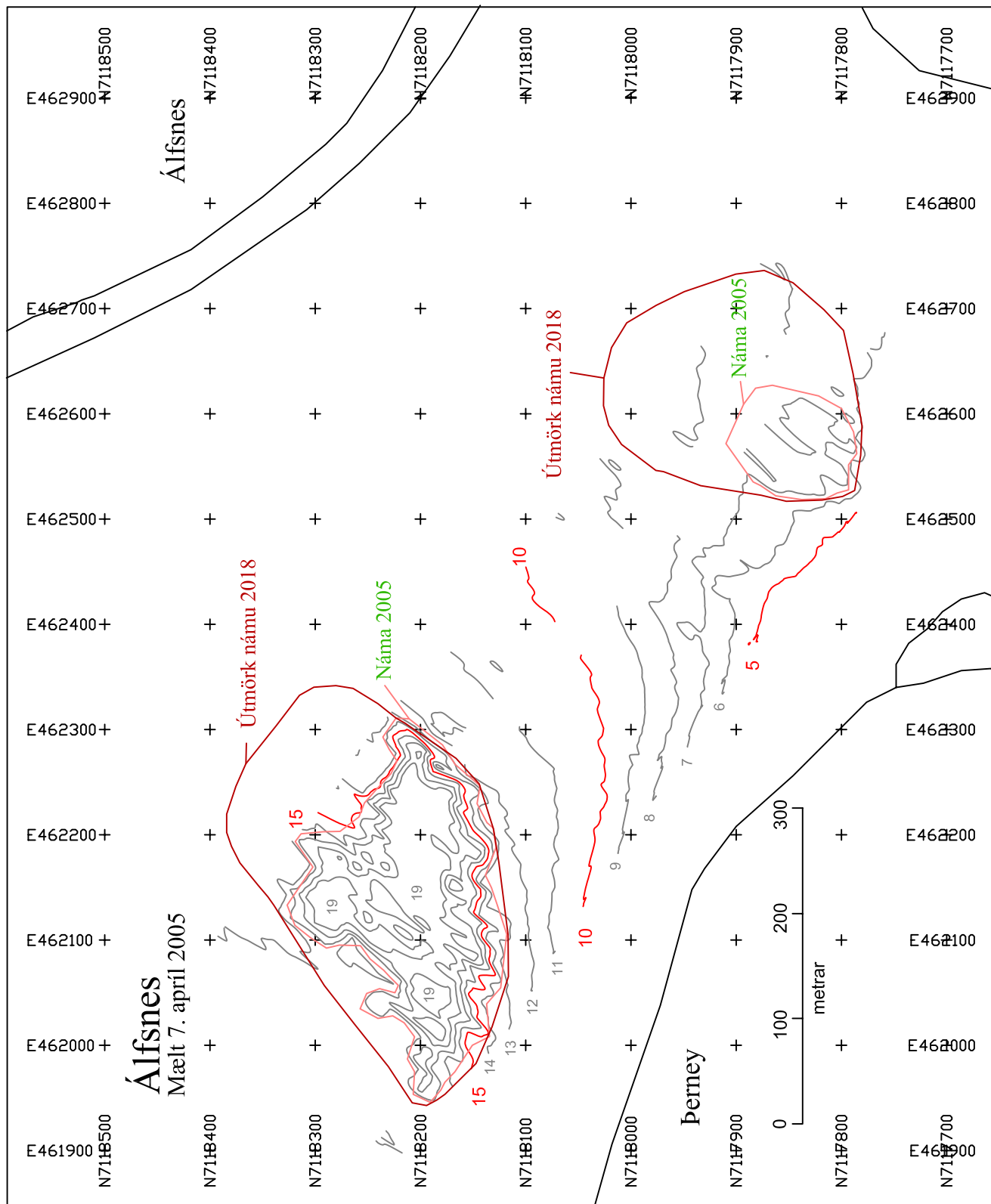


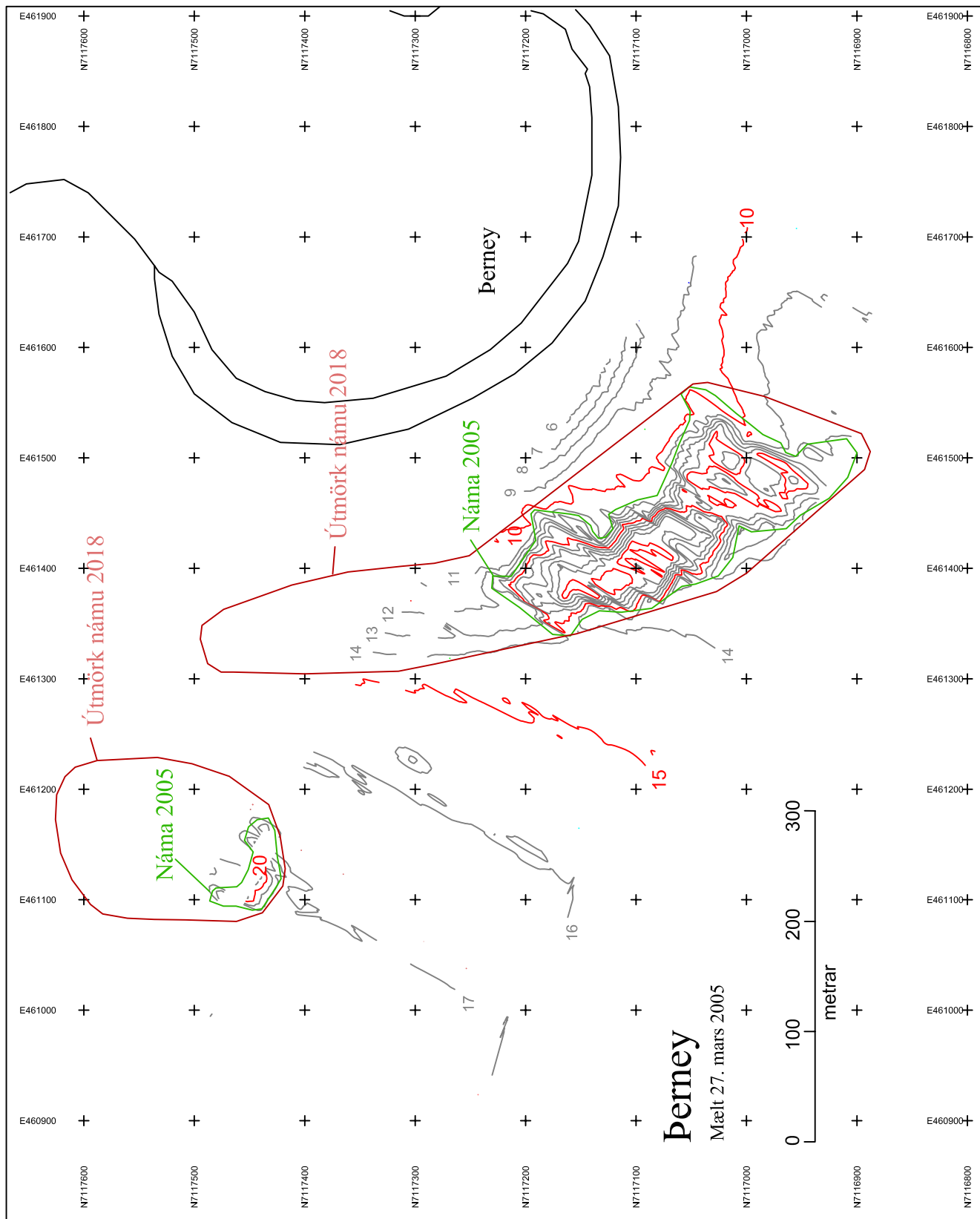


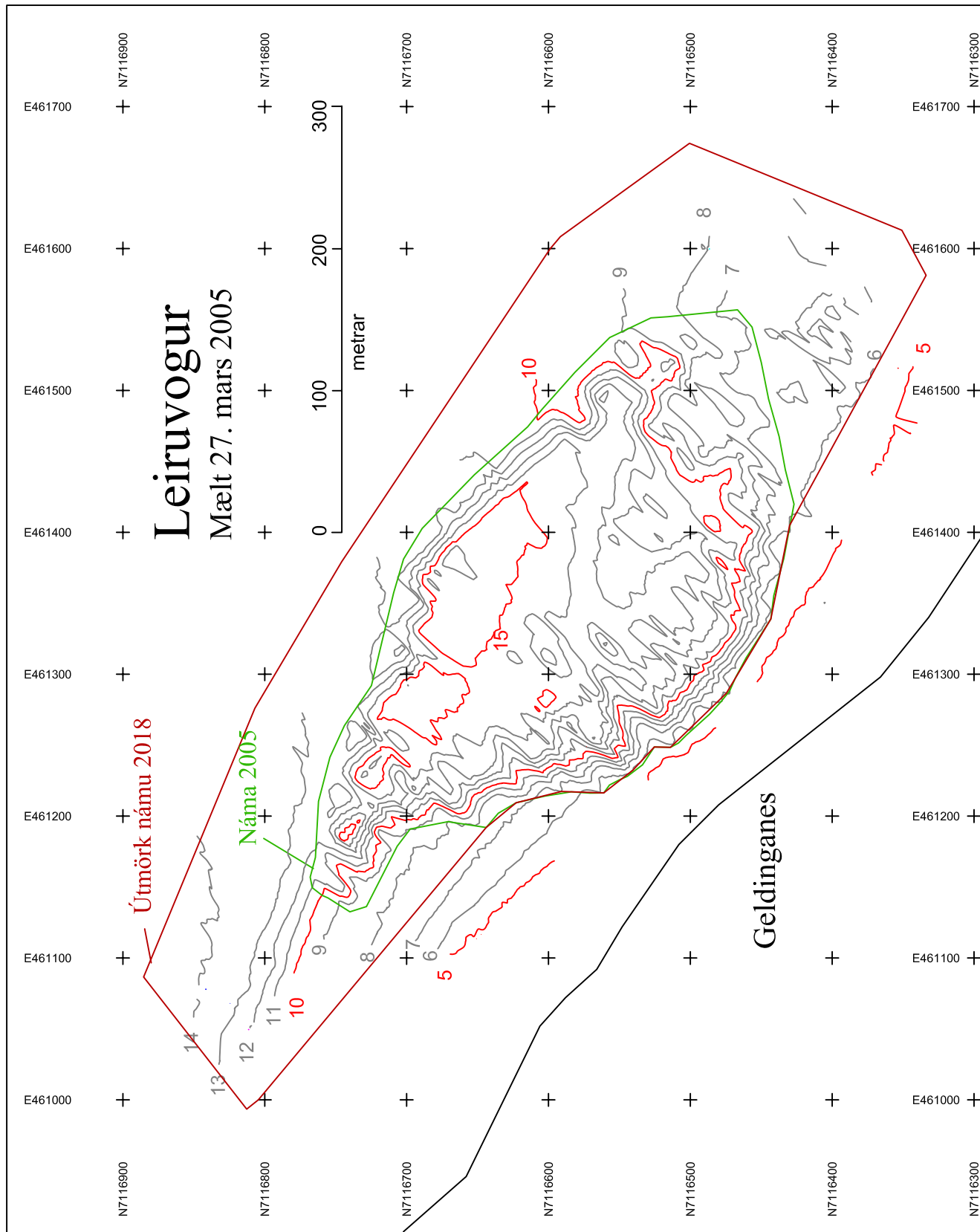


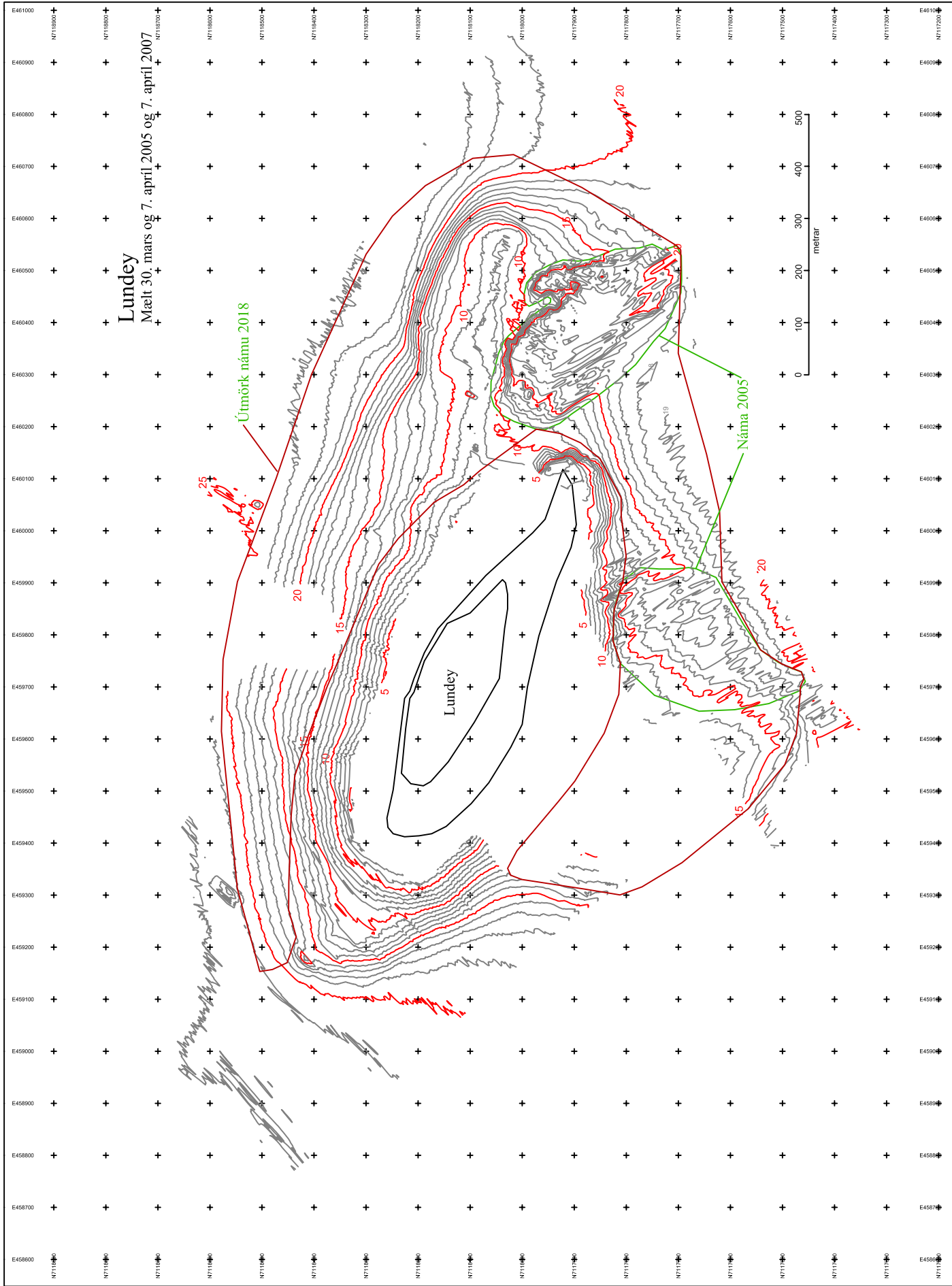


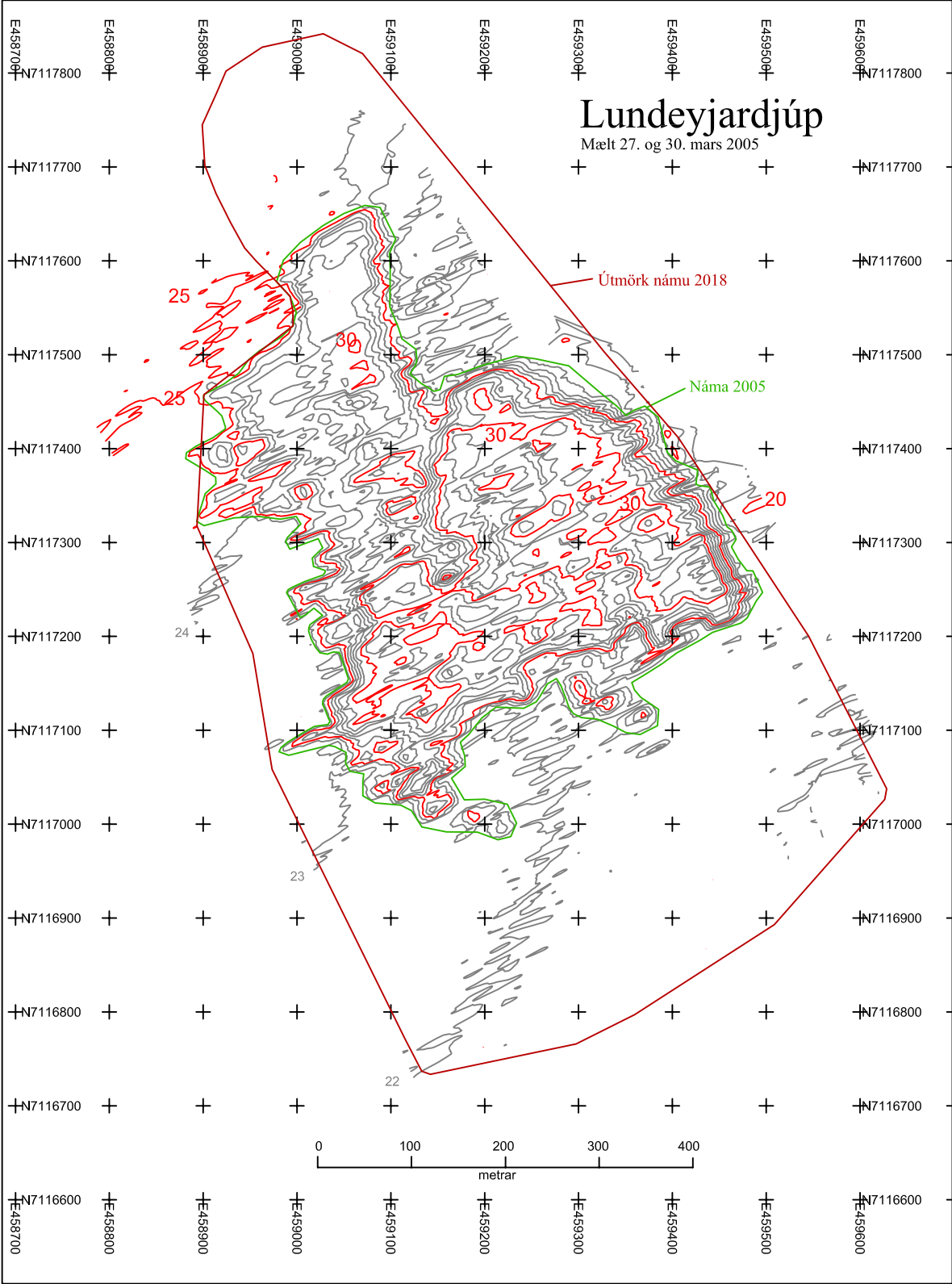


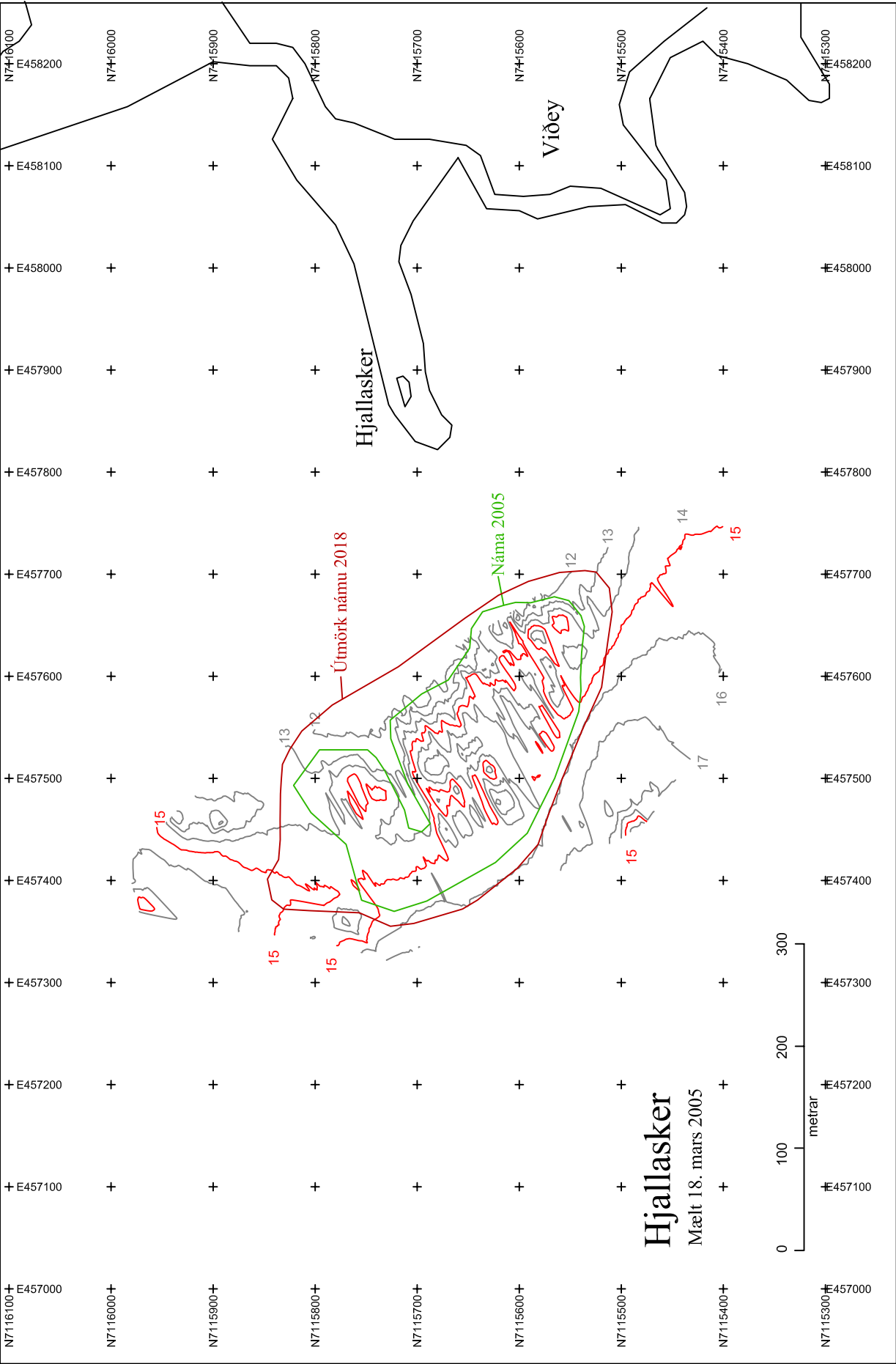


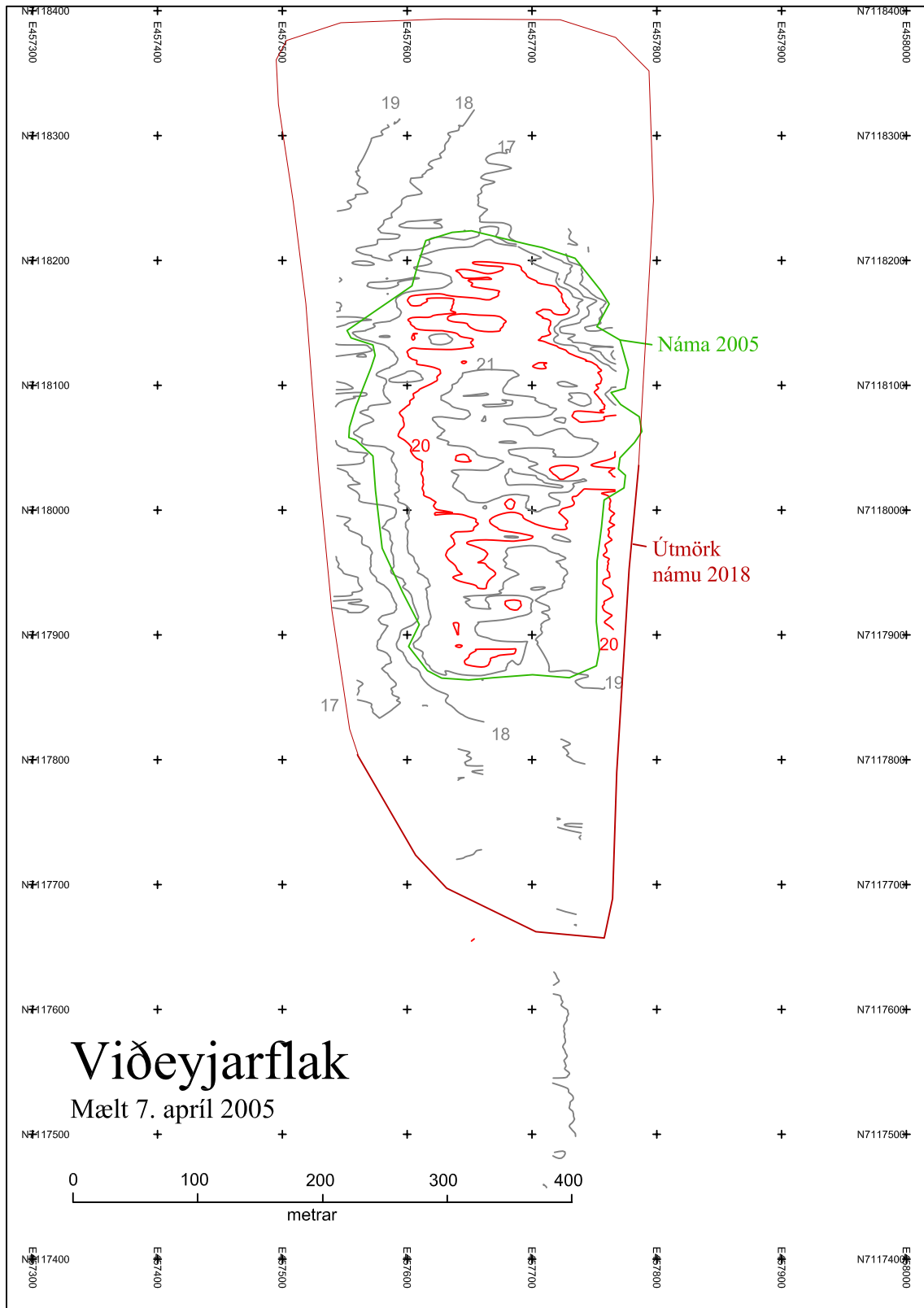


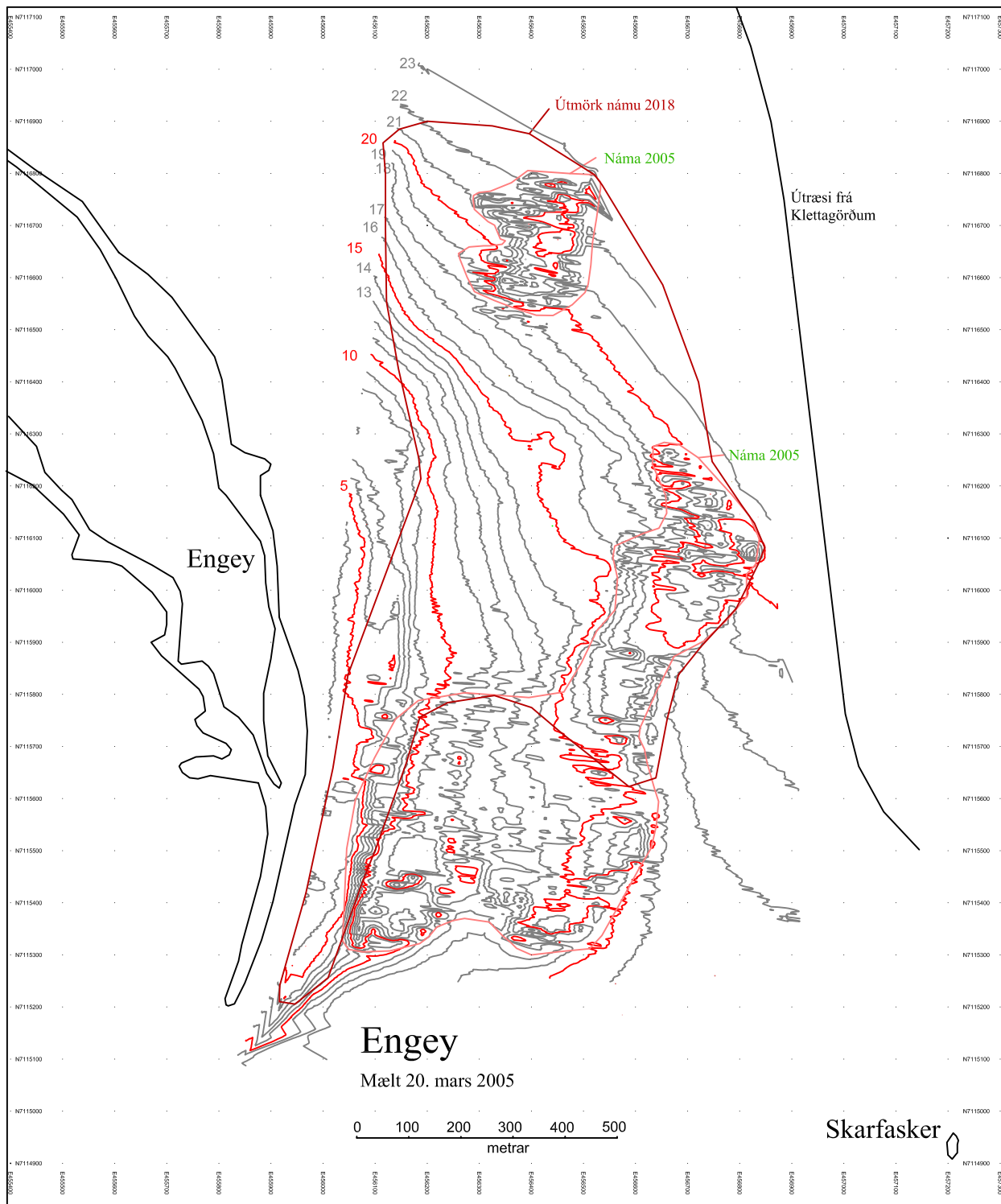


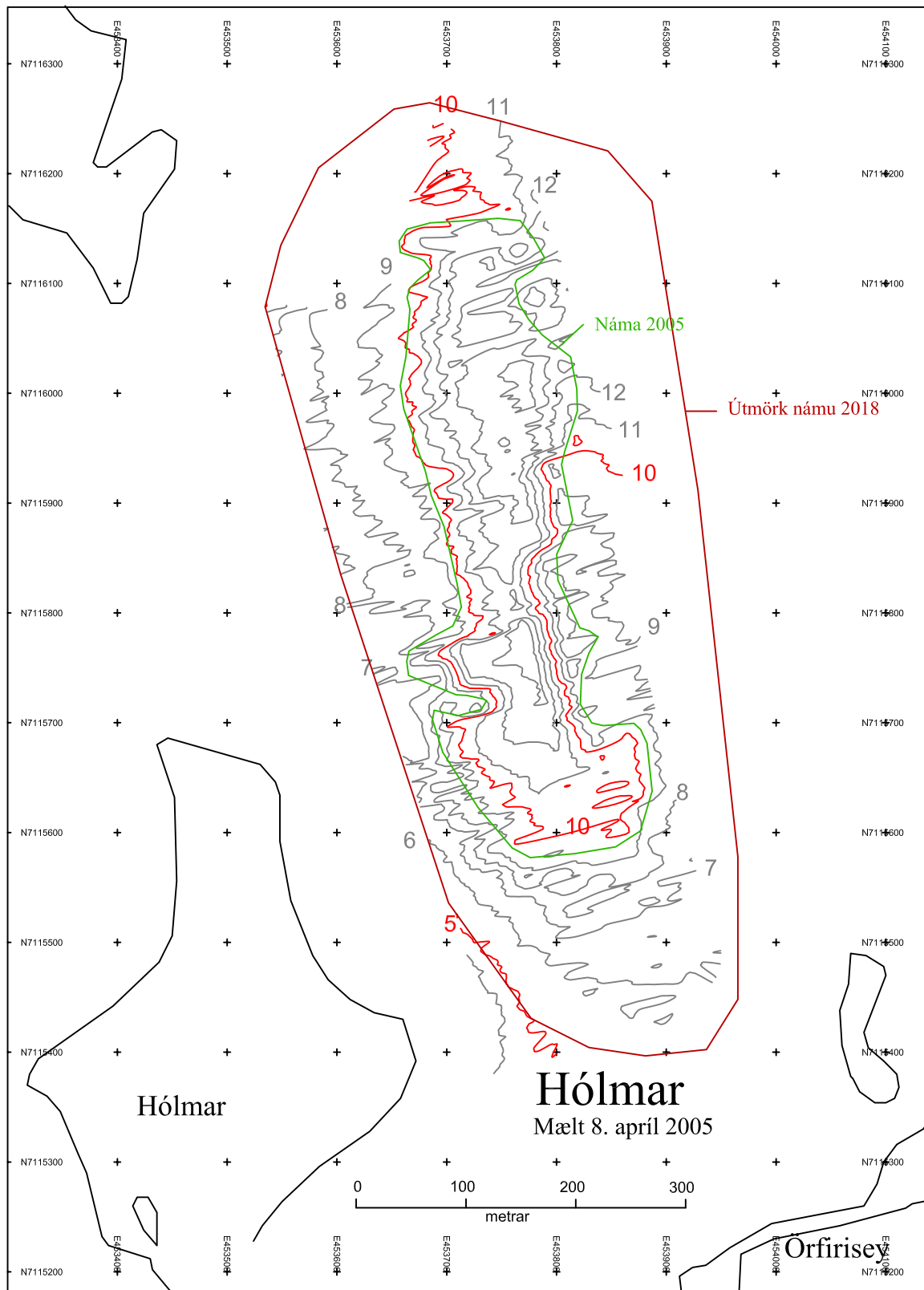


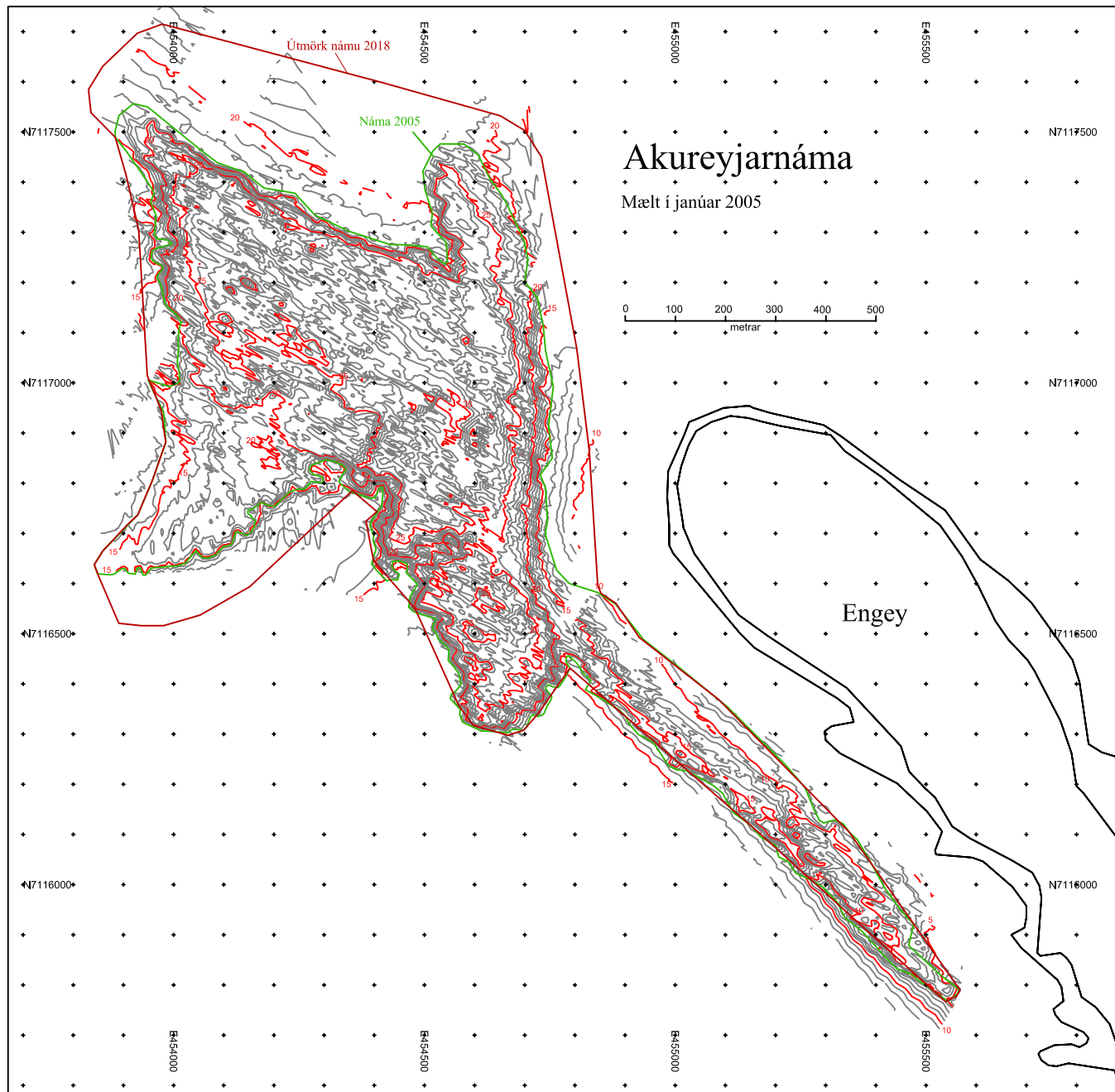


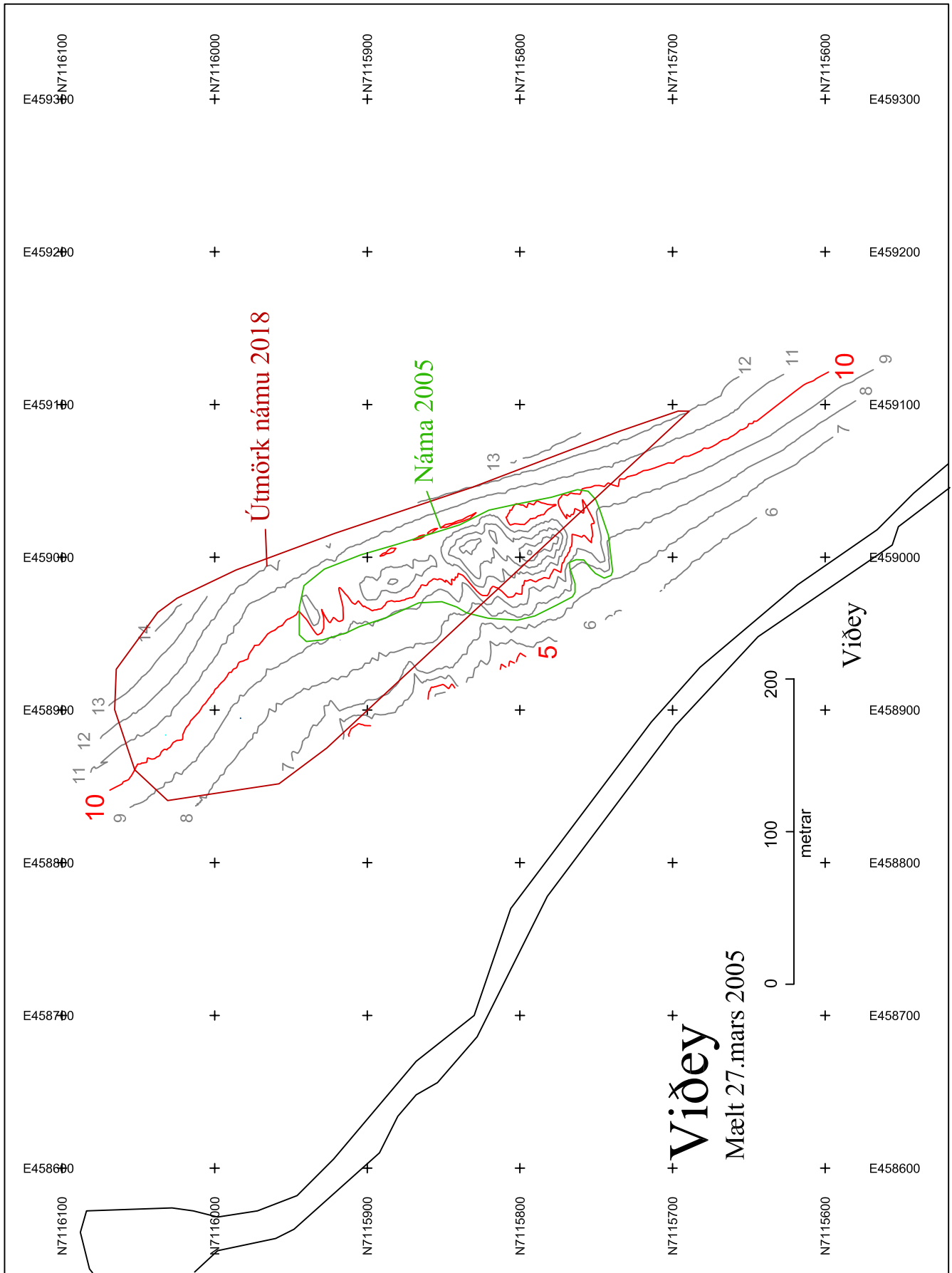


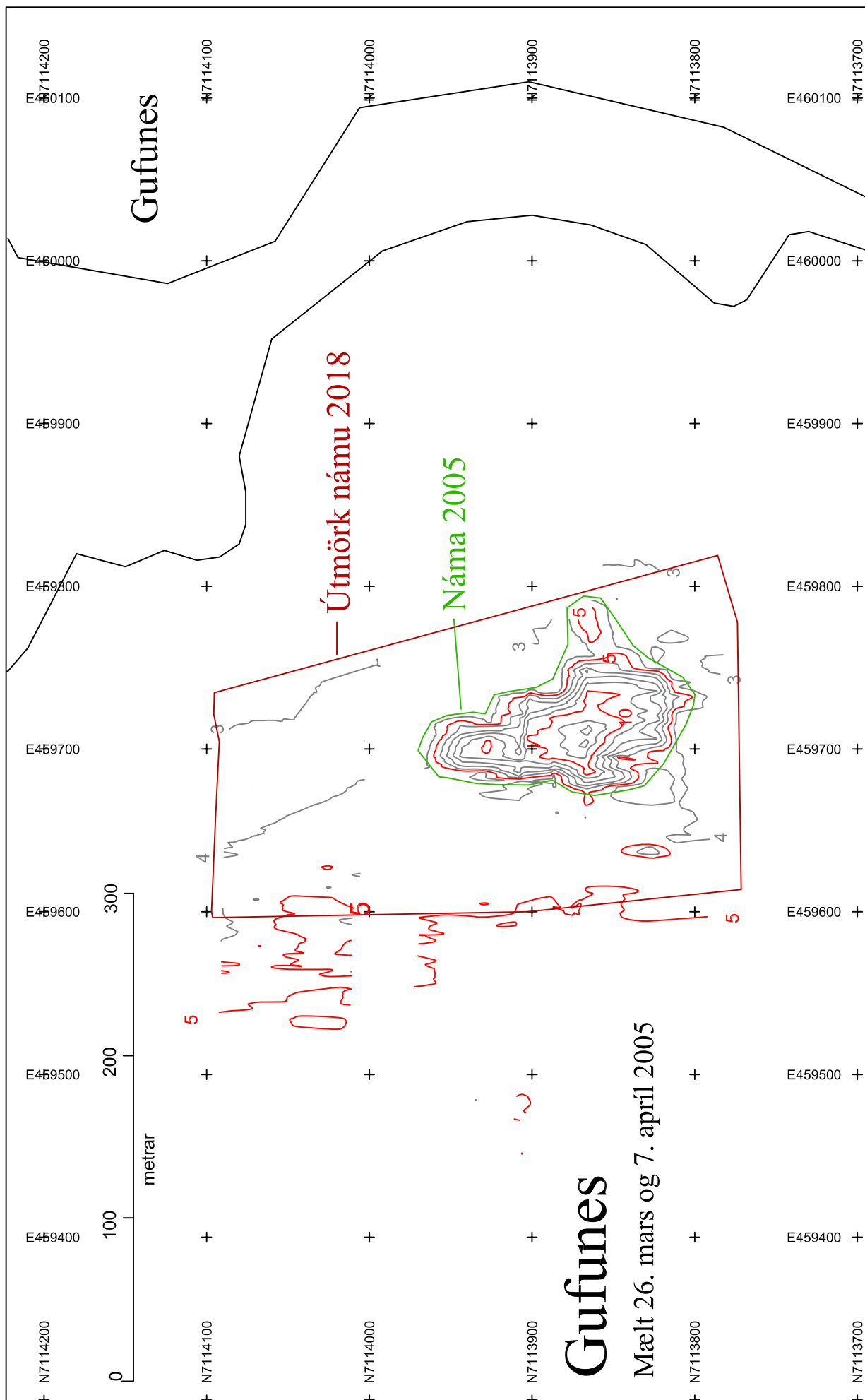












VIÐAUKI 2

Botndýr við námur Björgunar í Kollafirði og Hvalfirði.



SÓLMUNDUR TR. EINARSSON:

BOTNDÝR VIÐ NÁMUR BJÖRGUNAR EHF
Í KOLLAFIRÐI OG HVALFIRÐI

JANÚAR 2008

1. Inngangur

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

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

2. Markmið og afmörkun verkefnis

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

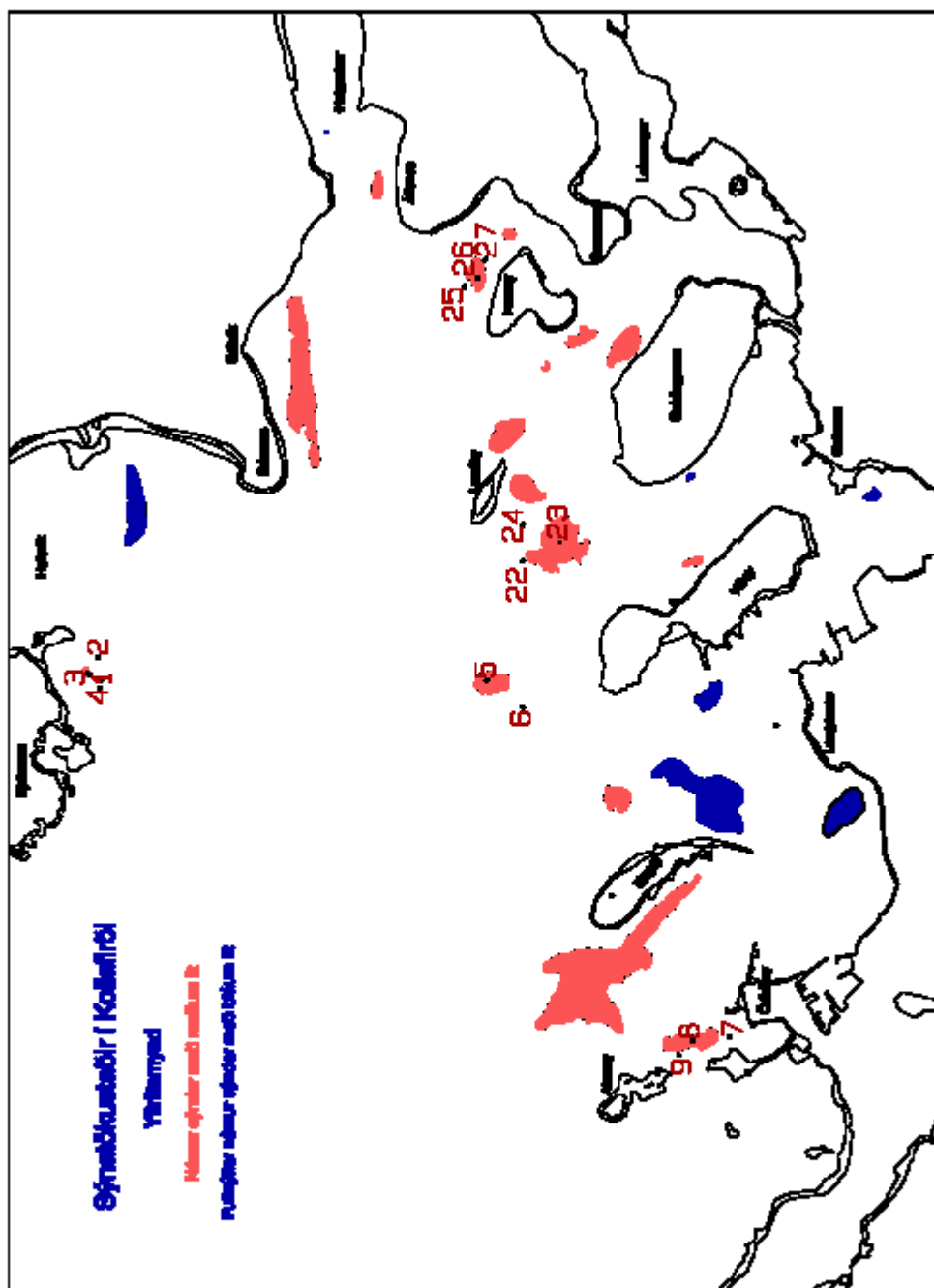
Til þess að ná þessum markmiðum var afráðið að taka botnsýni á námasvæðunum og greina lífverur í þeim. Greiningarnar yrðu síðan notaðar til að ná framangreindum markmiðum. Þessi hugmyndafræði var kynnt á samráðsfundum með ýmsum aðilum, þ.m.t. Hafrannsóknastofnuninni, Umhverfisstofnun, Umhverfissviði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

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

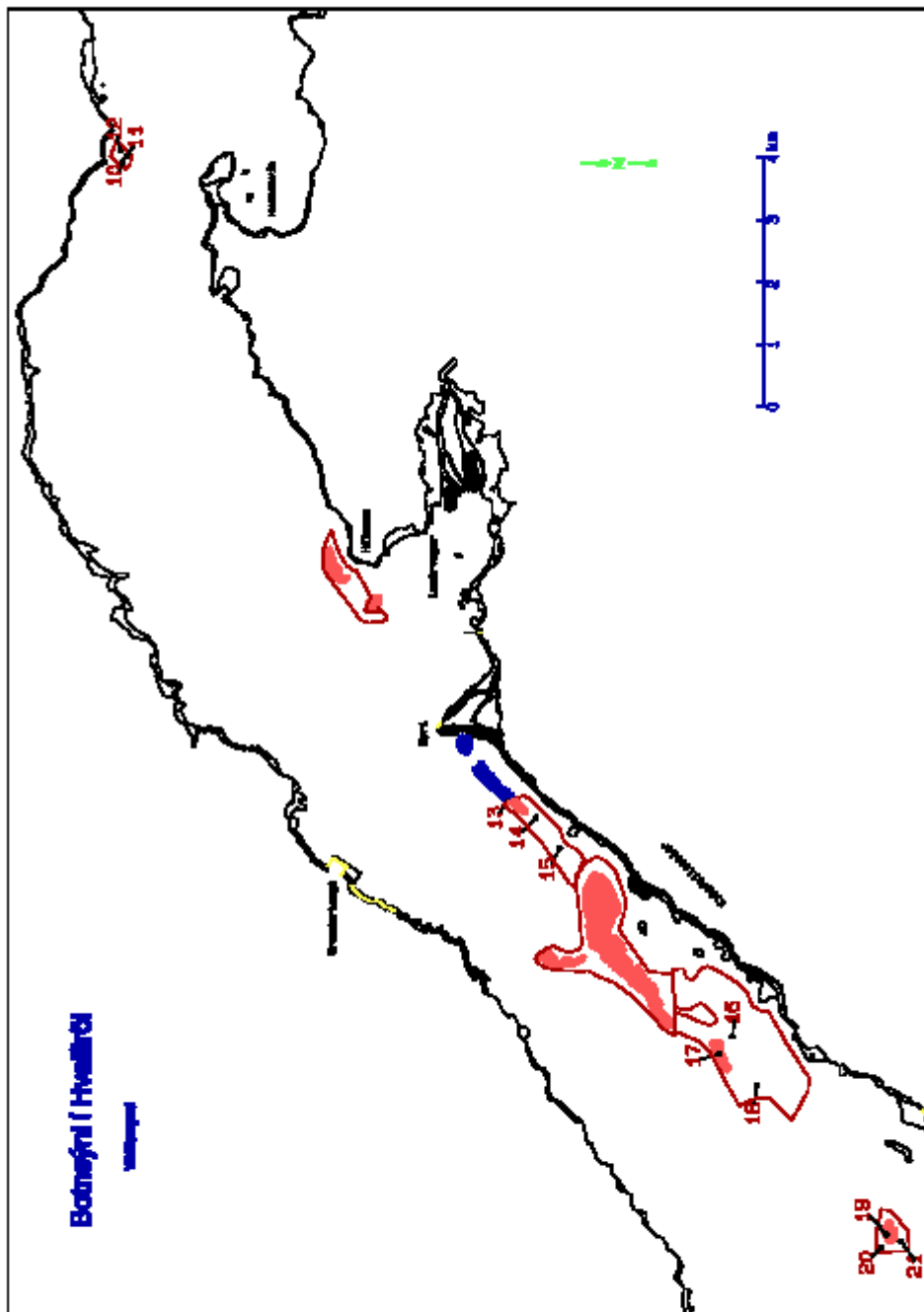
að leiða fram hugsanlegan árstíðabundinn breytileika í lífríkinu. Tafla I er skrá yfir sýnatökustaði.

Tafla I Sýnatökustaðir.

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



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



2. mynd. Sýnatökustaðir í Hvalfirði

3. Fyrri rannsóknir

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

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

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

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

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

4. Aðferðir

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

5. Niðurstöður

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

Tafla II. Greining sýna

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

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

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

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

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

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

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

6. Umræða og ályktanir.

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

Áhrif efnistöku á lífríkið:

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

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

Velta má fyrir sér hver örlög lifandi burstaður verði er þeir skolast fyrir borð á dæluskipi. Langlíklegast verður að telja, að þeir fylgi fínkornuðu setinu til botns undir dæluskipinu og nái fótfestu í botninum að nýju. En talsverður hluti þeirra hlýtur að drepast við dælinguna. Þannig er þess að vænta, að dælingin eyði lífverum í ríkum mæli á efnistöku stað.

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

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

Varðveislugildi lífríkisins:

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

7. Samantekt.

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

8. Heimildir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIÐAUKI 3

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



HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN
MARINE RESEARCH INSTITUTE

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

Jónbjörn Pálsson

September 2007

1. Inngangur.

Samantekt þessi á veiðum úr nytjastofnum sjávar í Hvalfirði, Kollafirði og hluta Faxaflóa er gerð að beiðni Björgunar ehf vegna mats á 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 í 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 veir illa að þeim svæðum sem hér eru skoðuð og afli ofmetinn.

3. Niðurstöður.

3.1. Hvalfjörður.

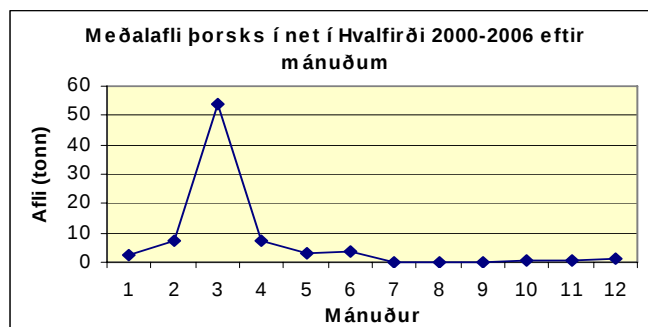
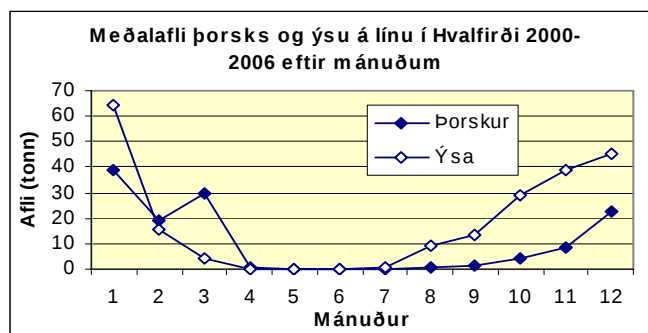
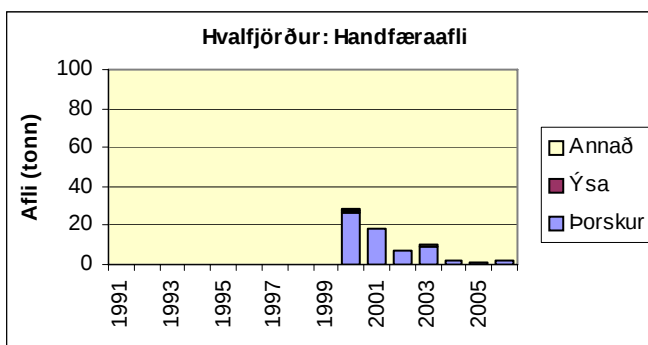
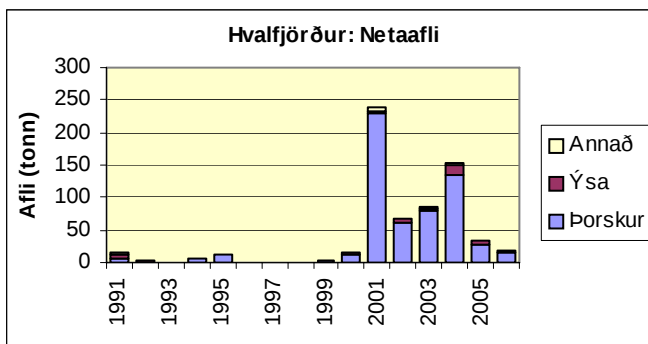
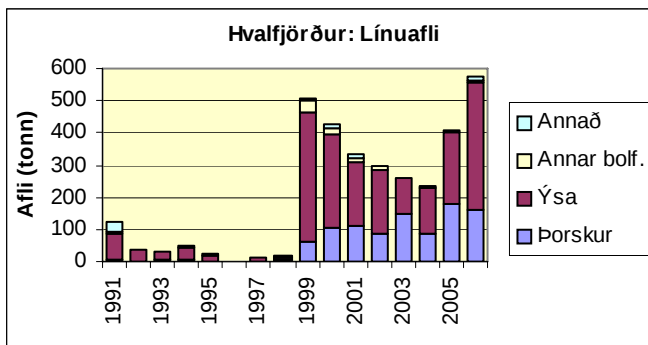
3.1.1. Afli.

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.

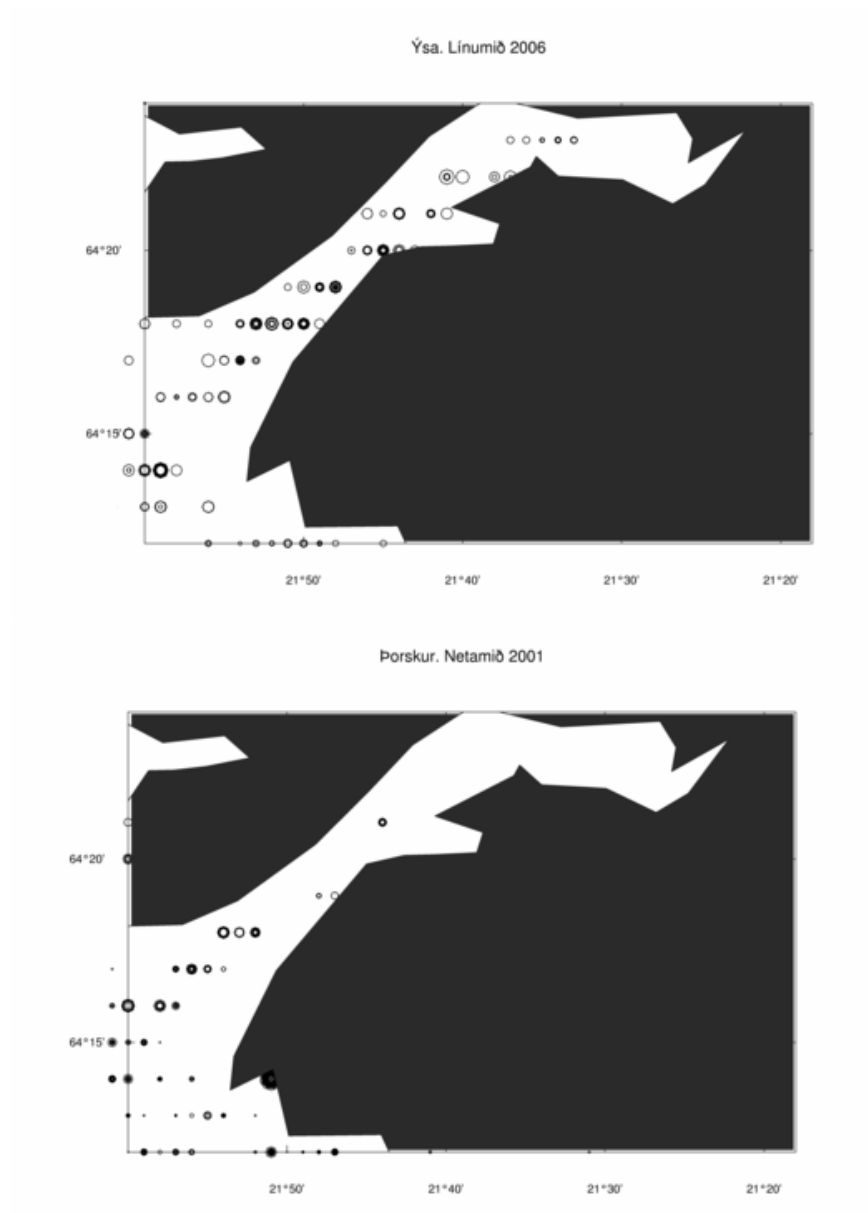
Handfæraveiðar virðast lítið stundaðar í Hvalfirði, árin 2000 og 2001 voru þá veidd nálægt 20 tonnum hvort ár.

Línuveiðar eru einkum stundaðar á haustin og fram á vetur, ýsuaflí 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.

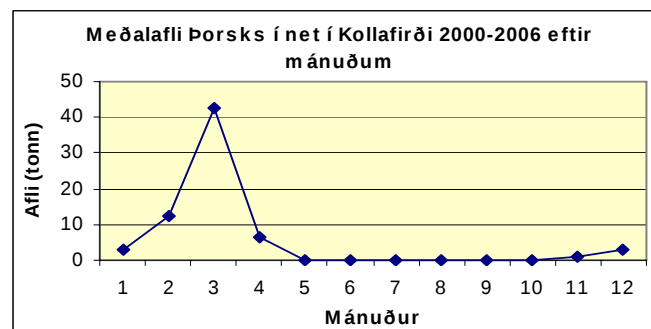
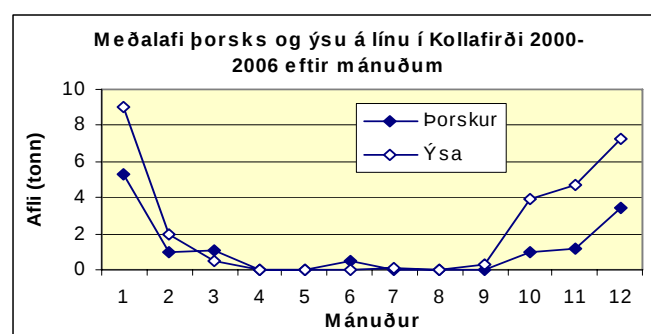
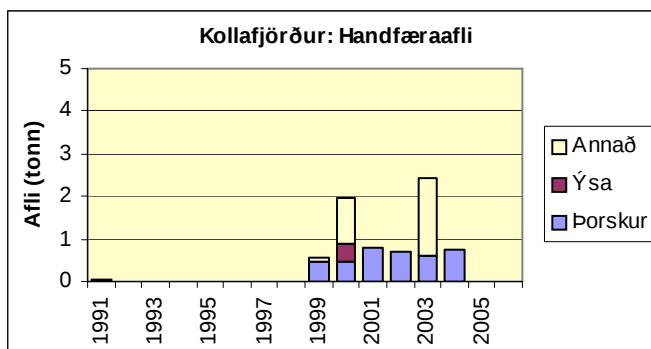
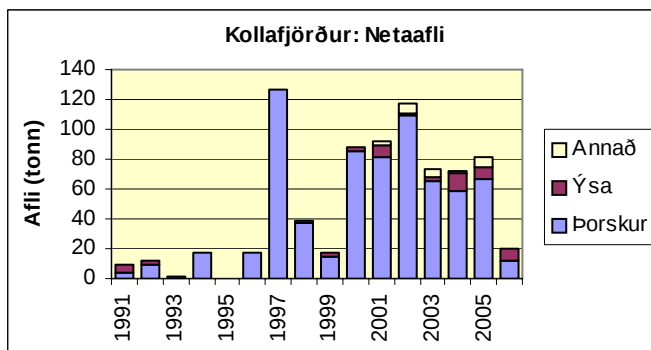
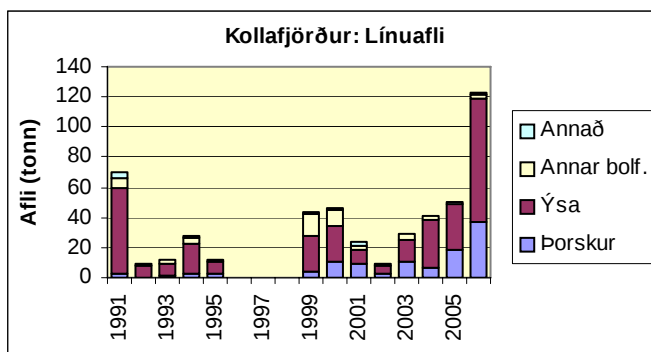
3.2.1. Afli.

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 ár-saflinn á bilinu 72-118 tonn, en ári 2006 veiddust einungis 12 tonn af þorski í net á þessu svæði.

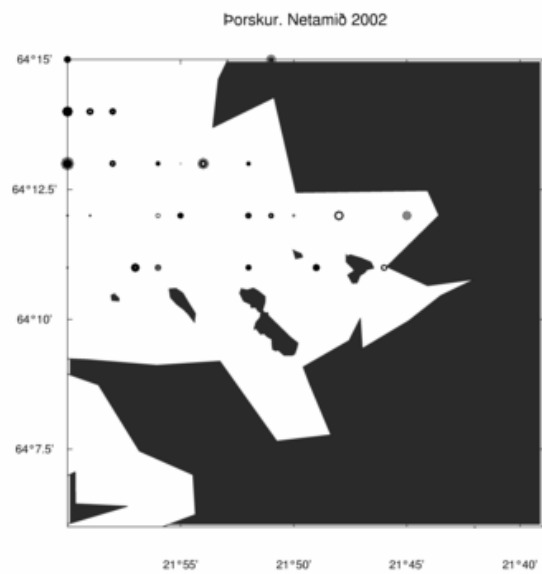
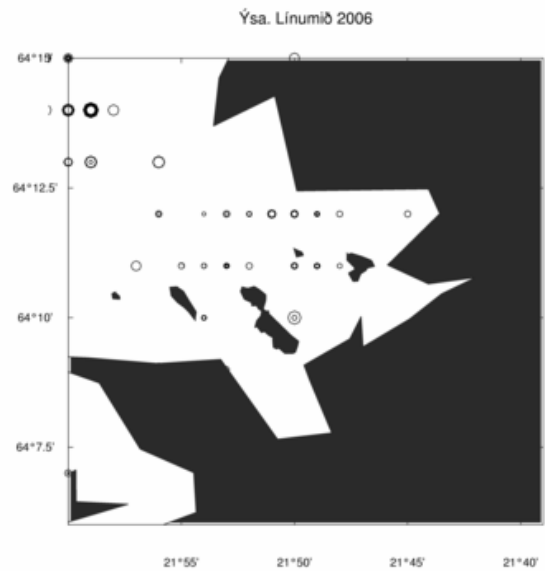
Handfæraveiðar eru mjög litlar, mest þorskur, en einnig ufsi sum ár.

Í Kollafirði eru línuveiðar mest stundaðar á haustin og fram á vetur, ýsuafl 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 ýsuafl í hverri lögn árið 2006.
Neðri mynd: Netamið í Kollafirði. Sýndur er skráður þorskafl í hverri lögn árið 2002.

3.3. Faxaflói, námusvæði.

3.3.1. Afli.

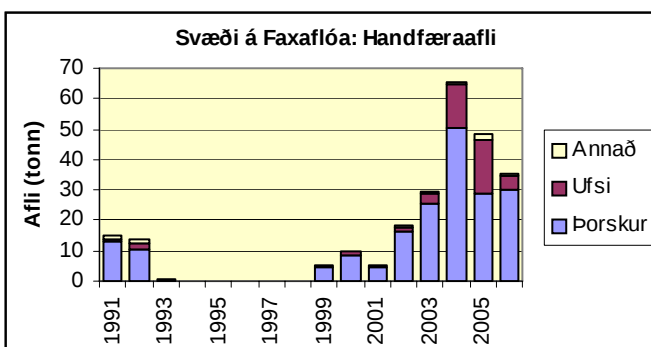
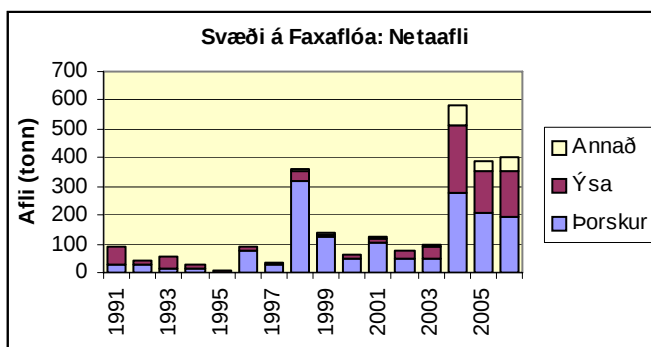
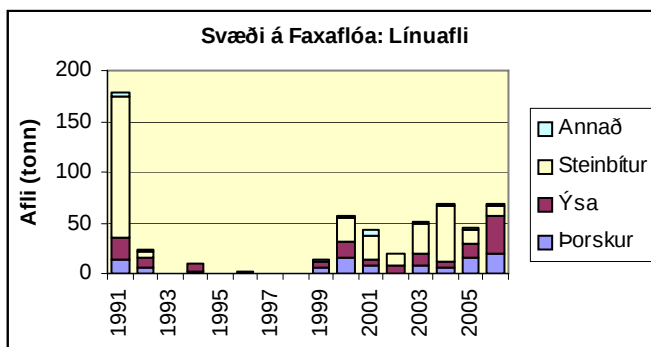
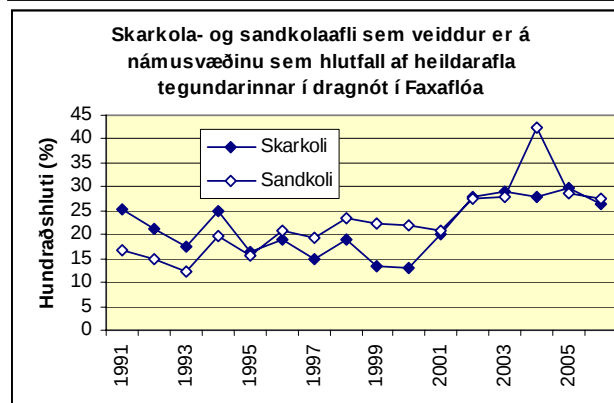
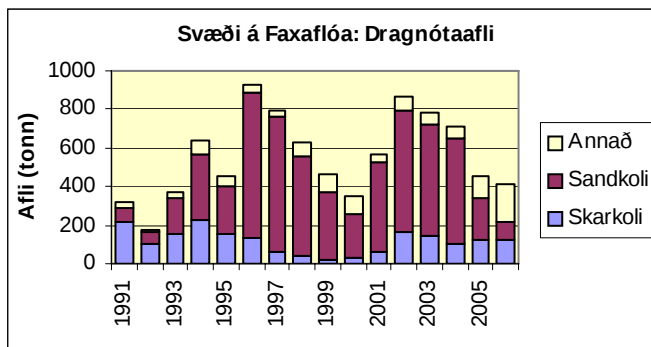
Á svæðinu sem afmarkað var í Faxaflóa er stærstur hluti aflans veiddur með dragnót. Á þeim árum sem skoðuð voru var afli mestur árið 1996, um 930 tonn. Þarna er fyrst og fremst um að ræða veiðar á flatfiski, einkum skarkola og sandkola. Umtalsverður hluta af heildarafla þessara tegunda í Faxaflóa er 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 veiðst 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 steinbítsaflinn um 140 tonn. Önnur ár fer heildaraflinn ekki yfir 70 tonn.

Netaafli er umtalsverður á svæðinu, mestur árið 2004, 580 tonn. Þarna er einkum um að ræða þorsk, er verulegur ýsuafl 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 ýsuafl var árin 2004 og 2005.

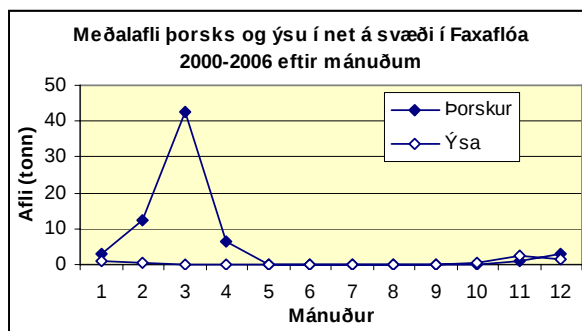
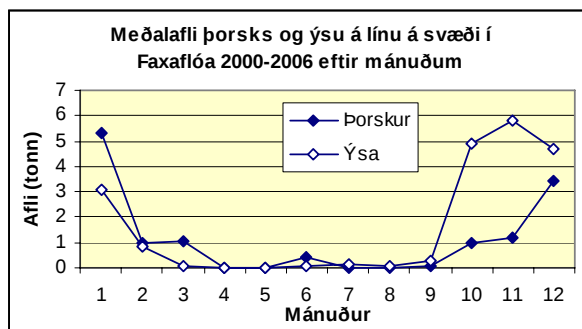
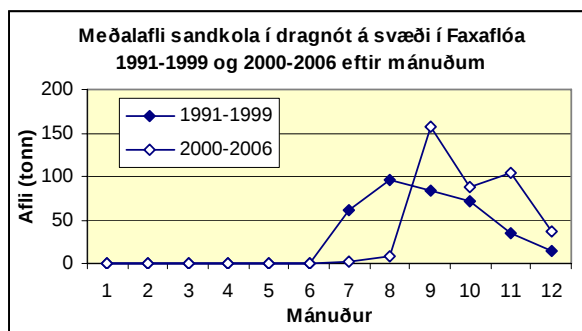
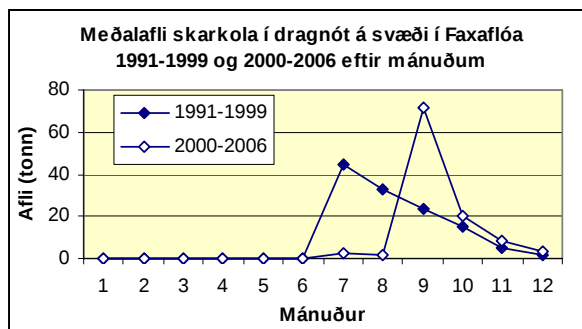
Enn skal áréttað það sem sagt var um skil á afladagbókum smábáta í 2. kafla samantektarinnar.



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.

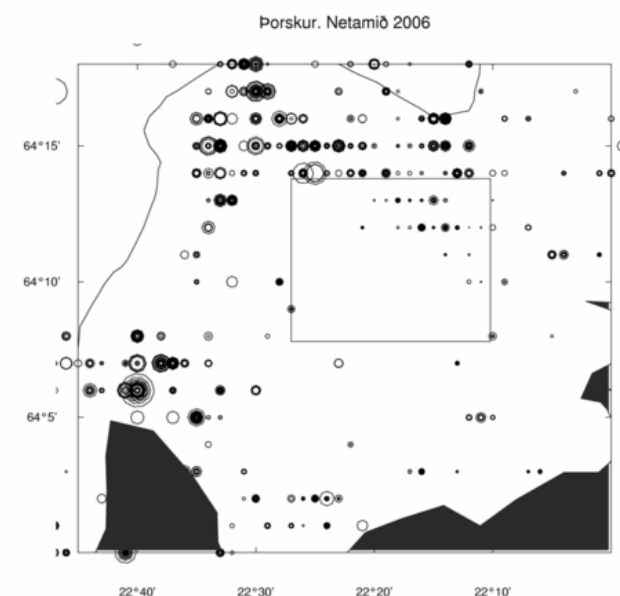
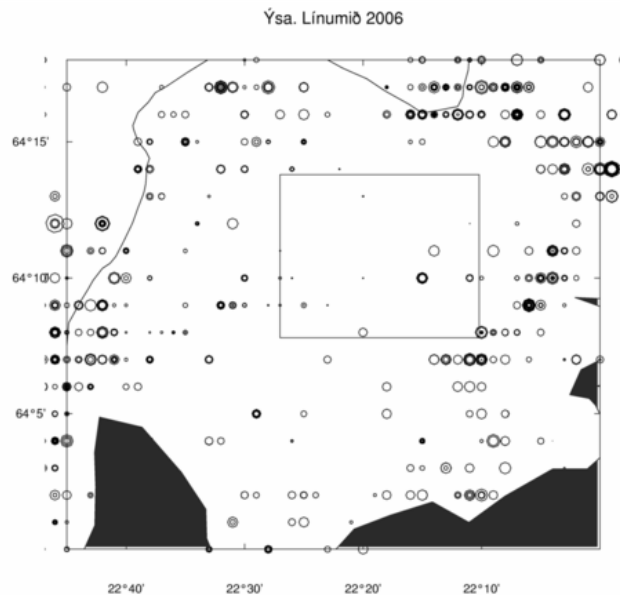
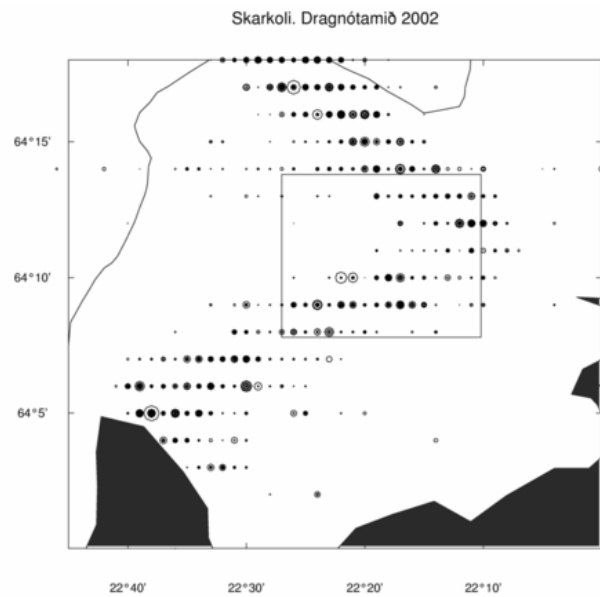


3.3.2. Veiðisvæði

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).

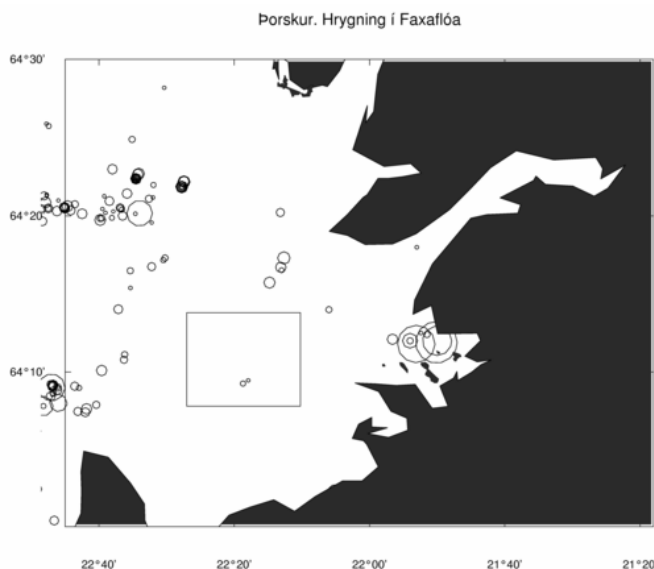
Netaveiðar eru einkum stundaðar meðfram norðurkanti Syðra-Hrauns og nokkuð út á lina botninn í norðaustur hluta svæðisins.



3.4. Hrygning nytjastofna í Faxaflóa.

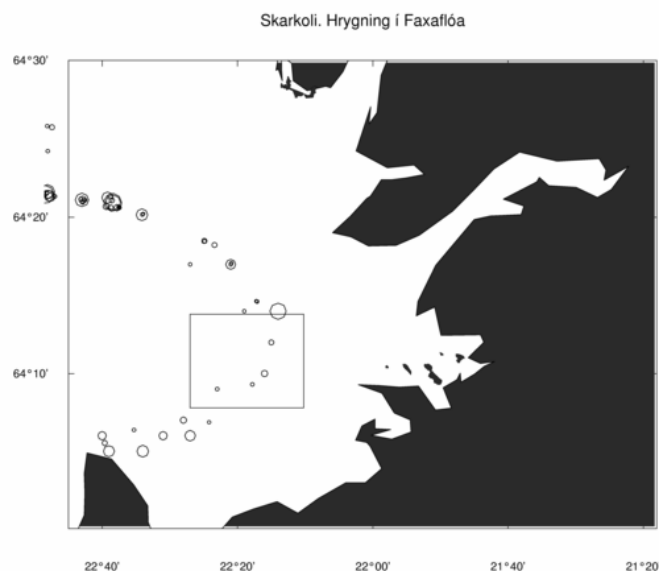
3.4.1. Þorskur

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.



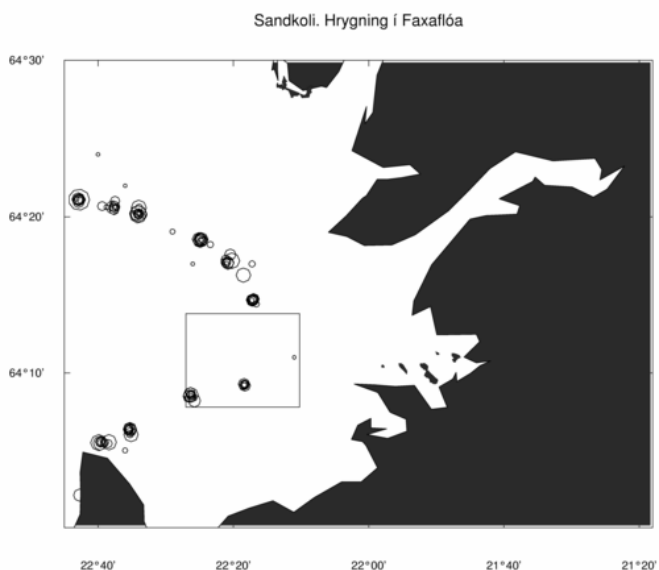
3.4.2. Ýsa

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

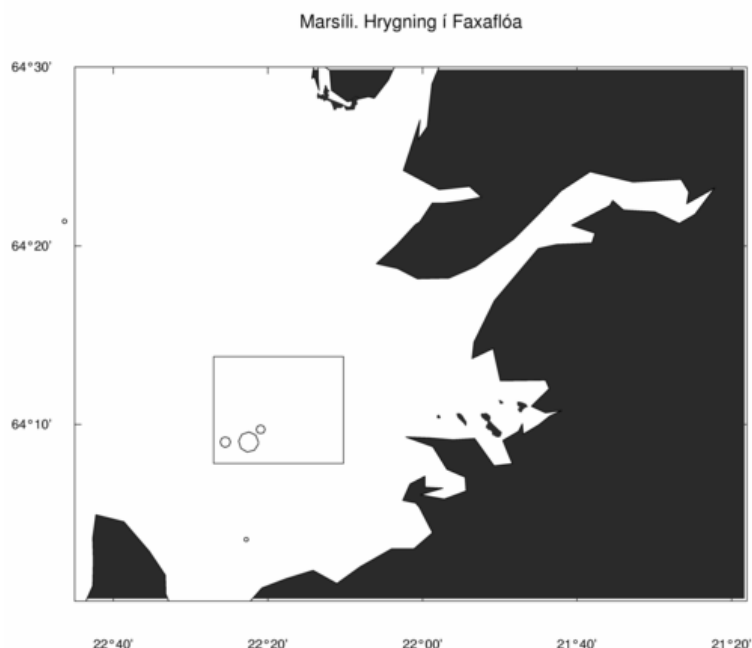
Þær upplýsingar sem fyrir liggja í gagnagrunni um skarkola og sandkola í hrygningarástandi á námusvæðinu eru úr leiðangri sem farinn er í Faxaflóa með dragnótabátum í byrjun júlí. Á þessum tíma er komið all nokkuð fram yfir venjulegan hrygningartíma skarkola, sem er frá því í febrúar og fram í maí. Því 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. Eggj eru botnlæg og límast við sandinn. Þau klekjast hins vegar ekki út fyrr en síðla mars og fram í júní.

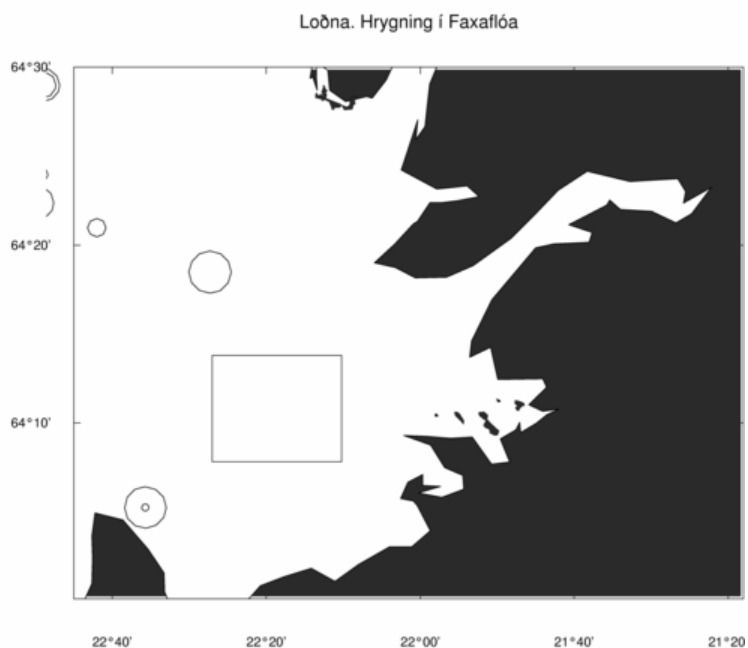
Í Faxaflóa er þekkt að marsílið hrygnir á sandbotni frá Garðskaga og áfram sunnan við Syðra Hraun allt að Gróttu (Valur Bogason, pers. uppl.). Þannig er t.d. vitað af hrygningu á Fláskarði í suðvesturhorni námasvæðisins.



3.4.5. Loðna

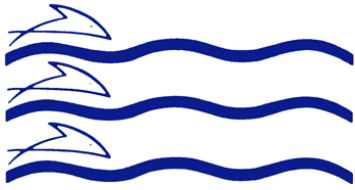
Loðnan hrygnir eggjum sínum á botninn og límast þau við smásteina, sand og skeljabrot. Aðal hrygningin við vesturströndina er í mars. Klaktími er um 20-25 dagar, og er því klaki almenn lokið við vesturströndina í lok apríl.

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 grynngar. 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), sæfiflar (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 síarar (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 fínun 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 námasvæðum 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*, rörbýggjandi 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 þessarri rannsókn sýndu að þéttleiki flestra annarra tegunda, s.s. krossfisksins *Henricia* spp., náhandar og sæfífla 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 fínun 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	Brekkuþóði	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	$\geq 16\text{mm}$ til $< 32\text{mm}$
2	Miðlungsmöl	$\geq 8\text{mm}$ til $< 16\text{mm}$
3	Fín möl	$\geq 2\text{mm}$ til $< 8\text{mm}$
4	Grófur sandur	$\geq 500\mu\text{m}$ to $< 2\text{mm}$
5	Miðlungssandur	$\geq 250\mu\text{m}$ to $< 500\mu\text{m}$
6	Fínn sandur	$\geq 63\mu\text{m}$ to $< 250\mu\text{m}$
7	Sylti (silt) - leir	$\leq 62\mu\text{m}$

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

Síli velur helst miðlungsgrófan sand sem búsvæði með meðalkornastærð frá 0,25 mm til 2,0 mm. Í rannsókn á búsvæðum sílis í kringum Shetlandseyjar á árunum 1985-1996 voru teknar 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 lækkanði 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 svíflæg. Það á við um þorsk (*Gadus morhua*), ýsu (*Melanogrammus aeglefinus*), skarkola (*Pleuronectes platessa*) og sandkola (*Limanda limanda*) og því eru áhrif efnistöku óveruleg á egg og seiði þar til þau taka botn. Um áhrif efnistöku á ungviði eftir að það tekur botn og þá sérstaklega flatfiskaungviði er lítið vitað.

Almennt hefur verið talið að meginhrygning skarkola og margra annara nytjafiska fari fram við Suður- og Vesturland og að egg og lirfur reki með strandstraumnum vestur fyrir Reykjanes og síðan norður með Vesturlandi í átt að uppeldisstöðvunum fyrir Norðurlandi (Tåning 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 Waddenzee yfir sumartímann en minna fékkst af skarkola eftir því sem botninn var leirkenndari.

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

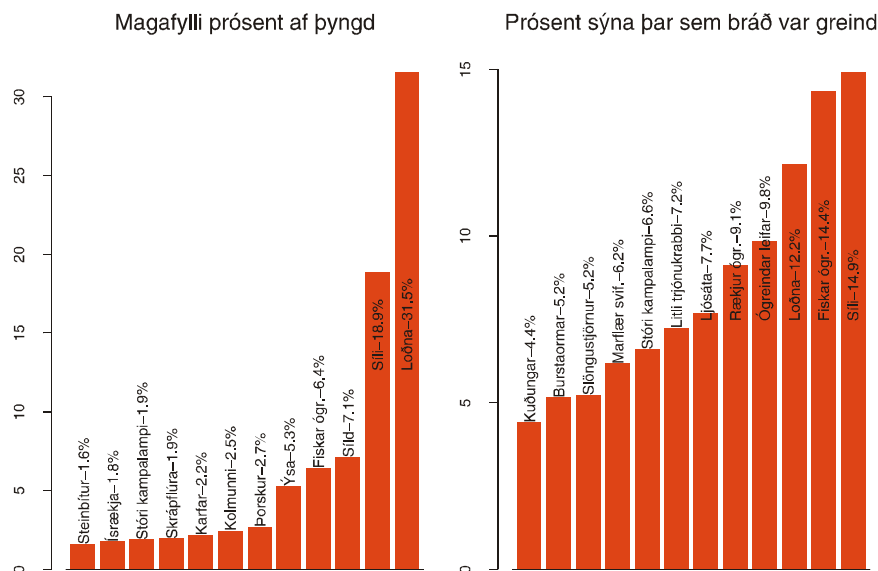
Flatfiskaseiði eru mjög sérhæfð og eru afar háð því snemma á botnskeiði að komast í heppilegt umhverfi. Flatfiskaseiði er aðallega að finna á mjúkum botni, þ.e. sand og leirbotni. Gibson og Robb (2000) sýndu fram á að skarkolaseiði setjast helst finan- og miðlungssand (sjá 1. töflu) bæði í tilraunastofu 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 svífðyr séu étin. Fæða skarkolaseiða á uppeldisslóð í flóum í Skotlandi var einkum sogranar (siphons) samloka og þreifarar burstormar 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 skráplúra (*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 árábil 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 ýmskonar 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 fiskategundir. 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 skrápdýr, 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 Kristinnsson 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 kúfiskel), og eru alla jafna ekki aðgengileg sem bráð. Þannig er hugsanlegt að slík hópamyndun hræta 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 fínun 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 kúfiskel 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. Efnistökunni 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; Stål 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 efnistökunnar 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.I.J. 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 "Fjölstofnarrannsóknir 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 Dalftsen, J.A., Essink K., Madsen, H.T., Romero, J.B.J., Manzanera, M. 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the western Mediterranean 57, 1439-1445.
- Wennhage, H., Pihl, L. 1994. Substratum selection by juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.): impact of benthic microalgae and filamentous macroalgae. Neth. J. Sea Res. 39, 343-351.
- Winslade, P. 1974. Behavioural studies on the lesser sandeel *Ammodytes marinus* (Raitt) II. The effect of light intensity on activity. J. Fish Biol. 6, 577-586.
- Wright, P.J, Jensen, H., Tuck, I. 2000. The influence of sediment type on the distribution of lesser sandeel, *Ammodytes marinus*. J. Sea Res. 44, 243-256.

VIÐAUKI 5

Kollafjörður, öldufarsrannsóknir.

BJÖRGUN ehf

Kollafjörður

Öldufarsrannsóknir



Nóvember 2007
Ingunn E. Jónsdóttir
Sigurður Sigurðarson
Gísli Viggósson



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	2
1.0 Inngangur.....	3
2.0 Forsendur	3
2.1 Öldusveigja	3
2.2 Dýptargrunnur	3
2.3 Botn og reikninet.	3
2.3 Öldufar á hafi	5
3.0 Niðurstöður	8
3.1 Öldufarsreikningar	8
3.2 Tillögur að viðmiðunarmörkum.	9
3.3 Niðurstöður	11
Viðauki I.....	14
I.1 Akureyjarnáma (AK)	14
I.2 Álfarnes (AL)	16
I.3 Engeyjarnáma (EN)	18
I.4 Kjalarnes (KJ)	20
I.5 Kollafjörður (KO)	22
I.6 Leiruvogur (LE).....	24
I.7 Lundey (LU)	26
I.8 Lundeyjardjúp (LD)	28
I.9 Saltvík (SA)	30
I.10 Viðey (VI).....	32
I.11 Viðeyjarflak (VF).....	34
I.12 Þerney (ÞE)	36



1.0 Inngangur

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

Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður öldufarsreikninga fyrir Kollafjarðasvæðið þar sem borin er saman ölduhæð á áhrifasvæðum 12 náma miðað við núverandi ástand og spá á námsvæðum fyrir árið 2018. Ennfremur eru skoðuð áhrif mismunandi sjávarstöðu.

2.0 Forsendur

2.1 Öldusveigja

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

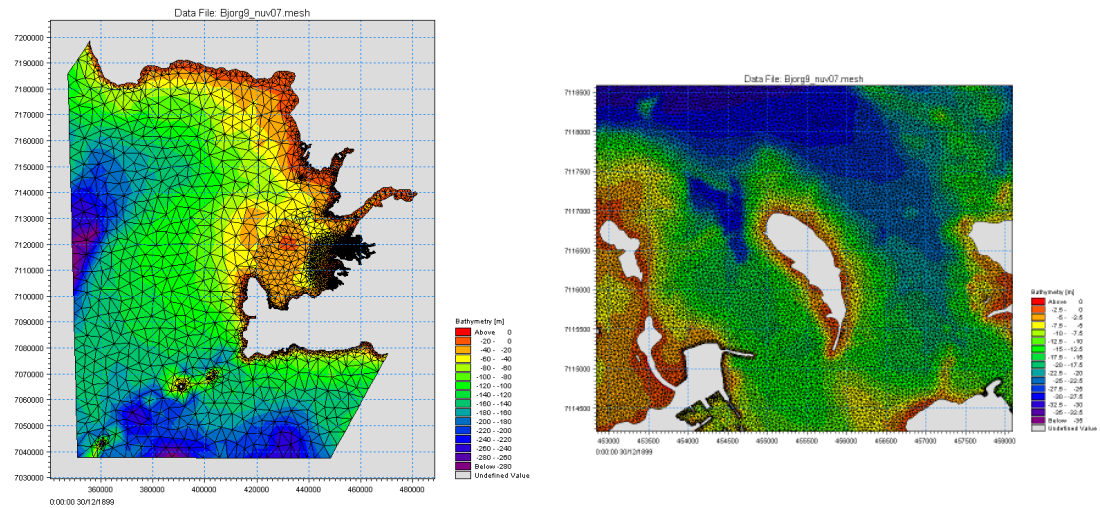
Siglingastofnun tók nýlega í notkun öldusveigjuforritið MIKE21 SW sem þróað er hjá dönsku straumfræðistofnunni DHI. Forritið hefur verið kvarðað með hliðsjón af úrvinnslu öldumælinga við Garðskaga og eldri mælingum á Kollafjarðarsvæðinu. Nákvæmar upplýsingar um dýpi, úthafsöldu og vind eru forsendur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

2.2 Dýptargrunnur

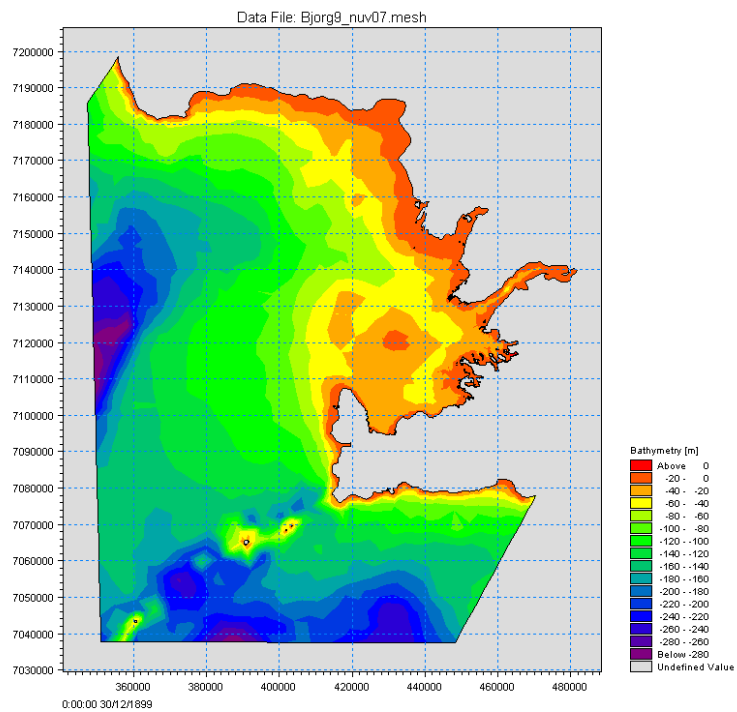
Allnákvæmur dýptargrunnur er til af Faxaflóasvæðinu sem settur er saman af dýptarmælingum frá Siglingastofnun Íslands og Sjómælingum Íslands. Kjartan Thors hefur mælt nákvæmlega námusvæði Björgunar og eru þær mælingar settar inn í dýptargrunninn. Hann hefur jafnframt útbúið spá um dýpi á námusvæðunum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

2.3 Botn og reikninet.

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



Mynd 2.1 Dæmi um príhyrningamöskva.

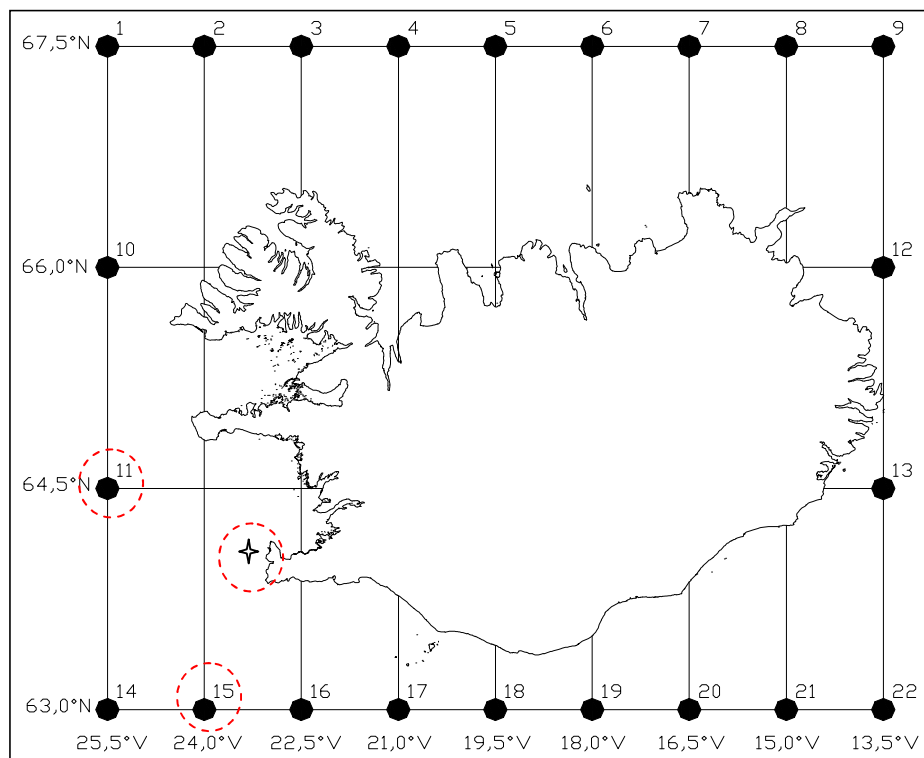


Mynd 2.2 Dýptargrunnur fyrir Faxaflóa

2.3 Öldufar á hafi

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

Siglingastofnun hefur í samvinnu við Veðurstofu Íslands fengið ölduspágögn frá Veðurmiðstöð Evrópuríkja í Reading í Englandi (ECMWF) fyrir valda punkta á miðunum hringinn í kringum landið. Það er ekki síst öldustefnan sem gerir gögnin mikilvæg þar sem duflin sem notuð eru við öldumælingarnar geta ekki mælt stefnu. Tafla 2 sýnir líkindadreifingu úthafsöldu í punktum 63,0°N 24,0°V og 64,5°N 25,5°V. Dreifingarnar er nálgáðar með þriggja parametra Weibuldreifingu fyrir 60%-99% tíðni en með Weibuldreifingu með 5m þröskuldsgildi fyrir 1-100 ára endurkomutíma. Í töflu 2.4 er tekið meðaltal þessara tveggja punkta og síðan fundin hlutfallsleg stefnudreifing fyrir líkindadreifingu öldumælinganna á Garðskaga



Mynd 2.3 Staðsetning ölduflu og ölduspápunkta



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

Tala 2.1: Líkindæðing Oldu í Spápunkti (63,6°N 24,6°V)										
Tíðni	Endurkomutími	64,5°N 25,5°V				Jan - Dec		Point 11		Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Weibull 3 par										
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,69
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,14
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,75
90%		-	-	-	-	2,22	3,28	-	-	4,74
95%		2,96	3,31	-	-	3,23	4,39	-	-	5,67
98%		4,48	4,44	-	2,91	4,48	5,77	-	-	6,84
99%		5,49	5,16	2,89	3,73	5,39	6,76	3,3	-	7,69
	1 ár	9,65	7,98	5,6	7,25	9,51	11,26	8,6	5,51	11,59
Weibull 5m threshold										
	1 ár	9,59	7,95	5,62	7,3	9,11	11,13	8,83	-	11,49
	5 ár	11,44	9,06	6,4	8,98	10,69	13,14	11,14	6,88	13,27
	10 ár	12,23	9,51	6,69	9,69	11,36	13,99	12,09	7,32	14,03
	25 ár	13,27	10,11	7,07	10,61	12,23	15,11	13,3	7,83	15,02
	50 ár	14,04	10,55	7,34	11,31	12,88	15,96	14,2	8,18	15,76
	100 ár	14,81	10,98	7,6	12	13,53	16,79	15,09	8,5	16,5
		11,1%	15,1%	3,8%	7,4%	22,9%	34,1%	3,8%	1,8%	100,0%

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

Tíðni	Endurkomutími	63,0°N 24,0°V				Jan - Dec		Point 15		Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
Weibull 3 par										
60%		-	-	-	-	-	-	-	-	2,87
70%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,34
80%		-	-	-	-	-	-	-	-	3,98
90%		-	-	-	-	2,3	3,65	-	-	5,02
95%		-	-	-	2,51	3,41	4,83	-	-	6,01
98%		3,96	2,92	3,51	3,84	4,75	6,27	3,94	-	7,27
99%		4,81	3,66	4,44	4,74	5,71	7,3	5,24	2,91	8,19
	1 ár	8,27	6,39	8,17	8,61	9,99	11,91	11,02	5,81	12,42
Weibull 5m threshold		8,26	6,38	8,14	8,52	9,81	11,84	10,89	5,82	12,29
	1 ár	8,25	6,37	8,11	8,43	9,62	11,76	10,76	5,83	12,15
	5 ár	9,64	7,23	9,48	9,94	11,27	13,85	13,14	6,81	14,01
	10 ár	10,22	7,57	10,05	10,56	11,97	14,74	14,14	7,2	14,8
	25 ár	10,97	8,01	10,78	11,38	12,88	15,91	15,45	7,69	15,84
	50 ár	11,52	8,32	11,31	11,98	13,56	16,79	16,43	8,05	16,62
	100 ár	12,07	8,63	11,84	12,58	14,24	17,67	17,4	8,4	17,4
		9,7%	6,0%	7,4%	10,8%	20,6%	34,8%	7,5%	3,2%	100,0%



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

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

Tafla 2.4: Líkindadreifing öldu á Garðskagadufli

		Tala 2.7: Líkindafræðingur Orka- & Garðskagadæmi							
Tíðni	Endurkomutími	Garðskagi			Jan - Dec				Alls
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	
Weibull 3 par									
60%		-	-	-	-	-	-	-	2,2
70%		-	-	-	-	-	-	-	2,7
80%		-	-	-	-	-	-	-	3,3
90%		-	-	-	-	1,99	3,05	-	4,3
95%		2,69	3,00	-	2,28	3,01	4,18	-	5,3
98%		3,95	3,44	3,28	3,16	4,32	5,63	3,69	6,6
99%		4,86	4,17	3,46	4,00	5,24	6,64	4,03	7,5
	1 ár	8,96	7,18	6,88	7,93	9,75	11,58	9,81	12
Weibull 5m þröskuldsgildi									
	1 ár	8,75	7,03	6,74	7,72	9,19	11,23	9,61	11,6
	5 ár	10,35	8,00	7,80	9,29	10,79	13,26	11,93	13,4
	10 ár	11,06	8,41	8,25	9,97	11,49	14,15	12,92	14,2
	25 ár	11,94	8,92	8,79	10,83	12,37	15,28	14,16	15,2
	50 ár	12,55	9,27	9,16	11,44	12,98	16,08	15,04	15,9
	100 ár	13,24	9,66	9,58	12,11	13,68	16,98	16,01	16,7
		10,4%	10,6%	5,6%	9,1%	21,8%	34,5%	5,7%	100,0%

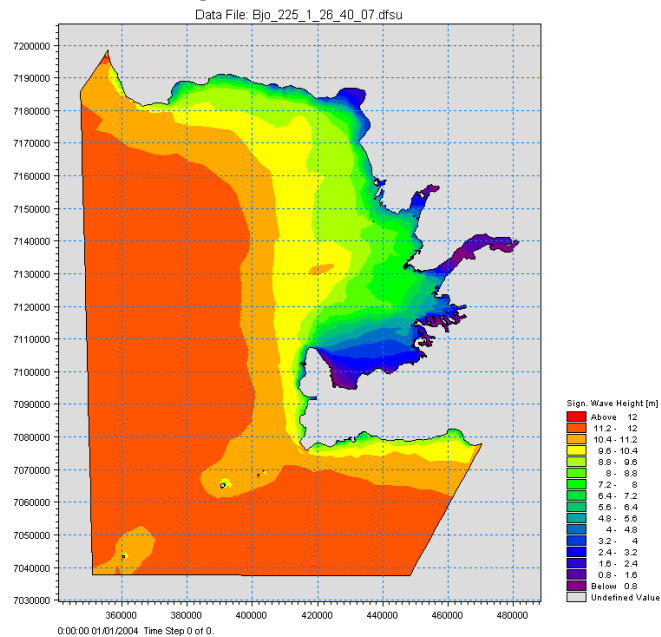
Í töflu 2.4. kemur fram að suðvestan alda er yfir þriðjungi af tímanum, jafnframt því að vera lang hæst. Þá er reynslan sú við innanverðan Faxaflóa að þyngsta og orkumesta aldan kemur í suðvestan átt. Því er valið að einskorða athugun á öldufari í Kollafirði við suðvestan öldu.



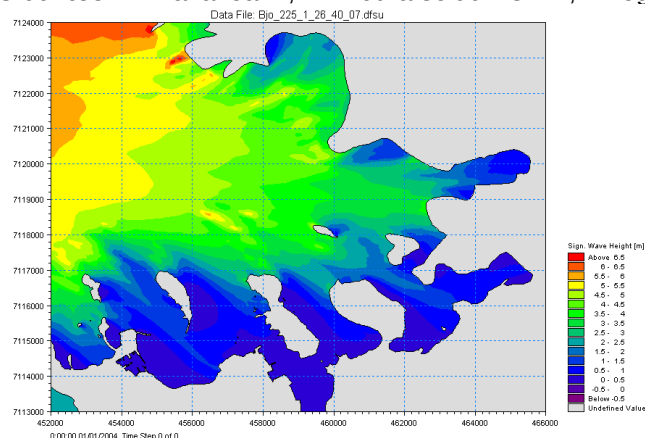
3.0 Niðurstöður

3.1 Öldufarsreikningar

Alls voru skoðuð áhrif breytinga 12 mismunandi náma á landsvæði í nágrenninu. Keyrð var eins árs kennialda úr suðvestri með eins árs endurkomutíma, $H_s=11,2\text{m}$, með sveiflutímann $T_p=15,1\text{s}$ og vindhraða 26m/s . Keyrt var á dýptargrunni 2007 og 2018 á sjávarstöðu $+4,0\text{m}$ og $+4,5\text{m}$.



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



Mynd 3.2 : Ölduhæð inn Kollafjörðinn, m.v. úthafsöldu $H_s=11,2\text{m}$ og $T_p=15,1\text{s}$

Í Viðauka I.1 til I.12 er yfirlit yfir niðurstöður öldufarsreikninganna. Fjórar myndir sýna ölduhæð á áhrifasvæði námu. Gröfin sýna annars vegar hlutfall ölduhæðar 2018 á móti 2007, ásamt dýpi á athugunarstöðum og hinsvegar ölduhæð fyrir $+4,0$ og $+4,5\text{m}$ sjávarhæð 2007 ásamt hlutfalli ölduhæða. Hér er dýpið gefið sem heildardýpi á þeirri sjávarstöðu sem reikningarnir fara fram á.



3.2 Tillögur að viðmiðunarmörkum.

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

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

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

Tafla 3.1: Flokkun stranda eftir álagi.

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

Þannig falla flest landsvæði við námurnar undir flokkinn “strönd við meðalálag”, þrjú strandsvæði eru í góðu skjóli og þrjú eru að hluta til útsett strandsvæði.

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

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

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



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

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

Eftirfarandi tafla segir til um kornastærðir botnefna í námunum. Samkvæmt skilgreiningu er sandur á bilinu 0,06 mm til 2,0 mm og möl frá 2 mm til 60 mm. Botnefnin í námunum eru því að langstærstum hluta til möl með litlu hlutfalli af grófum sandi. Þetta gerir það að verkum að efnið er mun stöðugra en venjulegur sandur sem oft er með meðalkornastærð $d_{50} = 0,2\text{mm}$.

Tafla 3.3: Kornastærðir úr námum (Heimild Kjartan Thors).

	Náma	d_{15} (mm)	d_{50} (mm)	d_{85} (mm)
1	Akurey	0.4	4.0	16.0
2	Álfsnes	1.0	4.8	17.0
3	Engey	1.2	4.6	16.0
4	Kjalarnes	0.7	4.6	25.0
5	Kollafjörður	1.0	4.8	17.0
6	Leiruvogur	1.2	6.0	25.0
7	Lundey	0.6	4.0	31.5
8	Lundeyjardjúp	0.6	6.3	18.0
9	Saltvík	0.5	4.3	16.5
10	Viðey	0.5	4.0	13.0
11	Viðeyjarflak	1.2	16.0	64.0
12	Þerney	1.0	4.8	17.0

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

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

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

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

Í kafla 3.3 verður hvert námusvæði tekið fyrir og metið m.t.t. þeirra viðmiðunarmarka sem hér er fjallað um. Gert er ráð fyrir að þegar áhrif af námuvinnslu eru innan viðmiðunarmarka þá þýði það að þau séu óveruleg. Helstu mótvægisáðgerðir við hækkun á ölduálagi eru sjóvarnir, þar sem rofbakinn er varinn með grjótlögum. Hafa ber í huga að ef verja á strönd með grjótvörn eins og venja er hér á landi þá skiptir ekki miklu máli hvort hönnunaraldan er aðeins hærri en ella, t.d. vegna hækkunar sjávarstöðu. Grjótvörnin er þá hönnuð fyrir aðeins hærri öldu og þarf því að vera eitthvað efnismeiri.



3.3 Niðurstöður

Hér á eftir er lagt mat á hverja námu fyrir sig með tilliti til ofangreindra marka.

3.3.1. Akureyjarnáma

Þessi náma hefur mest áhrif á strendur á norðurhluta Engeyjar. Þar er grágrýtisklöpp við meðalálág. Talað hefur verið um strandrof á norður hluta Engeyjar undanfarin ár. Mesta breyting á námuvinnslu fyrir og eftir er 19% aukning á ölduhæð sem er yfir viðmiðunarmörkum.

Náman er yfir viðmiðunarmörkum.

3.3.2. Álfnesnáma

Þessi náma hefur áhrif á strendur á Álfnesi sunnanverðu þar sem er há grágrýtisklöpp og norðan á Þerney þar sem er grágrýtisklöpp. Báðar strendurnar eru undir meðalálági. Mesta breyting á ölduhæð fyrir og eftir námuvinnslu er 3% aukning sem er undir viðmiðunarmörkum. Þá er minnsta dýpi í námu innan við viðmiðunarmörk.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.3 Engeyjarnáma

Náman hefur áhrif á austurströnd Engeyjar og malarrif suður úr henni. Ströndin er í góðu skjóli gagnvart úthafsöldu. Mesta breyting á ölduhæð fyrir og eftir námuvinnslu er 2% sem er innan marka bæði fyrir grágrýtisströnd austan á Engey, við malarriðið suður úr eyjunni og einnig við grjótvarða strönd við Sæbraut. Þá er minnst dýpi við námu innan við viðmiðunarmörk.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.4. Kjalarnes

Áhrifa Kjalarnesnámunnar gætir við Kjalarnes þar sem um blágrýtisklöpp er að ræða og í austanverðri Hofsvík sem er grjótvarin strönd. Kjalarnesið er við meðalálág en Hofsvíkin er útsett strönd og er mesta breyting tæp 2%. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.5. Kollafjörður

Kollafjarðarnáman hefur áhrif á norðanverðu Álfnesinu en þar er há grágrýtisklöpp. Þetta er strönd við meðalálág og er mesta hækkun um 4% sem er innan viðmiðunarmarka. Minnsta dýpi í námu er einnig innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.6. Leiruvogsnáma

Þessi náma hefur mest áhrif á Geldinganesi norðanverðu, en þar er grágrýtisklöpp. Ströndin er í góðu vari fyrir úthafsöldunni. Mesta breyting á ölduhæð fyrir og eftir námuvinnslu er 13% en þar sem ölduhæð við ströndina er mjög lág er ekki talið að það komi að sök. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.7. Lundey

Áhrifa Lundeyjarnámu gætir nokkurn veginn umhverfis alla eyjuna en grágrýtisklöpp einkennir ströndina. Að sunnanverðu er ströndin í góðu skjóli en



útsett að norðan verðu. Mesta breyting fyrir og eftir námuvinnslu er um 4% sem er innan marka. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.8. Lundeyjardjúp

Þessi náma hefur mest áhrif á strendur norðan og norðvestan á Geldinganesi, en þar er há grágrýtisklöpp. Breyting á ölduhæð er nokkuð mikil, á stórum hluta svæðisins yfir 10% og mest 25%. Þessi breyting á ölduhæð er vel yfir viðmiðunarmörkum. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er yfir viðmiðunarmörkum.

3.3.9. Saltvíkurnáma

Þessi náma hefur áhrif á strandsvæði sunnan á Brimnesi og í Saltvík. Yst á Brimnesi er ströndin útsett en annarsstaðar undir meðalálagi. Breyting á ölduhæð fyrir og eftir námavinnslu er bæði til lækkunar og hækkunar, mesta hækkunin er 8% innst í Saltvíkinni. Þar er malar- og sandfjara og því er þessi breyting yfir viðmiðunarmörkum. Dýpi í námu næst ströndinni er 7m yst á Brimnesi en 10 og 12m innar á Brimnesi og í Saltvíkinni. Þó að ekki séu til upplýsingar um ölduhæð á fjörunni má búast við að náman yst á Brimnesinu nái upp á dýpi sem sé nálægt viðmiðunarmörkum.

Náman er yfir viðmiðunarmörkum.

3.3.10. Viðeyjarnáma

Viðeyjarnáman hefur áhrif á svæði austan við Viðey en þar er grágrýtisklöpp. Ströndin er í góðu skjóli og breytingar á ölduhæð langt undir mörkum. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.11. Viðeyjarflak

Áhrifa námuvinnslu á Viðeyjarflaki gætir á norðanverðri Viðey en þar er grágrýtisklöpp. Ströndin er við meðalálag og breytingar á sjávarhæð fyrir og eftir námuvinnslu um 1%. Minnsta dýpi í námu er innan viðmiðunarmarka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

3.3.12. Þerney

Þerneyjarnáman hefur áhrif á ströndina við suðaustanverða Þerney. Ströndin er grágrýtisklöpp undir meðalálagi. Breyting ölduhæðar fyrir og eftir er um 10% sem er rétt tæplega innan marka.

Náman er innan viðmiðunarmarka.

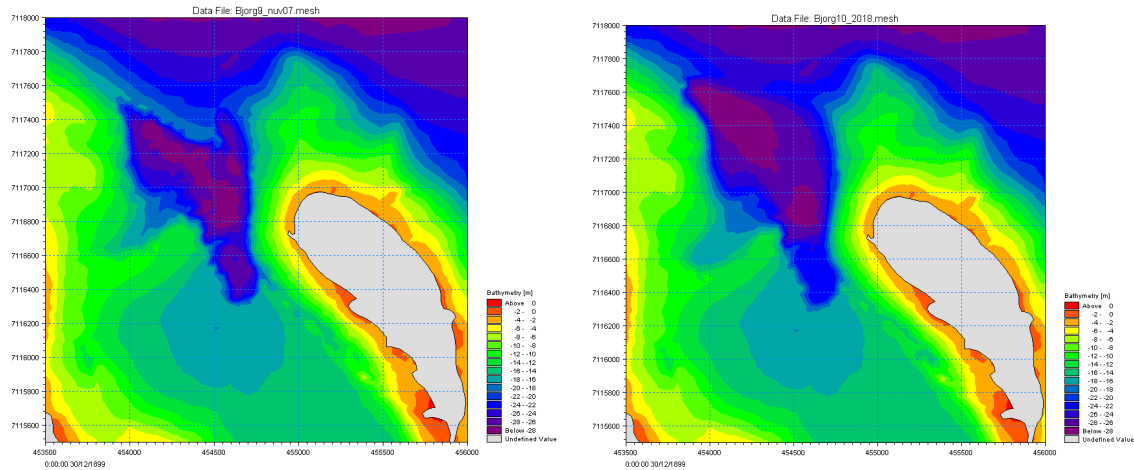


Tafla 3.4: Samantekt á niðurstöðum

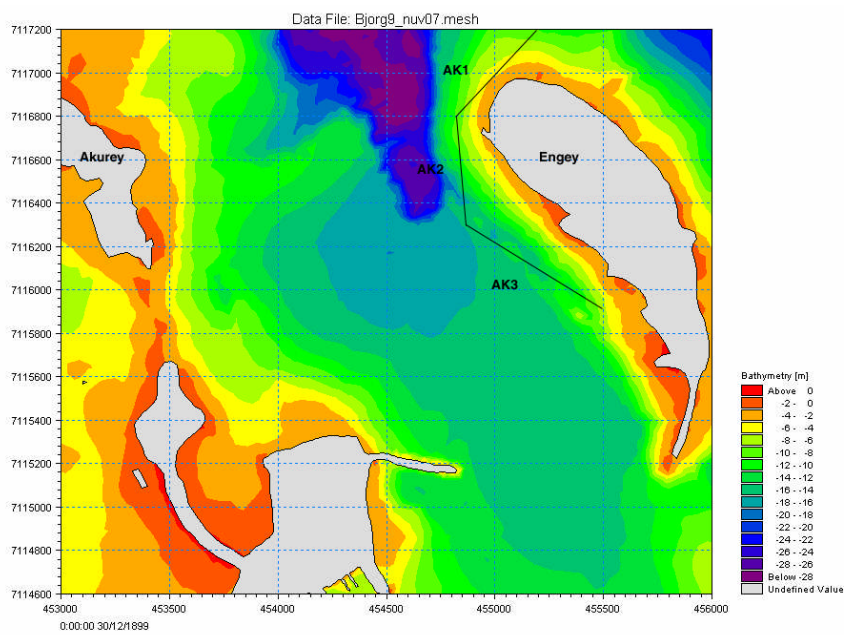
	Náma		Dýpi námu næst strönd (m)	Ölduhæð (m)	Max. Breyting H_{2018}/H_{2007} (%)	Max breyting $H_{4,5}/H_{4,0}$ (%)	Strandgerð	Niðurstöður
1	Akurey	Ak1		1,1-2,9	19	6,4	Grágrýtisklöpp	Yfir viðmiðunarmörkum
		Ak2	10			8,1	"	
		Ak3	8			8,1	"	
2	Álfsnes	Al1	-	1,0-2,8	3	1,4	Há grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		Al2	15 / 7			5,7	Grágrýtisklöpp	
3	Engey	En1	6	0,3-0,9	2	4,6	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		En2	5			7,0	Malarrif til suðurs	
		En3	-			4,6	Grjótvarin strönd	
4	Kjalarnes	Kj1	15	2,3-3,7	1	4,8	Blágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		Kj2	-			4,3	Grjótvarin strönd	
5	Kollafjörður	Ko1	10	0,8-2,2	4	4,4	Há grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		Ko2	-			3,9	"	
6	Leiruvoður	Le1	7	0,1-0,4	13	13,7	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
7	Lundey	Lu1	15	1,0-4,6	4	2,7	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		Lu2	15			3,3	"	
		Lu3	15			7,4	"	
8	Lundeyjardjúp	Ld1	22	0,9-2,6	25	2,4	Há grágrýtisklöpp	Yfir viðmiðunarmörkum
		Ld2	22			5,5	"	
9	Saltvík	Sa1	7 / 12	1,2-4,7	8	4,9	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
		Sa2	12			1,4	Malar og sandfjara	
10	Viðey	Vi1	7	0,1	1	0,3	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
11	Viðeyjarflak	Vf1	19	2,1-2,8	1	1,8	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum
12	Þerney	Þe1	7	1,1-2,1	10	3,5	Grágrýtisklöpp	Undir viðmiðunarmörkum

Viðauki I

I.1 Akureyjarnáma (AK)



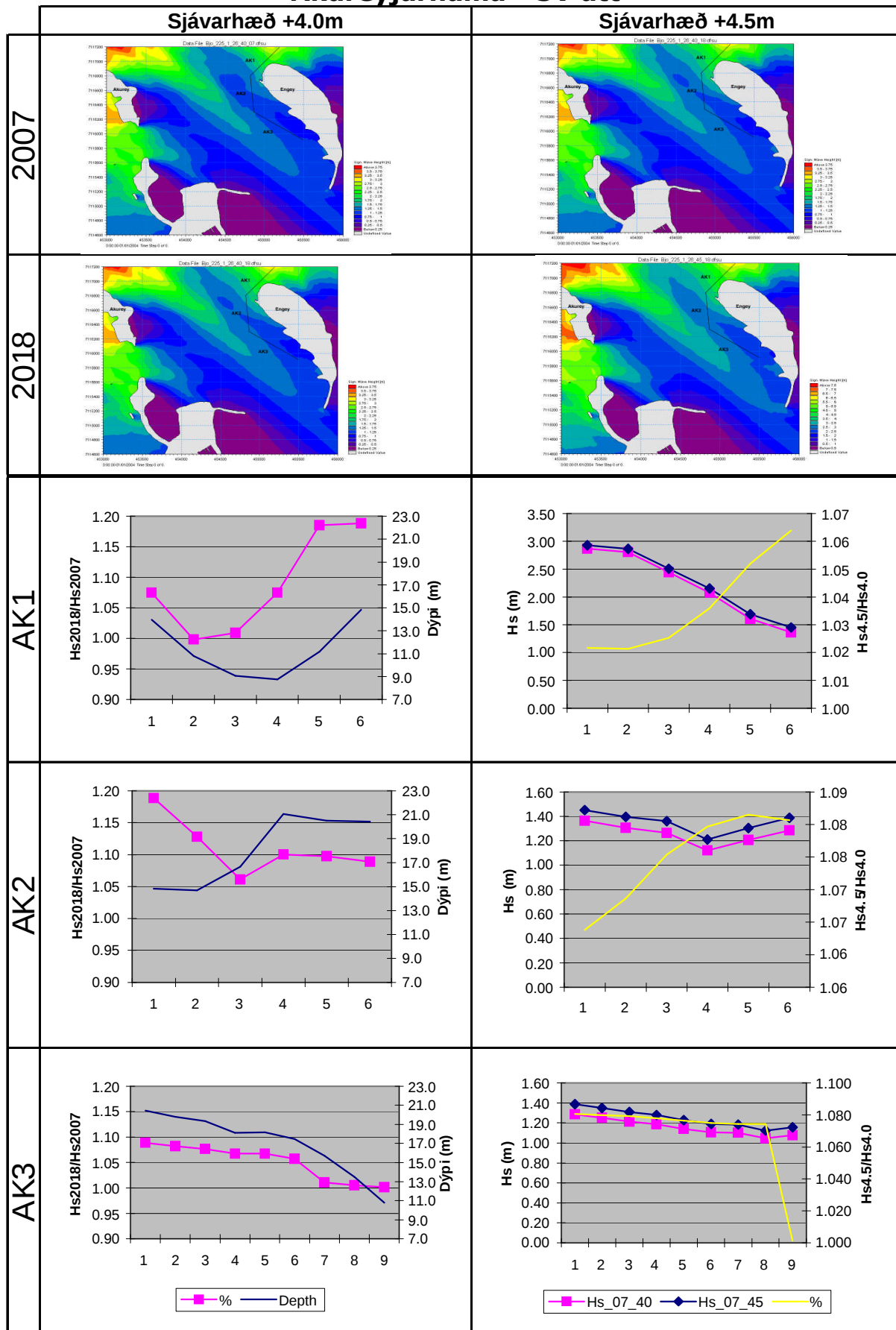
Mynd I.1.1a og b : Akureyjarnáma 2007 og 2018.



Mynd I.1.2 : Ak1, Ak2 og AK3, áhrifasvæði Akureyjarnámu.

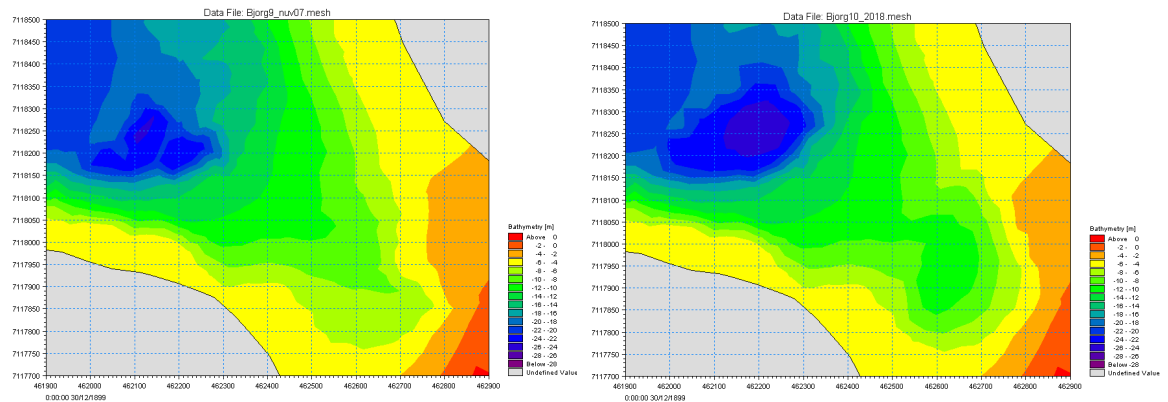


Akureyjarnáma - SV átt

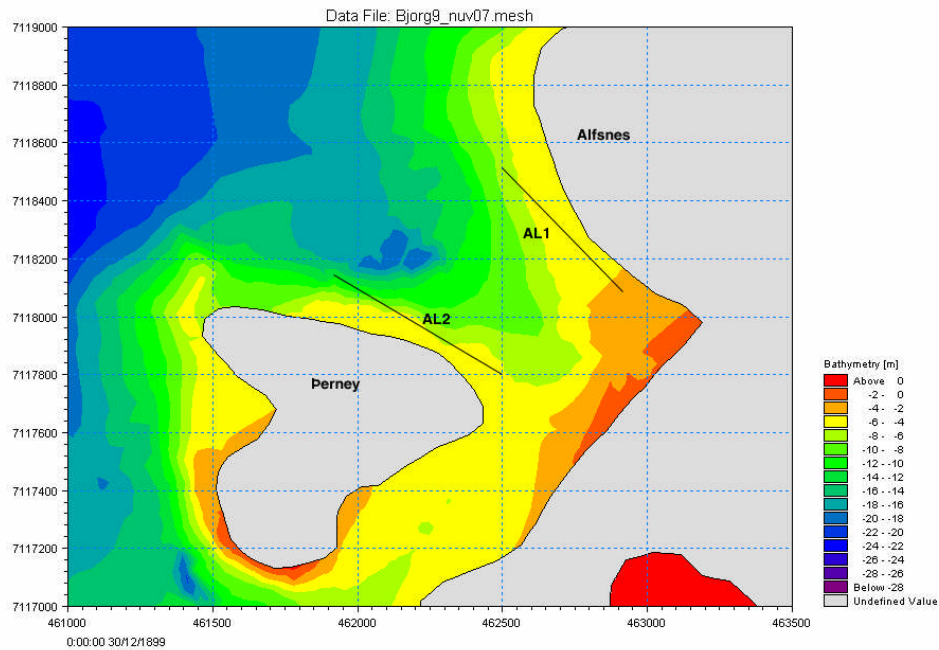




I.2 Álfnes (AL)



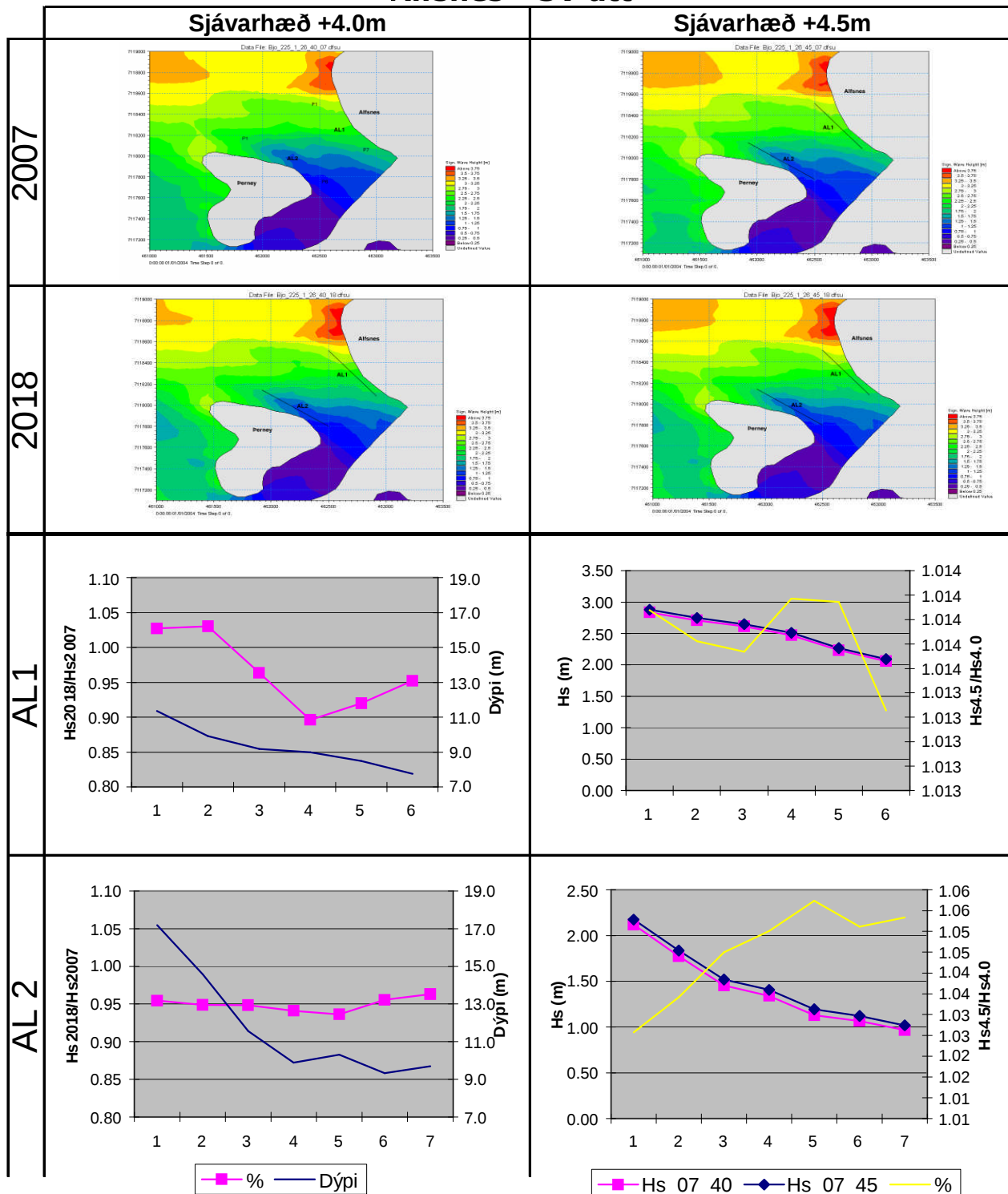
Mynd I.2.1a og b : Álfnessnáma 2007 og 2018.



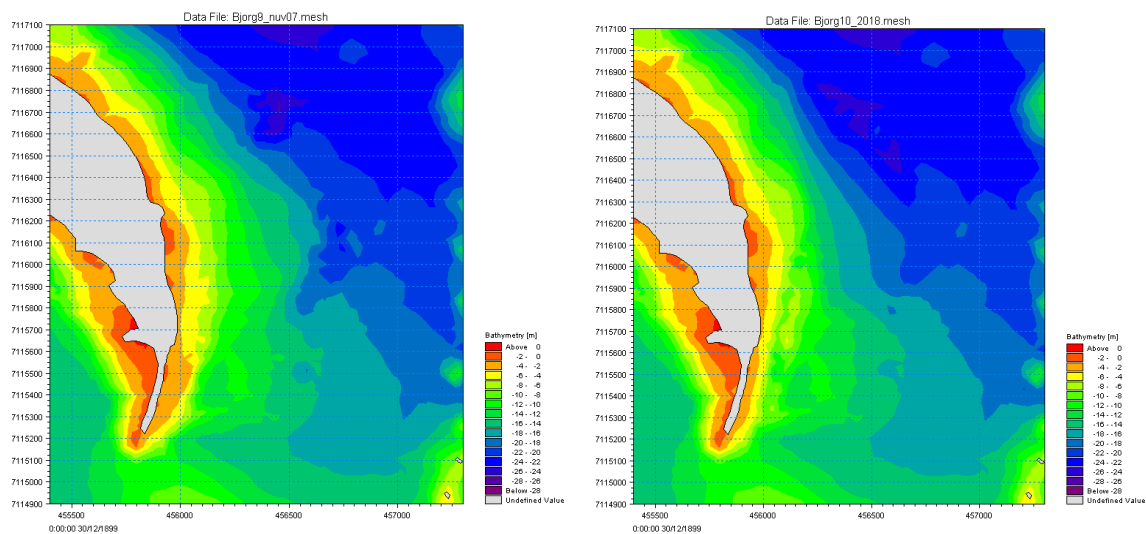
Mynd I.2.2 : AL1 og AL2 áhrifasvæði Álfnessnámu.



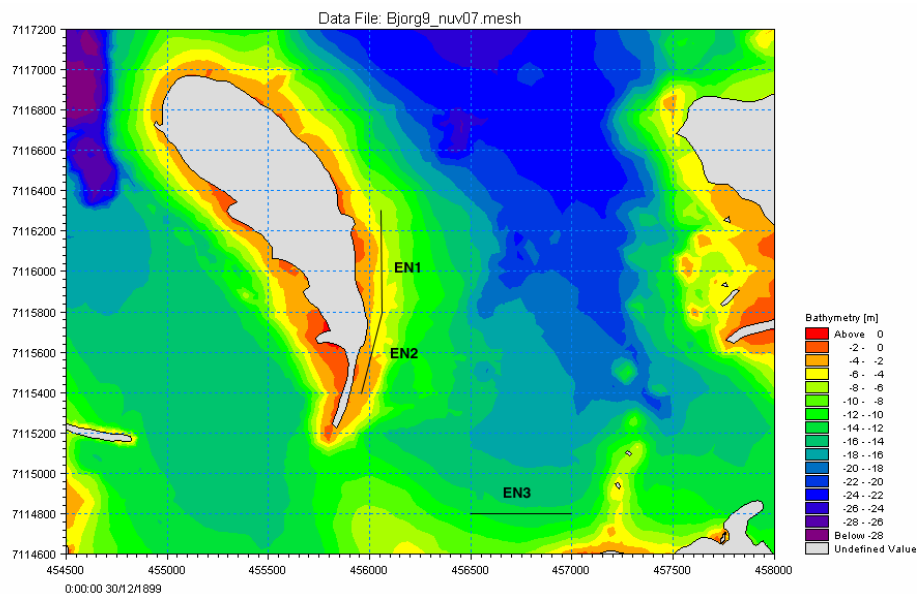
Álfsnes - SV átt



I.3 Engeyjarnáma (EN)



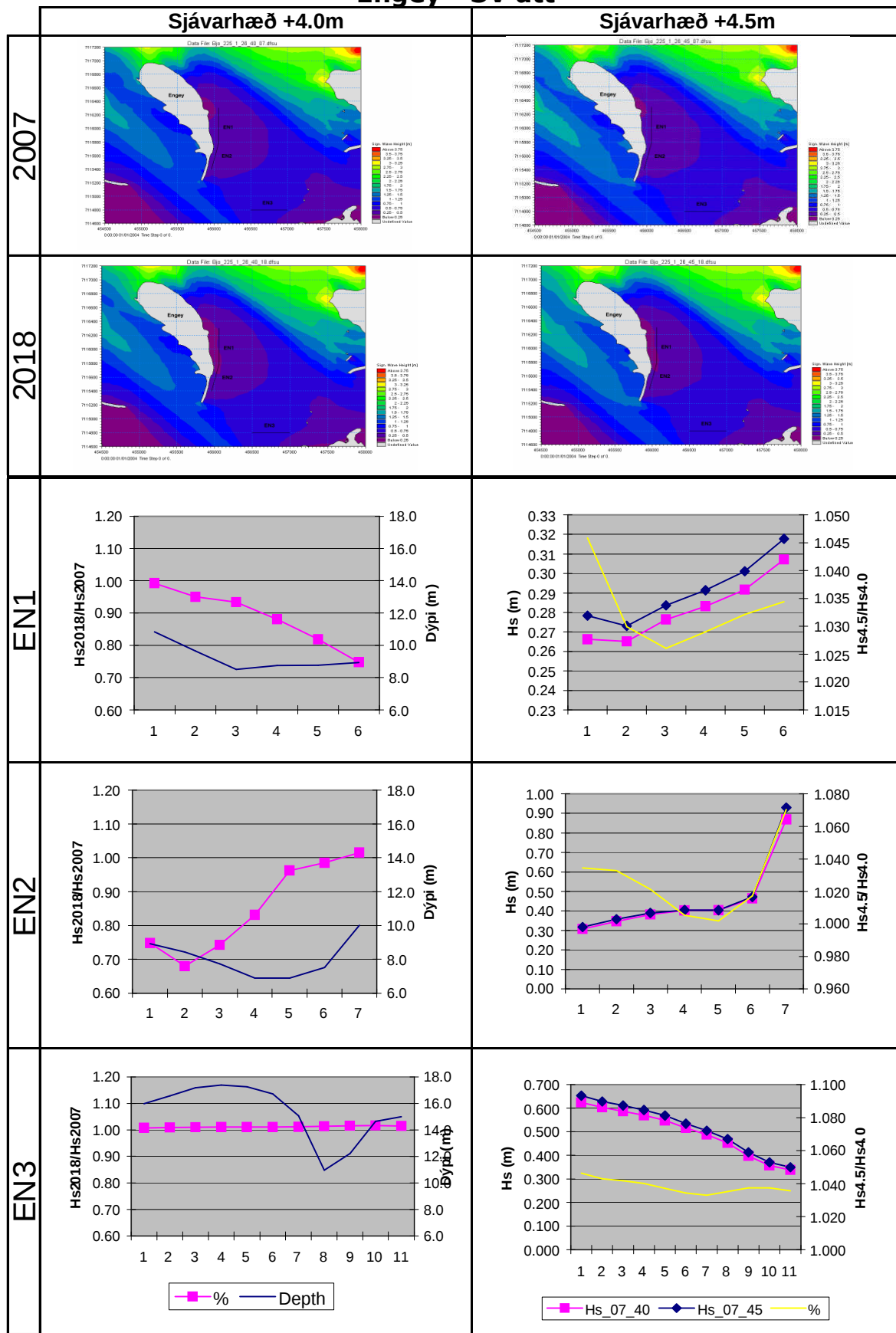
Mynd I.3.1a og b : Engeyjarnáma 2007 og 2018.



Mynd I.3.2 : En1, En2 og En3 áhrifasvæði Engeyjarnámu.

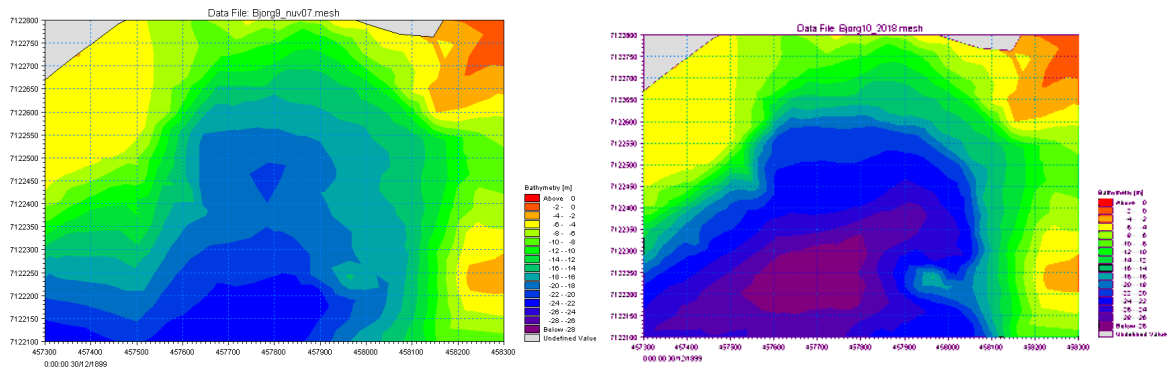


Engøy - SV átt

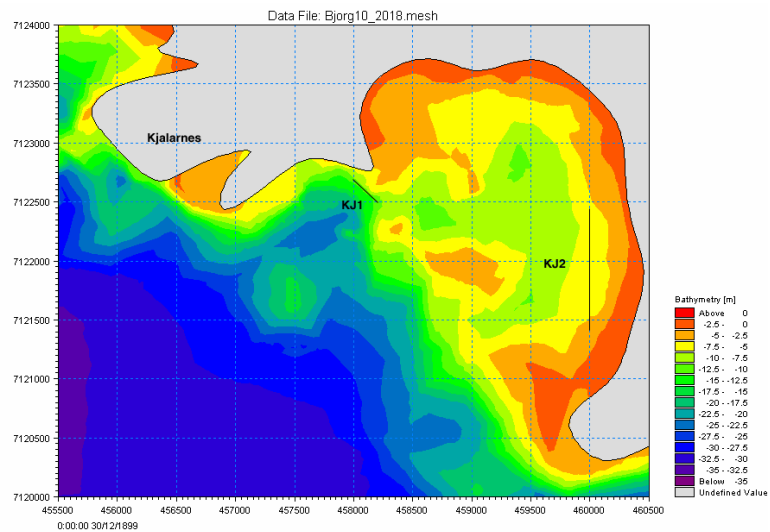




I.4 Kjalarnes (KJ)



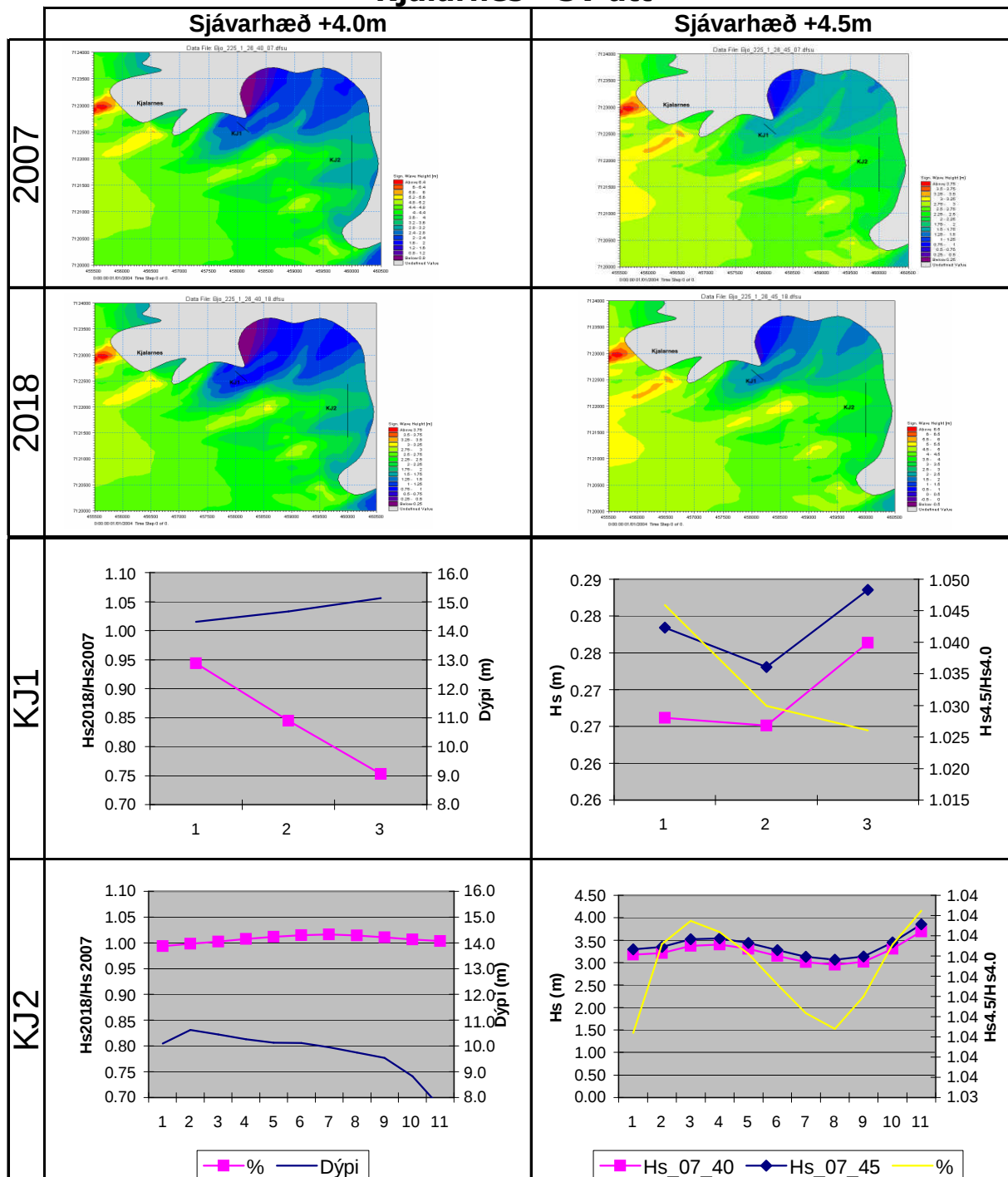
Mynd I.4.1a og b : Kjalarnesnáma 2007 og 2018.



Mynd I.4.2 : KJ1 og KJ2 áhrifasvæði Kjalarnesnámu.

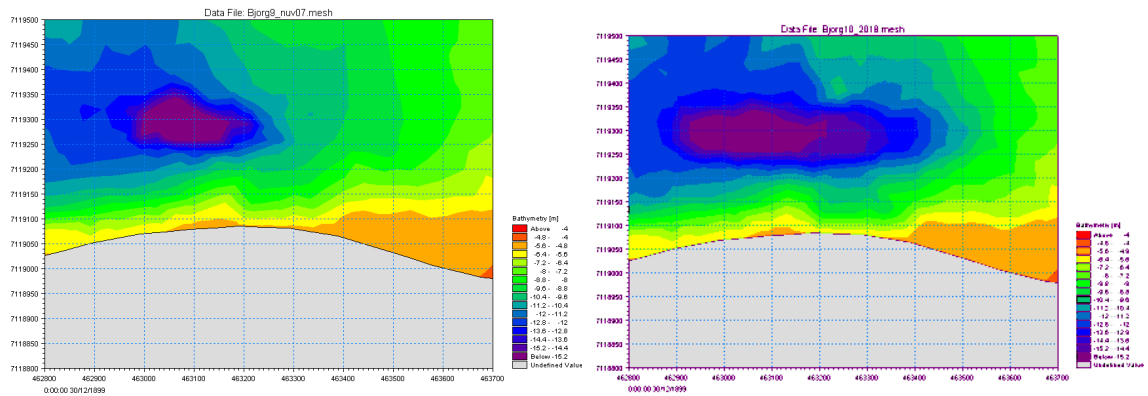


Kjalarnes - SV átt

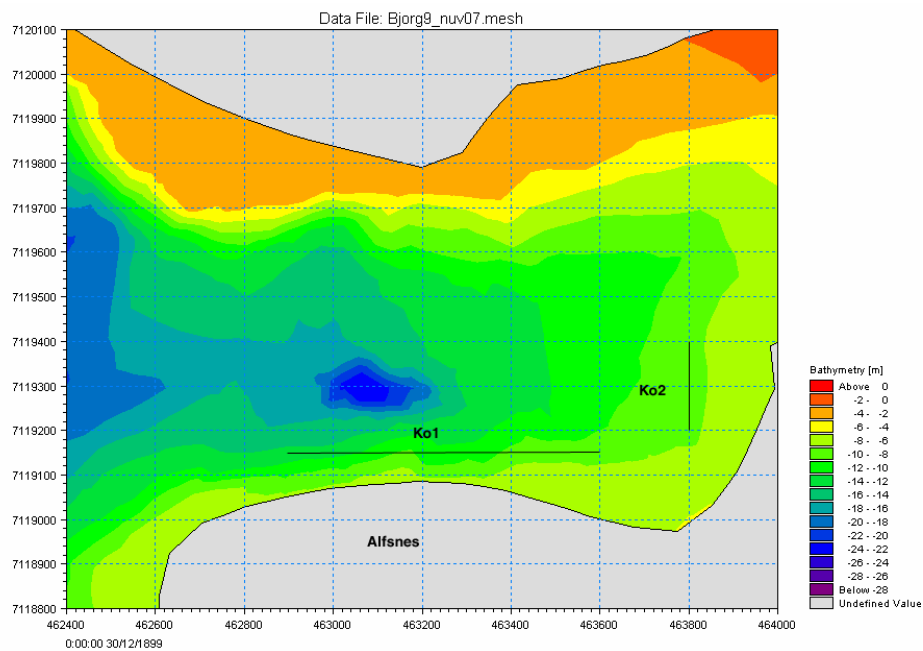




I.5 Kollafjörður (KO)



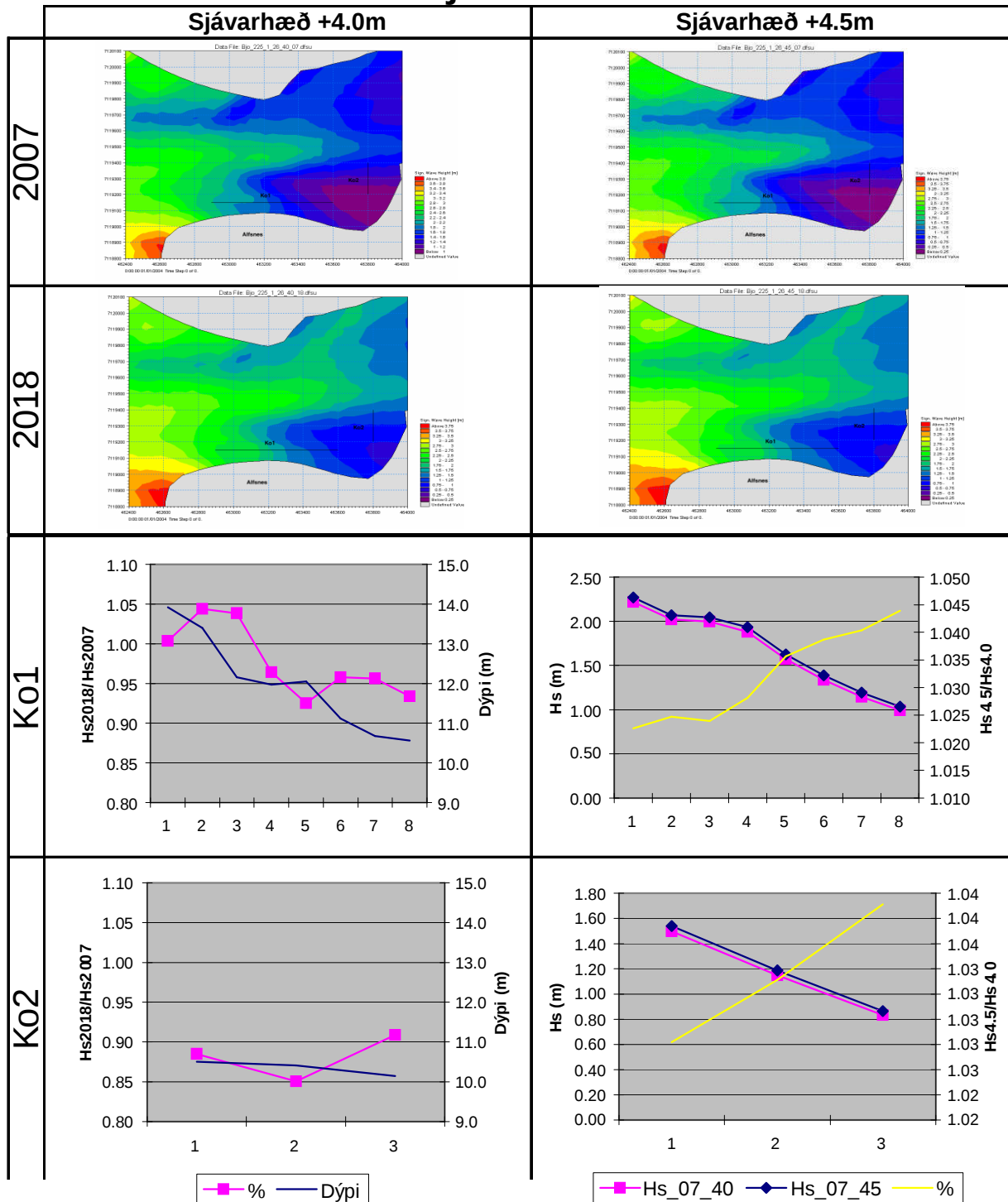
Mynd I.5.1a og b : Kollafjarðarnáma 2007 og 2018.



Mynd I.5.2 : Ko1 og Ko2 áhrifasvæði Kollafjarðarnámu.

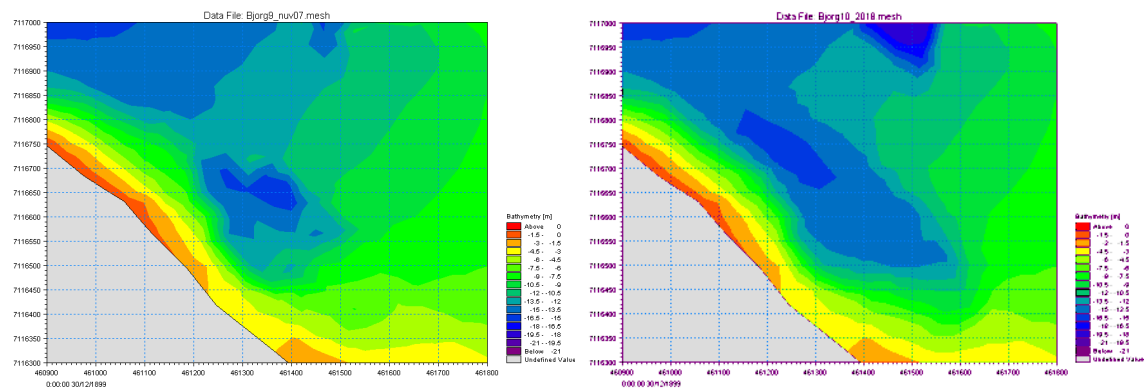


Kollafjörður - SV átt

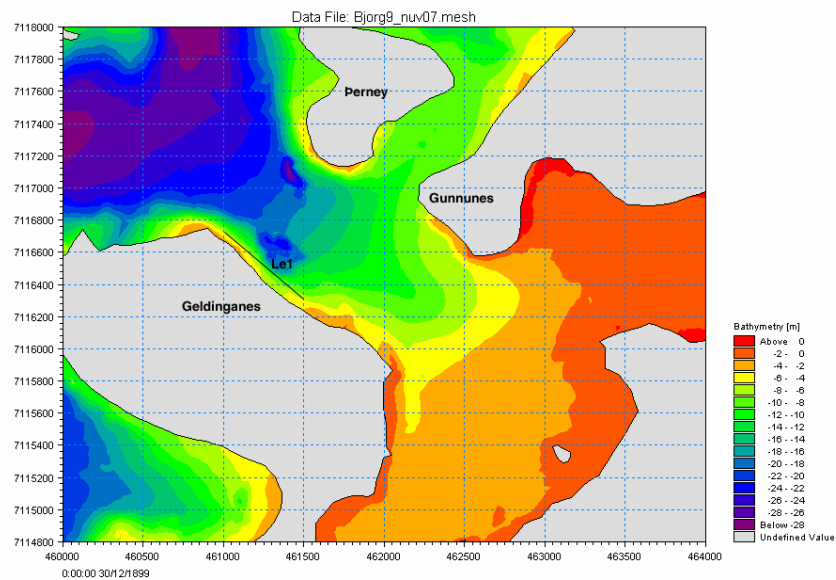




I.6 Leiruvogur (LE)



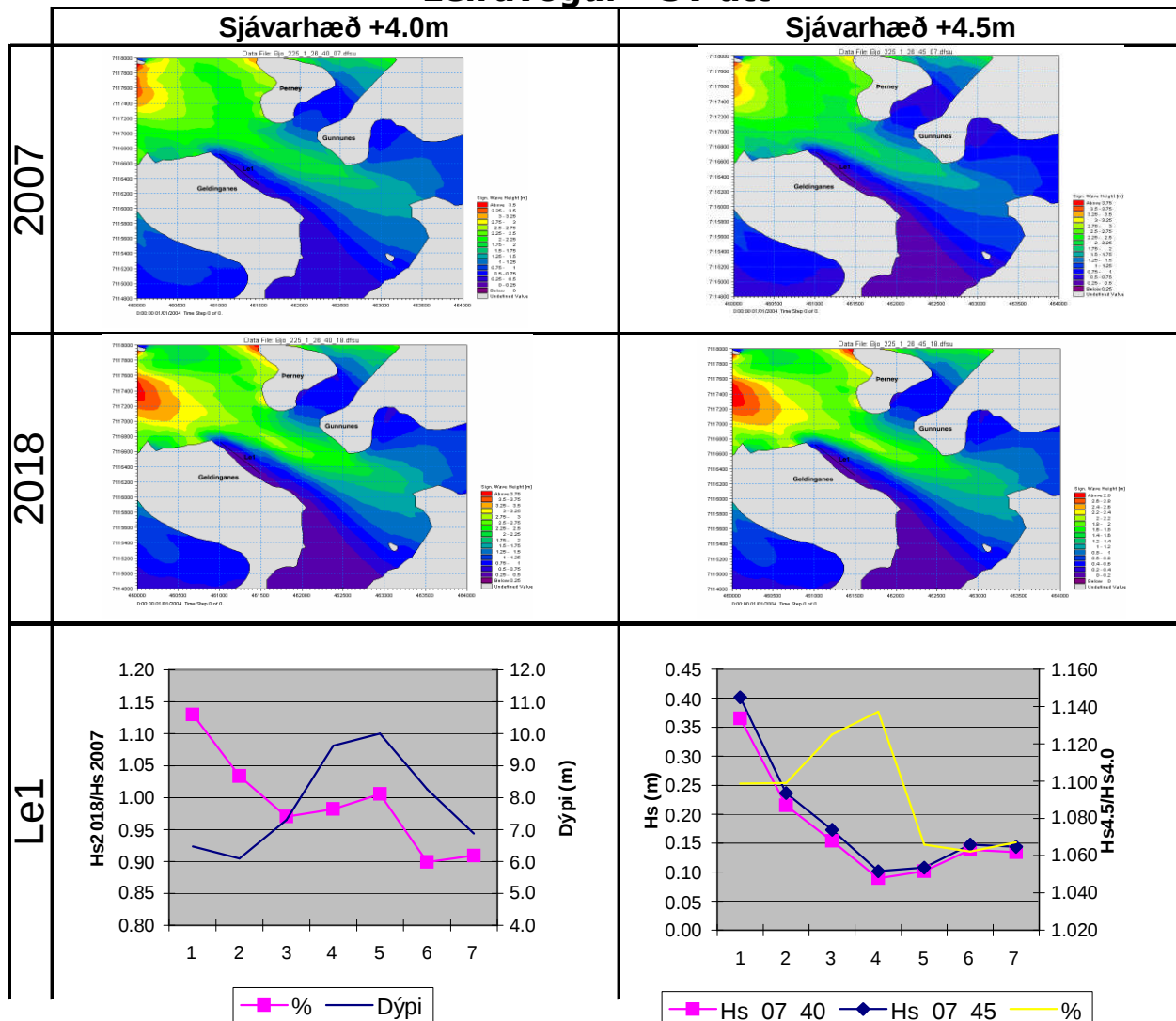
Mynd I.6.1a og b : Leiruvogsnáma 2007 og 2018.



Mynd I.6.2 : Le1 áhrifasvæði Leirvogsnámu.

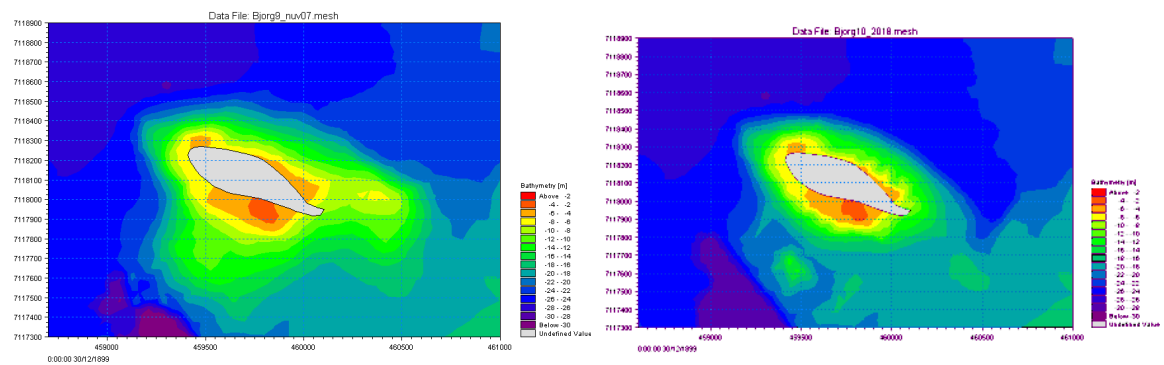


Leiruvogur - SV átt

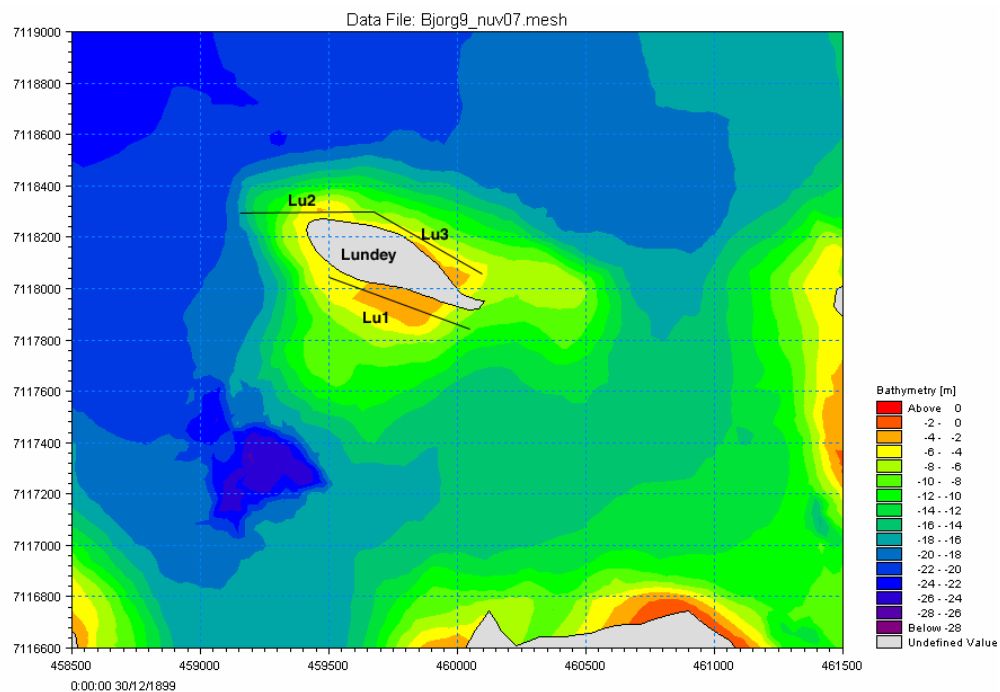




I.7 Lundey (LU)



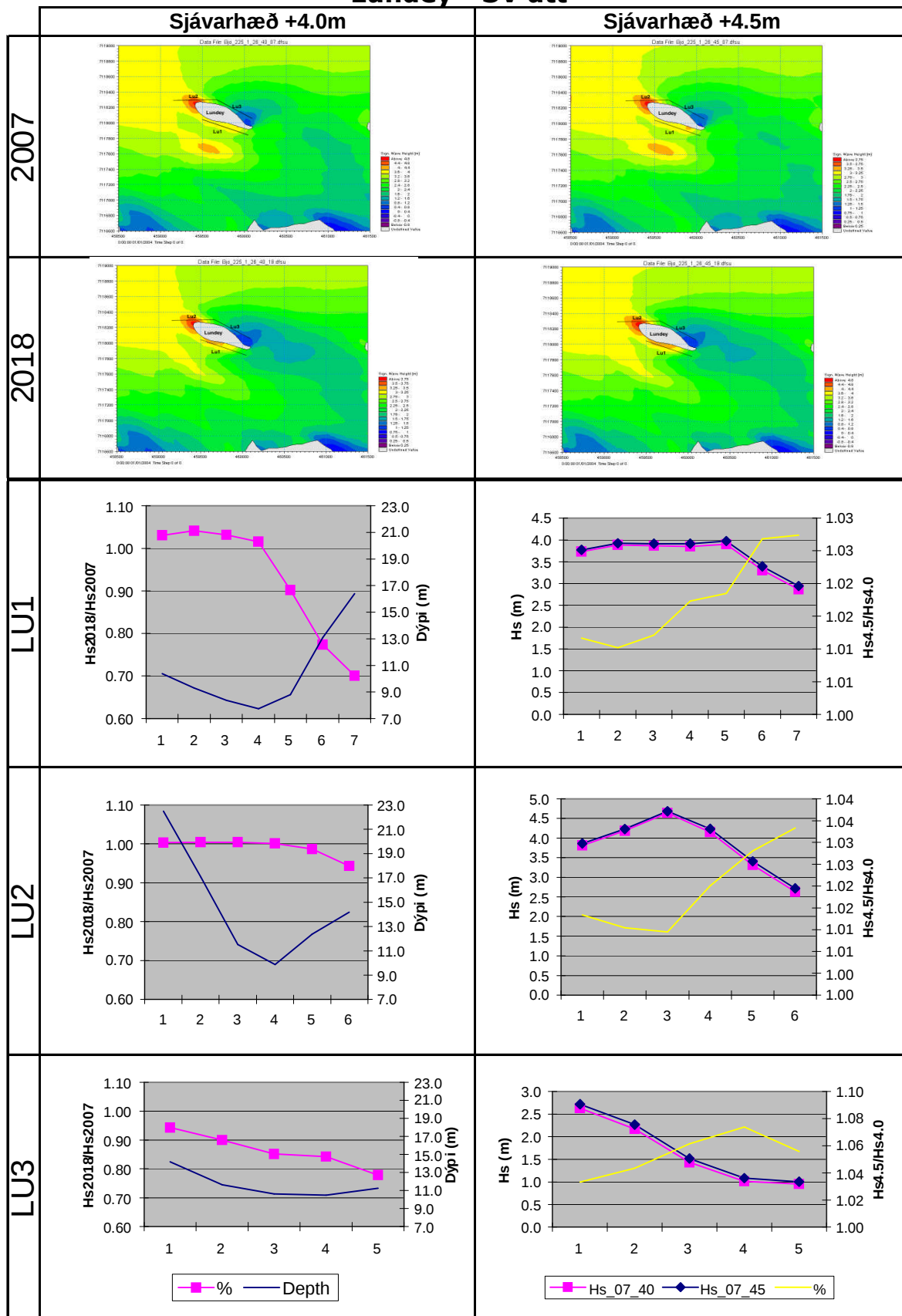
Mynd I.7.1a og b : Lundeyjarnáma 2007 og 2018.



Mynd I.7.2 : Lu1 og Lu2 áhrifasvæði Lundeyjamámu.

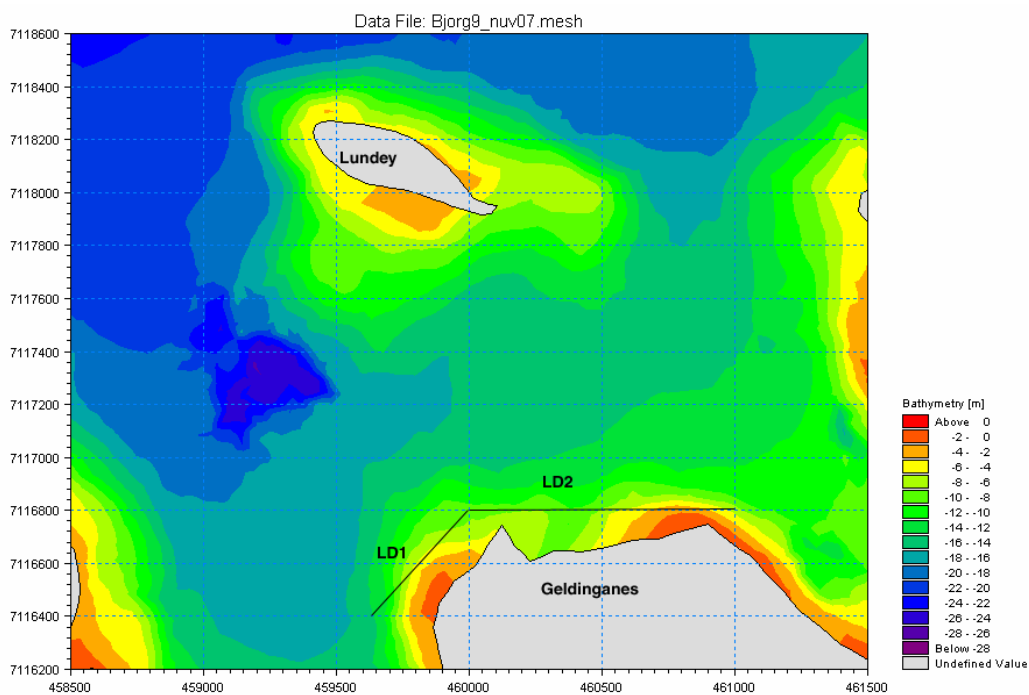
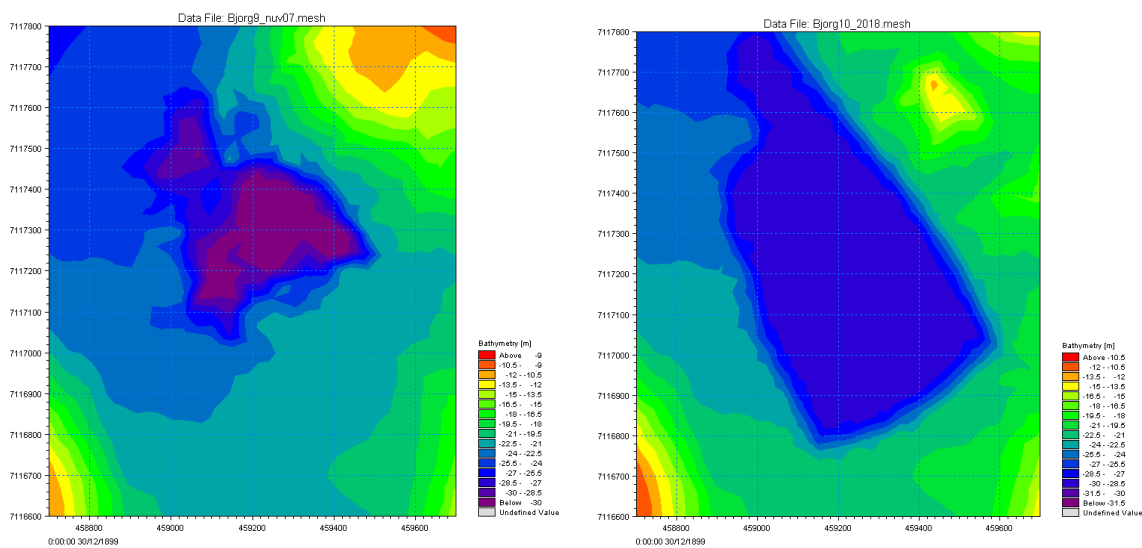


Lundey - SV átt



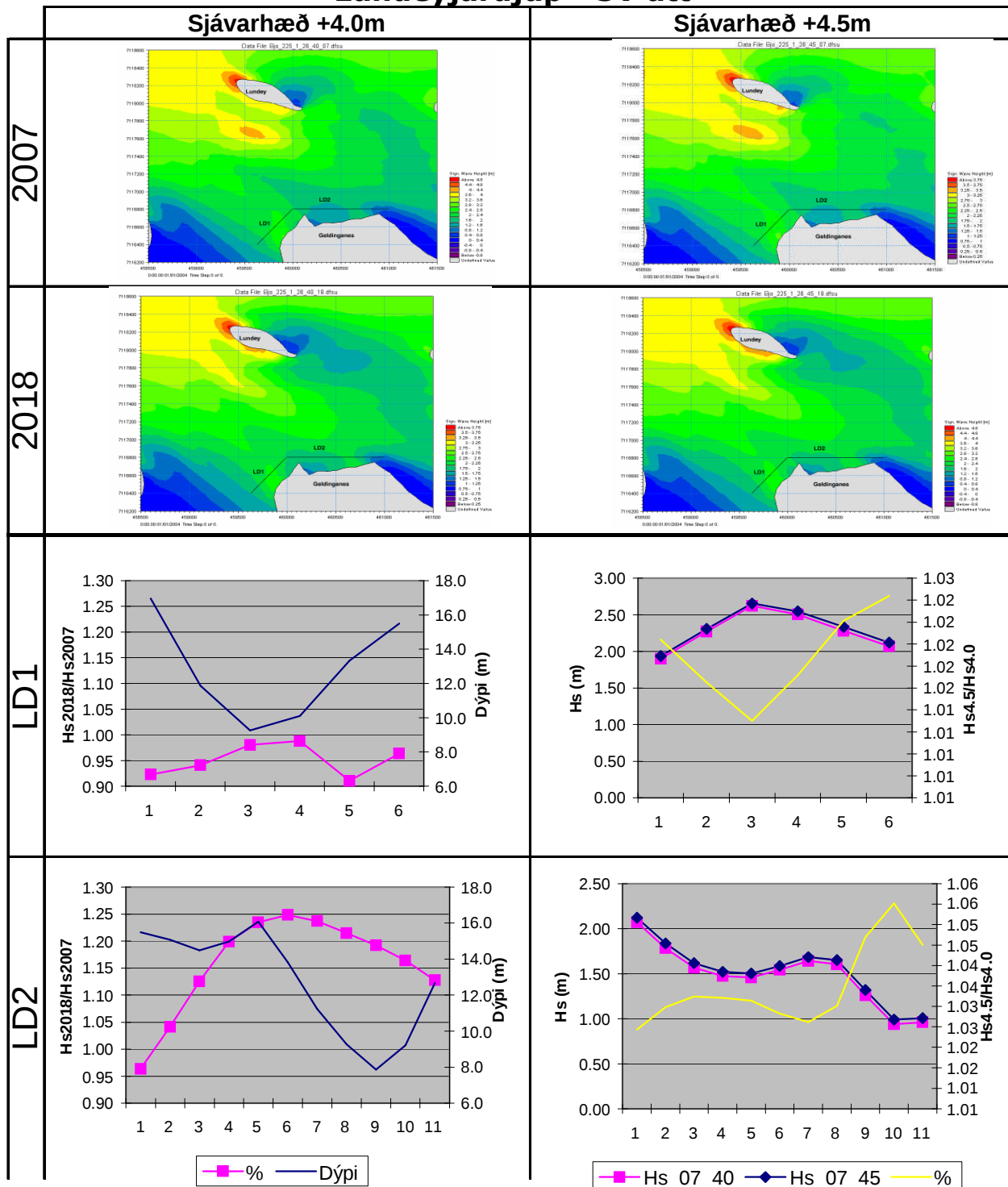


I.8 Lundeyjardjúp (LD)



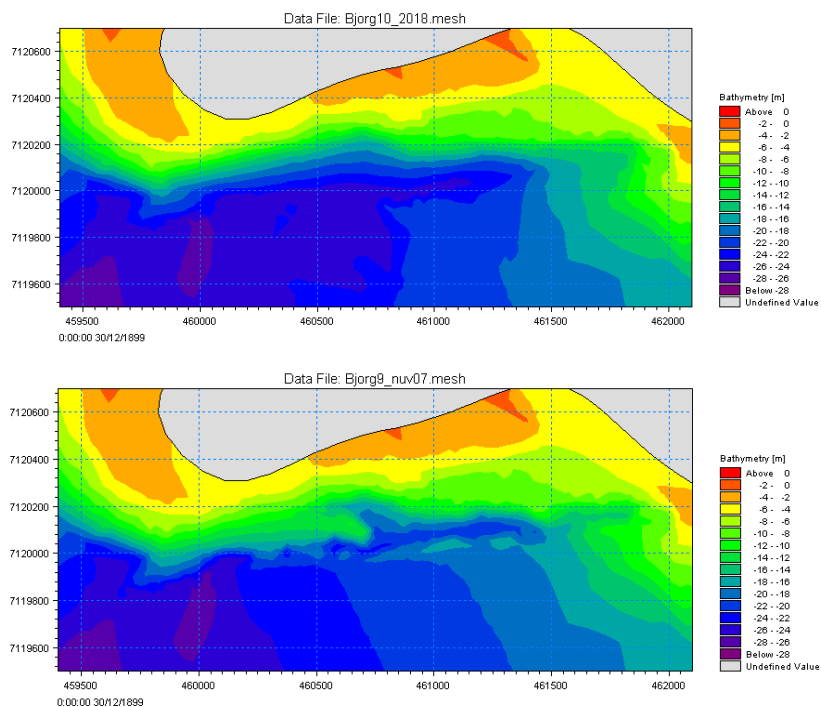


Lundeyjardjúp - SV átt

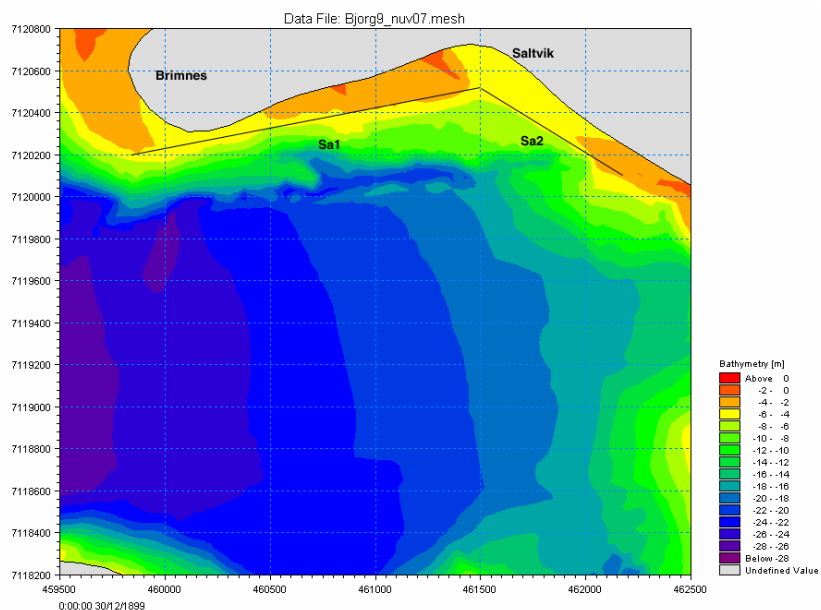




I.9 Saltvík (SA)



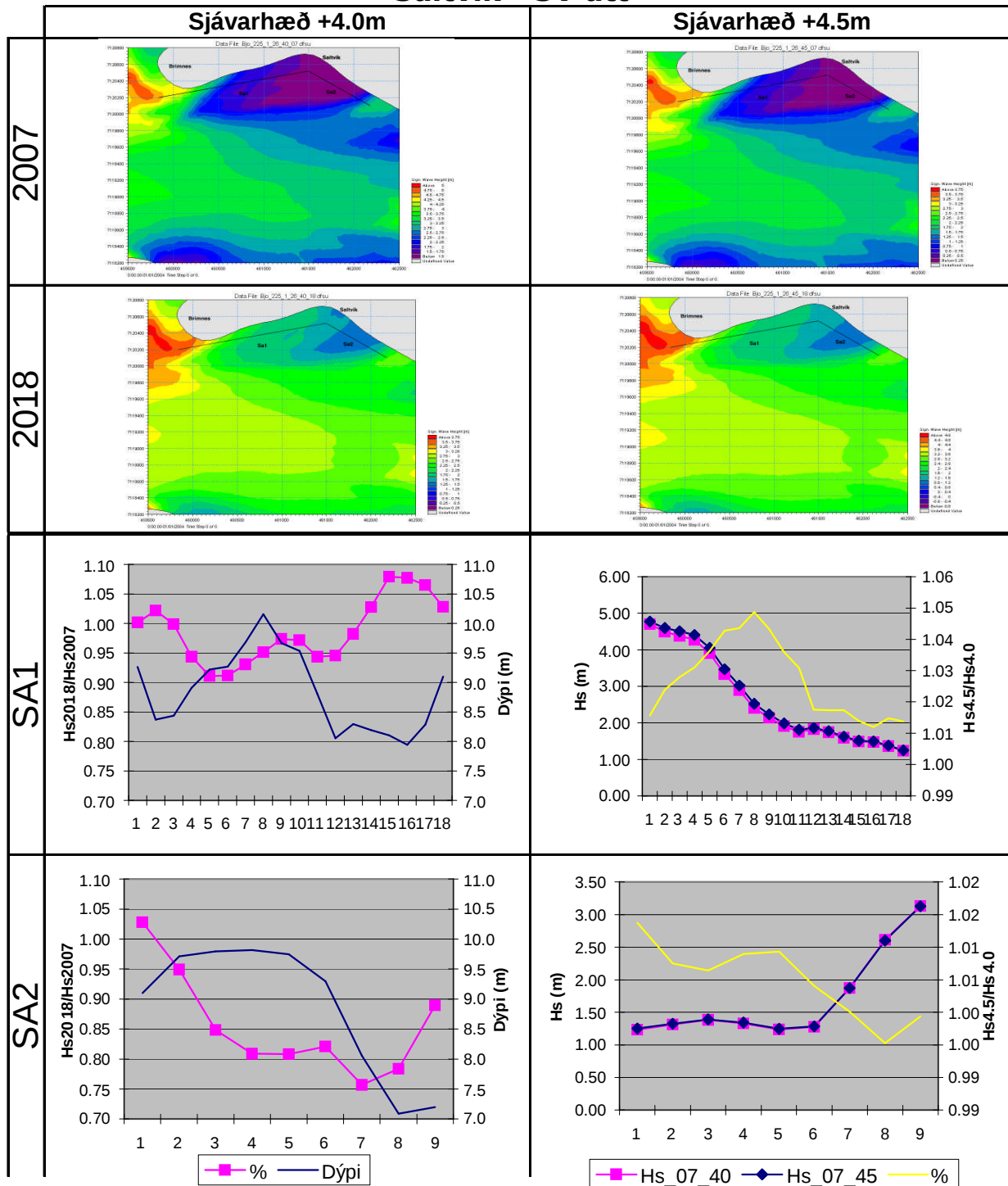
Mynd I.9.1a og b : Saltvíkurnáma 2007 og 2018.



Mynd I.9.2 : Sa1 og Sa2 áhrifasvæði Saltvíkurnámu.

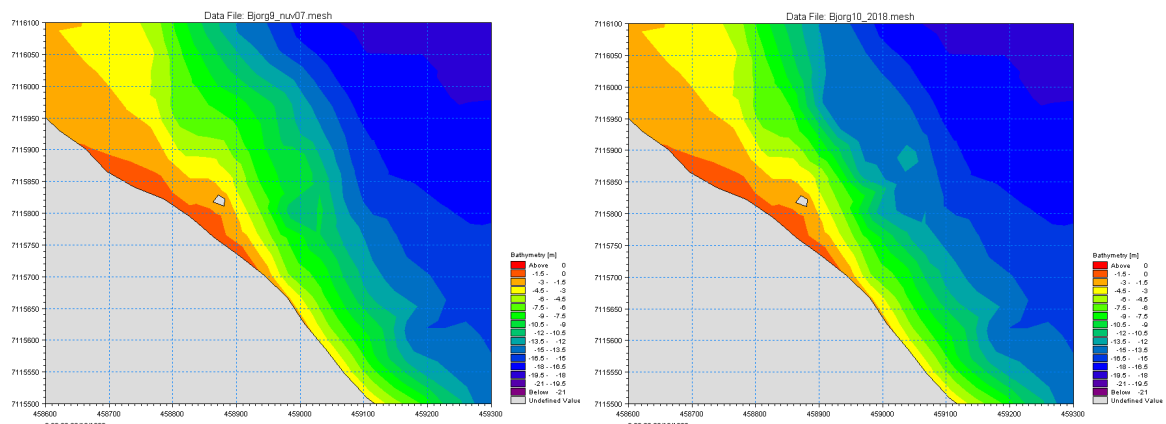


Saltvík - SV átt

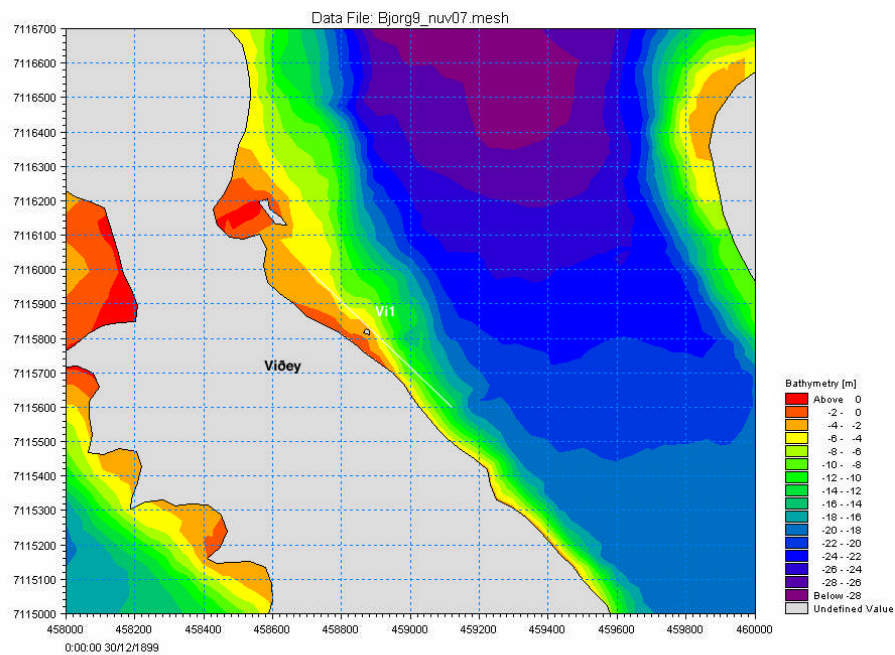




I.10 Viðey (VI)



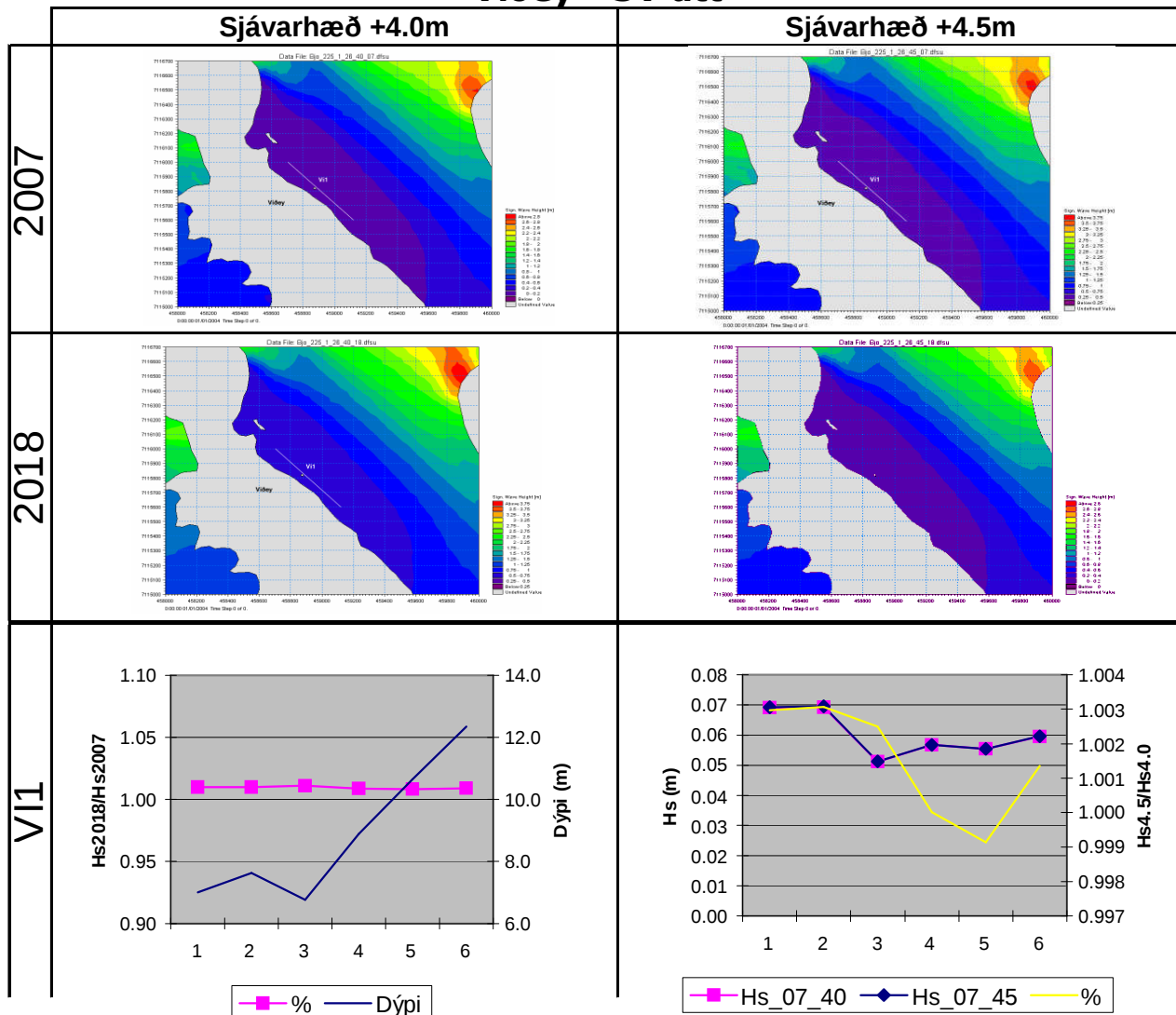
Mynd I.10.1a og b : Viðeyjarnáma 2007 og 2018.



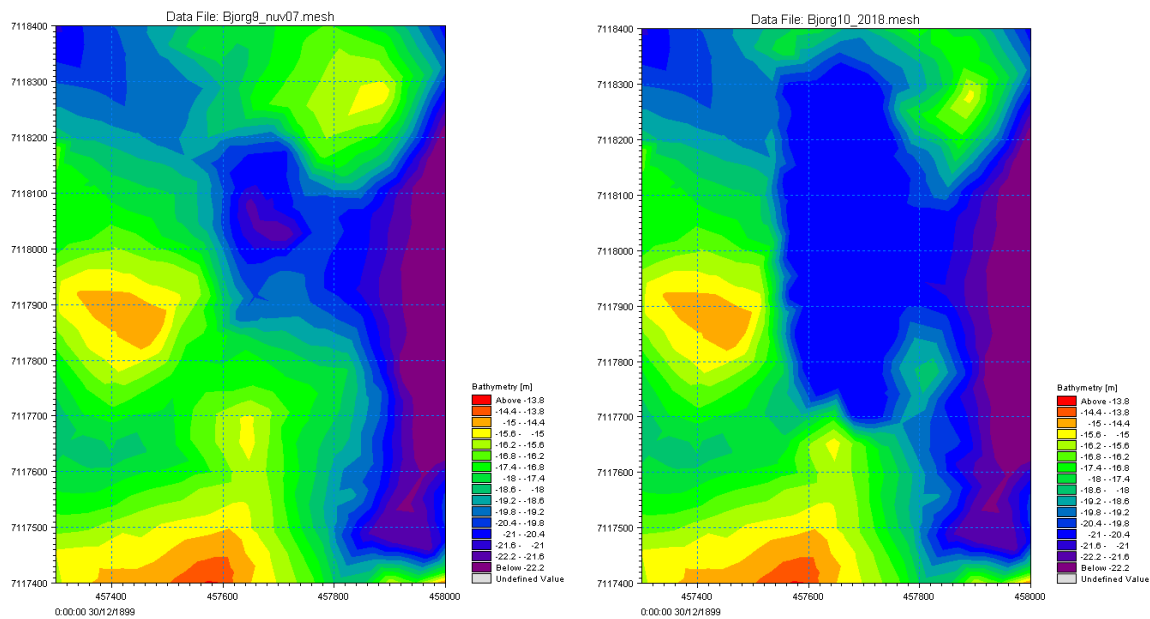
Mynd I.10.2 : Vi1 áhrifasvæði Viðeyjarnámu.



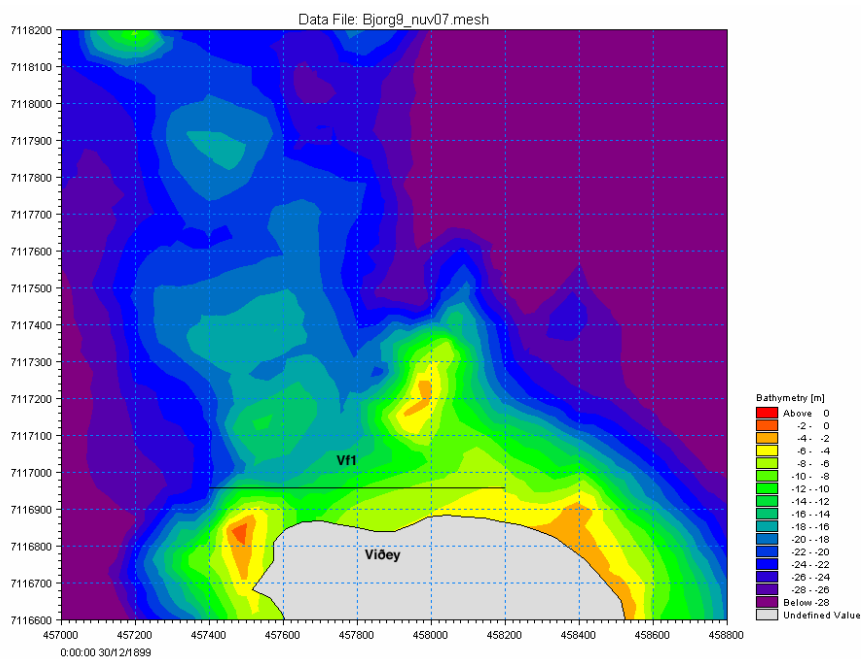
Viðey - SV átt



I.11 Viðeyjarflak (VF)



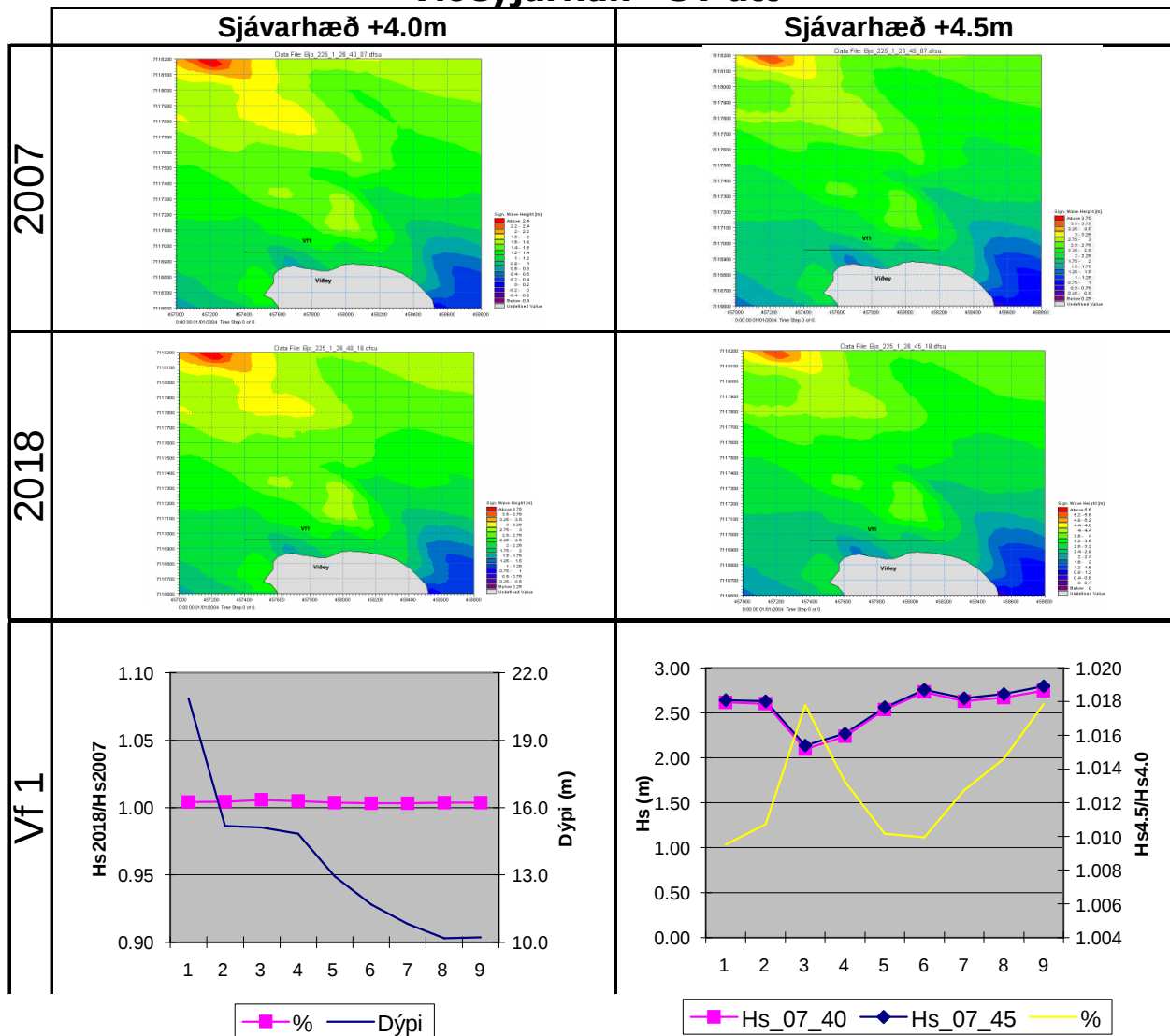
Mynd I.11.1a og b : Viðeyjarflaksnáma 2007 og 2018.



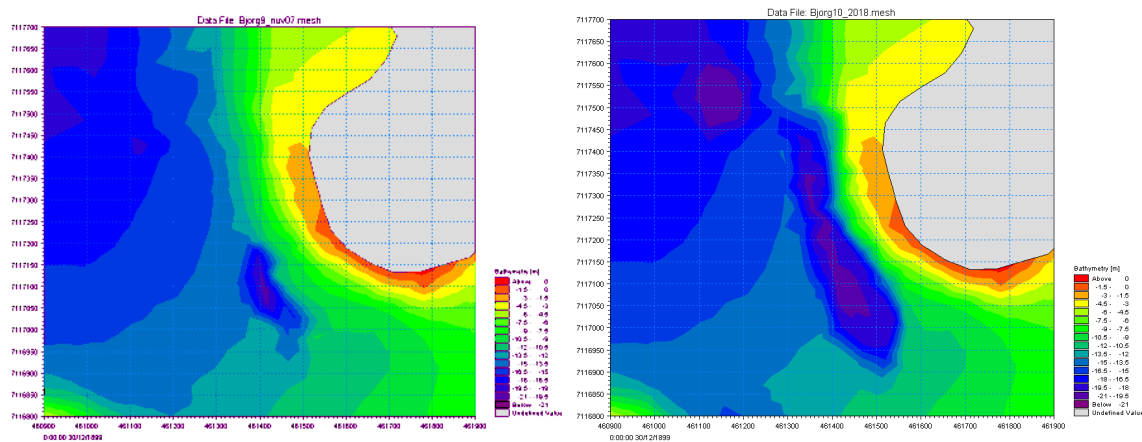
Mynd I.11.2 : Vf1 áhrifasvæði Viðeyjarflaksnámu.



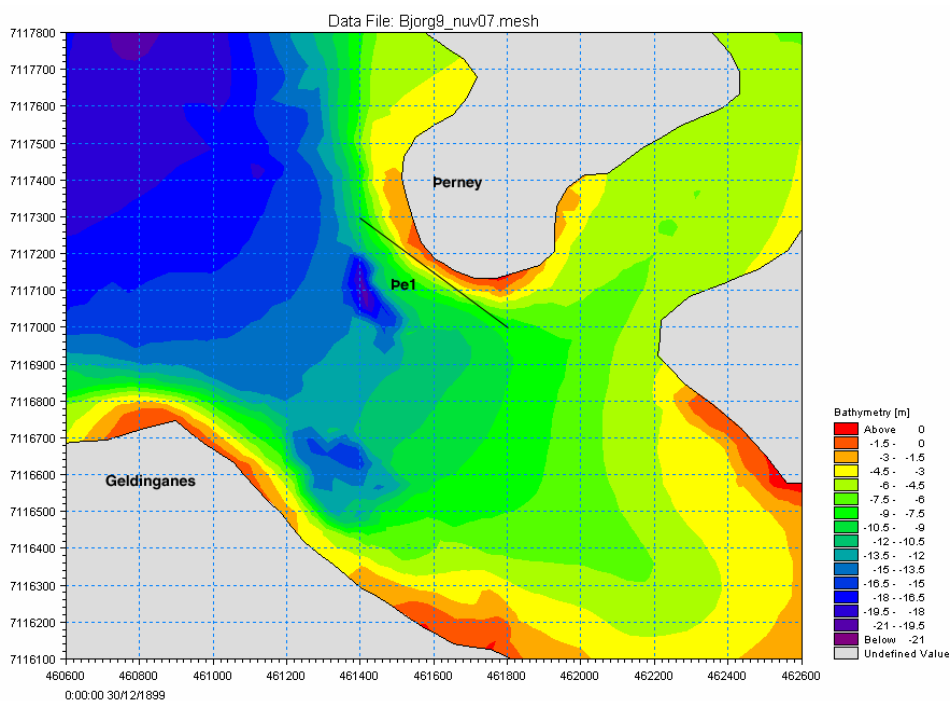
Viðeyjarflak - SV átt



I.12 Þerney (ÞE)



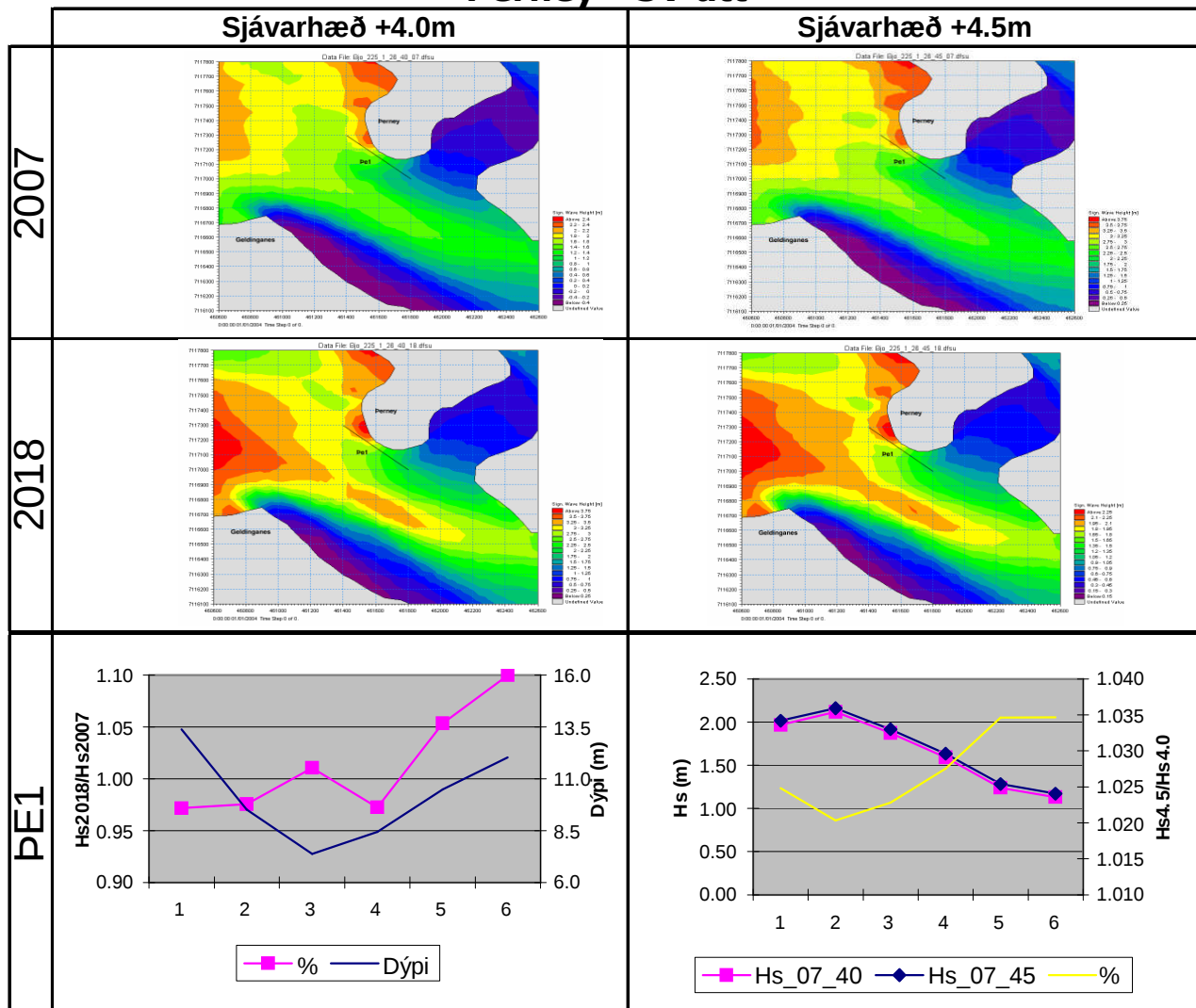
Mynd I.12.1a og b : Þerneyjarnáma 2007 og 2018.



Mynd I.12.2 : Þe1 áhrifasvæði Þerneyjarnámu.



Perney - SV átt



VIÐAUKI 6

Samráð við Umhverfisstofnun vegna lífríkisrannsóknna.

Fundargerð

29. maí 2008

Efni: Efnistaka Björgunar í Kollafirði. Líffræðiathuganir - samráðsfundur

Mætt:

Frá Umhverfisstofnun: Björn Stefánsson (BS) og Kristín Harðardóttir (KH)

Fyrir hönd Björgunar: Kjartan Thors (KT), Rúnar D. Bjarnason (RDB) Sólmundur Tr. Einarsson (STE).

Tilfni fundarins var að fara yfir lífríkisathuganir sem unnar hafa verið í Kollafirði og Hvalfirði og eru grundvöllur mats á áhrifum efnistökkunar á botndýralífríki. Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun efnistöku Björgunar í Kollafirði kemur eftirfarandi m.a. fram: „Stofnunin bendir á að niðurstöður könnunar á botndýralífi þarf að kynna Umhverfisstofnun áður en gengið verður frá frummatsskýrslu og fengið álit á þeim ályktunum sem dregnar verða af könnuninni um áhrif efnistökkunar á botndýralífi“.

Fyrir fundinn hafði Umhverfisstofnun verið sendar lífríkisskýrslur til skoðunar.

- RDB fór almennt yfir stöðuna og tilfni fundar. Einnig afhenti hann kafla úr frummatsskýrslu þar sem fjallað er um áhrif á botndýralífríki.
- KT fór yfir þá aðferðafræði sem viðhöfð var við lífríkisathugun. Kom m.a. fram að á fyrstu stigum málsins var fundað með stofnunum, þ.á.m. Umhverfisstofnun og Hafró, til þess að kynna aðferðafræðina og fá álit á henni.
- STE fjallaði um sýnatökuna. Hann sagði að það sem komið hefði á óvart hafi verið ótrúleg tegundafæð í þessari botngerð. Nýjar erlendar rannsóknir sýni þó svipaðar niðurstöður. Fyrri rannsóknir á Íslandi hafa flestar snúið að grynri svæðum og finni botngerð.
- RDB sagði stuttlega frá þeirri vinnu sem Hafró hefði lagt fram sem er skýrslugerð byggð á aflatölum en þó einkum erlendum heimildum.
- KH benti á að það myndi hjálpa að sjá tilgreindan fjölda botndýra í sýnunum á fermeter (rúmmeter).
- BS benti á að botngerðin hafi mikið um það að segja hversu mikið landnám tegunda verði eftir að efnistöku er hætt og vísaði þar með í erlendar rannsóknir. Í því samhengi velti hann því upp hvort ástæða sé til þess að skilja eftir eitthvað botnefni. Til að auðvelda landnám seinna meir.
- Rætt var um setflutninga: Botndýralífsrannsóknir sýna að setflutningar eiga sér stað og fínefni sest til í námum.
- Sigtun á sér ekki stað á hafi úti hjá Björgun eins og víða erlendis. BS spurði hvort líkur væri á að vinnuaðferðir myndu breytast varðandi sigtun efnis ef farið yrði í gæðavottunarferli þ.e. að þá yrði sigtað úti á sjó? RDB efaði að verklag myndi breytast en ætlaði að kanna það nánar. Eftir fund hafði RDB samband við aðila sem koma að vottunarferli sem nú er í gangi hjá Björgun. Þar var staðfest að ekki verða breytingar á núverandi fyrirkomulagi varðandi sigtun efnis.
- KH ræddi um samantekt Hafró um aflatölur og hrygningu. Líkur væru á að þorskur væri að koma inn í Kollafjörð á ákveðnum tímabilum til að hrygna.
- Í lok fundar var lagt til að unnin yrði fundargerð sem sent yrði til samþykktar fundarmanna. Umhverfisstofnun myndi skoða hana ásamt öðrum gögnum og gefa svar innan skamms tíma, og ekki seinna en 5.-6. Júní nk.

Dreifing: Fundarmenn

Viðbrögð eftir fundinn

1. Eins og rætt var um á fundinum finnst mér ekki eðlilegt að taka einungis sýni úr botni. Athuga þarf fleiri þætti í lífríkinu, eins og fram kemur í skýrslu Hafró skrifuð af Birni Gunnarssyni, Stefáni Áka Ragnarssyni og Vali Bogasyni. Nefna þeir að rannsóknir hafi sýnt að áhrif af efnistöku á lífríki á malarbotni er mun skaðlegri á sandbonti. Efnistaka á botndýralíf og fisk hefur ekki verið könnuð, þó svo að ljóst sé að efnistaka getur haft áhrif á mikilvæga fæðuhópa nytjafiska eins og ýmis botndýr auk sílis sem er mjög mikilvæg fæða fiska, sjófugla og hvala.
2. Í skýrslu Jónbjörns Pálsonar sést að þorskur og ýsa er mest veidd á línu mánuðina fyrir hrygningu. Þorskur og ýsa er í ætisleit á þessum tíma og því ljóst að nytjafiskar eru að koma inn í Hvalfjörð og Kollafjörð í ætisleit.
3. Gott ástand nytjafiska í upphafi hrygningar er mjög mikilvægt til að hrygning geti átt sér stað, horaðar hrygnur hrygna færri eggjum sem hafa minni lífslíkur. Ef ástandsstuðull hrygna fer niður fyrir ákveðið lágmark hrygna þær ekki. Því er ljóst að skoða verður ástand svæðisins í víðtækara samhengi.