



Umhverfisathuganir í Álftafirði

*Rannsóknir í tengslum við fyrirhugaða landfyllingu og
Kalkpörungaverksmiðju á Langeyri*

Unnið fyrir Súðavíkurbrepp

Cristian Gallo
Hulda Birna Albertsdóttir
Sigurlaug Sigurðardóttir
Sigurður Halldór Árnason

NV nr. 21-21
Nóvember 2021

 NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA		Dagsetning: Nóvember 2021
Skýrsla nr: NV nr. 21-21	Verknúmer: 575	Dreifing: ☐ Opin ☐ Lokuð til: ☒ Háð leyfi verkkaupa
Heiti skýrslu: Umhverfisathuganir í Álftafirði Rannsóknir í tengslum við fyrirhugaðra landfyllingu og Kalkþörungaverksmiðju á Langeyri		Blaðsíður: 77 Upplag: 3
Höfundur: Cristian Gallo, Hulda Birna Albertsdóttir, Sigurlaug Sigurðardóttir, Sigurður Halldór Árnason.		Fjöldi korta: 5 Gerð skýrslu/Verkstig: Lokaeintak
Verkefnisstjóri: Hulda Birna Albertsdóttir		Unnið fyrir: Súðavíkurrepp/Verkís
Lykilorð íslensk: Langeyri, Álftafirði, Umhverfisathuganir, kalkþörungar, fuglalíf, gróður, vistgerðir, fjara, fjörudýr, botndýrasamfélög, fjölbreytileiki dýrasamfélaga, hafsbotn, grugg, næringarefni, steinefni, snefilefni, súrefni, súrefnismettun, selta, rýni.		Lykilorð ensk: Langeyri, Álftafjörður, Environmental impact assessment, mearl, birds, vegetation, habitat types, intertidal zone, intertidal fauna, benthos, benthic invertebrate, species diversity, sea floor, turbidity, nutrients, minerals, trace elements, oxygen, oxygen saturation, salinity, visibility
Undirskrift verkefnastjóra: 		Yfirfarið af: Sigurður Halldór Árnason.

ÚTDRÁTTUR

Fyrirhugað er að gera landfyllingu við Langeyri í Álftafirði. Á landfyllingunni er gert ráð fyrir hafnar- og iðnaðarsvæði sem er ætlað undir kalkþörungaverksmiðju. Markmið rannsókna var að athuga hvaða tegundir fugla, gróðurs og þörunga auk smádyra í fjöru og á hafsbotni finnast á svæðinu, hver þéttleiki þeirra er og hvort þær séu sjaldgæfar. Styrkur steinefna, snefilefna og þungmálma var mældur í jarðvegi, gróðri, í sjó og á hafsbotni. Selta, hitastig, dýpi, súrefni, blaðgræna og grugg var mælt í sjó. Niðurstöður verða nýttar sem bakgrunnsgögn fyrir vöktun.

Af öllum þeim fuglategundum sem sáust á svæðinu eru 14 skráðar á válista og sex hafa staðfest varp á svæðinu. Sex fuglategundir eru á lista Bernarsamningsins og fjórar þeirra hafa staðfest varp. Níu fuglategundir eru ábyrgðartegund Íslands og af þeim hafa sex staðfest varp.

Á svæðinu fundust 59 háplöntutegundir og engar tegundir sem skráðar eru á válista. Vistgerðir á þremur svæðum flokkast með hátt verndargildi, eitt með miðlungs verndargildi og ein sem hefur ekkert verndargildi. Allar vistgerðirnar nema ein eru á lista Bernarsamningsins.

Stærstur hluti fjörunnar flokkast sem klóþangsklungur sem hefur mjög hátt verndargildi. Lítil hluti fjörunnar flokkast sem grýttur sandleir sem hefur lágt verndargildi en er á lista Bernarsamningsins. Á svæðinu fundust að minnsta kosti 26 tegundir þörunga og um 50 dýrahópar/tegundir. Engin af þeim þörungategundum var á válista og dýrin sem fundust eru taldar vera algengar um allt land.

Hafsbotn sunnan við Langeyri var að mestu leirbotn en á grunnsævi blanda af leir og sandi með litlu magni skeljabrota. Á svæðinu fundust 72 dýrategundir/hópar og voru burstaormar algengastir og tegundaauðugastir. Tegundirnar sem fundust eru taldar algengar um allt land.

Landfyllingin mun valda óverulegum áhrifum á gróður, fuglalíf, fjöru og grunnsævi vegna þess hve lítið svæðið er miðað við Álftafjörð og einnig ef lítið er til landsins í heild.

Þegar kalkþörungaverksmiðjan er komin í gang og framleiðsla hafin er líklegt að grugg og loftmengun geti valdið neikvæðum umhverfisáhrifum. Til þess að fá betri sýn og skilning á þeim áhrifum sem þess konar framleiðsla hefur á fyrrgreinda þætti þarf frekari rannsóknir og vöktun á umhverfis og líffræðilegum breytum. Það er tillaga Náttúrustofu Vestfjarða að þeir þættir sem talað er um hér að ofan verði vaktaðir en slíkar upplýsingar gætu aðstoðað stjórnvöld verulega við ákvörðunartöku í framtíðinni og bæta verulega okkar skilning á því hvaða áhrif slík starfsemi kann að hafa á vistkerfi fjarða á Íslandi.

EFNISYFIRLIT	
ÚTDRÁTTUR	2
INNGANGUR	4
1. Staðhættir og forsaga	5
2. MARKMIÐ OG AÐFERÐIR	6
3.1 Fuglar	6
3.2 Gróður	9
3.3 Fjara	12
3.4 Botndýr	16
3.5 Eðlisefna- og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni	18
3.6 Loftgæði	20
3.7 Ferskvatnsathuganir	20
4 Niðurstöður	21
4.1 Fuglar	21
4.2 Gróður	23
4.3 Fjara	30
4.4 Botndýr	44
4.5 Eðlisefna- og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni	47
5 Umræður	50
5.1 Fuglar	50
5.2 Gróður	51
5.3 Fjara	53
5.4 Botndýr	54
5.5 Eðlisefna- og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni	55
5.6 Loftgæði	59
5.7 Ferskvatnsathuganir	59
Lokaorð	60
Viðauki 1	65
Viðauki 2	66
Viðauki 3	67
Viðauki 4	70
Viðauki 5	71
Viðauki 6	72
Viðauki 7	74

INNGANGUR

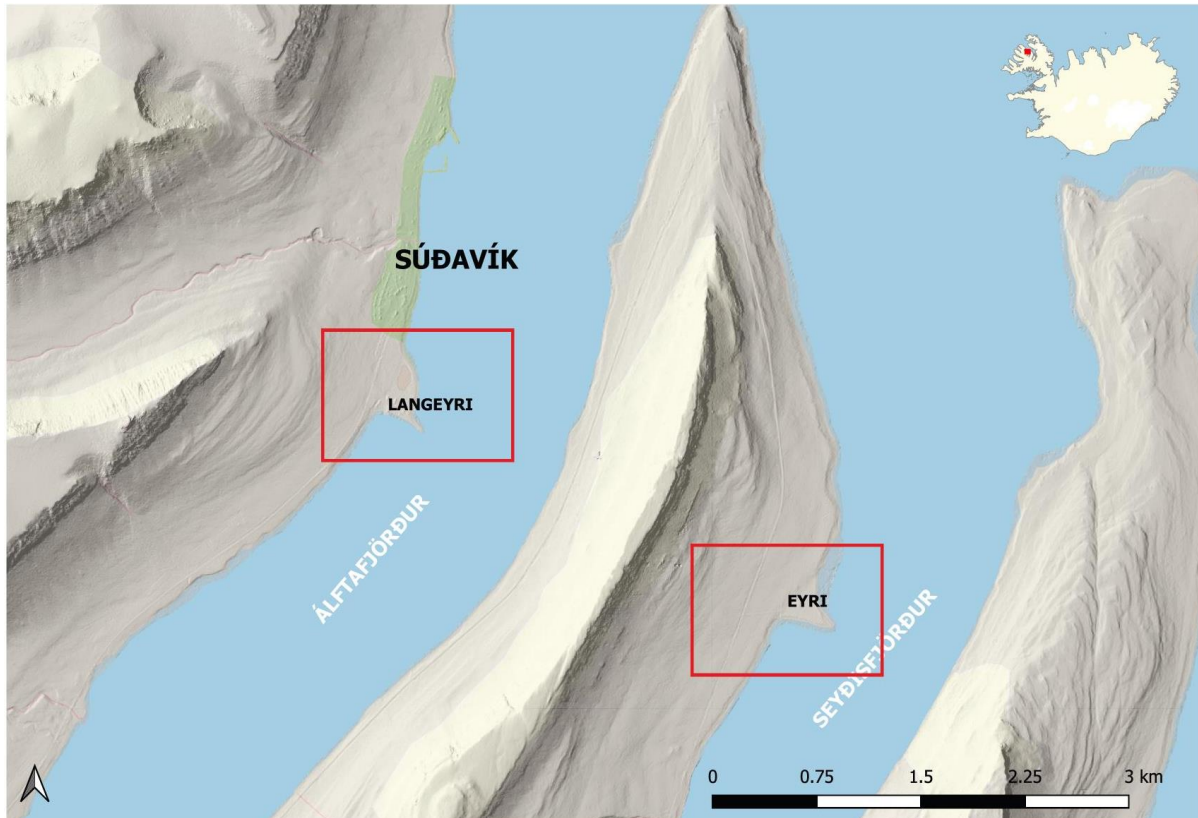
Fyrirhugað er að gera landfyllingu við Langeyri í Súðavík í Álfafirði. Landfyllingin verður 38,000 m² og áætlað að í hana þurfi um 230,000 m³ af efni (viðauki 1). Á landfyllingunni er gert ráð fyrir hafnar- og iðnaðarsvæði. Iðnaðarsvæðið er ætlað undir verksmiðju Íslenska kalkþörungafélagsins sem hyggst vinna þar allt að 120,000 m³ af kalkþörungaseti úr Ísafjarðardjúpi á ári.

Kóralþörungar (*Lithothamnium sp.*) eru kalkkenndir, hríslóttir rauðþörungar af ættinni Corallianceae. Þessir þörungar vaxa inn í fjörðum víða um landið og mynda allþykk setlög (Karl Gunnarsson, 1977). Efninu verður dælt úr lestum dæluskips og í hráefnislónið og þar geymt til lengri tíma. Úrvinnsla kalkþörunganna felst í hörpun og þvotti, þurrkun, mölun og pökkun þörunganna (Íslenska kalkþörungafélagið, 2016). Þar er efnið svo harpað og geymt í haugum utanhúss þar til því er mokað inn til þurrkunar.

Áhrif á búsvæði fugla eru ekki skýr vegna skorts á rannsóknum ásamt áhrifum á fæðuöflunarsvæði þeirra, svo sem lífríki fjöru og grunnsævi, til dæmis vegna gruggs frá hráefnislóni, hávaðamengunar og titrings. Áhrif á gróður geta verið vegna ryks og loftmengunar, en loftmengun getur haft mjög misjöfn áhrif á tegundir og erfitt að meta slíkt.

Að beiðni Verkís fyrir hönd Súðavíkurrepps gerði Náttúrustofa Vestfjarða athuganir á fuglalífi og gróðurfari, styrk næringarefna, þungmálma og sýrustigs í nærliggjandi jarðvegi og gróðri. Einnig voru gerðar fjöru- og botndýralífsathuganir í og við framkvæmdarsvæðið. Á sjó var einnig aflað ýmsum líf- og eðlisfræðilegum þáttum eins og styrk blaðgrænu, seltu, gruggs, og súrefnismettun. Skýrslan fjallar um framkvæmd og helstu niðurstöður þessara rannsókna.

Auk þess voru settar út viðmiðunarstöðvar og teknir út sömu þættir á sambærilegu svæði (þ.e. Eyri í Seyðisfirði) en við það er mögulegt að útiloka aðrar handhófskenndar breytingar sem verða að náttúrunnar- og/eða manna hendi ótengd fyrirhuguðum framkvæmdum og starfsemi verksmiðjunni (kort 1). Niðurstöður úr mælingum í Seyðisfirði og samanburðir á milli svæða munu birtast í annarri skýrslu.



Kort 1. Rannsóknarsvæði í Álftafirði, og samanburðasvæði í Seyðisfirði. Kort NAVE/HBA.

1. STAÐHÆTTIR OG FORSAGA

Langeyri er inn af þéttbýlinu Súðavík og er hluti af því (kort 1). Engin starfsemi er á fyrirhuguðu svæði fyrir uppfillingu, en á Langeyri er ýmis starfsemi. Á lóðinni Langeyrarveg 2 er trésmíðaverkstæði og aðstaða fyrir verktakafyrirtæki. Í öðrum enda hússins er búið að útbúa íbúð. Samkvæmt gildandi deiliskipulagi er gert ráð fyrir geymslusvæði ofan við Langeyrarveg 2 en það hefur ekki verið útbúið. Uppgerður fiskihjallur er nýttur sem sumarhús og íbúðarhús er staðsett syðst á eyrinni.

Gróður í Álftafirði fjölbreyttur, samkvæmt vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar Íslands, eru skráðar níu mismunandi gróðurvistgerðir á eyrinni. Þar af hafa fjórar vistgerðir hátt verndargildi og á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Jón Gunnar Ottósson o.fl., 2016). Á Langeyri er 1000 m² tjörn sem er vernduð með 61. grein náttúruverndarlaga nr. 60/2013. Samkvæmt vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar Íslands flokkast fjaran á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði SV við Langeyri sem klóþangsklungur (F1.35.1) með hátt verndargildi, og grýttur sandleir (F2.4) með lágt verndargildi en á lista Bernarsamningsins (Jón Gunnar Ottósson og fl. 2016).

Álfafjörður hefur vatnshlotsnúmerið 101-1380-C. Vatnshlotið er 14.6 km² og af tæknigerðinni CS2352 og gerðarheiti suður, skjólsæl strönd. Engin verndarsvæði eru innan vatnshlotsins (Ólafsdóttir S.R. o.fl., 2019).

Staðfest er deiliskipulag og umhverfismat áætlana fyrir hafnar- og iðnaðarsvæði inn af Langeyri (Súðavíkurbreppur, 2019). Deiliskipulagssvæðið er að stórum hluta landfylling, en á henni er fyrirhugað að byggja kalþörungaverksmiðju (kort 1).

Kort í skýrslunni voru unnin af Huldu Birnu Albertsdóttir. Loftmyndir eru í eigu Loftmynda ehf með leyfi frá Súðavíkurbreppi.

2. MARKMIÐ OG AÐFERÐIR

Markmið rannsókna var að leita svara við því hvaða fugla-, gróður-, þörung- og smádýr í fjöru og í hafsbotni finnast á svæðinu, hver þéttleiki þeirra er og hvort þar sé að finna sjaldgæfar tegundir. Magn steinefna, snefilefna og þungmálma var mælt í gróðri, jarðvegi á landi og í sjó og á hafsbotni. Auk þess var seltu/leiðni, hitastig, dýpi, súrefni, blaðgrænu og grugg mælt í sjó áður en framkvæmdir hefjast. Auk þess voru vistgerðum á sýnatökusvæðum á gróðri og fjöru lýst til að meta verndargildi þeirra. Öflun gagna munu þjóna mikilvægu hlutverki sem grunnvöktun sem hægt verður að styðjast við til að meta áhrif framkvæmdanna á umhverfið í framtíðinni.

Verndarúkvæði

Til viðmiðunar var stuðst við náttúruverndarlög nr. 60/2013, reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda o.fl., lög nr. 64/1994 um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum, Bernarsamninginn um vistgerðir, villtar plöntur og dýr og válista fugla og plantna 2018 Náttúrufræðistofnunar Íslands. Engin íslenskur válisti hefur verið gerður fyrir smádýr.

3.1 Fuglar

Í rannsókninni var áhersla lögð á að leita svara við eftirfarandi spurningum áður en framkvæmdir hefjast:

-  Hvaða fuglategundir verpa á svæðinu og hver er þéttleiki þeirra?
-  Hvaða fugla tegundir dvelja og nýta sér svæðið til fæðuöflunar?
-  Eru einhverjar sjaldgæfar eða sérstaklega friðlýstar fuglategundir á svæðinu?

Þann 18. júní 2021 var gerð athugun á fuglalífi í mólendi ofan við Þjóðveg (svæði 1) og á Langeyri kringum tjörnina og í fjöru (svæði 2) (kort 2). Cristian Gallo og Sigurlaug Sigurðardóttir sáu um þá vinnu. Athugunin fór fram frá kl. 15:10-20:30. Veður var milt, skýjað, þurrt og andvari. Tvisvar var talið í fjöru og nærliggjandi sjó innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis (svæði 3), það var dagana 1. ágúst 2020 og 12. júlí 2021 (kort 2). Einnig var stuðst við gögn sem aflað var í árlegum vetrarfuglatalningum til að meta fjölda fugla sem finnast á svæði 3 yfir vetrartímann. Notast var við sjónauka (Nikon 8*42), fjarlægðarkíki og GPS staðsetningartæki.



Kort 2. Svæði 1, 2 og 3. Kort: NAVE/HBA.

Umhverfið á svæði 1 er talið heppilegt búsvæði mófugla. Því var þar notast við punkttalningar sem henta vel til að leggja mat á hlutfall algengustu tegunda mófugla. Á svæðinu var gengið á 6 punkta með að lágmarki 300 m millibili (tafla 1). Á hverjum punkti stóðu athuganirnar yfir í fimm mínútur og talið alla fugla sem voru sjáanlegir eða heyrðist í á innan við 150 m radíus frá athuganda. Fjarlægð fuglanna frá talningarpunkti var skráð til að minnka líkur á endurtalningu. Tegund og atferli fugla var skráð með tilliti til hvort um varpfugl var að ræða eða ekki. Hver fugl eða þar með varpatferli taldist standa fyrir eitt varppar (Bibby o.fl. 2000, Buckland o.fl. 2001).

Talning á hverjum punkti náði yfir 0.07 km² svæði. Því var heildar flatarmál fyrir öll 6 svæðin sem talið var á 0.421 km². Þessar tölur eru notaðar við útreikninga á þéttleika fugla á svæði 1, þar sem lítill fjöldi punkta heftaði notkun á þéttleika-módeli fyrir mófugla.

Tafla 1. Staðsetning punktatalninga á svæði 1 í Álfafirði.

Punktar	Staðsetning svæðis (isnet)
1	A318304 N619101
2	A318494 N619333
3	A318625 N619618
4	A318672 N619914
5	A318748 N620205
6	A318811 N620435

Svæði 2 er á Langeyri, fjölbreytt svæði með votlendi, graslendi og mólendi umlukið sandfjöru og grýttum sandleirs fjörum (Vistgerðarkort NÍ). Á svæðinu er um 1000 m² tjörn, sem telst vernduð með náttúruverndarlögum, vegna stærðar (lög nr. 61/2013). Tjörnin þornar upp síðsumars. Svæðið hentar því fjölbreyttum hópi fugla ýmist sem búsvæði eða til fæðuöflunar. Því var ákveðið að beita almennum talningar aðferðum þar. Gengið var um svæðið og allir fuglar taldir og atferli skráð, flug, fæðuöflun, eða óðalshegðun (t.d. söngur, varnarhegðun eða legið á hreiðri). Byrjað var á að ganga fjöru og svo hringinn í kringum vatnið á eyrinni. Þar sem krían er langalgengasti varpfuglinn á svæðinu, var stærð kríuvarpsins metin með klapptalningu. Þá var varpsvæðinu skipt í sjö svæði, á hverju svæði voru fuglarnir fældir upp og um leið og talið var víst að allar kríur á svæðinu væru í loftinu fór athugandi í var þar sem yfirsýn yfir svæðið var gott. Þá voru fuglar taldir þegar þeir settust aftur á hreiðrin.

Svæði 3 liggur suður af Langeyri, bæði í fjöru og nærliggjandi sjó. Vistgerð fjörunnar þykir mikilvæg fyrir fæðuöflun fugla og var því ákveðið að beita almennum talningar aðferðum. Talið var tvisvar að sumri til, frá Langeyri að Hlíðarkoti. Auk þess lágu fyrir gögn úr sjö vetrarfuglatalningum sem framkvæmdar voru á tímabilinu 2011 til 2020. Benda skal á athugunarsvæðið í vetrarfuglatalningunum nær frá Langeyri að Svarthamri (VF29) og er því fyrirhugað framkvæmdasvæði aðeins lítill hluti þess.

Náttúrustofa hafði samband við Kristinn Hauk Skarphéðinsson hjá Náttúrufræðistofnun til að athuga hvort einhver þekkt arnar- eða fálka óðöl væru á svæðinu.

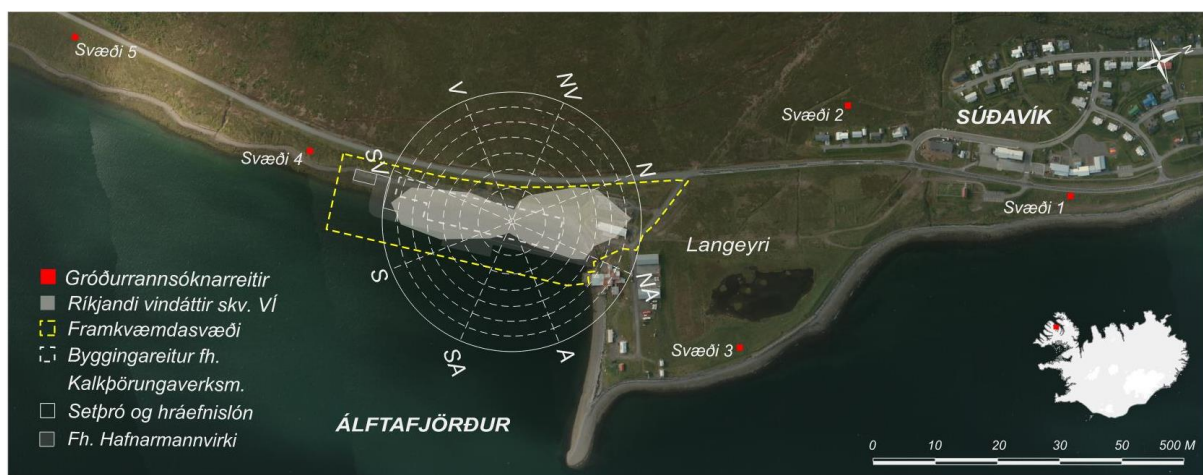
3.2 Gróður

Þann 31. ágúst var gerð úttekt á gróðri í Álftafirði og var hún í höndum Huldu Birnu Albertsdóttir og Sigurlaugar Sigurðardóttir.

Lögð var áhersla á að leita svara við eftirfarandi spurningum:

- ✎ Hvaða háplöntutegundir eru að finna á svæðunum?
- ✎ Finnast sjaldgæfar háplöntutegundir á svæðunum eða plöntur á valista?
- ✎ Hver er þekja og tegundasamsetning háplöntutegunda?
- ✎ Hver er þekja mismunandi gróðurhópa?
- ✎ Hvaða vistgerðir er að finna á svæðinu og hvert er verndargildi þeirra?
- ✎ Hver er styrkur næringarefna, sýrustigs og þungamálmna í gróðri og jarðvegi áður en framkvæmdir hefjast?

Sett voru út fimm svæði og var hvert svæði 100 m², eða 10*10 m á stærð. Við val á svæðunum var tekið mið af ríkjandi vindáttum og fjarlægð frá fyrirhugaðri verksmiðju (kort 3, tafla 2). Samkvæmt Veðurstofu Íslands (VÍ) eru ríkjandi vindáttir aðallega í NNA og SSV (Veðurstofa Íslands, 2017). Einnig var leitast við að svæðin væru staðsett þannig að þau endurspegluðu mismunandi vistgerðir innan mögulegs áhrifasvæðis og að þær spönnuðu þann breytileika sem er að finna í gróðurfari búsvæða plöntutegunda. Svæðin voru valin áður en farið var á vettvang og valin út frá loftmyndum og vistgerðakorti Náttúrufræðistofnunar Íslands (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2017).



Kort 3. Staðsetning gróðurannsóknarreita í Álftafirði. Kort: NAVE/HBA.

Tafla 2 Staðsetning gróðurrannsókna (isnet). Fjarlægð er mæld frá miðju byggingarreits fh. Kalkþörungaverksmiðju að neðra vinstra horni gróðurrannsóknarsvæðis.

Svæði	Staðsetning svæðis (isnet)	Fjarlægð (m)
Svæði 1	A319157 N620165	950 m
Svæði 2	A318892 N619885	611 m
Svæði 3	A319190 N619581	473 m
Svæði 4	A318640 N619051	292 m
Svæði 5	A318332 N618767	711 m

Aðstæður á svæðunum eru misjafnar, liggja ýmist um flatlendi, aflíðandi land eða halla. Innan hvers svæðis voru gerðar gróðurgreiningar og tekin jarðvegs- og heysýni til úrvinnslu á styrk næringarefna, sýrustigs og þungamálma. Innan hvers svæðis voru gerðar gróðurathuganir með því að velja fimm 1*1 m smásvæði handahófskennt áður en farið var á vettvang. Þar var settur niður 0,5*0,5 m rammi í miðju hvers smásvæðis og gerð gróðurgreining. Auk þess voru tekin þrjú heysýni og þrjú jarðvegssýni, einnig valið að handahófi áður en farið var á vettvang. Til að velja reiti að handahófi var reitnum skipt upp í 100 smáreiti og valin reitur fyrir jarðvegssýni eða heysýni og gróðurreitur innan hvers 20 reita. Ramminn var staðsettur í miðju þess svæðis sem valið var (viðauki 2). Síðan voru teknir út handahófskennt tveir jarðvegssýna; og tveir heysýnareitir (af þessum fimm sem voru valdir inn í handahófsvalið) úr hverju svæði þar sem einungis voru tekin þrjú þess konar sýni. Til að ákvarða handahófskennt val var notað „random number genarator“.

Á hverju svæði var einnig mæld jarðvegisdýpt og skráðar allar tegundir sem sáust innan svæðisins sem ekki náðust inn í gróðurramma, en þær upplýsingar ekki nýttar í útreikninga.

Heysýni

Klippt voru sýni á fyrirfram gefnum reitum með skærum og sett í plastpoka og merkt númer svæða og reita, þrjú sýni í hverjum stórreit, samtals 15 sýni. Sýnið var svo fryst og síðar komið til Efnagreiningar ehf. til úrvinnslu. Reynt var að hafa sýnið um 100-150 gr. eða svipað og handbolti að stærð. Í sýnunum var mælt Kalsíum (Ca), Kalíum (K), Fosfór (P), Magnesíum (Mg), Brennisteinn (S), Járn (Fe), Magnan (Mn), Sink (Zn), Kopar (Cu), Selen (Se), og Ál (Al). Í sex sýnum í Álfafirði og þremur sýnum í Seyðisfirði til samanburðar voru einnig greindir þungmálmarnir

Arsen (As), Kadím (Cd), Kvikasilfur (Hg) og Blý (Pb) í einu af hverju svæði en í tveimur heysýnum frá svæði 4.

Jarðvegssýni

Jarðvegssýnin voru tekin þannig að notaður var jarðvegsbor, 4,2 cm breiður úr efstu 10 cm jarðvegs, þrjú sýni á hverju svæði, samtals 15 sýni. Reynt var að taka sem mestan gróður frá áður en honum var ýtt niður. Síðan var jarðvegssýninu komið fyrir í plastbox merkt reitnum og svæðinu. Boxið var síðan losað á pappír og leyft að þorna í nokkra daga áður en það var sent til Efnagreiningar ehf. til úrvinnslu. Þar var mælt pH gildi, Kalsíum (Ca), Kalíum (K), Fosfór (P), Magnesíum (Mg), Brennisteinn (S), Járn (Fe), Magnan (Mn), Sink (Zn), Kopar (Cu), Selen (Se), og Ál (Al).

Gróðurrammar

Í hverjum smáreit var gróðurhæð (cm) mæld og þekja háplöntutegunda, moldar, mosa, steina og sinu metin með sjónmati upp að 100%. Skoðaðir voru fimm reitir innan hvers svæðis, samtals 25 smáreitir í heildina. Háplöntutegundir voru skráðar og áætluð þekja hvernar tegundar innan rammans samkvæmt þekjuskala (tafla 3). Auk þess voru teknar nærmyndir af hverjum ramma og ásamt yfirlitsmynd yfir svæðið. Mosar og fléttur voru ekki greind til tegunda.

Tafla 3. Þekjuskali sem notaður var til að meta háplöntuþekju.

Þekjuskali	1	2	3	4	5	6	7	8
Þekja (%)	<1%	1-5%	6-10%	11-15%	16-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Meðal % (flokkur)	1%	3%	8%	13%	20,5%	38%	63%	88%

Til að hafa samanburð á öðrum umhverfisbreytingum en geta átt sér stað vegna framleiðslu á kalki í Álfafirði voru tekin þrjú samanburðasvæði í Seyðisfirði. Svæðin voru valin í graslendi og mólendi og reynt að hafa svæðin sem líkust svæðunum í Álfafirði, borið saman á vistgerðarkorti áður en farið var í vettvang. Farið var þann 1. September og sömu aðferðum beitt. Fjallað verður um niðurstöður þeirra mælinga í sér skýrslu um samanburðasvæðin í Seyðisfirði.

3.2.1 Úrvinnsla

Fyrir hvern reit var algengi (abundance) háplantna fundin með því að meta hlutfallslega þekju af hverri háplöntutegund í smáreitum og heildarfjöldi háplöntutegunda sem miðaðist við allar tegundir sem skráðar voru í reit í smáreitum. Meðalhæð gróðurs var metin sjónrænt. Við vöktun

umhverfisbreytinga verða þessar niðurstöður bornar saman við niðurstöður hvers vöktunartímabils.

Háplöntutegundir voru síðan einnig metnar út frá algengi og verndargildi á landsvísu og byggja aðferðirnar á flokkun sem unnin hefur verið fyrir landið í heild (Hörður Kristinsson o.fl. 2007). Þar eru tíu flokkar sem byggja á útbreiðslu tegunda á landinu og hversu algengar þær eru (viðauki 3). Annars vegar er metin útbreiðsla tegundar á landinu (fylltur reitur) og hins vegar metið hve mikið er af tegund þar sem hún finnst (auður reitur). Einnig getur verið um slæðing að ræða. Verndargildi tegunda er metið út frá tíu matsflokkum (1–10) þar sem sjaldgæfar tegundir fá hátt gildi en algengar tegundir lágt (Hörður Kristinsson o.fl. 2007). Verndargildið byggir á fjölda 10×10 km reita sem tegundin kemur fyrir í, fjölda fundarstaða, mælingum á stærð vaxtarsvæða og einnig magni eða fjölda einstaklinga.

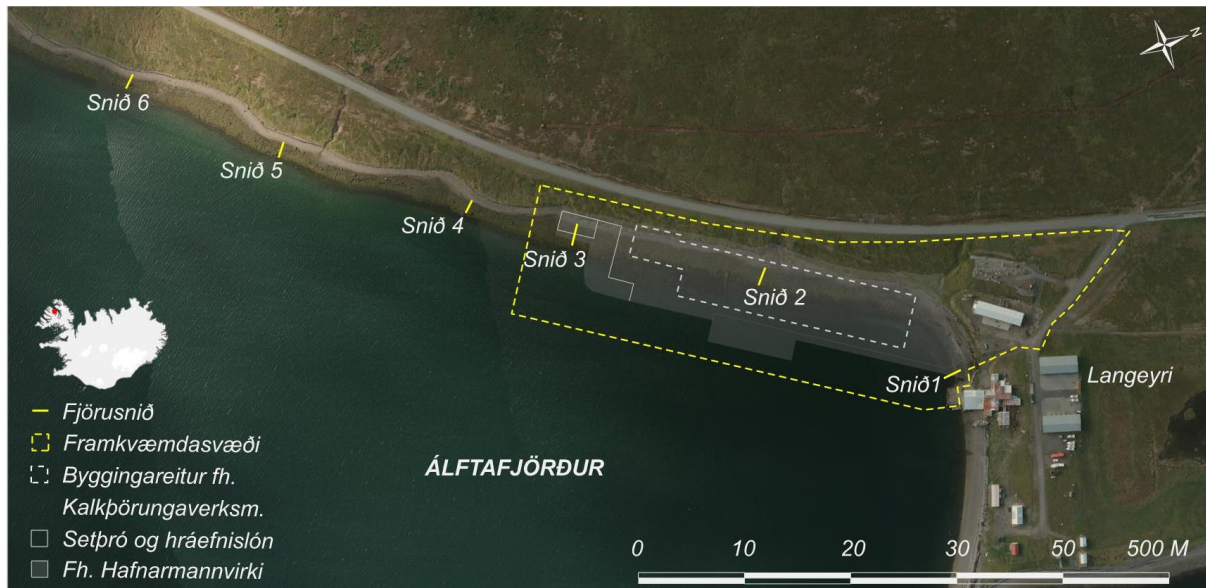
3.3 Fjara

Fjörusýnataka fór fram í Álftafirði á stórstreymi dagana 12 - 13. og 26 - 27. júlí 2021. Cristian Gallo, Nicole Süring og Sigurlaug Sigurðardóttir sáu um þá vinnu.

Í rannsókninni var áhersla lögð á að leita svara við eftirfarandi spurningum:

-  Hvaða tegundir þörungna og smádýra finnast í fjörunni?
-  Finnast tegundir á válista?
-  Hvaða er þéttleiki þörungna og fjölbreytileiki dýra á svæðinu?
-  Hvernig er fjölbreytileiki dýra borinn saman við önnur álíka svæði?
-  Hvaða fjöruvistgerðir eru á svæðinu?

Tekin voru 3 snið innan framkvæmdasvæðis (snið 1-3) til að meta fjöruna sem verður fyrir beinu raski og 3 fyrir utan framkvæmdasvæði með um 150 m bili (snið 4-6) til að geta fylgst með óbeinum áhrifum Kalkþörungaverksmiðjunnar á fjöruna (kort 4). Mat á lífríki áður en framkvæmdir hefjast byggja grunn fyrir langtíma umhverfisvöktun í tengslum við vinnsluna á kalkþörungunum í Álftafirði.



Kort 4. Fjörusnið í Álfafirði. Kort: NAVE/HBA.

Hverju sniði var skipt niður í þrjú belti (strata) eða A, B og C eftir hæð í fjörunni. Almennt einkennist belti A sem er efst í fjörunni af klettadoppu (*Littorina saxatilis*). Belti B fyrir miðju fjörunnar einkennist af ríkjandi þekju klóþangs en belti C neðar í fjörunni af rauð- og grænþörungum (sjá t.d. Agnar Ingólfsson 1975, 1976). Hæð punkta þar sem beltin mætast var mæld með hæðarkíki og hæðastiku (e. theodolite). Lengd belta var mæld með málbandi út frá flæðarmáli á háflóði.

Á hverju sniði voru teknar þrjár athugunarstöðvar, ein á hverju belti. Á hverri stöð voru svo lagðir niður þrír 1x1 m ramar hlið við hlið þvert á fjöruna með 1 m millibili. Tekin var mynd af römmunum. Innihaldi hvers ramma var lýst, þ.e. fjörubeði og áætlaðri þekju þörunga. Þörungar sem tilheyrðu minna en 5% af þekju voru skráðir með x (til staðar). Tekin voru GPS hnit (með GPSmap 60CSx) á hverri stöð. Þörunga sýni voru einnig teknar af áberandi tegundum í kringum sniðin og sett í kæli.

Tafla 4 Staðsetning sýnatökustöðva í fjöru í Álfafirði.

Snið nr.	Staðsetning (Isnet)
1	A318972 N619403
2	A318819 N619268
3	A318715 N619123
4	A318659 N619035
5	A318543 N618892
6	A318433 N618784

Á belti B var hæð klóþangs mæld innan 1x1 ramma með tommustokki í tveimur gagnstæðum hornum rammans. Allt þang sem hafði festu innan ramma var skorið af undirlagi og vigtað. Eftir það var auðvelt að meta þörunga sem vaxa á undirlagi og meta dýr. Þá var skráð hvaða dýr sáust, auk fleiri þátta eftir því sem við átti hverju sinni. Fjöldi dýra var skráður á eftirfarandi hátt: x minna en 5 dýr, xx milli 5 og 20 dýr (teljanlegur fjöldi), xxx milli 20 og 100, xxxx milli 100 og 1000, xxxxx meira en 1000 dýr í ramma.

Á beltum B og C var settur 20x20 cm rammi í miðjan 1x1 m ramma. Innan minni rammans var tekið um 5 cm yfirborðslag (þegar hægt var) með skóflu en ef undirlagið var hart var allt laust yfirborð skafið með skóflunni. Þegar undirlag þörunganna var grýtt stórum hnallungum voru steinarnir færðir til svo hægt væri að taka sýni af mól og sandi sem fannst undir og milli steinanna. Sýnin voru nýtt til tegundagreiningar á smádýrum.

Úrvinnsla

Þörungasýni áberandi tegunda sem tekin voru aukalega kringum sniðin voru flokkuð á rannsóknastofu og sett í 1:19 (formalín/sjóvatn) og geymd í myrkri. Eintök hverrar tegundar voru síðan send til sérfræðingsins Karls Gunnarsonar, til staðfestingar á tegundagreiningu.

Öll sýni (úr 20x20cm römmum) voru unnin á sama hátt. Sýni voru varðveitt í formalíni (8-10%) og boraxi bætt út í til að sporna gegn niðurbroti skeldýra.

Formalíni var hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn. Á rannsóknastofunni var sýni opnað aftur og rúmmetrar sýna var mælt og fjörubeðssýni voru sigtuð varlega í rennandi vatni í 0,5mm (500 µm) sigti. Sýninu var lýst og stórir steinar og skeljabrot voru skoluð og fjarlægð úr sýnunum. Myndir voru teknar af steinunum og stóru

skeljunum til að meta stærð og fjölda í hverju sýni. Stærstu dýrin voru líka tekin úr heildarsýnum ef dýrasýnum var skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýnisins en aldrei minna en ¼. Öll dýr voru tínd og flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (af gerðinni Leica MZ 6 og MZ 12) og þau talin. Fyrir mjög áberandi algeng dýr var fjöldinn metinn með hluttalningu á 3 hlutum af 16 hlutum á hringlaga disk.

Dýrin eru varðveitt í 70% isopropanóli til nánari skoðunar síðar ef ástæða þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða. Fjöldi þeirra var hafður með í niðurstöðum en þar sem þeir voru vantaldir voru þeir ekki hafðir með við útreikning á fjölbreytileika- og einsleitnistuðlum.

Fjölbreytileiki fjörudýra

Fjölbreytileiki fjörudýra á stöðvunum var metinn með þremur reikniaðferðum: Margalef (d) og Shannon-Wiener (H') fjölbreytileikastuðlar og Pielou (J') einsleitnistuðli. Notaður var PRIMER hugbúnaður við útreikningana (Clarke og Warick 2001). Auk þess voru þessir staðlar metnir fyrir stöðvar B og C í heild sinni og fyrir öll þrjú sniðin í heild.

Fjölbreytnistuðull Margalef (d):

$$d = (S-1)/\log(N)$$

þar sem s = fjöldi tegunda, N = fjöldi einstaklinga í sýninu.

Margalef tilgreinir fjölda tegunda sem eru til staðar án þess að verða fyrir áhrifum fjölda einstaklinga hvernar tegundar fyrir sig.

Fjölbreytnistuðull Shannon-Wiener (H'):

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) (\log_2 p_i)$$

þar sem s = fjöldi tegunda, p_i = hlutdeild af heildarsýni sem tilheyrir tegund i.

Þessi stuðull er mikið notaður við vistfræðirannsóknir og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

Jafnræðisstuðull Pielou (J'):

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Jafnræðisstuðull Pielou er nátengdur Shannon-Wiener stuðlinum, en sýnir hvort jafnræði er milli tegunda, eða hvort ein eða fáar tegundir séu sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar eftir því sem einsleitnin verður meiri.

Skyldleikareikningar fjörusamfélaga

Lagt var mat á hversu lík samfélögin í fjörunni við Langeyri voru öðrum samfélögum sem hafa verið skoðuð í álíkum fjörugerðum og vistkerfum á Vestfjörðum. Rannsóknir á eftirfarandi svæðum Kjálkafirði (Þorleifur Eiríksson og fl. 2008), Þorskafirði við Laugaland (Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir 2016), og Vatnsfirði (Cristian Gallo og Hulda Birna Albertsdóttir 2017) voru nýtt til samanburðar.

Við samanburðinn var notaður PRIMER hugbúnaður. Hann var notaður til að meta vísitölu skyldleika með Simple matching test (Clarke og Warick 2001). Simple matching prófið tekur hins vegar aðeins til greina hvort vissar tegundir séu til staðar eða ekki og án þess að taka til greina fjölda þeirra. Klasagreining sem raðar líkum stöðvum saman var gerð fyrir þessi próf. Auk þess voru líka fjölbreytileikastuðlarnir Margalef (d) og Shannon-Wiener (H') og einsleitnistuðullinn Pielou (J') bornir saman milli stöðva.

3.4. Botndýr

Sýnataka á sjóbotni í Álftafirði fór fram 17. september 2021. Cristian Gallo, Bernadette Ringler og Sigurður Árnason sáu um þá vinnu.

Í rannsókninni var áhersla lögð á að leita svara við eftirfarandi spurningum:

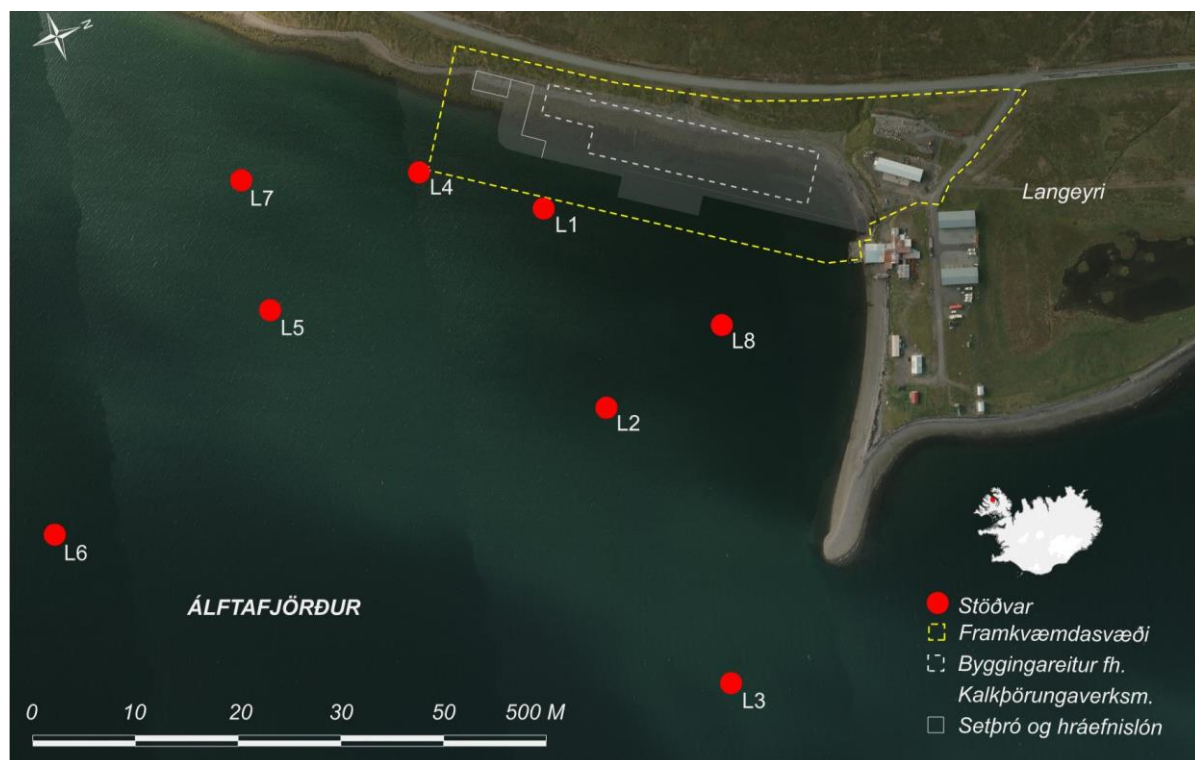
-  Hvernig botngerð er á svæðinu?
-  Hvaða botndýr eru á svæðinu og hver er þéttleiki þeirra?
-  Hver er styrkur stein-, snefilefna og þungamálma í sjó og hafsbotni áður en framkvæmdir hefjast?

Teknar voru 8 stöðvar á tveimur sniðum út frá útrás þar sem settjörn er fyrirhuguð á kalkþörungaverksmiðjunni og var fyrsta stöð um 100 m frá landi, önnur stöð um 300 m frá landi og þriðja um 600 m frá landi (snið 1 = stöðvar 1-3, snið 2 = stöðvar 4-6). Tvær stöðvar voru teknar til viðbótar, ein utar í firðinum eða um 250 m neðar við útrás fyrirhugaðrar settjarnar og

150 m frá landi (stöð 7) og ein stöð við eyrina (stöð 8) (kort 5). Hver stöð var hnitsett (lsnet) og dýpi skráð.

Tafla 5. Staðsetning sýnatökustöðva fyrir botndýr í Álftafirði.

Stöð nr.	Staðsetning (lsnet)
L1	A318843 N619129
L2	A319046 N619115
L3	A319340 N619130
L4	A318766 N619029
L5	A318838 N618845
L6	A318965 N618570
L7	A318710 N618865
L8	A319012 N619249



Kort 5. Botnsýnatökustaðir í Álftafirði. Kort: NAVE/HBA.

Við hverja stöð voru tekin 3 botndýrasýni með Van Veen greip 200 cm². Við sýnatökuna var greipin látin síga niður á botn og hífð upp með spili (koppi). Sýni taldist nothæft ef greipin var lokuð þegar hún kom upp.

Úrvinnsla

Öll sýni voru unnin á sama hátt. Rúmmetrar sýna voru mældir og sýni voru sigtuð varlega í rennandi sjóvatni í gegnum 0,5mm (500 µm) sigti. Sýni voru varðveitt í formalíni (8-10%) og boraxi bætt út í til að sporna gegn niðurbroti skelja skeldýra.

Formalíni var hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn. Á rannsóknastofunni var sýni opnað aftur og stórir steinar og stórar skeljar skolaðar og fjarlægð úr sýnunum. Myndir voru teknar af steinunum og stórum skeljum til að meta stærð og fjölda í hverju sýni. Stærstu dýrin voru líka tekin úr heildarsýnum ef dýrasýnum var skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýnisins en aldrei minna en ¼. Öll dýr voru tind og flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (af gerðinni Leica MZ 6 og MZ 12) og þau talin. Dýrin eru varðveitt í 70% isopropanóli til nánari skoðunar síðar ef ástæða þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða. Fjöldi þeirra var hafður með í niðurstöðum en þar sem þeir voru vantaddir voru þeir ekki hafðir með við útreikning á fjölbreytileika- og einsleitnistuðlum.

Fjölbreytileiki botndýra

Sömu aðferðum var beitt og í kafla „Fjölbreytileiki fjörudýra“.

Skýldleikareikningar fjörusamfélaga

Fjölbreytileiki botndýra var ekki borinn saman við niðurstöður botndýrathuganna á öðrum álkum svæðum, en fjölbreytileikinn verður borinn saman við niðurstöður athuganna sem framkvæmdar voru í Seiðisfirði. Niðurstöður athuganna úr Seiðisfirði verða kynntar í annarri skýrslu.

3.5 Eðlisefna- og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni

Sýnataka í sjó og á hafsbotni í Álftafirði fór fram 17. september 2021. Sigurður Árnason, Bernadette Ringler og Cristian Gallo sáu um þá vinnu.

Í rannsókninni var áhersla lögð á að leita svara við eftirfarandi spurningum:

-  Hver eru gildi eðlisefna- og líffræðilegra þátta í sjó og hafsbotni við Langeyri?
-  Hver er styrkleiki stein- og snefilefna og þungmálma í sjó og á hafsbotni við Langeyri?
-  Hvert er hitastig, dýpi, styrkur seltu og súrefnis og magn blaðgrænu og gruggs við Langeyri?

Á sömu sýnatökustöðum fyrir botndýraathuganir (kort 5) var notuð sonda (CTD) af gerð SD204 til að mæla seltu/leiðni, hitastig, dýpi, súrefni, blaðgrænu og grugg (turbidity). Mælingar voru teknar á 2 sekúndna fresti frá yfirborði að 15 m dýpi. Hver stöð var hnitsett (Isnet) og dýpi skráð.

Einnig var gerð óbein mæling á rýni (sjóndýpi) á öllum sýnatökustöðvum með svokallaðri "Secchi" rýniskífu (20 cm í þvermál). Mælingin fer þannig fram að skífan er látin síga niður í vatnið þar til hún hverfur sjónum manns, en það vatnsdýpi kallast rýni. Niðurstöður rýnimælinganna eru notaðar til viðmiðunar við gögn úr CTD mælingum sem gerðar voru á hverjum sýnatökustað.

Sjósýni

Sjósýni til greiningar á stein- og snefilefnum og þungmálmum voru einnig tekin á stöðvum L2, L4, L5 og L6 með 1 lítra vatnssýnatöku (Kort 5). Þar af var 0,5 lítra hlutsýni safnað til efnamælinga í plastflöskur. Sýnin voru varðveitt með formaldehyði (2%), geymd í kælikassa og síðar send til efnagreiningar hjá Efnagreining ehf. á Akranesi. Formaldehyðið var fjarlægt úr sýnunum fyrir efnagreiningu við oxun með vetnisperoxíði í súrri lausn (pH um 1) með Fe(II) sem hvata, við 60°C yfir nótt. Í sýnin var bætt sýrum í sama magni og í uppleyst setsýni og fyllt á með afjönuðu vatni til að gefa tífalda þynningu. Frumefnin, Kalsíum (Ca), Kalíum (K), Fosfór (P), Arsen (As), Kadmín (Cd) og Kvikasilfur (Hg) voru svo magngreind með rafgas-massagreini (ICP-MS).

Setsýni

Setsýni til greiningar á stein- og snefilefnum og þungmálmum voru einnig tekin á hafsbotni á stöðvum L2, L4, L5 og L8 með Van Veen greip 200 cm² (kort 5). Við sýnatökuna var greipin látin síga niður á botn og hífð upp með spili (koppi). Sýni taldist nothæft ef greipin var lokuð þegar hún kom upp. Þar af var hlutsýni safnað til efnamælinga í sýrupvegnum krukum. Sýnin voru geymd í kælikassa þar til hægt var að koma þeim fyrir í frysti í -80°C á rannsóknarstofu NAVE og síðar send til efnagreiningar hjá Efnagreining ehf. Þar voru sýni þýdd, þurrkuð og mulin og því næst leyst upp með örbylgjuhitun í blöndu af saltpéturssýru, saltsýru og flúrsýru í lokuðum hylkjum. Frumefnin Kalsíum (Ca), Kalíum (K), Fosfór (P), Arsen (As), Kadmín (Cd) og Kvikasilfur (Hg) voru svo magngreind með rafgas-massagreini (ICP-MS).

Tafla 6. Staðsetning sýnatökustöðva og aðferðir sem notaðar voru við að mæla eðlisefnafræðilega þætti á hverri stöð.

Stöð nr.	Staðsetning (lsnet)	Sýnatöku aðferð
L1	A318843 N619129	CTD, Secchi
L2	A319046 N619115	CTD, sjór (3 m), Secchi, set sýni
L3	A319340 N619130	CTD, Secchi
L4	A318766 N619029	CTD, sjór (1 m), Secchi, set sýni
L5	A318838 N618845	CTD, sjór (3 m), Secchi, set sýni
L6	A318965 N618570	CTD, sjór (3 & 15 m), Secchi
L7	A318710 N618865	CTD, Secchi
L8	A319012 N619249	CTD, Secchi, set sýni

3.6 Loftgæði

Keyptir voru 4 loftgæðamælar (PurpleAir PA-II-SD) til þess að hægt væri að skoða samhengi á milli líffræðilega þátta og útblásturs frá iðnaði tengt höfninni. Þar sem fyrri reynsla (t.d. í Skutulsfirði) hefur sýnt að loftgæðamælarnir kunna að vera viðkvæmir fyrir slæmu veðurfari, eins og þekkist á þessu svæði að vetri til, var því ákveðið að bíða með að setja upp mælana þar til næsta sumar (s.s. árið 2022). Skilað verður sérstakri skýrsla um mælingarnar til Súðavíkurrepps í október 2022 þar sem gerð verður grein fyrir niðurstöðum. Einnig verða gögn sem safnast í rauntíma aðgengileg öllum á vefnum: <https://map.purpleair.com/1/mAQI/a10/p604800/cC0#11.7/66.0183/-22.9476>.

3.7 Ferskvatnsathuganir

Fyrirhugað var að kanna eðlisefnafræðilega þætti og lífríki í Langeyrartjörninni þar sem tjörnir er vernduð samkvæmt 61. grein náttúruverndarlaga nr. 60/2013 (sjá verk og kostnaðaráætlun). Þegar sérfræðingar NAVE komu á svæðið í júní 2021 hafði tjörnir þornað það mikið upp að ekki var hægt að framkvæma sýnatöku. Erfitt var að komast að því vatni sem eftir var vegna djúprar leðju. Ákveðið var út frá því að fara aftur í sýnatöku við tjörnina í maí 2022. Skilað verður sérstakri skýrslu til Súðavíkurrepps í október 2022 þar sem gert verður grein fyrir niðurstöðum.

4 NIÐURSTÖÐUR

4.1 Fuglar

Á athugunarsvæðinu fundust alls 33 tegundir fugla. Eins og lýst var að framan var svæðinu skipt upp í þrjú svæði vegna ólíkra búsvæða og aðferða við talningar.

Á svæði 1 var stoppað á 6 ákveðnum punktum/athugunarstöðum og skráð hvaða fuglar voru til staðar innan 150 m radíus. Á svæðunum sáust fjórar fuglategundir sýna hegðun sem benti til varps. Langalgengustu tegundirnar voru þúfutittlingur og hrossagaukur. Þéttleiki þúfutittlinga var reiknaður 30.65 pör/km² og hrossagauka 25.95 pör/km², en þéttleiki skógarþrasta var 7.08 pör/km² og heiðlóa 2.36 pör/km² (tafla 7).

Tafla 7. Tíðni fugla áætlaður þéttleiki varppara á svæði 1. Samkvæmt válistaflokkun birt af Náttúrufræðistofnun Íslands, LC stendur fyrir ekki í hættu.

Tegund	Latnesk heiti	Válisti	Fjöldi varppara	Varppör/km ²
Þúfutittlingur	<i>Anthus pratensis</i>	LC	13	30.65
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>	LC	11	25.95
Skógarþröstur	<i>Turdus iliacus</i>	LC	1	7.08
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	1	2.36

Á svæði 2 var fjölbreyttur hópur fugla eða 20 tegundir. Krían var langalgengasta tegundin á svæðinu. Kríuvarpið dreifðist yfir stórt svæði, en mesti þéttleiki varpsins var NV við tjörnina á eyrinni. Nokkuð stórt hettumáfsvarp var á gróðureyjum í tjörninni og meðfram bakka hennar. Töluverður fjöldi æðarfugla voru ýmist í fæðuleit eða hvíld í fjörunni, en 8 þeirra voru með unga, engin þeirra lá enn á hreiðri en nokkur auð hreiður fundust nálægt fjörunni (tafla 8, mynd 1).



Mynd 1. Svæði 2, Langeyri við Súðavík.

Tafla 8. Tíðni fugla og áætlaður fjöldi varppara á svæði 2. Samkvæmt válistaflokkun birt af Náttúrufræðistofnun Íslands, EN táknar tegundir í hættu, NT í yfirvofandi hættu, VU tegundir í nokkurri hættu, LC ekki í hættu og DD gögn vantar.

Tegund	Latnesk heiti	Válisti	Heildarfjöldi fugla	Fjöldi varppara
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>	VU	Um 400	Um 280
Hettumáfur	<i>Larus ridibundus</i>	LC	131	72
Æðarfugl	<i>Somateria mollissima</i>	VU	44	8
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	NT	8	4
Tjaldur	<i>Haematopus ostalegus</i>	VU	6	2
Maríuerla	<i>Motacilla alba</i>	LC	1	1
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>	LC	2	2
Lómur	<i>Gavia stellata</i>	LC	2	1
Sandlóa	<i>Charadrius hiaticula</i>	LC	3	2
Óðinshani	<i>Phalaropus lobatus</i>	DD	2	1
Duggönd	<i>Aythya marila</i>	EN	4	2
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	1	1
Jaðrakan	<i>Limosa limosa</i>	LC	2	1
Hrafn	<i>Corvus corax</i>	VU	2	
Toppönd	<i>Mergus serrator</i>	LC	2	*
Sílamáfur	<i>Larus fuscus</i>	DD	4	*
Fýll	<i>Fulmarus glacialis</i>	EN	2	
Þúfuttlingur	<i>Anthus pratensis</i>	LC	1	*
Teista	<i>Cephus grylle</i>	EN	2	*
Hvítmáfur	<i>Larus hyperboreus</i>	EN	5	

*Ekki staðfest varp þegar athugun fór fram en búsvæði hentar tegundum.

Í heildina sáust 17 tegundir í öllum talningum á svæði 3. Æðarfugl var lang algengasta tegundin bæði að vetri og sumri. Næst algengustu andfuglar á svæðinu voru stökkönd, hávella, toppönd og álft. Algengustu máffuglarnir voru bjartmáfur, hvítmáfur og hettumáfur. Þó ber að nefna að 65 máfar og 23 endur voru ekki greindar til tegunda í vetrarfuglatalningum. Í athugunum yfir sumartímann voru 4-6 stelkar og 2 tjaldar í fæðuleit í fjörunni. Engin hreiður fundust í fjörunni og enginn fugl sýndi varpatferli (tafla 9).

Tafla 9. Tíðni fugla á svæði 3. Samkvæmt válistaflokkun birt af Náttúrufræðistofnun Íslands, EN táknar tegundir í hættu, NT í yfirvofandi hættu, VU tegundir í nokkurri hættu, LC ekki í hættu, RE útdauður á Íslandi og DD gögn vantar.

Tegund	Latnesk heiti	Válisti	Heildarfjöldi fugla										
			2011	2014	2015	2016	2017	2018	2020	Meðaltal	1.8.2020	12.7.2021	Meðaltal
Æðarfugl	<i>Somateria mollissima</i>	VU	101	18	185	241	246	165	161	128	50	36	43
Stökkönd	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	23			8			22	5,3	8	5	6,5
Hávella	<i>Clangula hyemalis</i>	NT	2	8		8	2	3	6	2,9		4	2
Toppönd	<i>Mergus serrator</i>	LC	3	2	3	2			3	1,3	2		1
Æðarkóngur	<i>Somateria spectabilis</i>	NA				1			1	0,2			
Ógr. önd						23				2,3			
Álft	<i>Cygnus cygnus</i>	LC	5							0,5		4	5,5
Bjartmáfur	<i>Larus glaucoides</i>	LC							60	6			
Hettumáfur	<i>Larus ridibundus</i>	LC									15		7,5
Hvítmáfur	<i>Larus hyperboreus</i>	EN	1	7	3				4	1,5	7	10	8,5
Svarthakur	<i>Larus marinus</i>	EN			2		3		3	0,8	1		05
Ógr. máfur					17	28	17	3		6,5			
Himbrimi	<i>Gavia immer</i>	VU				2				0,2		2	1
Dílaskarfur	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC				2				0,2	1	3	2
Tjaldur	<i>Haematopus ostalegus</i>	VU										2	1
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	NT									4	6	5
Haftyrðill	<i>Alle alle</i>	RE	1							0,1			
Langvía	<i>Uria aalge</i>	VU		2						0,2			
Teista	<i>Cepphus grylle</i>	EN	4	3		5			1	1,3			

Samkvæmt Kristjáni Hauki Skarphéðinssyni eru ekki nein þekkt óðöl fálka né arna á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði. En rétt utan við talningarsvæði 1 sást til branduglu (*Asio flammeus*) sem er skráð samkvæmt válistaflokkun NÍ í yfirvofandi hættu.

4.2 Gróður

Gróðurrannsóknarreitir voru eins og áður kom fram í mismunandi fjarlægð og í ríkjandi áttum frá fyrirhuguðum reit undir kalkþörungaverksmiðju (kort 3). Viðauki 2 sýnir staðsetningu rannsóknarreita og sýnatökureita á hverju svæði fyrir sig.

Viðauki 3 sýnir heildarfjölda háplöntutegunda, algengi og verndargildi hvernar tegundar á landsvísu.

Svæði 1 er staðsett rúmum 900 m í NNA frá fyrirhugaðri verksmiðju (kort 3). Svæðið var í uppgræddum vegkanti og snýr í VNV í bratta neðan við þjóðveginn. Á svæðinu var hálíngresi aðaltegundin en snarrótarpuntur allt um kring ásamt vallengtingu (mynd 2).

Meðalþekja háplantna í öllum reitum á svæðinu var 78%, rest sína. Meðalhæð gróðurs í smáreitunum var 40 cm, meðal jarðvegsþykkt 23.6 cm og meðalhallinn var 24°. Tíu háplöntutegundir voru skráðar í reitunum og var vallefthing þar algengust með 70% meðalþekju, þar á eftir hálíngresi með um 50%. Því næst kom vallarsveifgras með 24% meðalþekju og snarrótarpunktur með 12%. Aðrar tegundir sem fundust á svæðinu innan reita voru túnsúra (8.2%), bugðupunktur (4.5%) og vallhumall (3.2%), túnfífill (2.6%), reyrgresi (1.6%), túnvingull (0.6%). Í smáreitum fundust í heildina 10 háplöntutegundir en í stórreitnum 14. Engin þeirra er skráð á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018b).

Ef háplönturnar eru flokkaðar í hópa er mesta þekjan í hópi grasa (91.4%) en næst í hópi byrkninga og elftinga (68%) en svo minnsta þekjan í hóp blómplatna (14%) (mynd 7).

Hér er bent á það að þegar þetta er flokkað svona getur þekja orðið meira en 100% þar sem tegundir geta legið ofan á hverri annarri.



Mynd 2. Svæði 1. Uppgræðsla (L14.5).

Svæði 2 er staðsett í um 600 m í suður frá fyrirhugaðri verksmiðju í mólendi í mjög litlum halla í VNV (kort 3, mynd 3) og er í lyngmóavist á láglendi (L10.8). Meðalþekja gróðurs var 86% á mótí 3% mosum og 11% sínu. Meðalhæð gróðurs í reitunum var 15 cm, meðal jarðvegsþykkt 28.4 cm og meðalhallinn 7°. Algengustu háplöntutegundirnar voru krækilyng sem var mest ríkjandi tegund með 58% meðalþekju, bláberjalyng með 35.4%, aðalbláber í 17.8% og fjalldrapi með 14% meðalþekju. Aðrar tegundir sem fundust í minni þekju á svæðinu voru bugðupunktur (12%), grasvíðir (12%), gulmaðra (4.1%) og ljónslappi (0.6%). Innan ramma svæðisins fundust 8 háplöntutegundir en innan stórramma svæðisins 15 tegundir. Ef háplönturnar eru flokkaðar í

hópa er mesta þekjan í hópi smárunna (87.6%), næst í hópi blómplantna (40.1%), því næst í hópi runna (14%) en svo minnsta þekjan í hóp grasa (12%) (mynd 7).



Mynd 3. Svæði 2. Lyngmóavist á láglendi (L10.8).

Svæði 3 var staðsett í um 500 m í NA átt frá fyrirhugaðri landfyllingu í stinnastaravist (L9.1) (kort 3, mynd 4). Svæðið snýr vestnorðvestur og er meðalhæð gróðurs í reitunum 25 cm, meðal jarðvegsþykkt 15.8 cm og meðalhallinn 3°. Meðalþekja gróðurs var 73% á móti 2% mosum og 25% sinu. Vallarsveifgras var í mestri þekju í reitunum með meðalþekju um 37.5%, næst var blávingull með 26.5% meðalþekju. Aðrar tegundir sem fundust voru gulmaðra (12.6%), túnsúra (10.6%), stinnastör (9%), skarífífill (7.9%), túnfífill (0.8%), túnvingull (0.8%), ilmreyr (0.6%) og vegarfi (0.2%). Innan smárammanna fundust 11 háplöntutegundir en á svæðinu öllu 12 tegundir. Ef háplönturnar eru flokkaðar í hópa er mesta þekjan í hópi grasa (65.4%) næst í hópi stara (45%) en svo minnsta þekjan í hópi blómplantna (32.9%) (mynd 7).



Mynd 4. Svæði 3. Stinnastaravist (L9.1).

Svæði 4 var staðsett rúmum 200 m í SV frá fyrirhugaðri verksmiðju (kort 3, mynd 5) í lyngmóavist á láglendi (L10.8). Svæðið snýr í VNV og er fyrir neðan veg í halla við sjávarströndina. Meðalþekja gróðurs var 78% og 22% sina. Meðalhæð gróðurs í reitunum var 15 cm, meðal jarðvegsþykkt 28.4 cm og meðalhallinn 18°. Svæðið einkennist af tegundaríkum lyngmóa þar sem algengustu háplöntutegundirnar eru krækilyng með 46% meðalþekju, bláberjalyng með 29.5% og fjalldrapi 14.9%. Aðrar tegundir sem voru í minni þekju voru ljónslappi (8.3%), blávingull (5.6%), stinnastör (5.1%), grasvíðir (4.1%), brjóstagrass (3.8%), gulvíðir (3.2%), hlíðarmariústakur (3.2%), kattartunga (2.8%), hrossanál (2.6%) og bugðupunktur (2%). Tegundir sem voru í enn minni þekju voru holtasóley (1.6%), gulmaðra (1.2%), ilmreyr (1.2%), hálíngresi (1%), blóðberg (0.8%), týsfjola (0.6%), vallelfting (0.6%), vallhumall (0.6%), kornsúra (0.2%), týtulíngresi (0.2%), túnvingull (0.2%) og vallarsveifgras (0.2%). Þetta svæði hafði mestan fjölda tegunda af öllum svæðunum sem skoðuð voru, eða 35 tegundir háplantna innan stórreits og fundust 25 innan smáreita. Ef háplönturnar eru flokkaðar í hópa er mesta þekjan í hópi smárunna (76.3%) næst í hópi stara, sefa og hæra (41.5%), næst í hópi runna (22.2%), svo í hópi blómplantna (21.7%) en minnst í hópi byrkninga og elftinga (0.6%) (mynd 7).



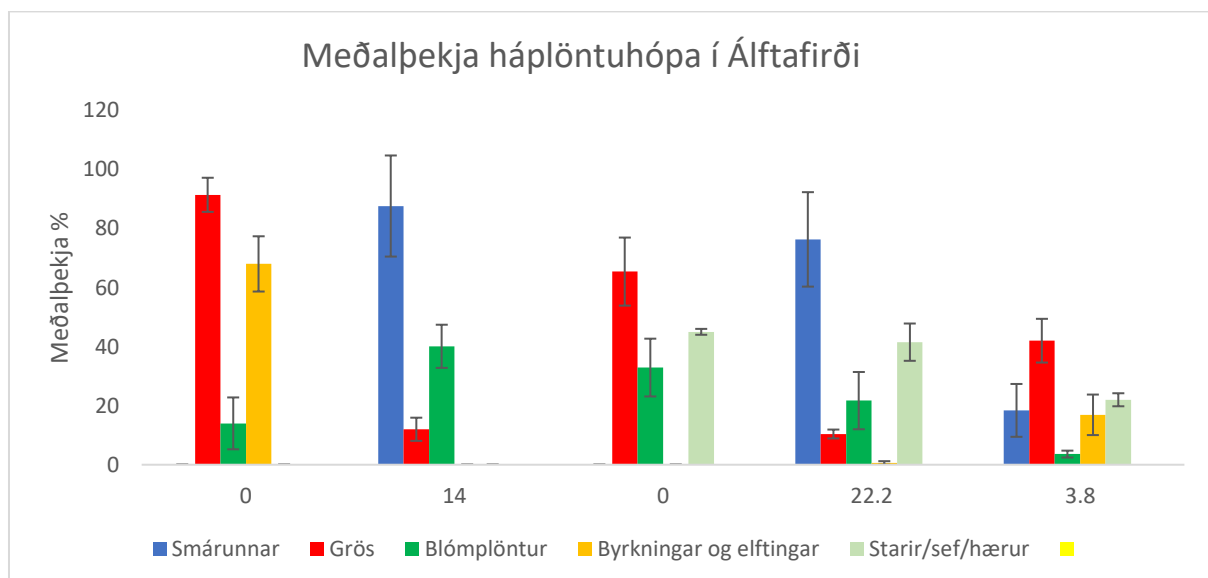
Mynd 5. Svæði 4. Lyngmóavist á láglendi (L10.8).

Svæði 5 var staðsett í um 550 m í SV frá fyrirhugaðri verksmiðju í língresis- og vingulsvist (L9.6) (kort 3, mynd 6). Meðalþekja gróðurs var 73% á mótí 1% af mosum og 26% af sinu. Meðalhæð gróðurs var 20 cm og meðal jarðvegsþykkt 41.8 cm. Þær háplöntutegundir sem voru með hæstu meðalþekju voru hálíngresi með 23% meðalþekju, bláberjalyng með 17.8% og vallelfting 14.5%.

Aðrar tegundir sem fundust í minni þekju voru túnvingull (7.5%), vallarsveifgras (4.8%), bugðupunktur (4.3%), stinnastör (3.8%), fjalldrapi (2.6%) og beitieski (2.4%). Aðrar háplöntutegundir sem fundust í enn minni þekju voru brjóstagras (1.8%), gulmaðra (1.6%), fjallavíðir (1.2%), ilmreyr (0.8%), blávingull (0.6%), krækilyng (0.6%), snarrótarpunktur (0.6%), slíðrastör (0.6%) og hvítmaðra (0.2%). Á svæðinu fundust 27 háplöntutegundir, þar af fundust 19 innan smáreitanna. Ef háplönturnar eru flokkaðar í hóp er mesta þekjan í hópi grasa (42%) næst í hópi stara, sefa og hæra eða (22%) svo í hópi byrkninga og elftinga (16.9%), næst minnst í hópi runna (3.6%) og minnst í hópi blómplantna (3.6%) (mynd 7).



Mynd 6. Svæði 5. Língrisi- og vingsvist (L9.6).



Mynd 7. Meðalþekja háplantna í Álftafirði flokkuð eftir hópum með staðalskekkju.

Efnagreining heysýna

Munur styrkleika efna í gróðri mældist á sumum svæðum mikill innan svæða. Til að mynda mældist styrkur áls (Al) 24, 34 og 477 mg/kg úr mismunandi gróðursýnum, öllum aflað á svæði 1. Innan svæðis 3 mældist styrkur járn 82, 46 og 763 mg/kg (Tafla 10).

Tafla 10. Niðurstöður efnagreiningar á heysýnum frá Álfafirði. Niðurstöður eru miðaðar við 93,5 % þurefni.

Sýni	Svæði	Rammi	Ca*	P*	Mg*	K*	Na*	S*	Fe**	Mn**	Zn**	Cu**	Se***	Al**
NV01	1	38	12.7	1.6	3.9	22.7	0.16	5.6	30	158	35	7.8	46	34
NV02	1	57	3.3	1.1	2.3	14.1	0.63	1.7	250	256	33	7.3	53	477
NV03	1	81	5.4	1.5	2.0	16.9	0.08	2.3	29	147	34	5.5	22	24
NV04	2	3	3.1	0.7	1.2	2.8	0.13	0.7	201	480	42	4.6	76	202
NV05	2	51	3.0	0.8	1.4	4.1	0.15	0.8	195	488	30	3.3	97	167
NV06	2	84	3.1	0.8	1.4	3.5	0.17	0.6	216	225	51	4.8	95	159
NV07	3	19	3.7	2.4	2.4	18.0	1.20	1.5	82	126	42	3.9	46	41
NV08	3	70	4.7	2.4	2.4	16.6	1.40	1.5	46	109	29	3.2	43	40
NV09	3	86	5.2	2.2	2.6	21.6	2.76	1.7	763	101	29	3.9	21	49
NV10	4	15	2.7	0.5	1.1	3.5	0.17	0.6	132	265	46	5.4	74	179
NV11	4	58	3.8	0.5	1.6	3.9	0.34	0.8	175	241	32	4.9	76	328
NV12	4	72	2.3	0.5	1.0	3.9	0.39	0.8	511	92	17	4.8	77	350
NV13	5	12	3.1	0.9	2.3	14.2	0.13	1.8	67	211	24	6.3	57	76
NV14	5	52	3.4	0.6	2.0	8.5	0.41	1.6	153	347	23	5.7	96	390
NV15	5	61	3.6	1.1	2.6	14.1	0.15	1.8	139	173	34	6.8	67	67
Meðalgildi			4.2	1.2	2.0	11.2	0.6	1.6	199.3	228.0	33.3	5.2	63.1	172.2

*g/kg, **mg/kg, ***µg/kg

Styrkur kvikasilfurs (Hg) í öllum sýnum og styrkur arseniks (As) í tveim sýnum var ekki nægur til að koma fram í efnagreiningu (tafla 11).

Tafla 11. Niðurstöður efnagreiningar á þungmálmum sem var aukalega mæld í 6 heysýnum frá Álfafirði. LOD stendur fyrir lægsta mælanlega gildi efnisins.

Sýni	Svæði	Rammi	As*	Cd*	Hg*	Pb*
NV01	1	38	0.0673	0.056	n.d.	0.384
NV04	2	3	n.d.	0.158	n.d.	0.199
NV07	3	19	0.0394	0.032	n.d.	0.131
NV10	4	15	n.d.	0.283	n.d.	0.364
NV11	4	58	0.0439	0.145	n.d.	0.250
NV13	5	12	0.0389	0.042	n.d.	0.078
Meðalgildi			0.047	0.119	n.d	0.234
LOD			0.038	0.002	0.062	0.011

*mg/kg

Efnagreining jarðvegs

Styrkur snefilefna, steinefna og tveggja þungmálma var mældur í jarðvegssýnum innan þriggja ramma á hverju svæði. Styrkur kopars sem er lista yfir viðmiðunarmörk fyrir efni í jarðvegi í reglugerð um mengaðan jarðveg gefinn út af Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu (Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu, 2020) mældist yfir 100 í tveim sýnum á svæði 1 (tafla 12).

Tafla 12. Niðurstöður efnagreiningar á jarðsýnum frá sýnatökusvæðum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði í Álftafirði. Magn efna er reiknað út frá mældu þurrefni í jarðvegssýnunum.

Sýni	Svæði	Ramm	Ca*	P*	Mg*	K*	Na*	S*	Fe**	Mn**	Zn**	Cu**	Se***	Al**	pH
NV01	1	12	18,4	0,8	4,2	1,16	3,4	1,6	42973	546	72	108	1008	35141	5,6
NV02	1	63	15	0,8	3,1	1,07	3	2,1	36647	472	79	96	1202	33177	5,4
NV03	1	89	17,6	0,7	4,9	1,12	3,9	1,3	45354	478	62	102	1099	37014	5,24
NV04	2	31	9,3	0,9	3	0,64	1,7	0,6	75862	540	62	59	1665	31100	5,16
NV05	2	49	9,9	0,6	2,8	0,48	1,6	0,6	58257	2209	67	57	1256	31519	5,64
NV06	2	66	8,2	0,8	3,4	0,55	1,2	1	86477	1179	83	49	1085	30028	5,44
NV07	3	34	7,7	0,7	2,2	0,56	1	1,9	9034	98	53	26	331	5852	4,98
NV08	3	44	28,5	0,8	2	0,62	1,1	2,5	19550	279	36	26	539	9751	6,8
NV09	3	92	17,5	0,8	2,3	0,73	1,3	1,7	22834	363	54	38	422	11434	5,75
NV10	4	39	16,6	1	4	0,59	3,6	1	126282	2789	77	91	1875	37145	5,88
NV11	4	67	20,6	0,7	5,6	0,92	4	0,3	55094	583	87	92	826	42428	6,02
NV12	4	100	14,2	0,9	4,1	0,61	3	1	59749	1369	67	89	1540	43946	5,81
NV13	5	3	11,7	1	3,3	0,46	2,6	1,6	106464	328	73	70	1666	45212	5,25
NV14	5	79	11,9	1,1	3,6	0,5	2,1	1,7	200716	843	70	53	1510	32472	5,67
NV15	5	83	13,4	1	4,4	1	2,7	2,4	43501	786	51	71	1835	33670	5,78
Meðaltal			15	0,9	3,6	0,8	2,6	1,5	66687,7	872,5	67,3	69,9	1225,8	31305,5	5,6

*g/kg, **mg/kg, *** µg/kg

4.3 Fjara

4.3.1 Lýsing sniða

Tekin voru sex snið í fjörunni í Álftafirði. Snið 1 sem staðsett var nálægt atvinnubyggingu á eyrinni sker sig úr að nokkru leiti. Vistgerð fjörunnar flokkast sem grýttur sandleir og lítið var af þörungum og sýnilegum dýrum. Fjöruna skortir greinilegt efsta belta og mælist fjaran styttri en á öðrum sniðum (tafla 13, mynd 8).

Tafla 13. Niðurstöður hæðarmælinga á mörkum beltanna og lengd beltanna.

	Snið 1		Snið 2		Snið 3		Snið 4		Snið 5		Snið 6	
Hnit	318972		318819		318715		318659		318543		318433	
(lsnet)	619403		619268		619123		619035		618892		618784	
Hæð (cm)	(cm)		(cm)		(cm)		(cm)		(cm)		(cm)	
Lengd (m)	(m)		(m)		(m)		(m)		(m)		(m)	
A	---	---	78	6,9	-24	1,4	-77	7.6	-67	7.2	-52	9.1
B	-87	8.4	-186	17.4	-146	18.5	-186	15.3	-204	17.5	-120	16.7
C	-195	19.0	-237	22.8	-219	28.2	-249	22.3	-253	22.9	-232	25.4

Öll hin sniðin eru staðsett innar í firðinum og í vistgerðinni klóþangsklungur (mynd 9, mynd 10). Halli fjörunnar var teiknaður upp á Mynd 11 og mynd 12 þar sem hæð og lengd belta er tilgreind.



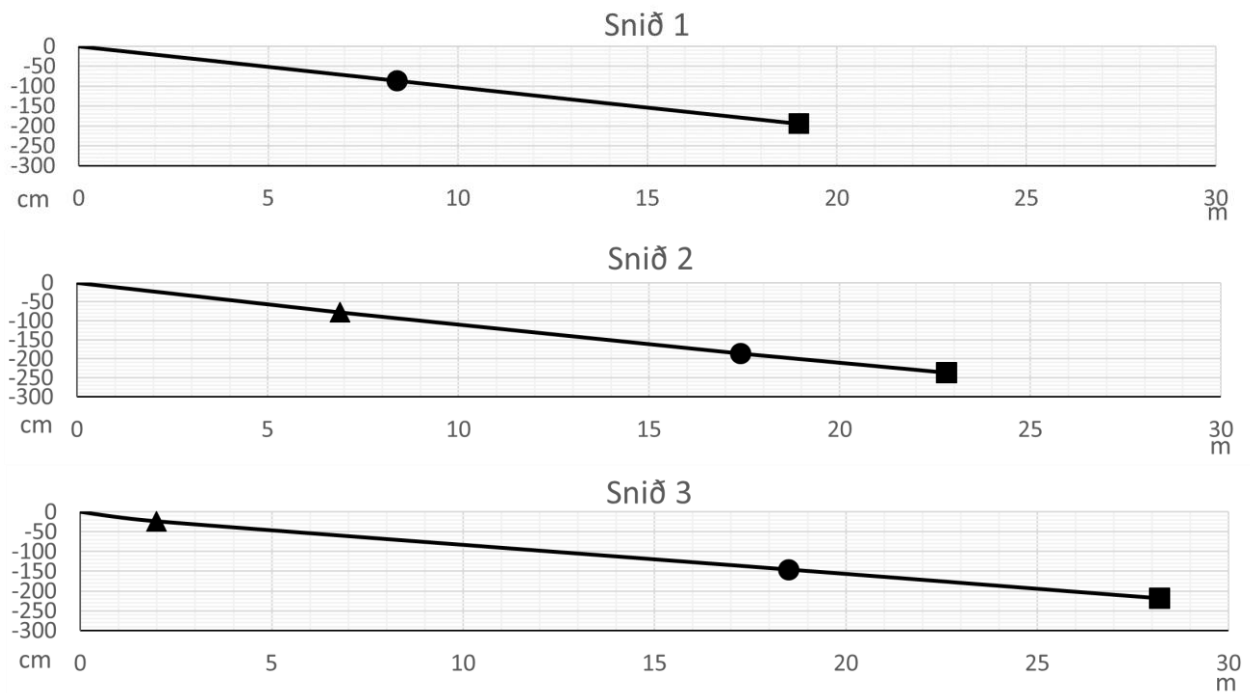
Mynd 8. Grýttur sandleir á sniði 1.



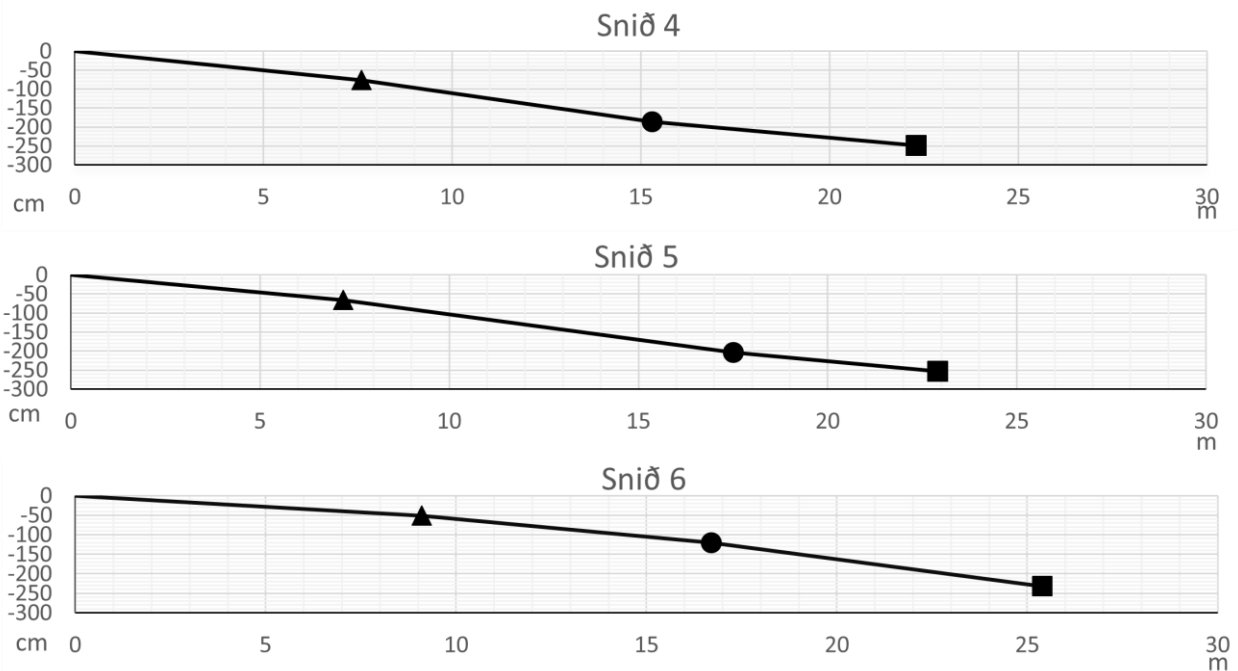
Mynd 9. Klóþangsklungur á sniði 2 með Langeyri í baksýn.



Mynd 10. Klóþangsklungur á sniði 6.



Mynd 11. Halli sniða í fjöru (snið 1-3). Efsti punkturinn ($x=0$, $y=0$) markar efstu mörk fjöru, þar hefst belti A sem nær að þríhyrningi, belti B nær frá þríhyrningi að hringi og belti C frá hringi að ferhyrningi. Ekki var skilgreint belti A á sniði 1.



Mynd 12. Halli sniða í fjöru (snið 4-6). Efsti punkturinn ($x=0$, $y=0$) markar efstu mörk fjöru, þar hefst belti A sem nær að þríhyrningi, belti B nær frá þríhyrningi að hringi og belti C frá hringi að ferhyrningi.

4.3.2 Fjörubeður og þörungar

Fjörubeður voru svipaðar á milli sniða nema á sniði 1. Á sniði 1 var fjörubeðurinn 100% steinar á belti B og 88% sandur á belti C. Á öðrum sniðum voru steinar og hnúllungar ríkjandi með mól á milli þeirra og lítið af sandi. Klöpp fannst einungis á sniði 6 (tafla 14).

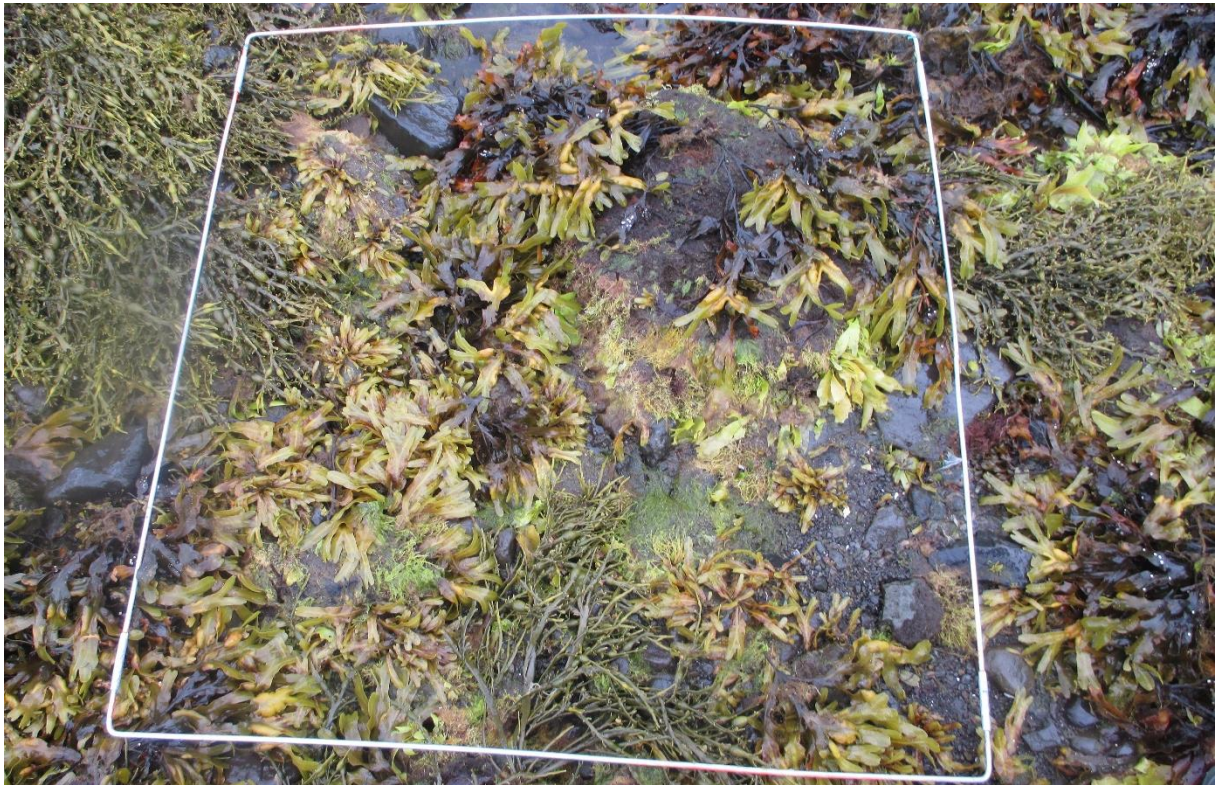
Í fjörunni fyrir innan Langeyri fundust a.m.k. 26 þörungar tegundir. Snið 1 var frábrugðið hinum sniðunum hvað varðar þekju þörungar. Engir þörungar voru á belti B en þar var mikið af strönduðu þangi (Mynd 8). Á belti C fundust einungis 6 þörungar tegundir sem allar höfðu innan við 20% þekju. Það voru bóluþang (*Fucus vesiculosus*), klóþang (*Ascophyllum nodosum*), skúfþang (*Fucus distichus*), skollagras (*Chordaria flagelliformis*), fjörufax (*Dictyosiphon foeniculaceus*) og skollapvengur (*Corda filum*).

Þörungasamfélög voru hins vegar svipuð milli allra hinna sniðanna og verður þeim lýst betur hér að neðan. Á belti A var lítil tegundafjölbreytni, einungis fundust 3 tegundir samtals á öllum sniðunum. Klapparþang (*Fucus spiralis*) var langalgengast en þó alltaf í innan við 20% þekju.

Á belti B var klóþang alltaf mest áberandi með meðalþekju milli 77 til 97% á sniðum. Meðalþekja klóþangs á öllum 5 sniðunum var 85%. Næst þekjumesta tegundin á belti B var bóluþang með meðalþekju milli 8 til 20% eða um 10% að meðaltali yfir öll sniðin. Steinskúfur (*Cladophora rupestris*) fannst á öllum sniðum með heildar meðaltalþekju um 5% og grænhimna (*Monostroma grevillei*) fannst með 2% heildar meðalþekju. Aðrar tegundir sem fundust á þessu belti voru kólgugrös (*Devaleraea ramentacea*), skollagrös, rauðskúfur (*Cystoclonium purpureum*), söl (*Palmaria palmata*), brimkló (*Ceramium virgatum*) og þangskegg (*Polysiphonia lanosa*). Svampur (*Halichondria panicea* cf) og vörtukórall (*Lithothamnium glaciale*) voru líka til staðar (tafla 14).

Þörungasamfélagin voru fjölbreyttari á belti C (mynd 13, tafla 14). Skúfþang hafði mestu meðalþekju á belti C og var það ríkjandi tegund á sniðum 3, 4 og 6. Klóþang var ríkjandi tegund á sniði 5 og hafði næst hæstu meðalþekjuna án þess þó að finnast á sniði 2. Kólgugrös voru ríkjandi á sniði 2 með 38% þekju og meðalþekju 11% yfir öll sniðin. Bóluþang var ríkjandi tegund á sniði 1 en fannst þó á engu öðru sniði. Eftirfarandi tegundir fundust með yfir 5% meðalþekju á belti C: söl (9%), steinslý (*Pylaiella littoralis*), rauðskúfur (7%) og skollagrös (5%). Í minni þekju fundust brimkló, hrossapari (*Laminaria digitata*), fjörufax (*Dictyosiphon foeniculaceus*),

dvergskúfur (*Spongomorpha aeruginosa*), slafak (*Enteromorpha intestinalis*), brúnfjöður (*Chaetopteris plumosa*), skollapvengur (*Chorda filum*), surtarjafni (*Rhodomela lycopodioides*), *Battersia cf arctica*, fjörugrös (*Chondrus crispus*), sjóarhrís (*Ahnfeltia plicata*), þangló (*Elachista fucicola*), þangskegg, beltisþari (*Saccharina latissima*) og marinkjarni (*Alaria esculenta*). Vörtukórall fannst á snið 2 og 3 á belt C.



Mynd 13. Dæmigerður rammi á belt C, með tilliti til fjölbreytileiki þöruna.

Að auki staðfesti Karl Gunnarson greiningu á eftirfarandi tegundum í þeim sýnum sem honum voru send: *Ulothrix subfaccida*, *Percursaria percursa*, *Acrochaetium sp.* á rauðskúfur, *Myrionema strangulans* á grænhimnu, *Ulothrix flacca* á grænhimnu, *Acrochaetium virgatulum* og *Acrochaetium secundatum* á brúnfjöður og *Rhizoclonium riparium*.

Klettadoppa (*Littorina saxatilis*) fannst á belt A í öllum sniðum nema á sniði 1, en þar var ekkert A belt til staðar. Fjöldi klettadoppa var metinn minni en 20 einstaklingar á fermetra (einst./m²) á sniði 2 og 4 en á milli 20-100 einst./m² á sniði 3, 5 og 6. Hróðurkarlar (*Semibalanus balanoides*) fundust á belt A á öllum sniðum nema 1 og 2, alltaf innan 20 einst./m². Athuga skal að aðferðafræðin getur verið blekkjandi fyrir þessi dýr í fjörunni (mynd 14).



Mynd 14. Uppröðun ramma á belt A.

Dýrasamfélögin á beltum B og C voru svipuð milli sniða 2-6. Fjöldi dýrategunda/hópa sýnileg á vettvangi var töluvert ríkulegri á belt C. Þangdoppa (*Littorina obtusata*) var langalgengasta dýrategundin en fjöldi hennar var milli 20-100 einst./m² á belt B á öllum sniðum. Mærudoppa (*Skeneopsis spp.*), marflær (*Amphipoda*) og hrúðurkarlar fundust einnig í fjöldanum 20-100 einst./m² á ákveðnum sniðum. Nákuðungur (*Nucella lapillus*) fannst á beltum C og B á öllum sniðum. Kræklingur (*Mytilus edulis*) fannst í miklum fjölda (milli 100-1000 einst./m²) á sniði 2 belt C en var ekki til staðar á snið 4, 5 og 6 (mynd 15). Rataskel (*Hiatella arctica*) fannst eingöngu á belt C á sniðum 2, 3 og 4 en alltaf með fjölda innan við 20 einst./m². Hrúðurkarlar fundust á belt B á sniðum 3 og 5. Eftirfarandi dýr voru til staðar en í litlum fjölda: nökkvar (*Polyplacophora*), sandmaður (*Arenicola marina*), þanglús (*Idotea granulosa*), sprettfiskur (*Pholis gunnellus*), krossfiskar (*Asteroidea*), beitukóngur (*Buccinum undatum*) og hveldýr (*Dynamena pumila*) (tafla 14).



Mynd 15. Kræklingur og hrúðurkarl á sniði 2.

Tafla 14. Fjörubeður, þangþekja og sjáanleg fjöruðýr í 1x1 m ramma eftir stöðvum í fjöru í Álfafirði. Þekjan er meðaltal þriggja 1x1 m ramma og er í prósentum. Þegar þekja þörungategundar var minni en 5% er tilvist hennar táknuð með x. Fjöldi dýra var skráður á eftirfarandi hátt: x minna en 5 dýr, xx milli 5 og 20 dýr (teljanlegur fjöldi), xxx milli 20 og 100, xxxx milli 100 og 1000, xxxxx meira en 1000 dýr í ramma.

Fjörubeður		Snið 1		Snið 2			Snið 3			Snið 4			Snið 5			Snið 6		
		B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Leir			5															
Sandur			88	3		25	7		13			7			7		3	17
Möl				15	13	20	43	7	27		7	22	7	3	10	10	10	22
Steinar		100	7	70	37	20	32	93	32	67	10	50	93	20	50	90	13	47
Hnullungar				12	50	35	18		28	33	83	22		77	33		57	15
Klöpp																	17	
Tegund	Latnesk heiti																	
Klóþang	<i>Ascophyllum nodosum</i>		10		80		2	77	17		97	20		78	47		93	12
Bólupang	<i>Fucus vesiculosus</i>		17		20			8						13		x	10	
Klapparþang	<i>Fucus spiralis</i>			7			13			3			x					
Skúfþang	<i>Fucus distichus</i>		5			5			25			23			7			60
Söl	<i>Palmaria palmata</i>					15		x	12			8		x	8			x
Skollapvengur	<i>Chorda filum</i>		x			x			x			x						
Skollagrös	<i>Chordaria flagelliformis</i>		8			7		5	10			7			x			x
Fjörufax	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>		3			8			7			x			x			
Steinslý	<i>Pylaiella littoralis</i>					10			8			5			5			8
Surtarjafni	<i>Rhodomela lycopodioides</i>								x			x						
Kólgugrös	<i>Devaleraea ramentacea</i>					5	38		10			12			7			x
Rauðskúfur	<i>Cystoclonium purpureum</i>				x	7			5		x	10		x	10			5
Brimkló	<i>Ceramium virgatum</i>					5			5			5		x	2			x
Steinskúfur	<i>Cladophora rupestris</i>			2				x			2			15			5	
Dvergsjúfur	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>					8						3			x			x
Slafak	<i>Enteromorpha intestinalis</i>					x			5			2						x
Grænhimna	<i>Monostroma grevillei</i>					x		10	5			5						x
	<i>Battersia cf arctica</i>								x			x			x			
Brúnfjöldur	<i>Chaetopterus plumosa</i>					5			3									
Fjörugrös	<i>Chondrus crispus</i>					2												
Sjóarhrís	<i>Ahnfeltia plicata</i>					x			x			x			x			
Þangló	<i>Elachista fucicola</i>					x						x						x
Þangskegg	<i>Polysiphonia lanosa</i>					x			x		x	x		x	x		x	
Beltisþari	<i>Saccharina latissima</i>					x			2									
Hrossaþari	<i>Laminaria digitata</i>					2			3			3			10			
Marinkjarni	<i>Alaria esculenta</i>														2			
Svampur	<i>Halichondria panicea cf</i>					x			x			x			5			x
Vörtukóral	<i>Lithothamnium glaciale</i>					x			x	3		x			2			x
Þangdoppa	<i>Littorina obtusata</i>					xxx			xxx			xxx	xxx		xxx	xx		xxx
Klettadoppa	<i>Littorina saxatilis</i>				xx				xxx			xx			xxx			xxx
Nákuðungur	<i>Nucella lapillus</i>					xx	xx		x	xx	x	xx	xx		x	xx	x	xx
Beitukóngur	<i>Buccinum undatum</i>											x						
Mærudoppa	<i>Skeneopsis spp.</i>					xxx	xx			xxx			xxx			xx		xx
Ólnbogaskel	<i>Testudinalia testudinalis</i>												x					
Nökkvar	<i>Polyplacophora</i>								x		x	xx		x	x			x
Rataskel	<i>Hiatella arctica</i>					xx			xx			xx						
Kræklingur	<i>Mytilus edulis</i>				xx	xxxx			xxx									
Sandmaðkur	<i>Arenicola marina</i>		xx			x			x									
Marflær	<i>Amphipoda</i>				xx	xx		xxx	xxx		xxx	xx		xxx	xx		xx	
Hrúðurkarlar	<i>Semibalanus balanoides</i>						xx	xx		xx			xx	xxx		xx		
Þanglús	<i>Idotea granulosa</i>					x						x						
Krossfiskar	<i>Asteroidea</i>											x			x			
Sprettfiskur	<i>Pholis gunnellus</i>				x							x			x			
Hveldýr	<i>Dynamena pumila</i>										x							

Á beltí B var hæð klóþangs mæld í gagnstæðum hornum í 1x1 m ramma og allt klóþang var svo skorið af innan ramma til vigtunar (mynd 16). Niðurstöður sýna að meðalhæð milli sex klóþangsplantna sé milli 62 og 93 cm og meðalþyngd á milli 11 og 13 kg (tafla 15).



Mynd 16. Klóþang sem hafði festu utan ramma var tekið úr rammanum áður en þangið var skorið af til vigtunar.

Tafla 15. Lengd og þyngd klóþangs á sniðum.

	Snið 2			Snið 3			Snið 4			Snið 5			Snið 6		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
Lengd þangs. 1	135	125	120	104	111	86	137	25	131	65	58	64	84	91	45
Lengd þangs. 2	40	90	48	65	87	84	80	80	68	42	57	87	67	62	100
Samanlögð lengd	175	215	168	169	197	170	217	105	199	107	115	151	151	153	145
Meðallengd þangs (cm)		93			89			87			62			75	
Þyngd þangs [kg]	16	12	8	13	14	12	7	14	11	16	8	9	12	13	9
Meðalþyngd þangs á sniði [kg]		12			13			11			11			11	

4.3.3 Fjörudýr

Í þessum kafla er fjallað um fjörudýr sem fundust í setsýnum sem tekin voru á beltum B og C innan 20x20 cm ramma. Þar fundust a.m.k. 44 tegundir/hópar smádýra í fjörunni en ekki reyndist mögulegt að greina alla hópa til tegunda. Langalgengasti dýrahópurinn voru ánar (Oligochaeta). Næstir í fjölda voru þráðormar (Nematoda), fjörumaur (Acarina), fjöruflær (*Gammarus spp.*) og baugasnotra (*Onoba aculeus*). Athuga skal að aðferðafræðin getur verið blekkjandi fyrir fjöruflær því þær flýja um leið og átt er við umhverfi þeirra.

Í heildina fundust 12 kuðungategundir, 12 tegundir burstaorma, 5 samloku tegundir, 3 tegundir marflóa og 2 tegundir jafnfætlna (tafla 16). Ánar, þráðormar, ranaormar (Nemertea), flatormar (Turbellaria), árfætlur (Copepoda), fjörumaurar (Acarina), mordýr (Collembola) og fjöruykmy (Chironomidae) voru ekki greind til tegunda.

Mikill munur mældist á tegundasamfélögum milli belta sérstaklega ef skoðuð eru minna áberandi dýr. Flatormar, fjöruflær, fjörukýs (*Jaera spp.*), mordýr og burstaormurinn flækjubendill (*Cirratulus cirratus*) einkenndu belti B. Fjörumaur, mærudoppa (*Skeneopsis spp.*), gljásilfri (*Margarites helicinus*), samlokur eins og rataskel (*Hiatella arctica*), silkihadda (*Musculus discors*) og kræklingur (*Mytilus edulis*), þanglús (*Idotea granulosa*), burstaormarnir roðamaðkur (*Scoloplos armiger*) og *Naineris quadricuspida* einkenndu belti C. Burstaormurinn mottumaðkur (*Fabricia stellaris*) fannst á báðum beltum en athugasvert þykir í hversu miklum fjölda hann fannst í einum ramma á sniði 6 í B belti (tafla 16).

Tafla 16. Dýrahópar/tegundir sem fundust í B og C beltum í fjöru.

Hópar/tegund	Latnesk heiti	Snið 1	Snið 2		Snið 3		Snið 4		Snið 5		Snið 6	
		C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C
Ánar	Oligochaeta	33	17675	7392	28567	6850	11625	6500	32842	5717	12517	14875
Burstaormar	Polychaeta											
	<i>Arenicola</i>											
Sandmaðkur	<i>marina</i>				8			8		17		
Leðjubrati	<i>Brada villosa</i>										17	
	<i>Capitella capitata</i>	67										33
	Capitellidae							17		8		
	<i>Cirratulus</i>											
Flækjubendill	<i>cirratus</i>						58		33		150	
	<i>Fabricia</i>											
Mottumaðkur	<i>stellaris</i>					8		25	250	67	10508	
	<i>Harmothoe</i>											
	<i>sp.</i>			8				33				
	<i>Malacoceros fuliginosus</i>					17		0				
	<i>Naineris quadricuspida</i>			483	33	658	8	692		125	8	292
	<i>Pholoe sp.</i>											8
	<i>Pygospio</i>											
Lónapreifill	<i>elegans</i>				83				8			
	<i>Scoloplos</i>											
Roðamaðkur	<i>armiger</i>			8		83						
	Syllidae				33							
Þráðormar	Nematoda	117	433	6767	1375	14067	1233	6392	6075	1400	11858	12525
Ranaormar	Nemertea			92	192	175	58	392	75	183	275	500
	<i>Priapulus</i>											
Maðkamóðir	<i>caudatus</i>			8								
Flatormar	Turbellaria		375		1542				975	8		100
Kuðungur	Gasteropoda											
	<i>Buccinum</i>											
Beitukóngur	<i>undatum</i>									8		
	<i>Hydrobia sp.</i>											
Strandoppa	<i>cf</i>										67	
Haðarhetta	<i>Lepeta sp.</i>							8				
Þangdoppa	<i>Littorina obtusata</i>		33		142	67	33	808	117		67	125
	<i>Littorina</i>											
Klettadoppa	<i>saxatilis</i>				92						42	
	<i>Littorina sp.</i>		100			225		333	8	242		
	<i>Margarites</i>											
Gljásilfri	<i>helicinus</i>	33		50				33		17		
Nákuðungur	<i>Nucella lapillus</i>		33	142	42	100	50	117	92	67	17	33
	<i>Omalogyrus</i>											
Ránarögn	<i>atomus</i>							33		8		
Baugasnotra	<i>Onoba aculeus</i>			7692	8	508	225	4283	3950	2783	1492	1875
	<i>Rissoa parva</i>											
	<i>cf</i>							33				
	<i>Skeneopsis</i>											
Mærudoppa	<i>spp.</i>			5100	83	958		4125	350	2542	83	758
Ólnbogaskel	<i>Testudinalia testudinalis</i>			17		108	8	50	8			25
Samlokur	Bivalvia											
	<i>Anomia</i>											
Gluggaskel	<i>squamula</i>							33				
	<i>Hiatella</i>											
Rataskel	<i>arctica</i>					208		125				

Hópar/tegund	Latnesk heiti	Snið 1 C	Snið 2 B C	Snið 3 B C	Snið 4 B C	Snið 5 B C	Snið 6 B C
Silkihadda	<i>Musculus discors</i>		8	8	433		
Kræklingur	<i>Mytilus edulis</i>	400	33 8958	717 1833	133 2367	750 1308	525 300
Mæruskel	<i>Turtonia minuta</i>		100 333	108 67	42 533	1142 592	2433 25
Marflær	Amphipoda						
	<i>Gammarus obtusatus</i>						117
	<i>Gammarus oceanicus</i>		142		108	400	
Fjöruflær	<i>Gammarus spp.</i>	67	2842	7542	133 150	16942 8	1958
	<i>Pleusymtes glaber cf</i>	308	58	258			
Jafnfætlur	Isopoda						
Þanglús	<i>Idotea granulosa</i>				217		8 33
Fjörukýs	<i>Jaera spp.</i>		625	2175	42 8	2058	258
Árfætlur	Copepoda			100 225	500	33	200
Fjörumaur	Acarina		50	325 1642	17 9583	808 2958	1075 20808
Mordýr	Collembola				17	42	16525
Skordýr	Insecta						
Fjörukyrmý	Chironomidae		167 50	792 417	75 1100	192 8	133 1275
Krossfiskar	Asteroidea				8		

Fjölbreytileiki fjörukýra

Tafla 17 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölda hópa (S), fjölda einstaklinga (N), Margalef fjölbreytileika dýra (d), fjölbreytileikastuðulsins Shannon-Wiener (H') og einsleitnistuðulsins (J'). Þráðormar eru ekki teknir með í þessum útreikningum. Stafurinn „L“ stendur fyrir Langeyri í Álfafirði, númer fyrir snið sem skiptist svo í B eða C belti. Gögn notuð í þessum útreikningum eru í viðauka 4.

Tafla 17. Fjölbreytileiki og einsleitni fjörukýra innan stöðva í fjöru í Álfafirði. S = fjöldi hópa, N = fjöldi dýra, d = Margalef stuðull, H'(loge) = Shannon-Wiener stuðull, J' = Pielou stuðull.

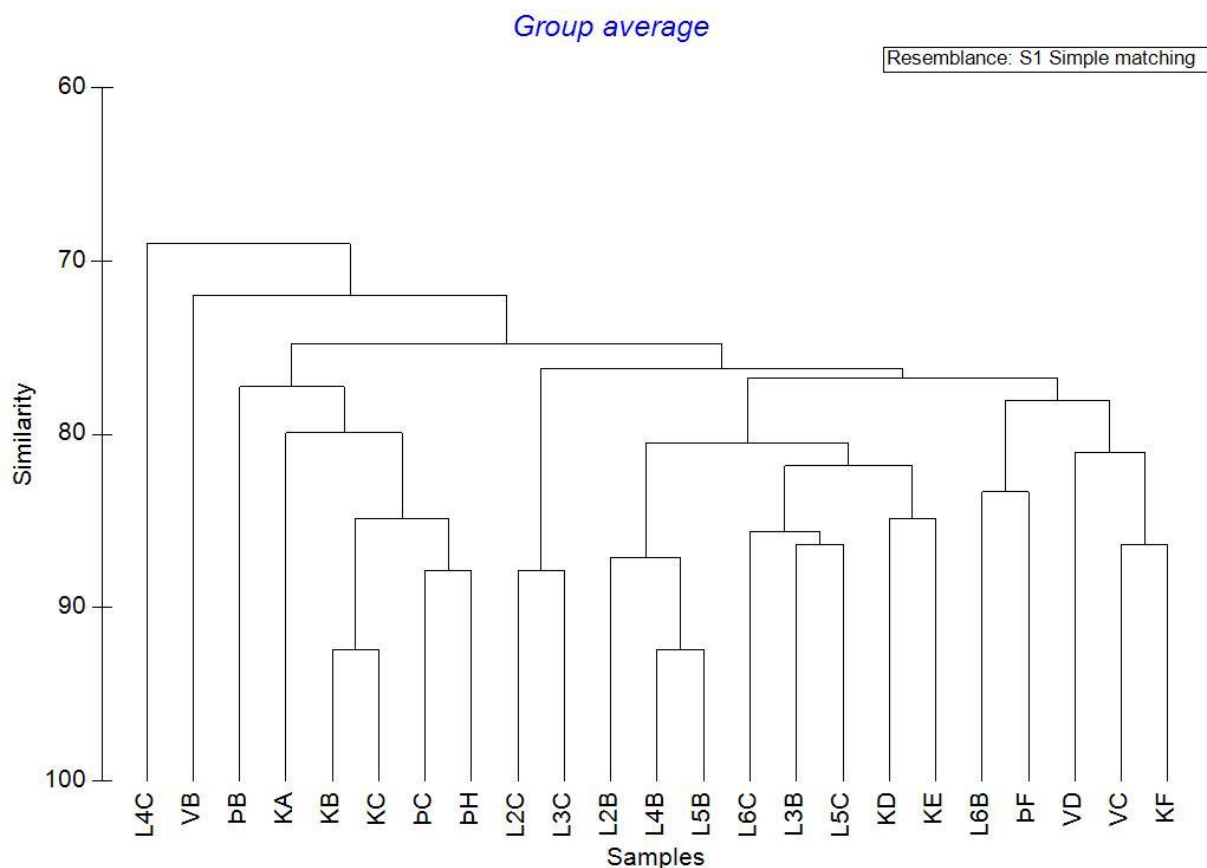
Stöð	S	N	d	H'(loge)	J'
L1C	6	908	0.73	1.35	0.75
L2B	10	22125	0.90	0.76	0.33
L2C	17	30450	1.55	1.56	0.55
L3B	19	42583	1.69	1.16	0.39
L3C	19	14417	1.88	1.88	0.64
L4B	16	12633	1.59	0.47	0.17
L4C	28	32550	2.60	2.12	0.64
L5B	19	61042	1.63	1.38	0.47
L5C	20	16700	195	1.82	0.61
L6B	21	48275	1.85	1.72	0.56
L6C	17	41267	1.50	1.24	0.44

Fjöldi dýrahópa (S) var hæstur á sniði 4 á stöð C. Á flestum stöðvum var fjöldi dýrahópa milli 17 til 21 óháð belti, en fjöldinn var þó ívið lægri á sniði 2. Fjöldi dýra (N) var hæstur á stöð B á sniðum 5 og 6. Á belti B var fjöldi dýra milli 12 til 61 þúsund á fermetra en á belti C milli 14 til 41 þúsund dýr á fermetra nema á sniði 1 þar sem fjöldinn var innan við 1 þúsund dýr á fermetra. Fjölbreytileiki dýra metinn með Margalef stuðli (d) mældist milli 0.73 og 2.6 en flestar stöðvar voru milli 1.56 og 1.95. Shannon- Wiener fjölbreytileikastuðull (H') mældist milli 0.47 og 2.12 og var hæstur á stöð L4C. Flestar stöðvar höfðu fjölbreytileikastuðul milli 1.56 og 1.88. Einsleitnistuðullinn (J') mældist milli 0.17 og 0.75. Mesta einsleitni dýra mældist á sniði 1 (LC1) en einsleitni flestra stöðva mældist milli 0.47 og 0.64 (tafla 17).

Skyldleiki stöðva

Notað var Simple matching próf við útreikninga á skyldleika milli stöðva innan rannsóknarsvæðisins annars vegar og milli rannsóknarsvæðisins og annarra svæða sem áður voru athuguð á klóbangsklungri á Vestfjörðum (viðauki 5). Gögnin frá fjörum sem notuð voru við skyldleikaútreikninga. Stöð LC1 og stöðvar sem teknar voru á belti A voru ekki teknar með í þessa útreikninga. Þráðormar voru ekki teknir með í þessa útreikninga.

Skyldleiki mældist um 70% á milli allra stöðva. Prófin sýna að flestar stöðvar í Álfafirði hafa meiri skyldleika sín á milli en við önnur svæði og flestar hópast saman áður en þær tengjast öðrum stöðvum. Flestar stöðvar sem teknar voru á belti B og tvær sem teknar voru á belti C mældust með um 80% skyldleika við tvær stöðvar teknar í Kjálkafirði (KD og KE). L6B er með yfir 80% skyldleika við eina stöð í Þorskaafirði (ÞF). L4C er frábrugðin öðrum stöðvum þar en hún tengist einungis með 70% skyldleika vegna meiri fjölbreytileika en í hinum stöðvunum (Mynd 17). Hár skyldleiki úr Simple matching prófinu bendir til þess að dýrategundir/hópar séu að miklu leiti þeir sömu í Álfafirði og á samanburðarstöðum.



Mynd 17. Simple matching skyldleikagreining (group average %) stöðva í Álfafirði (L-) og Hellu í Vatnsfirði (V-), við botn Kjálkafjarðar (K-) og Laugaland í Þorskafirði (p-).

Tafla 18 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölda hópa (S), fjölda einstaklinga (N), Margalef fjölbreytileikastuðlinum (d), fjölbreytileikastuðlinum (H') og einsleitnistuðlinum (J') fyrir stöðvar í Álfafirði og á samanburðarsvæðum. Rannsóknir á samanburðarsvæðunum voru ekki gerðar með tilliti til beltiskiptingar fjöru. Gögn notuð í þessum útreikningum er í viðauka 5.

Fjöldi tegunda/hópa er að meðaltali sá sami og á athugunarsvæðum á beltum B og C með 19 tegunda/hópa saman á móti 20 tegunda/hópa á samanburðarsvæðum. Meðalfjöldi dýra er álíkur milli athugunarsvæða og samanburðarsvæða. Margalef fjölbreytileikastuðlinum (d) mældist einnig að jafnaði meiri á athugunarsvæðinu en fjölbreytileikastuðullinn Shannon Weiner (H') mældist hærri á samanburðarsvæðum en meðaltal fyrir belti C og B. Pielou einsleitnistuðullinn var að meðaltali svipaður (tafla 18).

Tafla 18. Fjölbreytileiki og einsleitni fjöruþýra á stöðvum í Álfafirði(L-) og á samanburðarsvæðunum Hellu í Vatnsfirði (V-), botn Kjálkafjarðar (K-) og Laugalandis í Þorskafirði (Þ-). S = fjöldi tegunda, N = fjöldi dýra í sýninu, d = margalefi, $H'(\log_e)$ = Shannon-Wiener, J' = Pielou.

Stöð	S	N	d	$H'(\log_e)$	J'
L2B	10	22125	0.90	0.76	0.33
L2C	17	30450	1.55	1.57	0.55
L3B	19	42583	1.69	1.16	0.39
L3C	19	14417	1.88	1.88	0.64
L4B	16	12633	1.59	0.47	0.17
L4C	28	32550	2.60	2.12	0.64
L5B	19	61042	1.63	1.38	0.47
L5C	20	16700	1.95	1.82	0.61
L6B	21	48275	1.85	1.72	0.57
L6C	17	41267	1.51	1.25	0.44
Meðaltal á belti B	17	37332	1.53	1.10	0.38
Meðaltal á belti C	20	24967	1.89	1.75	0.58
Meðaltal á beltum B og C	19	32204	1.72	1.41	0.48
VB	22	53487	1.93	1.72	0.56
VC	18	34142	1.72	2.04	0.69
VD	21	12050	2.24	2.33	0.76
ÞB	19	13475	1.05	1.20	0.50
ÞC	20	5667	1.16	1.22	0.51
ÞF	19	55334	1.74	0.71	0.24
ÞH	20	15667	1.24	1.97	0.77
KA	18	18441	1.22	0.78	0.31
KB	21	7465	0.90	1.25	0.57
KC	19	12600	0.74	1.48	0.71
KD	21	30150	2.04	1.61	0.52
KE	19	80108	1.68	1.80	0.60
KF	20	7358	1.91	1.72	0.60
Meðaltal Samanburðarsvæða	20	26611	1.51	1.53	0.56

4.4 Botndýr

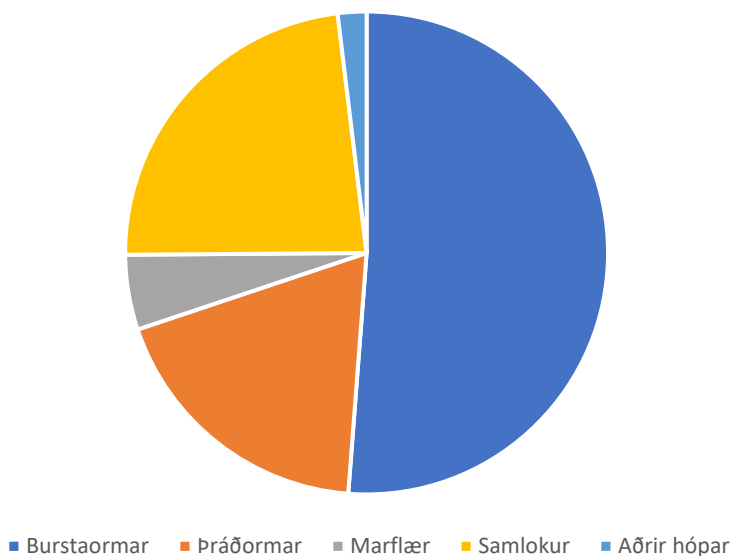
Tafla 19 sýnir átta stöðvar sem voru teknar voru á hafsbotni sunnan við Langeyri í Álfafirði. Hnit, dýpi, botngerð og stærð sýna eru þeirri töflu. Öll sýni voru að mestu leiti úr leir og sandi en á stöðvum L1, L4 og L7 voru einnig skeljabrot og steinar. Á þessu stöðvum var stærð sýna minni en á öðrum stöðvum eða um 800 cm³. Á stöðum þar sem botngerðin var leir náði greipin um 1500 cm³.

Tafla 19. Staðsetning, dýpi og stærð botndýrasýna.

Stöð	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Hnit	A318843	A319046	A319340	A318766	A318838	A318965	A318710	A319012
(Isnet)	N619129	N619115	N619130	N619029	N618845	N618570	N618865	N619249
Dýpi (m)	10	35	48	11	33	50	20	15
Rúmmetra sýna (cm3)	781	1508	1546	826	1530	1530	941	1087

Í botnsýnum fundust að minnsta kosti 72 dýrategundir/hópar en ekki reyndist mögulegt að greina alla hópa til tegunda. Burstaormar (Polychaeta) voru algengastir með 37 flokkunareiningar (taxa). Hópur samloka (Bivalvia) var næst algengastur með 17 flokkunareiningar. Þriðji auðugasti hópurinn var þráðormar (Nematoda) en þeir voru ekki greindir til tegunda. Marflær komu næst á eftir með 5 flokkunareiningar (mynd 18). Greiningar á botndýralífi eftir stöðvum má sjá í viðauka 6 og hlutfall milli algengustu dýrahópa á (mynd 18).

Algengustu botndýrahóparnir



Mynd 18. Hlutfall milli algengustu dýra hópa í Álftafirði.

Eins og fram hefur komið voru burstaormar í mestum fjölda. Algengi burstormategunda raðast upp á eftirfarandi hátt, *Pholoe sp./minuta*, *Euchone incolor*, *Cossura longocirrata* (langþráður), *Scoloplos armiger* (roðamaðkur), *Capitella capitata*, *Sternaspis scutata/islandica*, *Prionospio*

steenstrupi og *Eteone longa*. Allar þessar tegundir höfðu samanlagðan heildarfjölda yfir þúsund dýr á svæðunum. Allir þessir burstaormar fundust með álíka dreifni yfir svæðin nema *Capitella capitata* sem fannst nánast eingöngu á stöð L8 eða innan vikurinnar.

Af samlokum var *Ennucula tenuis* (gljáhnytla) algengust, næst algengastar voru *Macoma calcarea* (halloka) og *Thyasira sarsii* (hrukkubúlða). Þessar tegundir fundust á næstum öllum stöðvum en margar tegundir fundust á einni eða tveimur stöðvum í litlum fjölda.

Þráðormar (Nematoda) fundust á öllum stöðvum en vegna stærðar sigtis (0,5 mm) sem notað var við úrvinnslu sýna er talan líklega vanmetin.

Protomedeia grandimana var lang algengasta marflóin og fannst hún nánast á öllum stöðvum.

Ánar (Oligochaeta), maðkamóðir (*Priapulius caudatus*), ranaormar (Nemertea), Sipunculida, kuðungar (Gastropoda), nökkvar (Polyplacophora), pungrækjur (Cumacea), krossfiskar (*Astropecten irregularis*), slöngustjarna (*Ophiura spp.*) og sæbjúgu (Holothuroidea) fundust en voru ekki algeng.

Niðurstöður frá stöðvum sem teknar voru á grunnsvæði innan framkvæmdasvæðis (L1 og L4) sýna að tegundar eins og burstaormar *Cirratulus cirratus*, *Maldane sarsi*, *Nothria conchylega*, samlokur *Crenella decussata*, *Hiatella arctica*, *Musculus discors*, kuðungar eins og *Moelleria costulata* og *Tonicella marmorea*, marflær eins og *Corophium sp.* og *Pontoporeia femorata* og stjörnu *Acanthocardia echinata* eru einkennandi fyrir þetta svæði.

Fjölbreytileiki

Greining og flokkun fyrir útreikninga á fjölbreytileika má finna í viðauka 7. Tafla 20 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölda hópa (S), fjölda einstaklinga (N), Margalef fjölbreytileiki dýra (d), fjölbreytileikastuðulsins (H') og einsleitnistuðulsins (J'). Þráðormar voru áberandi en ekki er hægt að greina fjölda þeirra nákvæmlega vegna úrvinnsluaðferða svo þeir eru ekki teknir með í þessum útreikningum.

Tafla 20. Fjölbreytileiki og einsleitni fjöruðýra innan stöðva við Langeyri. S = fjöldi tegunda, N = fjöldi dýra í sýninu, d = margalef, $H'(\log_e)$ = Shannon-Wiener, J' = Pielou.

Stöð	S	N	d	$H'(\log_e)$	J'
L1	36	6250	4.00	2.38	0.66
L2	30	6067	3.33	2.21	0.65
L3	20	6067	2.18	2.01	0.67
L4	37	8483	3.98	2.83	0.78
L5	18	5233	1.98	1.71	0.59
L6	22	3367	2.59	2.23	0.72
L7	37	5767	4.16	2.91	0.81
L8	35	7300	3.82	2.78	0.78
Meðaltal	29	6067	3.15	2.38	0.71

Fjöldi hópa/tegunda (S) var frá 18 til 37. Stöð L4 og L7 voru með flesta hópa en meðaltalfjöldi tegunda var 29 milli allar stöðva. Fjöldi dýra (N) á stöðvum var milli 3 og 8 þúsund einst./m² en flestar stöðvar voru með um 6 þúsund dýr á m² (tafla 20).

Margalef fjölbreytileikastuðull (d) mældist milli 1.98 og 4.16. Meðaltal var 3.15. Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðull $H'(\log_e)$ var milli 1.71 og 2.91 með meðaltali um 2.38 fyrir öll svæðin. Lægsti fjölbreytileiki var á stöð L5 og hæstur á stöð L7. Einsleitnin Pielou (J') var milli 0.59 og 0.81 með hæstu einsleitni á stöð L7 og meðaltal 0.71 (tafla 20).

Á stöðvum sem teknar voru á grunnsvæði (L1 og L4) var fjöldi hópa/tegunda hærri en stöðvar teknar á meira dýpi (L2, L3, L5, L6). Fjöldi dýra í sýnum voru svipaður en fjölbreytileikastuðlar voru báðir hærri á stöðvum teknir á grunnsvæði.

4.5 Eðlisefna- og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni

4.5.1 Selta

Selta við Langeyri í Álftafirði mældist 31.6 – 34.3 ppt. með miðgildi 34.1 ppt (tafla 21).

4.5.2 Hitastig

Hitastig við Langeyri í Álftafirði mældist á milli 10.3 – 10.4°C með miðgildi 10.4°C (tafla 21).

4.5.3 Súrefni

Súrefnismettun við Langeyri í Álftafirði mældist á milli 98.5 – 101% með miðgildið 99.4%. Styrkur súrefnis mældist á milli 8.6 – 8.9 mg/l og miðgildið var 8.7 mg/l (tafla 21).

4.5.4 Blaðgræna

Magn blaðgrænu (chlorophyll a) við Langeyri í Álfafirði mældist 0.76 – 1.1 µg/l með miðgildið 0.97 µg/l (tafla 21).

4.5.5 Grugg (turbidity) og rýni (sjóndýpi)

Grugg (turbidity) í sjónum við Langeyri mældist 0.49 – 0.54 FTU með miðgildið 0.52 FTU (tafla 21). Rýni mældist 650 – 850 cm með miðgildið 730 cm þegar mælt var með rýniskífu (tafla 21).

Tafla 21. Eðlisefnafræðilegir þættir mældir við hverja stöð með CTD við Langeyri. Tölur eru meðaltal fyrir mælingar sem gerðar voru frá yfirborði niður í 13 metra dýpi með 2 sekúnda millibili. Rýni (eða sjóndýpi) var mælt með "secchi" rýniskífu.

Stöð	Selta (ppt.)	Hitastig (°C)	O ₂ metun(%)	O ₂ styrkur*	Blaðgræna**	Grugg***	Rýni****
L1	34.3	10.3	98.9	8.7	0.96	0.50	700
L2	33.8	10.4	98.5	8.6	0.76	0.54	720
L3	33.9	10.4	99.2	8.7	0.95	0.49	750
L4	32.8	10.3	101.0	8.9	0.98	0.54	650
L5	31.6	10.4	98.6	8.8	1.05	0.52	710
L6	34.2	10.4	100.0	8.8	0.96	0.53	710
L7	34.3	10.4	99.7	8.7	1.01	0.51	750
L8	34.3	10.4	99.5	8.7	1.10	0.53	850
Meðaltal	33.65	10.38	99.43	8.74	0.97	0.52	730

*mg/l, ** µg/l, ***FTU, ****cm

4.5.6 Sjósýni

Við mælingar á efnum í sjósýnum við stöð 2 á 3 metra dýpi var Ca = 233 mg/l, P = 0.26 mg/l, K = 258 mg/l, As = 2.1 µg/l, Cd var svo lágt að það var ekki mælanlegt, og Hg = 0.22 µg/l. Við stöð 4 á 3 metra dýpi var Ca = 296 mg/l, K = 325 mg/l, P = 0.24 mg/l, As = 3.5 µg/l, Cd var svo lágt að það var ekki mælanlegt og Hg var svo lágt að það var ekki mælanlegt. Við stöð 5 á 3 metra dýpi var Ca = 327 mg/l, P = 0.17 mg/l, K = 349 mg/l, As = 2.5 µg/l, Cd var svo lágt að það var ekki mælanlegt og Hg var svo lágt að það var ekki mælanlegt. Við stöð 6 á 3 metra dýpi var Ca = 335 mg/l, P = 0.26 mg/l, K = 357 mg/l, As = 3.0 µg/l, Cd var svo lágt að það var ekki mælanlegt og Hg var svo lágt að það var ekki mælanlegt. Við stöð 6 á 15 metra dýpi var Ca = 365 mg/l, P = 0.25 mg/l, K = 384 mg/l, As = 1.9 µg/l, Cd var svo lágt að það var ekki mælanlegt og Hg = 0.33 µg/l. Styrkleiki kalsíums (Ca) var að meðaltali 311 mg/L (± 44.79 mg/L), styrkleiki fosfórs (P) var að meðaltali 0.24 mg/L (± 0.03 mg/L), styrkleiki kalíums (K) var að meðaltali 335 mg/L (± 42.87

mg/L), styrkleiki arsens (AS) var að meðaltali 2.6 µg/L ($\pm$ 0.58 µg/L) og styrkleiki kvikasilfurs (Hg) í þeim tveimur sjósýnum sem voru með mælanlegt magn var að meðaltali 0.27 µg/L ($\pm$ 0.06 µg/L) (tafla 22).

Tafla 22. Efnafraeðilegir þættir mældir í sjósýnum við viðkomandi stöð í Álftafirði.

Stöð	Dýpi (m)	Ca*	P*	K*	As**	Cd**	Hg**
L2	3	233	0.26	258	2.1	e.m.	0.22
L4	3	296	0.24	325	3.5	e.m.	e.m.
L5	3	327	0.17	349	2.5	e.m.	e.m.
L6	3	335	0.26	357	3.0	e.m.	e.m.
L6	15	365	0.25	384	1.9	e.m.	0.33
Meðaltal		311.2	0.24	334.6	2.6	-	0.275

*mg/l, ** µg/l

4.5.7 Setsýni af hafsbótnei

Við mælingar á efnum í setsýnum við stöð 2 var Ca = 46.8 mg/kg, P = 1.94 mg/kg, K = 3.86 mg/kg, As = 10.1 mg/kg, Cd = 0.35 mg/kg og Hg = 0.046 mg/kg. Við stöð 4 var Ca = 47.6 mg/kg, P = 1.82 mg/kg, K = 3.28 mg/kg, As = 8.1 mg/kg, Cd = 0.31 mg/kg og Hg var svo lágt að það var ekki mælanlegt. Við stöð 5 var Ca = 44.4 mg/kg, P = 1.94 mg/kg, K = 3.91 mg/kg, As = 11.9 mg/kg, Cd = 0.38 mg/kg og Hg = 0.045 mg/kg. Við stöð 8 var Ca = 48.7 mg/kg, P = 1.87 mg/kg, K = 3.43 mg/kg, As = 6.9 mg/kg, Cd = 0.29 mg/kg og Hg = 0.036 mg/kg. Styrkleiki kalsíums (Ca) var að meðaltali 46.87 mg/kg ($\pm$ 1.59 mg/kg), styrkleiki fosfórs (P) var að meðaltali 1.89 mg/kg ($\pm$ 0.05 mg/kg), styrkleiki kalíums (K) var að meðaltali 3.62 mg/kg ($\pm$ 0.27 mg/kg), styrkleiki arsens (AS) var að meðaltali 9.23 mg/kg ($\pm$ 1.92 mg/kg) og styrkleiki kvikasilfurs (Hg) í þeim þremur setsýnum sem voru með mælanlegt magn var að meðaltali 0.04 mg/kg ($\pm$ 0.005 mg/kg) (tafla 23).

Tafla 23. Efnafraeðilegir þættir mældir í setsýnum við viðkomandi stöð við Langeyri í Álftafirði.

Stöð	Ca*	P*	K*	As*	Cd*	Hg*
L2	46.8	1.94	3.86	10.1	0.35	0.046
L4	47.6	1.82	3.28	8.1	0.31	e.m.
L5	44.4	1.94	3.91	11.9	0.38	0.045
L8	48.7	1.87	3.43	6.9	0.29	0.036
Meðaltal	46.88	1.89	3.62	9.25	0.33	0.042

*mg/kg

5 UMRÆÐUR

5.1 Fuglar

Hafa verður í huga að sýnastærð er lítil og því ekki um marktæka mælingu á þéttleika að ræða heldur ber að skoða sem vísbendingu.

Á svæði 1 sáust fjórar tegundir sýna varpatferli. Þéttleiki þúfutittlingapara mældist hæstur en lægri en að meðaltali á landsvísu. Þéttleiki hrossagaukspara var næsthæstur og reyndist vera svipaður og þar sem hann mælist að meðaltali mestur á landsvísu (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl., 2016). Engar tegundir sem skráðar voru á svæði 1 eru á valista samkvæmt Náttúrufræðistofnun Íslands en ein tegund, heiðlóa flokkast sem ábyrgðartegund Íslands, þar sem >20% af Evrópustofni nýtir Ísland til varps (Náttúrufræðistofnun Íslands n.d.).

Á svæði 2 var ákveðið að skrá niður alla fugla sem sáust á svæðinu en ekki bara þá sem sýndu varphægðun. Því líklegt þykir að margir fuglar sæki svæðið til fæðuöflunar. Heildarfjöldi tegunda sem sáust við talningar var 20 og af þeim sýndu 13 varpatferli. Krían var langalgengasta tegundin á svæðinu. Kría er skráð í nokkurri hættu samkvæmt valista NÍ, einnig flokkast hún sem ábyrgðartegund Íslands og er á lista Bernarsamningsins yfir forgangstegund fugla sem þarfnast verndar. Töluverður fjöldi æðarfugla voru ýmist í fæðuleit eða hvíld í fjörunni á Langeyri en æður flokkast bæði sem ábyrgðartegund Íslands og er í nokkurri hættu samkvæmt valistaflokkun NÍ.

Af sömu ástæðum og á svæði 2 var ákveðið að telja alla fugla óháð atferli á svæði 3. Athuga ber að talningarnar ná yfir miklu stærra svæði en það sem fer undir landfyllingu. Sérstaklega niðurstöðurnar úr vetrarfuglatalningum sem ná að Svarthamri. Í heildina sáust 17 tegundir í öllum talningum á svæði 3. Æðarfugl var lang algengasa tegundin bæði að vetri og sumri.

Af öllum þeim tegundum sem sáust við talningar á svæðunum þremur eru 14 skráðar á valista gefnum út af Náttúrufræðistofnun Íslands en sex hafa staðfest varp á svæðinu. Sex fuglategundir eða álf, himbrimi, kría, lómur, heiðlóa og óðinshani eru á lista Bernarsamningsins yfir forgangstegundir fugla sem þarfnast verndar (Náttúrufræðistofnun Íslands n.d.) en fjórar þeirra hafa staðfest varp á svæðinu. Níu fuglategundir eru ábyrgðartegund Íslands (þar sem $\geq 20\%$ af Evrópustofninum nýta Ísland til varps eða eiga hér viðkomu) samkvæmt

Náttúrufræðistofnun. Af þeim hafa sex staðfest varp á svæðinu eða kría, æður, heiðlóa, jaðrakan, stelkur og sandlóa, en himbrimi, langvía og fýll sáust dvelja í sjó.

Rannsóknir hafa sýnt fram á bæði bein og óbein áhrif loftmengunar á fuglalíf. Viðbrögð fugla við loftmengun eru meðal annars öndunarerfiðleikar, hækkað streitustig, ónæmisbæling, hegðunarbreytingar og minni æxlunarárangur (Sanderfoot, O. V., 2017).

Hljóðmengun dregur almennt úr búsvæðagæðum með því að torvelda samskipti fugla og skynjun þeirra á umhverfi sínu og hækkar streitustig. Þetta lýsir sér þó ekki alltaf í fækkun varpfugla á háværum svæðum, heldur hafa rannsóknir frekar sýnt fram lélegri afkomu fugla sem verpa við langvarandi hljóðmengun (Kleist N.J. o.fl., 2018).

Þetta ýtir undir nauðsyn þess að fylgjast með hugsanlegum áhrifum framkvæmdarinnar og starfsemi verksmiðjunnar á ásókn fjölbreytts fuglahóps til varp og fæðuöflunar á svæðinu.

5.2 Gróður

Í heildina fundust 59 háplöntutegundir á svæðunum í Álftafirði. Bláberjalyng var langalgengasta háplöntutegundin á svæðunum og svo krækilyng og hálíngresi. Mögulegt er að tegundafjölbreytni svæðanna sé töluvert meiri en rannsókn gerir ráð fyrir þar sem gróðurúttektin er gerð í byrjun september og margar smærri plöntur búnar að blómstra og jafnvel sölna. Á svæðunum fundust engar tegundir sem skráðar eru á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018b) og allar tegundirnar sem fundust voru algengar um allt land (*verndargildi 1*). Tegundirnar eru mjög algengar þar sem kjörlendi þeirra er, og er það útbreitt um alla landshluta. Finnungur er eina tegundin sem fær *verndargildi 2*, en það eru tegundir sem eru dreifðar um allt land en dreifingin fremur strjál, eða algeng en vantar í einhverja landshluta.

Á vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar Íslands flokkast svæði 1 sem þéttbýli og annað manngert land (L14.1) en hér er það flokkað sem uppgræðslur (L14.5). Svæði 3 var skráð sem lyngmóavist á láglendi en flokkast hér sem stinnastaravist (L9.1). Svæði 4 flokkaðist sem stinnastaravist (L9.1) en flokkast hér sem lyngmóavist á láglendi. Svæði 5 var skráð sem lyngmóavist á láglendi (L10.8) en flokkaðist hér sem língresis- og vingulvist (L9.6). Vistgerðir á þremur af þeim fimm svæðum sem athuguð voru flokkuðust með hátt verndargildi, þar voru

lyngmóavist á láglendi og língresis- og vingulvist. Hin svæðin flokkuðust undir stinnastaravist sem hefur miðlungs verndargildi og uppgræðslu sem er manngerð vistgerð og hefur ekkert verndargildi. Allar vistgerðirnar nema uppgræðsla eru á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Jón Gunnar Ottósson o.fl., 2016).

Tvö af þeim 12 efnum sem mæld voru í jarðvegssýnum eru tilgreind á lista yfir viðmiðunarmörk fyrir efni í jarðvegi í reglugerð um mengaðan jarðveg gefin út af Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu (Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu, 2020). Þetta eru þungmálmarnir sink (Zn) og kopar (Cu). Styrkur kopars mældist í tveimur sýnum yfir viðmiðunarmörkum fyrir landnotkun íbúðarhúsnæðis en undir hámarksgildi fyrir landnotkun atvinnusvæðis. Bæði sýnin voru tekin á svæði 1 í Álfafirði (tafla 12).

Ekki hefur verið gefin út reglugerð um viðmiðunarmörk fyrir styrkleika efna í heysýnum á Íslandi. Hins vegar er styrkur næringarefna í heysýnum (tafla 10, tafla 11) að mestu innan eðlilegra marka samkvæmt Ráðningarmiðstöð Landbúnaðarins (Ráðningamiðstöð Landbúnaðarins, 2016).

Niðurstöður efnagreininga á gróðri og jarðvegi eru mikilvæg bakgrunnsgögn til að fylgjast með áhrifum framkvæmdanna og mengunar frá verksmiðjunni á umhverfið í framtíðinni.

Gróður í návígi við framkvæmdarsvæðið gæti orðið fyrir áhrifum vegna útblásturs frá kalkþörungaverksmiðjunni, til að mynda vegna hugsanlegrar aukningar loftborinna rykagna. Fjöldi rannsókna hafa sýnt fram á neikvæð áhrif rykmengunar á gróður, til dæmi sem heftun á nauðsynlegum ferlum plöntunnar svo sem ljóstillífunar, öndunar og útgufunar (Farmer, A. M., 1993, Luo, X o.fl., 2019)

Einnig má nefna áhrif kalsíums (Ca, frumefnið í kalki, CaCO_3) í útblæstri verksmiðjunnar. Kalsíum er notað sem áburður í landbúnaði en kalsíum hækkar sýrustig í jarðvegi og við það losna mikilvæg næringarefni og verður jarðvegurinn frjórri. Samt sem áður getur ofgnótt kalsíums haft töluverð neikvæð áhrif á lífríkið og líffræðilegan fjölbreytileika. Helstu vandamál tengd ofgnótt af kalsíum í jarðvegi eru tengd hækkun pH gildis. Kjörsýrustig plantna er breytilegt og getur því mikil breyting á kalsíum framboði í jarðvegi leitt til breyttrar tegundarsamsetningu, en rannsóknir hafa sýnt fram á að mikið magn kalsíum í jarðvegi getur leitt til taps á sjaldgæfum

tegundum sem og tegundum sem eru í hættu. Mikil hækkun pH gildis í jarðvegi getur torvelt upptöku á öðrum næringarefnum jarðveginum (Aboukila, E. F., 2018, White, P. J., 2003, Þórey Gylfadóttir, 2020).

Bent er á að vegna skorts á upplýsingum tengdum mengun frá kalkþörungaverksmiðjum er erfitt að leggja mat á vægi áhrifa á gróður í Álfafirði fyrir framkvæmdir. Því verður áhugavert og mikilvægt að bera saman gróðurfarsbreytingar á svæðum í Álfafirði við samanburðarstöðvar í Seiðisfirði eftir að verksmiðjan hefur hafið starfsemi.

Ekki hefur verið gefin út reglugerð um viðmiðunarmörk fyrir styrkleika efna í heysýnum á Íslandi. Hins vegar er styrkur næringarefna í heysýnum (tafla 10) að mestu innan eðlilegra marka samkvæmt Ráðningarmiðstöð Landbúnaðarins (Ráðningamiðstöð Landbúnaðarins, 2016) í sýnunum árið 2021.

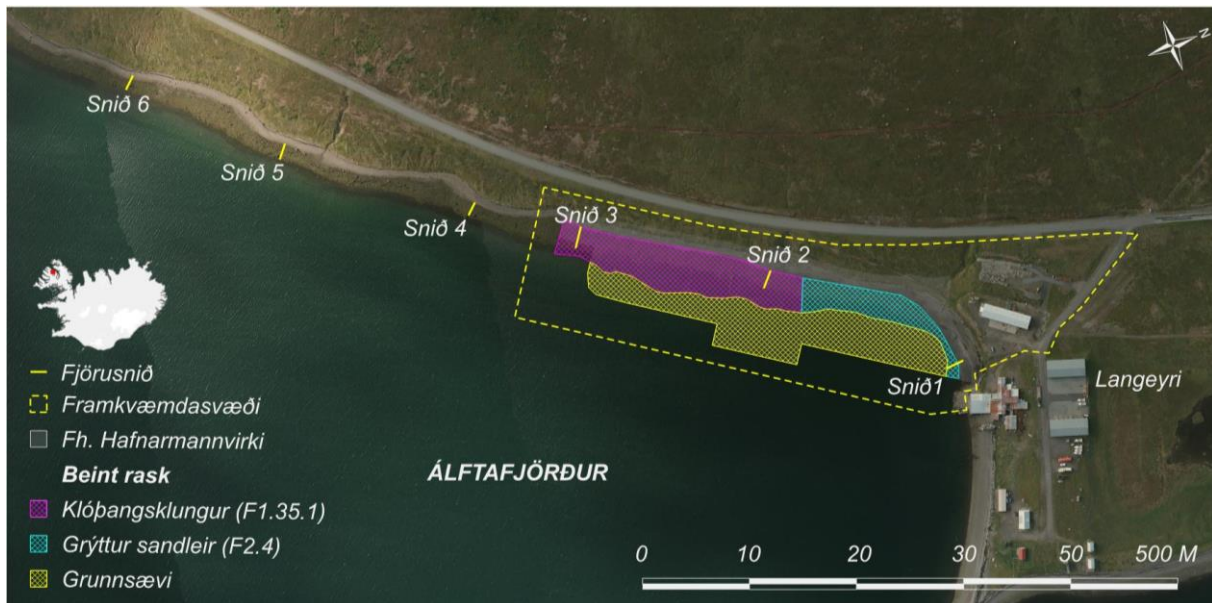
5.3 Fjara

Fjaran í Álfafirði sem athuguð var flokkast sem klóþangsklungur (F1.35.1) og sem grýttur sandleir (F2.4). Grýttur sandleir hefur lágt verndargildi, samkvæmt vistgerðarflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands, og fannst lítið af dýrum og þangi á svæðinu. Hin sniðin voru í klóþangsklungri sem hefur mjög hátt verndargildi. Grýttur sandleir er þó á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Jón Gunnar Ottósson og fl. 2016).

Á svæðinu fundust að minnsta kosti 26 tegundir þörunga og um 50 dýrahópar/tegundir. Engin af þeim þörungategundum var á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands. Válistinn fyrir þörunga hefur þó ekki verið endurskoðaður síðan 1996, og er sá listi því háður vissri óvissu. Engin válisti fyrir smádýr og fiska hefur verið gefinn út af Náttúrufræðistofnun Íslands. Útbreiðsla tegundanna er ekki þekkt en þær eru taldar vera algengar um allt land. Svæðið er ekki á Náttúruminjaskrá.

Niðurstöður úr simple matching skyldleikagreiningunni benda til þess að tegundasamsetning dýra sé lík því sem fyrirfinnst í líkum fjörugerðum sem áður hafa verið rannsakaðar við norðanverðan Breiðafjörð.

Áætlað er að við framkvæmdina muni um 11.820 m² fjörunnar verða fyrir beinu óafturkræfu raski þar sem hún lendir undir landfyllingunni (mynd 19). Af þessu svæði eru 3.430 m² grýttur sandleir og 8.390 m² klóþangsklungur. Erfitt er að segja til um stærð fjöru sem mun verða fyrir óbeinu raski vegna framkvæmdarinnar, til að mynda vegna gruggs og mengunar (sjá kafla um grugg neðar).



Mynd 19. Beint rask fjöru og grunnsævi vegna landfyllingar.

Til að leggja gróft mat á hve stórt hlutfall fyrrnefndra vistgerða á Íslandi muni tapast við framkvæmdina var notast við upplýsingar úr fjölríti Náttúrufræðistofnunar um vistgerðir á Íslandi. Þekkt útbreiðsla klóþangsklungurs er metin um 128 km² eða um 13% af fjörum landsins, þekkt útbreiðsla grýtts sandleirs er 33 km² eða um 3% af fjörum landsins (Jón Gunnar Ottósson og fl. 2016). Útreikningar benda því til að um 0.007% af klóþangsklungri muni tapast við framkvæmdina. 0.01% af grýttum sandfjörum um allt land. Erfitt verður að meta áhrif framkvæmdanna og starfsemi fyrirhugaðrar kalkþörungaverksmiðju á fjölda og samsetningu lífríkis í fjöru. En niðurstöður úr rannsóknum sniða utan fyrirhugaðs framkvæmdasæðis munu reynast mikilvæg bakgrunnsgögn til að fylgjast með áhrifum framkvæmdanna á umhverfið í framtíðinni.

5.4 Botndýr

Hafsbotn sunnan við Langeyri var að mestu leirbotn en á grunnsvæði blanda af leir og sandi með litlu magni skeljabrota. Á svæðinu fundust að minnsta kosti 72 dýrategundir/hópar og eins

og búist var við voru burstormar algengastir og tegundaauðugastir. Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðull $H'(\log_e)$ var milli 1.71 og 2.91 og að meðaltali um 2.38. Þessi gildi er lág borin saman við viðmiðunargildi fyrir botnlæga hryggleysingja sem sett eru fram í „Gæðapætti og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota“ fyrir vatnshlot af gerðinni CS2352 í mjög góðu ástandi (Ólafsdóttir o.fl., 2019).

Útbreiðsla smádýrategunda sem fundust í þessari athugun er ekki þekkt en þær eru taldar vera algengar um allt land. Engin válisti fyrir smádýr hefur verið gefinn út af Náttúrufræðistofnun Íslands.

Áætlað er að við framkvæmdina muni um 11.500 m² grunnsvæði verða fyrir beinu óafturkræfu raski þar sem hún lendir undir landfyllingunni. Stöðvar L1 og L4 voru teknar rétt utan þess svæðis. Niðurstöður sýna af fjöldi dýra hópa á grunnsvæði var hærri en á dýpri svæðunum og þar með mældist fjölbreytileikinn meiri.

Erfitt verður að meta áhrif framkvæmdanna (óbeinu raski) og starfsemi fyrirhugaðrar kalkþörungaverksmiðju á fjölda og samsetningu lífríkis á hafsbotni til að mynda vegna gruggs og mengunar (sjá kafla um grugg neðar). En niðurstöður úr rannsóknum utan fyrirhugaðs framkvæmdasæðis munu reynast mikilvæg bakgrunnsgögn til að fylgjast með áhrifum framkvæmdanna á umhverfið í framtíðinni.

5.5 Eðlisefna-og líffræðilegir þættir í sjó og hafsbotni

5.5.1 Selta

Mælingar á seltu voru fyrir neðan meðaltal sem mælst hefur í efstu 200 metrum sjávar nær ársfjórðungslega árin 1971 – 2016 í kjarna hlýsjávar vestur af landinu (stöð Fx9) (yfirleitt >35 ppt.) en eru nokkurn vegin í samræmi við mælingar sem gerðar hafa verið víðsvegar í Ísafjarðardjúpi á svipuðu dýpi og árstíma (yfirleitt >33 ppt.) (Astthorsson og Gislason, 1992; Björnsson o.fl., 2018). Þegar selta í þessu vatnshloti (s.s. Vatnshlot númer 101-1380-C, sjá hér <https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/101-1380-C>) er borin saman við viðmiðunargildi sem sett eru fram í „Gæðapætti og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota“, þá eru mælingar við Langeyri í samræmi við þau viðmiðunargildi sem sett eru fram fyrir þessa tegund af vatnshloti (>30 ppt.), s.s. strandsjór á vistsvæði 2 þar sem skjól er fyrir öldu (vatnshlot af

gerðinni CS2352) (Ólafsdóttir ofl., 2019). Samkvæmt þeim gildum sem mældust þá er þetta vatnshlot í góðu ástandi hvað varðar eðlisefnafræðilega gæðapáttinn seltu, en þar er miðast við að selta sé yfir 30 ppt.

5.5.2 Hitastig

Hitastigið mældist hærra en meðaltal sem mælt hefur í efstu 200 metrum sjávar nær ársfjórðungslega árin 1971 – 2016 í kjarna hlýsjávar vestur af landinu (stöð Fx9)(yfirleit < 9°C) og var að meðaltali 1.4 °C hærra en meðal hitastig sem mælt hefur við Æðey í Ísafjarðardjúpi og annarstaðar í Ísafjarðardjúpi á árunum 1987 til 2011 á svipuðu dýpi og árstíma (yfirleitt < 9°C) (Ástþórsson & Gíslason, 1992; Björnsson et al., 2018; Þórisson, 2014). Ástæður fyrir því gætu verið margskonar, t.d. gæti verið að mælistöðvar við Æðey og annarstaðar séu ekki nákvæmlega sambærilegar vegna umhverfisskilyrða.

5.5.3 Súrefni

Lítið er um gögn frá sama svæði sem notuð geta verið til samanburðar.

5.5.4 Blaðgræna

Samkvæmt þeim gildum sem mælt hafa í Álftafirði, s.s. vatnshlot nr. 101-1380-C (sjá hér <https://vatnavefsja.vedur.is/#/waterbody/101-1380-C>), þá er magn blaðgrænu í sjó við Langeyri (0.76 – 1.1 µg/l) vel fyrir neðan það sem mælt hefur í viðmiðunarvatnshloti CS2352 (2.5 - 5.5 µg/l) (Ólafsdóttir et al., 2019).

Þar sem mælingar fyrir þetta verkefni voru framkvæmdar seinna á árinu en miðast ætti við samkvæmt Vöktunaráætlun vatnaáætlunar (maí – september) þá er kannski ekki ástæða til að breyta ástandi vatnshlotsins frá góðu yfir í óvissu eða í slæmt. Einnig má taka fram að blaðgrænumælingar voru ekki gerðar með litrófsmæli heldur sondu (CDT) en mælingar með sondu eru ekki taldar eins nákvæmar og þær sem gerðar eru með litrófsmæli. Ástæðan fyrir því að notuð var sonda má rekja til þess að verkáætlunin fyrir þetta verkefni var gerð áður en drög að Vöktunaráætlun vatnaáætlunar var auglýst.

Náttúrustofa Vestfjarða mælir með áframhaldandi vöktun á líffræðilegum gæðapáttum eins blaðgrænu á þessu svæði á meðan Kalkþörungaverksmiðjan verður starfandi. Þar sem sonda var notuð til mælinga á blaðgrænu, mælir stofan einnig með því að blaðgræna verði mæld aftur

allavega tvisvar sinnum sumarið 2022 (s.s. áður en fyrirhuguð starfsemi hefst) með því að safna sjósýni, sía, varðveita í asatóni og keyra í gegn um litrófsmæli eins og nefnt er hér að ofan. Eins og komið hefur fram í þessari skýrslu þá var þetta verkefni hannað þannig að hægt sé að bera þau gögn sem söfnuð voru sumarið 2021 saman við gögn sem söfnuð verða í til vöktunar í framtíðinni.

5.5.5 Grugg (turbidity) og rýni (sjóndýpi)

Erfitt var að finna viðmiðunargögn fyrir grugg og rýni á svipuðum slóðum en þegar niðurstöður úr grugg mælingum eru bornar saman við mælingar sem gerðar hafa verið t.d. í ágúst mánuði í Balsfjorden í Noregi, þar sem hitastig (13.6°C) og selta (33.8 ppt.) við yfirborð var sambærilegt, þá voru gildi sem mældust við Langeyri nánast helmingi lægri (Kujawa et al., 2021).

Það er mikilvægt að grugg og rýni verði mælt árlega samhliða öllum hinum eðlisefna- og líffræðilegu gæðapáttunum, sérstaklega í ljósi þess að set getur borist til sjávar frá fyrirhugaðri setþró (hráefnislóns) og stóraukið grugg í sjó (eins og gerist á Bíldudal, sjá mynd 20).

Rannsóknir hafa sýnt að mikið grugg og minna rýni getur haft töluverð neikvæð áhrif á fæðuvef bæði sjávar- og ferskvatns vistkerfa. Aukið grugg minkar rýni og þar af leiðandi ljós/orku sem notuð er að frumframleiðendum eins og t.d. smápörungum (Davies-Colley & Smith, 2001; Henley et al., 2000). Minni frumframleiðsla leiðir til minni átu fyrir svífdýr, smádýr, skeldýr og fiska. Þetta hefur bein áhrif á öll fæðuþrep (trophic levels) meðal annars með því að auka dánartíðni, draga úr lífeðlisfræðilegum hæfileikum og minnka vaxtarhraða og afkomu (Bolam, 2012; Guerra et al., 2009; Henley et al., 2000).



Mynd 20. Myndir sýna grugg sem dreifist inn um allan Bíldudalsvog úr kalkpörunga-verksmiðjunni á Bíldudal. Myndin til hægri er gervihnattaloftmynd tekin frá map.is.

Setmyndun, þ.e. þegar að grugg sest á botninn, getur einnig raskað búsvæði viðkvæmra tegunda sem og hryggningarsvæðum og uppeldisstöðva mikilvægra nytjastofna, t.d. þorsksins (*Gadus morhua*) svo fátt sé nefnt, þar sem setið kaffærir og kæfir búsvæðin. Þrátt fyrir þessar staðreyndir hafa engar rannsóknir farið fram hér á landi til að kanna hvaða áhrif setmyndun úr kalkiðnaði getur haft á lífríki sjávar og fjarða. Með þessari rannsókn leggur Náttúrustofa Vestfjarða grunnin fyrir slíkar rannsóknir.

5.5.6 Sjósýni

Arsen (AS)

Styrkleiki arsens (AS) í sjósýnum var að meðaltali 2.6 µg/L ($\pm$ 0.58 µg/L) en samkvæmt umhverfismörkum fyrir málma í yfirborðsvatni sem sett fram eru í reglugerð um varnir gegn mengun vatns (796/1999, s.s. B liður í fylgiskjalinu) sem vísað er til í vöktunaráætlun vatnshlota þá er líklegast lítil hættu á áhrifum frá arseni í þessum styrkleika í sjó.

Kvikasilfur (Hg)

Styrkleiki kvikasilfurs (Hg) í þeim tveimur sjósýnum sem voru með mælanlegt magn var að meðaltali 0.27 µg/L ($\pm$ 0.06 µg/L) en samkvæmt vöktunaráætlun vatnshlota er þetta yfir mörk fyrir leyfilegan styrkleika (0.07 µg/L) kvikasilfurs í sjó. Í ljósi þess ber að vakta þetta vatnshlotið betur hvað varðar styrkleika kvikasilfurs í sjó.

5.5.7 Setsýni af hafsbotni

Arsen (AS)

Styrkleiki arsens (AS) í setsýnum af hafsbotni var að meðaltali 9.23 mg/kg ($\pm$ 1.92 mg/kg) en samkvæmt þeim umhverfismörkum fyrir málma í sjávarseti hér við land sem set fram eru í reglugerð um varnir gegn mengun vatns (796/1999, s.s. B liður í fylgiskjalinu) sem vísað er til í vöktunaráætlun vatnshlota þá er þetta lágt gildi og því líklegast lítil hættu á áhrifum frá arseni í þessu styrkleika í seti á hafsbotni.

Kadmín (Cd)

Styrkleiki kadmíns (Cd) í setsýnum af hafsbotni var að meðaltali 0.33 mg/kg ($\pm$ 0.04 mg/kg) en samkvæmt þeim umhverfismörkum fyrir málma í sjávarseti hér við land sem set fram eru í reglugerð um varnir gegn mengun vatns (796/1999, s.s. B liður í fylgiskjalinu) sem vísað er til í

vöktunaráætlun vatnshlota þá er þetta við efri mörk náttúrulegra gilda. Í ljósi þess ber að vakta þetta vatnshlot betur hvað varðar styrkleika kadmíns í sjávarseti.

Kvikasilfur (Hg)

Styrkleiki *Kvikasilfurs (Hg)* í setsýnum af hafsbotni var að meðaltali 0.04 mg/kg ($\pm$ 0.005 mg/kg) en samkvæmt þeim umhverfismörkum fyrir málma í sjávarseti hér við land sem set fram eru í reglugerð um varnir gegn mengun vatns (796/1999, s.s. B liður í fylgiskjalinu) sem vísað er til í vöktunaráætlun vatnshlota þá er þetta lágt gildi og þar afleiðandi er líklegast lítil hættu á áhrifum frá kvikasilfurs í þessu styrkleika í seti á hafsbotni.

5.6 Loftgæði

Umhverfisáhrif vegna kalkþörungaiðnaðar eru ekki einungis að finna í sjó en sýnt hefur verið fram á að umhverfisáhrif frá slíkum iðnaði teygir sig að auki upp á land. Til dæmis má nefna að á Bíldudal, þar sem kalkþörungavinnsla- og nám hefur verið stundað í meira en áratug, hafa íbúar ítrekað lagt inn kvartanir til Umhverfisstofnunar vegna mengunar sem kemur frá kalkþörungaverksmiðjunni í formi svifagna. Agnirnar eru mögulega samsettar m.a. af kalsíum (Ca), kalki (CaCO₃) og öðrum leifum sem verða til í framleiðslunni. Slíkar smáagnir geta sest í öndunarfæri fólks og valdið töluverða röskun á heilsu, sérstaklega á meðal þeirra sem glíma við öndunarfæra veikindi.

Eins og kemur fram í aðferðakaflanum þá mun Náttúrustofa Vestfjarða koma upp síritandi loftgæðamælitækjum á svæðinu vor 2022.

5.7 Ferskvatnsathuganir

Eins og sagt var frá í aðferðakaflanum þá var ekki hægt að athuga lífríki og umhverfisaðstæður í tjörninni á Langeyri. Samt sem áður telur Náttúrustofa Vestfjarða afar mikilvægt að það verði gert áður en fyrirhugað starfsemi byrjar, þá sérstaklega í ljósi þess að tjörnin er sjálfkrafa vernduð í 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 (tjörnin er 1.000 m² eða stærri).

Vindrósir sýnir að ein af ríkjandi vindáttunum liggur beint frá framkvæmdarsvæðinu yfir tjörnina og geta rykagnirnar sem berast frá iðnaðinum haft töluverð áhrif á vistkerfi hennar. Mikilvægt er að vakta þetta því kalsíum gegnir lykilhlutverki í ferskvatnsvistkerfum og má segja að gott kalsíum jafnvægi sé undirstaða þess að fæðukeðjur í ferskvatnsvistkerfum séu í jafnvægi

en kalsíum er partur af allri líkamsstarfsemi dýra og plantna (intracellular signaling, neuron activity, muscle contraction, og enzymatic processes) (Hessen et al., 1995, 2017; Jeziorski et al., 2008; Sterner & Elser, 2002). Allt of mikið kalsíum í ferskvatnsvistkerfum leiðir til þess að sýrustig hækkar og getur farið umfram viðunandi mörk, en það hindrar efnaskiptingu og getur haft töluverð áhrif á ýmsa lífsöguþætti, t.d. aldur og stærð við kynþroska og vaxtarhraða svo fátt sé nefnt (Henley et al., 2000). Breytingar á lífsöguþáttum einstakra stofna mun leiða til þess að heil samfélög, sem og samspil þeirra á milli, geta breyst en þetta getur haft töluverð áhrif á ferskvatnsvistkerfi.

LOKAORÐ

Eins og áður kom fram mun landfyllingin valda mismiklum áhrifum á vistgerðir sem hafa hátt verndargildi en talið er að landfyllingin muni valda óverulegum áhrifum á gróður, fuglalíf, fjöru og grunnsævi vegna þess hve lítið svæðið er miða við Álfafjörð og einnig ef lítið er til landsins í heild. Þegar kalkþörungaverksmiðjan er komin í gang og framleiðsla hafin er líklegt að grugg sem dreifist frá setlóni geti valdið neikvæðum umhverfisáhrifum með óbeinu raski og loftmengun á fyrrgreinda þætti, en vegna skorts á upplýsingum hér á landi er erfitt að meta það eins og staðan er. Samt sem áður, þá er vel vitað að mikið grugg og minna rýni getur haft töluverð neikvæð áhrif á fæðuvef sjávarvistkerfa (sjá umræður undir grugg og rýni) og loftmengun getur valdið töluverðri röskun á heilsu, sérstaklega á meðal þeirra sem glíma við öndunarfæraveikindi (sjá umræður undir loftgæði). Til þess að fá betri sýn og skilning á þeim áhrifum sem þess konar framleiðsla hefur á fyrrgreinda þætti þarf frekari rannsóknir og vöktun á umhverfis og líffræðilegum breytum. Það er tillaga Náttúrustofu Vestfjarða að þeir þættir sem talað er um hér að ofan verði vaktaðir en slíkar upplýsingar gætu aðstoðað stjórnvöld verulega við ákvörðunartöku í framtíðinni og bætt verulega okkar skilning á því hvaða áhrif slík starfsemi kann að hafa á vistkerfi fjarða á Íslandi.

Heimildir

- Agnar Ingólfsson (1975). *Lífriki fjörunnar. Votlendi 4*. Sérprentun úr Riti Landverndar: bls. 61- 99.
- Agnar Ingólfsson. (1976). *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Djúpafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða*. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 8: 51 bls.
- Ástþórsson, Ó. S., & Gíslason, Á. (1992). *Investigations on the ecology of the zooplankton community in Ísafjörð-deep, northwest Iceland*. *Sarsia*, 77(3–4), 225–236. <https://doi.org/10.1080/00364827.1992.10413508>
- Bibby, C.J., Burgess, D.A. Hill og S.H. Mustoe. (2000). Bird census techniques. Academic Press, London og New York. Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L.
- Björnsson, H., Sigurðsson, B. D., Davíðsdóttir, B., Ólafsson, J., Ástþórsson, Ó. S., Ólafsdóttir, S., Baldursson, T., & Jónsson, T. (2018). *Loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi Skýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar 2018*. Veðurstofa Íslands. <https://www.vedur.is/media/loftslag/Skyrsla-loftslagsbreytingar-2018-Vefur-NY.pdf>
- Bolam, S. G. (2012). *Impacts of dredged material disposal on macrobenthic invertebrate communities: A comparison of structural and functional (secondary production) changes at disposal sites around England and Wales*. *Marine Pollution Bulletin*, 64(10), 2199–2210. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.07.050>
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers og L. Thomas 2001. *Introduction to Distance Sampling – Estimating abundance of biological population*. Oxford University Press, Oxford.
- Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir. (2016). *Athugun á fjöru við Laugaland í Þorskafríði og fjöruflokkun á veglínunum Bjarkalundur – Skálanes í Reykhólahreppi*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 06-16. Bolungarvík.

- Cristian Gallo og Hulda Birna Albertsdóttir. (2017). *Athugun á fjöru í Vatnsfirði í Vestur Barðastrandarsýslu. Unnið fyrir Vegagerðina*. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 07-17. Bolungarvík.
- Clarke, K.R., og R.M. Warwick. (2001). *Change in marine communities: An approach to statical analysis and interpretation*. Önnur útgáfa. Primer-E Ltd.
- Davies-Colley, R. J., & Smith, D. G. (2001). *Turbidity, suspended sediment, and water clarity: A review*. *Journal of the American Water Resource Association*, 37(05).
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1752-1688.2001.tb03624.x>
- Grey, J.S, A.D. McIntyre og J. Stirn. (1992). *Manual of methods in aquatic environment research. Biological assessment of marine pollution – with particular reference to benthos, Part 11*. FAO. Fisheries technical paper 324: 49 bls.
- Guerra, R., Pasteris, A., & Ponti, M. (2009). *Impacts of maintenance channel dredging in a northern Adriatic coastal lagoon*. I: Effects on sediment properties, contamination and toxicity. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 85(1), 134–142.
<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.05.021>
- Henley, W. F., Patterson, M. A., Neves, R. J., & Lemly, A. D. (2000). *Effects of Sedimentation and Turbidity on Lotic Food Webs: A Concise Review for Natural Resource Managers*. *Reviews in Fisheries Science*, 8(2), 125–139.
<https://doi.org/10.1080/10641260091129198>
- Hessen, D. O., Andersen, T., & Faafeng, B. A. (1995). Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52(4), 733–742.
<https://doi.org/10.1139/f95-073>
- Hessen, D. O., Andersen, T., Tominaga, K., & Finstad, A. G. (2017). When soft waters becomes softer; drivers of critically low levels of Ca in Norwegian lakes. *Limnology and Oceanography*, 62(1), 289–298. <https://doi.org/10.1002/lno.10394>
- Hörður Kristinsson, Eva G. Þorvaldsdóttir og Björgvin Steindórsson. (2007). *Vöktun válistaplantna 2002–2006*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 50. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.

Íslenska kalkpörungafélagið ehf. (2016). *Grænt bókhald 2016*.

Jeziorski, A., Yan, N. D., Paterson, A. M., DeSellas, A. M., Turner, M. A., Jeffries, D. S., Keller, B., Weeber, R. C., McNicol, D. K., Palmer, M. E., McIver, K., Arseneau, K., Ginn, B. K., Cumming, B. F., & Smol, J. P. (2008). *The Widespread Threat of Calcium Decline in Fresh Waters. Science*, 322 (5906), 1374–1377.
<https://doi.org/10.1126/science.1164949>

Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. (2016). *Vistgerðir á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54. 240 s.

Karl Gunnarsson. (1977). *Pörungar á kóralsetlögum í Arnarfirði*. Hafrannsóknir. 10. hefti. bls. 3-10. Hafrannsóknarstofnunin. Reykjavík.

Kleist, N. J., Guralnick, R. P., Cruz, A., Lowry, C. A., & Francis, C. D. (2018). *Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(4), E648-E657.

Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage. (2016). *Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Nr. 55. 295 s. rafræn útgáfa leiðrétt í nóvember 2017.

Kujawa, A., Łacka, M., Szymańska, N., Pawłowska, J., Telesiński, M. M., & Zajaczkowski, M. (2021). *Could Norwegian fjords serve as an analogue for the future of the Svalbard fjords? State and fate of high latitude fjords in the face of progressive "atlantification."* *Polar Biology*, 44(12), 2217–2233.
<https://doi.org/10.1007/s00300-021-02951-z>

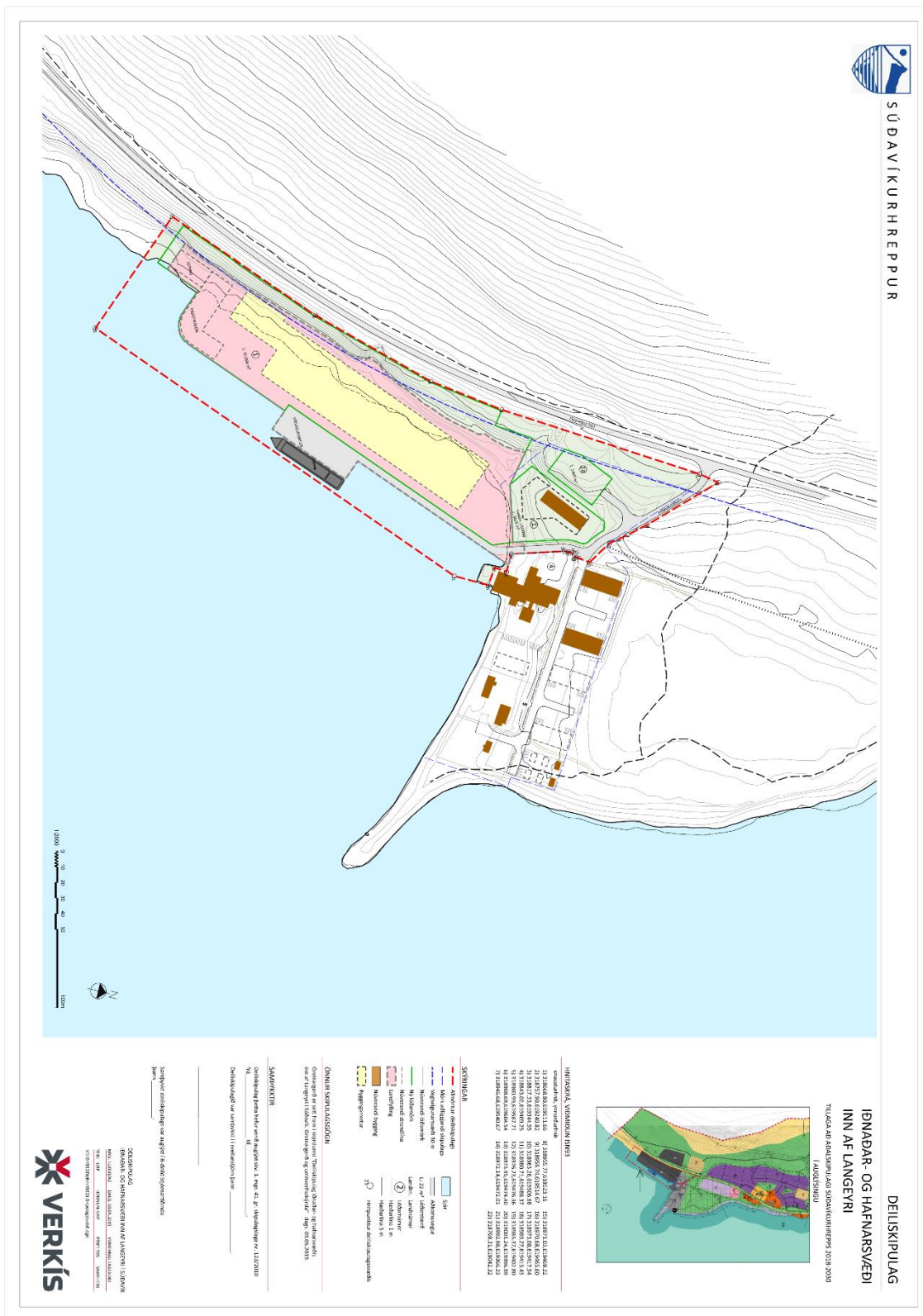
Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018a). *Válisti – Fuglar*. Náttúrufræðistofnun Íslands.
<https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla> (sótt 27.9.2021).

Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018b). *Válisti – æðplantna*. Náttúrufræðistofnun Íslands.
<https://www.ni.is/midlun/utgafa/valistar/plontur/valisti-aedplantna> (sótt 27.9.2021).

- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2017). *Vistgerðarkort*. <https://vistgerdakort.ni.is/> (sótt 19.07.21).
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (1996). *Válisti 1 Plöntur*. Umsjón með útgáfu: Álfheiður Ingadóttir. https://utgafa.ni.is/valistar/valisti_1.pdf (sótt nóv. 2021).
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (n.d.). *Forgangstegundir fugla*. <https://www.ni.is/greinar/forgangstegundir-fugla> (sótt nóv. 2021).
- Ólafsdóttir, S. R., Eydal, A., Ólafsdóttir, S. H., Guðmundsson, K., & Gunnarsson, K. (2019). *Gæðabættir og viðmiðunaraðstæður strandsjávarvatnshlota/ Quality Elements and Reference Conditions of Coastal Water Bodies* (HV 2019-53). Hafrannsóknastofnun. <https://www.hafogvatn.is/static/research/files/hv2019-53.pdf>.
- Sterner, R. W., & Elser, J. J. (2002). *Ecological stoichiometry: The biology of elements from molecules to the biosphere*. Princeton University Press.
- Súðavíkurhreppur. (2019). *Tillaga að deiliskipulagi hafnar- og iðnaðarsvæðis inn af Langeyri í Súðavík*. Unnið af Verkís.
- Súðavíkurhreppur (2019). *Tillaga aðalskipulag Súðavíkurhrepps 2018-2030*. Unnið af Verkís.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytinu. (2020). *REGLUGERÐ um mengaðan jarðveg*. Nr 1400. 28. Desember 2020. file:///C:/Users/sigurlaug/Downloads/B_nr_1400_2020.pdf
- Þórisson, B. (2014). *Sjávarhitamælingar í Ísafjarðardjúpi, Öfundar-, Tálkna- og Patreksfirði. Greinagerð um stöðu mælinga* (Skýrsla NV nr. 12-14; p. 10). Náttúrustofa Vestfjarða.
- Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. (2008). *Leirur í Kjálkafirði og Mjóafirði í Barðastrandarsýslu*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 22-08. Bolungarvík. SD204 frá SAIV A/S (https://saiv.no/WordPress/wp-content/uploads/2017/07/SD204_091026.pdf)

VIÐAUKI 1

Kort af framkvæmdarsvæði frá Verkís.



VIÐAUKI 2

Rannsóknarsvæði í Álfafirði. Blá númer eru númer gróðurreita sem skoðaðir voru.

Heysýni Gróðurannsóknarreitur Jarðvegssýni

Svæði 1

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12
38	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
37	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	14
36	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	15
35	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	16
34	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	17
33	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	18
32	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	19
31	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	20
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	

Svæði 2

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12
38	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
37	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	14
36	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	15
35	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	16
34	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	17
33	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	18
32	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	19
31	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	20
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	

Svæði 3

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12
38	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
37	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	14
36	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	15
35	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	16
34	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	17
33	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	18
32	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	19
31	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	20
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	

Svæði 4

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12
38	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
37	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	14
36	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	15
35	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	16
34	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	17
33	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	18
32	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	19
31	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	20
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	

Svæði 5

cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
39	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	12
38	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
37	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	14
36	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	15
35	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	16
34	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	17
33	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	18
32	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	19
31	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	20
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	

VIÐAUKI 3

Listi yfir háplöntutegundir sem fundust á svæðum í Álfafirði.

Nr.	Tegundir	Latneskt heiti	Svæði 1	Svæði 2	Svæði 3	Svæði 4	Svæði 5	Algengi	Verndar- gildi
1	Aðalbláberjalyng	<i>Vaccinium myrtillus</i>		x			x	■■■■□□	1
2	Axhæra	<i>Luzula spicata</i>				x		■■■■□□	1
3	Beitieski	<i>Equisetum variegatum</i>					x	■■■■□□	1
4	Brennisóley	<i>Ranunculus acris</i>	x			x		■■■■□□	1
5	Bláberjalyng	<i>Vaccinium uliginosum</i>		x			x	■■■■□□	1
6	Blávingull	<i>Festuca vivipara</i>			x	x	x	■■■■□□	1
7	Blóðberg	<i>Thymus praecox</i>		x		x		■■■■□□	1
8	Blómsef	<i>Juncus triglumis</i>				x		■■■■□□	1
9	Brjóstagras	<i>Thalictrum alpinum</i>				x	x	■■■■□□	1
10	Bugðupunktur	<i>Avenella flexuosa</i>		x		x	x	■■■■□□	1
11	Finnungur	<i>Nardus stricta</i>				x		■■■■□□	2
12	Fjallafoxgras	<i>Phleum alpinum</i>	x					■■■■□□	1
13	Fjalldalafífill	<i>Geum rivale</i>				x	x	■■■■□□	1
14	Fjalldrapi	<i>Betula nana</i>		x			x	■■■■□□	1
15	Fjallasveifgras	<i>Poa alpina</i>						■■■■□□	1
19	Fjallavíðir	<i>Salix arctica</i>				x	x	■■■■□□	1
16	Friggjargras	<i>Platanthera hyperborea</i>						■■■■□□	1
17	Geldingahnappur	<i>Armeria maritima</i>						■■■■□□	1
18	Gleymmérei	<i>Myosotis arvensis</i>	x					■■□□□	1
20	Grasvíðir	<i>Salix herbacea</i>		x				■■■■□□	1
21	Gulmaðra	<i>Galium verum</i>		x	x	x	x	■■■■□□	1
22	Gulvíðir	<i>Salix phylicifolia</i>				x		■■■■□□	1
23	Háliðagras	<i>Alopecurus pratensis</i>	x					■■■■□□	1
24	Hálingresi	<i>Agrostis capillaris</i>				x	x	■■■■□□	1

Nr.	Tegundir	Latneskt heiti	Svæði 1	Svæði 2	Svæði 3	Svæði 4	Svæði 5	Algengi	Verndar- gildi
25	Hengistör	<i>Carex rariflora</i>						■■■■□□	1
26	Hvítmaðra	<i>Galium normanii</i>					x	■■■■□□	1
27	Holtasóley	<i>Dryas octopetala</i>				x		■■■■□□	1
28	Hrossanál	<i>Juncus arcticus</i>				x		■■■■□□	1
29	Hrafnaklukka	<i>Cardamine nymanii</i>					x	■■■■□□	1
30	Ilmreyr	<i>Anthoxanthum odoratum</i>			x	x	x	■■■■□□	1
31	Kattartunga	<i>Plantago maritima</i>				x		■■■■□□	1
32	Krækilyng	<i>Empetrum nigrum</i>		x		x	x	■■■■□□	1
33	Klóelfting	<i>Equisetum arvense</i>						■■■■□□	1
34	Kornsúra	<i>Bistorta vivipara</i>				x	x	■■■■□□	1
35	Lambagras	<i>Silene acaulis</i>						■■■■□□	1
36	Ljónslappi	<i>Alchemilla alpina</i>		x		x		■■■■□□	1
37	Lokasjóður	<i>Rhinanthus minor</i>				x		■■■■□□	1
39	Hlíðamaríu stakkur	<i>Alchemilla filicaulis</i>	x					■■■■□□	1
40	Hnoðamaríu stakkur	<i>Alchemilla glomerulans</i>				x	x	■■■■□□	1
41	Móasef	<i>Juncus trifidus</i>				x		■■■■□□	1
42	Reyrgresi	<i>Hierochloë odorata</i>						■■■■□□	1
43	Skaríffill	<i>Leontodon autumnalis</i>			x	x	x	■■■■□□	1
44	Skriðsóley	<i>Ranunculus repens</i>				x		■■□□□	1
45	Snarrótarpunktur	<i>Deschampsia cespitosa</i>	x	x			x	■■■■□□	1
46	Slíðrastör	<i>Carex vaginata</i>					x	■■■■□□	1
47	Stinnastör	<i>Carex bigelowii</i>		x	x	x	x	■■■■□□	1
48	Týtulíngresi	<i>Agrostis vinealis</i>						■■■■□□	1

Nr.	Tegundir	Latneskt heiti	Svæði 1	Svæði 2	Svæði 3	Svæði 4	Svæði 5	Algengi	Verndar-gildi
49	Túnfíflar	<i>Taraxacum spp.</i>		x	x				/
50	Túnsúra	<i>Rumex acetosa</i>	x		x			■■■■□□	1
51	Túnvingull	<i>Festuca rubra</i>	x	x	x	x	x	■■■■□□	1
52	Týsfjóla	<i>Viola canina</i>				x		■■■■□□	1
53	Undafíflar	<i>Hieracium ssp.</i>			x				/
54	Vallarfoxgras	<i>Phleum pratense</i>					x	■■■■□□	1
55	Vallarsveifgras	<i>Poa pratensis</i>	x	x	x	x	x	■■■■□□	1
56	Vallelfting	<i>Equisetum pratense</i>	x			x	x	■■■■□□	1
57	Vallhumall	<i>Achillea millefolium</i>	x					■■■■□□	1
58	Vallhæra	<i>Luzula multiflora</i>				x	x	■■■■□□	1
59	Vegarfi	<i>Cerastium fontanum</i>			x		x	■■■■□□	1
	Fjöldi		11	14	11	31	27		

*Skýringar við töflu

■■■■□□ Algeng hringinn í kring um landið í miklu magni.

■■□□ Finnst í sumum landshlutum, algeng á því svæði.

Verndargild i	Fjöldi í 10*10 km reit	Vaxtarsvæði/magn
2	250 til 600	Dreifð en fremur strjál, eða algeng en vantar í einhverjum landshluta
1	400 til 1200	Mjög algeng þar sem kjörlendi er fyrir hendi, kjörlendið útbreitt um alla landshluta.

VIÐAUKI 4

Gögn notuð í útreikningum á fjölda hópa (S), fjölda einstaklinga (N), Margalef fjölbreytileika dýra (d), fjölbreytileikastuðulsins Shannon-Wiener (H') og einsleitnistuðulsins (J').

Taxa	L1C	L2B	L2C	L3B	L3C	L4B	L4C	L5B	L5C	L6B	L6C
Acarina	0	0	50	325	1642	17	9583	808	2958	1075	20808
Anomia squamula	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0
Arenicola marina	0	0	0	8	0	0	8	0	17	0	0
Asteroidea	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Brada villosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
Buccinum undatum	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
Capitella capitata	67	0	0	0	0	0	17	0	8	0	33
Chironomidae	0	167	50	792	417	75	1100	192	8	133	1275
Cirratulus cirratus	0	0	0	0	0	58	0	33	0	150	0
Collembola	0	0	0	0	0	17	0	42	0	16525	0
Copepoda	0	0	0	100	225	0	500	0	33	0	200
Fabricia stellaris	0	0	0	0	8	0	25	250	67	10508	0
Gammarus obtusatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0
Gammarus oceanicus	0	142	0	0	0	108	0	400	0	0	0
Gammarus spp.	67	2842	0	7542	0	133	150	16942	8	1958	0
Harmothoe sp.	0	0	8	0	0	0	33	0	0	0	0
Hiatella arctica	0	0	0	0	208	0	125	0	0	0	0
Hydrobia sp. cf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0
Idotea granulosa	0	0	0	0	0	0	217	0	0	8	33
Jaera spp.	0	625	0	2175	0	42	8	2058	0	258	0
Lepeta sp.	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Littorina obtusata	0	133	0	142	292	33	1142	125	242	67	125
Littorina saxatilis	0	0	0	92	0	0	0	0	0	42	0
Malacoceros fuliginosus	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
Margarites helicinus	33	0	50	0	0	0	33	0	17	0	0
Musculus discors	0	0	8	0	8	0	433	0	0	0	0
Mytilus edulis	400	33	8958	717	1833	133	2367	750	1308	525	300
Naineris quadricuspida	0	0	483	33	658	8	692	0	125	8	292
Nemertea	0	0	92	192	175	58	392	75	183	275	500
Nucella lapillus	0	33	142	42	100	50	117	92	67	17	33
Oligochaeta	33	17675	7392	28567	6850	11625	6500	32842	5717	12517	14875
Omalogyrus atomus	0	0	0	0	0	0	33	0	8	0	0
Onoba aculeus	0	0	7692	8	508	225	4283	3950	2783	1492	1875
Pholoe sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Plusymtes glaber cf	308	0	58	0	258	0	0	0	0	0	0
Priapulus caudatus	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Pygospio elegans	0	0	0	83	0	0	0	8	0	0	0
Rissoa parva cf	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0
Scoloplos armiger	0	0	8	0	83	0	0	0	0	0	0
Skeneopsis spp.	0	0	5100	83	958	0	4125	350	2542	83	758
Syllidae	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
Testudinalia testudinalis	0	0	17	0	108	8	50	8	0	0	25
Turbellaria	0	375	0	1542	0	0	0	975	8	0	100
Turtonia minuta	0	100	333	108	67	42	533	1142	592	2433	25
Testudinalia testudinalis	0	0	17	0	108	8	50	8	0	0	25
Turbellaria	0	375	0	1542	0	0	0	975	8	0	100
Turtonia minuta	0	100	333	108	67	42	533	1142	592	2433	25

VIÐAUKI 5

Gögn frá fjörum sem notuð voru við skyldleikaútreikninga milli rannsóknarsvæðisins og annarra svæða sem áður voru athuguð á klóþangsklungri á Vestfjörðum.

Taxa	L2B	L2C	L3B	L3C	L4B	L4C	L5B	L5C	L6B	L6C	VB	VC	VD	PB	PC	PF	PH	KA	KB	KC	KD	KE	KF
Acarina		50	325	1642	17	9583	808	2958	1075	20808	442	1883	1250	8		208		33			183	1358	325
Actinaria											8										67		
Admete viridula											8	42			17	25							
Anomia squamula						33																	
Apistbranchus tullbergi																							67
Apohyale prevostii														167				200	133				
Arenicola marina			8			8		17			8							18			8		
Asteroidea						8																	
Brada villosa									17														
Buccinum undatum								8					67									8	
Capitella capitata						17		8		33	7800				658	442		167					
Chironomidae	167	50	792	417	75	1100	192	8	133	1275	183	3550	2000		225	67	1200	17	100	600	132.5	2358	3808
Cirratulus cirratus					58		33		150							8							
Collembola					17		42		16525														
Copepoda			100	225		500		33		200		142					67	50	233	1800	200	1208	225
Crassiorophium bonellii															17								
Dolichopodidae														42				25			25	3175	
Eteone longa											100												
Fabricia stellaris				8		25	250	67	10508		167	5867	200		217	150	4533		833	267	50		42
Gammarus obtusatus									117														
Gammarus oceanicus	142				108		400																
Gammarus spp.	2842		7542		133	150	16942	8	1958		2816		383			8		3350			1458	100	33
Glycera alba																17							
Goniada maculata																17							
Harmothoe sp.		8				33																	
Hiatella arctica				208		125																	
Hydrobia sp. cf									67														
Idotea granulosa						217			8	33	8	100	283			42							7.5
Jaera spp.	625		2175		42	8	2058		258		7417	8	167	150		275		325			1692	725	
Lacuna vineta cf																					200		
Lagis koreni												17											
Lepeta sp.						8																	
Littorina obtusata	133		142	292	33	1142	125	242	67	125	980	1600	2633	1342	67	1208	600				283	1150	
Littorina saxatilis			92						42		83			4483		25					1250	8	
Malacoceros fuliginosus				17							333												
Margarites helcinus		50				33		17													17		
Micralymma marinum															58								
Musculus discors		8		8		433							92			17							
Mya arenaria											8		8									8	8
Mytilus edulis	33	8958	717	1833	133	2367	750	1308	525	300	1483	175	183					25		200	8317	7558	283
Naineris quadricuspida		483	33	658	8	692		125	8	292						83							
Nemertea		92	192	175	58	392	75	183	275	500	333	142	83	42	217	183	400			67	1292	133	275
Nereis sp.																							
Nucella lapillus	33	142	42	100	50	117	92	67	17	33											8	175	
Oligochaeta	17675	7392	28567	6850	11625	6500	32842	5717	12517	14875	25733	10342	1608	6883	3842	1725	867	14067	4467	6200	14175	4108	1242
Omalogyrus atomus						33	0	8															
Onoba aculeus		7692	8	508	225	4283	3950	2783	1492	1875		2775	600		67	2667	3933				11933	200	
Ophelina acuminata																	133						
Pholoe sp.										8													
Photis sp										2942													
Pleusymtes glaber cf		58		258																			
Priapulus caudatus		8									67	42					67	33	67				7.5
Protomystides exigua cf												8											
Pseudalibrotus littoralis																			33				
Pygospio elegans			83				8				2500	5133	200		317	75	600	133	1465	2200	83		100
Rissoa parva cf						33																	
Scoloplos armiger		8		83								167	42			33							42.5
Semibalanus balanoides															267						234		
Serpulidae														17									
Skeneopsis spp.		5100	83	958		4125	350	2542	83	758		1725	1517			933	2267				16.67	9975	500
Spionidae																			133	1267	133	8	8
Syllidae			33																				
Testudinalia testudinalis		17		108	8	50	8			25							133						
Turbellaria	375		1542				975	8		100			67								17	67	
Turtonia minuta	100	333	108	67	42	533	1142	592	2433	25	67	425	617	33	25	47158	867				508	35850	183

VIÐAUKI 6

Niðurstöður dýrahópa/tegunda sem fundust í botnsýnum í Álfafirði.

Hópar/tegund	Latneskt heiti	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Burstaormar	Annelida Polychaeta								
	Ampharetidae	33				17			
	<i>Capitella capitata</i>	100					17		2200
	<i>Chaetozone setosa</i>	33					17		
Flækjubendill	<i>Cirratulus cirratus</i>	67			233				
Langbráður	<i>Cossura longocirrata</i>		117	533	233	200	450	400	900
Leirulaufi	<i>Eteone longa</i>			67	200				
	<i>Eteone sp.</i>	50	100	200	67	167	67	333	300
	<i>Euchone incolor</i>		433	1333		533	433	67	167
Leirglyrna	<i>Galathowenia oculata</i>		33	133					200
	<i>Goniada maculata</i>	100		33					
	<i>Goniada sp.</i>	33					17		
	<i>Harmothoe spp.</i>	100			33			33	100
Brodði	<i>Lagis koreni</i>	83			133			17	100
	<i>Laphania boeckii</i>							167	67
	<i>Levinsenia gracilis</i>		17	67		17		233	433
	<i>Lumbrineris mixochaeta</i>		17	67				17	33
	<i>Malacoceros fuliginosus</i>				33				
	<i>Maldane sarsi</i>	83			433			150	233
	<i>Mediomastus fragilis</i>	33	17		67			33	100
	<i>Microphthalmus aberrans</i>	100	33	67		50	33		
	<i>Nephtys caeca</i>			17					
	<i>Nephtys sp.</i>	17		33	17	50	50	33	67
	<i>Nicomache sp</i>	50					17		
	<i>Nothria conchylega</i>				33			17	
	<i>Ophelina acuminata</i>		50				50	33	67
	<i>Owenia fusiformis</i>		17						100
	<i>Parougia nigridentata</i>		117	33		33		33	33
	<i>Pholoe minuta</i>	1533			1233			500	
	<i>Pholoe sp.</i>	1033	467	333	767	67	117	667	167
	Polynoidae	17			33			33	
	<i>Pseudopotamilla reniformis</i>				600				33
	<i>Prionospio steenstrupi</i>		467	100		517	400		
	<i>Praxillella praetermissa</i>			17					33
	<i>Praxillella sp.</i>		17	33		17			33
	<i>Rhodine loveni</i>							133	100
	<i>Rhodine sp.</i>		17		100			33	33
	<i>Scalibregma inflatum</i>		300		67		33	333	100
Roðamaðkur	<i>Scoloplos armiger</i>	817	150		633	100	17	767	233
	<i>Scoletoma fragilis cf</i>	33							
	<i>Sphaerodoropsis sp.</i>	17							
	<i>Spio sp</i>				33				33
	<i>Sternaspis scutata/islandica</i>		533	167		383	283	33	133
	Syllidae	33	17	100	267	17		100	67
	<i>Terebellides sp.</i>	17			67			33	67
	<i>Terebellides stroemi</i>	83			117				

tafla heldur áfram á næstu síðu

Hópar/tegund	Latneskt heiti	Stöð							
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Ánar	Oligochaeta							100	
Maðkamæður	Priapulimorphida								
Maðkamóðir	Priapulus caudatus				33			33	
	Sipuncula				100				
Þráðormar	Nematoda	1017	933	333	5733	67	267	2200	600
Ranaormur	Nemertea						17		33
Samlokur	Mollusca Bivalvia								
Lýsuskel	Abra nitida		83	67		50	17		
Ígulskel	Acanthocardia echinata	67							
	Astarte sp.							100	33
Auðnuskel	Crenella decussata	50							
Gljáhnytla	Ennucula tenuis	67	2600	2467	33	2850	1033	267	433
Rataskel	Hiatella arctica	67			100				
Bugnissskel	Kellia suborbicularis cf			67	67				
Halloka	Macoma calcarea	333	67		433			383	100
Silkihadda	Musculus discors				33				
	Mya sp.	83						33	
Kræklingur	Mytilus edulis								100
Trönuskel	Nuculana pernula		17	67					
	Nuculana sp.				67			33	
Pétursskel	Parvicardium pinnulatum	50	17		167			33	33
Krókskel	Serripes groenlandicus	17							
Baugasnekkja	Thracia septentrionalis							33	
Hrulkubúlda	Thyasira sarsii	33	250	67		150	233	67	267
Kolkuskel	Yoldia hyperborea		17			17	17		
Kuðungar	Mollusca Gastropoda								
Kjalsilfri	Margarites sp. cf				33				
Gróttudoppa	Moelleria costulata	33			100				
Nökkvar	Mollusca Polyplacophora								
Flekkunökkvi	Tonicella marmorea	33							
Marflær	Arthropoda Amphipoda		33						
	Oedicerodidae		17		67		33	33	33
	Corophium sp.	33							
	Lysianassidae							33	
	Pontoporeia femorata	183			133				
	Protomedeia grandimana	633	17		1300		17	300	133
Pungrækjan	Arthropoda Cumacea								
	Brachydiastylis sp.	50			67				
	Leucon sp.	33			200			67	
Krossfiskar	Echinodermata Asteroidea				33			33	
	Astropecten irregularis		33						
Slöngustjörnur	Echinodermata Ophiuroidea								
	Ophiura spp	17			17			17	
Sæbjúgu	Holothuroidea				100				

VIÐAUKI 7

Gögn notuð við útreikninga fyrir útreikninga á fjölda hópa (S), fjölda einstaklinga (N), Margalef fjölbreytileiki dýra (d), fjölbreytileikastuðulsins (H') og einsleitnistuðulsins (J').

Taxa	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
<i>Abra nitida</i>	0	83	67	0	50	17	0	0
<i>Acanthocardia echinata</i>	67	0	0	0	0	0	0	0
Ampharetidae	33	0	0	0	17	0	0	0
Amphipoda	0	33	0	0	0	0	0	0
<i>Astarte sp.</i>	0	0	0	0	0	0	100	33
Asteroidea	0	33	0	33	0	0	33	0
<i>Brachydiastylis sp.</i>	50	0	0	67	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	100	0	0	0	0	17	0	2200
<i>Chaetozone setosa</i>	33	0	0	0	0	17	0	0
<i>Cirratulus cirratus</i>	67	0	0	233	0	0	0	0
<i>Corophium sp.</i>	33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cossura longocirrata</i>	0	117	533	233	200	450	400	900
<i>Crenella decussata</i>	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ennucula tenuis</i>	67	2600	2467	33	2850	1033	267	433
<i>Eteone sp.</i>	50	100	267	267	167	67	333	300
<i>Euchone incolor</i>	0	433	1333	0	533	433	67	167
<i>Galathowenia oculata</i>	0	33	133	0	0	0	0	200
<i>Goniada maculata</i>	133	0	33	0	0	17	0	0
<i>Harmothoe sp.</i>	117	0	0	67	0	0	67	100
<i>Hiatella arctica</i>	67	0	0	100	0	0	0	0
Holothuroidea	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>Kellia suborbicularis cf</i>	0	0	67	67	0	0	0	0
<i>Lagis koreni</i>	83	0	0	133	0	0	17	100
<i>Laphania boeckii</i>	0	0	0	0	0	0	167	67
<i>Leucon sp.</i>	33	0	0	200	0	0	67	0
<i>Levinsenia gracilis</i>	0	17	67	0	17	0	233	433
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	0	17	67	0	0	0	17	33
Lysianassidae	0	0	0	0	0	0	33	0
<i>Macoma calcarea</i>	333	67	0	433	0	0	383	100
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0	0	0	33	0	0	0	0
<i>Maldane sarsi</i>	83	0	0	433	0	0	150	233
<i>Margarites sp.</i>	0	0	0	33	0	0	0	0
<i>Mediomastus fragilis</i>	33	17	0	67	0	0	33	100
<i>Microphthalmus aberrans</i>	100	33	67	0	50	33	0	0
<i>Moelleria costulata</i>	33	0	0	100	0	0	0	0
<i>Musculus discors</i>	0	0	0	33	0	0	0	0
<i>Mya sp.</i>	83	0	0	0	0	0	33	0
<i>Mytilus edulis</i>	0	0	0	0	0	0	0	100

tafla heldur áfram á næstu síðu

Taxa	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Nemertea	0	0	0	0	0	17	0	33
<i>Nephtys sp.</i>	17	0	50	17	50	50	33	67
<i>Nicomache sp.</i>	50	0	0	0	0	17	0	0
<i>Nothria conchylega</i>	0	0	0	33	0	0	17	0
<i>Nuculana sp.</i>	0	17	67	67	0	0	33	0
Oedicerodidae	0	17	0	67	0	33	33	33
Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Ophelina acuminata</i>	0	50	0	0	0	50	33	67
<i>Ophiura sp.</i>	17	0	0	17	0	0	17	0
<i>Owenia fusiformis</i>	0	17	0	0	0	0	0	100
<i>Parougia nigridentata</i>	0	117	33	0	33	0	33	33
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	50	17	0	167	0	0	33	33
<i>Pholoe sp.</i>	2567	467	333	2000	67	117	1167	167
<i>Pontoporeia femorata</i>	183	0	0	133	0	0	0	0
<i>Praxillella sp.</i>	0	17	50	0	17	0	0	67
<i>Priapulus caudatus</i>	0	0	0	33	0	0	33	0
<i>Prionospio steenstrupi</i>	0	467	100	0	517	400	0	0
<i>Protomedeia grandimana</i>	633	17	0	1300	0	17	300	133
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>	0	0	0	600	0	0	0	0
<i>Rhodine sp.</i>	0	17	0	100	0	0	167	133
Sabellidae	0	0	0	0	0	0	0	33
<i>Scalibregma inflatum</i>	0	300	0	67	0	33	333	100
<i>Scoletoma fragilis cf</i>	33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scoloplos armiger</i>	817	150	0	633	100	17	767	233
<i>Serripes groenlandicum</i>	17	0	0	0	0	0	0	0
Sipunculidae	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>Sphaerodoropsis sp.</i>	17	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spio sp.</i>	0	0	0	33	0	0	0	33
<i>Sternaspis scutata/islandica</i>	0	533	167	0	383	283	33	133
Syllidae	33	17	100	267	17	0	100	67
<i>Terebellides stroemii</i>	100	0	0	183	0	0	33	67
<i>Thracia septentrionalis</i>	0	0	0	0	0	0	33	0
<i>Thyasira flexuosa</i>	33	250	67	0	150	233	67	267
<i>Tonicella marmorea</i>	33	0	0	0	0	0	0	0
<i>Yoldia hyperborea</i>	0	17	0	0	17	17	0	0