

5

**VESTFJARÐAVEGUR (60):
Milli Bjarkalundar og Skálaness
í Reykhólahreppi**

**MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM
FRUMMATSSKÝRSLA
VIÐAUKI I - FYLGISKJÖL**



apríl 2016

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar	Rauður
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitserðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

Vestfjarðavegur (60) milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi

Mat á umhverfisáhrifum
Frummatsskýrsla

Viðauki I - Fylgiskjöl



Hönnunardeild

apríl 2016

FYLGISKJÖL

1. Verndarflokkar Vegagerðarinnar. Námur, efnistaka og frágangur, 2002, Vegagerðin o.fl., Reykjavík, bls. 62.
2. Leiðbeiningar um meðferð svarðlags við vegagerð. Unnið fyrir Vegagerðina. Hafdís Sturlaugsdóttir, Náttúrustofa Vestfjarða, desember 2008. NV nr. 20-08.
3. Leiðbeiningar Umhverfisstofnunar um mat á röskun og endurheimt votlendis. Umhverfisstofnun, janúar 2006.
4. Viðmið sem notuð voru við greiningu á gildi landslags.
5. Greinargerð um fjarðapveranir og rannsóknir fram til ársins 2011. Náttúrustofa Vestfjarða, 6. maí 2011.
6. Minnisblað. Umfjöllun um vatnsskipti í fjörðum og setflutninga vegna fyrirhugaðra þverana í Kjálkafirði og Mjóafirði. Verkfræðistofan Vatnaskil, 3. maí 2011.
7. Skarkolaseiði við norðanverðan Breiðafjörð. Náttúrustofa Vestfjarða, maí 2011.
8. Rask á votlendi vegna vegagerðar, Vegagerðin, mars 2016.
9. Áhrif vegagerðar á arnarvarp við norðanverðan Breiðafjörð. Náttúrustofa Vestfjarða, 20. júní 2011.
10. Rask á sjávarfitjum vegna vegagerðar, Vegagerðin, mars 2016.
11. Rask á leirum vegna vegagerðar, Vegagerðin, mars 2016.
12. Rask á birkikjarri vegna vegagerðar, Vegagerðin, mars 2016.
13. Greinargerð um umferðaröryggi, Vegagerðin, mars 2016.
14. Umferðaröryggismat, mars 2016, Gunnar H. Jóhannesson og Rúna Ásmundsdóttir, Eflu.
15. Grein úr Náttúrufræðingnum. Samanburður á fjöru- og botndýralífi fyrir og eftir þverun Dýrafjarðar. Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Guðmundur Víðir Helgason, 2015.
16. Sérfræðiálit um eiginleika og sérstöðu skóglendis í utanverðum Þorskafirði (Teigsskógur) vegna úrskurðar um mat á umhverfisáhrifum Vestfjarðavegar nr. 60. Ása Aradóttir, 12. nóvember 2006.
17. Minnisblað um marhálmi, Náttúrustofa Vestfjarða, Hafdís Sturlaugsdóttir, 23. febrúar 2016.
18. Umsögn varðandi vegagerð í Gufudalssveit, Rorum, 7. mars 2016.
19. Þangtekja í Djúpafirði, Rorum, 7. mars 2016.
20. Rask á marhálmi vegna vegagerðar, Vegagerðin, apríl 2016.

Verndarflokkar Vegagerðarinnar

Í námukerfi Vegagerðarinnar er flokkunar-kerfi þar sem lagt er mat á hvar æskilegt er að efnistaka fari fram og hvar ekki. Flokkarnir eru fimm, frá fyrsta flokki með mjög hátt verndargildi og niður í fimmta flokk með mjög lágt verndargildi. Þessi flokkun gefur vísbendingu um hve viðkvæmt fyrirhugað efnistökusvæði er og hversu líklegt er að efnistaka kunni að hafa umhverfisáhrif.

1. flokkur:

Mjög hátt verndargildi

Svæði:

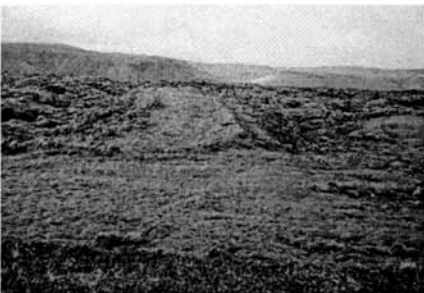
Í þennan flokk falla friðlýstar náttúruminjar, þ.e. þjóðgarðar, friðlönd, náttúruvætti eða svæði sem eru friðuð með sérlögum t.d. Þingvellir, Mývatn og Laxá í Mývatnssveit. Undir þennan flokk flokkast einnig vatnsverndarsvæði vatnsbóla, þ.e. brunnsvæði og grannsvæði. Fjörur í kaupstöðum, kaup- túnnum og sjávarþorpum svo langt frá flæðar- máli, að öruggt sé að ekki stafi hætta á landbroti eða öðrum skemmdum af völdum sjávar.

2. flokkur:

Hátt verndargildi

Svæði:

Náttúruminjar aðrar en friðlýstar á náttúruminjaskrá fá þessa einkunn. Í þennan



Úr Eldhrauni.

flokk falla einnig svæði þar sem efnistaka gæti haft mjög alvarlegar afleiðingar fyrir dýralíf, gróðurfar, mannvirki, einstakar jarðmyndanir, fallega náttúru eða stórfenglegt eða sjaldgæft landslag svo sem falleg gil. Aðrar jarðmyndanir flokkast með hátt verndargildi t.d. vegna vísinda og/eða þekkingargildis, fágætis, sögu, fegurðar, mikilúðar og útivistar. Einnig svæði þar sem efnistaka getur haft í för með sér alvarlega röskun á vistkerfum, fornleifum og menningarminjum. Merk kennileiti þ.e. myndanir sem eru áberandi í umhverfinu og eru þekkt í þjóðarvitundinni falla einnig í þennan flokk.

Jarðmyndanir:

Ýmsar jarðmyndanir sem njóta sérstakrar verndar svo sem eldvörp, gervigígar og eldhraun. Einnig fágætar jarðmyndanir svo sem malarásar, stuðlaberg og fundarstaðir steingervinga.

Gróðurlendi:

Mýrar og flóar stærri en 3 ha. Svæði vaxin skógi, þéttu birkikjarri, fjölbreyttum og/eða sjaldgæfum gróðri fellur undir þennan flokk.

Ár, vötn og sjór:

Stöðuvötn og tjarnir stærri en 1.000 m², fossar, hverir, sjávarfitjar og leirur. Efnistaka úr árfarvegum og óseyrum veiðiáa og af vatnsbotni og vatnsbakka veiðivatna. Efnistaka af sjávarbotni þar sem lífríki er mikið t.d. uppeldisstöðvar sjávardýra eða þar sem hætta er á að landbrot geti orðið vegna efnistökkunnar. Einnig fjarsvæði vatnsbóla.

3. flokkur:

Meðal verndargildi

Jarðmyndanir:

Jarðmyndanir sem hafa lágt verndargildi en eru áberandi frá fjölförnum svæðum. Einnig landslagsheildir þar sem efnistaka hefur veruleg áhrif á heildarásýnd svæðis. Dæmi eru skriðuset og aurkeilur sem eru mjög algengar jarðmyndanir og tiltölulega efnis-

miklar og njóta því engrar sérstakrar verndar. Sár í slíkum jarðmyndunum eru þó oft áberandi þar sem þær teygja sig upp í fjallshlíðar. Einnig jaðarhjallar, árhjallar og malarhjallar þar sem efnistaka skapar áberandi sár.

Gróður:

Svæði vaxin víðiflesjum og fjölbreyttum gróðri.

Ár og sjór:

Ár sem hafa takmarkaða silungsveiði og hafsbötn innan netlaga og/eða með fjölbreytt dýralíf.

4. flokkur:

Lágt verndargildi

Jarðmyndanir:

Í þennan flokk falla jarðmyndanir eins og jaðarhjallar, aurkeilur, skriðuset, strandset og fokset, sem eru ekki sjáanlegar frá vegum eða öðrum fjölförnum svæðum.

Gróður:

Hér fellur einnig undir grasi gróið land, sem hefur enga aðra sérstöðu.

Ár og sjór:

Ár þar sem lítil veiði er og sjávarbotn þar sem er fáskrúðugt lífríki og ekki hætta á landbroti vegna efnistöku.

5. flokkur:

Mjög lágt verndargildi

Jarðmyndanir:

Í þennan flokk falla jarðmyndanir sem njóta engrar sérstakrar verndar og þar sem auðvelt er hylja rask eftir efnistöku. Jökuláaurar og jökulurðir falla hér undir, ef þær eru ekki nálægt fjölförnum svæðum.

Gróður:

Gróðurlaust land, eða land þar sem gróðurþekja er minni en 10% af yfirborði svæðis.



Leiðbeiningar um meðferð svarðlags við vegagerð

Unnið fyrir Vegagerðina

Hafdís Sturlaugsdóttir

Desember 2008
NV nr. 20-08

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	2
Inngangur	3
Aðferðir	3
Leiðbeiningar	4
Svarðlagið nýtt strax	4
Svarðlag geymt að vetri til	4
Svarðlag geymt um tíma að sumri	4
Svarðlag ekki fyrir hendi við frágang	4
Birkikjarr	5
Fræblöndur	5
Áburður	5
Yfirlit	6
Heimildir	7

Inngangur

Vegagerðin fór þess á leit við Náttúrustofu Vestfjarða að teknar yrðu saman leiðbeiningar fyrir verkataka um meðferð á svarðlagi. Verkið var unnið í framhaldi af skýrslunni Leiðbeiningar við frágang eftir vegagerð vegna framkvæmda á Dettifossvegi (Hafðís Sturlaugsdóttir, 2008)

Svarðlag er efstu 20 cm af jarðveginum. Í því er mikið af plöntum, næringarefnum og einnig fræjum (Ása Aradóttir o.fl., 2007). Í svarðlaginu eru einnig rotnandi plöntuleifar, smádýr og örverur. Mjög mikilvægt er að vernda svarðlagið og nýta við frágang. Vísbindingar eru um að svæði grói fljótar upp ef svarðlag hefur verið nýtt við frágang heldur en þegar grætt er upp án svarðlags (Hersir Gíslason o.fl., 2008). Til þess að það takist sem best þarf að geyma svarðlagið sérstaklega.

Markmið með uppgræðslu eftir framkvæmdir er yfirleitt að fá samskonar gróður aftur og var fyrir raskið. Slík uppgræðsla er erfið og þarf því að vanda til hennar. Önnur markmið geta þó átt rétt á sér. Í sumum tilfellum er hugsanlegt að landeigendur eða landnýtendur hafi aðrar skoðanir á því hvernig landið eigi að líta út eftir framkvæmdir. Mælt er með samráði við þá um uppgræðslu eftir framkvæmdir.

Gróið land er nokkuð fjölbreytt og ekki eiga sömu aðferðir við öll svæði. Hér verður reynt að gefa yfirlit yfir helstu aðferðir við frágang eftir framkvæmdir.

Aðferðir

Við vegagerð á grónu landi er reynt að raska eins litlu landi og mögulegt er. Ef skerða þarf gróðurþekju til að komast að vegstæði eða námu skal taka svarðlagið ofanaf og halda því sér, eins og mælt er með í leiðbeiningaritinu Námur (Guðmundur Arason o.fl., 2002). Sé þess kostur, er best er að nýta svarðlagið strax við frágang á öðru svæði, annars er það geymt í eins stuttan tíma og mögulegt er. Ef kalt er í veðri s.s að vetri til er hægt að geyma svarðlagið lengur heldur en ef heitt er í veðri, að sumri (Guðmundur Arason o.fl., 2002). Ef geyma þarf svarðlagið skal það geymt í haugum eða gördum. Best er að haugarnir séu ekki of stórir, ekki meira en 2 m að hæð. Með því móti lifir fræforði og smádýr lengur.

Annan jarðveg undir svarðlaginu skal einnig geyma, þannig að hægt sé að þekja raskaða svæðið við frágang í verklok. Þessi jarðvegur getur verið margvíslegur en nýtist í mörgum tilfellum ekki til fyllingar. Ekki á að blanda þessum jarðvegi saman við svarðlagið, heldur halda honum sér. Ekki er þörf á að geyma hann á sérstakan hátt.

Við frágang þarf að líta til landslags í kring og reyna að móta raskaða svæðið á svipaðan hátt og landslagið ef mögulegt er. Yfirborð ætti að reyna að hafa hrjúft því þá er auðveldara fyrir fræ að festa rætur. Forðast ber að mynda svæði þar sem vatn safnast fyrir.

Þegar búið er að móta raskaða svæðið er jarðveginum og svarðlaginu, sem haldið var til hliðar bætt ofaná. Fyrst a.m.k. 20 cm af jarðveginum, sem kom undan svarðlaginu og að lokum er svarðlaginu sjálfu jafnað yfir, helst einnig um 20 cm lag.

Leiðbeiningar

Við lokafrágang á röskuðu svæði, þarf að líta til þess í hve langan tíma svarðlagið var haugsett.

Svarðlagið nýtt strax

Ef svarðlagið er nýtt strax við frágang á nýju svæði þarf ekki að sá fræblöndu heldur dugar að bera á tilbúinn áburð (sjá nánar í kaflanum um áburð). Þá ætti fræforðinn að vera lifandi í svarðlaginu og taka við sér við áburðargjöf. Best er að dreifa áburðinum á tímabilinu frá miðjum maí til miðs júlí, því fyrr því betra. Ekki á að bera á eftir miðjan júlí heldur fresta áburðargjöf til næsta árs. Endurtaka þarf áburðargjöfina árið eftir, jafnvel tvö ár, ef gróður tekur illa við sér.

Svarðlag geymt að vetri til

Ef unnið er að vetri og svarðlagið er haugsett er best að dreifa úr því fyrir vorið. Helst ætti að reyna að hafa það sem skemmstan tíma í haug. Þá ætti fræforðinn að vera lifandi í svarðlaginu og taka við sér við áburðargjöf. Best er að dreifa áburðinum á tímabilinu frá miðjum maí til miðs júlí, því fyrr því betra. Ekki á að bera á eftir miðjan júlí heldur fresta áburðargjöf til næsta árs. Endurtaka þarf áburðargjöfina árið eftir, jafnvel tvö ár, ef gróður tekur illa við sér.

Svarðlag geymt um tíma að sumri

Ef svarðlagið hefur verið haugsett í meira en mánuð, að sumri, þarf að dreifa fræblöndu ásamt tilbúnum áburði. Þannig er hægt að loka röskuðu svæði fljótt (sjá nánar í kafla um fræblöndu). Best er að dreifa áburði og fræblöndu á tímabilinu frá miðjum maí til miðs júlí, því fyrr því betra. Ekki á að bera á eftir miðjan júlí heldur fresta áburðargjöf og sáningu til næsta árs. Endurtaka þarf áburðargjöfina árið eftir, jafnvel tvö ár, ef gróður tekur illa við sér.

Svarðlag ekki fyrir hendi við frágang

Ef svarðlagið nægir ekki til að þekja svæði eða land hefur ekki verið gróið, þarf að nota fræ og áburð til að fá þann gróður sem fyrir var eða koma í veg fyrir rof. Meira þarf af fræi og áburði, ef svarðlag er ekki til staðar (sjá kafla um áburð og fræblöndur). Best er að dreifa áburðinum og fræinu á tímabilinu frá miðjum maí til miðs júlí, því fyrr því betra. Ekki á að bera á eftir miðjan júlí heldur fresta áburðargjöf og sáningu til næsta árs. Endurtaka þarf áburðargjöfina árið eftir, jafnvel tvö ár, ef gróður tekur illa við sér.

Við lokafrágang á svæðum þar sem ekki er nægilegt svarðlag, ætti að reyna að hafa yfirborðið hrjúft, en ekki slétta alveg. Hrjúft yfirborð auðveldar fræplöntum að lifa af. Þegar nota á birkifræ er þetta mjög mikilvægt. Þar sem græða skal upp aflagða vegi þarf að rífa þá upp og gera hrjúfa. Í flestum tilfellum ætti að vera nægilegt að rífa upp efstu 10 cm af vegum. Þannig er auðveldara fyrir gróður að festa þar rætur.

Birkikjarr

Þar sem farið er í gegnum birkikjarr getur verið kostur að reyna að taka kjarrið á svipaðan hátt og svarðlagið og geyma eða nýta við frágang á öðrum svæðum. Best er ef hægt er að nýta það strax. Ekki má haugsetja birkikjarrið. Að öðru leiti á það sama við um og svarðlag almennt.

Við rask í birkikjarri þarf í sumum tilfellum ekki að sá heldur getur verið nóg að dreifa tilbúnum áburði og undirbúa þannig jarðveginn fyrir fræfall af birki í kring (Sigurður H. Magnússon, munnleg upplýsingar). Þetta á til dæmis við þar sem birkikjarr er beggja megin vegar sem á að leggja af í þeim tilfellum þarf að rífa upp vegstæðið til að skapa góðar aðstæður fyrir birkið til að spíra. Annarstaðar getur þurft að sá birkifræi í röskuð svæði. Heppilegast væri þá að nota birkifræ af viðkomandi svæði, best er að tína fræið og sá strax að hausti, september – október (Ása L. Aradóttir og Þróstur Eysteinnsson, 1994, Sigurður H. Magnússon, munnleg upplýsingar). Nokkuð mikið þarf að sá af birkifræi þar sem afföll á fyrsta ári eru yfirleitt mjög mikil. Til þess að árangur verði sem bestur þarf landið að vera friðað fyrir sauðfjárbreit eða sauðfjárbreit að vera mjög lítil.

Fræblöndur

Við val á fræi sem nota á við uppgræðslu eftir rask þarf að líta til þess gróðurs sem var á því svæði, sem raskað var. Best væri að nota fræ af tegundum sem voru á viðkomandi svæði, en oft er erfitt að nálgast slíkt fræ, nema það sem fylgir með í svarðlaginu. Innlendar tegundir eru í flestum tilfellum heppilegri til uppgræðslu heldur en erlendar tegundir þar sem þær þurfa ekki áburðargjöf og mynda litla sinu (Jón Guðmundsson, 2008).

Aðaluppistaðan í fræblöndum, sem hægt er að nota til uppgræðslu eftir rask, ætti að vera túnvingull. Hann þolir vel þurrk en hörfar fyrir gróðri svæðisins þegar áburðargjöf líkur. Fræblanda með túnvingli (um 60%), einæru rýgresi og vallarsveifgrasi væri best. Fræþörf er um 250 g/100 m² ef svarðlag er til staðar. Þar sem svarðlagið vantar þarf meira af fræi eða um 400 g/100 m².

Áburður

Við uppgræðslu á að nota tilbúinn áburð, sem inniheldur köfnunarefni (N), fosfór (P) og brennistein (S). Best er að nota áburð með um 23-26% N, 7-14% P og um 2% S. Nota þarf um 150-200 kg/ha af áburðarblöndu, nema þar sem svarðlag er ekki fyrir hendi þá þarf að nota meiri áburð eða 200-250 kg/ha.

Yfirlit

Við upphaf framkvæmda.

1. Svarðlagið, efstu 20 cm, er tekið ofanaf og nýtt strax á annað svæði eða geymt í lágum haugum.
2. Annar jarðvegur (20 cm), sem er undir svarðlaginu, er einnig geymdur til frágangs síðar.

Að loknum framkvæmdum.

3. Land mótað, tekið tillit til landslags í kringum framkvæmdasvæðið.
4. Annar jarðvegur (20 cm), sem hefur verið geymdur, er jafnað yfir raskaða svæðið.
5. Frágangur á svarðlaginu fer eftir árstíma og hvort því sé dreift á strax eða geymt:
 - a. Ef svarðlagið er nýtt strax: Bera tilbúinn áburð á svæðið fyrir miðjan júlí.
 - b. Ef svarðlag er geymt að vetri og dreift fyrir vorið: Bera tilbúinn áburð á svæðið fyrir miðjan júlí.
 - c. Ef svarðlag hefur verið geymt lengur en mánuð, að sumri: Sá fræi/fræblöndu og bera á tilbúinn áburð.
 - d. Ef ekki er svarðlag fyrir hendi: Sá fræi/fræblöndu og bera á tilbúinn áburð.
 - e. Ef ekki er svarðlag fyrir hendi í birkikjarri: Bera á tilbúinn áburð.
6. Endurtaka þarf áburðargjöfina árið eftir, jafnvel tvö ár, ef gróður tekur illa við sér.

Heimildir

Ása Aradóttir, Hersir Gíslason, Skúli Guðbjarnarson, Kristín Svavarsdóttir og Hafdís Eygló Jónsdóttir (2007). *Notkun svarðlags við uppgræðslu námusvæða*. Fræðaðing landbúnaðarins, 4, Reykjavík. 544-548.

Ása L. Aradóttir og Þröstur Eysteinnsson (1994). *Birkifræ söfnun og sáning*. Morgunblaðið 16. október 1994.

Guðmundur Arason, Gunnar Bjarnason, Björn Stefánsson o.fl. (2002). *Námur*. Efnistaka og frágangur. Embætti veiðimálastjóra, Hafrannsóknarstofnun, Iðnaðarráðuneytið, Landgræðsla ríkisins, Landsvirkjun, Náttúruvernd ríkisins, Samband íslenskra sveitarfélaga, Siglingastofnun Íslands, Umhverfisstofnun, Vegagerðin og Veiðimálastofnun, 75 s.

Hafdís Sturlaugsdóttir (2008). *Leiðbeiningar við frágang eftir vegagerð vegna framkvæmda á Dettifossvegi*. Náttúrustofa Vestfjarða nr. 11-08.

Hersir Gíslason, Ása L. Aradóttir og Jóhannes B. Jónsson (2008). *Nýting svarðlags við uppgræðslu námusvæða*. Áfangaskýrsla 2007. Vegagerðin.

Jón Guðmundsson (2008). *Uppgræðsla vegfláa með innlendum úthagategundum, 2007*. Úttekt á tilraunareitum í vegfláa í Hrunamannahreppi. Tilraun í vegfláa við Þorlákshöfn. Landbúnaðarháskóli Íslands, Umhverfiseild.



Umhverfisstofnun

Environment and Food Agency of Iceland

• Suðurlandsbraut 24
IS - 108 Reykjavík, Ísland

☎ (+354) 591 2000

Fax (+354) 591 2010

umhverfisstofnun@ust.is

www.umhverfisstofnun.is

Ágæti viðtakandi

Reykjavík, 12. janúar 2006

Tilvísun: UST20051000025/mik

TILKYNNING

Leiðbeiningar Umhverfisstofnunar um mat á röskun og endurheimt votlendis

Leiðbeiningarnar eru unnar í samvinnu við nefnd um endurheimt votlendis

Umhverfisstofnun hefur í samvinnu við nefnd um endurheimt votlendis og Vegagerðina unnið að leiðbeiningum um mat á röskun votlendis vegna framkvæmda og mat á endurheimt votlendis. Leiðbeiningarnar eru viðmiðunarreglur um annars vegar framangreint mat á röskun og endurheimt og hins vegar almennar viðmiðunarreglur um til hvers skuli líta þegar votlendi er endurheimt vegna tiltekinnar framkvæmda. Það sem er skoðað er m.a. flatarmál endurheimts votlendis, gerð votlendisins, hvar það er endurheimt, inneign endurheimts votlendis og hvaða votlendisgerðir þarf að meta sérstaklega o.s.frv.

Mikilvægt er að í viðmiðunarreglunum kemur fram að möguleikinn á að endurheimta votlendi á ekki að stuðla að röskun náttúrulegs votlendis heldur er einungis mótvægisáðgerð ef ekki er hægt að komast hjá því að votlendi sé raskað.

Vegagerðin hefur samþykkt viðmiðunarreglurnar fyrir sitt leyti og verða þær því notaðar sem verklagsreglur ef framkvæmdir á hennar vegum kalla á endurheimt votlendis.

Umhverfisstofnun er full ljóst að það getur verið mjög erfitt að meta endurheimt votlendis og röskun fyrir fjölda votlendisgerða t.d. votlendis við strendur landsins svo sem leira. Það mun því alltaf þurfa að meta ákveðnar votlendisgerðir sérstaklega ef þær falla ekki innan þess sem kemur fram í leiðbeiningunum.

Viðmiðunarreglurnar munu verða endurbættar ef reynslan sýnir að þörf er á því.

Virðingarfyllt


Trausti Baldursson

Leiðbeiningar Umhverfisstofnunar um mat á röskun/endurheimt votlendis vegna vegaf framkvæmda og annarra framkvæmda sem við geta átt

Leiðbeiningarnar eru unnar í samvinnu við nefnd um endurheimt votlendis

Bakgrunnur:

Til grundvallar við gerð eftirfarandi leiðbeininga var notast við niðurstöður rannsókna Hlyns Óskarssonar á Rannsóknastofnun landbúnaðarins (nú LBHÍ), á röskun votlendis út frá vegaf framkvæmdum, sem unnar hafa verið fyrir Vegagerðina. Rannsóknirnar tóku til nokkurra mismunandi votlendissvæða á Norður- og Vesturlandi og niðurstöður sýna að áhrif framkvæmda eru einkum háð votlendisgerð annarsvegar og legu vegstæðis hins vegar. Þá taka leiðbeiningar þessar einnig mið af þekkingu um mismunandi eiginleika og svörun votlendisgerða.

Sumarið 2002 voru misítarlegar útgáfur matsleiðbeininga reyndar á tveimur svæðum (Þverárfjallsleið og Hárekstaðaleið). Ítarlegri útgáfan fólst í því að reikna út stærð raskaðs svæðis fyrir hvert og eitt votlendissvæði fyrir sig. Var þá stærð þess sérstaklega metin og umfang rasks áætlað með hliðsjón af fyrrgreindum rannsóknum. Einfaldari útgáfan byggðist á því að notast við heildarlengd vegar um hvert svæði og margfalda með meðaltalsstuðlum sem byggðir eru á fyrrgreindum rannsóknum. Þar sem báðar útgáfurnar gáfu svipaða niðurstöður var ákveðið að mæla með einfaldari útgáfunni þar sem hún reyndist verulega vinnusparandi. Leiðbeiningarnar eru því settar fram í þessu einfaldara formi til að auðvelda alla notkun á þeim.

Almennt um notkun leiðbeininganna:

Leiðbeiningar hér að neðan eru fyrst og fremst miðaðar við röskun á votlendi vegna vegagerðar. Leiðbeiningarnar má þó nota til viðmiðunar við aðrar framkvæmdir eftir því sem við á.

Oftast er það framkvæmdaraðili sem sér um að láta meta röskun á votlendi. Til dæmis í þeim tilvikum sem endurheimt votlendis hefur verið sett sem skilyrði sem mótvægisáðgerð í úrskurði um mat á umhverfisáhrifum.

Til að **meta** endurheimt votlendis má nota þessar leiðbeiningar á sama hátt en í gagnstæða átt ef t.d. um er að ræða að endurheimta votlendi með því að fylla upp í skurði eða loka skurðum í hallamýrum eða flóum. Ef endurheimtin er ekki aðeins bundin við svæði meðfram skurði heldur einnig svæði innan skurða sem lokað er þarf að meta endurheimt hverju sinni miðað við aðstæður. Ef um er að ræða að endurheimta flæðimýrar, sjávarfitjar, eða leirur þarf að meta endurheimt votlendis hverju sinni miðað við aðstæður, sjá lið C.

Leiðbeiningar / reglur um endurheimt votlendis:

Við framkvæmd eftirfarandi reglna skal taka m.a. mið af lögum um náttúruvernd nr. 44/1999, lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 og af alþjóðasamningum sem varða líffræðilega fjölbreytni og verndun votlendis s.s. Ramsarsamningnum.

Umhverfisstofnun telur að við endurheimt votlendis verði að líta til eftirfarandi þátta:

1. að aldrei sé endurheimt minna flatarmál af votlendi en raskað var
2. að leitast sé við að endurheimta svipaða votlendisgerð og tapast sé þess kostur
3. að endurheimt votlendis vegna framkvæmda sé í sama landshluta og framkvæmdin á sér stað, en þó sé litið á hverja framkvæmd fyrir sig, sjá til dæmis svæðaskiptingu Vegagerðarinnar til viðmiðunar
4. að framkvæmdaraðili geti endurheimt meira votlendi en hann hefur verið skildaður til og þannig átt inneign af endurheimtu votlendi, sjá þó lið 2 og 3
5. að „inneign“ framkvæmdaraðila af endurheimtu votlendi verði ekki hvatning til þess að náttúrulegu votlendi sé spillt í næstu framkvæmd
6. að endurheimt votlendis vegna framkvæmda skuli að jafnaði hefjast samtímis framkvæmdum, en þó ekki seinna en innan þriggja ára frá því að þær hófust, skoða skal sérstaklega stærri verkefni m.t.t. inneignar
7. að framkvæmdaraðili haldi skrá yfir votlendi sem raskað var eða endurheimt á hans vegum
8. að endurheimt votlendis sem mótvægisgerð vegna tiltekinnar framkvæmdar sé staðfest af viðkomandi stjórnvaldi
9. að ef ekki næst samkomulag um endurheimt votlendis vegna framkvæmda skal þriggja manna nefnd úrskurða í málinu. Nefndin skal skipuð einum fulltrúa frá framkvæmdaraðila einum fulltrúa frá Umhverfisstofnun og einum óháðum aðila með sérþekkingu á sviði „votlendismála“ og bæði framkvæmdaraðili og Umhverfisstofnun samþykkja.

Leiðbeiningar um mat á votlendi sem raskast

- A. Votlendisblettir sem eru 5 ha eða minni teljast allir raskaðir ef vegir eru lagðir um þá. Endurheimt svæði skal því vera ígildi þeirra að flatarmáli. Ef vegaf framkvæmd er í jaðri votlendissvæðis skal meta það sérstaklega.

Um stærri votlendi gildir eftirfarandi:

- B. Heildarlengd vegar um viðkomandi votlendi er grunneining matsins (*dæmi: Við aðstæður þar sem 300 metra langur vegkaflí liggur um votlendi er talan 300 notuð sem margfeldistuðull í eftirfarandi reiknireglum*).

B.1 Vegur sker hallamýri (talsverð hreyfing á vatni undan halla, meginrask verður neðan vegar):

- Vegur sker ofan miðju votlendis: raskað svæði er 150 m breitt => heildarlengd vegar er margfölduð með 150 m. (dæmi: 300 m langur vegkaflí liggur efst í hallamýri → $300\text{ m} \times 150\text{ m} = 45.000\text{ m}^2 = 4,5\text{ hektarar}$).
- Vegur sker neðan miðju votlendis: raskað svæði er 75 m breitt => = heildarlengd vegar er margfölduð með 75 m. (dæmi: 300 m langur vegkaflí liggur neðarlega í hallamýri → $300\text{ m} \times 75\text{ m} = 22.500\text{ m}^2 = 2,25\text{ hektarar}$).

B.2 Vegur liggur um flóamýri / dalabotnamýri (svæði þar sem lítil hreyfing er á vatni):

- Raskað svæði er 75 m breitt. Heildarlengd vegar um votlendið er margfölduð með 75 m. (dæmi: 300 m langur vegkaflí liggur um flóamýri → $300\text{ m} \times 75\text{ m} = 22.5000\text{ m}^2 = 2,25\text{ hektarar}$).

C. Vegur liggur um flæðimýri / sjávarfitjar / leirur (svæði þar sem flóða gætir reglulega):

- Stærð raskaðs svæðis er metið hverju sinni eftir aðstæðum. Meginreglan er sú að allt það svæði sem verður fyrir breytingum á vatnafari telst raskað, þ.e. ef, sökum framkvæmda, tekur fyrir reglulega aðkomu vatns á svæðið (t.d. vorflóð, sjávarföll) telst svæðið raskað.

Dæmi til frekari útskýringar:

Við gefna framkvæmd liggur væntanlegur vegur um fjögur votlendissvæði. Vegurinn vindur sig upp hlið þar sem 600 m langur kaflí liggur efst í hallamýri og annar 400 m kaflí liggur ofarlega í hallamýri. Vegurinn liggur síðan yfir heiði þar sem 1200 m langur kaflí liggur um flóamýri. Niður af heiðinni liggur síðan vegurinn um hallamýri þar sem um 700 m langur kaflí sker mýrina neðarlega.

Í þessu dæmi væri raskið samkvæmt reglunum metið sem eftirfarandi:

$$\begin{aligned} 600\text{ m} \times 150\text{ m} &= 9,0\text{ hektarar} \\ 400\text{ m} \times 150\text{ m} &= 6,0\text{ hektarar} \\ 1200\text{ m} \times 75\text{ m} &= 9,0\text{ hektarar} \\ 700\text{ m} \times 75\text{ m} &= 5,3\text{ hektarar} \end{aligned}$$

$$\text{ALLS} = 29,3\text{ hektarar}$$

Viðmið Náttúrustofu Vestfjarða sem notuð voru við greiningu á gildi landslags.

Fjölbreytileiki

Mikið gildi

Mikil fjölbreytni í náttúrulegu og/eða menningarsögulegu innihaldi. Fjölbreytt landform. Mismunandi yfirborðsþekja myndar margskonar mynstur. Landslag með mikið af vötnum eða fjörur og flóar með mikið af skerjum, hólum og eyjum. Ár með mörgum fossum, flúðum og lygnum hyljum.

Miðlungs gildi

Landslag með miðlungs fjölbreytni og óljósari skil á milli andstæðna. Einkenni landslagsrýmis og útlínur minni. Strandlína með minni fjölbreytni og einsleitu gróðurfari.

Lítið gildi

Lítill fjölbreytileiki í landformum eða gróðurfari.

Heildstæði / samfelldni

Mikið gildi

Landslag þar sem ólíkir þættir passa saman á heildstæðan máta. Opið víðsýnt landslag, grófgerðir og opnir dalir, samfelld strandsvæði, stór heildstæð svæði með einkennandi menningarlandslagi með sögulegt eða fagurfræðilegt gildi. Gróður með náttúrulegt yfirbragð (án augljósar mannlegrar röskunar).

Miðlungs gildi

Miðlungs heildstæði eða samfella í landslagi. Einstaka landslagsþættir minna áberandi. Sérstök landform ekki ráðandi.

Lítið gildi

Ósamfellt landslag án einkennandi þátta og með lágt fagurfræðilegt gildi. Einstaka landslagsþættir rýra eða eyðileggja heildarmynd landslagsins. Landslag er flatt og án sérstakra opinna svæða.

Mikilfengleiki / upplifun

Mikið gildi

Landslag með sérstaka, dramatíska, eða minnisstæða eiginleika. Sterkur staðarandi – minnisstæði staðarins mikið. Miklar andstæður í landslagi s.s. milli vatns og lands. Mikilvæg kennileiti með áberandi staði eða fyrirbæri sem skera sig úr landslagsheildinni vegna sérstöðu sinnar (stök) eða hafa menningarlega þýðingu (vegna sögulegs eða menningarlegs bakgrunns). Opin svæði með áberandi sjónrænum einkennum og/eða mikilfenglegum mannvirkjum.

Miðlungs gildi

Miðlungsupplifun, skil á milli landslagsforma óljós. Einstaka opin svæði með upplifunargildi.

Lítið gildi

Náttúrulegt landslag er með litlum séreinkennum. Einsleit flöt og lokuð svæði, án mikils útsýnis.

Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson

Greinagerð um fjarðapveranir og rannsóknir fram til ársins 2011

Inngangur

Fyrirhuguð vegagerð í Kjálka-, Kerlingar- og Mjóafirði hefur í för með sér tvær þveranir, annars vegar í Kjálkafirði og hinsvegar í botni eða í mynni Mjóafjarðar. Litlar athuganir eru til á Íslandi um hvaða áhrif þveranir hafa á dýra- og plöntulíf. Í þessari greinagerð er farið yfir hvaða firðir (og vogar) hafa verið þveraðir, hvaða rannsóknir hafa verið gerðar og niðurstöður þeirra. Einnig er sagt frá fyrirhuguðum þverunum en þær eru mislangt komnar í undirbúningsferlinu.

Rannsóknir á þveruðum fjörðum

Í töflu 1 eru taldir upp þeir firðir sem hafa verið þveraðir og hvort rannsóknir á fuglum, fjörum og sjávarbotni hafa verið gerðar fyrir og eftir þverun. Í sumum þessum fjörðum hafa verið gerðar fleiri rannsóknir t.d. athugun á sjávarfítjum, seltu o.fl. Sumar rannsóknir tengjast öðrum verkefnum en ekki er öruggt að þessi listi sé tæmandi.

Tafla 1. Rannsóknir fyrir og eftir þverun fjarða. Ártöl sýna ár þveranna og rannsókna. Raðað eftir ártölum.

Staðir (númer vísa til heimilda)	Ár	Rannsóknir fyrir þverun (ártal)			Rannsóknir eftir þverun (ártal)		
		Fuglar	Fjörur	Botn	Fuglar	Fjörur	Botn
Hraunsfjörður ^{15,5}	1961 ^a	1973, 1999	1973	1973	-	-	-
Borgarfjörður ^{15,13}	1979	1973	1973	1973	-	2000	-
Öndarfjörður ^{12, 18,44}	1980	1974, 1979	1974, 1979		2003, 2004-10 ^b	2006	-
Eyjafjörður ^{16,48}	1986	1974-5	1974		2000		
Dýrafjörður ^{3,18,28, 35, 23,43,44}	1991	1979, 1984-5	1985	1985	2003, 2004-10 ^b	2006	2007
Breiðdalsvík ²⁹	1993	1986	1986	1986			
Skutulsfjörður ^{2,37}	1994	1991-2	1981		2002-2011 ^b	-	-
Gilsfjörður ^{1,4,7,8, 10, 11}	1997	1975, 1988, 1990-1	1975, 1988	1988	1998, 2002-3	1998, 2002-3	1998, 2002-3
Kolgrafafjörður ⁵	2004	1999	1999	1999	-	-	-
Reykjafjörður ^{25,40,}	2008	2001		2002	-	-	-
Mjóifjörður ^{2,25,40,41}	2009	1998, 2001	1999	2002	-	-	-

a – Þveraður í áföngum 1961 og 1987, svo aftur 1993 (sjá Agnar Ingólfsson 2010). Athugun ekki gerð fyrir fyrstu þverun en nokkrar athuganir gerðar vegna hinna tveggja.

b – stopular athuganir.

Eins og sést hafa fimm firðir verið athugaðir eftir að framkvæmdum var lokið (tafla 1). Gerð var rannsókn í Borgarfirði árið 2000 vegna hugsanlegra þverunar á Borgarvogi. Í Eyjafirði hafa verið gerðar fuglaathuganir en þær voru gerðar fyrir Náttúruverndarnefnd Akureyrar (Ævar Petersen og Sverrir Thorstensen 2000). Þrjár firðir hafa verið athugaðir með því markmiði að sjá hvort og/eða hvaða áhrif þveranir hafi haft. Þessar firðir eru Gilsfjörður, Dýrafjörður og Önundarfjörður.

Í töflu 2 eru fyrirhugaðar þveranir og ártöl rannsókna. Bæði tafla 1 og 2 eru ekki tæmandi varðandi heimildir en vert er að nefna hér tvær heimildir, önnur um fjörur við Ísland og lífríki þeirra (Agnar Ingólfsson 2006) og rauðbrystingatalningu Arnþórs Garðarsson og Guðmundar A. Guðmundarsonar (1991) sem þeir gerðu úr flugvél. Þessar tvær heimildir eru mikilvægar um lífríki fjörunnar við Ísland.

Tafla 2. Fjarðaþveranir sem eru fyrirhugaðar eða í athugun og rannsóknir tengdar þeim.

Staðir (númer vísar til heimilda)	Fuglar	Fjörur	Botn
Þorskafjörður ^{1,20,42}	1975, 2001, 2003, 2007	1975, 2003	1974
Djúpifjörður ^{1,20,42}	1975, 2001, 2003, 2007	1975, 2003	
Gufufjörður ^{1,20,42}	1975, 2001, 2003, 2007	1975, 2003	
Grunnafjörður ^{24,45}	2008	2008	
Leiruvogur (Sundabraut) ^{6,17,32,33}	1974, 1998, 2006, 2009	1971-97 ^a	1998
Kollafjörður (Sundabraut) ^{32,34}	2006		2006
Kjálkafjörður ^{20,21,22,46,47}	2003, 2006, 2007	2006	
Mjóifjörður/Kerlingarfjörður ^{20,21,22,46,47}	2003, 2006, 2007	2006, 2009	
Berufjörður ^{26,27}	2009	2009	

a = ýmsar athuganir líffræðinema við Háskóla Íslands.

Eins og sjá má í töflu 1 þá hafa þó margir firðir/vogar verið þveraðir og hugsanlega gætu níu bæst við (tafla 2). Rannsóknir hafa nær undantekningarlaust verið gerðar fyrir þverun þessara fjarða en lítið verið fylgst með dýralífi eða öðrum umhverfispáttum eftir að framkvæmdum er lokið.

Vöktun

Það er ekki skipuleg vöktun í gangi á þessum fjörðum sem hafa verið þveraðir (tafla 1). Rannsóknum í Gilsfirði er lokið og það sama má segja um Önundar- og Dýrafjörð. Náttúrustofur, Náttúrufræðistofnun Íslands, Líffræðistofnun Háskólans og Vegagerðin gera samt sem áður athuganir í þessum fjörðum sem geta bæði tengst öðrum verkefnum eða eru athugun á hvort breytingar hafi orðið á sérstökum umhverfispáttum. Sem dæmi, þá sér Náttúrufræðistofnun Íslands í samvinnu við Náttúrustofurnar um arnarvöktun, Náttúrustofa Vestfjarða er með fuglatalningar að vori til Önundarfirði og Vegagerðin ætlar að láta mæla flóðhæð í Dýrafirði og í Kolgrafarfirði í maí á þessu ári.

Rannsóknir bæði fyrir og eftir

Gilsfjörður, Borgarfjörður, Dýrafjörður og Önundarfjörður hafa verið rannsakaðir ágætlega, bæði fyrir og eftir þverun. Í Gilsfirði eru ekki full vatnsskipti eftir þverun en í hinum fjörðunum er talið að vatnsskiptin hafi breyst lítið. Rannsóknir í Önundar- og Dýrafirði voru styrktar af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar.

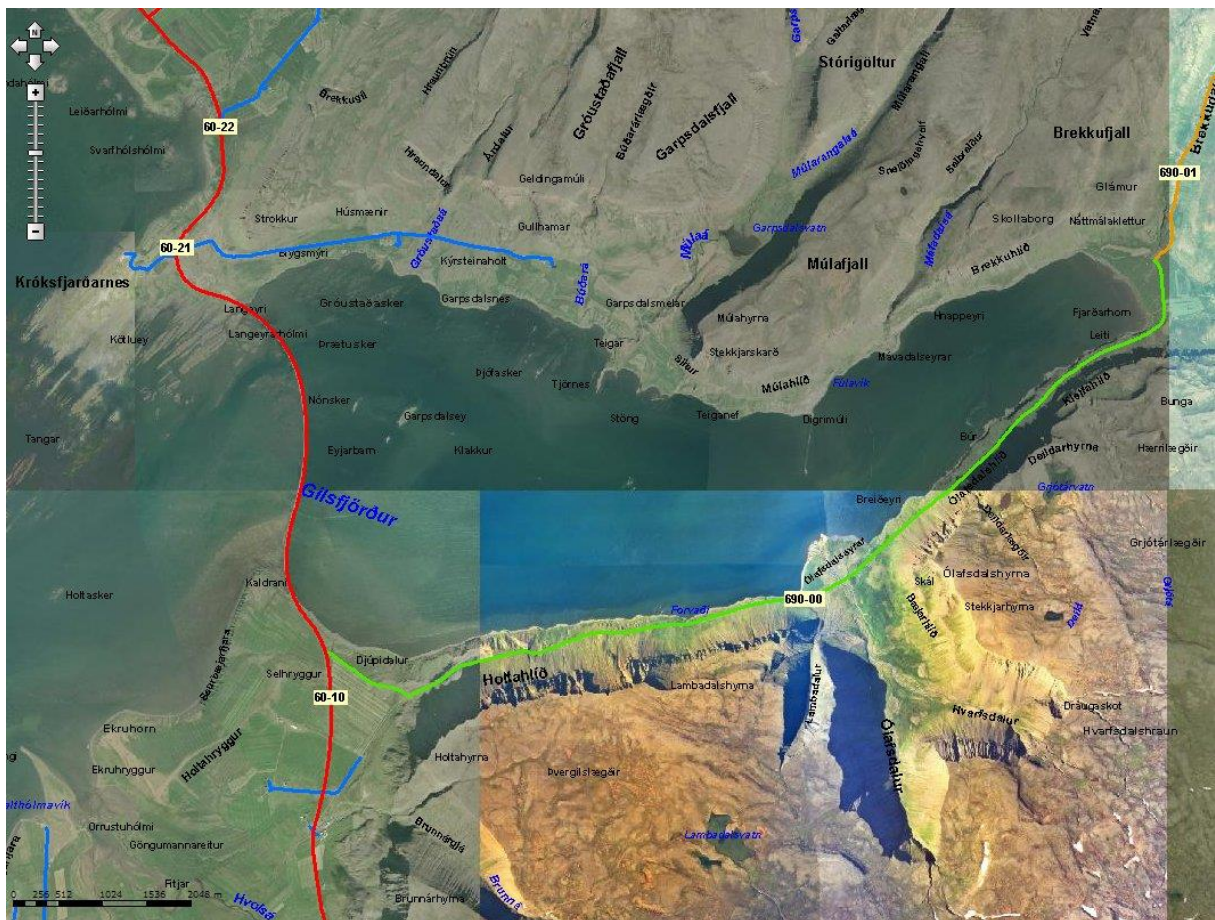
Gilsfjörður

Eitt til tvö ár frá lokun fjarðarins.

Strax sáust breytingar sem mátti rekja til þverun fjarðarins, einu ári frá lokun hans. Rauðbrystingar notuðu ekki lengur svæði innan fyllingar til fæðuöflunar. Þari drapst í stórum stíl, bæði fyrir innan og utan þverun. Ástæðan fyrir að þarinn drapst fyrir utan var líklega vegna þess að það fjarði meira og þarinn hefur líklega ofþornað. Ekki var hægt að skýra með öruggum hætti af hverju þarinn drapst fyrir innan fyllingu. Eins og gefur að skilja þá urðu einnig talsverðar breytingar á smádýralífi í þaraskóginum. Ekki urðu breytingar á dílaskarfs- og arnarvarpi og líklega ekki á æðarfugli nema það kollur með unga notuðu svæði fyrir utan brú í meira mæli (Agnar Ingólfsson 2000).

Fimm til sex ár eftir lokun fjarðarins.

Rauðbrystingar sjást ekki fyrir innan þverun. Þeir virðast nota eitt svæði fyrir utan þverun meira heldur en þeir gerðu áður en framkvæmdir hófust. Það fjarar einnig meira út af því. Fjöldi hreiðra hjá æðarfugli innan þverunar hefur lítið breyst en kollur með unga nota frekar svæði fyrir utan þverun til að ala upp ungana. Dílaskarfsvarpið í Eyjarbarni hefur minnkað eftir 2001 og er engin skýring á því þar sem varpið stækkaði á árunum 1997-8 (framkvæmdarárin) og fjölgun hefur verið í nálægum vörpum. Ekkert bendir til að framkvæmdir hafi haft umtalsverð áhrif á arnarvarpið. Ári eftir þverun fjarðarins sáust merki þess að þaraplöntur hefðu drepist í stórum stíl og á árunum 2002-2003 sáust einungis fáeinar plöntur á stangli. Breytingar á smádýralífi hafa einnig orðið talsverðar, sumar tegundir sjást ekki lengur fyrir innan þverun en fáeinar sýna aukningu í fjölda (Agnar Ingólfsson 2005).



Mynd 1. Gilsfjörður.

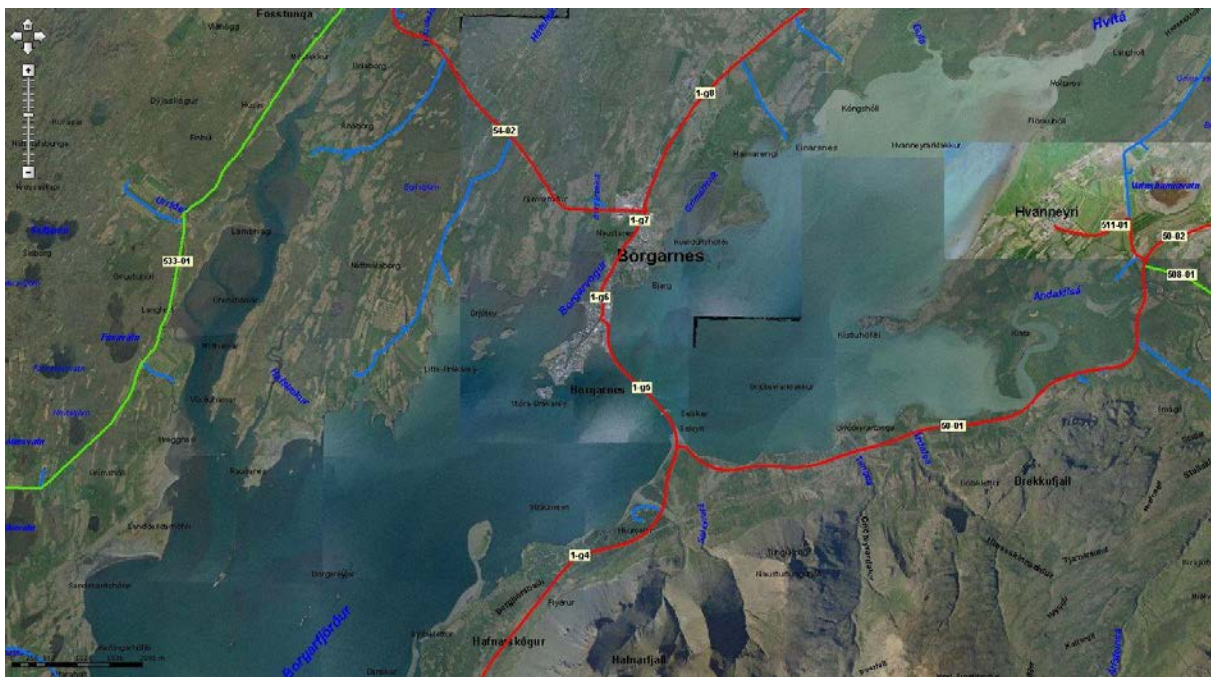
Breyting á seltu hefur verið nokkur og er best að vitna beint í Agnar Ingólfsson (2005, bls 24) „Spá: Sjávarselta innan vegar verður um 88-90% af sjávarseltu fyrir þverun (þ.e. nálægt 28-30 ppt), en í miklum vorleysingum, sem búast má við á 5-10 ára fresti, gæti hún lækkað tímabundið niður í 65-70% af sjávarseltu.

Reynd: Sjávarselta innan vegar er nú oft um 18-22 ppt að vor- og sumarlagi, eða aðeins um 70-75% af því sem var fyrir þverun. Seltan er á þessum tíma afar sveiflött á stórstreymi, og getur breyst um allt að 10 ppt á nokkrum klukkustundum. Eru þetta mun meiri sveiflur en fyrir þverun. Þessari aukningu á sveiflum hafði ekki verið spáð, enda virðast þær nokkuð óreglulegar. Hins vegar benda mælingar Vegagerðarinnar til þess að selta fari nú að jafnaði vaxandi eftir því sem á líður árið og að vetrarlagi er hún jafnvel hærri en hún var fyrir þverun. Því kann spáin um seltulækkun að hafa gengið eftir að meðaltali þegar litið er á árið í heild. Hugsanlegt virðist að lág og sveiflött selta að vorlagi geti haft áhrif á afkomu sumra tegunda dýra og plantna.“

Þó rauðbrystingur noti ekki lengur leirur fyrir innan þverun þá er líklegt að þau svæði hafi ekki verið mikilvæg fyrir hann fyrir þverun. Smádyralíf var mun minna í leirum fyrir innan brú heldur en fyrir utan. Það er líklegt að fuglinn hafi notað svæði til lengingar á fæðuöflunartímanum því þessar leirur stóðu enn upp úr á meðan flætt hafði yfir leirur fyrir utan þverun (Agnar Ingólfsson 2007).

Borgarfjörður

Athuganir voru gerðar á fuglum, sjávarbotni og fjörum árið 1973 (Agnar Ingólfsson og Svend-AAge Malmberg 1974). Árið 2000 voru gerðar leiruathuganir á fjörum stöðum sem voru á sama stað eða nálægt athugunarstöðvum árið 1973. Samanburður á þessum sýnum er erfiður þar sem ekki var notað sama stærð af sigti og þetta voru fáar athugunarstöðvar. Þessar leirur sem voru athugaðar eru líflitlar en þó virtist vera meira líf í síðari athuguninni (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000).



Mynd 2. Borgarfjörður.

Dýrafjörður

Líffræðistofnun athugaði fugla, fjörur og sjávarbotn fyrir þverun (Agnar Ingólfsson 1986; Arnþór Garðarsson o.fl. 1980; Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1986; Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986;) en Náttúrustofa Vestfjarða athugaði þessa umhverfisþætti 2003, 2006 og 2007, eða 12-16 árum eftir að þverun fjarðarins (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2008c; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008a and b). Fjörðurinn var þveraður 1991 og opnaður fyrir umferð 1992.



Mynd 3. Dýrafjörður.

Athuganir voru gerðar í byrjun júlí árið 2003 en einnig voru taldir einstaklingar af nokkrum tegundum vorið 2003. Fyrir innan brú voru 1211 æðarbliki 1985 en 1308 árið 2003. Fyrir utan brú (að Þingeyri) voru 399 í júlí 1985 en 143 í júlí 2003. Æðarkollur voru aðeins færri í júlí 2003, bæði fyrir innan og utan brú en árið 1985. Afar lítill munur er á þessum tölum á milli ára. Talningar á vaðfuglum í töflu 3 sýna einungis að þessar tegundir eru enn að nota svæði fyrir innan brú og á Lambadalseyrinni sjálfri.

Athugað var smádýralíf í fjörum fyrir innan og utan brú, bæði fyrir og eftir þverun. Sömu ættir smádýralífsins fundust í báðum rannsóknum og flestar tegundir voru þær sömu. Nokkrar marflær af ættkvísl *Gammarus* hafa enn ekki verið greindar til tegundar í síðari rannsókn en búast má við að þetta séu þær sömu og voru í fyrri rannsókn. Sama má segja um nokkrar burstaormstegundir.

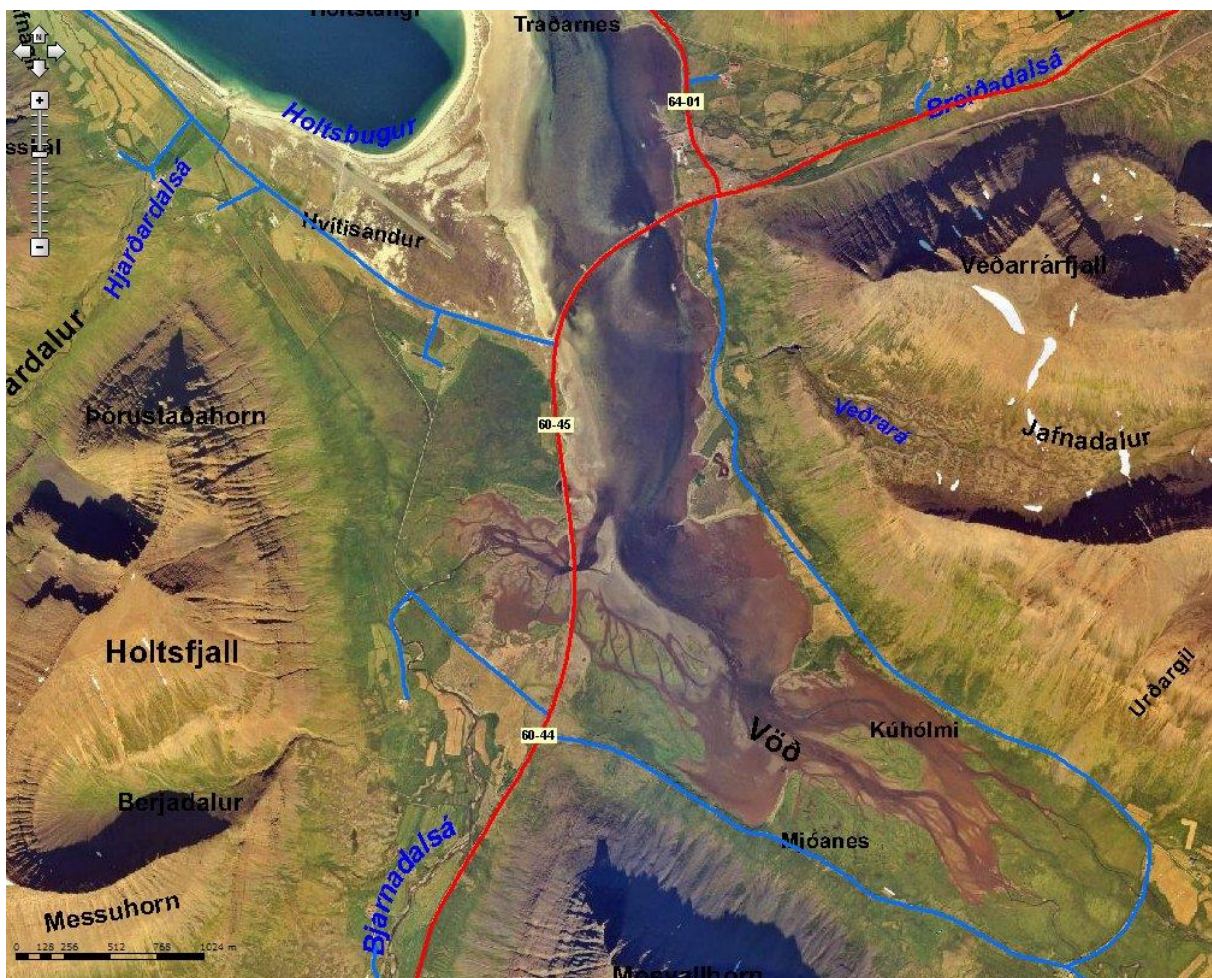
Í fyrri botndýrathugun voru eftirtaldar tegundir sem voru ekki í þeirri síðari: Samlokan (Bivalvia) auðnuskel (*Crenella decussata*), burstaormur (Polychaeta) af ættinni Flabelligeridae (t.d. ættkvíslarnar *Brada* og *Flabelligera* sp.) og pungrækjan (Cumacea) *Eudorella emarginata*.

Burstaormurinn *Brada villosa* var algengur á mörgum stöðvum í fyrri rannsókn og *Eudorella emarginata* er algeng í Vestfirskum fjörðum og fannst á nokkrum stöðvum í fyrri rannsókn. Aftur á móti fundust tegundir nú sem ekki fundust í fyrri rannsókn, sem eru: samlokurnar, hjartarskel (*Cardium edule*), báruskel (*Cardium ciliatum*), kolkuskel (*Yoldia hyperborica*) og gljáhnytla (*Nucula tenuis*), pungrækja af ættkvíslinni *Leucon* og marflóin *Corophium bonelli*. Hjartarskel, báruskel, kolkuskel og *Leucon* pungrækjan voru frekar sjaldgæfar í rannsókninni og ekki ólíklegt að þær hafi, fyrir tilviljun ekki fundist í fyrri rannsókn. Gljáhnytla var aftur á móti algeng í síðari rannsókninni og marflóin *Corophium bonelli* var frekar algeng.

Þessi munur á rannsóknum getur verið tilviljun (finnst eða finnst ekki) en gæti einnig tengst þeim breytingum sem hafa orðið á lífríki landsins en t.d. er hjartarskel tiltölulega nýr landnemi (Ingimar Óskarsson 1982). Það eru engar breytingar á dýralífi sem hægt er að tengja beint við þverunina.

Önundarfjörður

Gerðar voru leiruathuganir 1974 og 1979 og fuglaathugun 1979 í Önundarfirði fyrir þverun (Agnar Ingólfsson 1974; Arnþór Garðarsson o.fl. 1980). Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson töldu fugla í Önundarfirði árið 1985 og Náttúrustofa Vestfjarða hóf rannsóknir á fuglum vorið 2003 (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2008c) og á leirum 2006 (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008b). Frá árinu 2004 hafa verið gerðar stopular athuganir á fuglum. Fjörðurinn var þveraður 1980 (mynd 4).



Mynd 4. Önundarfjörður.

Þegar rannsóknin var gerð 1979 þá var mjög kalt vor og má vænta að það hafi haft áhrif á komutíma farfugla og hugsanlega varptíma. en fylgst var með fuglum út maí mánuð það ár. Það er samt afar líklegt að rauðbrystingum og sanderlu sem hafa viðkomu í Önundarfirði hafi fjölgað en það þarf ekki að þýða að aðstæður hafi breyst í firðinum. Jaðrakan hefur einnig fjölgað en honum hefur reyndar fjölgað á landsvísu (Tómas Grétar Gunnarsson og Böðvar Þórisson 2004). Í maí 1979 sáust mest 805 stelkar en 2003 sáust um 1000 og eru þetta svipaðar niðurstöður. Stelkar nota svæði fyrir innan þverun heldur meira til fæðuöflunar en svæðið fyrir utan.

Jaðrakan og sandlóur hafa verið einstaklingsmerktar í Bolungarvík, Önundar- og Dýrafirði. Fuglar frá Bolungarvík og Dýrafirði hafa sést í Önundarfirði í fæðuöflun, bæði vor og síðsumars (óbirt gögn). Það er líklegt að tegund eins og stelkur geri þetta einnig þ.e. noti Önundarfjörð sem fæðuöflunarsvæði.

Fuglar færa sig mikið til innan fjarðarins eftir flóðhæð og getur tímamunur verið allt að klukkutími á milli Holtsodda (rétt fyrir utan brú) og Kúhólma. Fuglar geta því lengt fæðuöflunartíma sinn þó nokkuð en þetta er líka háð tegundum og tunglstöðu (stórstraums og smástraums). Vegagerðin gerði flóðmælingu 1988 og niðurstaðan var að brúin hafi haft áhrif á sjávaryfirborð (Vegagerðin 1988). Þverunin gæti hafa seinkað flóði/fjöru fyrir innan brú og það fjari ekki eins mikið út og var áður. Ef þetta hefur verið raunin þá virðist það ekki hafa haft áhrif á fugla á þessu svæði. Taka verður fram að flóðmælingin var gerð í einungis rúma tvo daga.

Dýralíf í leirum fyrir innan og utan brú virðist vera með svipuðu sniði fyrir og eftir þverun (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008b).

Samantekt

Gilsfjörður, Dýrafjörður og Önundarfjörður hafa verið rannsakaðir bæði fyrir og eftir þverun. Borgarfjörður hefur einnig verið rannsakaður en athuganir eftir þverun voru einungis gerðar á leirum. Í Gilsfirði eru ekki full vatnsskipti eftir þverun en í hinum fjörðunum er talið að vatnsskiptin hafi breyst lítið.

Í Gilsfirði urðu miklar seltubreytingar og á stöðu sjávaryfirborðs. Samfara því urðu talsverðar breytingar á dýralífi.

Í Önundarfirði hafa orðið einhverjar breytingar á sjávaryfirborði en líklega litlar. Rannsóknir á flóðmælingu var einungis í fáeina daga og því ekki hægt að segja til um hverjar breytingarnar eru miðað við árstíma eða yfir allt árið. Það virðist þó ekki hafa haft áhrif á fugla og smádýralíf í leirum.

Í Dýrafirði hafa ekki verið gerðar flóðmælingar en varðandi dýralífið þá virðast áhrifin hafa verið lítil. Fuglar eru að nýta bæði Lambadalseyri og leirur inn í botni fjarðarins til fæðuöflunar. Smádýralíf í fjörum er svipað og var áður. Einhverjar breytingar hafa orðið á botndýralífi en það getur verið tilviljun að sumar tegundir fundust ekki í fyrri eða síðari rannsókn.

Í Borgarfirði virðast litlar breytingar hafa orðið en taka verður þó fram að sýnataka var lítil og ekki var notuð sama stærð af sigti.

Náttúrulegar fjarðarþrengingar auka mismun á flóðtíma fyrir utan og innan þrengingarinnar. Tegund eins og rauðbrystingur nýtir þessar aðstæður til að lengja fæðuöflunartímann en það er ekki víst að þessi svæði fyrir innan séu eins gjöful og fyrir utan. Þverun fjarða má líkja við þessar náttúrulegu fjarðarþrengingar en munurinn er að sú fyrrnefnda er inngríp sem gerist hratt en hið síðarnefnda hefur gerst á löngum tíma. Það er því mikilvægt að þverunin hafi sem minnst áhrif á vatnsskiptin, seltu og sjávarhæð, svo að plöntu- og dýralíf í fjöru og sjávarbotni verði ekki fyrir áfalli og drepist eins og gerðist í Gilsfirði. Dýra- og plöntulíf á strandsvæðum þolir einhverjar breytingar enda eru þarna lífverur sem lifa við miklar náttúrulegar sveiflur á hverjum degi en einnig árstíðarbundið. Dýr og plöntur sem lifa neðan fjöru í jafnsöltum sjó eru mun viðkvæmari og stundum valda litlar umhverfisbreytingar miklum áhrifum því lífverurnar lifa á mörkum sinna kjör búsvæða.

Þveranir eru inngríp í náttúruna og hafa alltaf áhrif. Séu full vatnsskipti eftir þverun og lítil breyting á útslagi sjávarfalla verða afleiðingar á lífríkið oft lítt merkjanlegar.

Heimildir

- 1 Agnar Ingólfsson. 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpaþfjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 8.
- 2 Agnar Ingólfsson. 1984. Athuganir á fjörum í Skutulsfirði og annarra fjarða við Ísafjarðardjúp. Líffræðistofnun Háskólans.
- 3 Agnar Ingólfsson. 1986. Fjörulíf í innanverðum Dýrafirði. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 24.
- 4 Agnar Ingólfsson. 1990. Athuganir á rauðbrystingum í Gilsfirði í maí 1990. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 29.
- 5 Agnar Ingólfsson. 1999a. Rannsóknir á lífríki í Kolgrafafirði. Fuglar, fjörur og sjávarbotn. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 47.
- 6 Agnar Ingólfsson. 1999b. Lífríki í leirum í Leiruvogi og við Blikastaði. Unnið fyrir verkefnastjórn Sundabrautar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 51.
- 7 Agnar Ingólfsson. 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Önnur rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis um ári eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans.
- 8 Agnar Ingólfsson. 2005. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Þriðja rannsóknalota: Ástand umhverfis og lífríkis fimm til sex árum eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 74.
- 9 Agnar Ingólfsson. 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. The Zoology of Iceland I, 7:1-85.
- 10 Agnar Ingólfsson. 2007. The near-closure of a lagoon in western Iceland: how accurate were predictions of impacts on environment and biota? J Coast Conserv, 11:75–90.
- 11 Agnar Ingólfsson. 2010. Náttúruverndargildi íslensku fjörunnar og aðsteðjandi hættur. Náttúrufræðingurinn 79 (1-4), bls. 19-28.
- 12 Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 1975. Forkönnun á lífríki Laxárvogs, Álftafjarðar og Önundarfjarðar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 4.
- 13 Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 2000. Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 53.
- 14 Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson. 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 26.
- 15 Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg. 1974. Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 3.
- 16 Arnþór Garðarsson, Agnar Ingólfsson og Jón Eldon. 1976. Lokaskýrsla um rannsóknir á óshólmasvæði Eyjarfjarðarár 1974 og 1975. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 7.
- 17 Arnþór Garðarsson, Jónbjörn Pálsson og Agnar Ingólfsson. 1974. Könnun á og kortlagning lífríkis í suðurhluta Leiruvogs nærri Reykjavíkur. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 2.

- 18 Arnþór Garðarsson, Ólafur Karl Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980. Rannsóknir í Önundarfirði og víðar á Vestfjörðum 1979: Fuglar og fjörur. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 12.
- 19 Arnþór Garðarsson og Guðmundur A. Guðmundsson. 1991. Yfirlit um gildi einstakra fjörusvæða fyrir vaðfugla. Áfangaskýrsla.
- 20 Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2005. Fuglalíf í Gufudalssveit og nágrenni. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, nr. 6-05.
- 21 Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2008a. Rauðbrystingur í Barðastrandarsýslum 2006-2007. Náttúrustofa Vestfjarða, nr. 1-08.
- 22 Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2008b. Fuglaathuganir frá Eiði í Vattarfirði að Þverá í Kjálkafirði. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 13-08.
- 23 Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2008c. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði: Fuglar. Áfangaskýrsla 5. Styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 19-08.
- 24 Böðvar Þórisson, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson. Fuglatalningar í Grunnafirði 2008. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 17-08.
- 25 Böðvar Þórisson, Hafsteinn H. Gunnarsson og Þorleifur Eiríksson. Fuglalíf frá Mjóafirði yfir í Ísafjörð. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 1-03.
- 26 Erlín Emma Jóhannsdóttir, Cristian Gallo og Þorleifur Eiríksson. 2009. Lífríki í fjöru og leiru í Berufirði. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Austurlands, NA-090089.
- 27 Erlín Emma Jóhannsdóttir, Gerður Guðmundsdóttir, Guðrún Áslaug Jónsdóttir, Halldór W. Stefánsson, Kristín Ágústsdóttir og Skarphéðinn G. Þórisson. 2009. Gróður, fuglar, hreindýr og verndargildi á og við vegarstæði yfir Öxi, í Skriðdal og um botn Berufjarðar. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Austurlands, NA-090090.
- 28 Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson. 1986. Fuglaathuganir í Dýrafirði og Önundarfirði 1985. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 23.
- 29 Guðmundur Víðir Helgason, Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 1988. Könnun á leiru í Breiðdalsvík 1986.
- 30 Guðmundur Víðir Helgason og Jörundur Svavarsson. 1991. Botndýralíf í Þernueyjarsundi. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 30.
- 31 Ingimar Óskarsson. 1982. Skeldýrafána Íslands. Samlokur í sjó, sæsniglar með skel. Prentsmiðjan Leiftur hf.
- 32 Jóhann Óli Hilmarsson. 2006. Fuglalíf á áhrifasvæði annars áfanga Sundabrautar. Unnið fyrir Vegagerðina.
- 33 Jörundur Svavarsson. 2000. Botndýralíf við mynni Leiruvogs. Unnið fyrir verkefnastjórn Sundabrautar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 52.

- 34 Jörundur Svavarsson. 2007. Botndýralíf í innsta hluta Kollafjarðar. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrít nr. 76.
- 35 Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson. 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrít nr. 25.
- 36 Kristinn Haukur Skarphéðinsson. 2005. Ernir og vegagerð í Djúpafríði. Náttúrufræðistofnun Íslands.
- 37 Sigurður Ægisson. 1992. Fuglalíf í botni Skutulsfjarðar. Könnun gerð á tímabilinu 2. október 1991-30. september 1992. Bolungarvík.
- 38 Tómas Grétar Gunnarsson og Böðvar Þórisson. 2004. Fjölgun jaðrakans í Önundarfirði og Dýrafirði milli 1979 og 2003. Bliki 25:61-65.
- 39 Vegagerðin. 1988. Önundarfjörður: flóðmæling 1988.
- 40 Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2003a. Botndýr við Hrótey í Mjóafirði og í Reykjarfirði í Ísafjarðardjúpi. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-03
- 41 Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2003b. Fjörulíf í og við Hrótey í Mjóafirði og í Ísafirði í Ísafjarðardjúpi. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 6-03.
- 42 Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit. Þorskafjörður, Djúpi fjörður og Gufufjörður. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 07-05.
- 43 Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2008a. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 3. Rannsóknir á botndýrum í Dýrafirði. Styrkt af Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 8-08.
- 44 Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2008b. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Styrkt af Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 21-08.
- 45 Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2008a. Leirur í Grunnafirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 18-08.
- 46 Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2008b. Leirur í Kjálkafirði og Mjóafirði í Barðastrandarsýslu. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 22-08.
- 47 Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2011. Athugun á fjöru við mynni Mjóafjarðar í Kerlingarfirði í Reykhólahreppi. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 1-11.
- 48 Ævar Petersen og Sverrir Thorstensen. 2000. Fuglalíf í óshólmum Eyjafjarðarár. Unnið fyrir Náttúruverndarnefnd Akureyrar. Náttúrufræðistofnun Íslands.

MINNISBLAÐ

3. maí 2011

Til: Einars Hafliðasonar
Forstöðumanns brúadeildar
Vegagerðin
Borgartúni 5-7
105 Reykjavík

Frá: Sveini Óla Pálmarsyni og Snorra Páli Kjaran

Efni: **Umfjöllun um vatnsskipti í fjörðum og setflutninga vegna fyrirhugaðra þverana í Kjálkafirði og Mjóafirði.**

Að beiðni Vegagerðarinnar höfum við dregið saman helstu þætti er lúta að vatnsskiptum og setflutningum í fjörðum, sérstaklega m.t.t. fyrirhugaðra þverana í Kjálkafirði og Mjóafirði. Umfjölluninni er ætlað að taka til athugasemda er borist hafa vegna þessara þátta í tillögu að matsáætlun vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar á Vestfjarðarvegi milli Eiðis í Vattarfirði og Þverár í Kjálkafirði við norðanverðan Breiðafjörð, en ofangreindar þveranir eru hluti af þeirri framkvæmd.

Vatnsskipti í fjörðum

Í viðauka 1 er að finna fræðilega umfjöllun á vatnsskiptum í fjörðum og helstu þætti er stjórna vatnsskiptunum þegar firðir eru þveraðir. Vatnsskiptin eru háð „hydraulískum“ aðstæðum sem skapast vegna þrengingarinnar og ákvarðast af sveifluhæð sjávarfallabylgjunnar og flatarmáli fjarðarins sem er innan veglínu. Til að tryggja að sjávarfallabylgjan komist óhindruð í gegn um vatnsop þverunarinnar þarf að tryggja að þversniðsflatarmál þess sé nægilega stórt. Fyrir ákvarðaða dýpt í brúaropi við meðalsjávarstöðu út frá hönnunarforsendum við brúargerðina, þýðir þetta að breidd vatnsopsins þarf að vera stærra en tiltekin stærð, ákvörðuð út frá flatarmáli fjarðarins sem er innan veglínu, sveifluhæð sjávarfallabylgjunnar og dýpi í brúaropi (jafna 8 í viðauka 1).

Í langflestum tilfellum leiðir sú breidd vatnsops sem fullnægir fullum vatnsskiptum til þess að straumhraði í gegnum vatnsopið verður miklu hærri en ásættanlegt er talið vera fyrir brúarhönnun. Þannig fæst fyrir kennistærðir fyrirhugaðra þverana í Mjóafirði og Kjálkafirði (sjá viðauka 1) að fullnægjandi breidd vatnsops sé 28 m til að tryggja full vatnsskipti, ef ekki er tekið tillit til hrýfis og annarra tapliða í opinu sjálfu. Mesti meðalhraði í slíku 28 m breiðu vatnsopi væri um 5,4 m/s sem er langt yfir viðmiðunarmörkum við brúarhönnun til varnar botnrofi, en miðað er við að straumhraði þurfi að vera undir 2 m/s. Því má sjá að trygging vatnsskipta vegna þverunarinnar verður að jafnaði ekki ráðandi þáttur við ákvörðun breiddar hins virka vatnsops, heldur hönnun mannvirkisins sjálfs.

Þótt tekið sé tillit til hrýfis og annarra tapliða í opinu sjálfu með fræðilegum hætti verður fullnægjandi breidd vatnsop vegna fullra vatnsskipta að jafnaði miklu minni en viðmiðanir brúarhönnunarinnar krefjast (sjá viðauka 1). Niðurstöður líkanreikninga með straumlíkani Vatnaskila af Kjálkafirði, Kerlingarfirði og Mjóafirði gefa til kynna að virkt vatnsop þurfi að vera 90 m breitt í Kjálkafirði og 130 m breitt í Mjóafirði til að fullnægja hönnunarkröfum um

MINNISBLAÐ

straumhraða undir 2 m/s í brúaropum. Þessar breiddir eru um þrefalt til fjórfalt sú breidd er fræðileg nálgun gefur til kynna vegna vatnsskipta án núningsliða, en nálægt tvöfalt sú breidd sem metin er fræðilega með ágiskuðum núningsliðum.

Af framansögðu má ráða að ákvörðun straumhraða á einstöku stöðum í firðinum með mælingum áður en að framkvæmd kemur hefur ekkert með ákvörðun vatnsskiptanna að gera. Að sama skapi má sjá að samanburður mælds straumhraða og reiknaðs straumhraða með reiknilíkani á einstökum stöðum innan fjarðar hefur mjög lítið að segja með áreiðanleika líkans til að meta vatnsskiptin. Slíkt misræmi milli mælinga á einstökum stöðum og líkanniðurstaðna er mjög algengt. Dæmi um misræmi milli mælinga og reikninga á straumhraða á einstökum stöðum í þrívíðu rúmi er að finna í skýrslu Vatnaskila um straumlíkanagerð í Reyðarfirði (Vatnaskil 2001).

Hins vegar nýtast mælingar á rennsli í þversniðum í firði beint til samanburðar við reiknilíkan og ákvörðunar á hversu vel það líkir eftir þeim höfuðþáttum er stjórna vatnsskiptunum og greint er frá hér að framan og í viðauka 1. Ítarlegan samanburð milli mælds og reiknaðs rennslis er að finna í skýrslu Vatnaskila um straumlíkansgerð í Faxaflóa (Vatnaskil 1994), en reiknilíkan það sem notast er við fyrir Kjálkafjörð og Mjóafjörð er sömu gerðar. Sýnt hefur því verið ótvírætt fram á getu reiknilíkansins til að meta vatnsskipti í fjörðum og hvernig tryggja megi full vatnsskipti við ákvörðun brúaropa.

Mælingar á virkni vatnsopa vegna vatnsskipta

Ef hugur manna stendur til að mæla með einhverjum hætti hvort tekist hafi vel til varðandi að tryggja full vatnsskipti í þeim fjörðum sem þveraðir hafa verið í gegnum árin, er nærtækast að mæla sjávarhæð sitt hvoru megin við brúaropin yfir eina til fleiri sjávarfallasveiflur og meta hvort sveifluhæðin skili sér óbrennguð í gegnum opið. Til að varpa ljósi á hvernig brenngun sem tengist ófullnægjandi vatnsskiptum gæti lýst sér, er að finna í viðauka 2 niðurstöður straumlíkansreikninga í Kjálkafirði þar sem vísitandi hefur verið sett of þröngt vatnsop, einungis 25 m.

Á aðfalli er mikil seinkun á hækkun sjávarhæðar (mynd 5) innan þverunarinnar (punktar N1 og N2) samanborið við utan hennar (punktar S1 og S2), þar sem aðstæður endurspeglar grunnástand, þ.e. án nokkurrar vegfyllingar. Straumhraði í nyrðri jaðri opsins (punktur N1) verður heldur hærri en hraðinn í miðju opinu, samhliða því að sjávarhæðin er lægri í N1 heldur en í miðju opsins eða í punkti N2 norðan við opið. Þetta er lýsandi fyrir lítilegt straumstökk.

Á útfalli verður að sama skapi mikil seinkun á því að sjávarhæð lækki innan þverunar samanborið við utan hennar (mynd 5) og verður verulegt straumstökk í brúaropinunni, sem sést vel á því hversu lág sjávarstaðan verður í punkti S1 sem er á syðra jaðri opsins, og hve hár straumhraðinn verður á þeim stað, um eða yfir 6 m/s (mynd 6).

Reiknað mesta rennsli með þessu þrönga vatnsopi verður mun lægra en fyrir grunnástandið, þ.e. án þverunar (mynd 7). Einnig flest rennsliskúrfan verulega út á útfalli. Vatnsskiptin eftir þrengingu eru um 80% af vatnsskiptum við grunnástand. Jafnframt verður veruleg seinkun rennslisins vegna þrengingarinnar (mynd 6), en aðfallið klárast um 1,9 klst seinna og útfallið um 1,1 klst seinna.

MINNISBLAÐ

Mælingar á sjávarhæð sitt hvoru megin við brúarop munu einungis sýna einhvers konar brenglun í þá átt sem að framan er lýst, fyrir breiddir vatnsopa sem eru miklu minni en að jafnaði þarf vegna hönnunar mannvirkjanna. Má því ætla að slíkar mælingar geti haft lítið upp á sig.

Setflutningar

Færsla setefna af botni á sér stað þegar skerspenna sem á botninn verkar frá yfirliggjandi vatni verður stærri en eitthvert þröskuldsgildi sem er háð efniseiginleikum setefnanna á botninum. Skerspenna verkar á botninn vegna sjávarfallastrauma og er hún í réttu hlutfall við meðalstraumhraðann í öðru veldi. Skerspenna við botn eykst jafnframt með vaxandi öldugangi og gildir þar einu hvort um úthafsöldu er að ræða sem berst inn á grynningar eða hvort öldugangur verður til vegna staðbundins vinds. Úthafsaldan er þó að jafnaði með lengri sveiflutíma og er orkumeiri.

Vatnaskil hafa metið breytingar á sjávarfallastraumum vegna þverana Kjálkafjarðar og Mjóafjarðar með straumlíkani, eins og lýst er að framan í tengslum við vatnsskipti. Líkangerðin hefur einnig sýnt að þveranirnar hafa óveruleg áhrif á straumhraða utan fyllingasvæða, en í nágrenni vegfyllinganna verða breytingar á straumum. Straumhraði í brúaropum verður undir 2 m/s við meðalstórstraum sem telst fullnægjandi til þess að verja botn í brúaropum og varna rofi og setflutningum vegna þess. Þar sem ætla má út frá líkanreikningum Vatnaskila á sjávarfallastraumum að óverulegar breytingar eigi sér stað í sjávarfallastraumum utan fyllingasvæða, má jafnframt ætla að setflutningar vegna strauma á þessum sömu svæðum breytist óverulega. Ekki er þó hægt að útiloka einhverjar breytingar í setflutningum í næsta nágrenni vegfyllinganna.

Kjálkafjörður og Kerlingafjörður eru frekar opnir fyrir úthafsöldunni og má því búast við nokkurri ölduhæð þar, jafnvel 2-2,5 m, sambærilegt því sem áætlað hefur verið fyrir Kollafjörð í Faxaflóa (Vatnaskil 2007). Er innar dregur í fjörðunum, sérstaklega inn af Kerlingarfirði við mynni Mjóafjarðar, má ætla að nokkur dempun geti átt sér stað. Þar sem úthafsaldan verður lítil má reikna með að vindöldur vegna staðbundinna áhrifa verði greinilegri. Slíkar öldur hafa mun styttri sveiflutíma og eru mun orkuminni en úthafsaldan. Slíkar vindöldur eru háðar þeirri vegalengd sem vindurinn blæs yfir og áhlaðandi vegna hans nær að byggjast upp. Hæð og sveiflutími vindöldu geta minnkað umtalsvert með minnkandi vegalengd vindáhlaðanda.

Með tilkomu þverananna í Kjálkafirði og Mjóafirði leiða vegfyllingar til þess að úthafsaldan berst enn minna inn í þessa voga en áður og má búast við því að ölduhæð muni minnka verulega. Vegalengd vindáhlaðanda mun minnka fyrir þær vindáttir sem liggja eftir endilöngum vogunum og má því búast við að hæð og sveiflutími vindöldu mun minnka í þessum tilfellum. Hæð og sveiflutími vindöldu ætti hins vegar að vera óbreytt fyrir vindáttir þvert á voga. Á heildina lítið má því búast við að hæð og sveiflutími öldu innan vegfyllinganna muni minnka með tilkomu þeirra. Vegna minnkandi ölduálags á botninn má búast við að rót setefna á botni vegna öldu muni minnka.

Heimildir

1. U.S. Army Corps of Engineers, 1984. Shore protection manual. Coastal Engineering Center, Waterways Experiment Station.

MINNISBLAÐ

2. Vatnaskil, 1994. Sjávarstraumar í Faxaflóa og dreifing mengunar vegna útrásar frá Eiðsgranda. Unnið fyrir Gatnamálastjórnann í Reykjavík. Skýrsla nr. 94.17.
3. Vatnaskil, 2001. Reyðarfjörður. Dispersion of pollutants in the sea from a planned aluminium smelter. Prepared for Reyðarálf hf. Report no. 01.02.
4. Vatnaskil, 2007. Minnisblað til Helgu J. Bjarnadóttur, Línuhönnun hf. frá Sveini Óla Pálmarsyni og Snorra Páli Kjaran, efnis: Umfjöllun um áhrif sjávarfallastrauma og ölduhreyfinga á setflutninga. 5. október 2007.

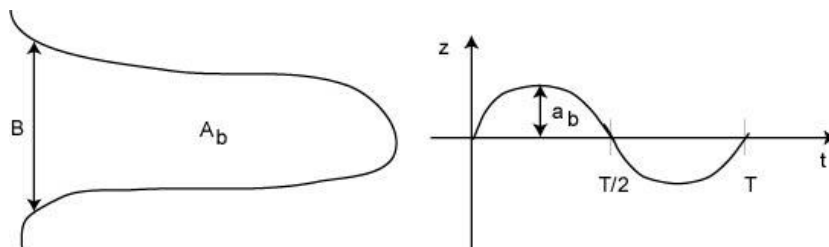
Viðauki 1 – Fræðileg umfjöllun vegna vatnsskipta

Ítarlega umfjöllun um öldufræði og hegðun sjávarbylgna við strendur má t.a.m. finna í handbókinni Shore Protection Manual, útgefinni af US Army Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center. Í eftirfarandi umfjöllun verður gerð fræðileg grein fyrir vatnsskiptum í fjörðum og þá áhrifaþætti er stjórna þeim þegar firðir eru þveraðir.

Rúmmál vatns sem streymir inn og síðan út úr firði eða flóa yfir sjávarfallasveiflu er oft nefnt sjávarfallaprisma (e. tidal prism), og er gefið sem

$$P = 2A_b a_b \quad (1)$$

þar sem A_b er flatarmál fjarðarins og a_b er útslag (e. amplitude) sjávarfallasveiflunnar í firðinum (mynd 1).



Mynd 1. Skematísk mynd af firði, flatarmáli hans, A_b , og breidd við mynni hans, B . Jafnframt er sýnd skematísk nálgun á fræðilegri sínusbylgju sjávarfalla með útslag a_b og sveiflutíma T .

Rúmmálsbreytinguna í firðinum á hverjum tíma má skrifa sem

$$V(t) = z(t)A_b \quad (2)$$

þar sem sjávarfallasveiflunni, z , er lýst með jöfunni

$$z(t) = a_b \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \quad (3)$$

Hér er T sveiflutími sjávarfallanna. Rennslið inn í fjörðinn fæst sem afleiða rúmmálsins með tíma,

$$Q(t) = \frac{2\pi A_b a_b}{T} \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right) \quad (4)$$

MINNISBLAÐ

Mesta rennslið fæst þegar $t = 0, T/2, T, \dots$, þ.e.

$$Q_m = \frac{2\pi A_b a_b}{T} = \frac{\pi A_b h_b}{T} \quad (5)$$

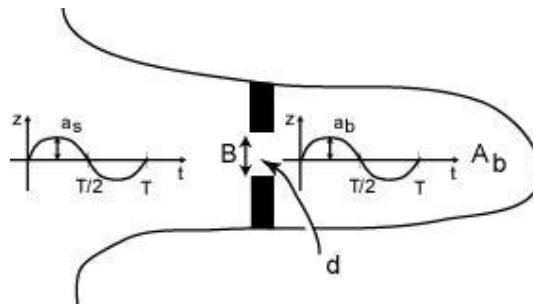
þar sem $h_b = 2a_b$ er sveifluhæð sjávarfallabylgjunnar.

Meðalhraðinn í mynni fjarðarins við mesta rennslið verður

$$u_m = \frac{Q_m}{B d} \quad (6)$$

Hér er B breidd fjarðarins í mynni hans og d er meðaldýpið í sama sniði við meðalsjávarhæð.

Ef fjörðurinn er þveraður gilda ofangreindar jöfnur áfram, og vísa þá til aðstæðna í og innan veglínu. B verður þá breidd virks vatnsops þverunarinnar og d verður meðaldýpið í opinu við meðalsjávarhæð (mynd 2). Útslag sjávarfallasveiflu utan þverunarinnar er táknuð með a_s og $h_s = 2a_s$ verður þá sveifluhæðin þar.



Mynd 2. Skematísk mynd af firði með þverun, flatarmáli fjarðar innan þverunar, A_b , og breidd virks vatnsops í vegfyllingunni, B . Dýpi í vatnsopinu við meðalsjávarstöðu er d . Jafnframt er sýnd skematísk nálgun á fræðilegri sínusbylgju sjávarfalla utan og innan þverunar með útslag a_s og a_b , og sveiflutíma T .

Til að sjávarföll komist óhindruð í gegnum vatnsop þverunarinnar og að sjávarfallasveiflan verði með sama hætti innan þverunarinnar og utan hennar ($h_b = h_s$) þurfa straumfræðilegar aðstæður að vera „sub-critical“, þ.e. Froude talan, Fr , þarf að vera undir einum:

$$Fr = \frac{u_m}{\sqrt{gd}} = \frac{Q_m}{B d \sqrt{gd}} = \frac{\pi A_b h_s}{T B d \sqrt{gd}} < 1 \quad (7)$$

sem krefst þess að

$$B > \frac{\pi A_b h_s}{T d \sqrt{gd}} \quad (8)$$

Fyrirhugaðar þveranir í Mjóafirði og Kjálkafirði gera ráð fyrir kennistærðum ofangreindrar jöfnu sem eru nokkuð nálægt eftirfarandi gildum: $A_b = 1.4 \text{ km}^2$, $h_s = 4.6 \text{ m}$, $T = 44400 \text{ s}$, $d = 3 \text{ m}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Breidd virks vatnsops til að tryggja full vatnskipti þarf því að vera yfir 28 m í báðum tilfellum.

Ýmsar fræðilegar nálganir eru til við að meta streymi í gegnum op er skilja að sjó og flóa eða sjávarlón (sjá t.a.m. Shore protection manual). Reynt er þá að taka tillit til núnings og annarra

MINNISBLAÐ

tapliða í brúaropunum sem oft á tíðum eru löng miðað við breidd. Hægt er að beita aðferðum sem þessum á dæmi okkar um þveraðan fjörð, þótt svo að jafnaði sé gert ráð fyrir að dýpi í opinu sé mikið samanborið við sveifluhæð sjávarfallanna. Í eftirfarandi beitum við aðferð kennda við King frá 1974 og er ítarlega greint frá í Shore protection manual.

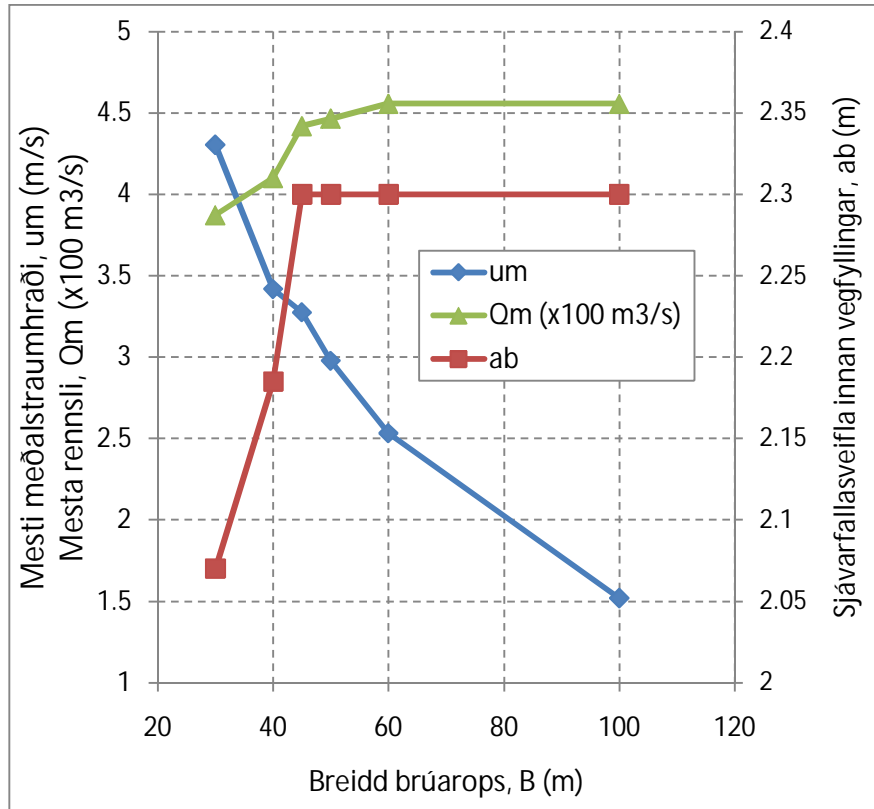
Þessari aðferð er hér beitt til að ákvarða mesta meðalhraða í brúaropi, u_m , mesta rennsli í gegnum opið og sveifluhæð sjávarfallasveiflu innan vegfyllingar, a_b , fyrir nokkrar breiddir virkra vatnsopa, B . Gert er ráð fyrir inntaksstærðum samanber töflu 1 hér að neðan, og sýnir mynd 3 niðurstöðurnar. Fyrir B stærra en um 45 m fæst full sjávarfallasveifla innan vegfyllingar, en mesta rennsli yfir sjávarfallið verður ekki jafnt mesta rennsli við ótruflaðar aðstæður fyrr en breiddin er nær 55-60 m. Rennsliskúrfan verður því heldur flatari, þótt flatarmálið undir kúrfunni verður það sama og við ótruflaðar aðstæður fyrst fullri sjávarfallasveiflu er náð. Ekki er komist undir viðmiðunarhraða í brúaropi, 2 m/s, fyrr en við B stærra en 80 m (mynd 3).

Reikningar þessir eru að sjálfsögðu háðir því hvernig inntaksstærðirnar eru ákvarðaðar og ræður miklu um ágiskun á tapliðum, þ.m.t. hryfi í opi og lengd þess. Engu að síður má vera ljóst af þessum reikningum að velja þarf mun minna vatnsop en hönnunarkröfur brúargerðarinnar tilgreina til að hætta sé á að fullum vatnsskiptum sé ekki náð vegna þverunarinnar. Mun nákvæmari reikningar fást með beitingu númeríska reiknilkansins sem Vatnaskil hafa sett upp fyrir Vegagerðina til ákvörðunar á þessum þáttum vegna þverananna í Kjálkafirði og Mjóafirði.

Tafla 1. Inntaksstærðir í fræðilega reikningsaðferð kennda við King frá 1974.

<i>Inntaksstærðir</i>	<i>Breyta</i>	<i>Eining</i>	<i>gildi</i>
Sjávarfallasveifla utan fjarðar	a_s	m	2.3
Sveiflutími sjávarfalla	T	s	44400
Tapliður í enda ops - innfallandi	k_{en}		0.2
Tapliður í enda ops - útfallandi	k_{ex}		1
Hryfisstuðull í opi (Darcy-Weisbach)	f		0.03
Lengd ops	L	m	60
Dýpi í opi við meðalsjavarstöðu	d	m	3
Flatarmál fjarðar innan veglínu	A_b	m ²	1.40E+06
Lengd fjarðar innan veglínu	L_b	m	2000
Meðaldýpi fjarðar innan veglínu við meðalsj.st.	d_b	m	3

MINNISBLAÐ



Mynd 3. Niðurstöður fræðilegra reikninga með aðferð King frá 1974, mesti meðalstraumhraði í virku vatnsopi, mesta rennsli (kvarði skalaður niður hundraðfalt) og sveifluhæð sjávarfalla innan vegfyllingar.

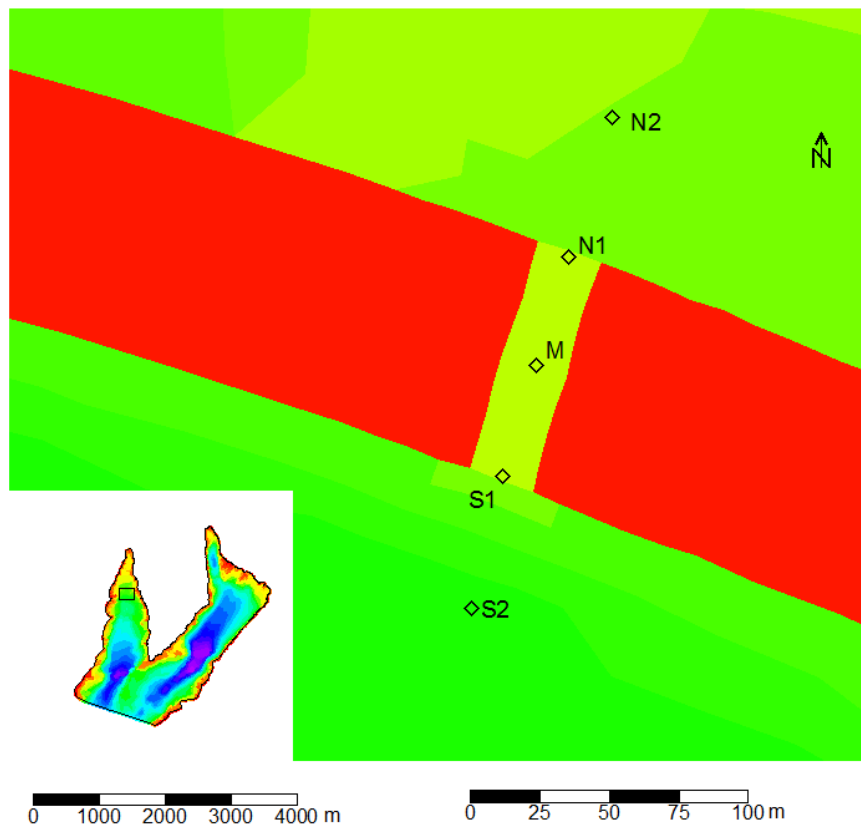
Viðauki 2 – Niðurstöður straumlíkans vegna takmarkaðra vatnsskipta þegar vatnsop er of lítið

Eftirfarandi niðurstöður eru lagðar fram til að gera grein fyrir hvernig ætla má að aðstæður skapist þegar virkt vatnsop er of lítið til að hleypa sjávarfallasveiflu óhindrað í gegn. Aðstæður verða „súper-krítískar“, og leiða til straumstökks í opinu með svifingum í sjávarhæð, verulega hækkuðum straumhraða og takmörkuðu rennsli í gegnum opið. Reiknað er fyrir breidd vatnsops, $B = 25$ m, við þverun Kjálkafjarðar.

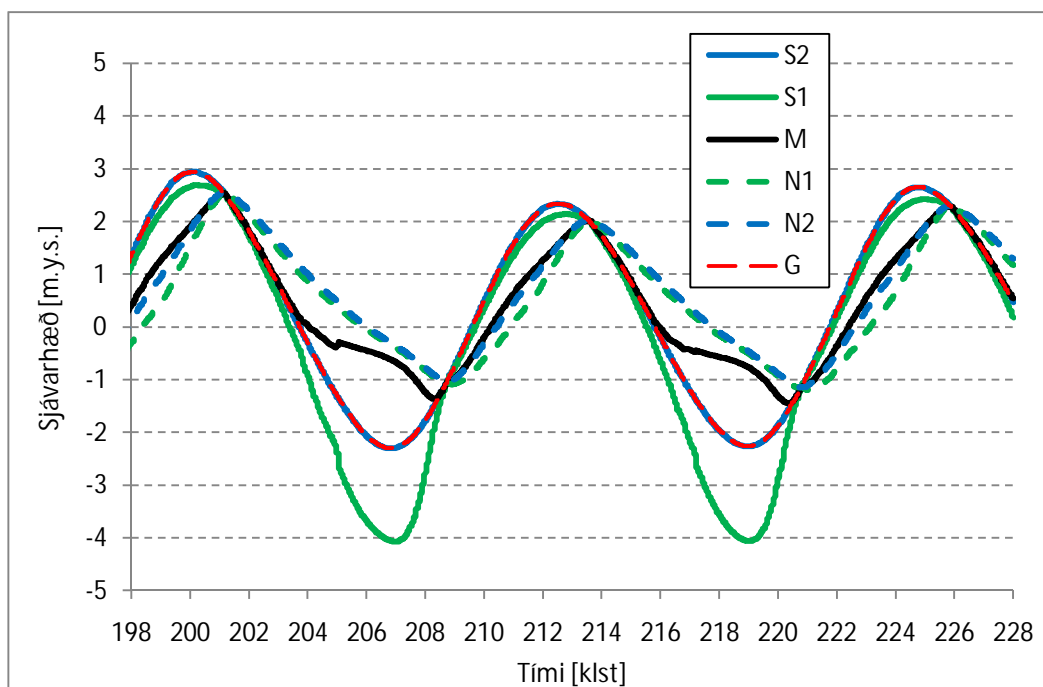
Í myndunum sem hér á eftir fylgja eru sýndar niðurstöður reikninga með straumlíkani Vatnaskila í Kjálkafirði fyrir sjávarhæð (mynd 5) og straumhraða (mynd 6) í punktum skilgreindum eftir línu sem liggur eftir miðju vatnsopi (mynd 4). Punktarnir eru táknaðir S2 (sunnan ops), S1 (á suðurjaðri ops), M (í miðju ops), N1 (á norðurjaðri ops), og N2 (norðan ops). Jafnframt er grunnástand (G) í öllum punktum sýnt, en það er það sama fyrir alla punkta, og er jafnframt lýsandi fyrir sjávarhæð þegar fullum vatnsskiptum er náð. Aðfall hefur straumstefnu í norðlæga átt, en útfall í suðlæga átt.

Jafnframt er samanburður á rennsli í gegnum skilgreinda veglínu í Kjálkafirði gefinn fyrir grunnástand (G) og með þverun (Þ) þar sem gert hefur verið ráð fyrir 25 m breiðu vatnsopi (mynd 7).

MINNISBLAÐ

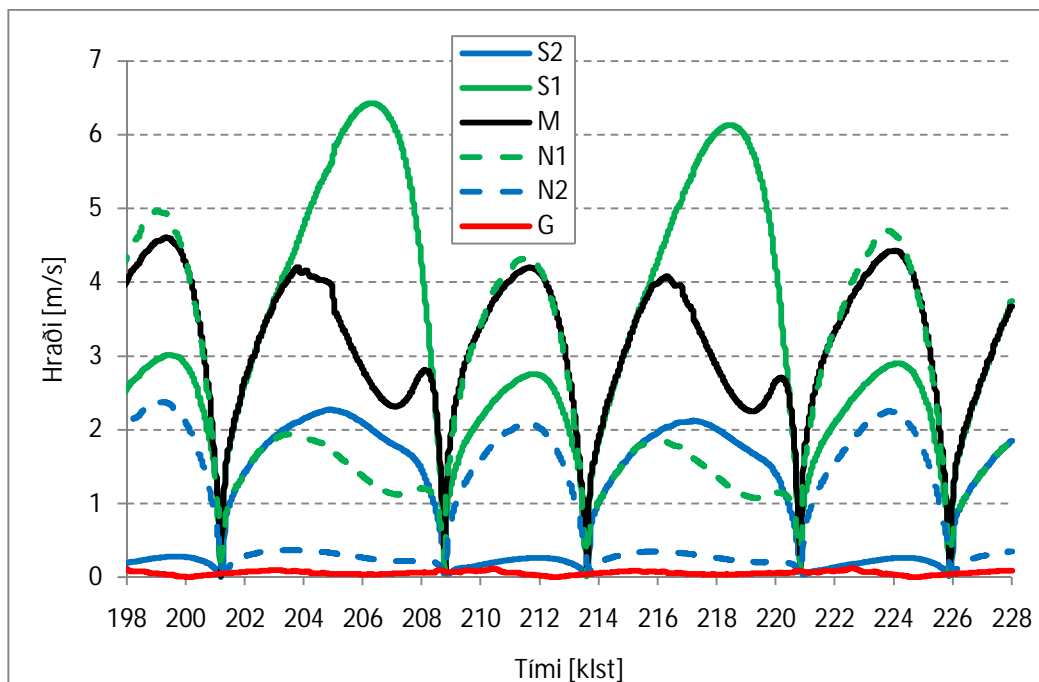


Mynd 4. Skilgreindir viðmiðunarpunktar í og við vatnsop með breidd 25 m í þverun Kjalafjarðar. Staðsetningu vatnsopsins má sjá á innfella rammanum.

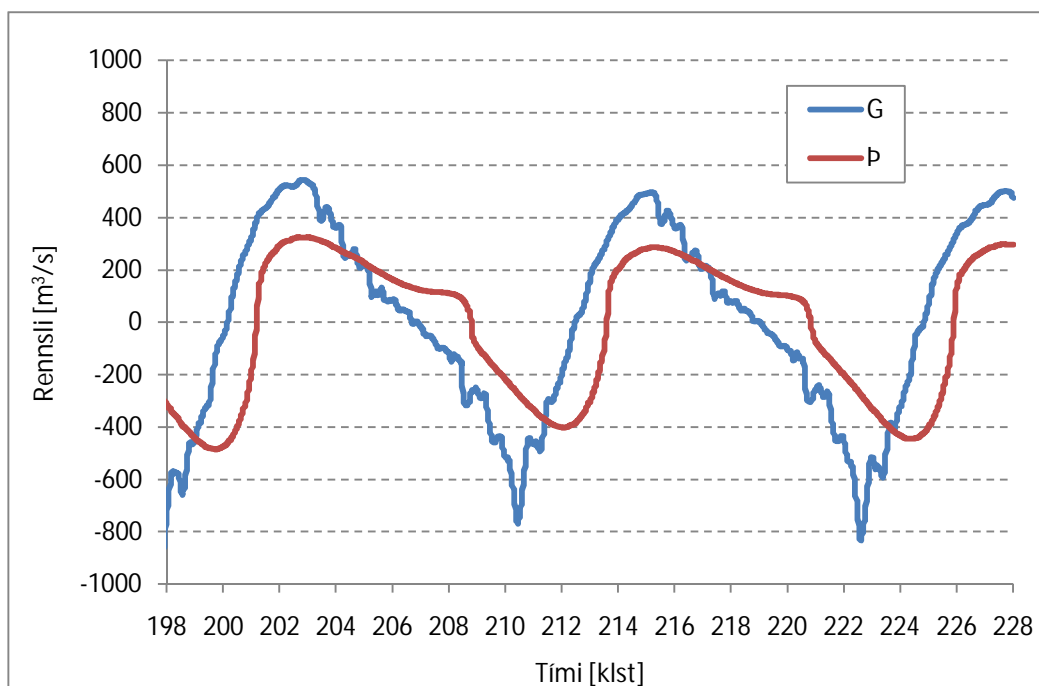


Mynd 5. Reiknuð sjávarhæð í og í nánunda við vatnsop þverunar í Kjalafirði með breidd $B = 25$.

MINNISBLAÐ



Mynd 6. Reiknaður straumhraði í og í námunda við vatnsop þverunar í Kjálkafirði með breidd $B = 25$.



Mynd 7. Reiknað rennsli í gengum fyrirhugaða veglínu í Kjálkafirði, fyrir grunnástand (G) og fyrir þverun (P) með vatnsop að breidd $B = 25$.

Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson

Efni: Skarkolaseiði við norðanverðan Breiðafjörð.

Inngangur

Fyrirhuguð er vegagerð á milli Eiðis í Vattarfirði og Þvera í Kjálkafirði við norðanverðan Breiðafjörð. Fyrirhugað er að þvera innri hluta Kjálkafjarðar og tveir möguleikar eru á þverun Mjóafjarðar, annar við mynni Mjóafjarðar enn hinn í botni hans. Fyllingar sem fylgja þverunum taka pláss og raska því fjörum og sjávarbotni að hluta. Önnur áhrif geta verið breytingar á flóðhæð og seltu en nú er miðað við í hönnun á þessum mannvirkjum að báðir þessir umhverfisþættir séu svipaðir fyrir og eftir þverun. Kannað var hvort upplýsingar um skarkolaseiði væru til um svæðið og hugsanlega áhrif á þverana á búsvæði seiðanna.

Rannsóknir á skarskólaseiðum við framkvæmdarsvæðið

Engar rannsóknir hafa verið gerðar innan framkvæmdarsvæðisins en athuganir hafa verið gerðar í nágrenninu og víða í kringum Ísland. Í töflu 1 eru þéttleika tölur fyrir staði í nágrenni við framkvæmdarsvæðið (Björn Gunnarsson o.fl. 2006, 2007 og 2010; Jónbjörn Pálsson og Einar Hjörleifsson 2004).

Tafla 1. Fjöldi skarkolaseiða á 100 m² við norðanverðan Breiðafjörð.

Staðir	Fjöldi á 100 m ² fyrir hverja staði sumrin 1998, 2004-6.			
	1998 ^a	30.06.2005 ^b	20.08.2005 ^b	2006 ^c
Berufjörður, inn við botn	0			
Þorskafjörður, innarlega	24,8			
Djúpifjörður, innarlega	0			
Djúpifjörður, utarlega	30,7			
Skálanes (annes)	83			
Kollafjörður, Eyrartangi	44,7	34		
Vattarfjörður, innan Lambhaga	6,3			
Hjarðarnes (annes)	151,5	112	125	
Brjánslækur^d	242,9			55,3
Hagavaðall (stöð 10)	1,7			
Rauðasandur			32	

a – Jónbjörn Pálsson og Einar Hjörleifsson 2004.

b – Björn Gunnarsson o.fl. 2005.

c – Björn Gunnarsson o.fl. 2006.

d – Þrjár stöðvar voru teknar 1998 og var hæsti þéttleiki á stöð 12 og er hún töflunni. Gert er ráð fyrir að sýnatakan hafi verið á sama svæði árið 2006.

Mestur þéttleiki var við Brjánslæk og Hjarðarnes (tafla 1). Lítið virðist vera innarlega í fjörðunum. Á Vestfjörðum var mestur þéttleiki í Dýrafirði sumarið 2006 (1022 á 100 m²) og er rannsóknarsvæðið nálægt Þingeyri.

Umræður

Í athugunum við norðanverðan Breiðafjörð var mestur þéttleiki við Brjánslæk og Hjarðarnes árið 1998. Ekkert fannst í Beru- og Djúpafjarðarbotni og lítið innarlega í Vattarfirði (Jónbjörn Pálsson og Einar Hjörleifsson 1998). Í skýrslunni frá 2004 (Jónbjörn Pálsson og Einar Hjörleifsson) er nefnt að skarkolaseiðin virðast ekkert fara inn á leirinn innst í fjörðunum. Útbreiðsla skarkolaseiða við norðanverðan Breiðafjörð virðist því vera frekar við annes eða utarlega í fjörðunum. Taka verður það fram að einu upplýsingarnar um skarkolaseiði innarlega í fjörðunum eru frá 1998 og eru því gögnin lítil.

Það eru meiri líkur en minni að þéttleiki skarkolaseiða sé lítill nálægt fyrirhugðum þverunum. Af því gefnu verður að teljast að áhrifin af framkvæmdunum verði lítil.

Þakkir

Björn Gunnarsson frá Hafrannsóknarstofnun fær þakkir fyrir veittar upplýsingar.

Heimildir

Björn Gunnarsson, Jónas P. Jónasson og Bruce J. McAdam. Variation in hatch date distribution, settlement and growth of juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Icelandic waters. *Journal of Sea Research* 64, pp 61-67.

Björn Gunnarsson, Þór H. Ásgeirsson, Einar Hjörleifsson og Jónbjörn Pálsson. Rannsóknaráætlun fyrir árið 2006: Útbreiðsla, aldursdreifing, botntaka og vöxtur skarkolaseiða við Ísland. Hafrannsóknarstofnun.

Björn Gunnarsson, Þór H. Ásgeirsson og Einar Hjörleifsson. Rannsóknaráætlun fyrir árið 2007: Útbreiðsla, aldursdreifing, botntaka og vöxtur skarkolaseiða við Ísland. Hafrannsóknarstofnun.

Jónbjörn Pálsson og Einar Hjörleifsson. 2004. Könnun á dreifingu skarkolaseiða við norðanverðan Breiðafjörð dagana 2.-4. júlí 1998. Hafrannsóknarstofnun.



Vestfjarðavegur, Bjarkalundur-Skálanes – rask á votlendi

Votlendi sem raskast vegna vegagerðar

Útreikningar eru miðaðir við gróðurkort frá Náttúrustofu Vestfjarða.
Flatarmál svæða er mælt í m², en í hverjum hektara (ha) eru 10.000 m².

Leið A1 og Reykhólasveitarvegur

Gerð votlendis	Stöð	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Vernd
C1/U3	2000-2200	200	10435	10435	nei
U3/U4	2400-2420	20	4925	4925	nei
U13	3440-3500	60	5505	5505	nei
U4	3650-3590	40	3711	3711	nei
U4	4130-4150	20	6378	6378	nei
U4/H1	5700-5900	200	29663	29663	já
U3	5910-5970	60	6068	6068	nei
U4/U5	6620-6710	90	11323	11323	nei
U4	7270-7500	230	17148	17148	nei
U4	7700-7870	170	12241	12241	nei
U4	8550-8780	230	26348	26348	já
U13	10600-10630	30	5900	5900	nei
T5	11300-11360	60	8879	8879	nei
U4/U5, av	11700-12060	360	37998	37998	já
T5	14130-14220	90	4772	4772	nei
Reykhólasveitarvegur					
U4/U5	1870-2440	570	73451	42750	já
U4/U5, av, T2, U5	2540-3100	560	66619	42000	já

Samtals **2990** **331364** **276044**
3,0 km **33,1 ha** **27,6 ha**

Leið D2

Gerð votlendis	Stöð	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Vernd
U2	14900-15070	170	9282	9282	nei
U3, V8	15480-15670	190	35045	14250	já
V8	16110-16130	20	6025	6025	nei
U4	18610-18710	100	9471	9471	nei

Samtals **480** **59823** **39028**
0,5 km **6,0 ha** **3,9 ha**

Leið H1

Gerð votlendis	Stöð	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Vernd
U5	11120-11210	90	6236	6236	nei
U5	11270-11380	110	18919	18919	nei
	11550-11630	80			
U1	18610-18630	20	6168	1500	nei

Samtals **300** **31323** **26655**
0,3 km **3,1 ha** **2,7 ha**



Leið I, Reykhólasveitarvegur og Djúpadalsvegur

Gerð votlendis	Stöð	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Vernd
C1/U3	2000-2200	200	10435	10435	nei
U3/U4	2400-2420	20	4925	4925	nei
U13	3440-3500	60	5505	5505	nei
U4	3650-3590	40	3711	3711	nei
U4	4130-4150	20	6378	6378	nei
U4/H1	5700-5900	200	29663	29663	já
U3	5910-5970	60	6068	6068	nei
U4/U5	6620-6710	90	11323	11323	nei
U4	7270-7500	230	17148	17148	nei
U4	7700-7870	170	12241	12241	nei
U4	8550-8780	230	26348	26348	já
U13	10600-10630	30	5900	5900	nei
T5	11300-11360	60	8879	8879	nei
av	13600-13750	150	11850	11850	já
av	14020-14050	30	2602	2062	já
U13	18820-18840	20	6168	1500	nei
Reykhólasveitarvegur					
U4/U5	1870-2440	570	73451	42750	já
U4/U5, av, T2, U5	2540-3100	560	66619	42000	já
T5	4170-4260	90	4772	4772	nei
U4/U5, av	6340-6700	360	37998	37998	já
Djúpadalsvegur					
U5	2480-2560	80	18919	18919	nei
	2790-2850	60			
U5	2900-2990	90	6236	6236	nei

Samtals

3420 377139 317151

3,4 km 37,7 ha 31,7 ha

Leið Þ-H og Djúpadalsvegur

Gerð votlendis	Stöð	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Vernd
V3/V1	12370-12680	310	29543	29543	já
av	13510-13660	150	11850	11850	já
av	13950-13980	30	2602	2062	já
U1	18750-18770	20	6168	1500	nei
Djúpadalsvegur					
U5	2480-2560	80	18919	18919	nei
	2790-2850	60			
U5	2900-2990	90	6236	6236	nei

Samtals

740 75318 70650

0,7 km 7,5 ha 7,0 ha

Porleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson

Efni: Áhrif vegagerðar á arnarvarp við norðanverðan Breiðafjörð

Inngangur

Fyrirhuguð er ný- og endurlögn Vestfjarðavegar frá Eiði í Vattarfirði að Þverá í Kjálkafirði við norðanverðan Breiðafjörð. Könnuð var matskylda framkvæmdarinnar árið 2009 og fylgdi kynningunni skýrslur um rannsóknir á ákveðnum umhverfisþáttum en einnig var gerð sérstaklega grein fyrir arnarvarpi á svæðinu. Ernir njóta sérstakar verndar samkvæmt lögum um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum (nr. 64/1994) (sjá viðauka I). Vegna þessara verndar er skrá um hreiðurstæði þeirra trúnaðarmál og því ekki leyfilegt að upplýsa opinberlega um varpstaði þeirra. Náttúrustofa Vestfjarða í samvinnu við Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ) gerðu grein fyrir arnarvarpi á svæðinu í sérstöku trúnaðarskjali¹ árið 2008 og ákveðnir starfsmenn Vegagerðarinnar, Skipulagsstofnunar, Umhverfisstofnunar, Náttúrufræðistofnunar og Náttúrustofu Vestfjarða höfðu aðgang að skjalinu. Niðurstaða Skipulagsstofnunar var að framkvæmdin skyldi háð mati á umhverfisáhrifum. Þar sem umhverfismatið er opinbert ferli er erfitt að fjalla um áhrif vegagerðar á arnarvarp án þess að nefna hvar varpstaðirnir eru staðsettir. Því var óskað eftir leiðbeiningum frá Náttúrufræðistofnun Íslands og eru þær eftirfarandi:

“Stofnunin telur að fjalla eigi um heildarfjölda varpstaða sem eru setnir að jafnaði við umrætt vegstæði, gæði þeirra, og setja það í samhengi við heildarfjölda varpstaða við Vestfjarðarveg 60 og hvað margir varpstaðir vegalagningin öll hefur áhrif á. Þetta þarf að setja í samhengi við heildarfjölda varpstaða á landinu sem eru að jafnaði setnir og hér hlýtur að eiga að fjalla um hvað mörg hreiður verða fyrir áreiti almennt, stærð stofnsins, viðkomu o.s.frv.. Fjalla þarf um gæði einstakra varpstaða.

Nefna má þá vegkafla sem hafa meiri áhrif en aðrir án þess að segja frá staðsetningu eða sýna hana á korti.

Tryggja þarf að trúnaðarskýrslan¹ [arnaskýrsla 2008 hér eftir] sem tekin var sérstaklega saman vegna vegagerðar á þessu svæði 2008 verði nýtt, eins og til var ætlast og fram kemur í skýrslunni, af þeim aðilum sem aðgang hafa af skýrslunni, Vegagerðin, Umhverfisstofnun, Náttúrufræðistofnun og Skipulagsstofnun.”

¹ Trúnaðarskýrsla unnin af Náttúrustofu Vestfjarða í samvinnu við Náttúrufræðistofnun Íslands árið 2008.

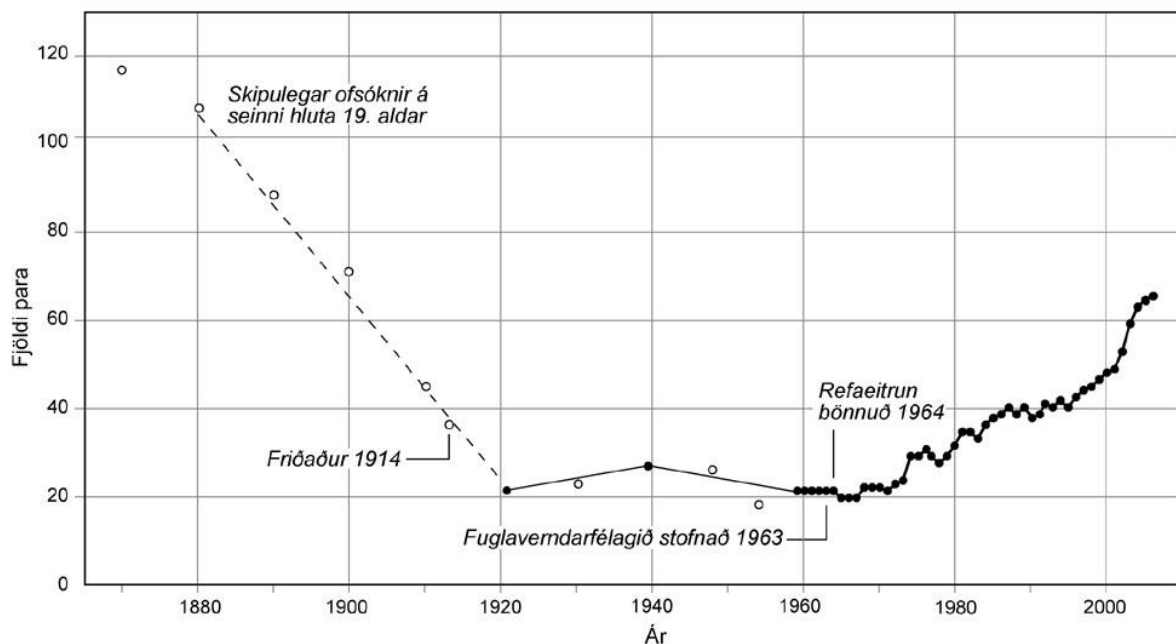
Samkvæmt leiðbeiningum Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) þá þurfti að uppfæra arnaskýrsluna frá 2008 en einnig vantaði upplýsingar um arnarvarp í Gilsfirði og Djúpafirði. Viðbótarupplýsingar fengust með bréfi frá NÍ dagsett 3. júní 2011. Í bréfinu er vitnað í upplýsingar sem NÍ sendi Vegamálastjóra fyrr á þessu ári (dagsett 17.03.2011) og eru þær upplýsingar einnig notaðar í þessari greinargerð. Þær upplýsingar sem fengust frá NÍ, eru um arnarvarpstaði við Vestfjarðaveg, frá Gilsfirði að Flókalundi í Vatnsfirði.

Gerð var skýrsla um arnarvarp í Djúpafirði í Reykhólahreppi vegna fyrirhugaðra vegaframkvæmda og er sú skýrsla opinber (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2005). Einnig eru upplýsingar um arnarvarp í Gilsfirði til í skýrslum Agnars Ingólfssonar (1996; 2000; 2005) en staðsetningar eru þó ekki sýndar á korti.

Arnarstofninn

Arnaróðal eða arnarsetur eru varpsvæði sem eru nýtt af einu pari á hverjum tíma. Innan hvers seturs geta verið nokkrir varpsstaðir (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2005). Hver varpstaður getur verið í notkun árum saman á meðan aðrir eru ekki í ábúð svo áratugum skipti.

Í skýrslu Kristins Hauk Skarphéðinssonar (2005) segir að um 170 arnarsetur og um 400 varpstaðir séu þekktir á Íslandi. Síðastliðin ár hefur varpstofninn verið um 62-66 pör (66 pör árið 2006²) sem þýðir sami fjöldi af arnaróðulum. Á mynd 1 má sjá stærð varpstofnsins frá 1880 til 2006.



Mynd 1. Arnarstofninn 1880 – 2006. Á fyrri hluta tímabilsins er stofnstærð byggð á grófu mati (opnir hringir) en síðar á beinum talningum (punktar)².

² (<http://www.ni.is/dyralif/fuglar/Voktunarnarstofnsins/>, sótt 10.06.2011).

Arnaróðul við Vestfjarðaveg, Gilsfjörður-Flókalundur

Frá Gilsfirði að Flókalundi eru sex óðul (sex pör) við Vestfjarðaveg eða eru fáeina kílómetra frá honum. Tvö óðul eru í Gilsfirði, eitt í Djúpafirði, tvö innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis og eitt óðal þar sem framkvæmdir hafa verið síðustu ár (Svæði A, sjá síðar). Fleiri óðul er á svæðinu en eru ekki það nálægt Vestfjarðavegi að ástæða sé til að nefna þau.

Gilsfjörður

Í Gilsfirði og við mynni hans eru tvö óðul, annað er með varpstaði á Garpdalsey og Klakk sem eru bæði um 1 km innan við vegfyllinguna. Hitt óðalið er við Króksfjarðarnes og er varpstaðurinn á hólma um 1 km utan við fyllingu. Varpárangur á þessum tveimur óðulum má sjá í töflu 1 en Kristinn Haukur Skarphéðinsson (KHS) tók saman.

Tafla 1. Varpárangur í Gilsfirði frá 1990-2010. u= ungi, m= varp misfórst, (m)= varp misfórst eða óvíst um varp, V=varp en árangur óviss, P=par-ekki varp svo vitað sé, Ph=par byggði hreiður, varp ekki, ad=fullorðinn fugl á setrinu. KHS tók saman.

Ár	Garpsdalur	Króksfjarðarnes	Skýring
1990	2U	Peu	
1991	(m)	1U	
1992	1U	m	
1993	1U	V	
1994	1U	m	
1995	m	3U	
1996	1U	2U	
1997	1U	m	Þverun Gilsfjarðar lokið í árslok
1998	1U	1U	
1999	1U	2U	
2000	m	1U	
2001	m	m	KHS sá aðeins par en Hafliði og Ingibjörg töldu að parið hafi orpið en varpið misfarist.
2002	P	2U	
2003	Ph	1U	
2004	P	2U	
2005	ad	2U	
2006	P	m	
2007	P	m	
2008	P	2U	
2009	1U	1U	
2010	2U	m	
Samtals ungar	12	20	

Frá 1990 þar til þverun fjarðarins kom til (1997), komust ungar upp í sex af átta skiptum innan fyllingu. Frá þverun fjarðarins til ársloka 2010 hafa ungar komist upp fjórum sinnum af 13 skiptum. Parið kom upp ungum fyrstu tvö árin eftir þverun og svo árin 2009 og 2010. Það liðu því 9 ár á milli árangursríkra varptilrauna.

Parinu á Króksfjarðarnesi hefur gengið ágætlega öll árin (sjá töflu 1).

Djúpafjörður

Í Djúpafirði er eitt ódal og er aðal varpstaðurinn í Grónesborgum, um 1,5 km fyrir utan núverandi vegstæði. Tvær megin veglínur koma til greina við nýlagningu vegar um Djúpafjörð og er önnur um við mynni fjarðarins en hin nálægt núverandi vegi. Ytri línun mun vera nærri einum varpstað (Ystey) sem er lítið notaður en aðal varpstaðurinn yrði um 2 km fyrir innan þverunina. Varpstaðurinn á Ystey var þó notaður árið 2006 og komust upp ungar.

Kristinn Haukur Skarphéðinsson (2005, bls 14) segir um vegarlagningu um mynni Djúpafjarðar að hún „... ætti ekki að hafa umtalsverð áhrif á arnarvarp í Grónesborg í framtíðinni, svo fremi sem forsendur Vegagerðarinnar varðandi vatnsskipti gangi eftir og að vegfylling hafi óveruleg áhrif á lífríki fjarðarins.“

Eiði-Þverá og arnaróðul

Kerlingarfjörður og Mjóifjörður

Mjóifjörður er innfjörður af Kerlingarfirði en til einföldunar verður talað um Mjóafjörð þó í sumum tilvikum sé átt við báða firðina eða einvörðungu Kerlingarfjörð.

Til greina koma tvær þveranir, önnur í botni Mjóafjarðar en hin við mynni hans. Í Mjóafirði eru sex varpstaðir og tveir þeirra aðallega notaðir. Í arnarskýrslunni 2008 voru varpstaðirnir númeraðir frá Ke1-Ke6 og er haldið sig við þá númeraröðun. Í töflu 2 hefur varpstöðum verið raðað eftir mikilvægi og fjarlægð frá núverandi vegi og hugsanlegum veglínunum.

Tafla 2. Varpstaðir í Mjóafirði, mikilvægi þeirra (1=mikilvægastur) og fjarlægð frá núverandi vegi og hugsanlegum veglínunum.

<i>Hreiður</i>	<i>Mikilvægi</i>	<i>Fjarlægð núverandi vegar</i>	<i>Innri þverun</i>	<i>Ytri þverun</i>
Ke1	5-6	<500	Engin breyting	>500
Ke2	5-6	<500	Engin breyting	>500
Ke3	1-2	500-600	Engin breyting	Engin breyting*
Ke4	1-2	500-600	Engin breyting	Engin breyting*
Ke5	4	<500	<500	<500
Ke6	3	500-600	500-600 en aðeins nær	500-600 en aðeins nær

*Fjarlægð sú sama en breytingar af öðrum toga.

Varpstaðir Ke3 og Ke4 eru mikilvægastir í Mjóafirði en þeir hafa verið notaðir til skiptis allt frá árinu 1996. Ernir urpu á Ke3 árin 2009 og 2010. Varpstaður Ke6 var notaður síðast 1994. Aðrir varpstaðir eru síður mikilvægir.

Ytri þverun verður ekki nær varpstöðum Ke3 og Ke4 en hugsanlega munu þessir varpstaðir sjást betur frá fyrirhuguðum vegi. Hluti af fyllingu sem fylgir þverunin mun vera innan 1 km frá þessum varpstöðum og getur breytingin á landslaginu hugsanlega haft tímabundin áhrif. Tveir gamlir varpstaðir (Ke1 og Ke2) verða um og yfir 1 km frá fyrirhuguðum vegi en eru núna innan 500 m frá núverandi vegi.

Við innri þverun verður lítil breyting á fjarlægðum frá vegi að varpstöðum. Nýr vegur breytir auðvitað landslaginu þó svo hann sé að mestu á núverandi vegi. Það gætu því orðið tímabundin áhrif.

Samantekt um Mjóafjörð (Kerlingarfjörð)

Varpstaðirnir Ke3 og Ke4 eru mikilvægustu staðirnir í Mjóafirði og fjarlægðir í þá frá fyrirhugðum vegi, bæði fyrir innri og ytri þverun, mun ekki breytast neitt að ráði. Ytri þverun mun breyta talsvert landslaginu og líklega verður auðveldara að sjá þessa tvo varpstaði. Áhrifin af þessu getur verið frá því að vera lítil sem engin til þess að vera tímabundin áhrif.

Kjálkafjörður

Í Kjálkafirði eru sjö þekktir varpstaðir en aðallega einn af þeim verið notaður síðustu 30 ár en hann hefur númerið Kj6. Síðast var varp þar 2008 en ekki komust upp ungar. Frá árinu 1976 hafa komist upp ungar sjö sinnum, síðast árið 2001.

Varpstaðurinn er innan við 500 m frá núverandi vegi og verður í svipaðri fjarlægð miðað við fyrirhugaða þverun. Hættan er á að varpstaðurinn verði sjáanlegri vegna þverunnar og breytingin á landslaginu hafi tímabundin áhrif á varpið. Þrír varpstaðir verða fjær umferðinni með þverun fjarðarins og gætu komist aftur í notkun.

Samantekt um Kjálkafjörð

Fyrirhuguð þverun gæti haft áhrif á aðal varpstað arna í Kjálkafirði síðustu 30 ár. Áhrifin gætu verið vegna þess að sjáanleiki varpstaðarinn verði meiri og breytingin á landslaginu gæti haft truflandi áhrif. Þessi áhrif geta verið frá því að vera lítil og til þess að vera tímabundin. Á móti kemur að þrír gamlir varpstaðir gætu komist aftur í gagnið vegna þess að fjarlægðin frá þeim er orðin mun meiri í umferðina með fyrirhugðum vegi.

Svæði A

Eitt ódal er með varpstaði nálægt Vestfjarðavegi á milli Gilsfjarðar og Flókalundar og er ódalið kallað Svæði A í þessari greinargerð en má einnig finna undir öðru nafni í Arnaskýrslunni (2008, bls 14). Vegaframkvæmdum er lokið á því svæði.

Í Arnaskýrslunni 2008 (bls 14) segir Kristinn H. Skarphéðinsson eftirfarandi (staðsetningum sleppt): „*Ernir hafa orpið [á svæðinu] í rúmlega 50 ár en fyrir þann tíma var arnarvarp miklu innar [staðsetningu sleppt]. Í kjölfar vegagerðar um [þetta svæði] um 1970 gekk arnarvarp mjög illa og komu ernir þar ekki upp ungum um 25 ára skeið en þar hélt sig engu að síður á svæðinu allan þennan tíma. Undanfarin ár hefur varp [á svæðinu] hins vegar gengið þokkalega og stafar það e.t.v. af því að ernir hafa aðlagast umferðinni smám saman.*“

Vegaframkvæmdir hafa verið í gangi á þessum svæði síðustu ár en er nú lokið. Við fyrri framkvæmd um 1970 varð hlé í varpi um 25 ár en ekki er komin reynsla á seinni framkvæmdina. Ungi komst þó upp árið 2010 og vitað er að ungi/ungar eru í hreiðri í júní 2011.

Umræður

Erfitt er að tengja ákveðnar vegaframkvæmdir við varpárangur því dæmin eru fá. Vart er hægt að álykta út frá reynslunni af Gilsfirði (sjá t.d. Agnar Ingólfsson 2005) og af Svæði A og þær ályktanir verða alltaf byggðar á veikum grunni.

Gilsfjörður og Svæði A (seinni framkvæmd) hafa það sammerkt að örninn virtist ekki hafa orðið fyrir truflun á meðan framkvæmdum stóð. Ástæðan getur hafa verið algjör heppni, álegan komi það langt þegar truflunin byrjaði að hún dugði ekki til að hann yfirgæfi hreiðrið eða þessar framkvæmdir skipti örninn (þessi tilteknu pör) engu máli. Í Gilsfirði var síðan 9 ára hlé þar sem parið reyndi lítið eða misfórst hjá þeim varp. Á Svæði A var 25 ára hlé eftir að fyrri

framkvæmdum var lokið um 1970. Það virðist því vera hætta á einhverjum tímabundum áhrifum. Stofninn var þó mun minni árið 1970 (sjá mynd 1) og hafði því þetta langa hlé á einu pari mun meiri áhrif á stofninn en það hefði haft í dag.

Framkvæmdir sem fyrirhugaðar eru, munu ekki raska neinum varpstað og eru því ekki um nein bein áhrif. Framkvæmdirnar eru þó mun nær aðal varpstöðum í Mjóafirði og Kjálkafirði heldur en t.d. í Gilsfirði. Einnig er aðal varpstaðurinn í Kjálkafirði innan við 500 m frá núverandi vegi og verður fjarlægðin svipuð með þverun fjarðarins. Sjáanleiki þessara varpstaða verður líklega meiri og því meiri líkur á að einhverjir stoppi til að skoða þá betur á varptíma.

Það sem getur gerst í versta falli er að pör í Mjóafirði, Kjálkafirði og á Svæði A hætti tímabundið að verpa (eða varp misferst) eftir að framkvæmdum er lokið eins og gerðist í Gilsfirði og Svæði A um 1970. Það verður að teljast ólíklegt að þessi tími verði lengur en 10 ár því stofninn er mun sterkari en fyrir 10-40 árum og meiri samkeppni um góð óðul. Meiri sjáanleiki þessara varpstaða gæti þó haft tímabundin áhrif t.d. með truflun frá fólki sem sér varpstaðina og heimsækir þá í beinu framhaldi.

Samantekt

Varpstaðirnir Ke3 og Ke4 í Mjóafirði hafa sýnt góðan varpárangur síðustu 20 ár. Fjarlægðir munu lítið breytast við þverun fjarðarins en hætta er á að breytingin á landslaginu við ytri þverun muni hafa tímabundin áhrif.

Ungar hafa einungis komist upp sjö sinnum á 35 árum á varpstað Kj6 í Kjálkafirði, svo vitað sé (Arnaskýrslan 2008). Þetta hefur verið aðal varpstaðurinn á þessum árum en ernir hafa þó einnig reynt varp á öðrum stöðum. Þó varpárangurinn sé frekar rýr og aðeins einn ungi frá 2001, þá er þetta samt sem áður aðal varpstaðurinn í Kjálkafirði. Erfitt er að meta hvort framkvæmdir munu hafa áhrif þar sem varpárangurinn hefur verið frekar lélegur. Það er þó líklegt að áhrifin verði tímabundin þar sem varpstaðurinn er í kringum 300 m frá núverandi vegi og fyrirhugaðri þverun.

Heimildir

Agnar Ingólfsson. 1996. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Fyrsta rannsóknarlota: Grunnúttekt á ástandi umhverfis og lífríkis fyrir vegaf framkvæmdir. Líffræðistofnun Háskólans.

Agnar Ingólfsson. 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Önnur rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis um ári eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans.

Agnar Ingólfsson. 2005. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Þriðja rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis fimm til sex árum eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans, nr. 74.

Kristinn Haukur Skarphéðinsson. 2005. Ernir og vegagerð í Djúpafirði. Náttúrufræðistofnun Íslands.

Viðauki I. lögum um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum (nr. 64/1994).

19. gr.

„Óheimilt er frá 15. mars til 15. ágúst að koma nær arnarhreiðrum en 500 m nema brýna nauðsyn beri til, svo sem vegna lögmætra nytja sem ekki er hægt að stunda á öðrum árstíma, enda sýni menn ýtrustu varfærni og forðist að trufla fuglana. Þessi takmörkun á umferð gildir bæði þar sem ernir eru að búa sig undir varp og við þau hreiður sem orpið hefur verið í og eru með eggjum eða ungum.

Óheimilt er að hrófla við hreiðrum og hreiðurstæðum arna og svæði sem takmarkast af 100 m hringmáli umhverfis, hvort sem er á varptíma eða utan hans. Einnig er óheimilt að koma fyrir hvers kyns búnaði í þeim tilgangi að fæla fugla frá hreiðurstæðum eða reyna að hindra þá í að verpa þar. Með hreiðurstæðum samkvæmt þessari grein er átt við alla þá staði sem ernir hafa orpið á. Heimilt er þó að stugga við örnum sem halda til eða sjást í friðlýstum æðarvörpum, svo fremi sem fuglunum sjálfum, hreiðrum þeirra, eggjum og ungum er ekki hættu búin. Þó er óheimilt að stugga við hreiðurörnum innan 2 km frá varpstað. Ráðherra setur reglugerð um þær aðferðir sem heimilt er að nota til að stugga við örnum í friðlýstum æðarvörpum.

Umhverfisráðherra getur veitt undanþágu frá banni skv. 1. og 2. mgr. í sérstökum tilvikum, svo sem vegna lagningar þjóðvega eða annarrar mannvirkjagerðar í almannaðágu, að fenginni umsögn Umhverfisstofnunar og Náttúrufræðistofnunar Íslands. Þá er Umhverfisstofnun heimilt, að fenginni umsögn Náttúrufræðistofnunar Íslands, að veita undanþágu frá ákvæðum 1. mgr., svo sem vegna myndatöku og rannsókna, enda sé sótt um hana fyrir fram. Skilyrði skulu sett um umgang við hreiður við veitingu slíkrar undanþágu.

Náttúrufræðistofnun Íslands skal halda skrá yfir hreiðurstæði arna og láta Umhverfisstofnun í té. Fara skal með allar upplýsingar úr skránni sem trúnaðarmál í samræmi við reglur sem umhverfisráðherra setur um meðferð upplýsinga úr skránni. Heimilt er þó að veita landeiganda upplýsingar um arnarhreiður á landareign hans og öðrum sem er nauðsynlegt að fá slíkar upplýsingar, t.d. vegna mannvirkjagerðar í almannaðágu.“



Vestfjarðavegur, Bjarkalundur-Skálanes – rask á sjávarfitjum

Sjávarfitjar sem raskast vegna vegagerðar

Útreikningar eru miðaðir við gróðurkort frá Náttúrustofu Vestfjarða.
Flatarmál svæða er mælt í m², en í hverjum hektara (ha) eru 10.000 m².

Leið A1 og Reykhólasveitarvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
11400	11500	100	6003	784
11950	11980	30	1900	756
12030	12330	300	3640	3640
12540	12580	40	943	943
13750	14570	820	8064	6320
14700	14800	100	6490	1039

Samtals **1390** **27040** **13482**
1,4 km **2,7 ha** **1,3 ha**

Leið D2

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
10580	10600	20	15917	704
11120	11190	70	118034	2935
11250	11270	20	9958	410
11320	11410	90		978

Samtals **200** **143909** **5027**
0,2 km **14,3 ha** **0,5 ha**

Leið H1

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
13900	13920	20	20080	873
15560	15600	40		472
15690	15730	40	4492	497
15990	16130	140	1061	1061

Samtals **240** **25633** **2903**
0,2 km **2,6 ha** **0,3 ha**

**Leið I, Reykhólasveitarvegur og Djúpadalsvegur**

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
11460	11490	30	6003	807
13270	13280	10	14555	184
13580	13610	30	4582	245
14000	14070	70	20080	2132
14080	14090	10		257
14110	14120	10		185
15770	15810	40	4492	472
15900	15940	40		497
16200	16340	140	1061	1061
Reykhólasveitarvegur				
3610	3710	100	6490	1039
3840	4660	820	8064	6320
5820	5860	40	943	943
6070	6370	300	3640	3640
6430	6460	30	1900	756

Samtals **1670** **71810** **18538**
1,7 km **7,2 ha** **1,9 ha**

Leið Þ-H og Djúpadalsvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
11760	11960	200	14929	955
11980	12100	120	4187	4187
12110	12220	110	9363	1064
12960	12990	30	3152	106
13170	13200	30	14556	237
13520	13550	30	4852	245
13940	14010	70	20080	2132
14020	14030	10		257
14050	14060	10		185
15710	15750	40	4492	472
15840	15880	40		497
16140	16280	140	1061	1061

Samtals **830** **76672** **11398**
0,8 km **7,7 ha** **1,1 ha**



Vestfjarðavegur, Bjarkalundur-Skálanes – rask á leirum

Leirur sem raskast vegna vegagerðar

Útreikningar eru miðaðir við kort frá Náttúrustofu Vestfjarða.
Flatarmál svæða er mælt í m², en í hverjum hektara (ha) eru 10.000 m².

Leið A1 og Reykhólasveitarvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
11770	11830	60	2379	1058
11970	12320	350	15279	5404
12430	12770	340	11217	5146
14710	14790	80	57335	2715
15130	15180	50		1464
15450	15550	100	24677	2703
18450	18550	100	32925	2425
18550	18610	60	62362	3102
18940	19150	210	146036	6124
Reykhólasveitarvegur				
2660	2760	100	16930	3770
2800	2870	70		2024

Samtals **1520** **369140** **35935**
1,5 km **36,9 ha** **3,6 ha**

Leið D2

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
2470	2550	80	55965	1547
3900	3990	90	7862	680
10940	11140	200	73850	4575
11190	11250	60		2465
16720	16960	240	809293	7525
17420	17600	180		6012
17600	17760	160	19710	3534
17890	17950	60	33161	189

Samtals **1070** **999841** **26527**
1,1 km **100 ha** **2,7 ha**

**Leið I, Reykhólasveitarvegur og Djúpadalsvegur**

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
11460	11560	100	49701	1302
12930	13200	270	67732	7156
13200	13270	70	39683	1093
13600	13750	150	11879	3654
13910	13920	10	44229	126
14090	14370	280	103567	6865
15640	15670	30	48269	610
15770	15800	30		420
15920	15940	20		265
15940	15970	30	90177	449
15990	16130	140		2778
16130	16170	40	68403	313
16220	16340	120		1847
16400	16500	100		2346
16560	16650	90	90177	938
16840	17070	230	547579	8728
17250	17370	120	139875	2390
Reykhólasveitarvegur				
2660	2760	100	16930	3770
2800	2870	70		2024
3240	3280	40	57335	1464
3610	3690	80		2715
5640	5980	340	11217	5146
6080	6430	350	15279	5404
6570	6630	60	2379	1058

Samtals

2870 **1404411** **62861**
2,9 km **140,4 ha** **6,3 ha**



Leið Þ-H og Djúpadalsvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
2470	2550	80	55965	1547
3900	3990	90	7862	680
11960	12000	40	54217	310
12120	12360	240	84107	4895
12970	13010	40	5791	697
13010	13100	90	67732	2433
13100	13180	80	39683	1835
13530	13680	150	11879	3654
13840	13850	10	44229	126
14020	14300	280	103567	6865
15570	15600	30	48269	610
15700	15730	30		420
15850	15870	20		265
15870	15900	30	90177	449
15920	16060	140		2778
16060	16100	40	68403	313
16150	16270	120		1847
16330	16430	100		2346
16490	16580	90	90177	938
16770	17000	230	547579	8728
17180	17300	120	139875	2390
Samtals		2050	1459512	44126
		2,1 km	146,0 ha	4,4 ha

Vegagerðin 09. mars 2016
Helga Aðalgeirsdóttir



Vestfjarðavegur, Bjarkalundur-Skálanes – rask á birkikjarri

Birkikjarr sem raskast vegna vegagerðar

Útreikningar eru miðaðir við gróðurkort frá Náttúrustofu Vestfjarða.
Flatarmál svæða er mælt í m², en í hverjum hektara (ha) eru 10.000 m².

Leið A1 og Reykhólasveitarvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
19140	19370	230	321371	10272
19410	19790	380	51562	13553
19570	19810	240	18428	10420
19890	20070	180	17069	3380
Samtals		1030	408430	37625
		1,0 km	40,8 ha	3,8 ha

Leið D2

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
5090	5310	220	6668164*	6963
5340	5760	420		9695
5770	5900	130		3654
12640	12830	190	52232	1719
12890	13260	370		7931
13270	13470	200	17008	4035
13820	14130	310	22814	5049
14690	15040	350	37842	7266
15050	15520	470	92295	13998
15550	16470	920	142963	19494
16530	16750	220		4448
18880	19080	200	109726	6319
19110	19680	570		17868
19700	20000	300	84801	7748
20000	20550	550	321371	13555
20700	20880	180		2175
20930	21200	270		4389
21250	21520	270	18428	6451
Samtals		6250	7585221	144677
		6,3 km	758,5 ha	14,5 ha

*Teigsskógur, verndaður samkvæmt náttúruverndarlögum

**Leið H1**

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²
5090	5310	220	6668164*	6963
5340	5760	420		9695
5770	5900	130		3654
12320	12950	630	34071	16106
12950	13580	630		17792
13590	13910	320		13929
17100	19170	2070	321371	85826
19220	19450	230	18428	5245
19310	19450	140	51562	1268
Samtals		4790	7093596	160478
		4,8 km	709,4 ha	16,0 ha

*Teigsskógur, verndaður samkvæmt náttúruverndarlögum

Leið I, Reykhólasveitarvegur og Djúpadalsvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	
13340	13460	120	6668164*	3062	
14050	14080	30		639	
Djúpadalsvegur					
30	540	510		17107	
550	1150	600		16169	
1150	1790	640	34071	13005	
Leið I					
17300	19370	2070	321371	85826	
19420	19650	230	18428	5245	
19510	19650	140	51562	1268	
Samtals		4340	7093596	142321	
		4,3 km	709,4 ha	14,2 ha	

*Teigsskógur, verndaður samkvæmt náttúruverndarlögum



Leið Þ-H og Djúpadalsvegur

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	
5090	5310	220	6668164*	4567	
5360	6950	1590		36278	
7750	7840	90		2302	
7900	10400	2500		73347	
10500	10620	120		2088	
10650	10750	100		1868	
10760	11180	420		7987	
11270	11990	720		22388	
13240	13400	160		4270	
13980	14010	30		639	
Djúpadalsvegur					
30	540	510			17107
550	1150	600			16169
1150	1790	640		34071	13005
Leið Þ-H					
17230	19300	2070	321371	85826	
19350	19580	230	18428	5245	
19440	19580	140	51562	1268	
Samtals		10140	7093596	294354	
		10,1 km	709,4 ha	29,4 ha	

*Teigsskógur, verndaður samkvæmt náttúruverndarlögum

Vegagerðin 30. mars 2016
Helga Aðalgeirsdóttir

Efnisyfirlit

UMFERÐARÖRYGGI	2
1 Val veglínu	2
1.1 Lóðrétt lega	2
1.1.1 Leiðir og halli	2
1.1.2 Þverhalli	3
1.2 Lárétt lega	3
1.3 Sjónlengdir	4
1.4 Samantekt	4
2 Núverandi ástand	5
2.1 Slysátíðni	5
2.2 Áhrif styttingar á slysfjölda	5
2.3 Áhrif bættrar legu á slysátíðni	6
2.4 Vegamót og tengingar	6
2.5 Þéttbýli - dreifbýli	6
2.6 Samantekt	7
3 Niðurstaða	7

UMFERÐARÖRYGGI

1 Val veglínu

Helstu markmið Vegagerðarinnar við gerð nýrra vega:

- Greiðar samgöngur með góðri þjónustu
- Hagkvæm uppbygging og rekstur vegakerfisins
- Umferðaröryggi sé á við það sem best gerist
- Góð sambúð vegar og umferðar við umhverfi og íbúa

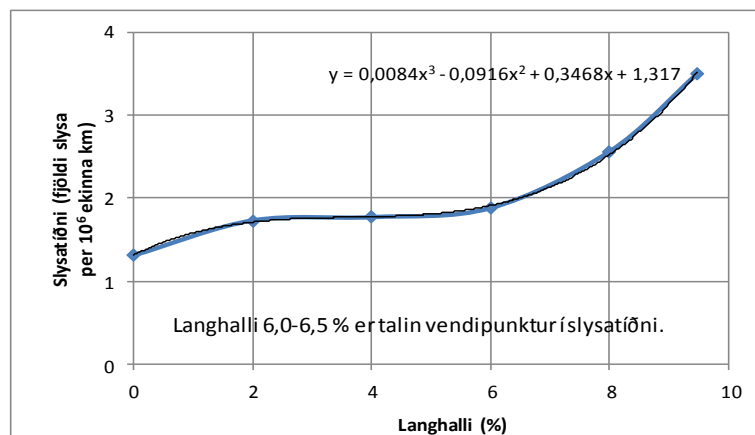
Við val veglínu eru er leitast við að uppfylla markmið Vegagerðarinnar og um leið markmið Samgönguáætlunar.

1.1 Lóðrétt lega

Oft er ekki hagkvæmt að leggja vegi með það litlum langhalla að allir bílar geti farið um á sama hraða. Hins vegar er nauðsynlegt að setja efri mörk á langhallann og hversu langir vegkaflar með hámarkshalla megi vera.

Í fræðiritum kemur þrúfaldlega fram að rétt sé að lágmarka langhalla vegar eins og kostur er. Þetta skal gert með hliðsjón af umferðaröryggi, svo og kostnaði umferðarinnar og kostnaði vegna viðhalds vegarins, einnig með hliðsjón af orkunýtingu, lágmarkun mengunar o.fl. þátta.

Rannsóknir á umferðarslysum sýna að 6,0-6,5 % langhalli er nokkurs konar vendipunktur og meiri langhalli hefur í för með sér mjög aukna slysatíðni, sjá línurit 1. Þannig vex slyshætta um 25 % frá 6,5 % langhalla í 8 % og um önnur 25 % frá 8 % í 9 % langhalla. Slysarannsóknir á tveggja akreina vegum í dreifbýli leiða í ljós að langhalli innan við 6,5 % hefur lítil áhrif á slysatíðnina en langhalli umfram 6,5 % veldur snöggri og sívaxandi aukningu á slysatíðninni.



Línurit 1

1.1.1 Leiðir og halli

Reynslan sýnir að vegir með langhalla milli 0 og ± 2 % eru sýnu öruggastir. Mesti langhalli á framlögðum kostum:

- Leiðir A1 og I 4,8 %
- Leiðir Þ-H og H1 6,5 %
- Leið D2 7,9 %
- Á núverandi vegi 15,7 %

Mesti leyfði langhalli á vegtegundum B og C, samkvæmt Veghönnunarreglunum, við hönnunarhraða 90 km/klst, er 7,0 %. Þetta markmið næst ekki á leið D2, í brekkunni upp úr Djúpaafirði og upp á Ódrjúgsháls.

Langhalli innan við 6 % hefur lítil áhrif á slysatíðni. Hún hækkar hins vegar hratt þegar hallinn eykst umfram 6 %. Mun hærri slysatíðni er undan brekkunni en upp hana. Hæðarbogar hafa samt sem áður lítil áhrif á slysatíðnina, ef nægjanleg eða hæfileg stöðvunarsjónlengd er til staðar.

1.1.2 Þverhalli

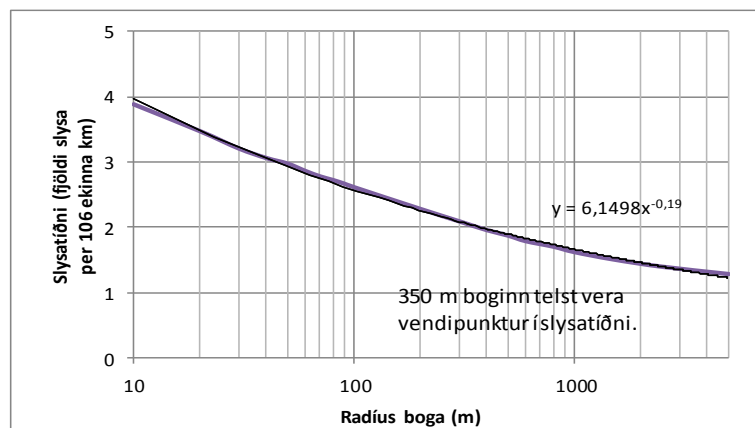
Af öryggisástæðum er nauðsynlegt er að halla vegyfirborði. Tryggja þarf að vatn sitji ekki á yfirborðinu því að við þær aðstæður rofnar viðnámið milli hjólbarða og vegyfirborðs og ökumenn missa stjórn á ökutækjum sínum.

Í beygjum er rétt að halla vegyfirborði inn að miðju beygjunnar til að vinna á móti áhrifum tregðukrafta. Þverhalli þarf að aukast með auknum ökuhraða og krappari beygjum.

Í veghönnun er talað um hugtakið sniðhalli (resulting gradient) en sniðhalli er vigruð (vektorísk) summa lang- og þverhalla. Sniðhalli, þar sem saman falla brattar brekkur og krappar beygjur, getur því verið ráðandi þáttur í umferðaröryggi viðkomandi vegkafla.

1.2 Lárétt lega

Mikill fjöldi slysa verður í kröppum beygjum. Bæði slysaþætta og alvarleiki slysa minnka með mýkri beygjum. Vegköflum, þar sem beygjur eru með rásir minni en 200 m, fylgir að minnsta kosti tvöföld slysatíðni í samanburði við vegkafla, þar sem beygjur eru með rásir 400 m eða stærri. Rásir 350 m í beygjum er vendlipunktur hvað slysatíðni varðar. Við stækkun rásir í beygjum umfram 350 m verður tiltölulega lítil lækkun í slysatíðni. Sjá línurit 2.



Línurit 2

(Bæði línurit 1 og 2 eru unnin upp úr [1]. Línurit 1 byggir á miðjumynd í figure 9.30 á blaðsíðu 9.55 og línurit 2 byggir á neðri mynd í figure 9.29 á blaðsíðu 9.54.)

Reynslan sýnir að mjúkir sveigðir vegferlar, lagðir með tengiferlum og bogum þar sem CCR (curvature change ratio) ≤ 180 gon/km ($R > 350$ m) (gon eru nýgráður) leiða til lágrar slysatíðni. Slíkir vegferlar eru jafnan flokkaðir sem „góð“ hönnun. Meðalgildi á CCR í framlögðum kostum og núverandi vegi eru:

- Leiðir A1 62,9 gon/km
- Leið I 65,1 gon/km
- Leiðir Þ-H 56,5 gon/km
- Leið H1 53,7 gon/km
- Leið D2 51,1 gon/km
- Núverandi vegur 148,1 gon/km

Núverandi vegur nær því að falla undir „góða“ hönnun en er sínu verri sé litið til hinna kostanna.

Reynslan sýnir og að slysatíðni á vegköflum þar sem $180 < CCR_s$ (curvature change ratio for a single curve) < 360 gon/km ($175 < R < 350$ m) leiða til a.m.k. tvöfaldrar þeirri slysatíðni sem fylgir góðri hönnun, sbr. lið 1 hér að ofan. Vegferlar með þessum eiginleikum eru flokkaðir sem „sæmileg“ (fair) hönnun.

CCR_s einstakra beygna (boga og tengiboga) á framlögðum kostum er í öllum tilvikum < 180 gon/km. Hámarksgildið er 163,7 gon/km. Beygjur með CCR_s yfir 100 gon/km eru 9 á leiðum A1, D2 og H1 en 10 á leiðum I og Þ-h.

Skoðaður var kaflinn yfir Hjallaháls, frá Þórisstöðum að Mýrarlandi, 9,67 km langur. Þessi kafl er samkvæmt hönnun sem lögð var fram í mati á umhverfisáhrifum 2005, úrskurður 2006. CCR á kaflanum er 2201,2 gon/km og krappasta beygjan er með CCR_s 1909,9 gon/km. Það er 61 beygja (bogar og tengibogar) á þessum kafla með CCR_s yfir 100 gon/km.

Sé vegur á annað borð sveigður, verður lítil aukning í slysatíðni við krappar beygjur svo fremi sem gætt sé að því að stærðarhlutfall aðliggjandi boga sé innan marka. Sé vegur hins vegar tiltölulega beinn eða með mjúkum beygjum verður einstök kröpp beygja á slíkum kafla ákaflega hættuleg.

1.3 Sjónlengdir

Ekkert atriði hefur eins mikil áhrif á umferðaröryggi og sjónlengdir. Nauðsynlegt er að tryggja stöðvunarsjónlengd í rúmvegferlinum, það er þeim vegferli, sem ákvarðast af bæði lá- og lóðréttum vegferli. Stöðvunarsjónlengdir allar kosta uppfylla kröfur í Veghönnunarreglum, en svo er ekki á núverandi vegi og dæmi eru um að sjónlengdir þar séu vel undir kröfum.

Þessar stuttu sjónlengdir eru algjörlega óásættanlegar og uppfylla ekki kröfur fyrir sjónlengdir á stofnbraut í dreifbýli.

1.4 Samantekt

Eins og sjá má í umfjölluninni hér að framan eru allir framlagðir kostir verulega betri en núverandi leið í öllum aðalatriðum hvað varðar lárétta og lóðréttu legu og sjónlengdir.

2 Núverandi ástand

2.1 Slysatiðni

Slysatiðni á ákveðnum vegi eða vegkafla er skilgreind sem fjöldi slysa per milljón ekinna kílómetra á þeim vegi.

Kafla númer	Byrjun kafla	Endi kafla	Lengd	Slys Sam-tals	Eknir þús. km	Meðal-slysatiðni öll árin
24	Reykhólasveitarvegur	Þorskafjarðarvegur	8,31	1	2,51	0,40
25	Þorskafjarðarvegur	Gröf	7,41	1	1,64	0,61
26	Gröf	Djúpadalsvegur	10,84	2	2,35	0,85
27	Djúpadalsvegur	Gufudalsvegur	9,27	1	1,99	0,50
28	Gufudalsvegur	Kleifastaðir	12,02	3	2,53	1,19
Allir kaflar: Samtals				8	11,01	0,73

Meðalslysatiðni árána 2009-2014 á 6 köflum á Vestfjarðavegi, frá Reykhólasveitarvegi að Kleifastöðum í Kollafirði, er 0,73.

2.2 Áhrif styttingar á slysfjölda

Þegar fjallað er um slysatiðni á einhverri leið miðað við ekinna kílómetra er augljóst að við óbreytta slysatiðni og umferð fækkar slysum styttest leiðin. Við styttingu Vestfjarðavegar milli Bjarkalundar og Skálaness fækkar eknum kílómetrum og því slysum að sama skapi. Með óbreyttum vegi, óbreyttri slysatiðni (0,73) og umferðaraukningu í samræmi við umferðarspá í kafla 1.3 í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar má gera ráð fyrir 90 slysum á milli Bjarkalundar og Skálaness næstu 20 árin. Núverandi vegur milli samanburðarpunkta er 41,56 km langur og lengd nýrra kosta milli sömu punkta er frá 19,6 km upp í 21,5 km.

Með sömu slysatiðni og nú er á Vestfjarðavegi en styttri leið, má gera ráð fyrir að slysfjöldi þar næstu 20 árin verði 43-47 sem er fækkun um 43 - 47 slys.

Leið	Lengd km	ÁDU _p	Slysa-tiðni	Eknir Mkm á 20 árum	Fjöldi slysa á 10 árum
Leið A1	20,2	400	0,73	59	43
Leið I	20,1	400	0,73	59	43
Leið D2	22,0	400	0,73	64	47
Leið H1	20,1	400	0,73	59	43
Leið Þ-H	20,0	400	0,73	59	43
Núverandi vegur	41,6	400	0,73	121	89

2.3 Áhrif bættrar legu á slysatíðni

Eins og leitt er líkum að í kafla 1 hér að framan ætti slysatíðni að lækka á Vestfjarðavegi frá því sem er á núverandi vegi, með minni langhalla og stærri planbogum, auk þess sem tengingar verða færri sem bætir um betur.

Til viðbótar við fækkun slysa vegna styttingarinnar einvörðungu má einnig gera ráð fyrir að með vandaðri hönnun og frágangi megi ná slysatíðninni á nýja veginum ennþá neðar en hún er á viðmiðunarköflunum enda þeir vegkaflar á engan hátt dæmigerðir fyrir slysalítla vegkafla.

Ýmsar öryggisaðgerðir, svo sem gerð öryggissvæða meðfram vegum, mýking fláa, uppsetning vegrið o.fl. koma í sjálfu sér ekki í veg fyrir umferðaróhöpp en draga mjög úr alvarleika þeirra.

2.4 Vegamót og tengingar

Á þeim kafla Vestfjarðavegar sem styttingin nær til eru nú 40 vegamót eða tengingar. Á nýjum leiðum yrðu þær 5-9.

Í skýrslu [2] kemur eftirfarandi fram.

„Ef litið er til eignatjónsóhappa á Hringveginum gerast 18% óhappanna á vegamótum samkvæmt skráningu Vegagerðarinnar. Álykta má að þetta hlutfall ætti í raun að vera hærra. Hluti eignatjónsóhappa, sem skráð eru á vegkafla, verða í raun vegna nálæggra vegamóta. Þessi skekkja í skráningu Vegagerðarinnar er að líkindum hlutfallslega minni í dreifbýli en í þéttbýli. Líklegt er að um 18 - 22 % eignatjónsóhappa á Hringveginum gerist á vegamótum. Ef gert er ráð fyrir að 232 eignatjónsóhöpp verði árlega á Hringveginum 2004 fæst samkvæmt áður nefndu hlutfalli að 42 - 51 eignatjón verða á ári á vegamótum Hringvegarins.“ [2]

Tvennt veldur mestu um slys á vegamótum. Annars vegar skerast leiðir ökutækja og hins vegar er jafnan mikill hraðamunur. Vegna seinni ástæðunnar er óhöpp sem verða vegna vegamóta oft skráð til hliðar við vegamótin, allt að 500 m frá þeim. Stakar tengingar að sveitabæjum eru oft hættulegri í þeim tilvikum enda liggur leiðin stundum af bæ á næsta bæ og þá oft á mun hægari ferð en langferðaumferðin. Mikill hraðamunur skapar framúrakstursþörf en tengingar draga úr möguleikum á framúrakstri. Árekstrum á vegmótum/tengingum fylgja oft alvarlegustu slysin og er þá ekið á hlið bifreiðar, sem kemur inn á aðalveginn, en einnig eru þar oft aftanákeyrslur og útafakstur sem líka geta valdið alvarlegum slysum. Heimreiðar eru oft minna áberandi en vegamót og því erfiðara að vara sig á þeim. Við mat eða rýni á umferðaröryggi, hvort heldur er um nýja vegi eða lagfæringar eldri vega að fást, er ætíð litið til fjölda og þéttleika vegamóta og lagt til að leggja hliðarvegi ef vegamót eru fleiri en heimilt er skv. veghönnunarreglum.

Með fækkun tenginga á Vestfjarðavegi úr 40 í 7 (leið P-H) 5 er því eftir töluverðu að slægjast og má fastlega gera ráð fyrir enn lægri slysatíðni vegna þessa þó ekki sé á þessu stigi hægt að leggja á það tölulegt mat.

2.5 Þéttbýli - dreifbýli

Við þennan kafla Vestfjarðavegar er ekkert þéttbýli.

2.6 Samantekt

Alvarleg slys þ.m.t. banaslys hafa átt sér stað á þeim kafla Vestfjarðavegar sem styttingin nær til. Ekki er hægt að rekja ástæðu þessa slyss til ósamfelli í legu vegarins eða slæmra gatnamóta. Það er hins vegar kunnugt að ástæður slysa má oft rekja til ósamfelli í legu, bæði í láréttri og lóðréttri legu og slæmra vegamóta.

3 Niðurstaða

Að baki veghönnunarreglna flestra þjóða, sem sett hafa sér slíkar reglur, eru jafnan þrenn skilyrði um öryggi [1]:

- Að ná samfelli í hönnun (öryggisskilyrði I)
(e: Achieving design consistency (safety criterion I))
- Að ná samfelli í ökuhraða (öryggisskilyrði II)
(e: Achieving operating speed consistency (safety criterion II))
- Að ná samfelli í akstursaflfræði (öryggisskilyrði III)
(e: Achieving driving dynamic consistency (safety criterion III))

Sýnt hefur verið fram á að núverandi vegur s.s. frá Þórisstöðum að slitlagsenda vestan Krakár uppfyllir ekkert þessara skilyrða sem þó er eðlileg krafa til aðalvega landsins. Það hefur jafnframt verið sýnt fram á að allir framlagðir kostir uppfylla þau öll.

Hvað sem gert yrði er eitt á hreinu og það er sú staðreynd að með auknum akstri, að óbreyttum aðstæðum, fjölga slysum. Eina raunhæfa leiðin til að fækka umferðarslysum þegar svo er komið, er að stytta akstursvegalengdir með nýjum og öruggari vegum.

Það er niðurstaða Vegagerðarinnar að ný lega Vestfjarðavegar samkvæmt einhverjum framlagðra kosta muni auka mjög á umferðaröryggi og slysum gæti fækkað um 2-3 á ári að meðaltali næstu 20 árin eftir framkvæmdir.

Reykjavík í mars 2016

Halldór Sveinn Hauksson

Kristján Kristjánsson

Heimildir:

[1] Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook, Ruediger Lamm, Basil Psarianos og Theodor Mailaender, ;McGraw- Hill 1999.

[2] Lagfæring vegmóta á Hringveginum, Skoðun á hagkvæmni úrbóta, Vegagerðin-Línuhönnun verkfræðistofa, Janúar 2005.

Öryggisskilyrði I, II og III**Safety criterion I: Design consistency [1] bls. 9.63****Case 1: Good design level**

The permissible differences are:

$$\text{ABS} (\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_s) \leq 180 \text{ gon/km}$$

$$\text{ABS} (V_{85_i} - V_d) \leq 10 \text{ km/h}$$

Case 2: Fair level design

The total differences are:

$$180 \text{ gon/km} < \text{ABS}(\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_s) \leq 360 \text{ gon/km}$$

$$10 \text{ km/h} < \text{ABS} (V_{85_i} - V_d) \leq 20 \text{ km/h}$$

Case 3: Poor design level

The non permissible differences are:

$$\text{ABS} (\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_s) > 360 \text{ gon/km}$$

$$\text{ABS} (V_{85_i} - V_d) > 20 \text{ km/h}$$

Note:

CCR_{Si} = CCR_s value of the single element i , gon/km

CCR_s = average curvature change rate of the single curve for the observed roadway section without regarding tangents, gon/km, based on "Existing (old) Alignments" in Sec. 9.2.2.1, Eq. (9,12);

V_{85_i} = 85th-percentile speed of the design elements i , km/h and V_d = design speed for the observed roadway section, km/h

Safety criterion II: Design consistency [1] bls. 9.67**Case 1: Good design level**

The permissible differences are:

$$\text{ABS} (\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_{Si+1}) \leq 180 \text{ gon/km}$$

$$\text{ABS} (V_{85_i} - V_{85_{i+1}}) \leq 10 \text{ km/h}$$

Case 2: Fair level design

The total differences are:

$$180 \text{ gon/km} < \text{ABS}(\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_{i+1}) \leq 360 \text{ gon/km}$$

$$10 \text{ km/h} < \text{ABS} (V_{85_i} - V_{i+1}) \leq 20 \text{ km/h}$$

Case 3: Poor design level

The non permissible differences are:

$$\text{ABS} (\text{CCR}_{Si} - \text{CCR}_{Si+1}) > 360 \text{ gon/km}$$

$$\text{ABS} (V_{85_i} - V_{i+1}) > 20 \text{ km/h}$$

Note:

CCR_{Si} = CCR_s value of the single design element i , gon/km

CCR_{Si+1} = CCR_s , value of design element $i + 1$, gon/km

V_{85_i} = 85th-percentile speed of the design element i , km/h and $V_{85_{i+1}}$ = 85th-percentile speed for the design element $i + 1$, km/h

Safety criterion III: Design consistency [1] bls. 10.68**Case 1: Good design level**

The permissible differences are:

$$CCR_s \leq 180 \text{ gon/km}$$

$$f_{RA} - f_{RD} \geq + 0,01$$

Case 2: Fair level design

The total differences are:

$$180 \text{ gon/km} < CCR_{Si} \leq 360 \text{ gon/km}$$

$$-0,04 \leq f_{RA} - f_{RD} < + 0,01$$

Case 3: Poor design level

The non permissible differences are:

$$CCR_{Si} > 360 \text{ gon/km}$$

$$f_{ra} - f_{rd} < - 0,04$$

Note:

CCR_{Si} = CCR_s value for curved roadway section i, gon/km

f_{RA} Side friction assumed

f_{RD} Side friction demanded



**Vestfjarðavegur (60-25/26/27/28)
Um Gufudalssveit**

Frumdrög

**Umferðaröryggismat
(e. RSIA)**

Efnisyfirlit

1.	Gögn sem voru yfirfarin	3
2.	Almennt	3
3.	Umhverfi	4
4.	Leiðaval	4
5.	Vegamót	4
6.	Hraði	4
7.	Aðliggjandi vegir	4
8.	Óvarðir vegfarendur	5
9.	Samanburður kosta	5
10.	Niðurstöður	8

1. Gögn sem voru yfirfarin

Eftirfarandi gögn voru yfirfarin/skoðuð við framkvæmd umferðaröryggismats:

- Minnisblað frá Vegagerðinni: Vestfjarðavegur (60-25/26/27/28). Umferðaröryggismat og umferðaröryggisrýni. Unnið af Kristjáni Kristjánssyni í mars 2016. [1]
- Greinargerð frá Vegagerðinni: Vestfjarðavegur: Bjarkalundur – Skálanes. Umferðaröryggi. Unnið af Halldóri Sveini Haukssyni og Kristjáni Kristjánssyni í mars 2016. [2]
- Vestfjarðavegur (60): Um Gufudalssveit. Uppdrættir. Janúar 2016. [3]
- Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar. [4]

2. Almenn

Í þessari skýrslu verður lagt mat á fimm nýjar veglínur Vestfjarðavegar um Gufudalssveit, milli Bjarkalundar við Berufjörð og Skálanes við vestanvert minni Þorskafjarðar, með tilliti til umferðaröryggis. Mynd 1 sýnir legu allra veglínanna en þær eru eftirfarandi:

- **A1** liggur eftir austanverðri strandlengju Þorskafjarðar að Vesturnesi. Þaðan liggur hún yfir fjörðinn að Skálanesi.
- **I** liggur eins og A1 að Laugalandi. Þaðan fer hún yfir Þorskafjörð og svo yfir minni Djúpafjarðar og Gufufjarðar að Skálanesi.
- **Þ-H** liggur frá Langatanga yfir Þorskafjörð. Þaðan fer hún eftir vestanverðri strandlengju Þorskafjarðar í gegnum Teigsskóg og svo yfir minni Djúpafjarðar og Gufufjarðar að Skálanesi.
- **H1** liggur eins og Þ-H yfir Þorskafjörð. Þaðan fer hún um jarðgöng að Djúpafirði og eftir austanverðri strandlengju Djúpafjarðar að minni fjarðarins. Hún liggur svo eins og Þ-H yfir minni Djúpafjarðar og Gufufjarðar að Skálanesi.
- **D2** liggur í upphafi eins og Þ-H og H1 yfir Þorskafjörð. Þaðan fer hún um jarðgöng að botni Djúpafjarðar síðan yfir Ódrjúgsháls að Gufufirði, yfir fjörðinn og með honum vestanverðum að Skálanesi.



Mynd 1: Yfirlitsmynd sem sýnir veglínurnar fimm sem metnar eru í þessari skýrslu.

3. Umhverfi

Fyrirhugaðar veglínur liggja um firðina Þorskafjörð, Djúpafjörð og Gufufjörð. Á svæðinu er ekki mikið um byggð en þar eru nokkrir bæir, frístundahús og eyðibýli.

Allar veglínurnar, nema D2, liggja á láglendi meðfram ströndum fjarðanna. Í kringum þær er lítil gróður og lágvaxinn fyrir utan Þ-H sem liggur í gegnum Teigsskóg.

Veglínur A1 og I liggja á köflum nálægt sjó þar sem mikill bratti er niður að Þorskafirði. Allar liggja veglínurnar að hluta yfir firðina eftir mislöngum fyllingum og brúm. Lengstu brýrnar eru á A1 en þar eru þær samtals 1,4 km. Stystu brýrnar eru á D2, samtals 340 m. Þar sem veglínur liggja nálægt og yfir sjó er við vissar aðstæður hætta á hálfu vegna sjávargangs upp á veg. Í öllum veglínunum er landhali þannig að nokkuð mikið er um skeringar fjallsmegin með tilheyrandi hættu á snjóöfnun.

Veglínur H1 og D2 liggja um Hjallaháls í jarðgöngum. Á H1 eru þau 4,1 km og á D2 eru þau 4,5 km.

Vestan ganganna á veglínunni D2 liggur hún yfir Ódrjúgsháls. Þar eru miklir brattar og vegurinn fer mest upp í 168 m hæð.

4. Leiðaval

Ný lega Vestfjarðavegar ein og sér breytir ekki leiðavali vegfarenda en verður þó líklega til þess að umferð, og þá sérstaklega vetrarumferð, á þessu svæði eykst.

Þess má þó geta að stefnt er að gerð jarðganga milli Dýrafjarðar og Arnarfjarðar ásamt styttingum á Dynjandisheiði. Þá gæti leiðaval milli Vesturlands og norðanverðra Vestfjarða breyst og umferð á þessum vegkafla aukist meira en ella.

5. Vegamót

Á þeim kafla Vestfjarðavegar sem styttingin nær til eru 40 vegamót eða tengingar við bæi og frístundahús [2]. Á nýju veglínunum eru 3 eða 4 vegamót eftir því sem við á, auk nokkurra tenginga. Erfitt er að henda reiður á hversu margar þær eru og hvar þær verða. Samkvæmt upplýsingum frá hönnuðum þá verða öll vegamót einföld t-gatnamót og skilyrðum um fjarlægð milli vegamóta verður fullnægt [1].

6. Hraði

Hönnunarhraði allra veglínanna er $V_n \geq 90$ km/klst. Leyfður hámarkshraði er 90 km/klst nema í jarðgöngum er hann 80 km/klst.

7. Aðliggjandi vegir

Eini aðliggjandi þjóðvegurinn á svæðinu í dag er Þorskafjarðavegur (608). Hann tengist Djúpvegi á Steingrímsfjarðarheiði og er frekar mjór malarvegur sem ekki er haldið opnum að vetrarlagi.

Ef veglína A1 verður fyrir valinu mun að öllum líkindum verða gerð tenging milli hennar og Reykhólasveitarvegur (607). En sá vegur endar í dag við Reykhóla.

Umferð á þessum tveimur vegum var eftirfarandi árið 2014:

	ÁDU	SDU	VDU
Þorskafjarðarvegur	15	37	0
Reykhólasveitarvegur	120	229	42

Hlutfall þungaumferðar er ekki þekkt.

Ef veglínur Þ-H eða I verða valdar þarf að gera nýjan um 5,8 km langan veg til að tengja núverandi veg í botni Djúpafjarðar. Ef H1 verður valin þarf að gera sambærilegan um 2 km langan veg og fyrir D myndi hann vera um 200 m. Fyrir A1 er ekki gert ráð fyrir nýrri tengingu við Djúpafjörð. Í öllum tilvikum yrði núverandi vegur vestan Gufufjarðar tengdur við nýjan veg.

Í frumdrögum að tengingu Djúpafjarðar við Þ-H, I og H1 er gert ráð fyrir að hún verði krappast í 800 m háboga og leyfi því ekki nema 60 km/klst hraða á tvíbreiðum vegi.

Vegna lítillar umferðar um þessa vegi munu þeir ekki hafa áhrif á áætlaðan slysafjölda.

8. Óvarðir vegfarendur

Engar sérleiðir eru fyrir óvarða vegfarendur og engar sérstakar aðgerðir vegna þeirra eru á döfinni við undirbúning þessa verks.

9. Samanburður kosta

Tafla 1 sýnir samantekt á þeim öryggisþáttum sem vinnuhópur tók tillit til við gerð þessa umferðaröryggismats. Hverri veglínu voru gefin stig fyrir hvern öryggisþátt á kvarðanum 1-8 þar sem 8 er verst og 1 er best út frá umferðaröryggissjónarmiði. Hverjum öryggisþætti var svo gefið vægi eftir mikilvægi. Stigin eru að lokum tekin saman fyrir hverja veglínu og útkoman er notuð til samanburðar á heildarumferðaröryggi veglínanna.

Við einkunnagjöf var að miklu leyti stuðst við Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar. Með lauslegri athugun á slysatíðni virðist hún í nýjum göngum vera lægri en á nýjum vegi. Samskonar athugun var gerð fyrir langar brýr á tvíbreiðum vegum. Þær niðurstöður bentu til þess að þar sem umferð er mikil virðist slysatíðni vera hærrí á brúm en á aðliggjandi vegum en þetta gildir síður þar sem umferð er lítil. Þar sem umferð er ekki mikil á umræddum veglínunum var því gert ráð fyrir sömu slysatíðni á vegum og brúm.

Samkvæmt þessum samanburði kemur veglína A1 út sem besti kosturinn en D2 sem sá lakasti.

Fylgiskjal 14

Tafla 1 Samanburður öryggisþátta

Öryggisþáttur	A1	Stig	I	Stig	b-H	Stig	H1	Stig	D	Stig	Aukið vægi þáttar í %	A1	I	b-H	H1	D2
Beygjur	Á leiðinni eru þrjár beygjur, samtals um 700 m, með 350 m radius.	3	Á leiðinni eru þrjár beygjur, samtals um 700 m, með 350 m radius.	3	Lítið um krappar beygjur. En þó tvær mjög stuttar beygjur með radius 350 m. Önnur beygjan tengist í 1000 m boga, sem flokkast sem óæskilegt.	2	Lítið um krappar beygjur. En þó tvær mjög stuttar beygjur með radius 350 m. Önnur beygjan tengist í 1000 m boga, sem flokkast sem óæskilegt.	2	Á leiðinni eru þrjár beygjur, samtals um 220 m, með 350 m radius. Ein þeirra tengist í 1000 m boga, sem flokkast sem óæskilegt.	3	20%	3,6	3,6	2,4	2,4	3,6
Langhallar	Mesti langhalli 4,8%	1	Mesti langhalli 4,8%	1	Mesti langhalli 6,5%. Alls eru 600 m með yfir 6% halla.	3	Mesti langhalli 6,5%. Alls eru um 800 m með yfir 6% halla.	3	Mesti langhalli 8,0% á 500 m kafli. Alls eru um 2300 m með yfir 7,0% halla.	8	20%	1,2	1,2	3,6	3,6	9,6
Lengdir háboga	Á leiðinni eru um 0,9 km af hábogum með radius 4500-6700 m. Þar af eru um 500 m á bilinu 4500-5500 m.	2	Á leiðinni eru um 1,3 km af hábogum með radius 4500-6700 m. Þar af eru um 500 m á bilinu 4500-5500 m.	2	Á leiðinni eru um 2,3 km af hábogum með radius 4500-6700 m. Þar af eru 1,2 km á bilinu 4500-5500 m.	4	Á leiðinni eru um 1,5 km af hábogum með radius 4500-6700 m. Þar af um 500 m á bilinu 4500-5500 m.	2	Á leiðinni eru um 1,5 km af hábogum með radius 4500-6700 m. Þar af eru 940 m á bilinu 4500-5500 m.	3	20%	2,4	2,4	4,8	2,4	3,6
Sniðhalli	Allir sniðhallar í lagi.	1	Allir sniðhallar í lagi.	1	Á st. 1900-2300 er sniðhalli 8,5% sem er á mörkum þess að vera í lagi fyrir 90 km/klst.	2	Á st. 1900-2300 er sniðhalli 8,5% sem er á mörkum þess að vera í lagi fyrir 90 km/klst.	2	Á st. 1900-2300 er sniðhalli 8,5%. Á st. 11800-13300 er sniðhalli 9,9% sem er of mikið fyrir 100 km/klst.	6		1	1	2	2	6
Hæð yfir sjávarmáli	57 m í stöð 200	1	57 m í stöð 200	1	67 m í st. 9600 og er hærrí en 60 m á 1500 m löngum kafli.	1	58 m í st. 1500	1	168 m í st. 14000 og er hærrí en 100 m á 2300 m löngum kafli.	4		1	1	1	1	4
Lengd	20,2 km	1	20,1 km	1	20,0 km	1	20,1 km	1	22,0 km	2		1	1	1	1	2
Beygjuskil í kröppum hábogum	St. 2650, st. 3680, st. 9380	4	St. 2650, st. 3680, st. 9380	4	St. 4300 og st. 7040	3	St. 4300	2	St. 4300	2	-20%	3,2	3,2	2,4	1,6	1,6
Jarðgöng	Nei	2	Nei	2	Nei	2	Já, 4,1 km	1	Já, 4,5 km	1	-20%	1,6	1,6	1,6	0,8	0,8
Vegamót (ath. vegamót við Gufufjörð geta í öllum tilvikum verið vandleyst)	4 gatnamót + tengingar. Ef gatamót eru við st. 700-800 þá eru þau í lagi, annars lenda þau í of kröppum planboga.	2	4 gatnamót + tengingar. Ef gatamót eru við st. 700-800 þá eru þau í lagi, annars lenda þau í of kröppum planboga.	2	3 gatnamót + tengingar. Gatnamót í st. 1700 verða líklega í radius 450 m og háboga 5000 m.	3	3 gatnamót + tengingar. Gatnamót í st. 1700 verða líklega í radius 450 m og háboga 5000 m.	3	4 gatnamót + tengingar. Gatnamót í st. 16700 eru í 5,6% halla. Gatnamót í st. 1700 verða líklega í radius 450 m og háboga 5000 m.	5	-40%	1,2	1,2	1,8	1,8	3
Há skeringabrún. Aukin hætta á snjósofnun á veg.	Alls 3 km meðfram vegi.	2	Alls 4,7 km meðfram vegi.	4	Alls 4,5 km meðfram vegi.	4	Alls 2,6 km meðfram vegi.	2	Alls 3,9 km meðfram vegi.	5	-60%	0,8	1,6	1,6	0,8	2
Nálægð við sjó. Hætta á hálfu vegna sjávargangs.	Vegur liggur við sjó á alls 3,7 km kafli.	3	Vegur liggur við sjó á alls 7,6 km kafli.	5	Vegur liggur við sjó á alls 6 km kafli.	4	Vegur liggur við sjó á alls 6 km kafli.	4	Vegur liggur við sjó á alls 2,4 km kafli.	2	-60%	1,2	2	1,6	1,6	0,8
		22		26		29		23		41	Samtals vegin stig	18,2	19,8	23,8	19	37

Auk samanburðar á öryggispáttum í töflunni hér að framan stillti vinnuhópur upp áhættumati fyrir veglínurnar fimm.

Gert er ráð fyrir að slysatíðni nýju veglínanna verði sú sama og á núverandi vegi, 0,73 slys á milljón ekinna kílómetra. Vissulega má vonast til að hún verði lægri, sérstaklega fyrir þær veglínur sem komu best út úr öryggismatinu, en þessi tala er sambærileg við slysatíðni á ýmsum nýlega uppbyggðum vegum á Íslandi, svo hún var látin standa óbreytt. Miðað við þessa slysatíðni, hönnunarumferð ÁDU 400 [1] og lengd veglína er áætlað að slys á veglínunum verði 42-46 á 20 árum.

Út frá upplýsingum um fjölda slysa og slysatíðni á þjóðvegum í dreifbýli síðustu 5 ár af vef Vegagerðarinnar¹ var þessum slysum skipt niður eftir alvarleika og hversu oft þau yrðu og þeim raðað inn í áhættumatstöflu hér að neðan.

Tafla 2 Áhættumat fyrir nýjar veglínur

		Tíðni atburðar				
		> 1 x á ári	1-3 ára fresti	4-7 ára fresti	8-20 ára fresti	> 20 ára fresti
Alvarleiki slyss	Banaslys					X
	Alvarleg meiðsli				X	
	Minniháttar meiðsli		X			
	Eignatjón	X				

Mjög mikil
 Mikil
 Meðal
 Lítil

Niðurstaða áhættumatsins er sú veglínurnar flokkast sem meðal áhættusamar. Eignatjón geta orðið 1-2 á ári, minniháttar meiðsli hugsanlega á 2 ára fresti, slys með alvarlegum meiðslum á um 8-9 ára fresti og banaslys verulega sjaldnar.

¹ <http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/umferdaroryggismal/slysatidni/>

10. Niðurstöður

Samkvæmt samanburði á umferðaröryggispáttum kemur veglína A1 best út. Veglínur H1 og I koma aðeins lakar út og B-H þar skammt á eftir. Munur þessi er svo lítill að ekki skiptir megin máli hver þessara veglína verður fyrir valinu að mati vinnuhóps enda má auðveldlega lagfæra sumt af því sem hópurinn bendir á við verkhönnun valinnar línu.

Veglína D2 kemur verst út í samanburðinum. Kaflar hennar eru í miklum bratta sem eru yfir viðmiðunarreglum og sniðhalli einnig. Veglínan fer mest upp í 168 m hæð. Auk þess er hún um 2 km lengri en hinar leiðirnar.

29. mars 2016

Fyrir hönd ráðgjafa

Fyrir hönd Eflu

Gunnar Haukur Jóhannesson,
umferðaröryggisrýnir

Rúna Ásmundsdóttir

Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Guðmundur Víðir Helgason

SAMANBURÐUR Á FJÖRU- OG BOTNDÝRALÍFI FYRIR OG EFTIR ÞVERUN DÝRAFJARÐAR

Dýrafjörður á norðanverðum Vestfjörðum var þveraður árið 1991. Árið 1985, eða nokkru áður en framkvæmdir hófust, voru gerðar þar umfangsmiklar vistfræðirannsóknir, meðal annars á hryggleysingjum í leirum, fjörum og á botni fjarðarins. Þessar rannsóknir voru endurteknaðar á árunum 2006–2007 með sömu aðferðum og notaðar voru í fyrri rannsóknum. Hér eru niðurstöður þessara tveggja rannsóknatímabila bornar saman. Birt eru meðaltöl um fjölda einstaklinga af ákveðnum tegundum eða dýrahópum af fjörusniðum og botnsvæðum og borin saman við tölur af samsvarandi svæðum í fyrri rannsóknum. Jafnframt er reiknuð fjölbreytni á mismunandi svæðum og skyldleiki samfélaga á svæðunum, bæði innan sömu rannsóknar og á milli rannsókna. Niðurstöður þessara tveggja rannsókna, sem gerðar voru með 21–22 ára millibili, eru mjög líkar. Það er 46–57% skyldleiki milli sömu svæða á botni 1985 og 2006. Skyldleiki sömu sniða á leirum á milli rannsókna er 42,3% og 52%. Í fjörunni er skyldleiki á bilinu 62–66%. Fjölbreytnin á botni er mikil: $H' = 3,3–4,3$. Fjölbreytnin er minni í fjörum en meiri breytileiki milli stöðva: $H' = 1,9–3,3$. Niðurstöðurnar eru að sjálfsögðu ekki nákvæmlega eins á svæðunum milli rannsókna en erfitt er að benda á sérstakar breytingar sem rekja megi til þverunar Dýrafjarðar, nema í nánd við brúarhafið.

INNGANGUR

Dýrafjörður er langur og breiður fjörður á norðanverðum Vestfjörðum. Árið 1991 var fjörðurinn þveraður. Áður höfðu verið gerðar umfangsmiklar rannsóknir á náttúru fjarðarins. Þar á meðal voru fuglar athugaðir árið 1979¹ í tengslum við athuganir í Önundarfirði og 1984–1985² voru gerðar vistfræðilegar rannsóknir á fuglalífi

Dýrafjarðar og hryggleysingjum í fjörum³ og á botni fjarðarins.⁴ Framkvæmdir við Dýrafjarðarbrú hófust 1989 og var hún fullbyggð 1990. Um vorið 1990 hófst vinna við fyllingu og var brúin tengd og umferð leyfð yfir hana sumarið 1991 (1. mynd). Hún var formlega opnuð í október 1992.⁵

Rannsóknir vegna vegagerðar í fjörum og leirum eða vegna fjarðarþverunar hófust 1973 með

rannsóknum í Borgarfirði, í Botnsvogi og Brynjudalsvogi í Hvalfirði og í Hraunfirði á Snæfellsnesi.⁶ Eftir þetta voru gerðar rannsóknir á fjörum á nokkrum stöðum vegna hugsanlegrar vegagerðar. Gerð var forkönnun á lífríki Laxárvogs, Álftafjarðar og Önundarfjarðar 1974,⁷ forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorska-fjarðar, Djúpa-fjarðar og nærliggjandi fjarða 1976,⁸ rannsóknir í Önundarfirði og víðar á Vestfjörðum 1979¹ og síðan í Dýrafirði 1984–1985.^{2,3,4}

Síðan hafa verið gerðar samsvarandi rannsóknir við þverun annarra fjarða,⁹ svo sem Breiðdalsvíkur,¹⁰ Skutulsfjarðar,¹¹ Gilsfjarðar,^{12,13} Kolgrafafjarðar,¹⁴ Reykjafjarðar og Mjóafjarðar í Ísafjarðardjúpi.¹⁵

Unnið er að þverunum í Kjálkafirði og Kerlingarfirði^{16,17} og gerðar hafa verið rannsóknir vegna hugsanlegrar þverunar í Gufufirði, Djúpa-firði og Þorskafirði við Breiðafjörð¹⁸ og í Kollafirði við Faxaflóa.¹⁹ Einnig hafa verið gerðar rannsóknir á leirum við Borgarnes²⁰ og Hornafjörð²¹ vegna vegagerðar.

Í rannsóknum vegna Gilsfjarðar var gert ráð fyrir endurteknum rannsóknum, einu²² og fimm árum eftir þverun,²³ svo hægt væri að



1. mynd. Horft í norður eftir veginum yfir Dýrafjörð stuttu eftir tengingu sumarið 1991. – A northern view of the road over Dýrafjörður shortly after the road was opened in 1991. Ljósmynd: Gísli Eiríksson.

meta hversu vel spádómar um áhrif hefðu staðist.²⁴ Íslenskar fjörur eru fjölbreyttar²⁵ og áhrif af vegagerð mismunandi eftir fjörugerð og öðrum aðstæðum.²⁶ Áhrif fjarðarþverunar eru einnig mjög mismunandi.²⁷

Brúin yfir Dýrafjörð var byggð yst á Lambadalseyrarodda, að mestu á þurru, en sundið var um 500 m. Þar af voru um 300 m á meira en 12 m dýpi en mesta dýpi 13 m miðað við meðalstraum.²⁸ Innan við eyrina er dýpið um og yfir 20 m. Vegfyllingin er um 380 m en brúin 120 m og var gert ráð fyrir að falla skipti yrðu óbreytt á meðalstraumi. Mæliniðurstöður frá 2011 sýna að á flóði og fjöru er frávik sjávarhæðar innan við þverunina lítið.²⁹

Nú er langt um liðið síðan fjörðurinn var þverður og ættu áhrif framkvæmdanna á dýralíf að vera komin í ljós. Athugun á dýralífi eftir þverun var því orðin tímabær og áhugaverð bæði frá náttúrufræðilegu sjónarmiði og frá sjónarmiði

Vegagerðarinnar þar sem slík rannsókn ætti að nýtast við mat á áhrifum vegagerðar þar sem kostirnir eru að fara fyrir fjörð eða yfir.

Náttúrustofa Vestfjarða fékk styrk úr Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar til að endurtaka rannsóknir í Dýrafirði. Fóru þær fram á árunum 2003–2007, eða 18–22 árum eftir fyrri rannsóknir. Rannsóknirnar eru eins og áður í þremur aðalhlutum, um fugla, fjörur og botndýr, og birtust í fimm áfangaskýrslum í skýrsluröð Náttúrustofu Vestfjarða.^{30,31,32,33,34}

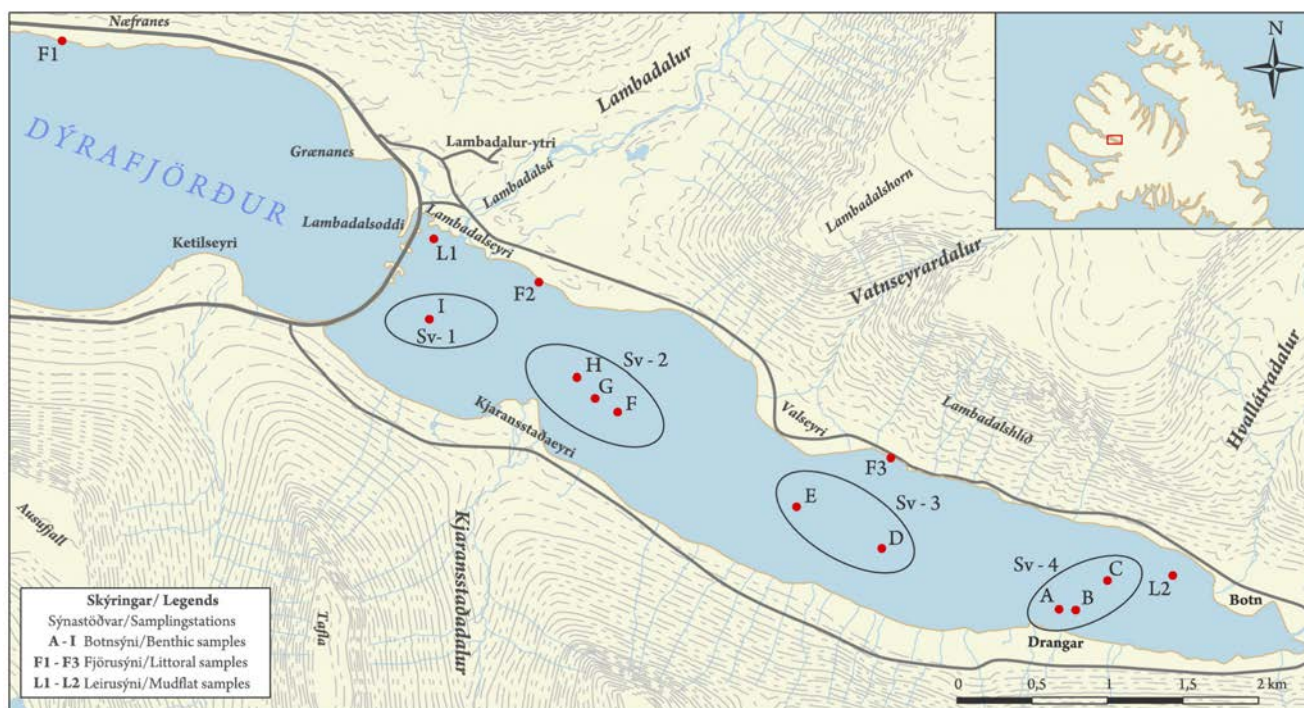
Rannsóknir í Dýrafirði eru með þeim fyrstu sem gerðar voru á lífríki fjarða vegna hugsanlegrar þverunar, en aðferðirnar voru þó orðnar vel mótaðar. Þeim var ágætlega lýst í niðurstöðugreinum og var því til-
tölulega einfalt að endurtaka þær á sambærilegan hátt. Einn af höfundum þessarar greinar, Þorleifur Eiríksson, vann við fyrri rannsóknirnar á fjöru og botni fjarðarins bæði á vettvangi og við úrvinnslu, og auðveldaði það nákvæmni við

endurtekninguna. Þá voru sýnatökustöðvar á botni skráðar í mælikerfi Vegagerðarinnar og því vitað nákvæmlega um staðsetningu þeirra. Er þetta sennilega í fyrsta skipti sem sýnatökustöðvar í firði vegna vegagerðar eru skráðar á þennan hátt.

Hér verður fjallað um rannsóknir á botndýrum og fjörum í Dýrafirði árin 2006 og 2007 og niðurstöður þeirra rannsókna bornar saman við niðurstöður rannsókna árið 1985.

Sérstaklega eru skoðaðar breytingar á tegundafjölda og á fjölbreytni- og einsleitnistuðlum. Skyldleiki svæða milli rannsóknartímabila og samanburður sömu svæða innan tímabils er einnig hafður til viðmiðunar.

Með þessum aðferðum er hægt að greina breytingar á samfélögum hryggleysingja í fjörunni, í leirum eða á botni fjarðarins, og athuga hvort þær má rekja til þverunarinnar.



2. mynd. Athugunarsvæðið í innri hluta Dýrafjarðar. – The study area in the inner part of Dýrafjörður.

AÐFERÐIR

Athugunarsvæðið

Vegurinn yfir Dýrafjörð skiptir Lambadalseyri í tvennt en leirur eru við eyrina, bæði fyrir innan og utan fyllinguna. Innan fyllingarinnar nær leiran að Lambadalsá en utan hennar umlykur hún Lambadalsodda.

Valdir voru þrjú staðir fyrir fjörusnið í Dýrafirði, einn (F1) fyrir utan þverun og tveir (F2 og F3) fyrir innan (2. og 3. mynd). Sniðin voru tekin á sömu svæðum og í fyrri rannsókn. Þar sem ekki voru til hnit á fjörusniðunum frá 1985 var staðurinn ákveðinn út frá teikningu sem sýnir afstöðu stöðvanna í rannsóknarskýrslunni.³ Leirusnið voru tekin á Lambadalseyri (L1) og í botni fjarðarins (L2) (4. mynd). Sýnatökustöðvar fyrir botndýr (A–I) eru allar fyrir innan Lambadalseyri (1. tafla). Stöð I á svæði 1 er aukastöð en ekki var tekið sýni á því svæði árið 1985.

Sýnataka

Sýnataka af botni fór fram 25. september 2007, sem var fjórum dögum fyrir stórstreymi.

Botnsýni voru tekin með Van Veen-greip, 200 cm² að flatarmáli, sem einnig var notuð í fyrri rannsókn (Þorleifur Eiríksson munnl. uppl.). Sýni telst nothæft ef greipin er lokuð þegar hún kemur upp og set er í greipinni. Tekin voru fimm sýni á hverri stöð til greiningar á botndýralífi. Einungis voru notuð

þrjú sýni í samræmi við fyrri rannsókn.

Við sýnatöku var unnið á gúmmíbát með utanborðsmotor. Notað var GPS-handtæki til að finna stöðina og var akkeri látið síga þegar komið var að henni. Dýpi var mælt með bandinu í sýnatökugreipinni.

Fjörusýni voru tekin á tvennan



3. mynd. Fjörusnið 3 (F3). – Littoral transect 3. Ljósmynd. / Photo: Böðvar Þórisson.

1. tafla. Númer stöðva og staður. – The sampling stations numbers and positions.

Búsvæði – Habitat	Nr. stöðva 1985	No. stations 2006 – 2007	Svæði Area	Örnefni Name	Hnit Coordination
Botn – Bottom		I	1	Lambadalseyri	N65 51.192 V23 18.663
Botn – Bottom	2	H	2	Kjaransstaðareyri	N65 51.037 V23 17.353
Botn – Bottom	3	G	2	Kjaransstaðareyri	N65 50.970 V23 17.285
Botn – Bottom	4	F	2	Kjaransstaðareyri	N65 50.942 V23 16.977
Botn – Bottom	5	E	3	Valseyri	N65 50.625 V23 15.353
Botn – Bottom	6	D	3	Valseyri-Drangar	N65 50.503 V23 14.598
Botn – Bottom	7	A	4	Drangar	N65 50.330 V23 13.012
Botn – Bottom	8	B	4	Drangar	N65 50.332 V23 12.865
Botn – Bottom	9	C	4	Drangar	N65 50.445 V23 12.608
Fjara - Shore	9	F1		Næfranes	N65 52.078 V23 22.047
Fjara - Shore	10	F2		Innan Lambadalsár	N65 51.353 V23 17.736
Fjara - Shore	1	F3		Innan Valseyrar	N65 50.824 V23 14.568
Leira - Mudflat	8	L1		Lambadalseyri	N65 51.479 V23 18.677
Leira - Mudflat	3	L2		Botn	N65 50.480 V23 12.046

hátt, annars vegar með fjörusniði og hins vegar með leirusniði. Tekið var eitt fjörusnið (F1) 15. júní 2006 og önnur snið (F2 og F3) 21.–22. ágúst 2006.

Á hverju fjörusniði voru tekin sýni á fimm stöðvum með um 40–50 cm hæðarbili. Efsta stöðin var ákveðin þar sem klettadoppur (*Littorina saxatilis*) voru. Mæld var hæð hverrar stöðvar og fjarlægðir á milli þeirra. Lagðir voru út þrjú 1 m² rammur á hverri stöð og öllu lýst innan þeirra. Inn í hvern ramma var settur 20×20 cm rammi og allt þang innan þeirra skorið meðfram brún rammans og sett í plastpoka. Undirlagið var síðan skafið upp með skeið og sett í ílát. Niðurstöður sýna meðaltal allra stöðva á hverju sniði.

Valin voru tvö snið á leiru, á Lambadalseyri og inni í botni fjarðarins. Á hvoru sniði voru þrjár stöðvar og var neðsta stöðin höfð eins neðarlega í fjörunni og hægt var. Notaðir voru 20×20 cm rammur sem þrýst var niður um 5 cm ofan í leirinn. Öllu lausu efni innan hvers ramma var síðan mokað upp í ílát.

Framsetning gagna

Fyrir fjöru- og leirusniðin var reiknað meðaltal fyrir hverja tegund

af öllum stöðvum á hverju sniði. Í sumum tilvikum er notuð hærri flokkun, svo sem ættir, flokkur eða fylking. Til einföldunar verður hugtakið hópur notað hér eftir um hærri flokkun. Fyrir botnsýnin voru skilgreind fjögur svæði og reiknað meðaltal hópa/tegunda á stöðvum innan svæðis. Þetta er gert fyrir bæði árið 1985 og 2007. Fyrir árið 1985 er skiptingin þannig: Á svæði

2 eru stöðvar 7, 8 og 9, á svæði 3 eru stöðvar 5 og 6, og á svæði 4 eru stöðvar 1, 2 og 3. Fyrir árið 2007 er skiptingin þannig: Á svæði 1 er stöð I, á svæði 2 eru stöðvar F, G og H, á svæði 3 eru stöðvar D og E, og á svæði 4 eru stöðvar A, B og C. Svæðin eru síðan borin saman.

Varðveisla og úrvinnsla

Hryggleysingjasýnin, bæði botn- og fjörusýni, voru fest í formalíni (5–10%) og bórxaxi bætt út í til að skeljar skeldýra leystust ekki upp. Formalíni var síðan hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn. Þangsýni voru fryst. Í rannsóknarstofu var þangið þítt og dýr skoluð af. Þangið var greint til tegunda og vigtað (blautvigt). Sýnin voru sigtuð varlega í vatni, botnsýni með 0,5 mm sigti en fjörusýni með 1 mm sigti, eins og í fyrri rannsókn.

Dýr voru flokkuð undir víðsjá (Leica MZ 6 og/eða MZ 12), greind til tegunda eða hópa með hjálp greiningarlykla og talin. Fjöldi dýra var reiknaður á fermetra til að auðvelda samanburð. Vísindanöfn eru í samræmi við World Register of Marine Species (WoRMS) (sjá á www.marinespecies.org).



4. mynd. Leirusnið 1 (L1). – Transect 1 on mudflats. Ljósni./Photo: Böðvar Þórisson.

2. tafla. Fjöldi tegunda eða hópa af mismunandi yfirhópum á botnsvæðum árin 1985 og 2007.
– Number of species or groups in benthic areas in 1985 and 2007.

Fylking / flokkur / Ættbálkur Phylum / class / order	Íslenskt heiti Icelandic name	Fjöldi tegunda/hópa eftir svæðum Number of species/groups in areas							
		2007			1985				
		Sv-4	Sv-3	Sv-2	Sv-1	Sv-4	Sv-3	Sv-2	
Nemertea	Ranaormar	1	1		1			1	1
Mollusca	Lindýr								
	Gastropoda		2	3		2	1	1	
	Bivalvia	8	12	11	4	7	8		
Echiura		1							
Cephalorhyncha	Priapulida	1		1					
Annelida	Liðormar								
	Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1
	Polychaeta	16	21	24	9	21	22	28	
Arthropoda	Liðfætlur								
	Crustacea	5	6	11	5	2	4	7	
	Insecta	1		1					
Echinodermata	Skrápdýr								
	Ophiuridea	1	1	1			1	1	
Chordata	Seildýr								
	Tunicata								1
Heildarfjöldi tegunda/hópa Total number species/groups		35	44	53	20	33	38	40	

Mat fjölbreytni og skyldleika

Fjölbreytni var metin með Shannon-Wiener-fjölbreytnistuðli (H').^{35,36} Með þessum stuðli er metið hve margar tegundir eru til staðar hverju sinni og hvernig einstaklingarnir dreifast milli tegunda. Primer 5-forritið var notað við útreikninga. Sumar tegundir voru sameinaðar í ættkvísl eða ætt ásamt tegundum sem einungis var hægt að greina til ættar. Sú flokkun liggur til grundvallar fyrir útreikninga, en allar greiningar er að finna í 1. og 2. viðauka.

Shannon-Wiener fjölbreytnistuðullinn H' :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

þar sem:

S=fjöldi tegunda og
 p_i =hlutdeild af heildarsýni sem tilheyrir tegund i .

Þessi stuðull hækkar eftir því sem fjölbreytni eykst og er stuðullinn hæstur (H'_{max}) þegar fjöldi einstaklinga er sá sami hjá öllum tegundum.

$$H'_{max} = - \sum_{i=1}^s \frac{1}{s} \log_2 \frac{1}{s} = \log_2 s$$

Einsleitnistuðullinn J' er ná tengdur Shannon-Wiener-stuðullinum. Hann sýnir hvort jafnræði er milli tegunda eða hvort ein tegund, eða fáeinir, er/eru sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar þegar það gerist, en hann getur mest orðið 1.

Einsleitnistuðullinn J' :

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

Primer-forritið er einnig notað til að meta vísitölu skyldleika (e. *Bray-Curtis similarity coefficient*).³⁷ Skyldleikastuðull sýnir hversu lík dreifing einstaklinga af hverri tegund er á milli svæða. Vísitalan er frá 0–100% og hækka tölurnar með auknum

skyldleika. Skyldleika á milli einstakra svæða er síðan hægt að lesa út úr töflu. Gerð var klasagreining sem raðar skyldum svæðum saman og sýnir hve mikill skyldleiki (%) er á milli einstakra svæða. Reiknaður var út fjölbreytnistuðull fyrir hvert snið í fjöru/leiru og fundinn skyldleiki á milli sniða. Sams konar útreikningar voru gerðir fyrir botndýrasvæði.

NIÐURSTÖÐUR

Samanburður á fjölda tegunda/hópa á botni og í fjörum er settur fram í tveimur töflum, annars vegar fyrir botnsvæði (Sv) og hins vegar fyrir fjöru- og leirusnið (F og L), og er þar gerð grein fyrir gögnum frá báðum rannsóknartímabilum (2. og 3. tafla). Heildarniðurstöður um fjölda einstaklinga af mismunandi tegundum/hópum eftir svæðum og tímabilum eru í 1. og 2. viðauka.

Botndýrarannsókn

Í 2. töflu er sýndur fjöldi tegunda/hópa af mismunandi yfirhópum í botnsvæðum, bæði úr fyrri rannsókn og þeirri seinni.

Burstaormar eru algengasti hópurinn á öllum svæðum bæði tímabilin. Samlokur eru einnig algengar nema á svæði 2 í fyrri athugun. Krabbadýr eru algeng á svæði 2 bæði tímabilin.

Skeljar eru algengari í seinni athuguninni og var mest af kræklingi (*Mytilus edulis*), gljáhnytlu (*Ennucula tenuis*), hrukkubúldu (*Thyasira flexuosa*), lýsuskel (*Abra nitida*), hallloku (*Macoma calcarea*) og ættkvíslinni *Mya*. Í fyrri athuguninni var einnig talsvert af hallloku. Gljáhnytla, trönuskel (*Leda pernula*) og kolkuskel (*Yoldia hyperborea*) fundust ekki í fyrri athugun.

Burstaormar (Polychaeta) eru stærsti hópurinn. Algengustu tegundir/hópar á nær öllum svæðum í seinni athugun eru *Maldane sarsi*, *Pholoe* spp., *Eteone longa*, *Scoloplos armiger*, *Cossura longocirrata* og ættkvíslin *Pectinaria*. Á

svæði 2 var *Galathowenia oculata* algengust. Í fyrri athugun eru sömu tegundir algengar. Tvær burstaormategundir úr fyrri athugun fundust ekki í seinni athugun, *Brada villosa* og *Flabelligera affinis*. Af krabbadýrum er marflóin *Pontoporeia femorata* algeng bæði fyrir og eftir þverun. Þéttleiki er svipaður á sömu svæðum á milli tímabila en er þó að jafnaði aðeins meiri í seinni athugun.

Fjörurannsókn

Í 3. töflu er sýndur fjöldi tegunda/hópa af mismunandi yfirhópum á fjörusniðum og á leirusniðum, bæði úr fyrri rannsókn og þeirri seinni.

Af skeldýrum eru kræklingur og baugasnotra (*Onoba aculeus*) einna algengust, bæði fyrir og eftir þverun (3. tafla). Burstaormar eru algengir á leirum og talsvert er um mottumaðk (*Fabricia sabella*) í botni fjarðarins í fyrri athugun. Burstaormsættin Spionidae er nokkuð algeng í leiru í seinni athugun. Marflær eru algengar, bæði í fyrri og seinni athugun, þá aðallega fjöruflær (*Gammarus* sp(p)). Tegundir sem greindar voru í seinni athugun (*G. finmarchicus*, *G. obtusatus* og *G. oceanicus*) eru þær sömu og fundust í fyrri athugun. Ein fjöruflóategund úr fyrri athugun fannst ekki í seinni athugun, *G. setosus*. Dýrin í fyrri athugun voru fá, og ekki hefur tekist að greina allar fjöruflær vegna þess að eintökinn sködduðust.

3. tafla. Fjöldi tegunda/hópa af mismunandi yfirhópum í fjöru og á leirusniðum árið 2006 og 1985. – Number of species/groups in different higher taxonomic groups in littoral and mudflats transects 2006 and 1985.

Fylking / flokkur / Ættbálkur Phylum / class / order	Íslenskt heiti Icelandic name	Fjöldi tegunda/hópa eftir sniðum Number of species/groups in transects									
		2006					1985				
		F1	F2	F3	L1	L2	F1	F2	F3	L1	L2
Turbellaria	Flatormar	1	1	1	1		1	1	1		
Nemertea	Ranaormar	1		1	1	1	1	1	1		1
Cnidaria											
	Anthozoa				1						1
Mollusca	Lindýr										
	Gastropoda	7	5	6	2	1	7	7	7	1	6
	Bivalvia	4	3	2	1	0	2	3	3	2	2
Echiura			1								
Cephalorhyncha											
	Priapulida				1						
Annelida	Liðormar										
	Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Polychaeta	2	1	3	3	7	1	1	3	3	4
Arthropoda	Liðfætlur										
	Crustacea	6	5	6	3	4	4	3	5	4	6
	Arachnida										
	Acarina	1	1	1			1	1	1		1
	Insecta	3	3	1	1	1	2	2	1	2	1
Chordata	Seildýr										
	Tunicata			1							
	Heildarfjöldi tegunda/hópa Total number species/groups	22	17	23	13	15	18	17	20	11	21

Þéttleiki er afar misjafn á fjöru- og leirusniðum, bæði milli sniða á sama tímabili og á milli tímabila. Nokkrir hópar/tegundir eru í talsverðum fjölda á einstökum sniðum í báðum

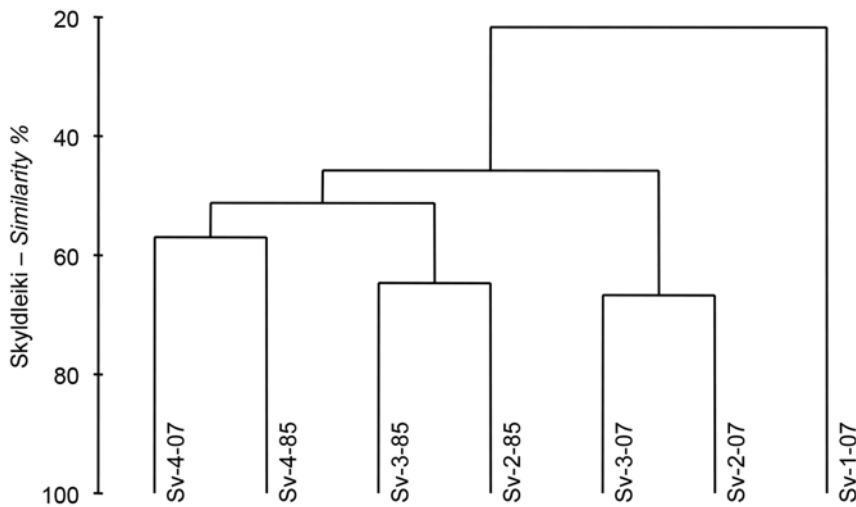
rannsóknnum, svo sem mærudoppa, kræklingur, ánar, mottumaðkur, fjöruflær og lónapreifill (*Pygospio elegans*, Spionidae).

4. tafla. Skyldleiki milli svæða (Sv) út frá botnsýnum árin 2007 (07) og 1985 (85) ásamt fjölbreytni- (H' (log2)) og einsleitnistuðlum (J'). Fjöldi (S) er heildarfjöldi tegunda/hópa á hverju svæði. – Similarity % between areas (Sv) estimated from benthic samples from the years 2007 (07) and 1985 (85) and diversity (H' (log2)) and evenness index (J'). S is a total number of species/groups in the area.

Skyldleiki (%) milli svæða (Sv). Similarity between areas							Fjölbreytni- og einsleitnistuðull Diversity and Evenness		
Svæði - ár Area - year	Sv-4-07	Sv-3-07	Sv-2-07	Sv-1-07	Sv-4-85	Sv-3-85	Diversity and Evenness	H' (log2)	J'
Sv-4-07							37	4,296	0,825
Sv-3-07	51,9						46	3,961	0,717
Sv-2-07	55,0	66,6					56	4,582	0,789
Sv-1-07	24,7	21,6	25,7				21	3,596	0,819
Sv-4-85	56,8	38,1	38,9	25,6			34	3,276	0,644
Sv-3-85	53,7	46,0	45,2	18,3	57,0		38	3,371	0,642
Sv-2-85	45,0	44,3	46,6	17,0	46,5	64,8	41	3,796	0,709

Skyldleiki og fjölbreytni

Reiknaður var út skyldleiki, og gerðir fjölbreytni- og einsleitnistuðlar fyrir botndýrastöðvar úr báðum rannsóknnum (4. tafla). Fjölbreytnin er um og yfir 4 í athugun 2007 nema á svæði 1. Fjölbreytnin er heldur lægri í fyrri athuguninni (3,3–3,8). Á milli rannsókna er mestur skyldleiki á svæðinu í botni fjarðarins (svæði 4) eða um 57% (4. tafla, 5. mynd). Innstu stöðvarnar sýna einnig yfir 50% skyldleika. Í miðjum firðinum (svæði 3) er einnig mikill skyldleiki. Svæði 1 sýnir lítinn sem engan skyldleika við aðrar stöðvar í fyrri og seinni athugun (4.



5. mynd. Skyldleiki í % á milli svæða á botni (svæði 1–4 frá 2007 og 2–4 frá 1985). – Similarity % between benthic sampling areas (1–4 from 2007 and 2–4 from 1985).

tafla, 5. mynd), en eins og komið hefur fram voru ekki tekin sýni á svæði 1 árið 1985.

Fjölbreytni fjöru- og leirusniða er almennt minni í seinni athugun. Lægstur er stuðullinn á F1 og á leirunni í botni fjarðarins (5. tafla). Fjörusnið í fyrri athugun eru með um 70% skyldleika en í seinni athugun eru þau með 55–69% skyldleika (5. tafla). Á milli tímabila er

skyldleiki á bilinu 55–71%, mestur á milli miðsniðs (F2) í fyrri athugun og innsta fjörusniðsins (F3) í seinni athugun (6. mynd). Leirusniðin sýna minni skyldleika sín á milli en fjörusniðin. Minnstur er skyldleikinn á milli leirusniða árið 1985 (35%). Á milli tímabila er 52% skyldleiki inni í botni fjarðarins og 42,3% við Lambadalseyri (5. tafla).

5. tafla. Skyldleiki fjöru- og leirusniða í Dýrafirði 1985 og 2006. Fjölbreytni- og einsleitnustuðullar í fjöru og leiru 1985 og 2006. – Similarity between sampling transects in littoral zone and mudflats in Dýrafjörður 1985 and 2006. Diversity ($H'(\log 2)$) and evenness index (J'). S is a total number of species/groups in the transect.

Skyldleiki (%) milli sniða – Similarity between transects											Fjölbreytni- og einsleitnustuðull Diversity and Evenness index		
Ár Year	Stöðvar Stations	Árið/Year 2006					Árið/Year 1985						
		F1	F2	F3	L1	L2	F1	F2	F3	L1	Fjöldi (S)	$H'(\log 2)$	J'
2006	F1										28	1,854	0,386
2006	F2	55,4									21	2,717	0,619
2006	F3	68,6	55,8								27	2,190	0,461
2006	L1	57,0	38,5	64,1							14	2,155	0,566
2006	L2	46,0	34,9	54,2	58,6						16	1,807	0,452
1985	F1	61,5	55,0	60,6	50,6	30,8					21	2,940	0,669
1985	F2	62,9	64,3	70,7	56,3	39,1	70,6				21	2,750	0,626
1985	F3	67,2	62,0	65,8	51,5	40,7	69,0	70,5			23	3,291	0,727
1985	L1	47,4	53,2	47,5	42,3	42,5	45,2	54,6	53,4		13	2,669	0,721
1985	L2	45,5	46,3	59,1	49,2	52,1	38,6	46,2	47,5	35,0	23	2,317	0,512

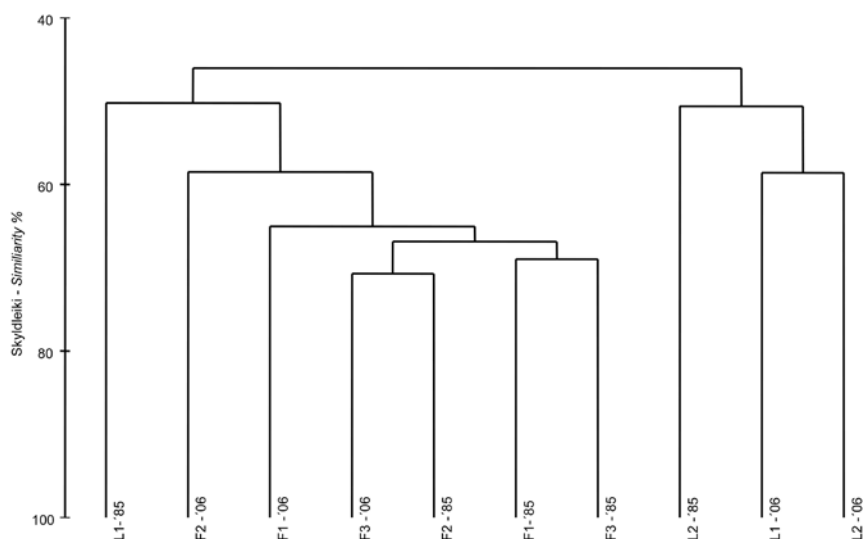
UMRÆÐA

Á fjörusniðum er fjöldi tegunda/hópa svipaður á milli tímabila en fjölbreytnin meiri í fyrri rannsókn (5. tafla). Skyldleiki á milli fjörusniða og milli tímabila er yfir 50% og mestur er skyldleikinn á milli sniða sem tekin voru árið 1985 eða yfir 70%. Innsta fjörusniðið (F3) frá 2006 sýnir mestan skyldleika við önnur snið frá fyrri athugun og er 70% skyldleiki við miðsniðið (F2). Þessi há skyldleikastuðull á milli tímabila sýnir að sömu hópar/tegundir eru hlutfallslega svipaðir í fjölda einstaklinga á sniðunum 15 árum eftir að fjörðurinn var þver-aður.

Dýralíf á leirunni á Lambadalseyri virðist hafa breyst milli rannsókna. Kræklingur er algengur á leirusniðinu árið 2007 en á sniðinu 1985 eru þar fáir kræklingar. Einnig er mikill munur á marflóm, sem voru mun algengari í fyrri rannsókninni. Hér getur verið um að ræða breytingar vegna nálægðar við brúaropið og nálægðar við Lambadalsá, en farvegur hennar gæti hafa breyst. Þá var fyrri athugun ekki gerð í ákveðnu hæðarbili né hnitsett og því var erfitt að taka sýni á nákvæmlega sama svæði.

Fjöldi tegunda/hópa og fjölbreytni er ívið meiri í seinni athuguninni á botndýrum en í þeirri fyrri, en er almennt mikill. Fjölbreytnistuðullinn er um 4,6 á svæði 2 árið 2007, sem er með því hæsta sem gert er ráð fyrir hér við land.³⁸ Svæðin sýna meiri skyldleika sín á milli innan árs en sömu svæði á milli tímabila, nema innsta svæðið (svæði 4). Þar er um 57% skyldleiki milli athugana. Hin svæðin sýna minni skyldleika á milli athugana eða um 46%.

Á stöð I á svæði 1 voru sýni einungis tekin í seinni rannsókninni og er hún ólík öllum svæðum bæði í fyrri og seinni rannsókn; skyldleiki einungis 16–23%. Við þessu var búist þar sem svæði 1 er við brúaropið og hefur væntanlega orðið fyrir talsverðum áhrifum af straumnum sem um það fer. Aukinn straumur og aukin kornastærð sem honum er



6. mynd. Skyldleiki fjöru- og leirusniða í sjúnatöku 1985 og 2006. – Similarity % between transects in 1985 and 2006.

samfara kallar á aðrar tegundir en mjúki leirbotninn á öðrum svæðum.

Tvær tegundir burstaorma af ættinni Flabelligeridae fundust ekki í síðari botndýraathuguninni, *Brada villosa* og *Flabelligera affinis*. Sú fyrrnefnda fannst á öllum stöðvum nema einni í fyrri rannsókninni.⁴ Rannsóknir hafa verið gerðar utarlega í Dýrafirði vegna fiskeldis, bæði í grennd við kvíar og utan áhrifa-svæðis þeirra,^{39,40} en tegundirnar tvær hafa ekki fundist í þeim rannsóknum. Rannsóknir í Ísafjarðardjúpi sýna að þar er Flabelligeridae-ættin frekar sjaldgæf.⁴¹ Í rannsókn sem gerð var í Arnarnesvogi 1975⁴² og svo aftur 2000⁴³ var mun meira af *Brada villosa* í seinni rannsókninni, og er þeim ormi hugsanlega að fjölga við strendur landsins. Ekki eru þekktar ástæður fyrir því að burstaormar af ættinni Flabelligeridae finnast ekki í Dýrafirði í nýlegum rannsóknum og koma sjaldan fyrir í rannsóknum í Ísafjarðardjúpi.

Niðurstöður um samlokur (Bivalvia) 1985 eru mjög sérstakar. Samlokur vantar algerlega á svæði 2 og er því mikil aukning á milli rannsóknanna. Í fyrri rannsókninni

var ekki notað bórax til að hindra að skeljar leystust upp. Það kom fyrir í nokkrum sýnum að skeljar voru mjög skemmdar og má hugsanlega rekja það til þess að bórax vantaði. Hugsanlega hafa skeljar leyst alveg upp og dýrið verið svo lítið að það sigtaðist út eða ekki var hægt að greina það (Þorleifur Eiríksson munnl. uppl.). Um samlokur er að öðru leyti það að segja að 2007 fundust þrjár tegundir sem ekki eru skráðar 1985, en tvær tegundir sem fundust 1985 finnast ekki í seinni athuguninni, en fjöldi einstaklinga hefur aukist verulega hjá mörgum tegundanna. Sérkennilegasta dæmið er kræklingur. Hann fannst varla á botni Dýrafjarðar í rannsókninni 1985, en árið 2007 er hann á svæðum 2, 3 og 4, og mest í miðjum firði sem er ekki ákjósanlegt búsvæði fyrir krækling.

Ef það er dregið úr streymi sjávar við þverun fjarðar og þar með vatnskiptum í firðinum, má búast við ákveðnum breytingum fyrir innan þrenginguna. Þessar breytingar eru m.a. lægri meðalselta, meiri sveifla í seltu og meiri ferskvatnsáhrif, svo sem kalt ferskt yfirborðslag í leysingum. Einnig er að vænta

súrefnissnauðra bletta með tilheyrandi myndun brennisteinsvetnis (H_2S). Það má sjá í rannsóknum fyrir og eftir þverun Gilsfjarðar þar sem mjög var þrengt að vatnsskiptum og umfangsmiklar breytingar urðu á lífríkinu í kjölfarið.^{12,13,23,24} Þessar umhverfisbreytingar hafa yfirleitt í för með sér að tegundum hryggleysingja fækkar, fjölbreytni- og einsleitnistuðlar lækka. Jafnframt ætti skyldleiki að vera mun meiri milli svæða og sniða á sama tímabili en á sömu svæðum á milli tímabila. Þegar Dýrafjarðarrannsóknirnar tvær eru skoðaðar sjást ekki slíkar breytingar sem rekja mætti til þverunarinnar.

SUMMARY

Comparison of invertebrates in the littoral and benthic zone, before and after road crossing of Dýrafjörður

Dýrafjörður is a fjord in the northern part of Vestfirðir peninsula (NW-Iceland) that was crossed with a new road in 1991. In 1985, or a few years before the road and bridge construction commenced, there was an extensive ecological survey of invertebrates in the littoral zone and the bottom of the fjord. A later study was carried out in 2006–2007, which followed the same methodology as that used in the 1985 survey. Diversity and similarity indices were calculated between samples taken at the bottom of the fjord in 1985 and those taken in 2007. The similarity between the two stations on mudflats was 43 and 52% and in the littoral zone the similarity was 62–66%. The diversity on the bottom was very high in both surveys: $H' = 3.3–4.3$. The diversity was lower in the littoral zone in 2006 and showed a higher variation between stations: $H' = 1.9–3.3$. Overall, the results suggest that the road building had a limited impact on the ecology of the fjord, with the exception of those stations close to the bridge.

ÞAKKIR

Verkið var unnið á Náttúrustofu Vestfjarða (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson) og hjá Háskóla Íslands (Guðmundur Víðir Helgason). Starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða, Guðrún Steingrimsdóttir, Petrína F. Sigurðardóttir og Cristian Gallo, unnu að rannsóknunum og Hulda B. Albertsdóttir vann að kortagerð. Starfsmenn Vegagerðarinnar, Kristján Kristjánsson og Gísli Eiríksson, aðstoðuðu við öflun upplýsinga. Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar styrkti verkið.

HEIMILDIR

1. Arnþór Garðarsson, Ólafur Karl Nielsen & Agnar Ingólfsson 1980. Rannsóknir í Öndarfirði og víðar á Vestfjörðum 1979: Fuglar og fjörur. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 12. 65 bls.
2. Guðmundur A. Guðmundsson & Arnþór Garðarsson 1986. Fuglaathuganir í Dýrafirði og Öndarfirði 1985. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 23. 50 bls.
3. Agnar Ingólfsson 1986. Fjörullif í innanverðum Dýrafirði. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 24. 30 bls.
4. Jörundur Svavarsson & Arnþór Garðarsson 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 25. 38 bls.
5. Geir Sigurðsson og Gísli Eiríksson. 1993. Dýrafjörður. Framkvæmdaskýrsla um þverun fjarðarins 1988–1992. Vegagerðin Ísafirði.
6. Agnar Ingólfsson & Svend-Aage Malmberg 1974. Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 3. 15 bls.
7. Agnar Ingólfsson & Arnþór Garðarsson 1975. Forkönnun á lífríki Laxárvogs, Álftafjarðar og Öndarfjarðar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 4. 26 bls.
8. Agnar Ingólfsson 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskaðafjarðar, Djúpa-fjarðar og nærliggjandi fjarða. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 8. 51 bls.
9. Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2011. Greinargerð um fjarðarþveranir og rannsóknir fram til ársins 2011. Náttúrustofa Vestfjarða. 11 bls.
10. Guðmundur V. Helgason, Agnar Ingólfsson & Arnþór Garðarsson 1988. Könnun á leiru í Breiðdalsvík 1986. Líffræðistofnun háskólans. 20 bls.0
11. Agnar Ingólfsson 1984. Athuganir á fjörum Skutulsfjarðar og annarra fjarða við Ísafjarðardjúpi. Líffræðistofnun háskólans. 7 bls.
12. Agnar Ingólfsson & Jörundur Svavarsson 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 26. 49 bls.
13. Agnar Ingólfsson 1996. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Fyrsta rannsóknalota: Grunnúttekt á ástandi umhverfis og lífríkis fyrir vegafra-
kvæmdir. Líffræðistofnun háskólans. 80 bls.
14. Agnar Ingólfsson 1999. Rannsóknir á lífríki í Kolgrafafirði: fuglar, fjörur og sjávarbotn. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 47. 58 bls.
15. Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. Botndýr við Hrutey í Mjóafirði og í Reykjarfirði í Ísafjarðardjúpi. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-03.
16. Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2008. Leirur í Kjálkafirði og Mjóafirði í Barðastrandarsýslu. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 22-08. 22 bls.
17. Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2011. Athugun á fjöru við mynni Mjóafjarðar í Kerlingarfirði í Reykhólahreppi. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 1-11. 33 bls.
18. Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit. Þorskaðafjörður, Djúpi fjörður og Gufufjörður. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 07-05. 23 bls.
19. Jörundur Svavarsson 2007. Botndýralíf *Polychaeta* f í innsta hluta Kolla-fjarðar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 76. 37 bls.
20. Agnar Ingólfsson & Arnþór Garðarsson 2000. Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: Leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 53. 35 bls.
21. Agnar Ingólfsson, María Björk Steinarsdóttir & Rannveig Thoroddsen 2006. Könnun á smádýralífi og gróðri á sjávarfítjum og leirum vegna mats á umhverfisáhrifum vegagerðar um Hornafjarðarfjöt. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 75. 10 bls.
22. Agnar Ingólfsson 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Önnur rannsóknalota: Ástand umhverfis og lífríkis um ári eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans. 66 bls.
23. Agnar Ingólfsson 2005. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Þriðja rannsóknalota: Ástand umhverfis og lífríkis fimm til sex árum eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 74. 85 bls.
24. Agnar Ingólfsson 2007. The near-closure of a lagoon in western Iceland: how accurate were predictions of impacts on environment and biota? *Journal of Coastal Conservation* 11. 75–90.
25. Agnar Ingólfsson 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. *The Zoology of Iceland*. Vol. 1 (7). Zoological Museum, University of Copenhagen. 85 bls.
26. Agnar Ingólfsson 2010. Náttúruverndargildi íslensku fjörunnar og aðstoðandi hættur. Náttúrufræðingurinn 79. 19–28.
27. Björn H. Barkarson 2012. Þverun fjarða. Áhrif á náttúru, landslag og landnotkun. Rannsóknarverkefni styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. VSÓ Ráðgjöf. 25 bls.

28. Vegagerðin 1990. Útboðsverkið: Dýrafjörður. Útboðsgögn 2. hefti. Vegagerðin.
29. Sveirir Óskar Elefsen 2011. Sjávarfallamælingar í Kolgrafafirði og Dýrafirði. Unnið fyrir Vegagerðina. Verkfræðistofan Mannvit. 13 bls.
30. Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2004. Dýralíf í Öndarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 1. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 4-04. 7 bls.
31. Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson & Guðrún Steingrimsdóttir 2006. Dýralíf í Öndarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 2. Rannsóknir á fjörum í Öndar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 11-06. 10 bls.
32. Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008. Dýralíf í Öndarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 3. Rannsóknir á botndýrum í Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 08-08. 12 bls.
33. Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008. Dýralíf í Öndarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Öndar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 21-08. 22 bls.
34. Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2008. Dýralíf í Öndarfirði og Dýrafirði: Fuglar. Áfangaskýrsla 5. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 19-08. 12 bls.
35. Grey, J.S., McIntyre, A.D. & Stirn, J. 1992. Manual of methods in aquatic environment research (Part 11). Biological assessment of marine pollution with particular reference to benthos. Food & Agriculture Org. 49 bls. Fisheries technical paper nr. 324.
36. Brage, R. & Thélien, I. 1993. Klassifisering av miljökvalitet. I fjorder og kystfarvann. Virkninger av organiske stoffer. Statens forurensningstilsyn (SFT). Oslo. 16 bls.
37. Clarke, K.R. & Warwick, R.M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Önnur útgáfa. Primer -E Ltd. Plymouth.
38. Gharibi, A. 2011. Ecological quality assessment for Pollurinn (Ísafjörður) by using biotic indices. MS-ritgerð við Háskólasetur Vestfjarða og Háskóla Akureyrar. Akureyri. 81 bls.
39. Böðvar Þórisson, Cristian Gallo & Þorleifur Eiríksson 2010. Athugun á botndýrum utarlega í Dýrafirði 2009. Náttúrustofa Vestfjarða, NV 7-10. 10 bls.
40. Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2012. Athugun á botndýralífi út af Gemlufalli og Mýrafelli í Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV 13-12. 10 bls.
41. Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason & Böðvar Þórisson 2012. Lokaskýrsla verkefnisins „Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þölmörk mengunar“ sem styrkt var af Verkefna-sjóði Sjávarútvegsins 2009-2012. Náttúrustofa Vestfjarða, NV 5-12. 60 bls.
42. Arnþór Garðarsson & Kristín Aðalsteinsdóttir 1977. Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf. Niðurstöður könnunar í júní 1975. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit 9. 82 bls.
43. Sigmar Amar Steingrason 2000. Botndýralíf í Arnarnesvogi. Könnun gerð í desember 2000. Hafrannsóknarstofnun. 9 bls.

UM HÖFUNDA



Þorleifur Eiríksson (f. 1956) lauk BS-prófi frá Háskóla Íslands 1982, diplóma í atferlivistfræði 1986 og doktorsprófi í dýrafræði frá Stokkholmsháskóla 1992. Hann var forstöðumaður Náttúrustofu Vestfjarða 1997–2014. Þorleifur starfar hjá Rorum ehf.



Böðvar Þórisson (f. 1968) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 2002 og meistaraþrófi í líffræði 2013. Hann hefur starfað hjá Náttúrustofu Vestfjarða frá árinu 2002.



Guðmundur Víðir Helgason (f. 1 956) lauk BS-prófi frá Háskóla Íslands 1979 og meistaraþrófi frá Gautaborgarháskóla 1985. Hann hefur síðan starfað við Líf- og umhverfisvísindastofnun Háskóla Íslands.

ÞÓST- OG NETFANG HÖFUNDA/AUTHORS' ADDRESSES

Þorleifur Eiríksson Rorum ehf Brynjólfgötu 5 IS-107 Reykjavík the@rorum.is	Böðvar Þórisson Náttúrustofa Vestfjarða Aðalstræti 21 IS-415 Bolungarvík bodvar@nave.is	Guðmundur V. Helgason Háskóla Íslands Óskju Sturlugötu 7 IS-101 Reykjavík gudmvid@hi.is
--	---	--

1. viðauki. Meðalföldi einstaklinga á m² af tegundum/hópum á botnsvæðum árin 1985 og 2007. – Average density (m²) of individuals in benthic areas in 1985 and 2007.

Fylking / flokkur / ættbálkur Phylum / Class / Order	Ætt / tegund Family /Species	Íslenskt heiti Icelandic name	2007				1985		
			Sv-4	Sv-3	Sv-2	Sv-1	Sv-4	Sv-3	Sv-2
Nemertea		Ranaormar	11	42		200		50	25
Mollusca		Lindýr							
Gastropoda		Kuðungar			17	150			
	<i>Nucella lapillus</i>	Nákuðungur			72				
	<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa			6				
	<i>Margarites</i> sp(p).				6		3		
	<i>Natica clausa</i>	Meyjarpatta		8					
	<i>Retusa pertenuis</i>	Toppsnubba		8			22	8	
	<i>Chaetoderma</i> sp.								3
Bivalvia		Samlokur	111	175	150				
	<i>Astarte</i> sp.				6				
	<i>Cardium/Parvicardium</i>		33	100	56	33	14	25	
	<i>Cerastoderma edule</i>	Hjartaskel	11	33					
	<i>Serripes groenlandicum</i>	Krókskel	44			17	25	29	
	<i>Arctica islandica</i>	Kúfskel		58				8	
	<i>Leda pernula</i>	Trönuskel		125	39				
	<i>Yoldia hyperborica</i>	Kolkuskel		25	6				
	<i>Spisula solida</i>	Tíguskel						21	
	<i>Mya</i> sp(p).		22	742	794	83	3		
	<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur	33	100	133		3		
	<i>Musculus</i> sp.			8	11		3		
	<i>Crenella decussata</i>	Auðnuskel						4	
	<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnytla	56	183	900	17			
	<i>Abra nitida</i>	Lýsuskel		267	756			4	
	<i>Macoma calcarea</i>	Hallloka	300	542	372		275	71	
	<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlða	33	117	533		22	29	
Echiura			33						
Cephalorhyncha									
Priapulida	<i>Priapulus caudatus</i>	Maðkamóðir	28		39				
Annelida		Liðormar							
Oligochaeta		Ánar	22	192	50	50	33	34	86
Polychaeta		Burstaormar	22	17	89	33			3
	Ampharetidae		178	33	133				8
	<i>Apistobranchus tullbergi</i>				17		14	263	383
	Capitellidae			83	11	17	94	17	131
	<i>Chaetozone setosa</i>			17			44	213	444
	<i>Cirratulus cirratus</i>	Flækjubendill							86
	<i>Cossura longocirrata</i>		89	617	578			350	441
	Dorvilleidae			33	22				80
	<i>Brada villosa</i>						156	21	14
	<i>Flabelligera affinis</i>						8		6
	<i>Glycera</i> sp.					17			
	<i>Gonida maculata</i>								3
	Hesionidae		289	17	17		3	21	67

1. viðauki - framhald: Meðalfjöldi einstaklinga á m² af tegundum/hópum á botnsvæðum árin 1985 og 2007. – Average density (m²) of individuals in benthic areas in 1985 and 2007.

Fylking / flokkur / ættbálkur Phylum / Class / Order	Ætt / tegund Family /Species	Íslenskt heiti Icelandic name	2007				1985		
			Sv-4	Sv-3	Sv-2	Sv-1	Sv-4	Sv-3	Sv-2
... Polychaeta	<i>Maldane sarsi</i>		56	167	406		3	209	1.833
	<i>Nephtys</i> sp.		22	17	28				8
	Opheliidae		17		6	117	47		
	<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur	411	458	411		275	363	617
	<i>Galathowenia oculata</i>			8	1.311	17		13	122
	Paranoidae		33	17	22	11		50	463
	<i>Levinsenia gracilis</i>				11				
	<i>Pectinaria</i> sp.		133	125	78		358	21	19
	<i>Pholoe</i> spp.		533	175	572	17	1.147	1.196	1.183
	Polynoidae			25	167	33	3	4	11
	<i>Etone longa</i>	Leirulaufi	267	92	189		489	205	1.111
	Sabellidae			167	189	17	3	9	14
	<i>Scalibregma inflatum</i>		39		11	33	33	4	3
	Spionidae		178	75	78		8	392	61
	<i>Sternaspis scutata</i>			208	233		3	154	147
	Syllidae			100	44		3	46	119
	Terebellidae		67	367	17		19	21	105
	<i>Terebellides stroemii</i>		22	8	6		11	17	44
Arthropoda		Liðfætlur							
Ostracoda		Skelkrebbs	11	2.783	211				
Copepoda		Árfætlur	111	17	200	50	33	9	67
Cumacea		Pungrækjur							
	<i>Leucon</i> sp(p).			25	28				
	<i>Eudorella emarginata</i>							17	14
Amphipoda		Marflær					9	3	
	Ampelischidae				6				17
	<i>Caprella septentrionalis</i>	Þanggeit			6	17			
	<i>Dexamine thea</i>				6				
	<i>Pontoporeia femorata</i>		333	17	200		183	2.013	125
	<i>Corophium bonelli</i>		17	25					
	Oedicerotidae				44	17			78
	<i>Harpinia</i> sp.					67			
	<i>Protomedeia fasciata</i>		11	33	239	367			3
Isopoda		Jafnfætlur			67				
Mysida		Ögn			6				
Insecta		Skordýr							
	Chironomidae (larva)	Rykmý (lirfa)	11		11				
Echinodermata		Skrápdýr							
	Ophiuridae	Slöngustjörmur	44	8	56			29	72
Chordata		Seildýr							
Tunicata		Möttuldýr							1
	Samtals m ² Total m ²		3.639	8.459	9.667	1.367	3.361	5.966	8.068

2. viðauki. Meðalfjöldi einstaklinga á m² af tegundum/hópum á fjöru- og leirusniðum árið 2006 og 1985. – Average density (m²) of individuals on littoral and mudflats transects in 2006 and 1985.

Fylking / flokkur / ættbálkur Phylum / Class / Order	Ætt / tegund Family / Species	Íslenskt heiti Icelandic name	2006					2007				
			F1	F2	F3	L1	L2	F1	F2	F3	L1	L2
Platyhelminthes												
Turbellaria		Flatormar	5	223	78	33				5	15	25
Nemertea		Ranaormar	88		248	554	17		119	1	75	4
Cnidaria												
	<i>Urticina felina</i>	Sæffíll			5				8			
Mollusca		Lindýr										
Gastropoda		Kuðungar	18		1		8				1	
	<i>Testudinalia testudinalis</i>	Olnbogaskel	3	3					13	115	65	3
	<i>Margarites helectinus</i>	Gljásilfri									5	
	<i>Lacuna pallidula</i>	Kúfstrútur			2							
	<i>Littorina</i> sp(p).		3	25					13	15	25	3
	<i>Littorina obtusata</i>	Þangdoppa	95	1	11				19	45	55	3
	<i>Littorina saxatilis</i>	Klettadoppa	44	575	9		58		556	12	255	185
	<i>Nucella lapillus</i>	Nákuðungur	28	3	8					5		15
	<i>Onoba aculeus</i>	Baugasnota	668		1.523	533		1.517	69	645	1.325	1
	<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa	95		95	467			13	14	125	25
Bivalvia		Samlokur										
	<i>Turtonia minuta</i>	Mæruskel	18	32	498			18		1	175	265
	<i>Musculus</i> sp.		13	5					13			5
	<i>Mya truncata</i>	Smyrslingur	5									
	<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur	695	2.613	264	8.717		58	195	2.875	274	84
	<i>Macoma calcarea</i>	Halloka									5	
Echiura				5								
Cephalorhyncha												
Priapulida	<i>Priapulus caudatus</i>	Maðkamóðir				83						
Annelida		Liðormar										
Oligochaeta		Ánar	698	1.565	11.973	7.325	9.542	1.258	1.975	61	334	2.165
Polychaeta		Burstaormar	195	3	4					45		
	Capitellidae								1			
	<i>Arenicola marina</i>	Sandmaðkur					8					
	<i>Eteone longa</i>	Leirulaufi				95	15	275	13			
	<i>Fabricia sabella</i>	Mottumaðkur	1	2	6		367	75	13.838			7
	<i>Microphthalmus aberrans</i>						33					
	Orbinidae		53		2	118	333			235		95
	<i>Hediste diversicolor</i>	Leiruskeri					17					
	Spionidae				225	165	3.265	42	125		24	25
Arthropoda		Liðfætlur										
Arachnida		Áttfætlur										
Acarina		Mítlar	3	1	88				57	555	13	152
Copepoda		Árfætlur	3		7					535	27	5
Ostracoda		Skelkrebbs	33	5	23	38	67		25			8
Amphipoda		Marflær										
	<i>Anonyx nugax</i>	Ljósamarfló					8					
	<i>Apohyale prevostii</i>	Þangfló	5	83	28				13	2		25
	<i>Gammarus</i> sp(p).	Fjöruflær	6	1.443	14	2	967	1.242	5.744	17	53	24
	<i>Onisimus litoralis</i>	Ósafló						25	33			
Isopoda		Jafnfætlur										
	<i>Idotea granulosa</i>	Þanglús	3	3	18			8	6			
	<i>Jaera</i> sp(p).	Fjöruflúr	3	643	343	25	75	67	228	55	175	44
Insecta		Skordýr										
	Chironomidae (larva)	Rykmý (lífa)	198	55	79	867	68	68	758	365	1	27
Coleoptera		Bjöllur	3	33						5	5	
Collembola		Stökkmor	5	5				8				
Chordata		Seildýr										
Tunicata		Möttuldýr			5							
		Samtals m ² Total m ²	2.979	7.317	15.557	19.021	14.848	4.660	23.828	5.608	3.032	3.195

Mofellsbæ, 12. nóvember 2006

Umhverfiráðuneyti
b.t. Kristínar Lindu Árnadóttur
Skuggasundi 1, 150 RVK

Meðfylgjandi er umbeðið sérfræðialit um skóglendi í utanverðum
Þorskafirði (Teigsskógur) vegna úrskurðar um mat á umhverfisáhrifum
Vestfjarðavegar nr. 60.

Virðingarfyllst

Ása L. Aradóttir
vistfræðingur
Birkiteigi 1, 270 Mosfellsbæ

Sérfræðiálit um eiginleika og sérstöðu skóglendis í utanverðum Þorskafirði (Teigsskógi) vegna úrskurðar um mat á umhverfisáhrifum Vestfjarðavegar nr. 60.

Ása L. Aradóttir, vistfræðingur

Ágrip

Birkiskógurinn við utanverðan Þorskafjörð eru með stærstu og heillegustu birkiskógum á Vestfjörðum. Fyrirliggjandi gögn um einkenni skógarins benda ekki til þess að hann skeri sig úr öðrum skóglendum Vestfjarða hvað varðar stærð trjáa og þéttleika, útbreiðslu reyniviðar eða önnur einkenni trjálagsins í skóginum. Þessi gögn eru þó að miklu leyti byggð á mælingum frá því fyrir 1990. Ýmsar vísbendingar eru um að ástand skógarins hafi breyst til batnaðar síðan þær voru gerðar enda virðist hafa dregið mjög úr beitarálagi á skóginn frá því að sauðfjárbúskapur lagðist af á bænum Gröf árið 1989.

Gróðurfar á svæðinu er afar fjölbreytt og af gögnum má ráða að skógurinn hafi nokkra sérstöðu í sýslunni og landshlutanum hvað varðar tegundafjölda botngróðurs. Annar líffjölbreytileiki skógarins, t.d. lágplöntur og smádýr, er hins vegar lítt þekktur.

Birkiskógurinn við utanverðan Þorskafjörð er eitt af örfáum skóglendum á Vestfjörðum sem nær nánast frá fjöru til fjalls og er ekki skorið af þjóðvegi eða sambærilegum mannvirkjum. Önnur skóglendi á Vestfjörðum sem svo háttar um eru minni að umfangi. Skógurinn og fjaran mynda því landslagsheild er hefur lítt snortið yfirbragð og er sjaldgæf á Vestfjörðum og landsvísu. Fyrirhuguð vegagerð myndi raska þeirri landslagsheild og skipta upp samfelldu svæði með náttúrulegu gróðurfari (aðallega birkiskógi).

Lítið er vitað um jaðaráhrif vegagerðar á lífríki birkiskóga hérlendis og því er erfitt að segja til um hversu stór hluti skógarins gæti orðið fyrir einhverjum áhrifum af henni. Vegna þess að gert er ráð fyrir að vegurinn liggi eftir endilöngum skóginum myndu jaðaráhrif, ef einhver eru, þó geta hlutfallslega mikil áhrif á hann.

Áætlað er að rækta annars staðar skóg í stað þess sem myndi eyðast við vegagerð og námuvinnslu í Teigsskógi. Ef vel tekst til, leiðir slík ræktun til myndunar birkiskógar með tímanum. Sá skógur verður þó ekki sambærilegur við þann skóg sem eytt var né verður um að ræða endurheimt á þeirri landslagsheild sem vegagerðin raskar.

Greinargerð

Eftirfarandi greinargerð um eiginleika og sérstöðu skóglendis í utanverðum Þorskafirði (Teigsskógur) byggir einkum á ýmsum gögnum er tengjast mati á umhverfisáhrifum Vestfjarðavegar nr. 60, Bjarkarlundur-Eyri, Reykhólahreppi, svo og á óbirtum handritum að skýrslum fyrir allar sýslur Vestfjarða um niðurstöður úttekta á birkiskógum Íslands 1987-1991. Að auki fór höfundur í skoðunarferð um svæðið 1. október sl.



1. mynd. Birkiskóglendi í utanverðum Þorskafirði og nærliggjandi fjörðum (hluti af kortblaði 2 úr skýrslu Arnórs Snorrasonar o.fl. 2006¹, Birkiskóglendi í Austur-Barðastrandarsýslu)

Lýsing skógarins

Í handriti að skýrslu um birkiskóglendi í Austur-Barðastrandarsýslu² er útbreiðslu skóglendis 18.18 á norðurströnd Þorskafjarðar (sjá 1. mynd) lýst á eftirfarandi hátt:

„Skógarsvæðið samanstendur af tveim skóglendum. Annað er í austurhlíðum Hjallaháls og nær frá Þórisstöðum suður að Gröf. Það veit mót suðaustri og er halli þess að jafnaði 11-20%. Hitt skóglendið nær um suðurhlíðar Hallsteinsnesfjalls frá eyðibýlinu Grímkelsstöðum í austri og næstum að býlinu Hallsteinsnesi í vestri. Skógarsvæðið veit mót suð-suðaustri og er halli þess að jafnaði 11-20%. Svæðið er í 10-280 m hæð yfir sjávarmáli og er 378 ha að stærð³.“

Skóglendi 18.19, sem er vestan skóglendis 18.18 er lýst á eftirfarandi hátt í sömu heimild²:

„Skógarsvæðið samanstendur af tveim skóglendum. Annað er ofan svæðis 18.18, norðaustan býlisins Hallsteinsnes, en hitt skóglendið er á ströndinni vestan sömu jarðar.

¹ Arnór Snorrason, Bjarki Þór Kjartansson og Vala Björt Harðardóttir 2006. Birkikjarr og birkiskógar á Vestfjörðum. Íslensk skógaúttekt. Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins, Mógilsá.

² Snorri Sigurðsson o.fl. Birkiskóglendi í Austur-Barðastrandarsýslu. Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins, Mógilsá: Óbirt handrit.

³ Í skýrslu Arnórs Snorrasonar o.fl. 2006 (sjá hér að ofan), er uppgæfin stærð þessa svæðis 354 ha.

Svæðið veit mót suðvestri og er halli þess að jafnaði 11-20%. Það er í 10-180 m hæð yfir sjávarmáli og er 94 ha að stærð.

Í skógarúttektinni 1987-1991 voru gengnar fjórar mælilínur um skóglendi 18.18 og mæld 42 tré. Einnig voru gerðar mælingar á þekju botngróðurs og runnalagið metið². Eftirfarandi lýsing á skóginum er byggð á handriti að skýrslu Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins um birkiskóglendi í Austur-Barðastrandarsýslu², nema annað sé tekið fram.

Birki.

Skóglendið er þétt kjarr og var meðallengd birkitrjáanna í úrtakinu 1,6 m en lengsta mældra tré var 3,4 m. Um 80% trjáanna var < 2 m að lengd en önnur tré voru 2-4 m. Þvermál stofna var að meðaltali 3,6 cm. Rúmlega þriðjungur trjáanna var einstofna (36%), 21% höfðu 2-9 stofna og önnur tré voru með ≥ 10 stofna. Aðeins 2% trjáanna hafði keilulaga krónu, 10% var með kúlulaga krónu og afgangurinn hafði flata krónu eða var kræða. Ástandi trjáanna í úrtakinu var lýst sem *sæmilegu*. Í úttekt Náttúrustofu Vestfjarða⁴ er bent á að greinilegur munur sé á vaxtarlagi trjáanna eftir aðstæðum, á holtum er lágvaxið kjarr, en þar sem skjól myndast sunnan undir klettaborgum eru einstofna tré. Þétt kjarr (0,8-3 m há tré) sé á svæðum sem eru opin fyrir vindum en þéttur skógur (2-5 m há tré) á skýlli svæðum. Í umsögn Skógræktar ríkisins um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar vegna Vestfjarðavegar nr. 60 Bjarkarlundur-Eyri, Reykhólahreppi⁵ kemur einnig fram að þéttleiki birkisins í Teigskógi sé einstakur en að skógurinn sé hvergi hávaxinn.

Fræplöntur birkis fundust ekki í mælitum í birkiskógakönnuninni, en nýliðun með dreifðum teinungi og teinungi við rótarhálts var mikil. Þegar svæðið var kannað af Náttúrustofu Vestfjarða (NV) sumarið 2004 fannst talsvert af fræplöntum birkis umhverfis skóginn og var talið að skógurinn væri að breiðast út⁴. Í skýrslu NV er minnst á að lægðir með votlendi séu á stöku stað en grasteigar, tún og slægjur sé enn að finna umhverfis bæina Gröf og Hallsteinsnes, sem séu þó óðum að verða skógi vaxin aftur⁴. Í skoðunarferð um skóginn 1. október sl. taldi undirrituð ástand skógarins vera talsvert betra en fram kemur í niðurstöðum birkiskógaúttektarinnar; gróska birkis og botngróðurs var mjög mikil og kúlulaga tré áberandi. Þess ber að geta í þessu sambandi að birkiskógaúttektin á þessu svæði var gerð árið 1988, en sauðfjárbúskapur lagðist af á bænum Gröf árið 1989⁴. Þar sem dregið hefur úr beitarálagi á skóginn og umhverfi hans frá því úttektin var gerð er líklegt að ástand skógarins hafi breyst til batnaðar á þeim tíma.

Í skýrslu NV⁴ kemur fram að við skoðun hafi vakið athygli hve þéttur en jafnframt fjölbreyttur skógurinn var. Landslag hafi þar áhrif, þar sem skjól og vatnsmiðlun stýra vaxtarlagi trjáanna. Auk þessa sé skógurinn opnari og lágvaxnari umhverfis bæina en miðhluti skógarins hávaxnari og þéttari. Bent er á að snjósöfnun sé hugsanlega mikil í miðhluta skógarins, sem meðal annars megi sjá af því að tré hallast undan norðaustan-

⁴ Arnlín Óladóttir 2004. Gróðurfar á fyrirhuguðu nýju vegstæði frá Þórisstöðum í Þorskaflirði að Eyri í Kollafirði, Reykhólahreppi. Unnið fyrir Vegagerðina á Ísafirði v/umhverfismats á áhrifum vegaframkvæmda. Náttúrustofa Vestfjarða, desember 2004.

⁵ Skógrækt ríkisins. Umsögn um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar vegna Vestfjarðavegar nr. 60 Bjarkarlundur-Eyri, Reykhólahreppi. *Hallgrímur Indriðason*, 30.11. 2005.

áttinni og af ummerkjum um snjóbrota. Miðhluti skógarins sé einnig það þéttur að fé komist þar hugsanlega ekki að til beitar, enda hafi engar fjárgötur fundust á því svæði, né merki um beit.

Reyniviður.

Í skýrslu Náttúrustofu Vestfjarða⁴ kemur fram að um miðbik skógarins, í hinum eiginlega Teigsskógi, sé talsvert um reynitré sem standa upp úr birkinu. Nokkur reynitré voru mjög stór; mæld voru tré, 6-8 m há með allt að 60 cm stofnþvermál í 1,5 m hæð. Mest var þó um ung reynitré, 2-4 m há. Útbreiðsla reynitrjáa í Teigsskógi og öðrum skóglendum í Barðastrandarsýslu var könnuð úr flugvél 2. ágúst 2006 á vegum Skjólsskóga á Vestfjörðum⁶. Niðurstöður þeirrar könnunar voru meðal annars þær að reyniviður virtist ekki áberandi mikill um allan skóg en í öllum Teigsskógi töldust á myndum 187 reynitré. Vegna þéttleika skógarins var þó erfitt að greina smá reynitré úr flugi og fjöldi smátrjáa hefur getað leynst undir birkiskerminum. Í minnisblaði Skjólsskóga⁶ er Teigsskógi lýst sem umfangsmiklum og víðast samfelldum frá fjöru að fjallsbrún og lítið um eyður. Skógurinn sé mishár og misþéttur en virðist almennt vera hávaxnastur neðarlega í hlíðum.

Víðir og einir

Er undirrituð skoðaði skóginn 1. október sl. var gulvíðir áberandi í skóginum. Það kemur heim og saman við lýsingu NV⁴ um að vöxtulegir gulvíðibrúskar séu á víð og dreif um skóginn, 2-4 m á hæð og miklir um sig. Þá var meðal annars að finna í votlendum lægðum og við lindir. Gulvíðirinn var því víða hluti af trjálagi skógarins. Einnig rakst ég á óvenjulega vöxtulega loðvíðibrúska (a.m.k. 2-3 m á hæð) ofarlega í skóginum. Einirunnar voru algengir í jöðrum skógarins og mynduðu sums staðar runnalag innan hans. Inni í skóginum náði einirinn gjarnan um hálf meters hæð og var allmikill um sig.

Undirgróður

Í lýsingu NV⁴ kemur fram að mikill undirgróður sé í skóginum og þykk mosamotta í sverði. Á holtum og í jaðri kjarsins voru sortulyng og krækilyng mest áberandi, en bláberjalyng í lægðum. Innar og þar sem lítil rjóður eru í skóginum var sérlega stórvaxið aðalbláberjalyng áberandi. „Reyrgresi er áberandi þar sem laufþekjan er gisin og gulstör víða þar sem lágvaxið kjarrið vex út í mýrlendi. Innst í þykkninu er síðan vellefting ríkjandi en þrílaufungur kemur að mestu í hennar stað í miðju skógarins, hinum eiginlega Teigsskógi. Þar er beitarálag lítið sem ekkert og því blómstra blágresi, maríustakkur og fjalldalafífill mikið. Ofan skógarins er gisið kjarr og lyngbrekkur þar sem aðalbláberjalyng er ríkjandi í bland við grös og blómgróður.“⁴ Taldar eru 108 tegundir háplantna á svæðinu er nær yfir Teigsskóg, sem gefur til kynna óvenjumikinn fjölbreytileika í gróðurfari.

Í birkiskógakönnuninni² kemur fram að skógarbotninn á svæði 18.18 hafi verið nær algróinn. Grös, mosar og lyng- og smárunnar voru ríkjandi í gróðurfari, einkum bláberjalyng og aðalbláberjalyng. Blágresi hafði mesta þekju af tvíkímblaða blómjurtum. Alls voru skráðar 27 tegundir háplantna í mælirömmum fyrir utan grastegundir.

⁶ Skjólsskógar á Vestfjörðum. Minnisblað um könnun úr flugvél á þéttleika reynitrjáa í Teigsskógi og öðrum skóglendum í Barðastrandarsýslu. *Sæmundur Þorvaldsson*, 10. ágúst 2006.

Annar líffræðilegur fjölbreytileiki.

Þekking á líffjölbreytileika skógarins er afar takmörkuð vegna þess að ekki hefur verið gerð úttekt á lágplöntugróðri í skóginum, svo sem mosum, sveppum og fléttum, hvort sem er í svarðlagi né ásætutegundum á trjánum. Þá hefur smádýralíf í skóginum ekki verið kannað frekar en í flestum birkiskógum landsins. Í verkefninu Skógvist, þar sem gerðar hafa verið ítarlegar rannsóknir á lífríki nokkurra náttúrulegra og ræktaðra skóglenda, hefur fundist mikill fjölbreytileiki og nýjar tegundir fyrir landið⁷. Í þeirri rannsókn voru m.a. skoðuð birkiskóglendi á Fjótsdalshéraði og í Skorradal og kom í ljós að lífríki þeirra voru allólík (Bjarni Diðrik Sigurðsson, pers. uppl.). Því er mögulegt að í svo stóru og fjölbreytilegu skóglendi sem Teigsskógur er geti leynst verðmætur líffjölbreytileiki og jafnvel tegundir sem eru sjaldgæfar eða áður óþekktar hérlendis.

Nytjar

Í umsögn Skógræktar ríkisins sem áður er minnst á⁵ segir orðrétt: „Teigsskógur hefur verið beittur í áhrundruð og hefur vetrararbeit fyrir á tímum ásamt hafrænu loftslagi Breiðafjarðar gert hann að þeim lágvaxna skógi sem hann er í dag. Sauðfjárbúskap hefur nú verið hætt á jörðunum í grennd við Teigsskóg, Gröf og Hallsteinsstaði. Allstaðar þar sem séð verður er skógurinn í ágætri framför“.

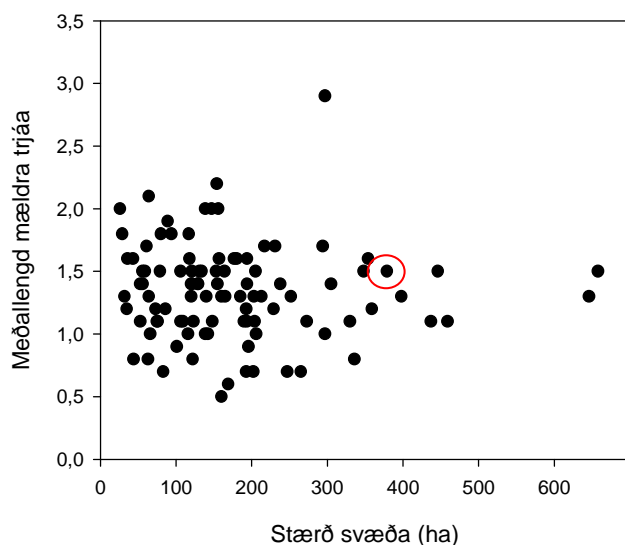
Í stjórnsýslukæru Þórólfs Halldórssonar⁸ er ítarleg umfjöllun um nýtingarsögu Teigsskógar og nágrennis og vitnað í allmargar heimildir þar um. Þar kemur fram að hris, kjarr og skógur í landi Hallsteinsness og Teigsskógur voru nýttir til beitar og eldiviðar fram á síðustu öld, eins og tíðkaðist raunar víðast hvar um birkiskóglendi hérlendis. Ekki kemur fram með skýrum hætti í greinargerð Þórólfs⁸ hversu lengi hristekja til eldiviðar var stunduð í skóginum en hugsanlega hefur það náð allt fram undir síðari heimsstyrjöldina, eins og tíðkaðist víða annarsstaðar á landinu⁹. Eftir að sauðfjárbúskapur lagðist af í Gröf árið 1989 er talið lítið beitarálag á svæðinu enda er skógurinn það þéttur að fé virðist lítið komast um hann⁴.

Flestallir birkiskógar landsins eru markaðir af nýtingu aldanna og virðist Teigsskógur ekki hafa verið undantekning á því. Hins vegar virðist vistkerfi skógarins hafa jafnað sig nokkuð vel eftir þá nýtingu. Segja má að skógurinn geymi merkilega arfleifð, sem markast annars vegar af því að þarna hefur mjög líklega verið skógur eða kjarr um mjög langan aldur, hugsanlega frá því fyrir upphaf Íslandsbyggðar. Hins vegar markast arfleifð skógarins af nýtingu hans og því hvernig hann hefur náð sér aftur eftir þá nýtingu. Þessi arfleifð hefur mótað eiginleika skógarins sem vistkerfi og hefur áhrif á fjölbreytileika hans og starfsemi.

⁷ Bjarni D. Sigurðsson og Ásrún Elmarsdóttir 2006. Áhrif skógræktar á lífríki og jarðveg. Skógabók Grænni Skóga (í prentun).

⁸ Kæra til umhverfisráðherra á úrskurði Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum vegna framkvæmdarinnar Vestfjarðavegur nr. 60, Bjarkalundur-Eyri í Reykhólahreppi. *Þórólfur Halldórsson*, 29. mars 2006.

⁹ Grétar Guðbergsson 1998. Hrisrif og annað eldsneyti. Skógræktarritið 1998, bls. 23- 31.



2. mynd. Meðallengd birkitrjáa og stærð skóglenda í mældum birkiskóglendum á Vestfjörðum í birkiskógakönnun 1987-1991. Gildi fyrir skóglendi 18.18, Teigsskóg, er merkt með rauðum hring. Byggt á gögnum frá Íslenskri skógaúttekt¹.

Mannvirki

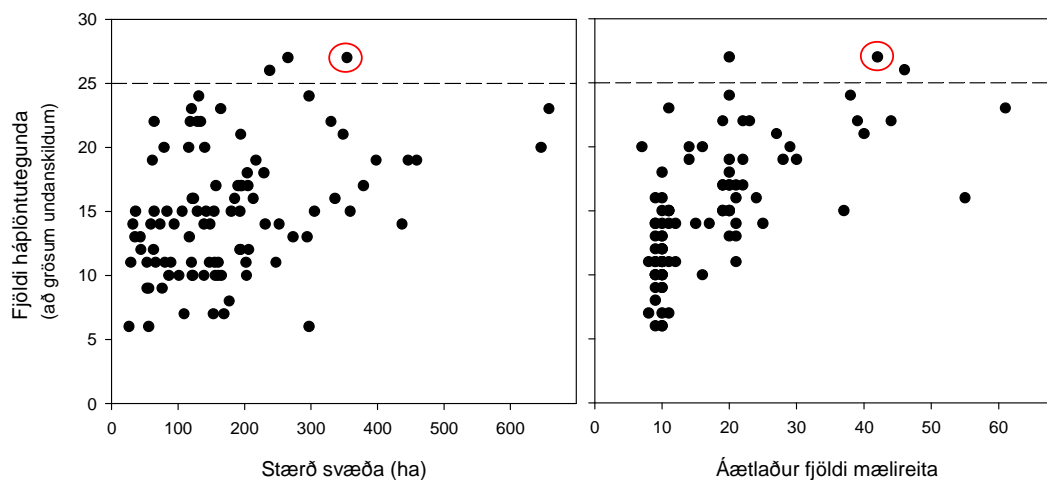
á svæðinu eru lítt áberandi. Leifar af símalínu eru eftir endilöngu svæðinu⁴, en skógurinn hefur vaxið alveg upp að henni. Einnig er vegur að Gröf og mjór vegslóði þaðan og að Grímkelsá en þar fyrir utan er enginn slóði út að Hallsteinsnesi. Bæjarstæði eru í Gröf og Hallsteinsnesi og sumarhús er við sjóinn utan við Grímkelsá⁴.

Samanburður á skóglendum í utanverðum Þorskafirði (Teigsskóg o.fl.) við önnur skóglendi á Vestfjörðum.

Teigsskógur er með stærri skógarsvæðum á Vestfjörðum og í A-Barðastrandarsýslu. Samkvæmt samantekt Íslenskrar skógaúttektar¹ og könnun á vegum Skjólsskóga í ágúst 2006⁶ sker hann sig ekki úr öðrum skóglendum Vestfjarða hvað varðar stærð trjáa (2. mynd), þéttleika, útbreiðslu reyniviðar eða önnur einkenni trjálagsins í skóginum. Þó ber að hafa í huga að sauðfjárbúskapur var lagður niður í Gröf, næsta býli við Teigsskóg, árið eftir að mælingar voru gerðar á þeim skógi og því gefa mælingar birkiskógaúttektarinnar hugsanlega aðra mynd af ástandi skógarins en það er nú.

Í skýrslu Skjólsskóga á Vestfjörðum⁶ er Teigsskógur talinn dæmigerður fyrir birkiskóga á Vestfjörðum, hann sé umfangsmikill en skeri sig ekki úr hvað varðar hæð né þéttleika reyniviðs, sem er ekki áberandi að sjá nema á þrem svæðum. Í skýrslunni er hins vegar bent á að vegna stærðar megi sjá í Teigsskógi sýnishorn af öllum gerðum birkiskóga á Vestfjörðum, að frátöldum stærstu birkitrjám.

Botngróður Teigsskógar er óvenjulega fjölbreyttur og gefur það honum sérstöðu. Í birkiskógakönnuninni² fundust í Teigsskógi 27 tegundir háplanta fyrir utan grastegundir. Aðeins eitt annað skógarsvæði á Vestfjörðum hafði jafn margar tegundir og aðeins á þremur svæðum fundust fleiri en 25 tegundir (3. mynd). Í A-Barðastrandarsýslu var það svæði sem næst kom aðeins með 22 tegundir. Þó að tegundafjöldinn sé að hluta til fall af stærð svæðis og fjölda mæltreita (3. mynd), þá sýna þessi gögn ótvírætt að fjölbreytileiki botngróðurs í skóglendinu var með því sem mesta sem mældist í skóglendum á



3. mynd. Fjöldi háplöntutegunda, annarra en grastegunda, í mældum skóglendum á Vestfjörðum í birkiskógakönnuninni 1987-1991¹⁰ (n=99). Gildi fyrir skóglendi 18.18, Teigsskóg, er merkt með rauðum hring.

Vestfjörðum. Úttekt NV⁴ leiddi einnig í ljós mikla tegundaauðgi og fjölbreytt gróðurfar á svæðinu og styður þessa niðurstöðu.

Teigsskógur er eitt af örfáum skóglendum á Vestfjörðum sem nær nánast frá fjöru til fjalls og er ekki skoríð af þjóðvegi eða sambærilegum mannvirkjum. Eftir því sem undirrituð fær best séð er ekkert þeirra skóglenda á Vestfjörðum sem svo háttar um, sambærilegt að stærð við Teigsskóg. Þar að auki eru öll önnur skóglendi sem ekki eru skorin af vegum ýmist inni í dölum eða fjörðum á meðan Teigsskógur er á utanverðu nesi. Skógurinn og fjaran í Teigsskógi skapa því lítt snortna landslagsheild sem er sjaldgæf á Vestfjörðum og landsvísu.

Áhrif framkvæmda á skóglendi í utanverðum Þorskafirði

Þau mannvirki sem fyrir eru á svæðinu hafa takmörkuð áhrif yfirbragð skógarins. Öðru máli myndi gegna ef lagður yrði vegur eftir honum. Vegurinn myndi skipta skóginum að endilöngu og þannig stórlega rýra gildi þeirrar landslagsheildar sem skógurinn, fjaran og hálsarnir mynda og er sjaldgæf bæði á Vestfjörðum og landsvísu. Lagning vegar í gegnum Teigsskóg gengur gegn þeim meginstefjum náttúruverndar (a) að viðhalda skuli heilum, ósnortnum svæðum með náttúrulegu gróðurfari og koma í veg fyrir að þeim verði skipt upp með mannvirkjagerð og (b) að vernda skuli sjaldgæfa landslagsþætti¹¹.

¹⁰ Myndirnar eru byggðar á gögnum í óbirtum handritum frá Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá eftir Snorra Sigurðsson o.fl.: Birkiskóglendi í Austur-Barðastrandarsýslu (sjá einnig ²), Birkiskóglendi í Vestur-Barðastrandarsýslu, Birkiskóglendi í Vestur-Ísafjarðarsýslu, Birkiskóglendi í Norður-Ísafjarðarsýslu og Birkiskóglendi í Strandarsýslu.

¹¹ Duerksen, C.J. o.fl. 1997. American Planning Association, Planning Advisory Service: Habitat protection planning: Where the wild things are. Report number 470/471. Tilvitnun í Turner, M.G., R.H. Gardner & R.V. O'Neill 2001: Landscape Ecology. In theory and practice, pattern and process. Springer.

Vegna lögunar skógarins hefði vegagerðin áhrif á hlutfallslega stóran hluta hans og jaðaráhrif myndu einnig ná yfir stærri svæði en ef um styttri leið væri að ræða.

Mér er ekki kunnugt um neinar rannsóknir á jaðaráhrifum vegagerðar né sambærilegra framkvæmda á skóglendi hérlandis. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að vegagerð og þar með vaxandi umferð geta aukið líkur á að framandi plöntutegundir geti náð bólfestu á nýjum svæðum¹², en þetta fer þó eftir ýmsum þáttum, svo sem frjósemi jarðvegs o.s.frv. Sú hætta getur vissulega verið fyrir hendi við vegagerð um Teigsskóg, t.d. ef framandi plöntutegundir flytjast inn á svæðið með aukinni umferð eða eru notaðar við uppgræðslu vegkanta, skeringarfláa eða námusvæða.

Í skýrslu NV⁴ er bent á að vegagerð geti opnað skóginn meira fyrir beit en nú er. Þetta getur vissulega haft ýmis áhrif á eiginleika skógarins, þó ólíklegt sé að þau áhrif verði mikil, miðað við núverandi beitarálag á svæðinu. Í skýrslunni er minnst á möguleg jákvæð áhrif á vöxt og framleiðni birkisins, sem raunar er mjög erfitt að spá fyrir um, og neikvæð áhrif á þrílaufung í undirgróðri og reynitré vegna þess hve litla beit þessar tegundir þola. Það er vel þekkt að reyniviður þolir búfjárbeit illa og gæti aukin beit einkum haft slæm áhrif á ungar plöntur og möguleika á frekari útbreiðslu reyniviðar í Teigsskógi.

Í umsögn Skógræktar ríkisins⁵ er bent á að vegna snjóruðnings af veginum geti orðið töluvert um brot og sligun á trjágróðri næst honum. Einnig eru þekkt jaðaráhrif vegna skafrennings í skóglendum, sem veldur því snjór safnast í skógarjaðra og getur sligað trén og aflagað þau. Það er að öllum líkindum mjög staðbundið hversu langt út frá veginum ofangreind áhrif geta náð og fer meðal annars eftir landslagi og því hvort og þá hversu mikill skafrenningur getur náð sér upp á veghelgunarsvæðinu.

Í umsögn Skógræktar ríkisins⁵ er einnig bent á að vegagerð eftir hlíðum Teigsskógar gæti haft áhrif á jarðraka neðan vegar og virkað eins og framræsluskurður eftir endilangri hlíðinni með þeim afleiðingum að dragi úr frjósemi svæðisins. Í álit VST¹³ á meintum áhrifum af vegagerð á vatnsbúskap svæðisins er leitt að því líkum að áhrif vatnsrásar undir veginn á grunnvatnsrennsli undir veginn séu lítil enda sé vatnsrásin sjálft grunn, og hafi litla eiginþyngd. Því sé lítil ástæða til að ætla að vegurinn hafi áhrif til hins verra á vatnsbúskap og gróðurfar neðan vegarins og ekki sé ástæða til að hafa áhyggjur af skógareyðingu vegna vegagerðarinnar¹³. Þar sem birki vex gjarnan á þurrlandi er líklega ekki ástæða til að ætla að minniháttar breytingar á vatnsbúskap svæðisins valdi skógareyðingu, þó að slíkt geti vissulega haft áhrif á vaxtarskilyrði í skóginum og þar

¹² R.Z. Watkins, J. Chen, J. Pickens & K.D. Brososke 2003: Effects of Forest Roads on Understory Plants in a Managed Hardwood Landscape. *Conservation Biology* 17, bls. 411–419

J.L. Gerbard & J. Belnap 2003: Roads as Conduits for Exotic Plant Invasions in a Semiarid Landscape. *Conservation Biology* 17, bls. 420–432.

A. Pauchard & P.B. Alaback. 2004: Influence of elevation, land use and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of South-Central Chile. *Conservation Biology* 18, bls. 238–248.

¹³ Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Vestfjarðavegur í Gufudalssveit. Vegagerð og gróðurfar. Álitsgerð 08/08/2006, Verknúmer 2006.07.27.

með talið á trjávöxt og undirgróður. Einnig gætu breytingar á vatnsbúskap haft einhver áhrif á möguleika birkis til landnáms og þar með talið frekari útbreiðslu en ólíklegt er að það hafi mikið að segja miðað við aðra þætti.

Endurheimt skóglendis í stað eyddra skóga

Allmikil reynsla og þekking er fyrir hendi um ræktun birkis, gulvíðis og loðvíðis, sem eru helstu lykiltegundir birkisvistkerfisins¹⁴. Með gróðursetningu, beinum sáningum og/eða aðgerðum til að örva landnám þessara tegunda er mögulegt að stuðla að myndun birkisvistkerfis á svæðum sem verið hafa skóglaus um lengri eða skemmri tíma¹⁴. Með tímanum geta slík vistkerfi náð allmiklum fjölbreytileika t.d. hvað varðar smádýralíf¹⁵, auk þess sem vatnsbúskapur og önnur virkni þeirra lagast smá saman¹⁶. Hins vegar er mikilvægt að hafa í huga að endurreisn birkiskógavistkerfa og starfsemi þeirra er ferli sem tekur í það minnsta marga áratugi og þó vel takist til verða þau aldrei alveg eins og þau sem fyrir voru.

Hvert vistkerfi er mótað af fjölmörgum þáttum í umhverfi þess, bæði ólífrænum og lífrænum (þar með talið nýtingu mannsins) og myndunarsögu sem gerir það einstakt. Ræktaður birkiskógur hefur þar af leiðandi ekki sömu arfleifð og gamalgróinn birkiskógur. Ekki er hægt að réttlæta ruðning gamalgróins birkiskógar með þeim rökum að hægt sé að rækta upp nýjan í staðinn. Á hinn bóginn, þar sem útbreiðsla birkiskóga er svo lítil sem raun ber vitni og aðeins lítið brot af því sem talið er að hún hafi verið um landnám, er sjálfsagt að beita slíkum mótvægisáðgerðum ef ekki verður hjá því komist að eyða birkiskógi vegna framkvæmda.

Vegna skerðingu birkiskóga í utanverðum Þorskafirði hefur verið gerð áætlun um ræktun á jafn stórum skógi að flatarmáli og skerðist, í samræmi við markmið skógræktarlaganna¹⁷. Áætlunin gerir ráð fyrir ræktun á hálfgrónu landi í hlíð í sunnanverðum Þorskafirði á landi sem liggur að öðru birkiskóglendi, eða annars staðar ef ástæða þykir. Gert er ráð fyrir að planta þeim trjákenndu tegundum sem eru í Teigsskógi; birki, reyni, gul- og loðvíði og eini. Að auki er reiknað með að flytja undirgróður úr vegstæðinu en ekki er gerð nánari grein fyrir hvernig fyrirhugað er að nota hann. Gert er ráð fyrir að friða landið fyrir beit og plantað fremur gisið þó þannig að skógarþekja náist um mestallt svæðið. Síðan er gert ráð fyrir að skógurinn sái sér út á náttúrulegan hátt í rofsár og skriður.

Líklegt er að þessar áðgerðir geti leitt til myndunar birkiskógar á viðkomandi svæði með tíð og tíma. Eins og kemur fram hér að ofan verður sá skógur þó ekki sambærilegur við

¹⁴ Sjá t.d. samantekt í Aradóttir, Á.L. & T. Eysteinnsson 2005. Restoration of birch woodlands in Iceland. Í: Restoration of boreal and temperate forests (J.A. Stanturf, J.A. & P. Madsen ritstjórar), 2005. CRC Press, Boca Raton. bls. 195-209 – og ritið Innlendar víðitegundir: líffræði og notkunarmöguleikar í landgræðslu (Kristín Svavarsdóttir, ritstj.). Landgræðsla ríkisins 2006.

¹⁵ Edda Sigurðís Oddsdóttir 2002. Áhrif skógræktar og landgræðslu á jarðvegslíf. MS ritgerð við líffræðiskor HÍ.

¹⁶ Orradóttir, B. 2002. The influence of vegetation on frost dynamics, infiltration rate and surface stability in Icelandic andisolic rangelands. M.S. ritgerð. Department of Rangeland Ecology and Management. Texas A&M University.

¹⁷ Kristján Kristjánsson o.fl. Vestfjarðavegur nr. 60 Bjarkalundur-Eyri í Reykhólahreppi í Austur-Barðastrandarsýslu. Mat á umhverfisáhrifum. Vegagerðin, september 2005.

þann skóg sem yrði eytt; hvorki hvað varðar arfleifð né heildarstærð samfellds skóglendis. Þá mun líklega líða afar langur tími þar til eiginleikar eins og þéttleiki, fjölbreytileiki og virkni skógarins verða eitthvað í líkingu við gamla skóginn. Að auki þarf að huga betur að ýmsum þáttum varðandi skipulag og eftirfylgni skógræktarinnar:

- Ekki er skilgreint hvers konar skóg á að endurheimta, þó að tegundavalið gefi til kynna birkiskóg/-kjarr sambærilegt við það er finnst í Teigsskógi. Ekki er gerð frekari grein fyrir hvaða efnivið er áætlað að nota við ræktunina, t.d. hvort fyrirhugað sé að nota erfðaeftni úr Teigsskógi, af Vestfjörðum eða hvort eigi að nota stofna birkis, víðitegunda, reyniviðar og einis sem fluttir eru lengra að.
- Aðeins er gert ráð fyrir að meta plöntunarárangur á ræktunarsvæðinu í tvö ár eftir að plöntun er lokið¹⁷. Það er þó þekkt að afföll af trjám sem gróðursett eru í rýrt land geta haldið áfram um nokkurra ára skeið¹⁸. Tveggja ára eftirfylgni með plöntunarárangri er því of skammur tími. Ekki er heldur gerð grein fyrir til hvaða ráðstafana er fyrirhugað að grípa til ef árangur verður ekki sá sem vænst er.
- Gert er ráð fyrir að planta gisið en að skógurinn sái sér síðar út. Til þess þurfa að vera til staðar skilyrði fyrir lykiltegundir hans að nema land. Ekki er gerð grein fyrir hvort aðstæður séu til landnáms viðkomandi tegunda þar sem gert er ráð fyrir að þær sái sér út í eða hvort fyrirhugaðar séu ráðstafanir til þess að stuðla að landnámi síðar meir, ef það reynist takmarkað.

NYTJALAND - VEFSJÁ



Gróðurflokkun

■	Litt gróið
■	Hálfgróið
■	Mosi
■	Rýrt mólendi
■	Ríkt mólendi
■	Graslendi
■	Ræktað land
■	Kjarr/skóglendi
■	Hálfdeigja
■	Votlendi
■	Vatn
■	Snjór
■	Ský
■	Ókortlagt

4. mynd. Gróðurfur við Þorskaðfjörð samkvæmt vefsjá Nyttjaland¹⁹.

¹⁸ Aradóttir, A.L. & O. Arnalds. 2001. Ecosystem degradation and restoration of birch woodlands in Iceland. Í: Nordic Mountain Birch Ecosystems.(F.E. Wiegolaski ed.). UNESCO, Paris, and Parthenon Publishing, Carnforth, bls. 295-308.

¹⁹ www.nyttjaland.is, náð í 5. nóv. 2006. Samkvæmt upplýsingum frá LbhÍ er eftir að uppfæra útbreiðslu ræktaðs lands í gróðurþekjunni.

Samantekt og ályktanir

Birkiskógurinn við utanverðan Þorskaufjörð eru með stærstu og heillegustu birkiskógum á Vestfjörðum og í honum er lítið um eyður, eins og sjá má á 4. mynd. Skógurinn er afar þéttur og mannvirki í honum eru lítt áberandi. Þá bendir allt til þess að skógurinn hafi náð sér vel eftir að dró úr beit á svæðinu og annarri nýtingu var aflétt af honum. Skógurinn er það þéttur að líklega er hann meira eða minna varinn fyrir beit og hefur hann yfirbragð nær ósnortins lands land. Víðast nær skógurinn milli fjalls og fjöru og myndar ásamt fjörunni og hjöllunum landslagsheild, sem er einstök fyrir það hversu lítt áberandi mannvirki og áhrif nýtingar eru þar. Sem slíkur hefur Teigsskógur sérstöðu á Vestfjörðum og á landsvísu.

Þau gögn sem liggja fyrir benda ekki til þess að Teigsskógur skeri sig úr öðrum skóglendum Vestfjarða hvað varðar stærð trjáa og þéttleika, útbreiðslu reyniviðar eða önnur einkenni trjálagsins í skóginum^{1,6}. Á hinn bóginn er undirgróður skógarins afar fjölbreyttur og með því fjölbreyttasta sem mælst hefur í skógum á Vestfjörðum. Annar líffjölbreytileiki skógarins, t.d. láglöntur, smádýr og erfðafjölbreytileiki, er þó lítt þekktur vegna þess hve litlar rannsóknir hafa farið þar fram. Því er til staðar takmörkuð þekking á þeim líffræðilega fjölbreytileika sem gæti tapast við vegalagningu og aðra mannvirkjagerð í skóginum.

Gert er ráð fyrir að vegagerð og námur í Teigsskógi geti eytt í kring um 50 ha eða 12% skógarins, sem er ekki stór hluti af skógarþekju landsins eða Vestfjarða. Vegna lögunar skógarins hefur vegagerð eftir honum endilöngum hins vegar hlutfallslega mikil áhrif á hann, auk þess sem sumar af fyrirhuguðum vegalínum liggja í gegn um hæsta og þéttasta hluta skógarins. Lítið er vitað um jaðaráhrif vegagerðar á lífríki birkiskóga hérlendis, en mögulegt að mun stærri hluti skógarins gæti orðið fyrir einhverjum áhrifum. Ef af vegagerð verður þyrfti því að setja á fót vöktun til að fylgjast með mögulegum jaðaráhrifum af veginum á gróðurfar og helst á fleiri þætti lífríkisins. Síðast en ekki síst myndi vegagerð um Teigsskóg raska þeirri sérstöku landslagsheild sem skógurinn og fjaran mynda nú og skipta upp samfelldu svæði með náttúrulegu gróðurfari.

Áætlað er að rækta annars staðar skóg í stað þess sem myndi eyðast við vegagerð og námuvinnslu í Teigsskógi. Ef af verður þarf að skilgreina vel markmið þeirrar ræktunar og hvernig staðið skuli að henni til að þau náist. Einnig þarf þá að fylgja ræktuninni lengur og betur eftir en nú er gert ráð fyrir og mögulegt þarf að vera að grípa inn í á síðari stigum ef hún skilar ekki tilætlunum árangri. Ef vel tekst til, leiðir slík ræktun til myndunar birkiskógar með tíð og tíma. Sá skógur verður þó ekki sambærilegur við þann skóg sem eytt var, hvorki hvað varðar stærð eða arfleifð, né mun hún endurheimta þá landslagsheild sem vegagerðin raskar.

Af framansögðu er ljóst að lagning Vestfjarðarveggar um Teigsskóg mun hafa áhrif á landslag til langframa og skera í sundur heildstætt og fjölbreytt vistkerfi og sérstaka landslagsheild, sem ekki verða endurheimt með ræktun skógar á öðrum stað.

Efni: Könnun á útbreiðslu marhálms á svæðinu frá Stað í Reykhólahreppi og að Skálanesi.

Náttúrustofa Vestfjarða (Nave) tók að sér að kanna útbreiðslu marhálms (*Zostera angustifolia*) á svæðinu frá Stað í Reykhólahreppi og að Skálanesi. Til að geta kortlagt marhálm þarf að fara um vaxtarsvæði hans og kanna útbreiðslu. Þetta er aðeins hægt að gera þegar stórsteymt er eða við stórstreymi. Í janúar var hægt að komast í fimm athuganir og eina í febrúar. Starfsmenn við athuganir voru; Hafdís Sturlaugsdóttir frá Nave og Matthías Lýðsson, aðstoðarmaður. Farið var frá Hólmavík í athuganir.

Farið var í forathugun 10. desember 2015. Þá var kannað hvort möguleiki væri á að kanna marhálm að vetri til. Í þeirri skoðun kom í ljós að þetta væri möguleiki en birtutími þyrfti að fara saman við fjöru á stórstraumi. Við skoðun kom í ljós að þetta gekk nokkurnveginn eftir í janúar og veður var þokkalegt líka.

Þann 10. janúar var gengið úr Þorskafjarðarbotni að Hofstöðum í austanverðum Þorskafirði. Talsvert fannst af marhálmi. Mest þekja af honum var rétt innan við þar sem rafmagnslínan þverar fjörðinn. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 6 tímar hvor. Ekið 107 km.



Mynd 1. Mynd tekin rétt innan við rafmagnslínu í austanverðum Þorskafirði.

11. janúar var farið úr Þorskafjarðarbotni og að Gröf í vestanverðum Þorskafirði. Minna var af marhálmi innar en hinu megin fjarðar. Í kringum þar sem rafmagnslínan þverar fjörðinn var

mjög mikill marhálmur og þekja hans nokkuð mikil lengra út með firðinum. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 6 tímar. Ekið 120 km.



Mynd 2. Marhálmur, hálfur á kafi í sjó.

23. janúar var farið frá Brekku í Gufufirði og gengið fyrir Grónes og í innanverðan Djúpafjörð. Ekki var mikill marhálmur í austanverðum Gufufirði þar sem mjög gljúp eðja var á þeim slóðum. Þegar komið var fyrir Grónesið var marhálmur sem jókst þegar innar dró og var á mjög breiðu beltí í fjörunni. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 7 tímar. Eknir 167 km.



Mynd 3. Marhálmurinn vex á leiru milli þaravaxina steina.

24. janúar var farið frá Hofstöðum að Stað í Reykhólasveit. Nokkur marhálmur í sjávarlónum upp við land á þessu svæði en lítill úti fyrir. Á svæðinu milli Staðar og að Laugalandi var minni marhálmur og hvergi í mikilli þekju. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 6½ tími. Ekið 138 km.



Mynd 4. Eitt sjávarlónið með marhálmi utan við Hofstaði.

25. janúar var farið frá Gröf í Þorskafirði og að Hallsteinsnesi. Nokkur marhálmur var á svæðinu en á milli voru vikur sem voru fullar af gljúpri eðju. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 8 tímar. Ekið 146 km. Auk þess þurfti fjórhjól til að komast út á Hallsteinsnes vegan ófærðar á vegi.



Mynd 5. Mjög stór leira út af bænum Teigsskógi.

Þann 9. febrúar var farið út að Melanesi og kannaður Gufufjörður vestanverður og að Seley. Í Gufufirði var ekki mikill marhálmur en nokkuð erfitt að sjá vegna ísreks. Aftur á mót var nokkuð mikill marhálmur út af Melanesinu og alveg að Seleyinni. Sérfræðingur og aðstoðarmaður 5 tímar hvor. Ekið 182 km.



Mynd 6. Leira út af Melanesi, snjór og kraparek á fjörunni.

Til stóð að klára feltvinnu daginn eftir (10.feb.) með því að fara Djúpafjörðinn austanverðan en þar sem ekki var hægt að fara veginn út á Hallsteinsnes vegna snjóalaga og snjóflóðhættu var því hætt við það. Til stendur að reyna að komast þennan kafla í mars. Þegar ekið var frá Hallsteinsnesi inn í Djúpafjörð sást að á þessu svæði er talsverður marhálmur enda var skráður þar marhálmur í skýrslu Agnars Ingólfssonar frá 1975.

Alls eru þetta 43,5 tímar á hvorn starfsmann og 860 km akstur. Auk þess leiga á fjórhjólí.

Hafdís Sturlaugsdóttir tók saman.



7. mars 2016

Kristján Lilliendahl
Þorleifur Eiríksson
Guðmundur Víðir Helgason

Umsögn varðandi vegagerð í Gufudalssveit.

Í tölvuskeyti frá 22.02.2016 óskar Vegagerðin eftir umsögn varðandi þætti sem fram koma í ákvörðun Skipulagsstofnunar og í bréfi Hafrannsóknastofnunar, þau bréf eru meðfylgjandi.

Umsögnin snýr að:

- a) Ákvörðun Skipulagsstofnunar: Umfjöllun um liði 3 og 6 í ákvörðun Skipulagsstofnunar með liði 4, 5 (með tilliti til fjörlífs) og 7 til hliðsjónar hvað varðar þangsláttu eða þangskurð.
- b) Bréf Hafrannsóknastofnunar: Umfjöllun um lið 1, seinni hlutann (um Borgarfjörð).

a) Úr ákvörðun Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun 2015):

Liður 3.

Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir niðurstöðu kortlagningar á vaxtarsvæði marhálms og gera grein fyrir beinni röskun sem hann verður fyrir og/eða óbeinum áhrifum vegna hugsanlegra breytinga á straumum, seti eða öðrum mikilvægum umhverfisþáttum.

Umsögn um lið 3:

Fjallað er um marhálm (*Zostera marina* / *Z. angustifolia*) á svæðinu í nokkrum skýrslum (Agnar Ingólfsson 1976; Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2005; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005; Hafdís Sturlaugsdóttir 2016).

Í eldri skýrslum er talað um *Z. marina* en nú um *Z. angustifolia*, sem eru ólík afbrigði eða tegundir marhálms. Höfundar taka ekki afstöðu til hvort er rétt þar sem þeir hafa ekki skoðað málið, en það getur skipt máli þar sem *Z. angustifolia* fellir hluta blaðanna á veturna, sem gæti leitt til vanmats á útbreiðslu marhálms í könnunum gerðum að vetri til (6.3.16..htm).

<http://www.ukmarinesac.org.uk/communities/zostera/z9.htm>

og

<http://www1.nams.is/hafid/dyr.php?val=4&id=44>

RORUM ehf

Brynjólfgata 5 • 107 Reykjavík • +354 577 3337 • +354 864 7999 • rorum@rorum.is • www.rorum.is

Útbreiðsla marhálms er mikil á svæðinu, en þéttleiki hans er yfirleitt lítil með um eða innan við 1% af yfirborðsþekju. Mestur þéttleiki (50 - 70% þekja) marhálms er neðan fjöru í miðjum Djúpafirði (Agnar Ingólfsson 1976). Einnig hefur fundist þéttur marhálmur á blettum við Grónes (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005).

Áhrif framkvæmdar eru óveruleg og eru bundin við þann marhálms sem lendir undir vegarstæðinu. Yfirleitt er þekja marhálms undir vegarstæðinu lítil nema ef til vill við Grónes, en á einni sýnatökustöð af þremur fannst þéttur marhálmur (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005).

Við brúarop má búast við auknum straumi frá því sem nú er. Það hefur áhrif á kornastærð í botni auk áhrifa á lífríkið, en áhrifin eru einskorðuð við næsta nágrenni brúa (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2015). Enginn marhálmur finnst í grennd við fyrirhuguð brúarop.

Sérstaklega var athugað hvort líklegt gæti verið að aukinn straumur vegna þverunar næði inn á miðbik Djúpafjarðar þar sem þéttleiki marhálms er mestur. Það er ólíklegt því rannsóknir við brúna yfir Dýrafjörð sýndu að áhrif á lífríkið vegna aukins straums voru alveg horfin um 1,5 km frá brúnni (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2015).

Úr ákvörðun Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun 2015).

Liður 4. (með tilliti til fjörulífs)

Í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir niðurstöðum úr forkönnun Hafrannsóknastofnunar á fiskungviði. Vegagerðin verður í samráði við Hafrannsóknastofnun, þegar niðurstöður forkönnunar liggja fyrir að meta hvaða rannsókn sé þörf til þess að meta áhrif þverana fjarða á fiskungviði með fullnægjandi hætti og gera grein fyrir þeim niðurstöðum í frummatsskýrslu.

Umsögn um lið 4:

Framkvæmdin veldur beinni skerðingu á fjörulífríki, þ.e. undir vegarstæðinu og við brúaropin. Þegar á heildina er litið er ekki búist við neinum breytingum á lífríki fjörunnar umfram það. Í þessu samhengi má benda á að fjörulíf í Dýrafirði er mikið rannsakað (Agnar Ingólfsson 1986; Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2006, 2015). Brúin yfir Dýrafjörð var hönnuð þannig að sjávarföll yrðu nánast óbreytt eftir þverun og rannsóknir fundu ekki merkjanleg áhrif á lífríkið fyrir og eftir þverun (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2015).

Athugun á Mjóafirði í Ísafjarðardjúpi eftir þverun fjarðarins með brú, beindist að seiðabúskap innan og utan hennar. Ekki var munur á seiðabúskap innan og utan brúar (Leu 2010). Af því má ráða að ekki hafi orðið merkjanlegar breytingar á lífríki fjarðarins innan þverunar.

Samanburður á fyrirhuguðum framkvæmdum í Gufudalssveit við athuganir í Mjóafirði eiga vel við þar sem fjörur í Mjóafirði eru líkar fjörum í Þorskafirði (Agnar Ingólfsson 1976, 2006 auk óbirtra gagna frá A.I.; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005.) .

Úr ákvörðun Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun 2015).

Liður 5. (með tilliti til fjörulífs)

Í frummatsskýrslu þarf að nálgast áhrif framkvæmdanna á landslag þar sem svæðinu hefur verið skipt í landslagsheildir byggt á greiningu á einkennum landslags. Leggja þarf mat á gildi hvernar heildar fyrir sig með hliðsjón af tilgreindum viðmiðum s.s. fjölbreytni náttúrufarsþátta, sérstæðni og verndar og upplifunargildi og leggja mat á áhrif framkvæmdarinnar á landslag innan hvernar landslagsheildar fyrir sig og svæðisins í heild.

Umsögn um lið 5:

Helstu gerðir fjara á svæðinu eru: 1) leirur, 2) sjávarfitjar, 3) þangklungur, 4) áreyrar, 5) grýttur sandleir og 6) fjörutjarnir (Agnar Ingólfsson 1976; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005; Þorleifur Eiríksson 2016). Fjörur í Djúpafirði eru á Náttúruminjaskrá og allar fjörur í Breiðafirði njóta sérstakrar verndar sbr. lög um verndun Breiðafjarðar.

Fjörugerðir 1, 2, 4 og 5 skerðast ekki vegna framkvæmda á svæðinu.

Fjörugerð 3, þangklungur:

Bein áhrif framkvæmdar á þangklungur einskorðast við vegarspotta sem liggja að brúnum. Þessi fjörugerð er sú algengasta í Breiðafirði (Agnar Ingólfsson 1976; Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011). Í því ljósi má fullyrða að fyrirhuguð framkvæmd hefur ekki áhrif á fjölbreytni náttúrufarsþátta. Einnig er þessi fjörugerð hvorki sérstæð á svæðinu, né þarfnast hún sérstakrar verndar. Ekki verður séð að upplifunargildi skerðist vegna fyrirhugaðra framkvæmda vegna þess hve algeng þessi fjörugerð er.

Fjörugerð 6, fjörutjarnir:

Vegna framkvæmdar munu fjörutjarnir á sunnanverðu Hallsteinsnesi og á Grónesi hverfa undir vegarstæðið. Slíkar fjörutjarnir eru all algengar á Vesturlandi og er lífríki stórra sem lítilla fjörutjarna yfirleitt fábreytt (Agnar Ingólfsson 1976, 1990; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005). Ekki er búist við óbeinum áhrifum framkvæmda á fjörutjarnir. Út frá þessum atriðum teljast framkvæmdirnar hvorki skerða umtalsvert fjölbreytni náttúrufarsþátta né sérstæðni. Ekki verður séð að grípa þurfi til sérstakrar verndar og vegna þess hve algengar fjörutjarnir eru skerðist upplifunargildið lítið.

Úr ákvörðun Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun 2015).

Liður 6.

Í frummatsskýrslu þarf að nálgast mat á áhrifum framkvæmdanna á leirur, sjávarfitjar, votlendi og birkiskóga sem njóta verndar samkvæmt 61. gr. laga um náttúruvernd, sbr. einnig 2. Markmiðsgrein laga um náttúruvernd nr. 60/2013 með breytingum sbr. lög nr. 140/2015, þ.e. með hvaða hætti framkvæmdin hefur áhrif á þessi vistkerfi í heild sinni en ekki með tilliti til beinnar röskunar og einstakra tegunda.

Umsögn um lið 6:

Leirur eru stór og flöt fjörusvæði sem eingöngu finnast á skjólgóðum strandsvæðum. Þar sem breytingar á sjávarfjöllum vegna framkvæmda verða óverulegar verða heildar áhrif á vistkerfið ekki merkjanleg. Litlir leiruskikar á sunnanverðu Hallsteinsnesi fara undir vegarstæðið.

Flóðhæð breytist ekki og því eru áhrif framkvæmdanna engin á fitjar. Í Gufufirði eru stórar fitjar sem mætti kalla vistkerfi. Smærri blettir af fitjum lenda undir vegarstæði á sunnanverðu Hallsteinsnesi.

Ekki er um að ræða neitt svæði sem flokkast sem hefðbundið votlendi í nágrenni vegarins, s.s. mýri, starafloi, tjörn eða vatn. Sjá jafnframt umsögn um lið 5, fjörugerð 6, hér að ofan.

Samkvæmt tillögu Vegagerðar verður birkiskóginum skipt í tvo hluta með veginum. Það verður að teljast mikil breyting á ásýnd vistkerfisins í heild sinni. Sé þess gætt að vatnsbúskapur skógarins breytist ekki, verða áhrif á lífríki skógarins óveruleg.

Úr ákvörðun Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun 2015).

Liður 7. Með tilliti til þangskurðar.

Í frummatsskýrslu þarf að fjalla um nýtingu sjávar, veiðar og þangskurð og gera grein fyrir áhrifum framkvæmdarinnar á nýtinguna.

Umsögn um lið 7:

Gert er ráð fyrir að þangsláttuprammar komist undir brýnnar. Því verða áhrif framkvæmdanna einungis bein, þ.e. þang lendir undir vegarstæði og hörfar við brúarop og þar með eru heildaráhrif óveruleg. Fyrir þangskurðarsvæðin í heild er talið að u.þ.b. helmingur nýtanlegs þangs sé innan brúa (Þorleifur Eiríksson 2016). Þegar litið er til mikillar útbreiðslu þangs í Breiðafirði er þangmagn innan brúa óverulegt.

b) Bréf Hafrannsóknastofnunar:

Umfjöllun um lið 1, seinni hlutann (um Borgarfjörð). (Hafrannsóknastofnun 2016).

Skipulagsstofnun telur að eftir atvikum þurfi jafnframt að skoða áhrif á lífríkið. Hafrannsóknastofnun tekur undir þetta. Vel er þekkt að framkvæmdir af þessu tagi geta valdið umtalsverðum áhrifum á setflutninga og má t.d. í því samhengi vísa til vel skrásetts dæmis úr Borgarfirði þar sem greina má miklar breytingar eftir þverun á seti og lífríki (Hrafnhildur Tryggvadóttir, 2011), en þar er lífmassi innan brúar talinn hafa minkað um helming miðað við það sem var fyrir þverun fjarðarins. Því telur Hafrannsóknastofnun nauðsynlegt að gerð verði rannsókn á þeim þáttum lífríkisins sem kunna að verða fyrir breytingum vegna setflutninga svo sem með botndýrarannsókn.

Umsögn um lið 1, seinni hlutann (um Borgarfjörð):

Til eru ágæt yfirlit yfir fjarðaþveranir á Íslandi (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2011; Björn H. Barkarson 2012) og af þeim möguleikum sem eru til staðar þá tekur Hafrannsóknastofnun þverun Borgarfjarðar sem dæmi.

Áður en framkvæmdir við þverun Borgarfjarðar hófust voru gerðar vistfræðilegar rannsóknir á umhverfispáttum svo sem botndýralífi (Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg 1974) og fjörulífi (Gísli Már Gíslason 1973). Rannsóknir á fjörulífi voru síðar endurteknar að hluta árið 2000 og niðurstöður bentu frekar til aukins lífmagns innan brúar (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Árið 2011 var gerð önnur athugun og þá kom í ljós að breytingar höfðu orðið á kornastærð og lífríki á sýnatökustöðvum hafði minnkað (Hrafnhildur Tryggvadóttir 2011). Svo virðist sem niðurstöðurnar frá 2011 (Hrafnhildur Tryggvadóttir 2011) séu í mótsögn við athugunina frá 2000 (Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000). Af einhverjum ástæðum vitnar Hafrannsóknastofnun ekki í athugunina frá árinu 2000.

Aðstæður í Borgarfirði eru verulega frábrugðnar þeim í Gufudalssveit. Í Borgarfirði eru sandflákar og í botn fjarðarins fellur stór jökulá. Setflutningar voru miklir fyrir þverun og eyrar breyttust stöðugt. Eins og búist var við fyrirfram urðu breytingar á eyrum við tilkomu brúarinnar. Ekki verður séð hver tenging brúar yfir Borgarfjörð er við fyrirliggjandi áætlanir um vegagerð í Gufudalssveit.

Þveranir fjarða og brúarsmíðar hafa greinilega haft áhrif á lífríki fjörunnar víða um land, s.s. í Borgarfirði, Gilsfirði og Akureyri (Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2011; Björn H. Barkarson 2012), svo dæmi séu tekin.

Gerð hefur verið athugun á áhrifum lífríkis fyrir og eftir þverun í Dýrafirði, þar sem stefnt var að óbreyttum vatnsskiptum (Agnar Ingólfsson 1986; Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986; Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2004; Þorleifur Eiríksson o.fl 2006; Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2008; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008a,b). Nærtækast hefði verið fyrir Hafrannsóknastofnun að taka þverun Dýrafjarðar sem dæmi frekar en þverun Borgarfjarðar. Rannsóknir á Dýrafirði leiddu í ljós að þverun hafði ekki haft nein merkjanleg áhrif á lífríkið (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2015).

Heimildir:

Agnar Ingólfsson. 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 8.

Agnar Ingólfsson. 1986. Fjörulíf í innanverðum Dýrafirði. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 24.

Agnar Ingólfsson. 1990. Sjávarlón á Íslandi. Náttúruverndarráð. Fjölrit nr. 21.

Agnar Ingólfsson. 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Önnur rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis um ári eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans.

- Agnar Ingólfsson. 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. Zoology of Iceland, vol. 1, p. 7.
- Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson 2000. Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 53.
- Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 26.
- Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg. 1974. Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla (Líffræðistofnun Háskólans og Hafrannsóknastofnunin). Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 3.
- Björn H. Barkarson. 2012. Þverun fjarða Áhrif á náttúru, landslag og landnotkun Rannsóknaverkefni styrkt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. VSO ráðgjöf.
- Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2004. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 1. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 4-04. 7 bls.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2005. Fuglalíf í Gufudalssveit og nágrenni. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 06-05.
- Böðvar Þórisson & Þorleifur Eiríksson 2008. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði: Fuglar. Áfangaskýrsla 5. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 19-08. 12 bls.
- Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson. 2011. Greinagerð um fjarðapveranir og rannsóknir fram til ársins 2011. Náttúrustofa Vestfjarða.
- Gísli Már Gíslason. 1973. Fjörulíf í Borgarfirði. Könnun í maí 1973. Háskóli Íslands.
- Hafdís Sturlaugsdóttir. 2016. Könnun á útbreiðslu marhálms á svæðinu frá Stað í Reykhólahreppi og að Skálanesi. Minnisblað. Náttúrustofa Vestfjarða.
- Hafrannsóknastofnun. 2016. Málefni: Tillaga framvæmdaðila (Vegagerðarinnar) um straumfræðirannsóknir Vatnaskila til stuðnings frummatsskýrslu Vegagerðarinnar. Niðurstaða Skipulagstofnunar um matsáætlun vegna mats á umhverfisáhrifum Vestfjarðarvegar milli Bjarkarlundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Hafrannsóknastofnun.
- Hrafnhildur Tryggvadóttir. 2011. Áhrif Borgarfjarðarbrúar á lífríki og kornastærð í Borgarfjarðarfjörum. BS – ritgerð. Landbúnaðarháskóli Íslands. Umhverfiseild.
- Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit nr. 25.

- Leu, T. C. 2010. Methods for monitoring juvenile fish in variable coastal habitats The effect of a bridge construction on gadoid numbers in Mjóifjörður, Iceland. Master's thesis. University of Akureyri Faculty of Business and Science University Centre of the Westfjords. Master of Resource Management: Coastal and Marine Management. Ísafjörður.
- Skipulagstofnun. 2015. Vestfjarðavegur milli Bjarkarlundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Ákvörðun um matsskyldu. Skipulagsstofnun.
- Þorleifur Eiríksson. 2016. Þangþekja í Djúpafirði. Minnisblað. RORUM.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit Þorskafjörður, Djúpifjörður og Gufufjörður. Unnið fyrir Vegagerðina. NV nr. 07-05.
- Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008a. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 3. Rannsóknir á botndýrum í Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 08-08. 12 bls.
- Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008b. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 21-08. 22 bls.
- Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Guðmundur Víðir Helgason. 2015. Samanburður á fjöru- og botndýralífi fyrir og eftir þverun Dýrafjarðar. Náttúrufræðingurinn 85 (1–2), bls. 74–85.
- Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson & Guðrún Steingrímsdóttir 2006. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 2. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 11-06. 10 bls.
- Þorleifur Eiríksson, Gallo C. og Böðvar Þórisson. 2011. Athugun á fjöru við mynni Mjóafjarðar í Kerlingafirði í Reykhólahreppi. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 1-11.

RORUM

7. mars 2016

Þorleifur Eiríksson

Þangþekja í Djúpafirði

Frá Vegagerðinni var óskað eftir upplýsingum (Í tölvuskeyti: Helga Aðalgeirsdóttir, 13.11.2015) um hvort hægt væri að meta hvaða hluti botnsins í mynna Djúpafjarðar og nágrennis er klettóttur og hver er sand- eða aurbotn, eða hvort nauðsynlegt væri að treysta á upplýsingar frá Reyni Bersveinssyni (mynd 1).

Spurningin er tilkomin vegna ætlunar Vegagerðarinnar að sýna þangsláttusvæði (klóþang, *Aschophyllum nodosum*) í Djúpafirði og Þorskafirði í frummatsskýrslu vegna Vestfjarðavegar um Gufudalssveit og reikna út skerðingu á þeim vegna vegfyllinga.

Afmörkuðu þangsláttusvæði á mynd 1 var skipt í fjögur svæði og flatarmál hvers hluta reiknað (mynd 2). Miðað er við veglínuna sem sýnd er á mynd 3. Þar sem það eru engin hnit á kortinu miðast staðsetningar við veglínuna sitt hvoru megin (austan og vestan) og svo er miðað við ca. miðju fjarðar, miðju brúar. Miðað við skiptingu vinnslusvæða á mynd 2, er um helmingur vinnslusvæðis, eða 54% innan væntanlegrar þverunar.

Óskað var eftir því við Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ) að helstu fjörugerðir í mynna Djúpafjarðar og nágrennis yrðu teiknaðar upp. Svæðið er afmarkað með A og B (mynd 4). Helstu fjörugerðir eru: Þangklungur (uþb. 50% þang), grýttur sandleir (uþb. 30% þang), leirur (nánast ekkert þang) og áreyrar (ekkt þang). Þangsláttusvæði klóþangs er í þangklungri.

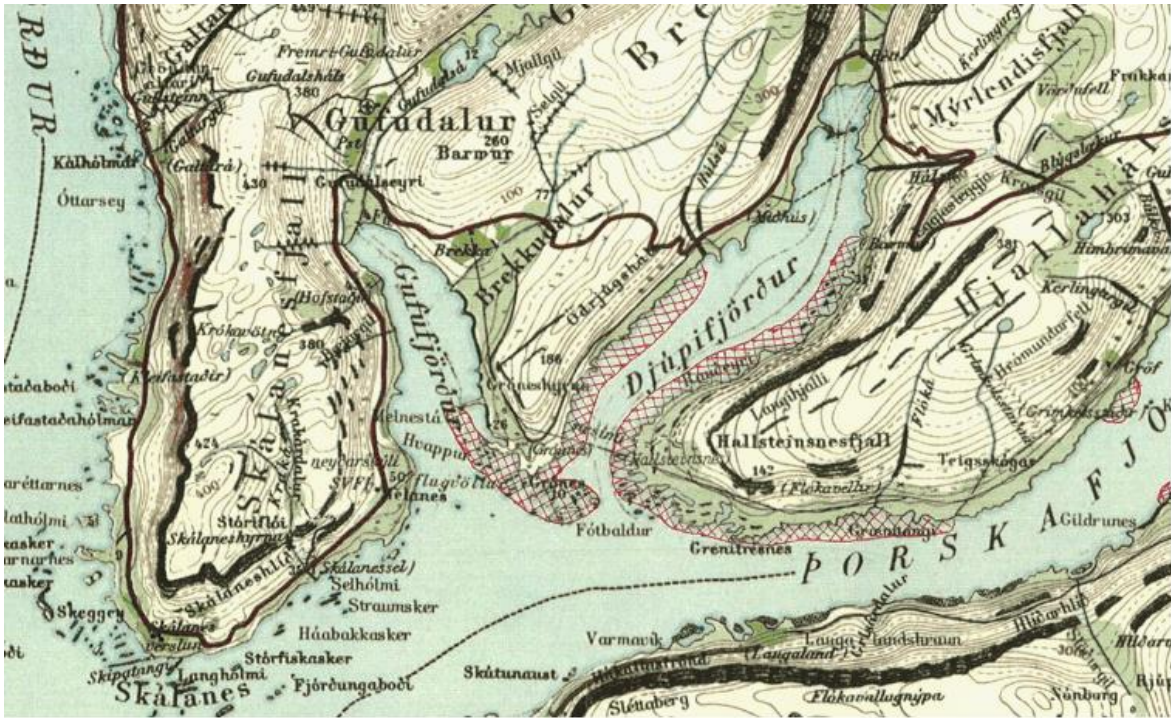
Árið 2006 voru tekin meira en 1000 tonn af klóþangi úr Djúpafirði og Gróneshólmum (Reynir Bergvinsson. Í tölvuskeyti: Helga Aðalgeirsdóttir, fös. 13.11.2015 13:52). Miðað við að heildarflatarmál þangklungurs á svæðinu sé 2,67 km² (Tafla 1) er meðalpungi þangs á m² um 0,37 Kg. Samkvæmt mynd 4 og töflu 1 er 31% þangklungurs innan væntanlegrar þverunar, eða 314 tonn.

Klóþang er hægvoxta og aðeins slegið á fjögura til fimm ára fresti. Miðað við að þangið sé slegið á fimm ára fresti eru það 63 tonn á ári, en 79 tonn á ári ef slegið er á fjögura ára fresti.

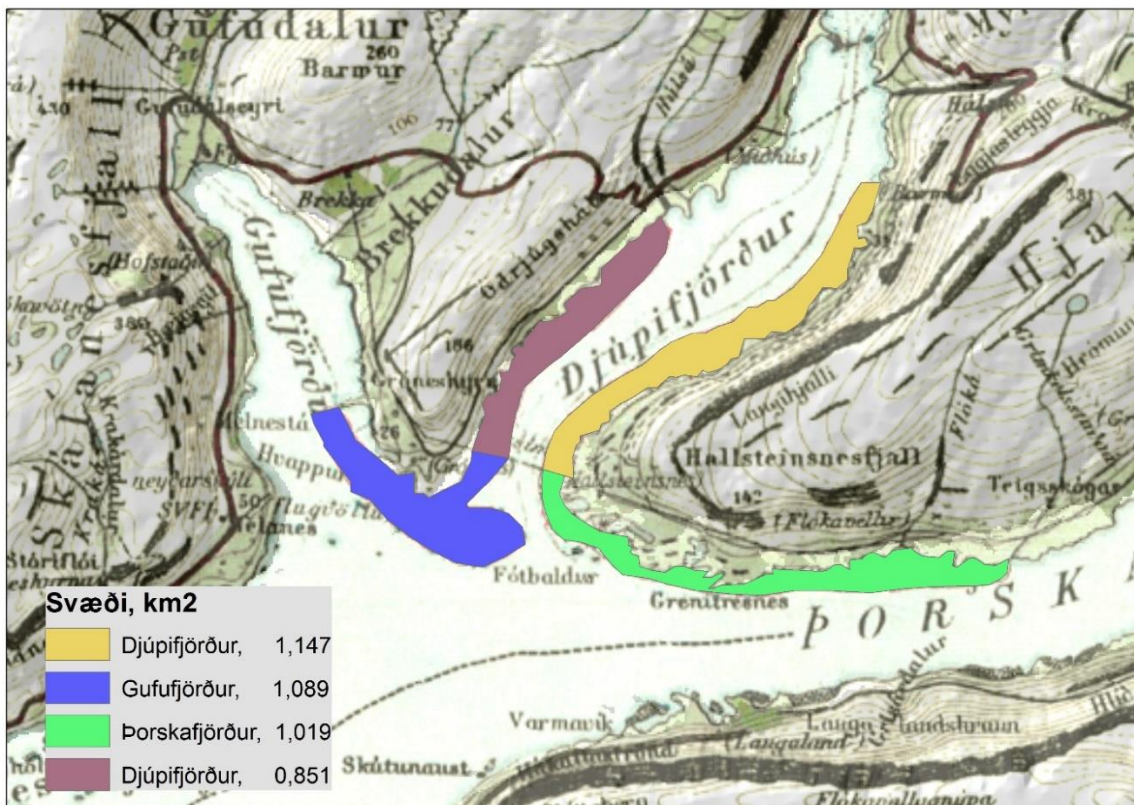
Til samanburðar er magn þangs sem unnið er í Þörungaverksmiðjunni á Reykhólum um 20.000 tonn á ári.

RORUM ehf

Brynjólfgata 5 • 107 Reykjavík • +354 577 3337 • +354 864 7999 • rorum@rorum.is • www.rorum.is



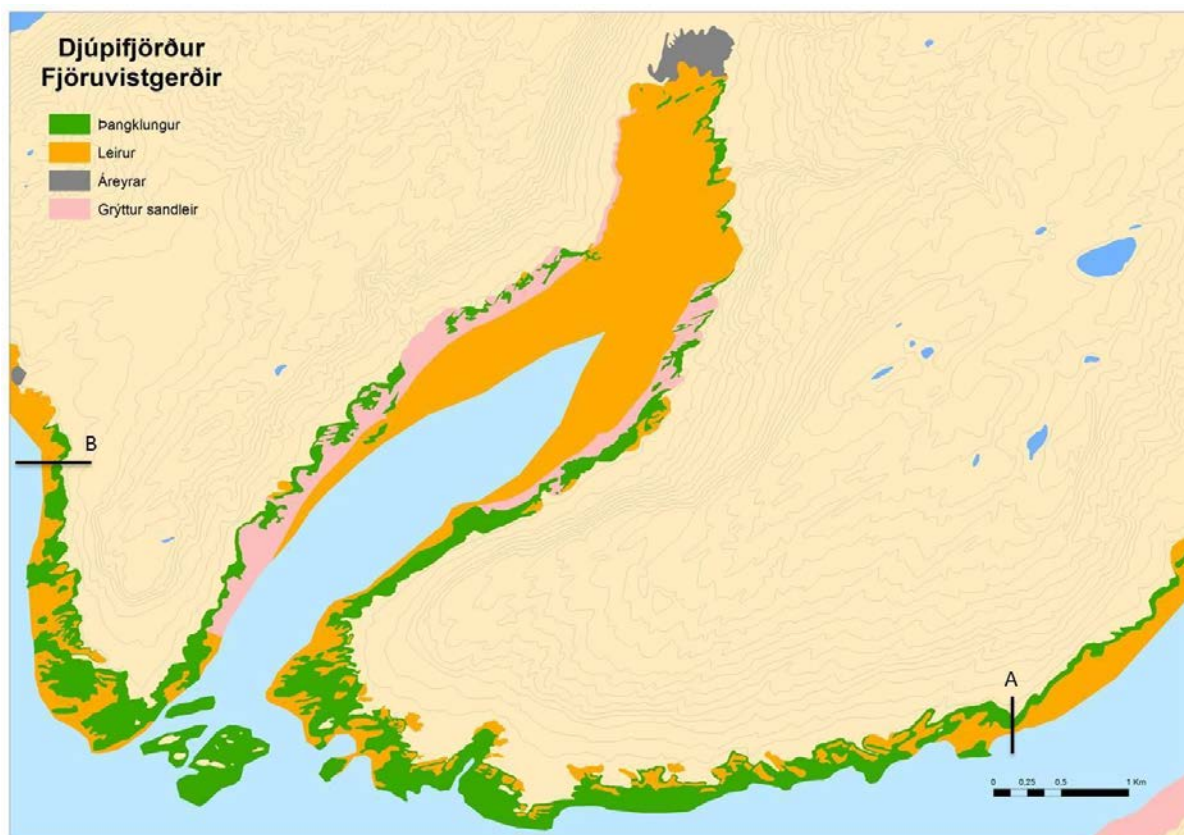
Mynd 1. Þangsláttusvæði í Djúpafirði og yst í Þorskaafirði og Gufufirði (Heimild: Reynir Bergsveinsson, 2009. Í tölvuskeyti: Helga Aðalgeirsdóttir, fös. 13.11.2015 13:52).



Mynd 2. Afmarkaða þangvinnslusvæðinu á mynd 1 skipt í fjóra hluta og flatarmál hvers hluta reiknaður.



Mynd 3. Veglínur í mynni Djúpafjarðar og Gufufjarðar sem notaðar voru við útreikninga á flatarmáli mismunandi fjörugerða.



Mynd 4. Teikning Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) af fjörugerðum í Djúpafirði og nágrenni.

Tafla 1. Flatarmál fjörugeta á mynd 4 á milli punkta A inn í Þorskafirði og B inn í Gufufirði. Skipting um áeltaða þverun og þvert í gegnum Djúpafjörðinn (mynd 3).

Inni í Djúpafirði, austan megin

Þanglungur: $516510,236214 = 0,51 \text{ km}^2$

Grýttur sandleir: $223804,794004 = 0,22 \text{ km}^2$

Inni í Djúpafirði, vestan megin

Þanglungur: $326316,450817 = 0,33 \text{ km}^2$

Grýttur sandleir: $609429,258312 = 0,61 \text{ km}^2$

Samtals u.þ.b. = $0,84 \text{ km}^2$ af þanglungri innan þverunar.

Utan Djúpafjarðar, austan megin

Þanglungur: $1084216,966227 = 1,08 \text{ km}^2$

Grýttur sandleir: 0 km^2

Utan Djúpafjarðar, vestan megin

Þanglungur: $753923,002933 = 0,75 \text{ km}^2$

Grýttur sandleir: 0 km^2

Samtals u.þ.b. = $1,83 \text{ km}^2$ af þanglungri utan þverunar.

Samtals u.þ.b. = $2,67 \text{ km}^2$ af þanglungri á svæðinu.



Vestfjarðavegur, Bjarkalundur-Skálanes – rask á marhálmi

Marhálmur sem raskast vegna vegagerðar

Útreikningar eru miðaðir við kortlagningu marhálms frá Náttúrustofu Vestfjarða
Flatarmál svæða er mælt í m², en í hverjum hektara (ha) eru 10.000 m².

Leið A1

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Þekja
18360	18700	340	375321	11610	50%
Samtals		340	375321	11610	
		0,3 km	37,5 ha	1,2 ha	

Leið D2

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Þekja
2880	3000	120	82602	9417	25%
3300	3620	320	309823	17700	50%
Samtals		440	392425	27117	
		0,4 km	39,2 ha	2,7 ha	

Leið H1

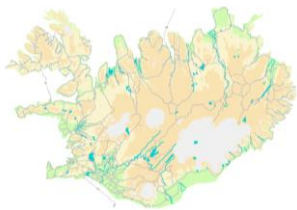
Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Þekja
2880	3000	120	82602	9417	25%
3300	3620	320	309823	17700	50%
15350	15420	70	23417	503	25%
16830	17000	170	62194	6460	5%
Samtals		680	478036	34080	
		0,7 km	47,8 ha	3,4 ha	

Leið I

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Þekja
15550	15620	70	23417	503	25%
17030	17200	170	62194	6460	5%
Samtals		240	85611	6963	
		0,2 km	8,6 ha	0,7 ha	

Leið Þ-H

Stöð frá	Stöð til	Vegalengd m	Stærð m ²	Rask m ²	Þekja
2880	3000	120	82602	9417	25%
3300	3620	320	309823	17700	50%
15490	15560	70	23417	503	25%
16970	17140	170	62194	6460	5%
Samtals		680	478036	34080	
		0,7 km	47,8 ha	3,4 ha	



5

**VESTFJARÐAVEGUR (60):
Milli Bjarkalundar og Skálaness
í Reykhólahreppi**

MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM SKÁLOFTMYNDIR OG MÖGULEGAR LEIÐIR



maí 2016

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

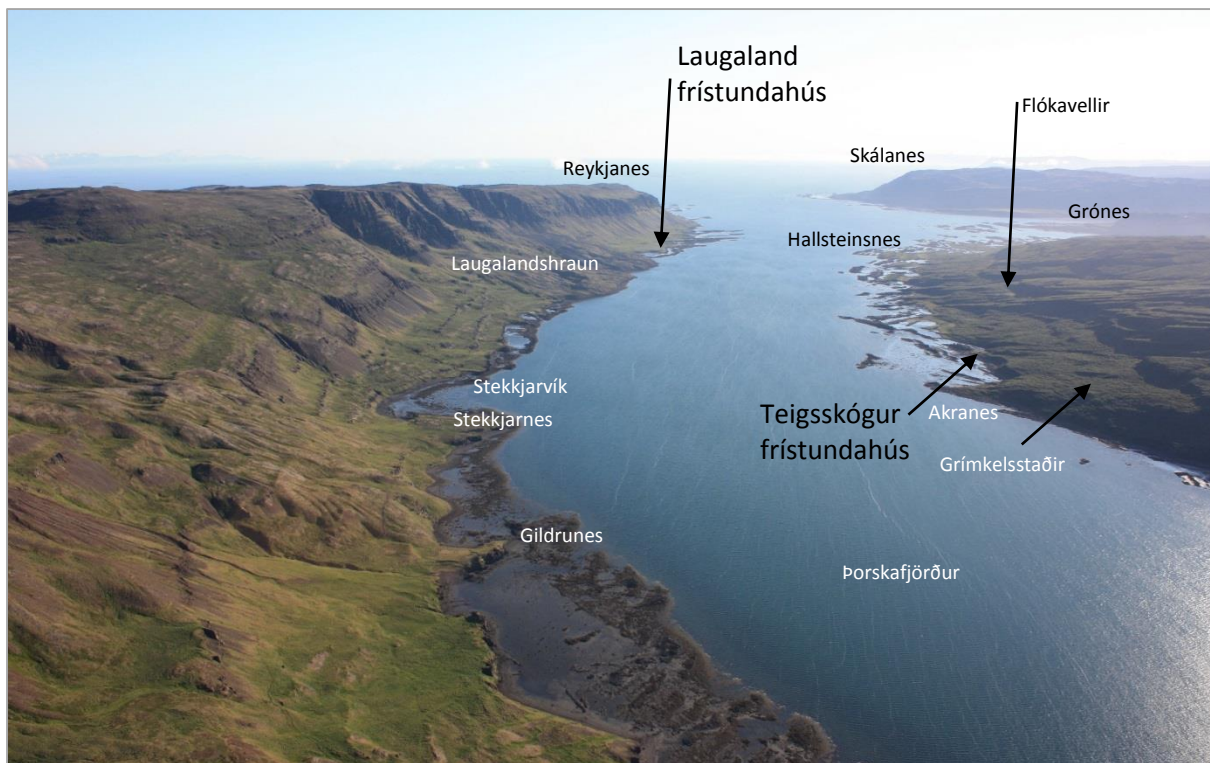
Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar	Rauður
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitserðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

Vestfjarðavegur (60) milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi

Mat á umhverfisáhrifum Skáloftmyndir og mögulegar leiðir

Jónas Guðmundsson tók skáloftmyndirnar
Helga Aðalgeirsdóttir teiknaði mögulegar leiðir inn á ljósmyndirnar

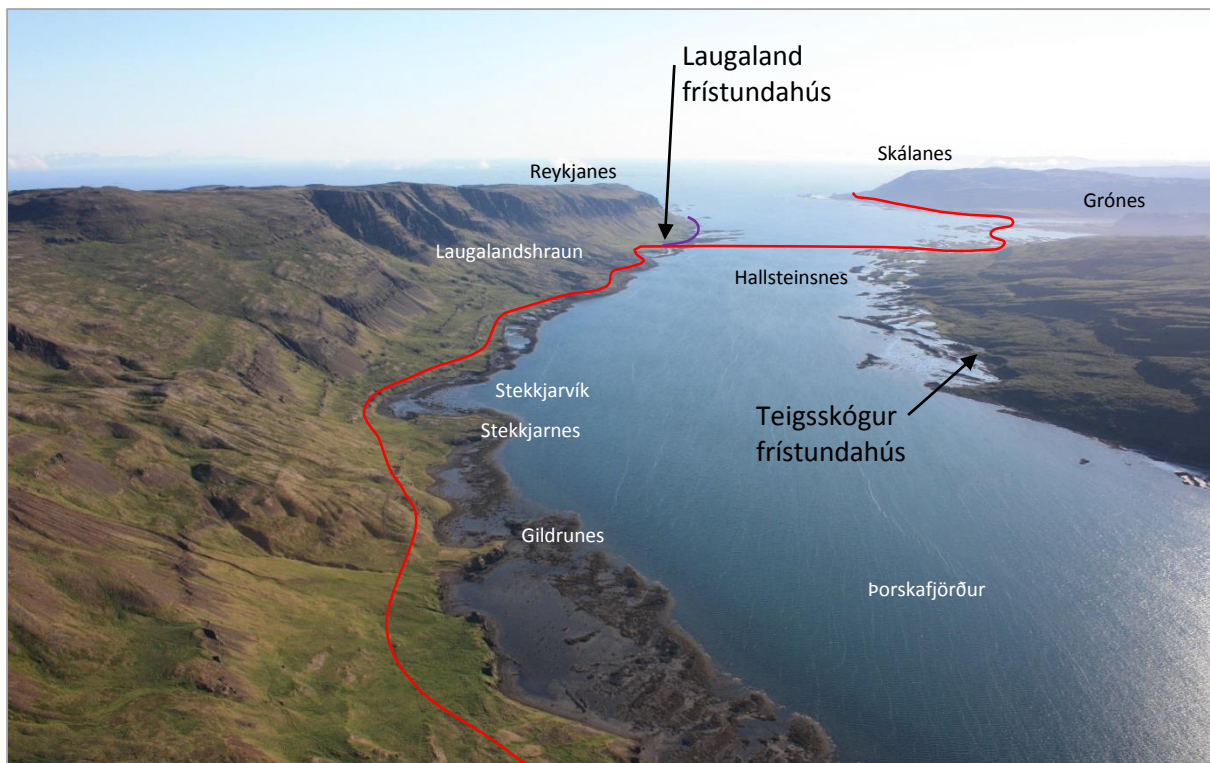




Mynd 1a. Útsýni út Þorskafljörð, leið A1 (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



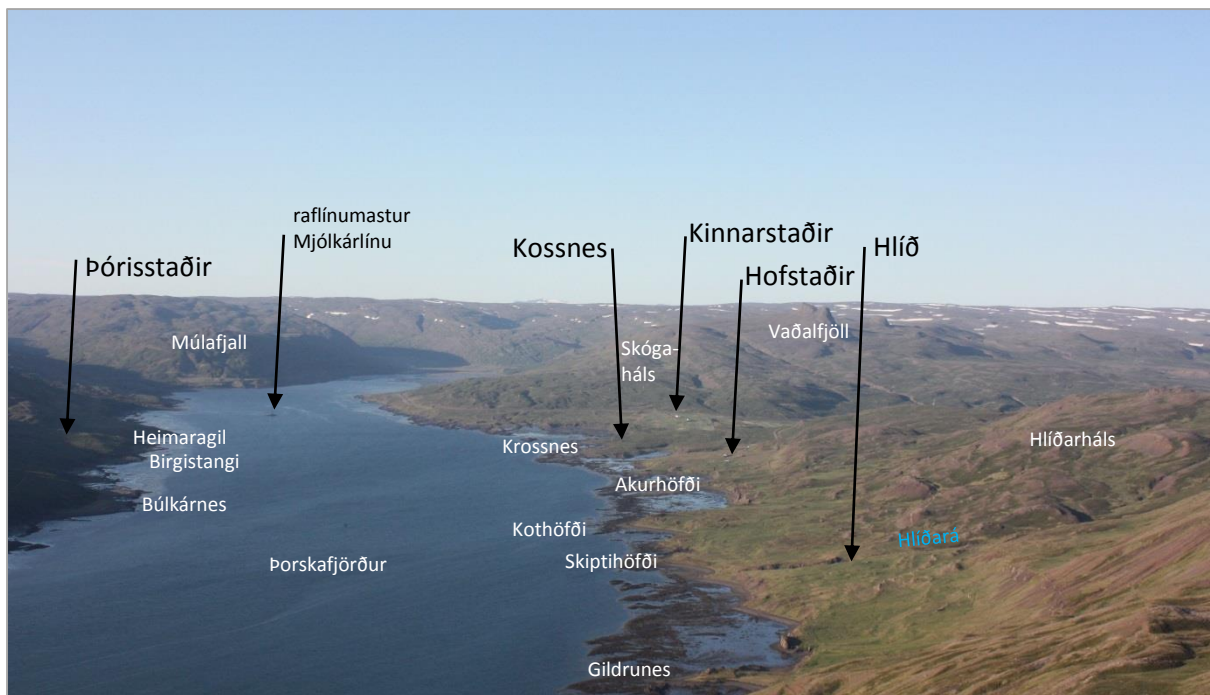
Mynd 1b. Útsýni út Þorskafljörð (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið A1.**



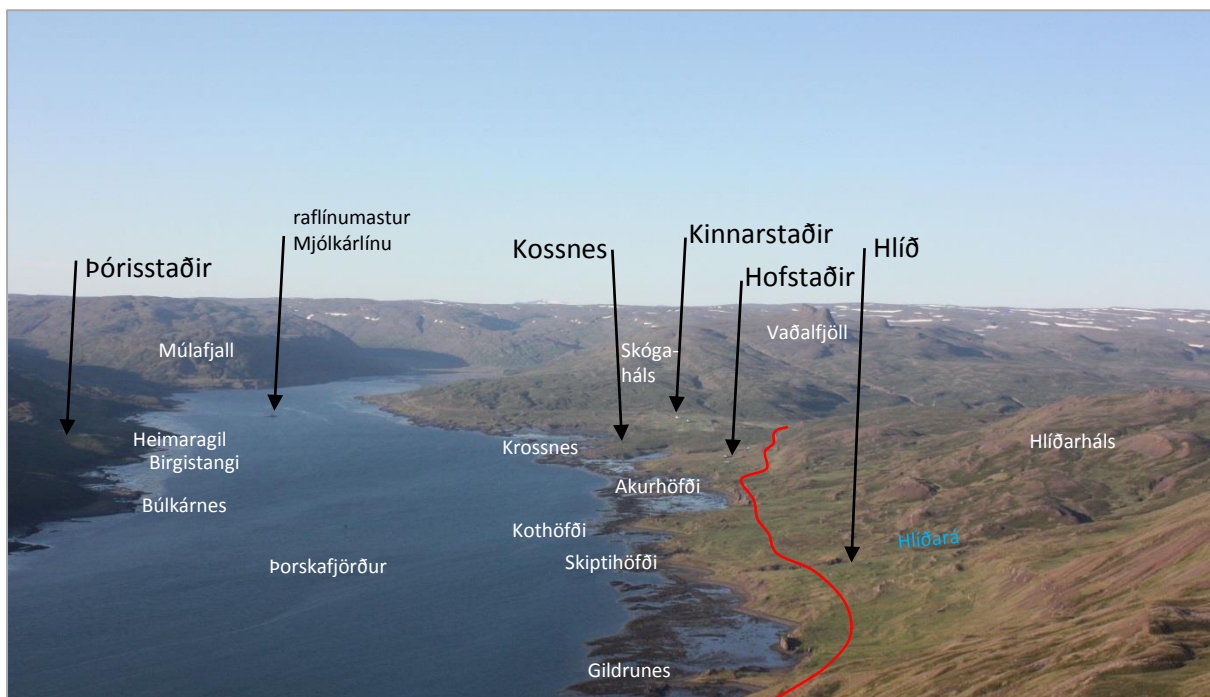
Mynd 1c. Útsýni út Þorskafljörð (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið I og Reykhólasveitarvegur.**



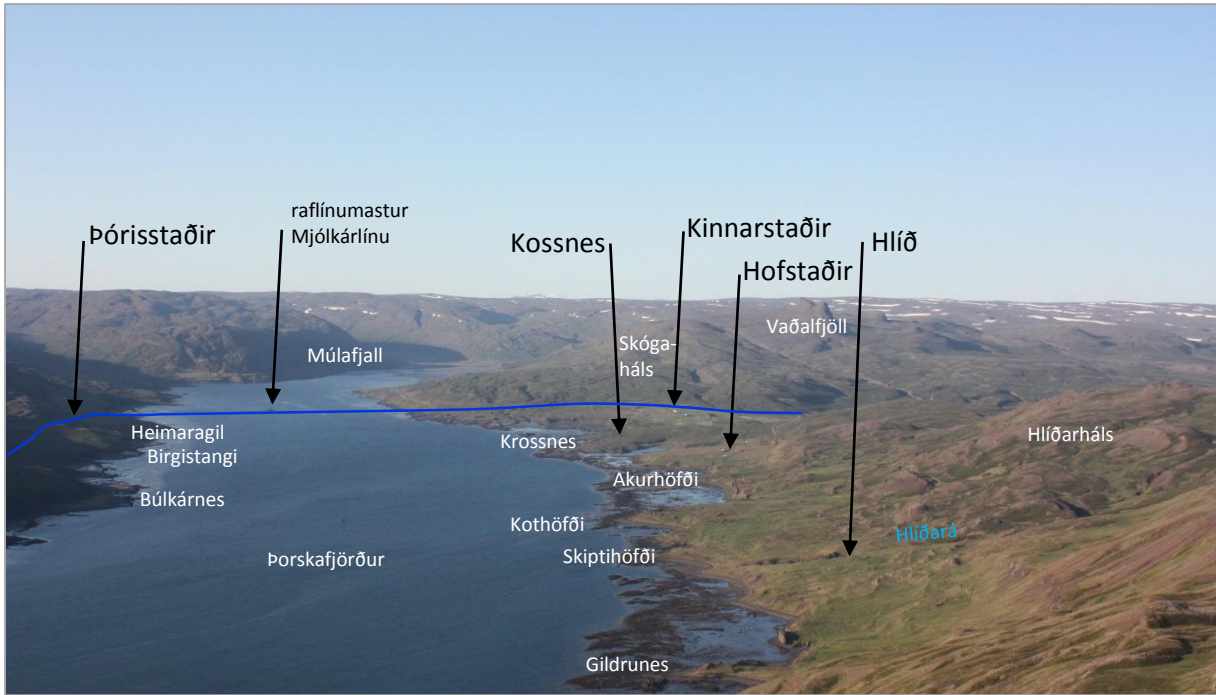
Mynd 1d. Útsýni út Þorskafljörð, leið Þ-H (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 2a. Útsýni inn Þorskafjörð (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



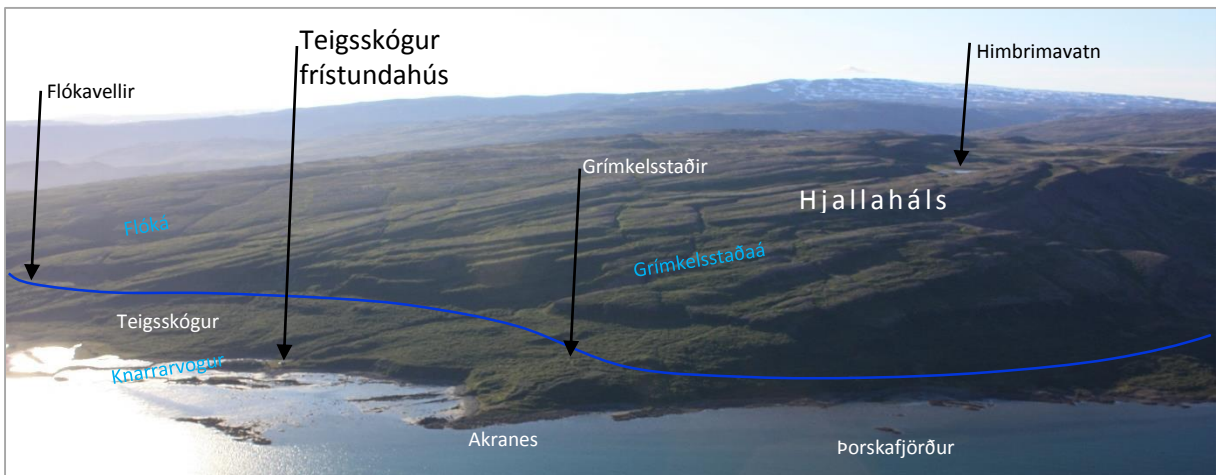
Mynd 2b. Útsýni inn Þorskafjörð (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leiðir A1 og I.



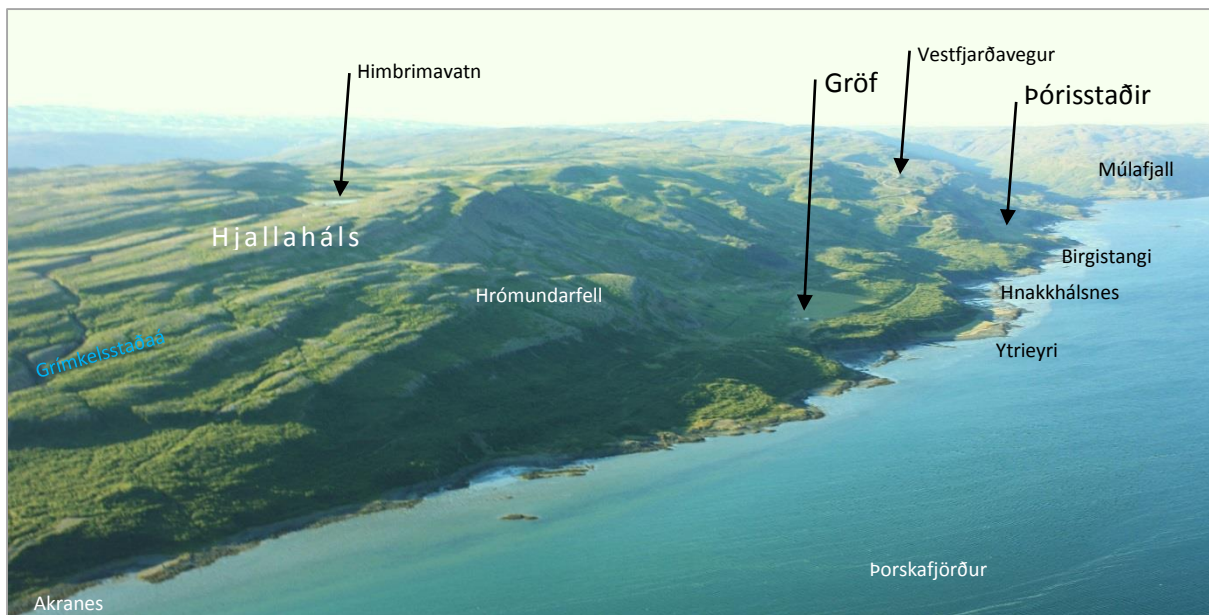
Mynd 2a. Útsýni inn Þorskafjörð (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leiðir D2, H1 og Þ-H.



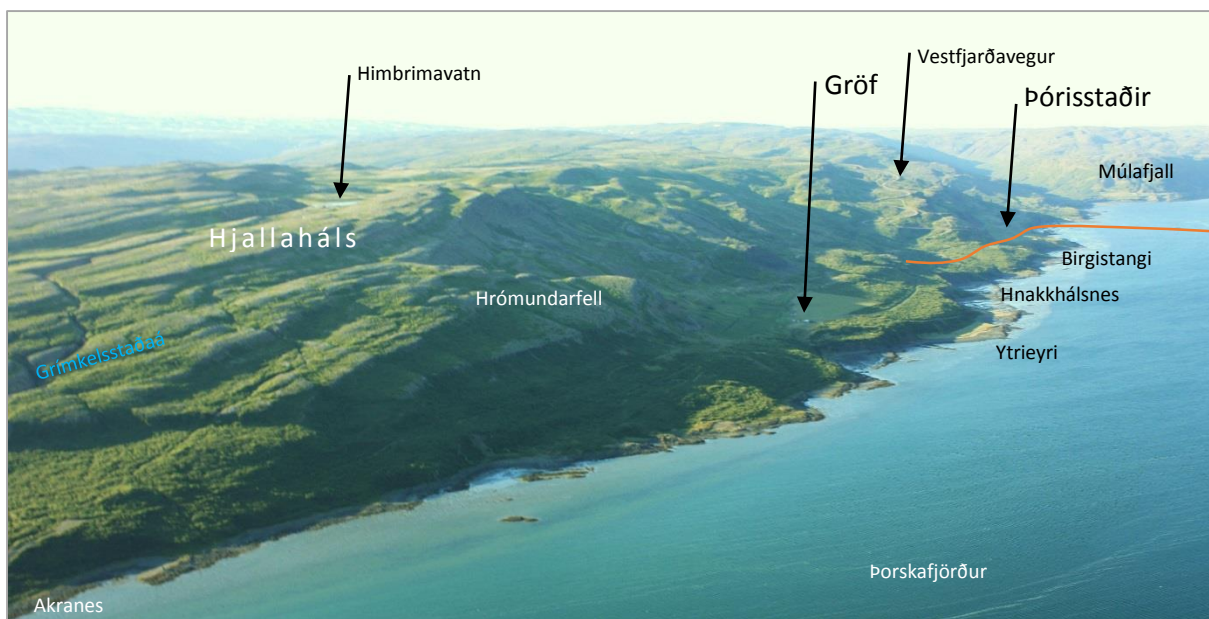
Mynd 3a. Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



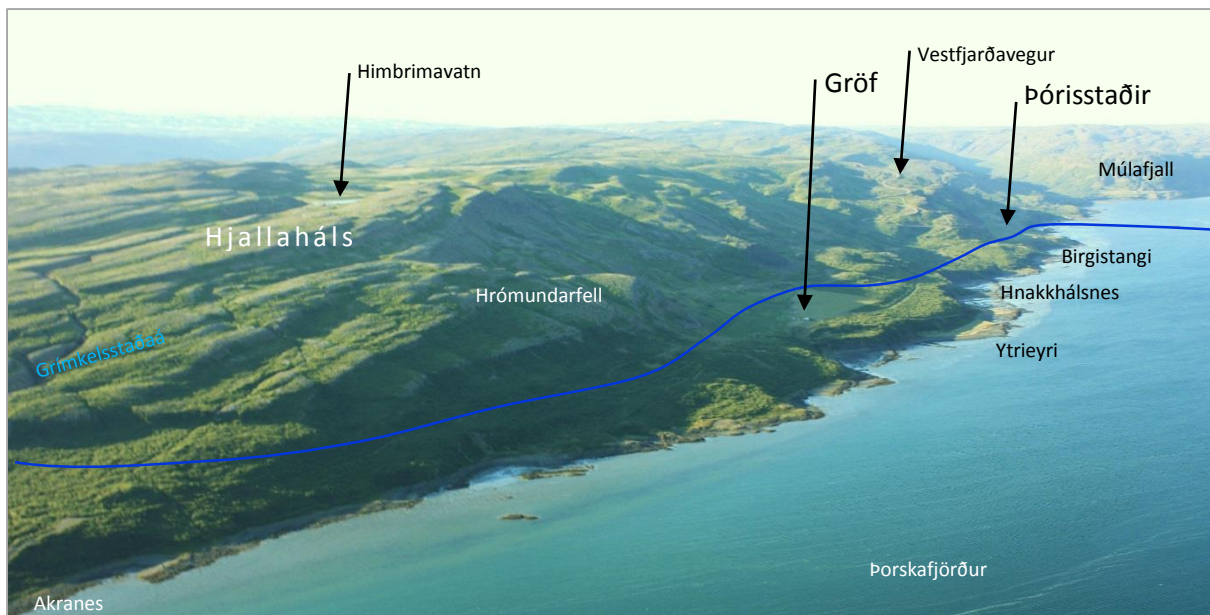
Mynd 3b. Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið Þ-H.



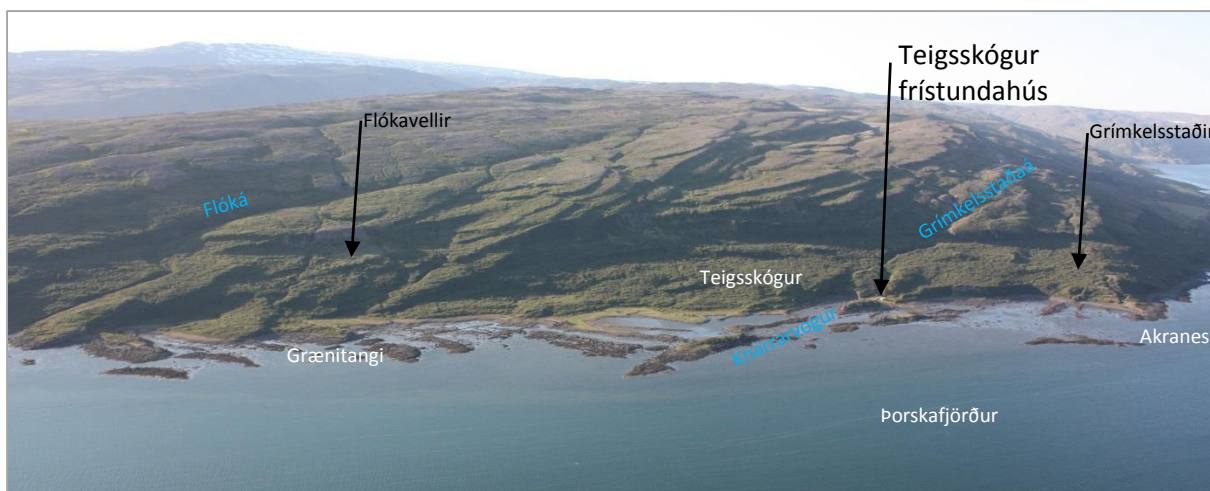
Mynd 4a. Teigsskógur og Gröf (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



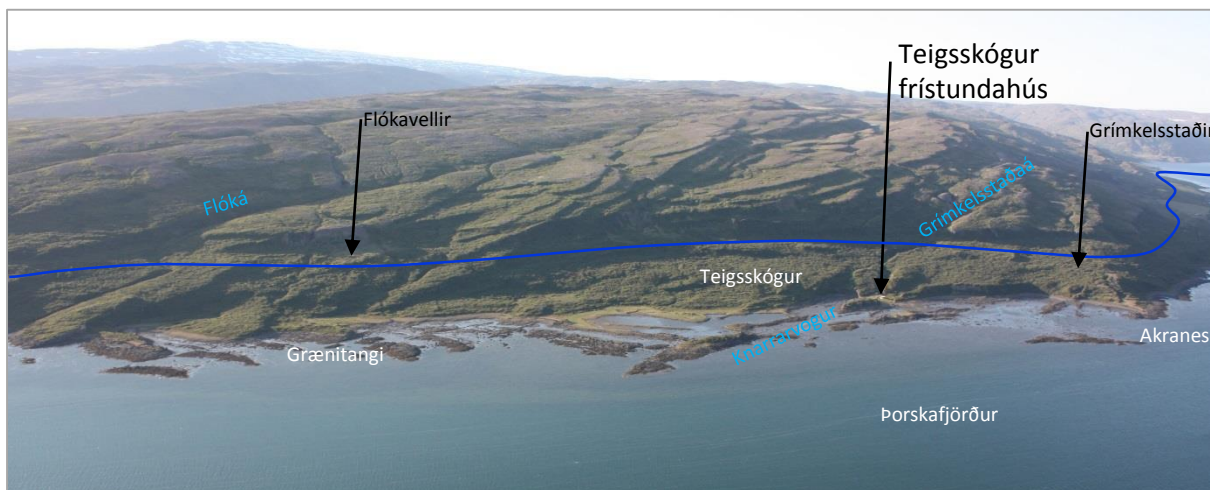
Mynd 4b. Teigsskógur og Gröf (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið D2 og H1.



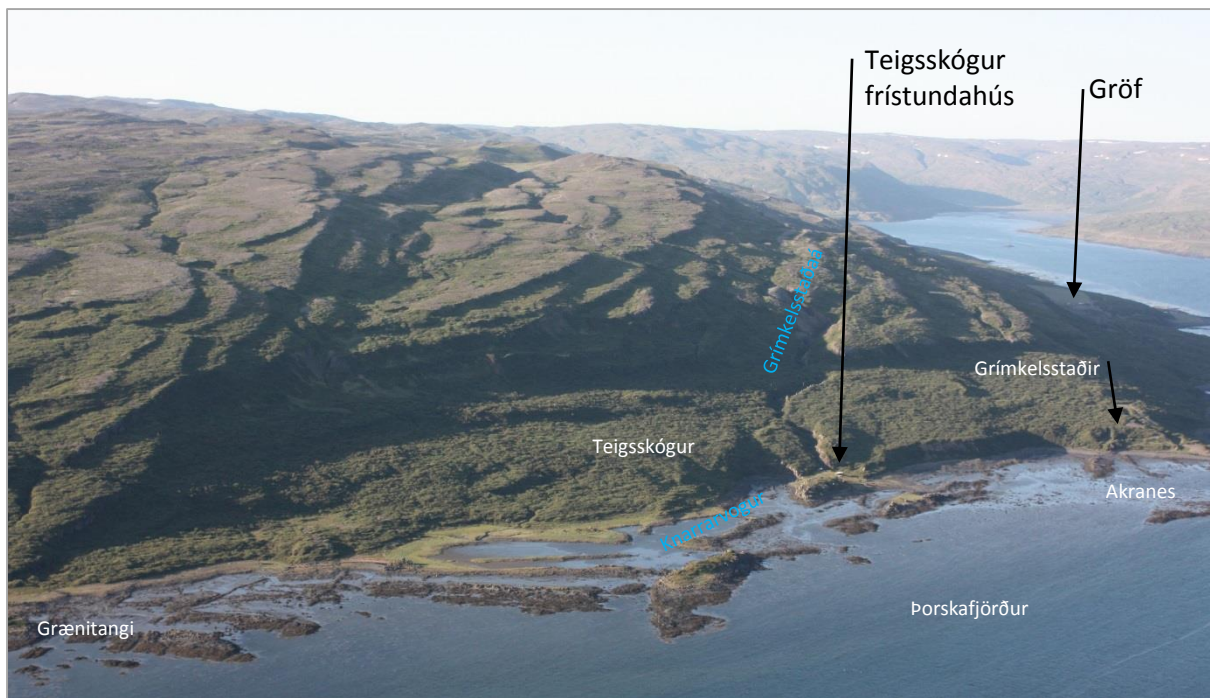
Mynd 4b. Teigsskógur og Gröf (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**



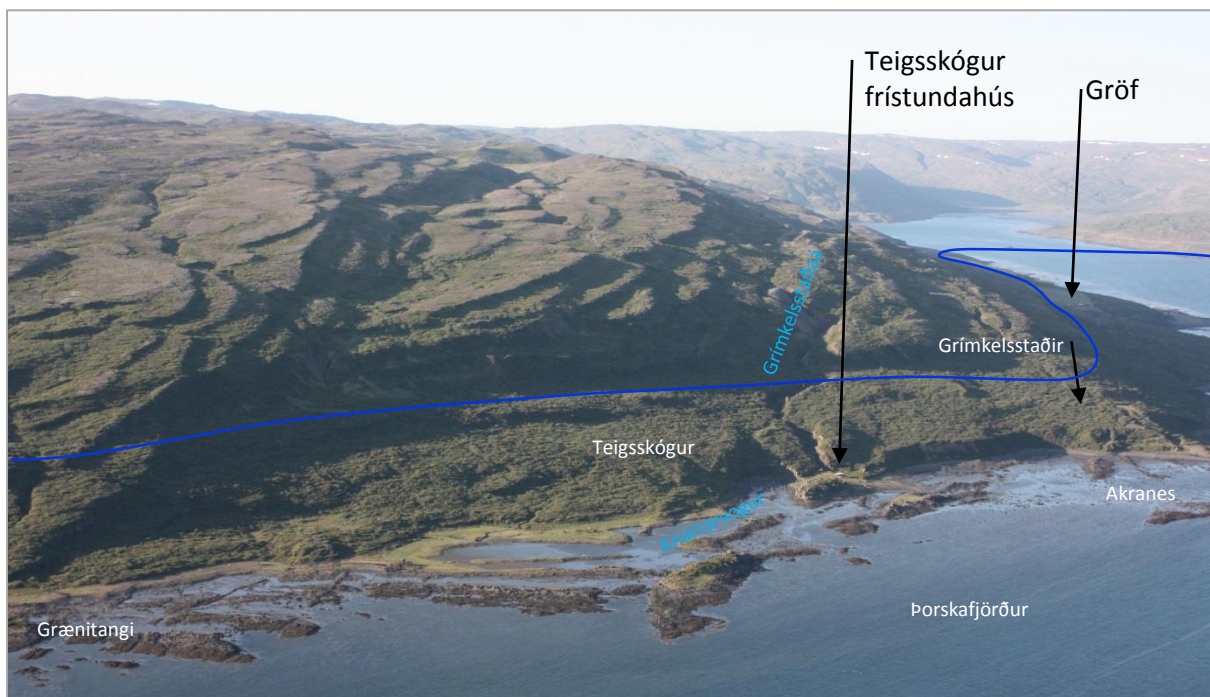
Mynd 5a. Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 5b. Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**



Mynd 6a. Teigsskógur og Gröf (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 6b. Teigsskógur og Gröf (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**



Mynd 6a. Flókavellir og Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



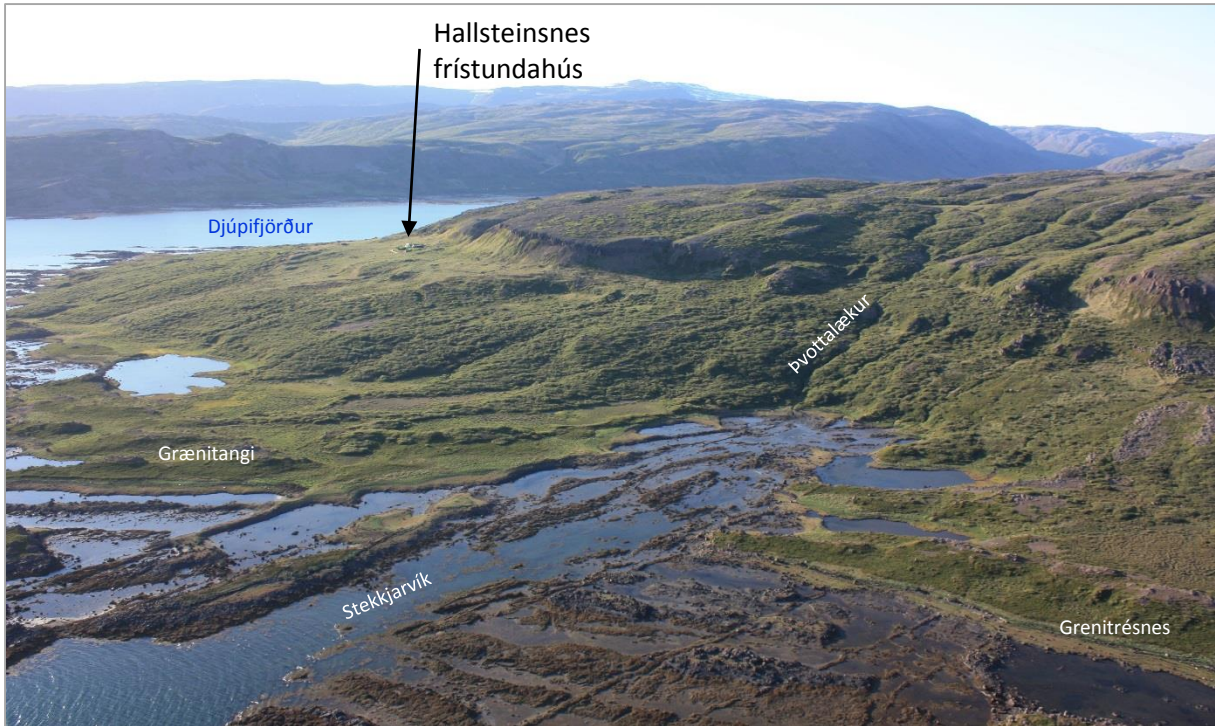
Mynd 6b. Flókavellir og Teigsskógur (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**



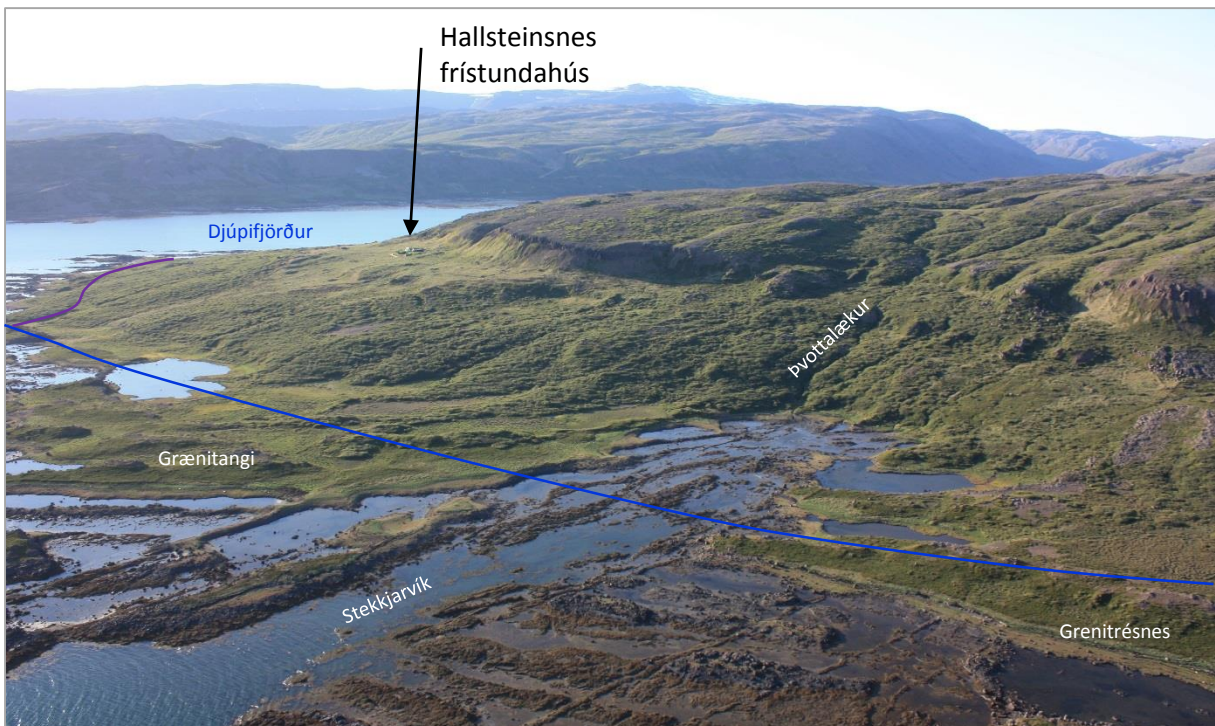
Mynd 7a. Hallsteinsnes og Grenitrésnes (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



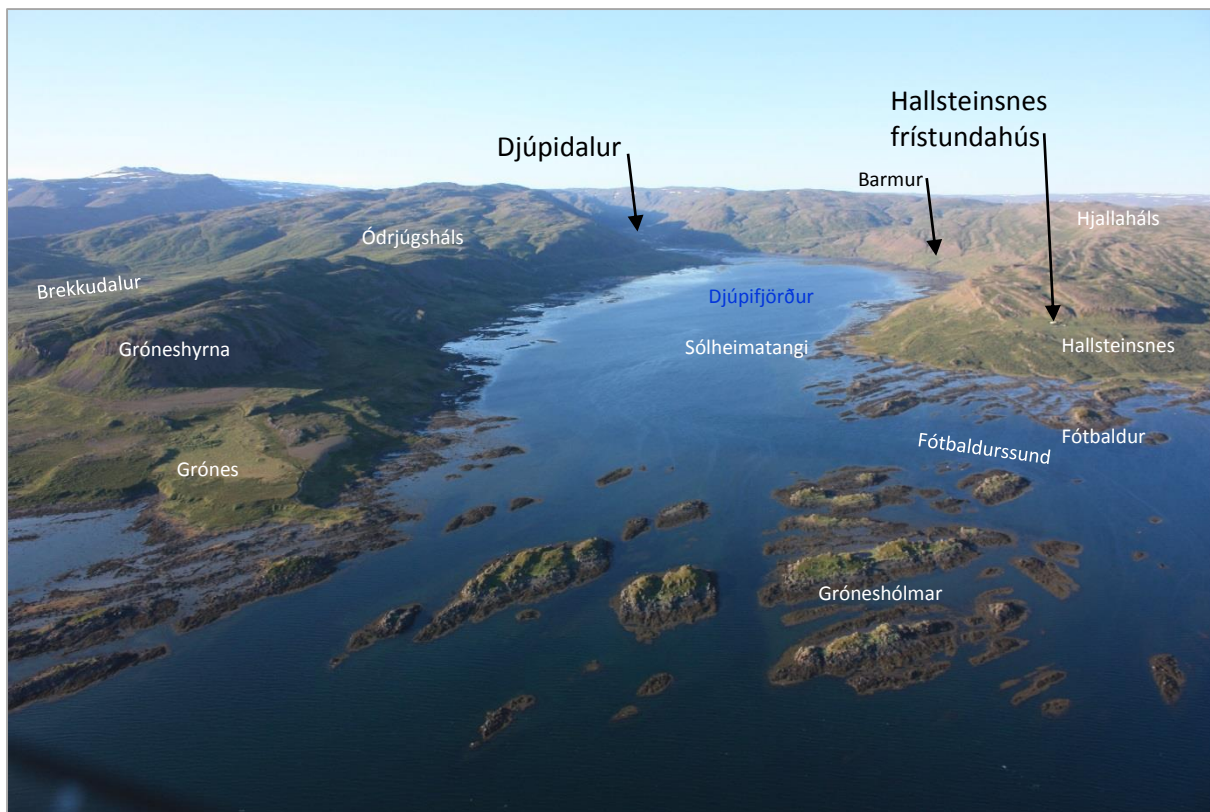
Mynd 7b. Hallsteinsnes og Grenitrésnes (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**



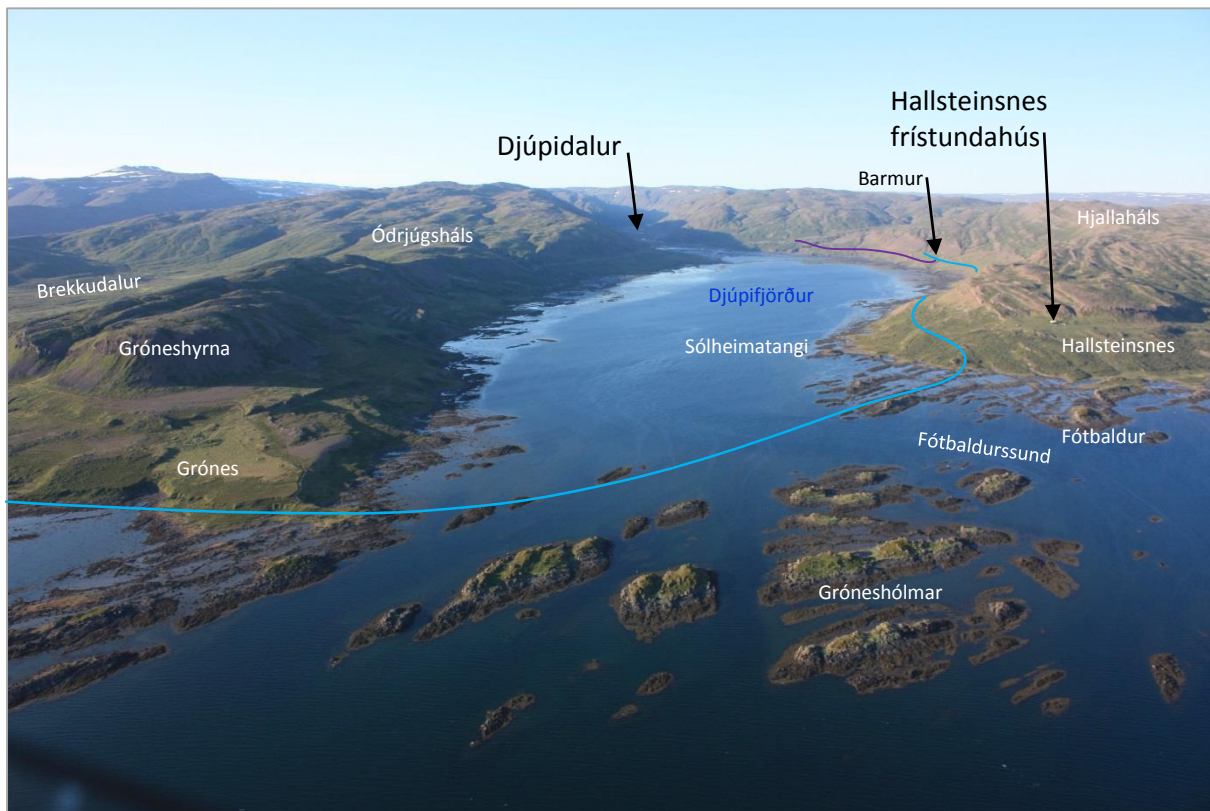
Mynd 8a. Hallsteinsnes og Stekkjarvík (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið Þ-H.



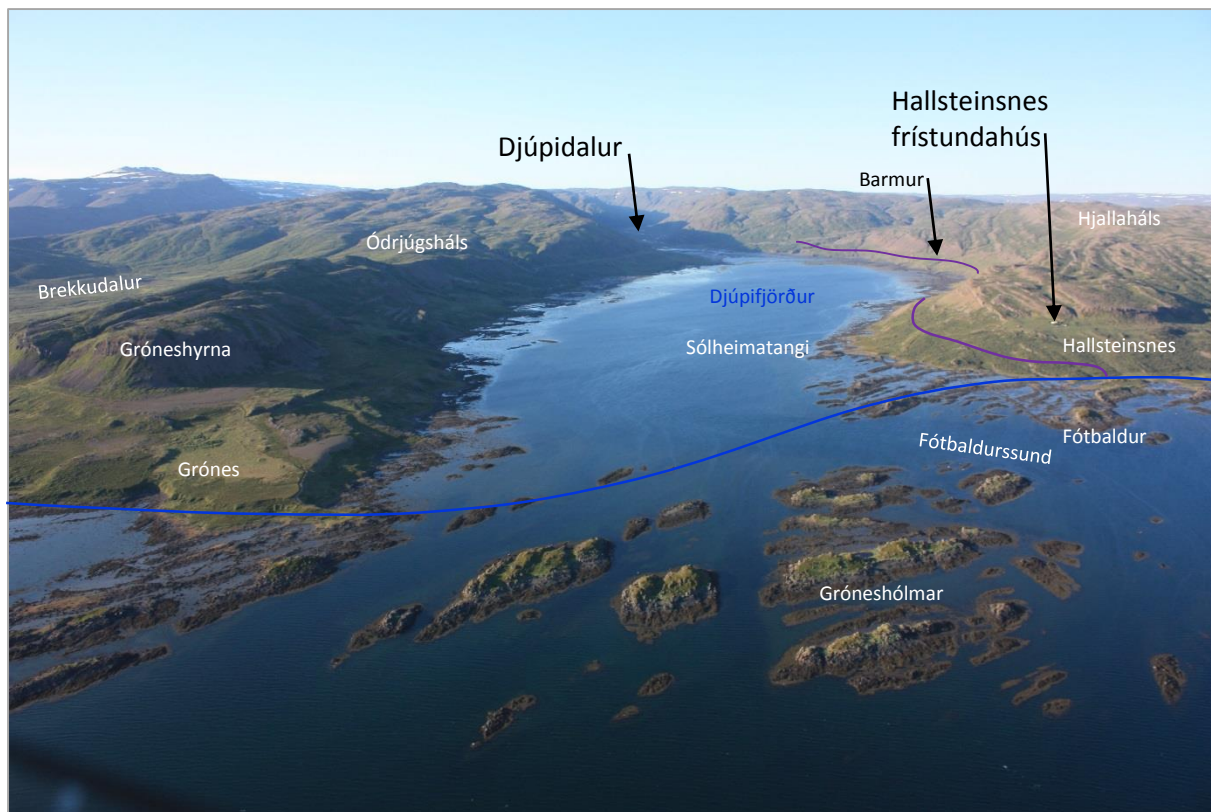
Mynd 8b. Hallsteinsnes og Stekkjarvík (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið Þ-H og tenging að Djúpadal.



Mynd 9a. Grónes, Djúpipfjörður og Hallsteinsnes (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 9a. Grónes, Djúpipfjörður og Hallsteinsnes (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið H1 og tenging að Djúpadal.**



Mynd 9a. Grónes, Djúpi fjörður og Hallsteinsnes (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið Þ-H og I og tenging að Djúpadal.



Mynd 10a. Grónes og Djúpifjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



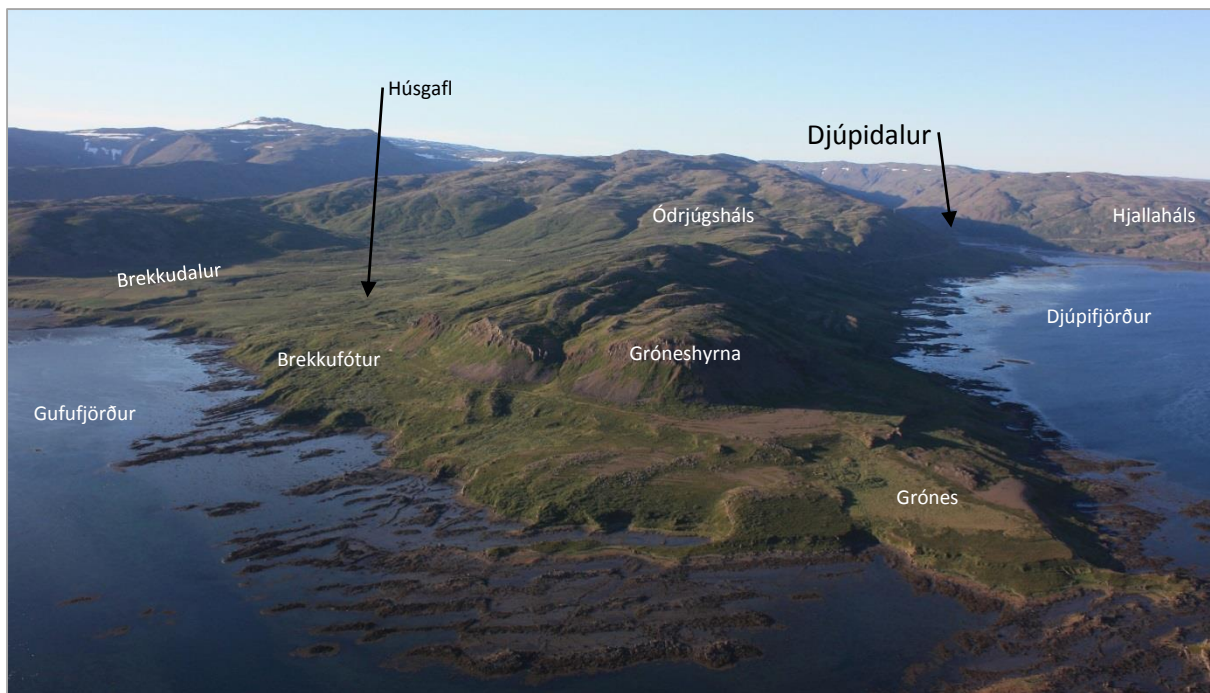
Mynd 10b. Grónes og Djúpifjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið D2.**



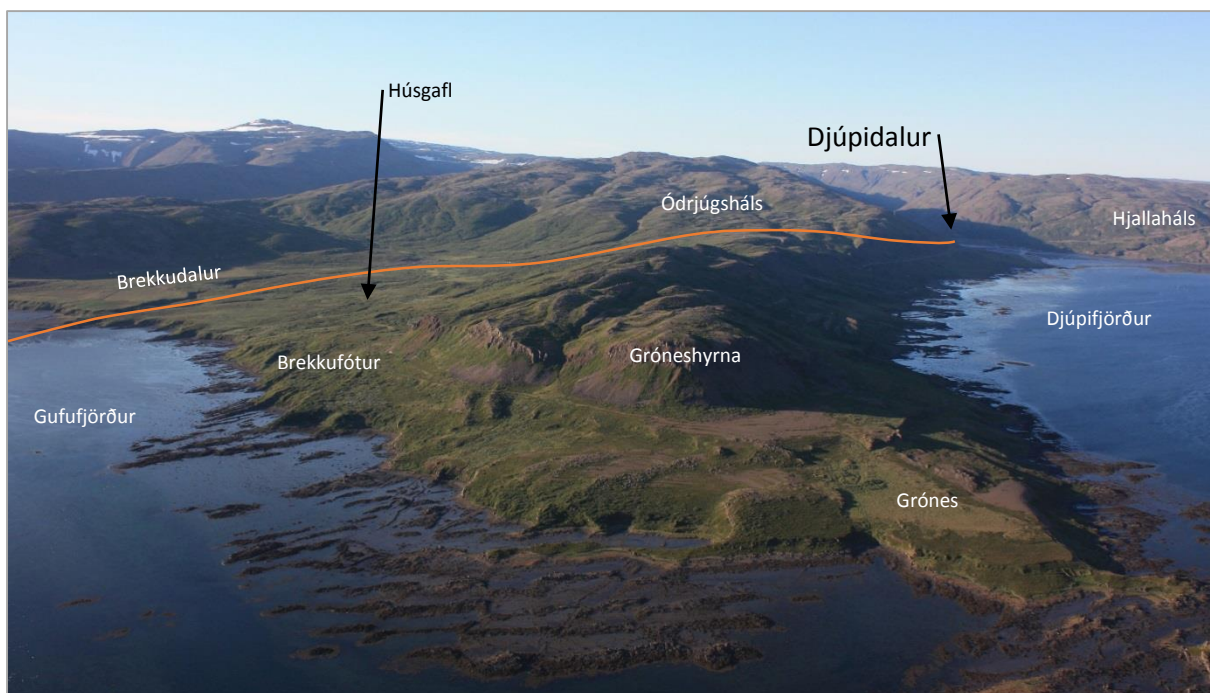
Mynd 10c. Grónes og Djúpi fjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið H1.**



Mynd 10d. Grónes og Djúpi fjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið I og Þ-H.**



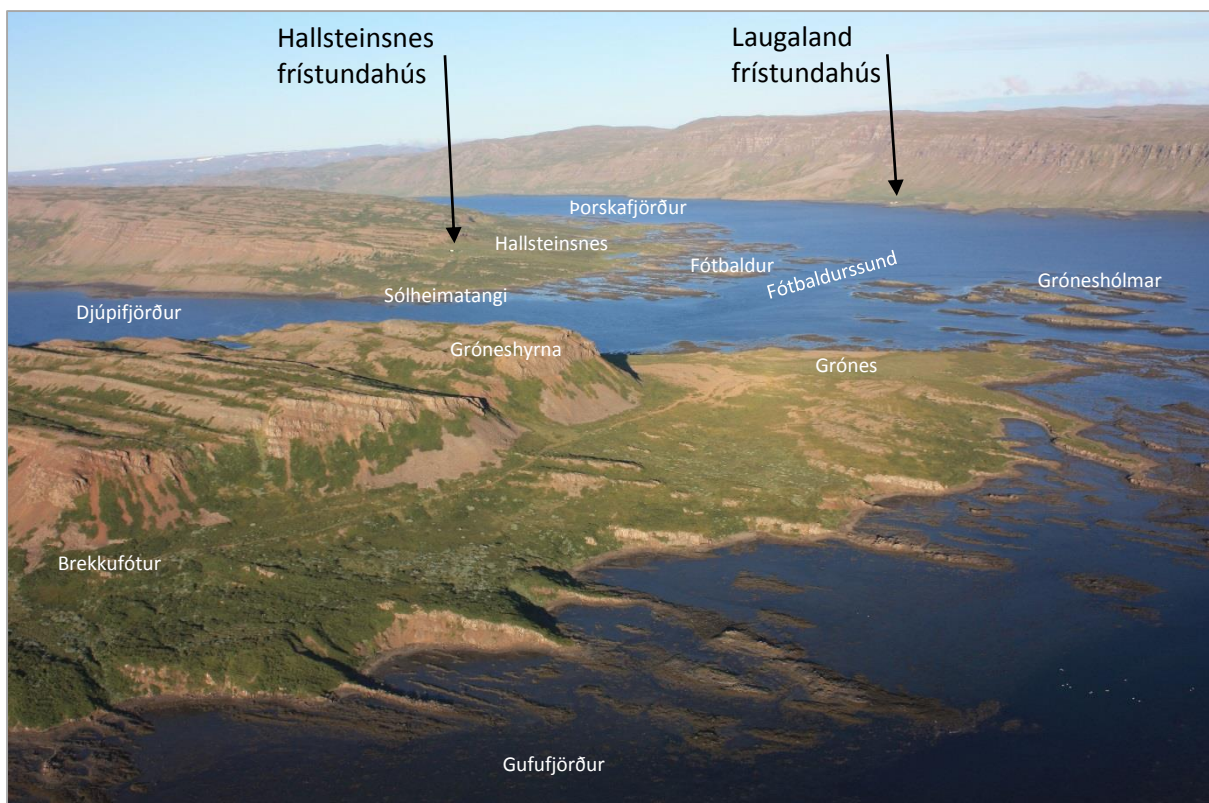
Mynd 11a. Gufufjörður, Grónes og Djúpi fjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



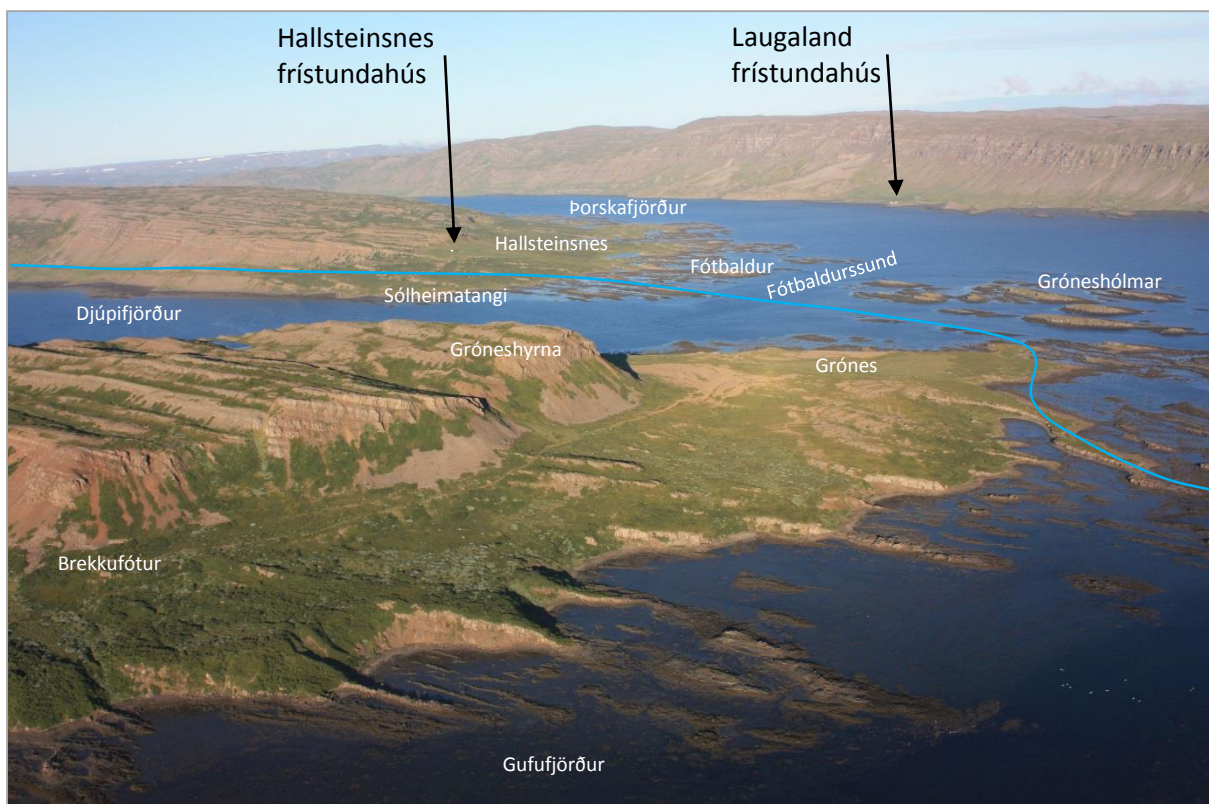
Mynd 11a. Gufufjörður, Grónes og Djúpi fjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið D2.**



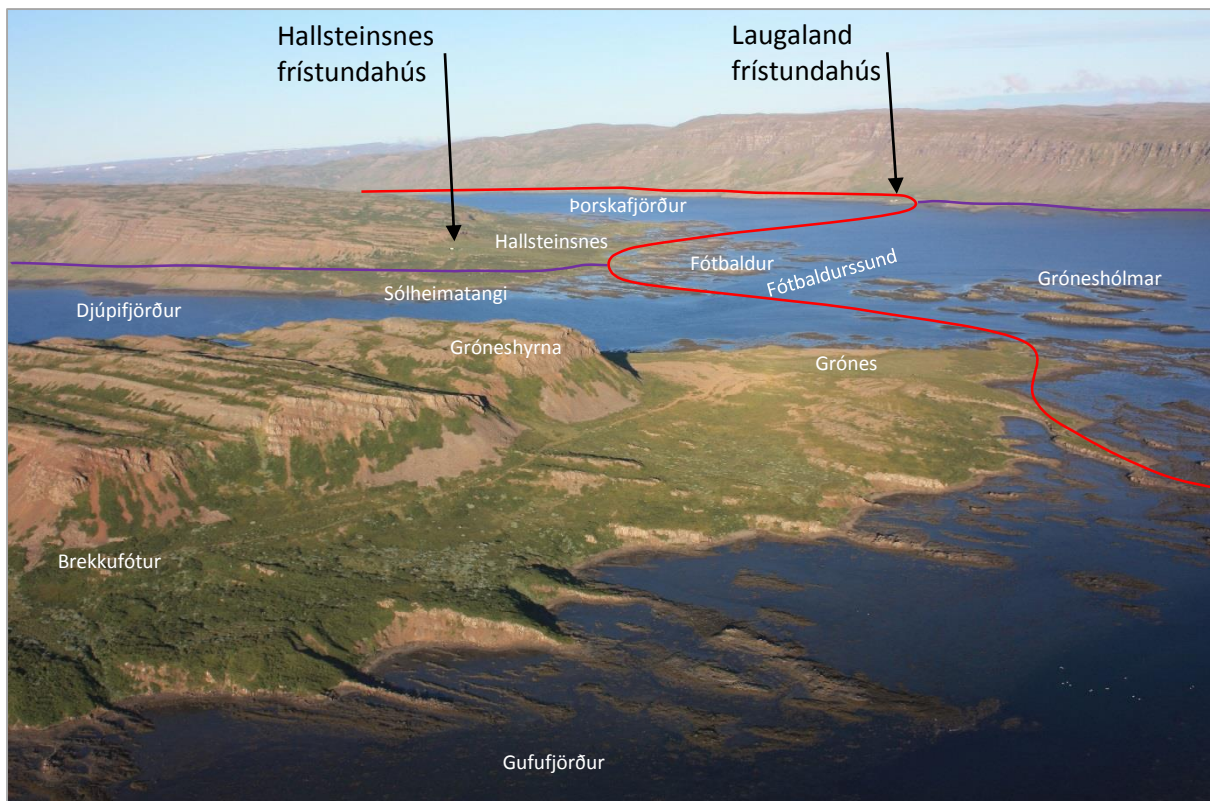
Mynd 11a. Gufufjörður, Grónes og Djúpi fjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið H1, I og Þ-H.**



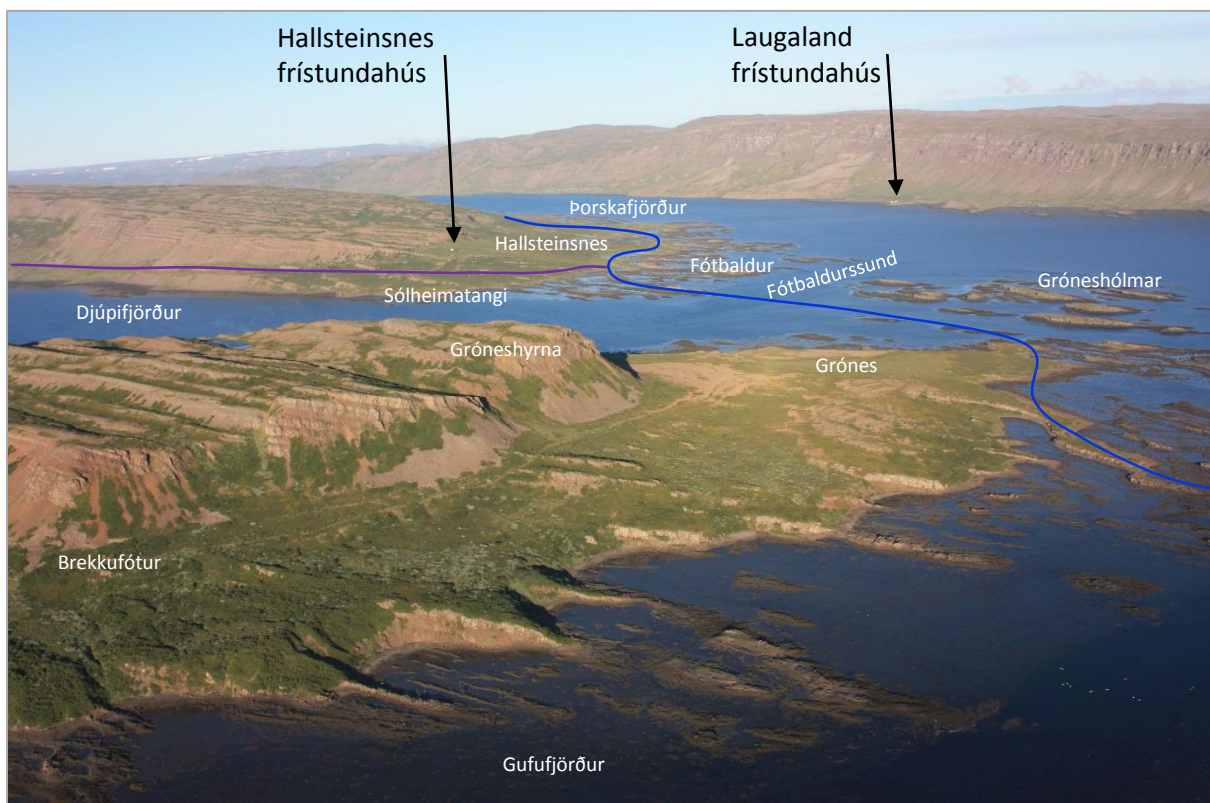
Mynd 12a. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 12b. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið H1.



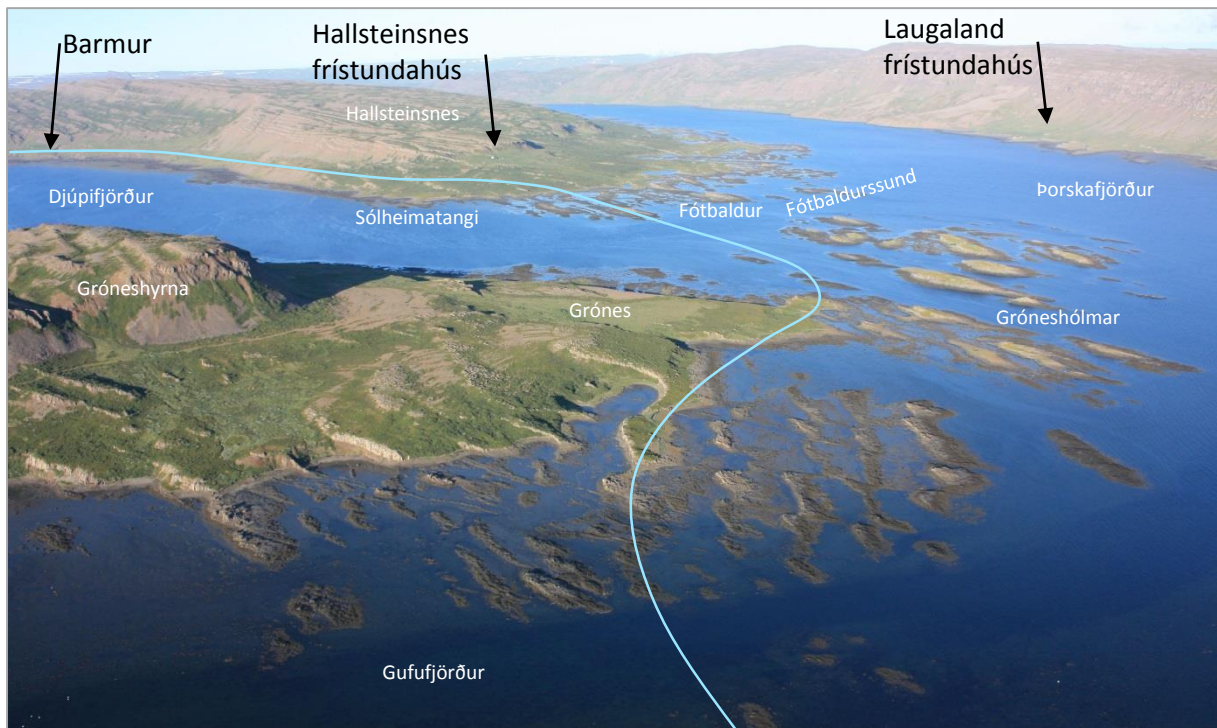
Mynd 12c. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið I, tenging að Djúpadal og nýr Reykhólasveitarvegur.



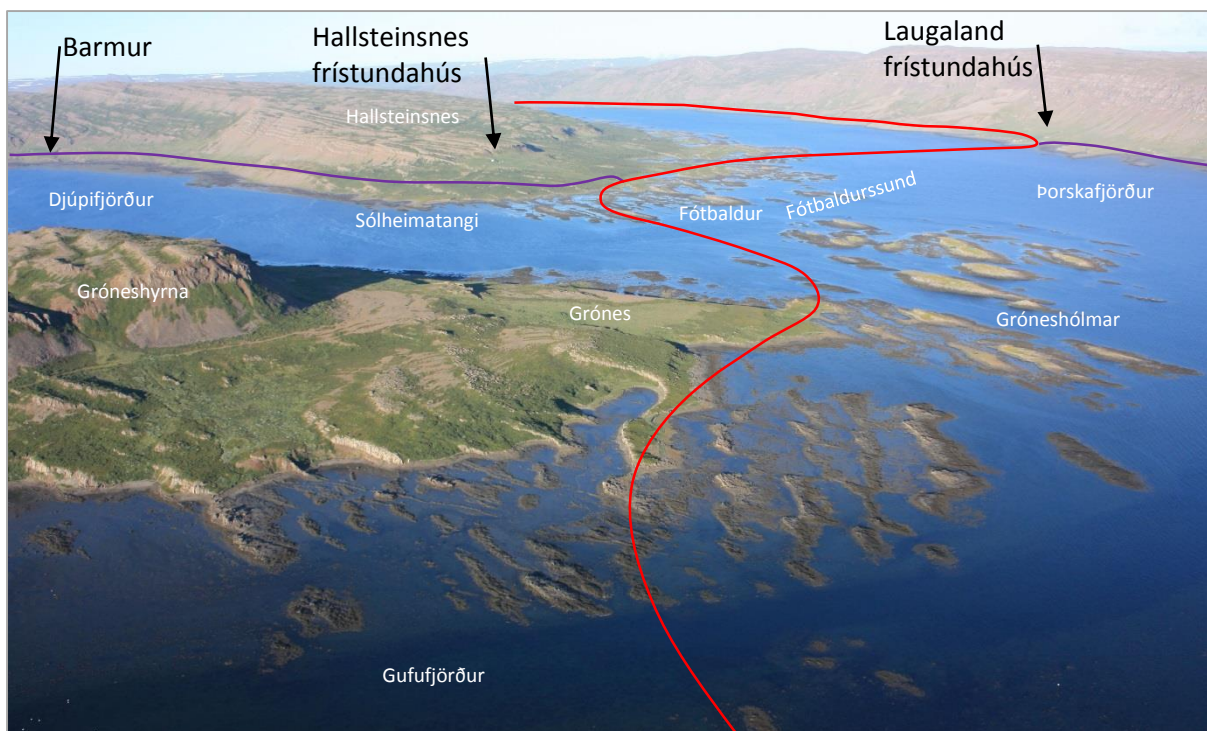
Mynd 12d. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið Þ-H og tenging að Djúpadal.



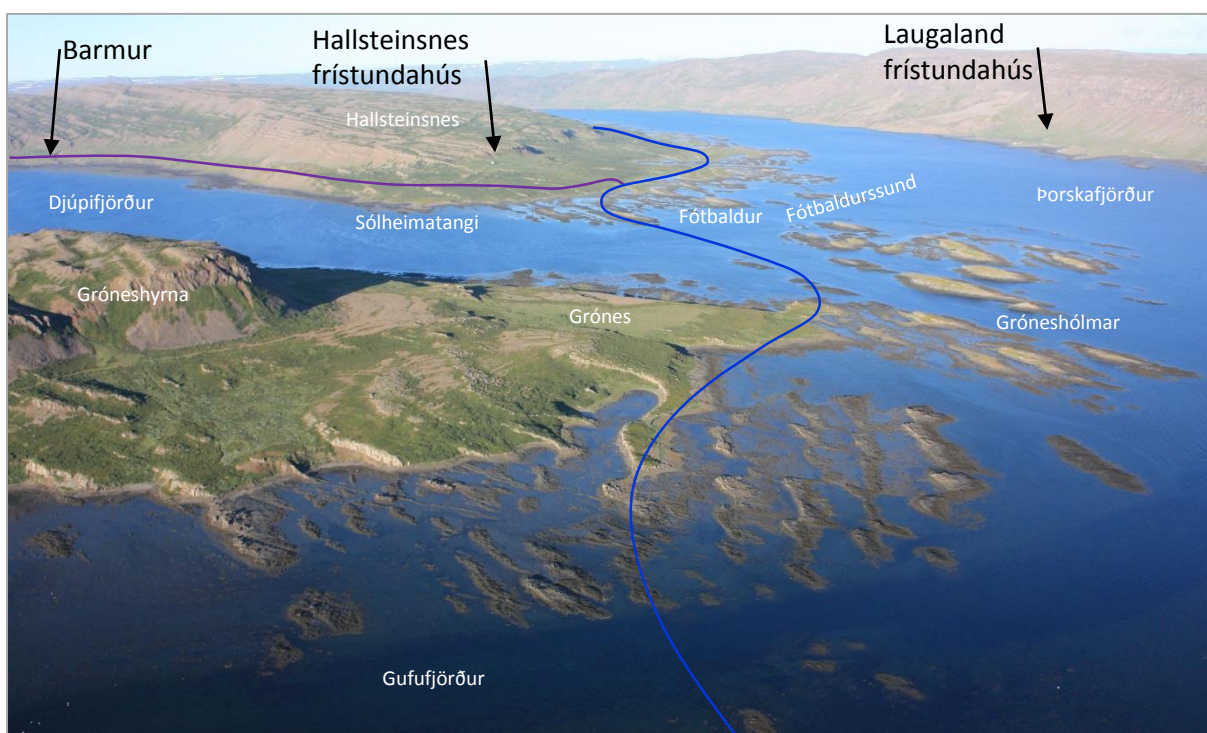
Mynd 13a. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



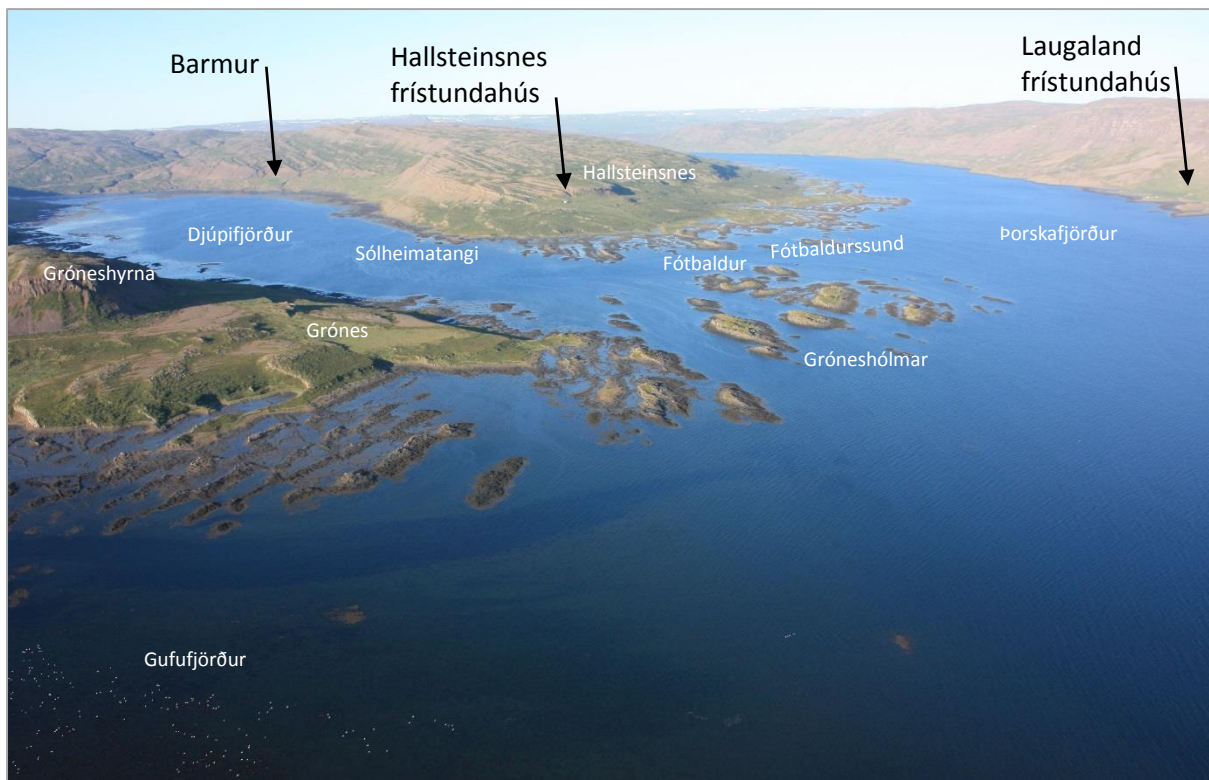
Mynd 13b. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið H1.



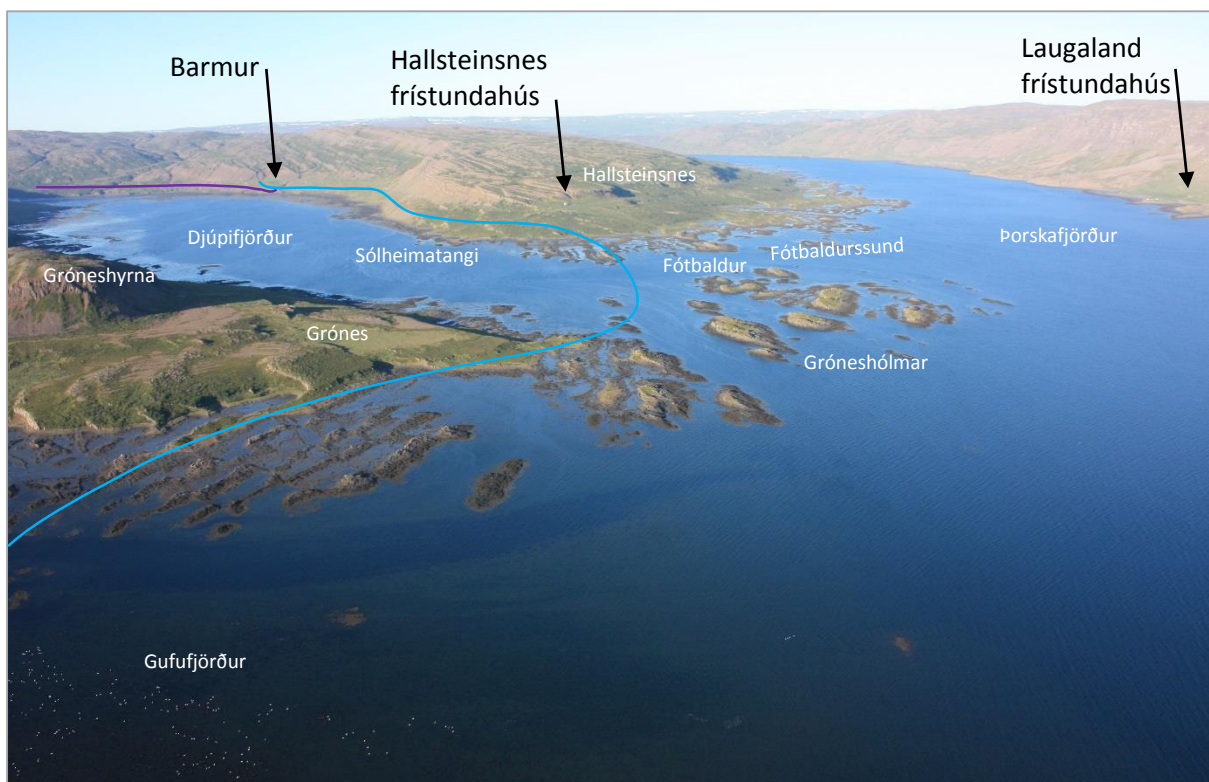
Mynd 13c. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið I, tenging að Djúpadal og nýr Reykhólasveitarvegur.



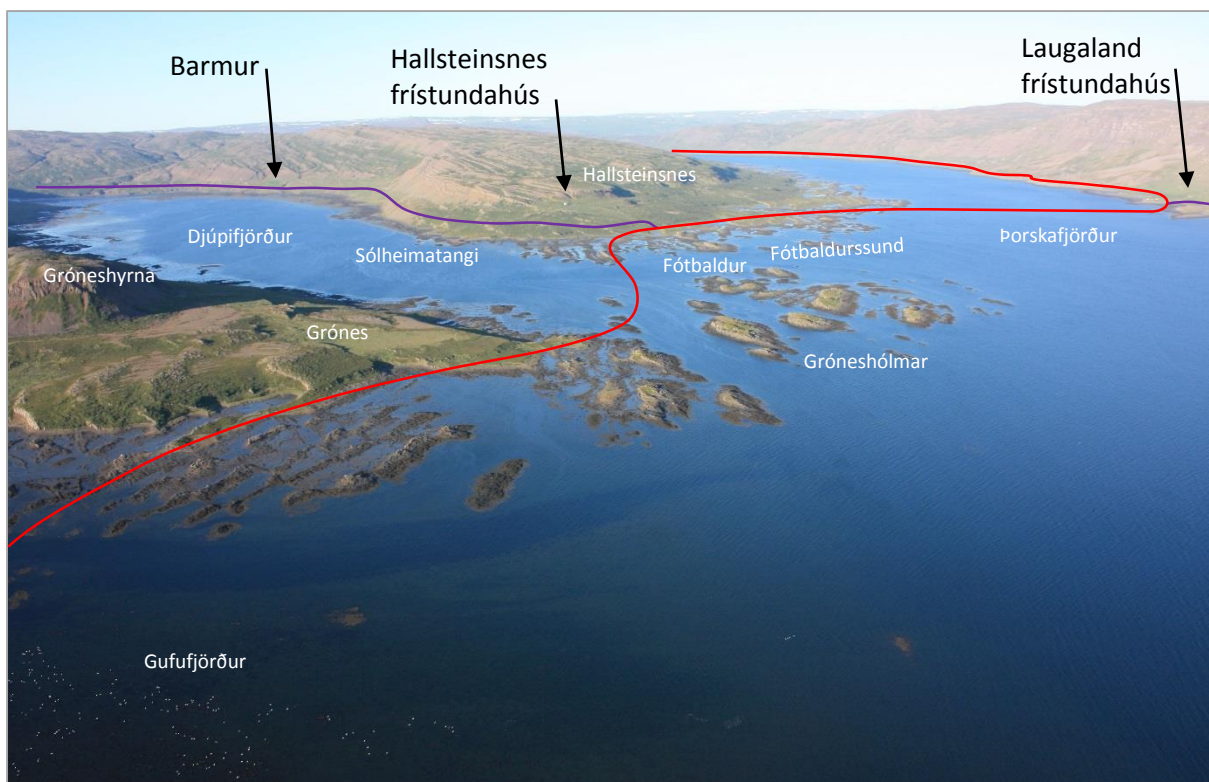
Mynd 13d. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið Þ-H og tenging að Djúpadal.



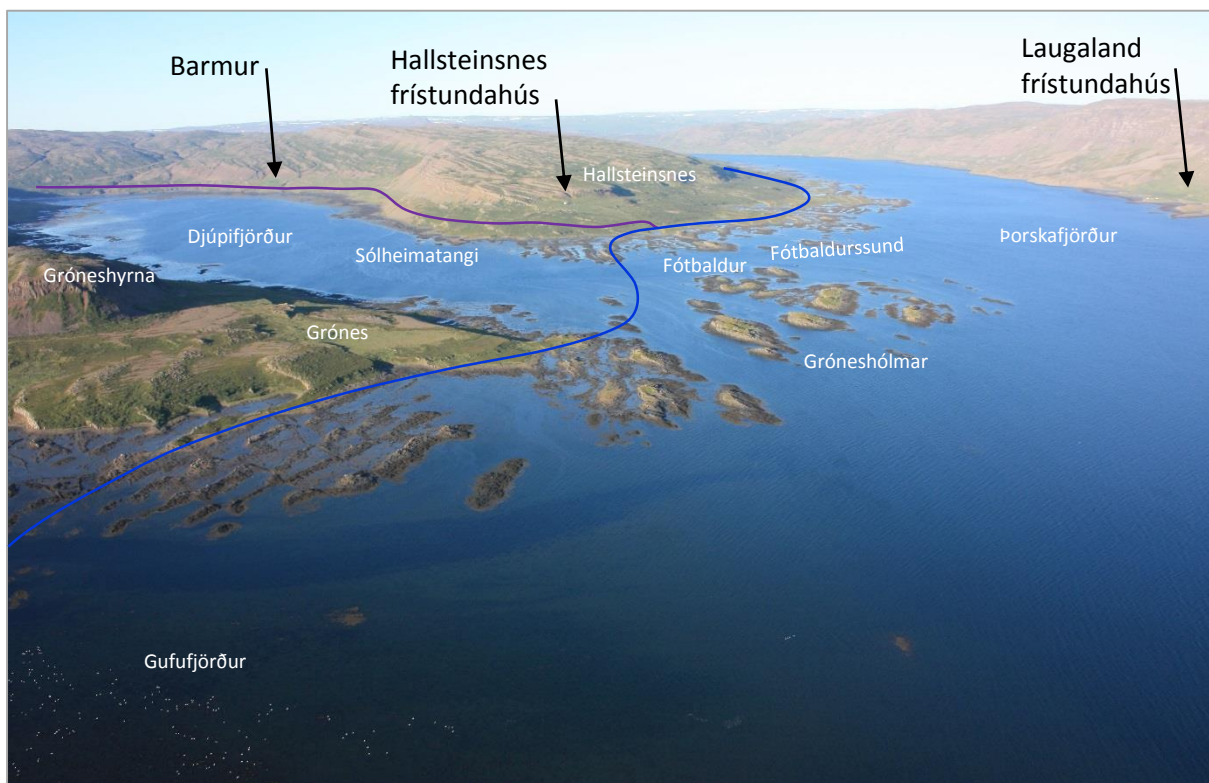
Mynd 14a. Grónes, Djúpifjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



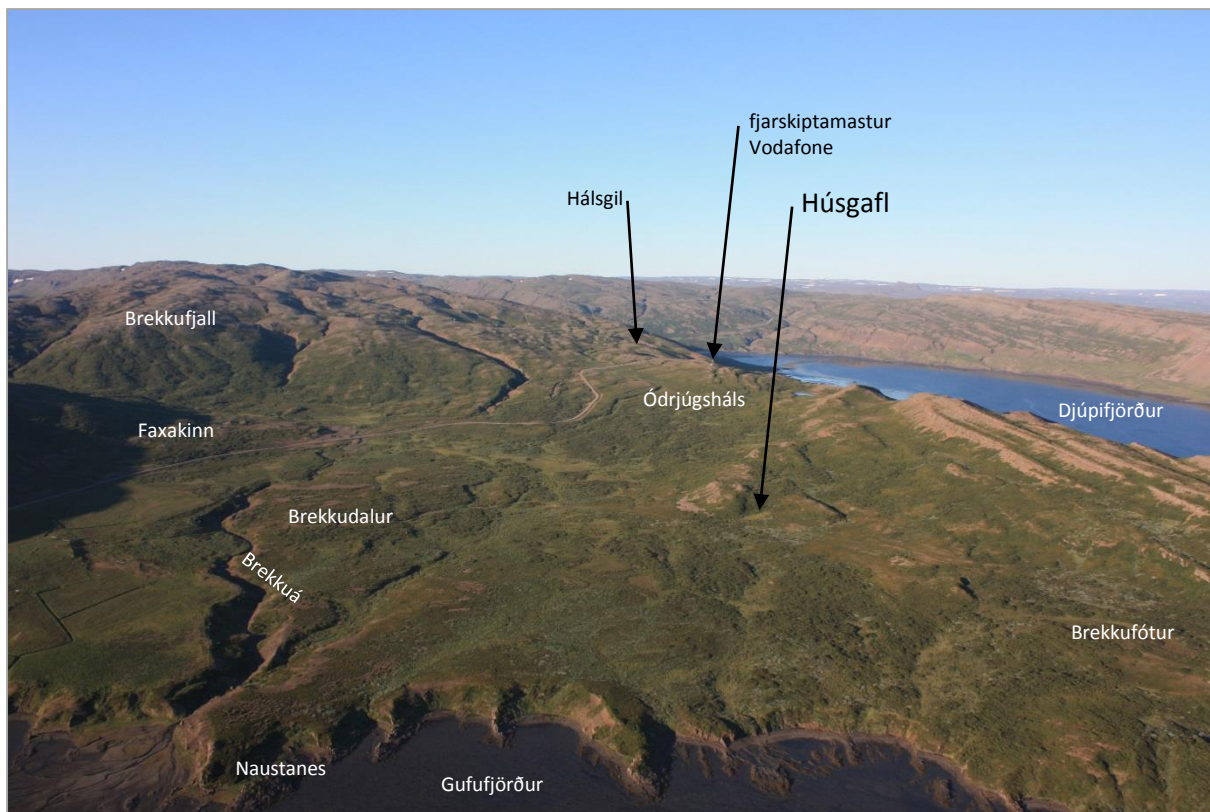
Mynd 14b. Grónes, Djúpifjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið H1 og tenging að Djúpadal.



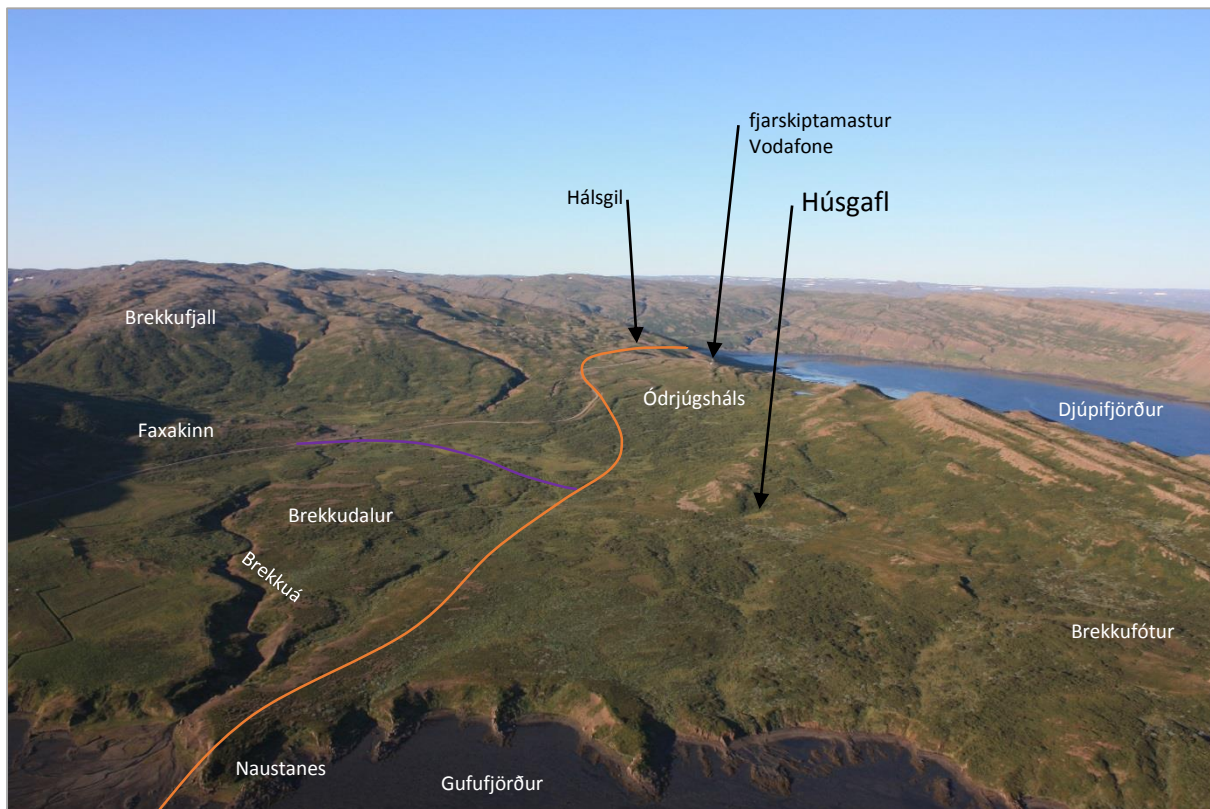
Mynd 14c. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið I, tenging að Djúpadal og nýr Reykhólasveitarvegur.



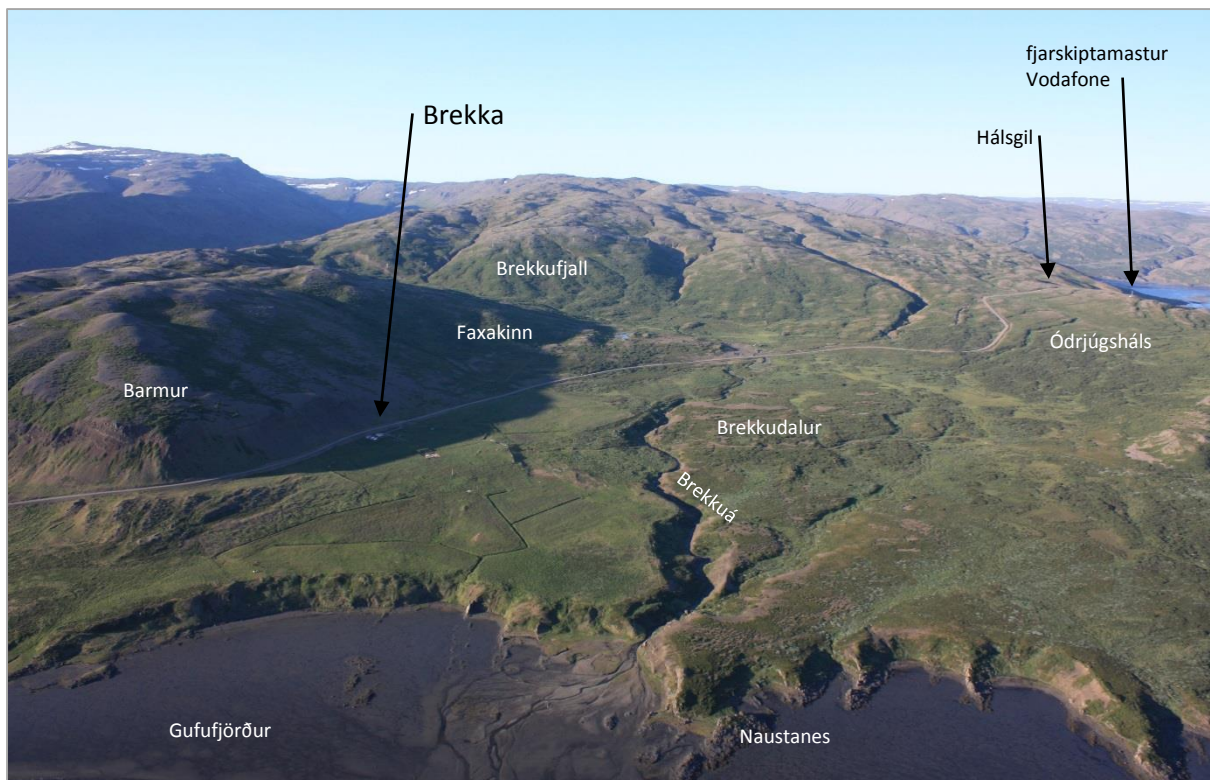
Mynd 14d. Grónes, Djúpi fjörður, Hallsteinsnes og Þorskafjörður (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).
Leið Þ-H og tenging að Djúpadal.



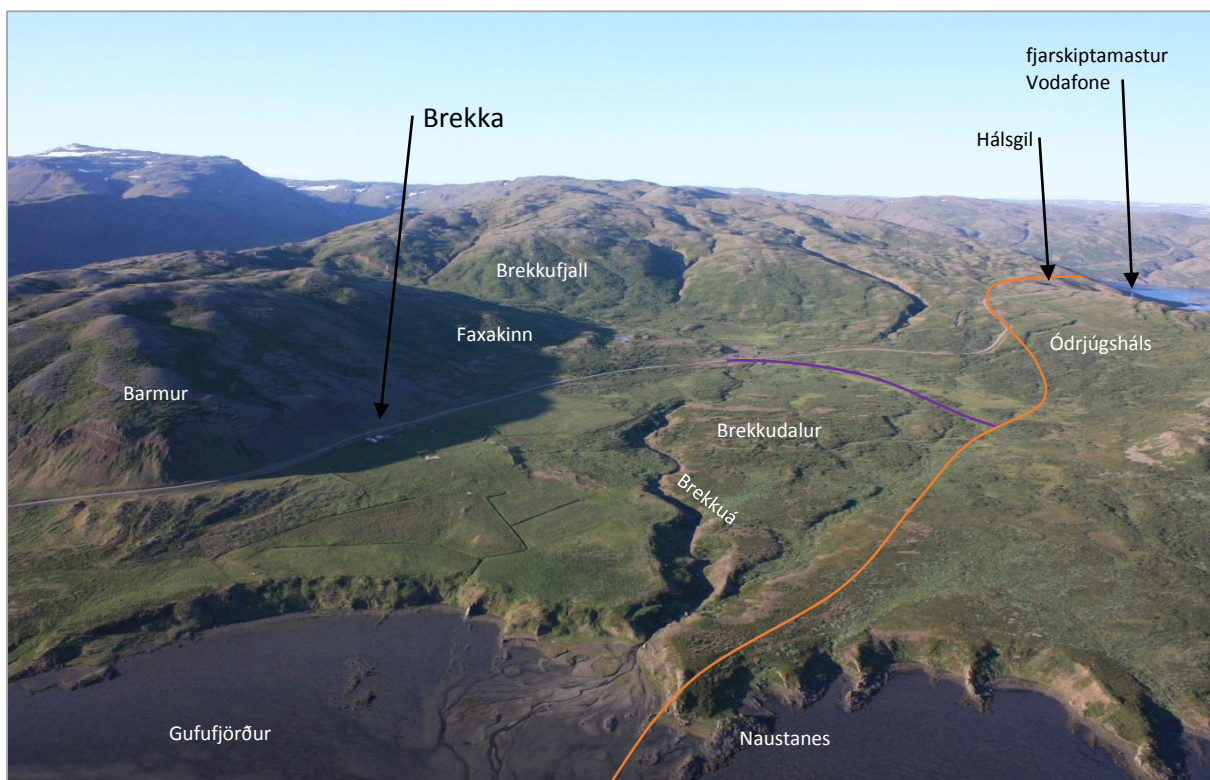
Mynd 15a. Brekkudalur í Gufufirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



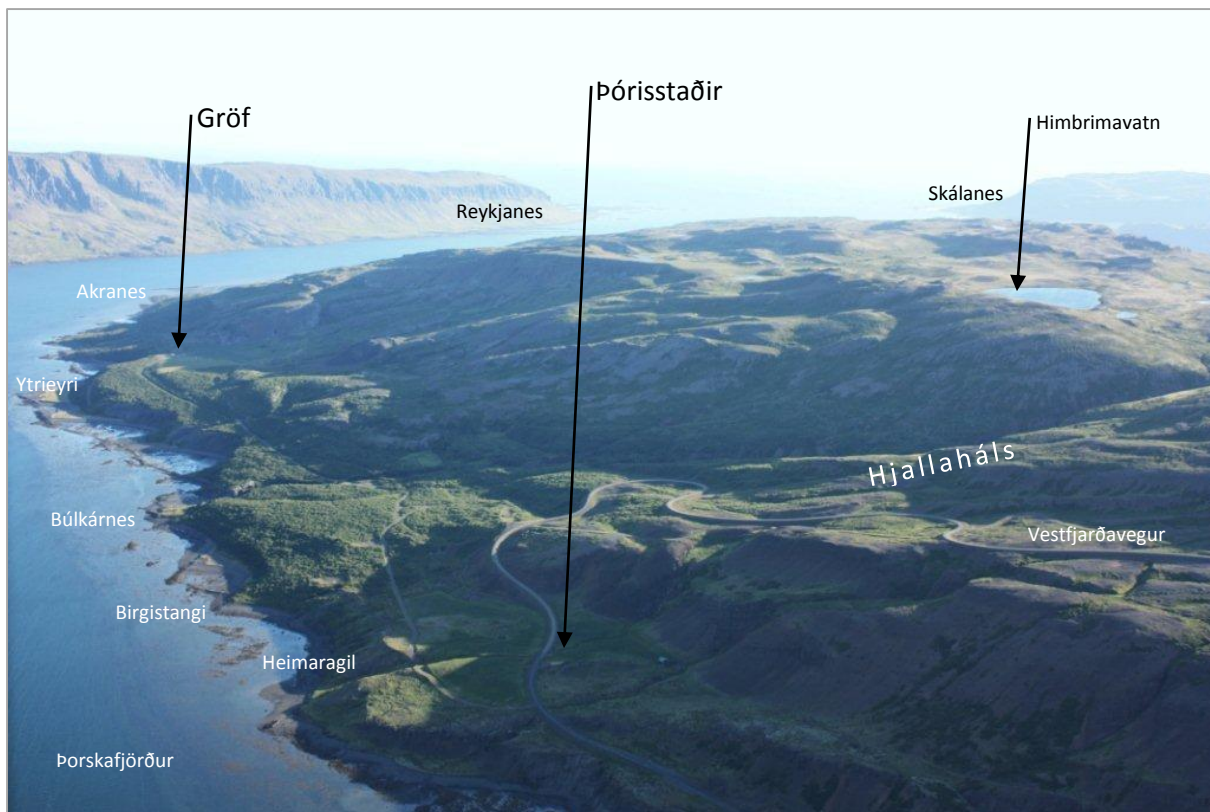
Mynd 15b. Brekkudalur í Gufufirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið D2 og tenging að Brekku og Gufudal.**



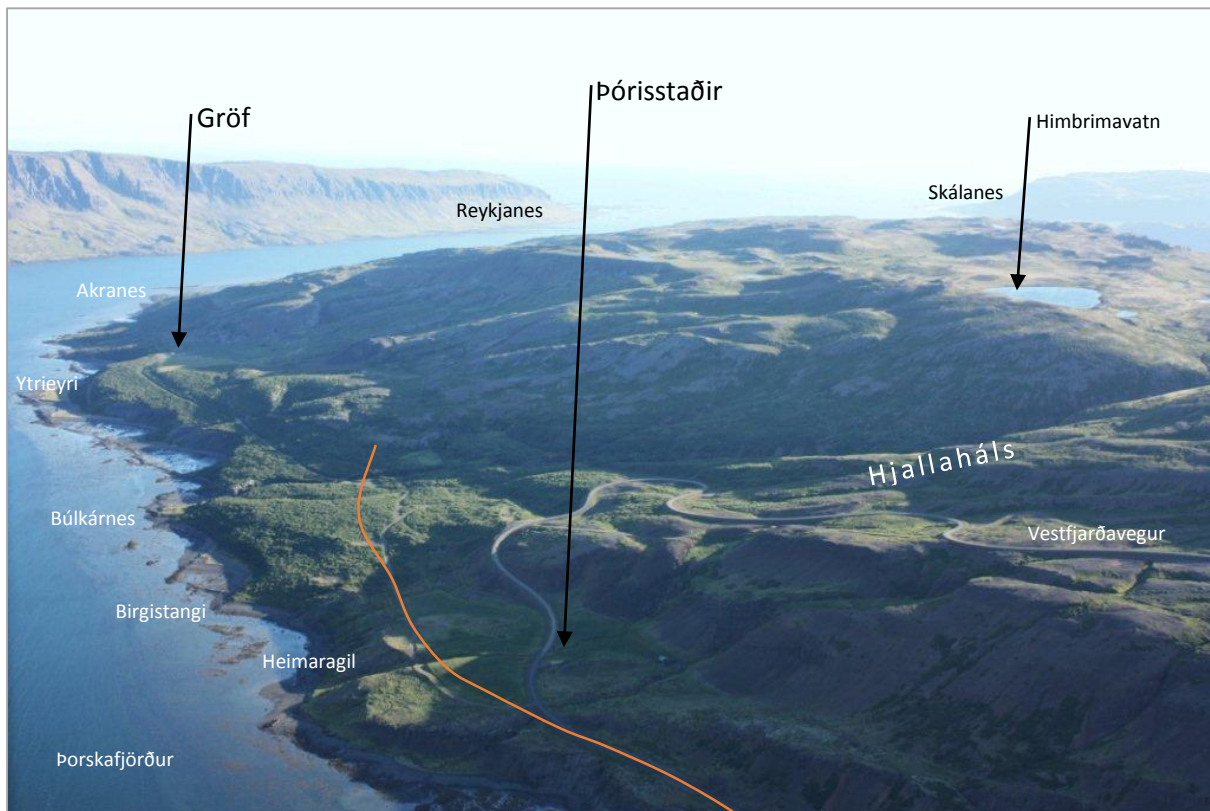
Mynd 16a. Brekkudalur í Gufufirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



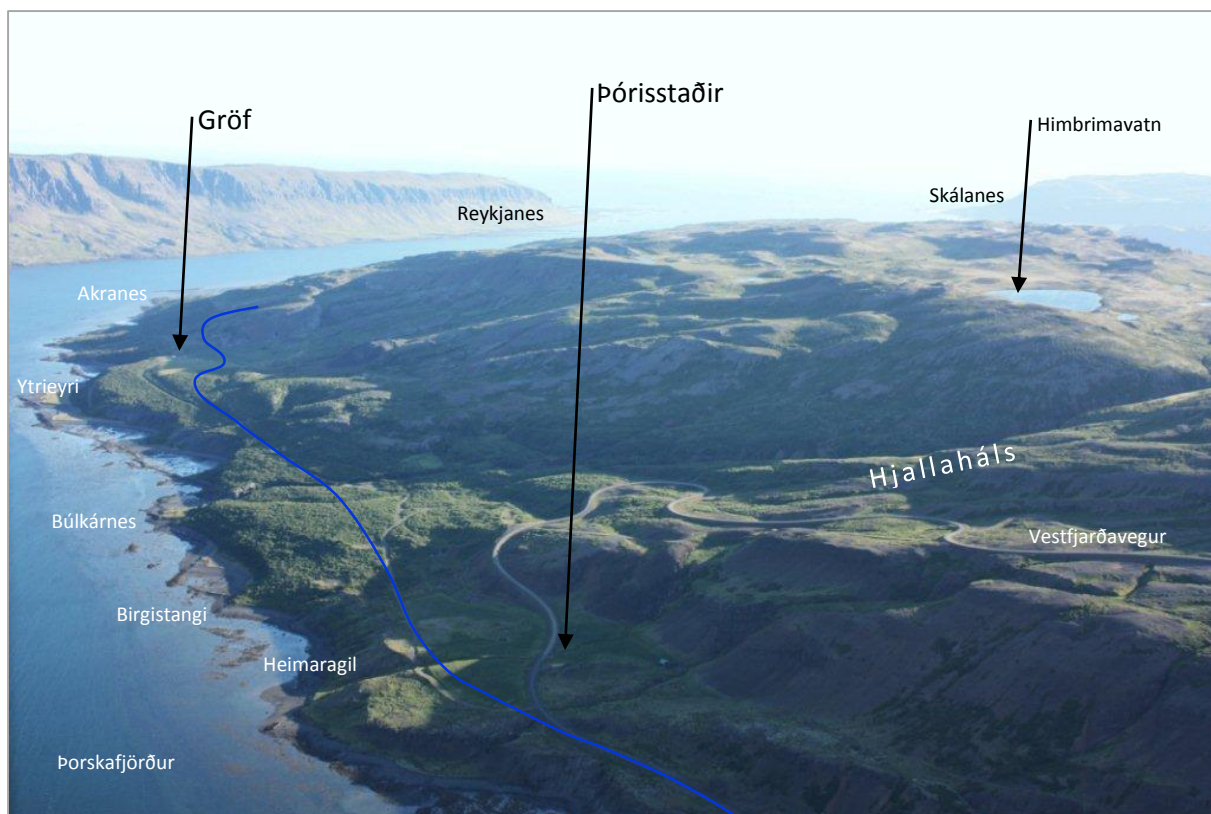
Mynd 16b. Brekkudalur í Gufufirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið D2 og tenging að Gufudal.**



Mynd 17a. Pórisstaðir og Gröf í Porskafirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson).



Mynd 17b. Pórisstaðir og Gröf í Porskafirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). Leið D2 og H1.



Mynd 17c. Pórisstaðir og Gröf í Porskafirði (ljósmynd: ©Jónas Guðmundsson). **Leið Þ-H.**