



Brúargerð í Álftafirði í Ísafjarðardjúpi 11. júlí 2012. Verktaki: Eykt ehf. Mynd: Ásrún Rudolfsdóttir. Í síðasta tölublaði birtist mynd af sama vinnusvæði en með rangri dagsetningu.

Rannsóknarverkefni Vegagerðarinnar Öxulróf metið út frá gögnum WIM umferðargreinis

Skýrsla nóvember 2011, útdráttur, sjá í heild: www.vegagerdin.is
Verkis verkfræðistofa, Háskóli Íslands
Verkefnisstjóri: Jóhannes Loftsson
Höfundar: Jóhannes Loftsson, Sigurður Erlingsson

Lýsing á verkefni

Í skýrslunni er birt öxulróf (axle load spectra) fyrir íslenska þungaumferð byggð á leiðréttum umferðarmælingum þyngdargreinis (Weigh In Motion) við Esjumela yfir heilt ár. Skoðað er hvernig öxulróf breytist innan hvers þungaflokks og hvernig það breytist innan árstíma. Niðurstöðurnar eru m.a. settar fram í töfluformi. Upplýsingarnar má nota við nálgun öxulrófs annars staðar á landinu, en það nýtist sem inngangsstærð í þykktarhönnunaraðferðir, sem byggja á aflfræðilegri greiningu.

Formáli skýrslu

Nýjar hönnunaraðferðir í vegagerð, sem víða er verið að vinna að, byggja á aflfræðilegri greiningu (mechanistic pavement design methods). Þær ákvarða hrörnun vegsniða sem fall af tíma. Til að hægt sé að framkvæma slíka greiningu þarf umferðin, veðurfarsþættir og efniseiginleikar að vera þekktir með öðrum hætti en áður hefur verið krafist vegna veghönnunar. Einn af lykilþáttum slíkra greininga er það umferðarálag sem um vegsniðið fer. Umferðarálagið er þar sett fram sem öxulróf (axle load spectrum) sem byggir á mældum öxulþyngdum umferðar.

Markmið þessa verkefnis er að útbúa öxulróf fyrir íslenska umferð með því að greina öxul- og þyngdarmælingar þyngdargreinis (WIM), sem staðsettur er við Esjumela.

Tegundir öxla í öxulrófi

Niðurbrot vegsniðs er margbreytilegt. Yfirborðsmalbikslag skemmist einkum vegna smærri ökutækja. Slíkar skemmdir

Framkvæmdafréttir Vegagerðarinnar 15. tbl. 20. árg. nr. 593 27. ágúst 2012

Ritsjórn
og umsjón útgáfu:
**Viktor Arnar
Ingólfsson**
Ábyrgðarmaður:
Gunnar Gunnarsson
Prentun: Oddi

Ösk um áskrift sendist til:
Vegagerðin
Framkvæmdafréttir
Borgartúni 7
105 Reykjavík
eða með tölvupósti til:
vai@vegagerdin.is

Vegagerðin gefur út Framkvæmdafréttir til að kynna útbóðs-framkvæmdir fyrir verktökum. Fyrirhuguð útbóð eru kynnt, útbóðsauglýsingar eru birtar og greint er frá niðurstöðum og samningum. Auk þess er í blaðinu annað það fréttæfni sem verður til hjá stofnuninni og talið er að eigi erindi til verktaka. Útgáfa er óregluleg og nokkrar vikur geta liðið milli tölublaða. Áskrifendur eru m.a. verktakar, verkfræðistofur, fjölmiðlar og áhugafólk. Áskrift er endurgjaldslaus.

Þungaðxulgerð	Einfaldur hjólabúnaður	Tvöfaldur hjólabúnaður	Athugasemdir
Stýriðxull (steering)			Fremsti óxull allra ökutækja er stýriðxull. Fremsti óxull er aldrei með tvöfalda hjólabúnað.
Einfaldur óxull (single)			Einfaldir óxlar eru allir stakir óxlar aftan við stýriðxull.
Tvöfaldur óxull (tandem)			Tvöfaldir óxlar eru aðliggjandi óxlar, sem hafa samverkandi áhrif niður í neðra burðarlag.
Þrefaldur óxull (tridem)			Þrefaldir óxlar hafa áhrif dýpra í þversniðið.

Tafla 1. Öxulgerðir öxulrófs.

eru yfirleitt vel viðráðanlegar og má laga með einfaldri viðgerð.

Þegar neðar dregur í vegsniðinu hverfa niðurbrotsáhrif léttara ökutækja og hrönnunin ræðst af álagspunga og álagsfleti þungra ökutækja. Skemmdir í burðarlögum eru að jafnaði mun erfiðari viðureignar, því viðgerð á þeim kallar á að endurbyggja þarf allt vegsniðið, sem er mun kostnaðarsamara. Þess vegna er álag þungaflutninga greint sérstaklega þegar álag á vegsnið er kannað.

Í þungaflutningum er álaginu dreift á fleiri hjólabarða og samliggjandi öxla sem minnkar punktálag í efstu burðarlögum. Þegar neðar dregur í þversniðið, koma hins vegar samverkandi áhrif álagsflatanna fram. Í efra burðarlagi gætir áhrifa tvöfalda hjólabúnaðs og í neðra burðarlaginu fara áhrif tvöfalda öxla og þrefaldrá öxla að verða ráðandi. Nákvæm afstaða hjólabarða hefur þannig mikil áhrif á hvernig niðurbrot vegsniðsins verður, því er hún lykilmáttur í úrvinnslu öxulrófs.

Í töflu 1 eru helstu öxulgerðir sem teknar eru inn í öxulróf skilgreindar.

Í aflfræðigreininu þversniðs er sérhver öxulflokkur skoðaður sérstaklega. Það er gert með öxulrófi, sem sýnir þyngdarreifingu innan hvers flokks og gefur þannig betri nálgun á niðurbrotsvirkni neðar í vegsniðið. Aðrir þættir

eins og veðurfar eru einnig teknir með, sem gerir aðgengi að mælingum sem sýna breytingu þungaumferðar eftir árstíma þeim mun mikilvægari (Erlingsson, 2010a) (Erlingsson, 2010b).

Umfjöllun um niðurstöður

Í þessu verkefni hefur nú í fyrsta sinn verið byggt öxulróf fyrir íslenskt umferðarmynstur. Þar með er komið öflugt tæki sem nota má við aflfræðilega hönnun íslenskra vega, og getur bætt hönnun vegsniða. Niðurstöður hafa verið settar fram á töfluformi, og má því nota skýrsluna beint við aflfræðilega greiningu.

Þegar öxulrófið er skoðað m.t.t. flokka sést greinilega hvernig mismunandi öxulflokkar eru að hafa áhrif á mismunandi dýpi. Til dæmis eru rútur (flokkur 12) að gefa mesta þyngdarálag á staka öxla, meðan flutningavagnar (flokkur 10 og flokkur 11) standa fyrir meginþorra álags tvíöxla og þríöxla hafa því mest áhrif dýpst í vegsniðinu.

Þegar árstíðarsveifla öxulrófsins var skoðuð kom í ljós að þótt að meiri umferð væri yfir sumarmánuðina, þá er umferðin í janúar-mars oft töluverð. Fyrir staka öxla sést greinileg fækkun í þyngstu öxlunum allan vetrartímamann.

Frekari vinna

Mjög áhugavert framhald af þessari vinnu væri að nota niðurstöðurnar við hönnun vegsniðs og kanna hversu vel núverandi vegsnið sem Vegagerðin notar henta miðað við aflfræðilega greiningu.

Þar sem öxulrófið er sundurliðað á þungaflökka verður hægt að yfirfæra niðurstöðurnar hvert sem er á landið þar sem umferðarmynstur er þekkt. Þetta væri dæmigert hægt við aðra umferðargreina en einnig á stöðum þar sem umferðarmynstur hefur verið greint með sjónmælingu.

Sundurgreining öxulrófsins eftir árstíðum, gerir einnig kleift að meta hvernig þungaálag breytist, m.t.t. þungatakmörkana á vetrartíma. Þetta gerir kleift að tengja betur saman veðurgögn, hitatölur og frostþíðuverkanir við raunverulegt staðbundið þungaálag. ■

Sjá skýrsluna í heild á vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/



Unnið við nýtt hringtorg á Biskupstungnabraut (35) við Minni-Borg 15. ágúst 2012. Verktaki: Ræktunarsamband Flóa og Skeiða.



Svaðbælisá undir Eyjafjöllum hefur valdið vandræðum þar sem framburðurinn úr Eyjafjallajökli hefur hlaðist upp í farvegi. Nýgerður farvegur veldur meiri straumpunga og minna set sest í brúaropinun.

Rannsóknarverkefni Vegagerðarinnar Áhrif Borgarfjarðarbrúar á lífríki og kornastærð í Borgarfjarðarfjörum

Skýrsla maí 2011, útdráttur, sjá í heild: www.vegagerdin.is
Landbúnaðarháskóli Íslands, BS ritgerð
Höfundur: Hranfildur Tryggvadóttir
Leiðbeinandi: Gísli Már Gíslason

Lýsing á verkefni

Um er að ræða BS ritgerð unna við Landbúnaðarháskóla Íslands vegna verkefnis „Fjörulíf í Borgarfirði“. Um er að ræða endurtekningu á úttekt sem gerð var á áhrifum þverunarinnar árið 1973 áður en brú var byggð. Markmið var að kanna breytingar í fjörulífi og kornastærðardreifingu. Meðal niðurstaðna er að lífríki hefur breyst með tilkomu brúar, bæði neðan og ofan hennar. Tegundafjölbreytileiki í firðinum er minni og margar hafrænar tegundir eru horfnar þó lítilsháttar sé komið af landrænum tegundum. Af kornastærðarmælingum má merkja að meiri sandur er í fjörum ofan brúar en áður og hann berst ekki jafn langt niður fyrir brú. Ferskvatn helst lengur ofan við brú og þrenging vegna brúar hindrar sjávarföll upp fjörðinn.

Inngangur

Viðfangsefni þessarar úttektar er fjörulíf í Borgarfirði með það að markmiði að rannsaka áhrif þverunar Borgarfjarðar með Borgarfjarðarbrú á kornastærð og lífríki fjörunnar. Rannsókn þessi er endurtekning á rannsókn sem gerð var árið 1973 af Gísla Má Gíslasyni sem liður í undirbúningi að lagningu vegar og brúarsmiði yfir Borgarfjörð. Markmið þeirrar rannsóknar var að afla upplýsinga um vistkerfi fjörunnar, meta gildi þeirra og spá fyrir um afleiðingar vegaframkvæmdanna (Gísli Már Gíslason, 1973).

Rannsóknir á fjörulífi eru einna helst tengdar undirbúningi að mannvirkjagerð, oftast veglagningu. Úttektir á vistkerfum

í fjörum í nágrenni Borgarfjarðar hafa m.a. verið gerðar í Brynjudalsvogi í Hvalfirði (Gísli Már Gíslason, 1974) og í Grunnafirði í Borgarfirði (Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson, 2008) til að leggja mat á áhrif vegaframkvæmda á lífríki. Umhverfissvöktun með endurteknum úttektum eftir framkvæmdir hefur hins vegar verið sjaldgæfari á Íslandi. Þó átti viðamikil umhverfissvöktun sér stað í Gilsfirði þar sem gerðar voru rannsóknir fyrir þverun fjarðarinnar, eftir að framkvæmdum lauk og svo aftur fimm til sex árum síðar til að meta langtímaáhrif þverunar fjarða á lífríkið allt. (Agnar Ingólfsson 1976, Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989, Agnar Ingólfsson 1990). Í þriðju úttektinni kemur fram að breytingar á lífríki í fjöru og á botni hafa einkum átt sér stað innan vegar, en lítilsháttar breytingar hafa átt sér stað utan vegar (Agnar Ingólfsson, 2005). Við rannsókn á fjörulífi í Borgarfirði er gerður samanburður á kornastærðardreifingu, tegundasamsetningu og tegundafjölbreytni lífvera ásamt þéttleika einstakra tegunda og lífþyngd. Leitast er við að svara því hvaða breytingar hafi átt sér stað á þessum þáttum með tilkomu brúarinnar og rennslisþrenginga árið 1981 í ljósi þess að komin eru 30 ár frá framkvæmdinni og jafnvægi ætti að ríkja við nýjar aðstæður. Hér er einungis fjallað um dýralíf í fjörum í Borgarfjarðarfjörum, ekki er fjallað um eða lagt mat á aðra þætti lífríkisins eins og þörungagróður.

Um byggingu Borgarfjarðarbrúar

Þegar byggð tók að vaxa í Borgarnesi á síðari hluta 19. aldar var bærinn samgöngumiðstöð fyrir Vestur- og Norðurland og þangað voru reglulegar áætluunarferðir með fólk og varning. Ferðamannastraumur jókst verulega um bæinn eftir hafnarumbætur árið 1930 og allt til ársins 1940, þegar vegur var lagður fyrir Hvalfjörð. Endalok fólksflutninga sjóleiðina í Borgarnes voru árið 1966 en vöruflutningar voru áfram stundaðir sjóleiðina. Með tilkomu Borgarfjarðarbrúar

breyttust allar samgöngur á svæðinu, þessi mikla samgöngubót landleiðarinnar olli því að allir sjóflutningar lögðust af. Eftir byggingu brúarinnar jókst mjög sandburður að höfninni og út fjörðinn sem gerði allar siglingar erfiðari viðfangs. Árið 1975 hófst undirbúningur að gerð brúarinnar og 13. september 1981 var brúin vígð. Brúin er 520 metra löng og er önnur lengsta brú landsins á eftir Skeiðarárbrú.

Áhrif brúarinnar á lífríki

Brúin breytti fleiri þáttum en umferð manna um landið. Ár í Borgarfirði hafa löngum verið miklar lax- og silungsveiðiár og við undirbúning að lagningu brúarinnar var mikilvægi þess að raska sem minnst gönguleiðum þessara fiska ítrekað. Til að loka ekki mikilvægum gönguleiðum laxa var t.a.m. ákveðið að brúa dýpsta ál Hvítár og því er brúin 520 m löng. Talið var að slík brú myndi valda minnstri truflun á rennsli árinna og sjávarföllum. Hins vegar var ál sem lá norðanmegin lokað með vegfyllingu Borgarnesmegin við brúna, ál sem áður var mikilvæg gönguleið laxa upp með landinu (Innanríkisráðuneyti, 1994).

Með lokun álsins var ljóst að gönguleiðir laxa breyttust og laxinn breytti göngumynstri sínu þótt ekki þyki sannað að það breyti miklu um heildargöngur laxa í Hvítá eða að Borgarfjarðarbrú hafi afgerðandi áhrif á laxveiði á svæðinu (Innanríkisráðuneyti, 1994).

Efni og aðferðir

Aðferðir sem notaðar voru í þessari rannsókn byggja að mestu leyti á þeim aðferðum sem notaðar voru í fyrri rannsókn á Borgarfjarðarfjörum (Gísli Már Gíslason, 1973) til að gera samanburð sem raunhæfastan

Staðsetning

Víðfangsefni rannsóknarinnar eru Borgarfjarðarfjörur, allt frá Straumeyri upp að Kistuhöfða sunnan megin, og norður með firðinum og niður fyrir brú allt að Englendingavík. Kort sem lagt var til grundvallar er handteiknað kort sem birtist í fyrri skýrslu (Gísli Már Gíslason, 1973). Leitast var við að fara á sömu stöðvar og áður eins og þær voru staðsettar á fyrrgreindu korti, en nú voru teknir GPS punktar til að auðvelda slíka rannsókn ef hún verður endurtekin. Sýnataka fór fram á 30 stöðvum á 20 stöðum í fjörum Borgarfjarðar. Borgarfjarðarfjörum er skipt upp í fjögur svæði á grundvelli fyrri rannsókna; svæði I er svæði neðan við brú, efst í fjörum sunnanmegin og samanstendur af tveimur stöðvum. Svæði II er svæði neðan brúar, norðan og sunnanmegin. Svæði III nær frá Borgarfjarðarbrú inn að Kistuhöfða að sunnanverðu og frá Bóndhólsvík og niður að brú að norðanverðu. Svæði IV er innsti hluti Borgarfjarðar norðan og sunnanmegin. Skipting fjardarins í svæði og staðsetning einstakra stöðva er sýnd á mynd í skýrslunni.

Sýnataka

Tvö sýni voru tekin á hverri stöð og einn metri mældur á milli sýnatökustaða í stefnu fjörunnar. Notaðir voru járnrammar 20x20 cm og 10 cm háir, þeir sömu og notaðir voru í fyrri rannsókn. Þeim var stungið niður í fjöruna og grafið niður á 15 cm dýpi og sýnum safnað í ílát. Fjörusýnin síðar skoluð gegnum sigti með möskvastærð 1 mm og dýrin tínd úr. Dýrin voru svæfð í veikri alkahólblöndu og geymd í 70% alkahólblöndu til greiningar síðar. Kornastærðarsýni voru tekin á hverri stöð. Tekin voru 5x5x10 cm sýni mitt á milli dýrasýnanna, sýnin geymd ílát til frekari greiningar síðar. Á þessum stað voru teknir GPS punktar til að kortleggja rannsóknarsvæðið. Sýnataka fór fram á stórstraumsfjöru og nálægt háflóði dagana 15. og 16. júlí, 12., 13. og 15.



Hringvegur (1) í Jökuldal. Ný brú á Ystu-Rjúkandi. Verktaki: Ylur ehf. Unnið að niðurbroti eldri brúar 16. ágúst 2012. Vængur nýju brúarinnar er hálfbyggður þar sem eldri brúin var fyrir. Mynd: Ásrún Rudolfsdóttir (samsett í PhotoShop, VAI)

ágúst, og dagana 23.-27. ágúst. Veður var bjart og stillt alla sýnatökudagana utan 15. ágúst en þá var rok og rigning. Sýnataka í fyrri rannsókn fór fram í maí og tók tvo daga.

Úrvinnsla

Dýrin voru greind til tegunda eða ættar í víðsjá á rannsóknarstofu Landbúnaðarháskóla Íslands á Hvanneyri. Þau dýr sem þurftu greiningu sérfræðinga voru greind á rannsóknarstofum Háskóla Íslands við Aragötu og í Öskju. Til greiningar var notast við handbækur (Agnar Ingólfsson, Hrefna Sigurjónsdóttir, Karl Gunnarsson og Eggert Pétursson, 1986 og Ingimar Óskarsson, 1982), greiningarlykil yfir stórkrabba (Agnar Ingólfsson, 1978), og burstaorma (Arnþór Garðarsson, óbirt gögn).

Umræður

Fjörur skiptast í flokka eftir búsvæðagerðum þeirra. Megineinkenni árósa er að selta er lægri en selta sjávar, og minnkar eftir því sem innar dregur í árósum. Tegundum í árósum fækkar eftir því sem innar dregur og seltan er minni. (Agnar Ingólfsson, 1990). Lífverur í árósum hafa aðlagast sveiflukenndum aðstæðum; selta sveiflast með sjávarföllum og árstíðum og munur er á seltu á stór og smá streymi. Hitastig er og sveiflukenndara í árósum, framburður er mikill og straumar geta valdið miklum sveiflum í aðstæðum. Árósar eru oft skjólsælir, súrefnisríkir og fæðuríkir. (Agnar Ingólfsson, 1975) Einkennistegundir árósa eru burstaormurinn *N. diversicolor* og fjöruflærnar *Gammarus zaddachi* og *Pseudalibrotus littoralis* (Agnar Ingólfsson, 1975 og 1990).

Dýralíf í Borgarfjarðarfjörum ber merki dýralífs í árósi. Innst á svæðinu er dýralíf mjög fábrotið og tegundum fjölgar þegar utar í fjörðinn dregur. Einkennistegund er burstaormurinn *Nereis diversicolor* og flokka má svæði II og III sem skeraleirur sem eru algengar í árósum þar sem mikils ferskvatns gætur. Nokkuð víðáttumiklar skeraleirur eru t.a.m. í Grunnafirði þar sem eru þær eru mest áberandi innanlega í firðinum þar sem ár koma út í fjörðinn. (Porleifur Eiríksson o.fl., 2008). Gögn frá Veiðimálastofnun sýna mikinn mun á seltu neðan við Borgarfjarðarbrú þar sem nánast fullri sjávarseltu er náð á háflóði og hins vegar við Ferjukot við Hvítá þar sem seltu gætur varla (Sigurður Már Einarsson, tölvupóstur 4. Apríl 2011; gögn úr seltumælum neðan við Borgarfjarðarbrú og við Ferjukot í Hvítá. Óbirt gögn). Má því ætla að seltustig sé sveiflukennt og að ofarlega í Borgarfirði sé seltustig mjög lágt.

Tegundasamsetning hefur breyst frá fyrri rannsókn. Færri hafrænar tegundir finnast og einkennistegundin *N. diversicolor* er orðin nær algerlega ríkjandi á þeim svæðum þar sem líf finnst. Marflær hafa alveg horfið af innsta svæði fjardarins og þær finnast í minna mæli á öðrum svæðum fjörunnar. Nú finnast fleiri landrænar tegundir sem bendir til að ferskvatnsáhrif séu enn meiri í firðinum en áður. Þetta eru tegundir sem lifa í ferskvatni en ná stundum ofan í sjó þar sem selta er lág t.d. í árósum eða lónum (Agnar Ingólfsson, 1975). Þegar heildartölur fyrir allar stöðvar eru skoðaðar kemur í ljós

að meðalfjöldi dýra á m² er rúmlega 60% meiri árið 2010 en árið 1973.

Nokkrar stöðvar skera sig úr með mikinn þéttleika *N. diversicolor* á einstökum stöðvum, allt stöðvar norðan megin fjardar á svæði II, þ.e. neðan við brú. Stöðvarnar sem um ræðir eru 2, 3B, 20 og 3C en á síðastnefndu stöðinni mældist mestur fjöldi einstaklinga á m². Í fyrri rannsókn var mesti þéttleiki á stöð 4C sem er innan við núverandi brú. Mjög marktækur munur (P<0,001) mælist nú á svæðum II og III sem ekki var tilfellið í fyrri rannsókn, bæði á fjölda og þyngd sem bendir til að brúin hafi breytt miklu varðandi búsvæði í firðinum. Ein stöð á svæði III sker sig úr með mikinn fjölda *N. diversicolor*, stöð 12.

Lífvana stöðvar eru helmingi fleiri nú en áður og þyngd mælist ekki á rúmlega helmingi fleiri stöðvum. Heildarlífþyngd í fjörum Borgarfjarðar er rúmlega helmingi minni en í fyrri rannsókn og mun jafnari dreifing á fjölda og þyngd lífvera var milli stöðva og milli svæða II og III. Skerðing búsvæða hefur þannig valdið því að skeraleirurnar eru víðáttuminni og lífþyngd þeirra er mun minni.

Þegar lífríki einstakra svæða eru borin saman kemur í ljós að breytingar hafa orðið á nær öllum svæðunum.

Svæði I er malarfjörur sunnan við fjörð, neðan við brú. Þar fannst knattmor (Collembola: Sminthuridae) í litlu magni. Ekki er hægt að álykta að það sé þarna vegna breytinga í fjöruhlíf, líklegur er að það hafi borist í sýni með vindi eða

við skolun sýnis. Í fyrri rannsókn fundust á þessu svæði 7 tegundir hafrænna fjörulífvera sem sem þola minnkun á seltu. Meðalkornastærð hefur aukist á svæðinu og grófar sandfjörur hafa þróast í finar malarfjörur. Kræklingur var einkennandi á svæðinu í fyrri rannsókn og hans búsvæði eru almennt í sandfjörum en ekki í malarfjörum. Líklegt má teljast að eftir byggingu brúarinnar nái framburður sands ekki þetta langt niður fyrir brú og því er fjörubædurinn orðinn grófari og þar ekki lengur ákjósanleg búsvæði.

Á svæði II fundust tæplega þrisvar sinnum færri tegundir í nýju rannsókninni en þeirri eldri, meðalfjöldi tegunda á stöð meira en helmingi minni og nú reynast tvær stöðvar alveg lífvana. Meðalfjöldi einstaklinga á m² er hins vegar meira en helmingi meiri í nýju rannsókninni og mestur fjöldi einstaklinga á stöð er einnig meira en helmingi meiri en í fyrri rannsókn. Fjöldi *N. diversicolor* er nærri fjórfalt meiri en í fyrri rannsókn og telur nú 99% af heildarfjölda en aðrar tegundir finnast varla. Lífþyngd var um þrisvar sinnum meiri í fyrri rannsókn og hluti *N. diversicolor* af heildarþyngd hefur aukist fimmtánfalt milli rannsókna. Hafrænni tegundir eru horfnar af svæðinu og þær tegundir sem finnast eru eingöngu tegundir sem eru sérhæfðar til að lifa í árósum. Þá eru komin svæði innan svæðisins þar sem fjörulíf hefur þurrkast út. Því má álykta að svæði II sem áður hafði á að skipa nokkru af hafrænum tegundum hafi þróast í þá átt að þar eru nú sambærilegar aðstæður og voru áður innan í firðinum. Líklega gæti áhrifa ferskvatns meira og lengra út fjörðinn en áður. Fjöldi tegunda eða hópa á svæði III hefur fjölgað lítillega milli rannsókna. *N. diversicolor* er mest áberandi tegundin í báðum

rannsóknum, en tíðni hans hefur þó minnkað. Meðalfjöldi á m² var nokkru minni nú en áður en meðalfjöldi tegunda á stöð hefur minnkað um tæpan helming. Minna fannst af marflóm en áður, í flestum tilfellum var um að ræða mjög fá dýr og því lítil þéttleiki.

Lífþyngd var nærri helmingi meiri í nýrri rannsókn og skiptir þar miklu að bogkrabbi sem kom í sýni vegur 19% af heildarþyngd. *N. diversicolor* vegur 81% af heildarþyngd en ef bogkrabbinn er tekin út úr útreikningum þá vegur *N. diversicolor* 99,7% af heildarþyngd. Bogkrabbi leitar upp helst upp í fjörur á sumrin (Agnar Ingólfsson, 1975) sem skýrir að öllum líkindum komu hans í sýni í þessari rannsókn en ekki í þeirri fyrri þegar sýnataka fór fram í maí.

Hlutdeild *N. diversicolor* hefur aukist enn frekar eða úr 83% í 95% af heildarfjölda. Tegundafjölbreytni er minni en áður og hafrænar tegundir finnast í minna mæli. Líkt og á svæði II þá hefur allt fjörulíf horfið á vissum svæðum en einstaka svæði eru með áberandi mikinn þéttleika.

Svæði IV er nánast snautt af lífi og er tegundafjölbreytileikinn svipaður milli rannsókna. Í fyrri rannsókn voru nafngreindar tvær tegundir marflóa en nú fundust landrænni hópar sem ekki voru greindir til tegunda. Ánar (*Oligochaeta*) voru í miklum fjölda á einni stöð (9) og ráða miklu um þann meðalfjölda á m² sem nú mælist. Þeir, ásamt þráðormum og rykmýslirfum, lifa alla jafnan í ferskvatni en geta hafst við á svæði þar sem selta er lítil. Þetta gæti bent til að seltustig hafi lækkað við brúargerðina, enda heldur brúin við ferskvatn úr Hvítá og hindrar innrennsli sjávar inn í fjörðinn innan brúar.

Þessar niðurstöður eru í samræmi við þróun við Gilsfjörð, þar sem áhrif fimm til sex árum eftir þverun fjarðar voru m.a. þau að smá dýr (*Foraminifera*, *Ostracoda* og *Acarina*) voru algengari eftir þverun en fyrir þverun. (Agnar Ingólfsson, 2005). Kornastærð í fjörum Borgarfjarðar hefur breyst frá árinu 1973. Meðalkornastærð hefur aukist milli rannsókna og Kí-kvaðrat próf gefur til kynna mjög marktækan mun á kornastærð á öllum svæðum. Með brúarsmíðinni þrengdi að rennsli um Borgarfjörð og því er hægara rennsli út úr firðinum. Við það fellur meira af efni innan við brúna og er það sennileg skýring á því að meiri sandur er nú í fjörum en fyrir brúargerð, þegar sandurinn skolaðist lengra út. Kornastærð er breytilegri innan svæða en áður var og nú eru malarfjörur innan við brú þar sem áður voru siltfjörur.

Niðurstöður útboða

Borgarfjarðarbraut (50),

vegagerð um Reykjadalásá 12-021

Tilboð opnuð 21. ágúst 2012. Ný- og endurlögn á 2,2 km kafla Borgarfjarðarbrautar (50) og Hálsasveitarveggar (518) við Reykjadalásá. Helstu magnbólur eru:

Fylling	26.000 m ³
Fláafleygar	5.100 m ³
Skeringar	2.400 m ³
Ræsalögn	102 m
Neðra burðarlag	9.900 m ³
Efra burðarlag	3.900 m ³
Tvöföld klæðing	17.000 m ²
Fláar/rás	24.200 m ²

Verkinu skal að fullu lokið 15. júlí 2013.

nr.	Bjóðandi	Tilboð (kr.)	Hlutfall (%)	Frávík (þús.kr.)
7	Hálsafell ehf., Reykjavík	84.303.000	115,6	30.950
---	Áætlaður verktakakostnaður	72.900.000	100,0	19.547
6	Mjöllnir vörubílstjóraráfélag, Selfossi	60.315.100	82,7	6.962
5	Fjörður ehf., Skagafirði	57.815.000	79,3	4.462
4	Verktakafélagið Glaumur ehf.	57.784.200	79,3	4.431
3	Þjótandi ehf., Hellu	56.841.900	78,0	3.489
2	Þróttur ehf., Akranesi	56.333.400	77,3	2.980
1	Borgarverk ehf., Borgarnesi	53.353.000	73,2	0

Vaðlaheiðargöng, eftirlit 11-055

Tilboð opnuð 14. ágúst 2012. Eftirlit með gerð Vaðlaheiðarganga milli Eyjafjarðar og Fnjóskadals. Jarðgöngin verða um 7,2 km löng í bergi og er breidd þeirra 9,5 m í veghæð. Heildarlengd vegskála er um 320 m. Verkið nær ennfremur til lagningar um 4,1 km af nýjum vegum. Eftirlitið nær einnig til stýrikerfis, fjarskiptakerfis, hraðamyndavéla og gjaldtökukerfis ganganna. Val bjóðanda fer fram á grundvelli hæfnisvals og verðs og ber bjóðanda að leggja fram tilboð sitt í tveimur hlutum, þ.e. upplýsingar um hæfni bjóðanda og verðtilboð.

nr.	Bjóðandi	Tilboð (kr.)	Hlutfall (%)	Frávík (þús.kr.)
---	Áætlaður verktakakostnaður	420.000.000	100,0	-3.065
1	Geotek ehf. og Efla hf., Reykjavík	423.065.000	100,7	0
	Einkunn í hæfnimati: 86			

Uppsöfnun sands innan við brú gæti skýrt aukinn fjölda lífvana stöðva á svæðum II og III. Breytingar á rennsli árinna og framburði efna valda einnig breytingum neðan við brú þar sem sandurinn gengur ekki lengur jafn langt út og áður.

Við túlkun þessara niðurstæðna ber að hafa fyrirvara á að sýnataka tók lengri tíma en í fyrri rannsókn sem gerð var á tveimur dögum að vori til og árið 1973 var möskvastærð sigta sem sýni voru síuð gegnum stærri (1,5 mm). Gera má ráð fyrir að sýnatökustaðir séu ekki nákvæmlega þeir sömu. Þá var aðferð við kornastærðargreininguna önnur eins áður var nefnt sem gæti skekkt niðurstöður kornastærðardreifingar að einhverju leyti. Þá ber að hafa í huga náttúrulegan breytileika í árfarvegum og að ekki var hugað að veðurfarsþáttum eins og lofthita.

Ályktanir

Þverun Borgarfjarðar hefur leitt til minni tegundafjölbreytni í fjörulífi bæði ofan og neðan við brú og breytingum

á kornastærð. Almennt er minni tegundafjölbreytileiki í firðinum, margar hafrænar tegundir eru horfnar en lítills háttar innkoma landrænna tegunda. Þéttleiki er minni en hlutdeild einkennistegundarinnar *N. diversicolor* er meiri. Fleiri stöðvar eru alveg lífvana og kornastærðin er grófari á öllum svæðum, þ.e. meiri sandur er í fjörum ofan við brú en áður og sandur berst ekki lengur jafn langt niður fyrir brú. Heildarlífþyngd hefur minnkað um helming. Ferskvatnsáhrif eru meiri í firðinum og hann því orðinn minna ísaltur en áður.

Til að meta frekari áhrif af þverun Borgarfjarðar með Borgarfjarðarbrú á vistkerfi væri þarft að gera úttektir á fleiri þáttum lífríkis eins og þörungagróðri, fuglalífi og göngum laxfiska upp fjörðinn. Þá væri fróðlegt að taka botnsýni til að skoða lífríki á botni fjarðarinnar. ■

Sjá skýrsluna í heild á vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/



Hreinn Haraldsson vegamálastjóri skodar upplýsingaskiltin við Múlakvísl.

Upplýsingaskilti við Múlakvísl

sagt frá því afreki að byggja brú á sjö dögum

Áður birt á vegagerdin.is 17.08.2012

Upplýsingaskilti um flóðið í Múlakvísl í júlí 2011 og hvernig brú var byggð á sjö dögum var sett upp við ána fyrir í sumar. Vegfarendur eru hvattir til að koma við og kynna sér hvað á skiltunum stendur og líta í leiðinni yfir farveg hamfaranna.

Skiltin lýsa flóðinu, sagt er frá Kötlu og viðbúnaði vegna goss. Þá er því lýst hvernig brúavinnuflokkar Vegagerðarinnar

og aðrir starfsmenn unnu það afrek að byggja 156 m langa bráðabirgðabrá yfir jökulfljótið á sléttum sjö dögum.

Farið er yfir hvernig fólk og bílar voru ferjað yfir ána meðan á smíðinni stóð. Einnig er gömlu og nýju brúnni líst. Jökulhlaupum er lýst og einnig því varnargarðakerfi sem upp er sett til að hafa taumhald á jökulfljótinu.

Texti er á íslensku og ensku.

Upplýsingaskiltin eru staðsett í hlíð við hlið árinna þannig að það sést vel yfir bráðabirgðabrána, hlaupfarveginn og hvar ný brú verður byggð. ■

Yfirlit yfir útboðsverk

Þessi listi er stöðugt til endurskoðunar og geta dagsetningar og annað breyst fyrirvaralaust. Það eru auglýsingar útboða sem gefa endanlegar upplýsingar. Fremst í lista er númer útboðs í númerakerfi framkvæmdaedeildar. Rautt númer = nýtt á lista

Fyrirhuguð útboð	Auglýst:	Opnað:
	dagur, mánuður, ár	
12-026 Styrkingar og endurbætur á Norðvestursvæði, festun	2012	
12-030 Norðausturvegur (85), Bunguflói - Vopnafjörður, endurútboð	2012	
Auglýst útboð	Auglýst:	Opnað:
12-044 Efnisvinnsla við Svínhaga í Rangárþingi ytra	27.08.12	11.09.12
12-031 Álfanesvegur (415), Hafnarfjarðarvegur - Bessastaðavegur	07.08.12	18.09.12
Útboð á samningaborði	Auglýst:	Opnað:
12-021 Borgarfjarðarbraut (50), vegagerð um Reykjadalssá	30.07.12	21.08.12
12-042 Mjóafjarðarferja 2012-2015	30.07.12	21.08.12
11-055 Vaðlaheiðargöng, eftirlit	25.06.12	08.08.12
12-019 Styrkingar og endurbætur á Suðurfjarðarvegi (96) við Breiðdalsvík	16.07.12	31.07.12
12-042 Ræsi í Dýrlæki á Mýrdalssandi	16.07.12	31.07.12
11-018 Vaðlaheiðargöng	28.03.11	11.10.11
Samningum lokið	Opnað:	Samið:
12-012 Hringvegur (1), hringtorg við Gaulverjabæjarveg Ræktunarsamband Flóa og Skeiða kt. 410693-2169	10.07.12	10.08.12
11-048 Strandavegur (643), Djúpvvegur - Geirmundarstaðavegur Borgarverk ehf. kt. 540667-0279	19.06.12	07.08.12
11-054 Vaðlaheiðargöng, stálbitar fyrir bráðabirgðabru Stálgæði ehf., kt. 460605-0910	27.09.11	02.08.12
11-042 Vaðlaheiðargöng bráðabirgðabru fyrir vinnuumferð G. Hjálmarsson hf. kt. 630196-3619	13.09.11	03.08.12

Auglýsingar útboða

Efnisvinnsla við Svínhaga

í Rangárþingi ytra 12-044

Vegagerðin óskar eftir tilboðum í efnisvinnslu burðarlaga við Svínhaga í Rangárþingi ytra.

Helstu magntölur eru:

Efra burðarlag 6.500 m³

Neðra burðarlag 11.000 m³

Verkinu skal að fullu lokið eigi síðar en 31. desember 2012.

Útboðsgögn verða seld hjá Vegagerðinni Breiðumýri 2 á Selfossi og Borgartúni 7 í Reykjavík (móttaka) frá og með mánudeginum 27. ágúst 2012. Verð útboðsgagna er 2.000 kr.

Skila skal tilboðum á sömu stöðum fyrir kl. 14:00 þriðjudaginn 11. september 2012 og verða þau opnuð þar kl. 14:15 þann dag.

Niðurstöður útboða

Mjóafjarðarferja 2012 - 2015 12-043

Tilboð opnuð 21. ágúst 2012. Siglingar með fólk og vörur á milli Mjóafjarðar og Neskaupstaðar árin 2012-2015. Þjónustan er veitt yfir vetrarmánuðina eða tímabilið frá 1. október til og með 31. maí.

nr.	Bjóðandi	Tilboð (kr.)	Hlutfall (%)	Frávik (þús.kr.)
2	Jóhann Egilsson, Mjóafirði	35.743.050	113,5	7.645
---	Áætlaður verktakakostnaður	31.500.000	100,0	3.402
1	Exetra ehf, Breiðdalsvík	28.098.000	89,2	0

Nýtt hringtorg á Biskupstungnabraut (35) við Reykholt í lokafrágangi 15. ágúst 2012. Verktaki: Ræktunarsamband Flóa og Skeiða.

