

Nýtingarmöguleikar ígulkerja í Skagafirði og Húnaflóa

Soffía Magnúsdóttir, Halldór Gunnar Ólafsson og Bjarni Jónsson

BioPol ehf Sjávarlíftæknisetur, Skagaströnd

Lokaskýrsla til Vaxtarsamnings Norðurlands vestra



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit.....	2
Mynda,- og töfluskrá	3
1.0 Inngangur	6
1.1 Skollakoppur	6
1.2 Hrognagæði	7
1.3 Veiði	8
1.4 Veiðarfæri.....	9
2.0 Efni og aðferðir	11
2.1 Staðsetningar	12
2.2 Veiðar	13
3.0 Niðurstöður	14
3.1. Veiði.....	14
3.2. Afli með fyllingu yfir 10%.....	29
3.3. Skipting ígulkera með yfir 10% fyllingu eftir svæðum.....	31
3.4. Nýtilegur afli.....	41
3.5. Litir.....	43
4.0 Umræða og ályktanir	48
5.0 Heimildaskrá.....	50
Viðauki	52

Myndaskrá

Mynd 1. Þverskorið ígulker þannig að kynkirtlar sjást.

Mynd 2. Beitigildra fyrir ígulker

Mynd 3. (a-c) Veiðisvæði ígulkerja við Hvammstanga, Skagaströnd og Sauðárkrók

Mynd 5. Fjöldi ígulkerja eftir dýpi, á Hvammstanga, Sauðárkróki og Skagaströnd.

Mynd 6. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Hvammstanga.

Mynd 7. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Skagaströnd.

Mynd 8. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Sauðárkrók.

Mynd 9. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Hvammstanga (a-f).

Mynd 10. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Sauðárkrók (a-d).

Mynd 11. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Skagaströnd (a-d).

Mynd 12. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Hvammstanga.

Mynd 13. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Sauðárkrók.

Mynd 14. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Skagaströnd.

Mynd 15a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga óháð dýpi.

Mynd 15b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 4 faðmar.

Mynd 15c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 8 faðmar.

Mynd 15d. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 15 faðmar.

Mynd 16a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók óháð dýpi.

Mynd 16b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók, dýpi 4 faðmar.

Mynd 16c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók, dýpi 8 faðmar.

Mynd 17a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagaströnd óháð dýpi.

Mynd 17b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagaströnd, dýpi 4 faðmar.

Mynd 17c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagaströnd, dýpi 8 faðmar.

Töfluskrá

Tafla 1. Tímasetning veiðiferða á Hvammstanga, Sauðárkrók og Skagaströnd.

Tafla 2. Veidd ígulker við Hvammstanga eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

Tafla 3. Veidd ígulker við Skagaströnd eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

Tafla 4. Veidd ígulker við Sauðárkrók eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

1.0 Inngangur

1.1 Skollakoppur

Skollakoppur er fimmgeislótt ígulkerategund. Hann er skrápdýr og er náskyldur krossfiskum, sæbjúgum og sæliljum. Hann er með stoðgrind úr kalki, þakinn broddum og hefur fimm tvöfaldar raðir sogfóta. Skollakoppurinn finnst víðsvegar við landið og hefur fundist á dýpi frá 0 til 30 metrum en einstaka dýr hafa fundist á allt að 300 metra dýpi. Skollakoppur virðist halda mikið til á hörðum, sendnum eða grýttum botni (Johnson, 2013). Hann virðist einnig halda til í meiri þéttleika við grynningar. Þar sem dýrin nærast að miklu leiti á þara helst þéttleiki þeirra mikið í hendur við framboð slíkrar fæðu (Silversten, 1995).

Neðst á dýrinu er munnur og fimm sterkar tennur. Ígulker eru álitin alætur en áberandi í mataræði þeirra er þari, aðrir hryggleysingar og dýrahræ (Sivertsen, 2008). Munnsvæði ígulkersins nefnist lukt Aristótelesar. Líffærabygging ígulkeranna er nokkuð einföld og meltingavegur liggur frá munni að endaparmi á baki þeirra. Kynkirtlar eru ofarlega á innanverðri skelinni og eru fimmgeislóttir eins og skelin sjálf (Sólmundur, 1991).

Kynkirtlar ígulkeranna er eini hluti dýrsins sem nýttur er til manneldis. Þeir sjást þegar dýrið er opnað og litaafbrigði þeirra eru þó nokkur. Þeir geta verið heiðlitir eins í ígulkerinu á



mynd 1. eða grálitir eða jafnvel karrýlitaðir (Ólöf, 1995). Ígulker eru sérkynja en kynin eru þó mjög lík. Sá munur er á kynjunum að kvendýr eru með stærra kynop sem er staðsett á baki dýrsins, og þegar líður að hrygningu má greina svil í kynkirtlum karldýra með berum augum. Á öðrum stigum er svil ekki greinanlegt en kyngreining getur farið fram með smásjá að undanfarinni

smásjáarlitun og verkun sýna úr kynkirtlum. Til að áætla aldur ígulker er gjarnan gengið út frá því að stoðgrindin vaxi um 1 cm í þvermál á hverju ári þangað til hún nær 8 cm þvermáli. Þannig ætti að vera hægt að nota stærð skeljar til að áætla aldur einstaklinga og aldursdreifingu innan stofnsins (Sólmundur, 1991).

1.2 Hrognagæði

Gæði hrognanna og stærð er breytileg á milli kynja og árstíða og fara einnig eftir fæðuframboði (Taylor, 2004). Kynkirtlarnir samanstanda af kynfrumum og forðanæringu. Hrognagæði eru talin mest þegar forðanæring er mikil miðað við fjölda kynfruma (Siikavuopio&Labansen, 2009). Dýrin koma umfram forðanæringu fyrir í þar til gerðum frumum (*phagocytes*) og á meðan forðasöfnun stendur yfir eykst stærð kynkirtlanna og hlutfall þeirra af heildarþyngd dýrsins verður meiri. Þegar kynkirtlar hafa tekið út nægan þroska verður hrygning og hrognum eða svilum er hleypt út um kynop og frjóvgun verður þegar þessar frumur mætast í sjónum (Sólmundur, 1991). Ígulker hrygna yfrleitt þegar þau hafa náð stærð frá 2,5-3,8 cm (Johnson, 2013). Stærð og gæði kynkirtlanna eru breytileg eftir árstímum vegna hrygningar og ef nýta á ígulker er mikilvægt að þekkja og skilja þær árlegu sveiflur sem verða í hrognagæðum og hrognafyllingu. Myndun kynkirtla og hrygning fer fram í fimm stigum og þekking á þessu ferli er mikilvæg þegar nýta á ígulker til vinnslu. Stigum hrygningar er skipt í eftirfarandi fimm stig.

Stig 1: Á þessu stigi er hlutfall vatns í kynkirtlum um 80%. Stærð kynkirtlanna er í lágmarki og annað hvort er hrygning nýafstaðin eða ígulkerið hefur ekki náð kynþroska. Á þessu stigi eru kynkirtlar hjá vel haldnu ígulkeri um 5-10% af heildarþunga þess.

Stig 2: Annað stig er vaxtarstig og þarna er öll umfram orka ígulkersins sem ekki er notuð í vöxt notuð í þroska kynkirtla. Kynfrumur eru byrjaðar að myndast en eru illgreinanlegar með berum augum. Við enda þessa stigs er vatnsinnihald kynkirtla í lágmarki og bragð þeirra með besta móti. Undir lok þessa stigs og við upphaf næsta stigs eru hrognagæði mest þar sem vatnsinnihald er í lágmarki og litamismunur og bragðmunur er enginn á milli kynjanna.

Stig 3: Á þriðja stigi er stærð kynkirtlanna í hámarki. Á þessu stigi er hægt að kyngreina dýrin með berum augum því egg og sæði hafa myndast.

Stig 4: Á fjórða stigi er hlutfall kynkirtla af heildarlífþyngd dýrsins mest eða um 15-25%. Hrognagæði hafa dvínað frá því á stigi þrjú þar sem svil hafa hvítnað og vatnsinnihald kynkirtla fer vaxandi.

Stig 5: Fimmta stig er hrygningin sjálf. Þá minnka kynkirtlar ört. Talið era ð sjávarhiti, þörungablómi og fleiri þættir hafi áhrif á tíma hrygningar. Einnig koma hrogn eða svil ígulker af stað hrygningu hjá öðrum ígulkerum í nágrenninu (Sólmundur, 1991).

Mikilvægt er að þekkja þetta ferli á væntanlegum veiðistað. Þegar svil og egg byrja að myndast (seinni hluti stigs 3) eru ígulkerin ekki lengur úrvalsafurð. Rétt fyrir hrygningu (stig 4), á meðan á hrygningu varir (stig 5) og þegar hrygning hefur nýlega gengið yfir (stig 1) eru gæði kynkirtanna lökust (Sólmundur, 1991). Gjarnan er miðað við að hætta veiðum u.þ.b mánuði fyrir hrygningu (Siikavuopio & Labansen, 2009). Hrognin eru of gisin og laus í sér stuttu áður en hrygningin fer fram til að vera söluvara (Ólöf, 1995). Samkvæmt gömlu viðtali sem tekið var við fyrrum ígulkeraveiðimenn var aðal veiðitíminn hérlandis frá síðari hluta ágústmánaðar og þangað til snemma í apríl. Þegar afli er veiddur seint á haustin eða snemma á vorin er kröfum markaðar helst mætt. Þá er fyllingin gjarnan mest og hrognagæði með besta móti (Halldór, 2011).

1.3 Veiði

Lítið hefur farið fyrir veiði á skollakoppi hérlandis á síðustu árum, nema þá helst í Breiðafirði. Sú hefur þó ekki alltaf verið raunin, en á árunum 1993-1996 var ígulkeraveiði stunduð af kappi við strendur landsins. Þegar mest lét fór aflinn upp í 1500 tonn. Það var árið 1994. Á þeim árum sem mest fór fyrir veiðum var ígulkeramarkaður enginn hérlandis og afurðir voru fluttar úr landi. Stærsti markaður heims fyrir ígulkerahrogn er í Japan og sá næst stærsti í Frakklandi. Það var japanski markaðurinn sem tók við megninu af ígulkerum sem veiddust hér. Það var því þungur skellur þegar markaðir í Japan hrundu árið 1997. Á næstu árum eftir hrunið, árin 1997-2003, drógust ígulkeraveiðar mikið saman. Eðlilega hafði markaðshrunið mikið þar um að segja en mikill ágangur á veiðasvæði og ómarkviss nýting þeirra leiddi einnig til rénnar í afla. Veiði hófst svo að nýju árið 2004 og fór úr 40 tonnum upp í 146 tonn árið 2010 (Hafrannsóknarstofnun Íslands, 2011). Á árunum 2004-2011 sveiflaðist verð á ígulkerahrognum á Japansmarkaði frá 76-108 USD á kíóið. Á Íslandi voru lengi vel engar reglur varðandi ígulkeraveiðar og engin takmörk á afla. Allar forkröfur fyrir fyrir veiðar var löglegur bátur og veiðileyfi. Árið 1994 voru loks settar nýjustu reglur varðandi ígulkeraveiðar og segir að veiðimenn skuli ekki veiða meira en 1600 tonn á ári (Halldór, 2011). Þegar nýta á ígulkerastofna verður ávalt að gera það með mikilli varúð þar sem lítið er vitað um afkastagetu þeirra. Veiðasvæðin eru lítil og auðvelt er að ofnýta þau. (Hafrannsóknarstofnun Íslands, 2011). Ígulkerastofnar virðast halda til á litlum svæðum og hvert svæði er mögulega óháð hvoru öðru þegar kemur að beit og stofnstærð. Þar getur myndast stöðugt ástand á tvo vegu; þari og

afræningar eru í miklum meirihluta og ígulker eru fá eða ígulker eru allsráðandi og þarinn hefur allur verið étinn (Steneck, 2004). Skynsamleg nýting gæti gæti komið á jafnvægi á milli þessara öfga og haldið stöðugu ástandi á milli ígulker og þara

Kröfur markaða þegar kemur að gæðum ígulkerahrogn eru miklar og staðall er hár. Gul og appelsínugul hrogn eru flokkuð í fyrsta og annan verðflokk, en aðrir litir falla í þriðja verðflokk (Ólöf, 1995). Litur hrognanna markast að einhverju leiti af fæðu en það er þó ekki algilt. Það er einnig vitað að litur kynkirtlanna fer mikið eftir aldri og jafnvel kynþroska. Heiðir, skærir litir eru algengari meðal yngri ígulker auk þess sem hrognafylling meðal yngri ígulker er meiri (Sólmundur, 1991). Stór og þar af leiðandi gömul ígulker eru gjarnarn með minni fyllingu og lélegri hrognagæði en þau smærri. Auk þess er mikilvægt að þéttleiki kynkirtla sé réttur ef afurðin á að fara í fyrsta verðflokk á markaði. Vatnsmikil hrogn sem eru laus í sér þykja ekki eftirsótt neysluvara (Ólöf, 1995).

1.4 Veiðarfæri

Margs konar aðferðir hafa verið notaðar við ígulkeraveiðar og er að ýmsu að huga. En algengustu aðferðirnar eru plógur, kafarar og ýmsar gerðir beitugildru. Hver þessara aðferða hefur sína kosti og galla. Plógurinn er til að mynda auðveldur í notkunn en helstu gallarnir eru að hann á til að festast í botni, skemma undirlendi og brjóta eða laska afla sem í kjölfarið fellur í verði (Halldór, 2011). Þeir geta valdið raski á botni sem hefur neikvæð áhrif á dýralíf. Þeir eru



því víða bannaðir við ígulkeraveiðar, þó svo sé ekki hérlandis. Kafararnir geta náð góðum afköstum og hreyfanleiki þeirra er mikill án teljanlegra áhrifa á umhverfið. Þeir eru hins vegar dýrir í notkunn og þeir eru mjög háðir veðri. Í þessari rannsókn var hins vegar notast við beitugildrur eins og á mynd 2. Kosturinn við beitugildrurnar er helst sá að bein áhrif þeirra á umhverfið eru lítil sem engin (Sivertsen, 2008). Gallinn við gildrurnar er hins vegar sá að undirlagið hefur mikil áhrif á virkni gildranna. Ef undirlag er ójafnt gætu gildrur lent á hliðinni eða jafnvel snúið niður. Veiðanleiki ígulkeranna minnkar þá

í kjölfarið.

Ígulker nota efnaskynjun í leit sinni að fæðu og laðast því að beitunni í gildrunum. Fyrri rannsóknir hafa bent til þess að hreyfing ígulkeranna sé meiri eftir því sem þau eru stærri og þau geti farið yfir allt að 5 metra vegalend á dag í leit sinni að æti (Sivertsen, 2008). En þegar ígulkerin verða gömul minnkar hreyfanleiki þeirra aftur svo síður er valið fyrir gömlum og slöppum ígulkerum. Gæði kynkitlanna dvínar með aldrinum svo það er jákvætt að velja fyrir þeim sem eru stór og ung (Sólmundur, 1991). Gallinn er hins vegar sá að svengri ígulker leggja á sig meira ferðalag fyrir fæðu og sækja meira í beituna en vel haldin ígulker í góðu ástandi. Samkvæmt tilraun Siversten, Dale og Siikavuopio (2009) hafa ígulker veidd með þessum hætti gjarnan lægra hrognahlutfall en ígulker sem eru veidd með plóg eða handtýnd af köfurum, þrátt fyrir að aflatölur geti verið svipaðar. Þau ígulker sem valið er fyrir með beitugildrum eru oft stærri þar sem stærri ígulker eru hreyfanlegri en þau sem minni eru. Það getur talist jákvætt í ljósi þess að markaðsstærð ígulker er að lágmarki 4,5-5,5 cm þvermál skeljar. Veiðar á ígulkerum þurfa að vera vel ígrundaðar þar sem veiðimenn eru fljótir að ganga á stofna og aflatölur lækka hratt eftir að veiði er hafin á tilteknu svæði (Sivertsen, 2008). Ef búið er að staðsetja heppileg veiðisvæði getur verið gagnlegt að grisja svæðin áður en veiði hefst af ráði. Þannig er hægt að yngja upp ígulkerastofninn og auka heildarverðmæti aflans (Sólmundur, 1991).

Tilgangur verkefnisins var að gera athugun á ástandi og gæðum ígulkeranna með tilliti til mögulegrar nýtingar á þremur svæðum á Norðurlandi vestra; tveimur stöðum við austanverðan Húnaflóa og svo í Skagafirði. Kannað var ástand ígulkeranna af tegundinni skollakoppur (*strongylocentrotus droebachiensis*) sem er sú tegund sem hefur helst verið nýtt hér við land. Nýtingarmöguleikar þessara staða voru svo bornir saman. Samanburður milli staðanna þriggja var hafður að leiðarljósi og hverjum stað var skipt upp í þrjú minni svæði til að kortleggja miðin enn frekar. Staðsetningar voru valdar í samráði við heimamenn sem stunduðu ígulkeraveiðar á svæðunum. Einnig var stuðst við upplýsingar úr beitukónsverkefni BioPol þar sem tilraunaveiðar fóru fram og ígulker voru skráð sem meðafli. Veiðar fóru auk þess fram á fernskonar dýpi á hverju svæði; 4, 8, 15 og 20 föðmum. Ætlunin var að athuga hvar nýtanleiki skollakopps væri mestur og á hvaða stöðum. Reynt var að varpa ljósi á hvenær á árinu best væri að nýta aflann á hverjum stað og á hvaða dýpi. Sé nýtingartími breytilegur milli staða eða

dýpis, væri hugsanlega hægt að nota þær upplýsingar til að auka afköst í nýtingu tegundarinnar með hliðfæringum veiða eftir ástandi.

Ígulker eru veidd vegna kynkirtlanna og til að afurð geti talist markaðsvara þarf hrognafylling ígulkers að vera meira en 10% af lífþyngd þess og þvermál skeljar þarf að vera yfir 4,5-5,5 cm. Einnig þurfa litir kynkirtlanna að vera réttir til að afurð falli í fyrsta verðflokk. Með þessari rannsókn var reynt að svara eftirfarandi spurningum:

- **Er hægt að nýta skollakopp á Hvammstanga, Skagaströnd eða Sauðárkróki þegar horft er til þvermáls, hrognafyllingar og litar kynkirtla?**
- **Hvaða árstími væri heppilegastur til veiða?**
- **Hefur dýpi áhrif á nýtanleika skollakopps?**

2.0 Efni og aðferðir

Þrjú svæði á norðvesturlandi voru valin til athugunar. Við val á veiðistöðum í Miðfirði og á Skagafirði var stuðst við reynslu sjómann sem höfðu stundað ígulkeraveiðar, og við Skagaströnd voru upplýsingar úr tilraunaverkefni BioPol, þar sem veiðar á beitukóngi fóru fram, notaðar og magn ígulkeranna var skráð sem meðafli. Umrædd svæði voru við austanverðan Húnaflóa fyrir utan Skagaströnd, í Skagafirði fyrir utan Sauðárkrók og í Miðfirði fyrir utan Hvammstanga. Hverjum stað (Hvammstanga, Sauðárkróki og Skagaströnd) var skipt upp í þrjú minni svæði við veiðar (A, B og C) og á hverju svæði voru þrjú dýptarsnið. Á hverju þessara sniða var veitt á þrenns konar dýpi (ýmist 4, 8, 15 og 20 föðmum eða 8, 15 og 20 föðmum). Þetta þýðir að á hverjum stað var veitt í 27 gildirur, níu á hverju svæði og þar af þrjár á hverju dýpi. Uppsetning rannsóknaveiðana og skipulag miðaði að því að reyna að staðla sem mest framkvæmdina svo auðveldara væri að bera saman svæði og átta sig á ýmsum unhverfisbreytum sem máli skipta.

2.1 Staðsetningar

Veiðar fóru fram á þessum svæðum á þremur sniðum og þremur til fjórum dýpum.

Mynd 3a. Hvammstangi:

Á Hvammstanga fóru veiðar fram í Miðfirði. Svæði C og B eru hvort sínu megin við fjörðinn en svæði A er nær fjarðarmynninu.



Mynd 3b. Sauðárkrókur:

Veiði við Sauðárkrók fór fram á þremur svæðum í Skagafirði. Svæði A er við Sauðárkrók og svæði B er við Reykjaströnd og svæði C er við Lundey.



Mynd 3c. Skagaströnd:

Veiði við Skagaströnd fór fram í vestanverðum Húnaflóa. Svæðin sem urðu fyrir valinu liggja undir Skaga. Svæði B er nyrst á Skaga, svæði A er syðst og svæði C er á milli þeirra tveggja.



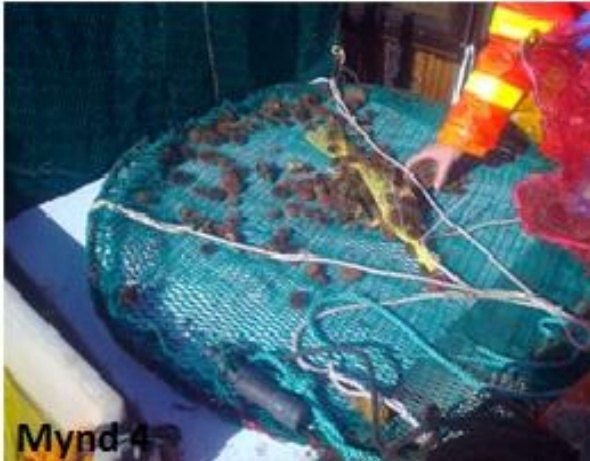
2.2 Veiðar

Rannsóknarveiðar fóru fram frá júní 2012 til júní 2013. Ferðir voru farnar á eftirfarandi dagsetningum:

Tafla 1. Tímasetning veiðiferða á Hvammstanga, Sauðárkrók og Skagatrönd.

Hvammstangi	Sauðárkrókur	Skagatrönd
28/06/2012	6/7/2012	21/06/2012
16/08/2012	19/10/2012	08/10/2012
9/11/2012	22/01/2013	14/2/2013
15/01/2013	10/05/2013	10/6/2013
13/03/2013		
22/05/2013		

Veiðiferðir í Miðfjörð við Hvammstanga voru sex, en veiðiferðir í nágrenni Sauðárkróks og Skagastrandar voru fjórar á hvorn stað. Fleiri ferðir voru farnar á Hvammstanga vegna þess að við fyrstu sýn leit út fyrir að veiði þar gæfi betri raun en veiðar á Skagatrönd og Sauðárkróki og að svæðið verðskuldaði af þeim sökum sérstaka athygli.



Veiðarfæri sem notast var við voru hringgildrur með beitu (sjá mynd 4). Þær eru 1 fermetri í þvermál og fylltar með neti. Síld var brytjuð niður og hálfu kíló komið fyrir í netapoka sem var festur með kaplaböndum á gildruna miðja. Gildrur voru ýmist látnar liggja í einn eða tvo sólahringa. Biðtími fór að einhverju leiti eftir veðri og aðstæðum hverju sinni. Að biðtíma loknum var afli sóttur og færður í land. Því næst

voru ígulkerin vigtuð heil (g), þvermál mælt (cm) og hæðin var mæld (cm). Næst voru þau opnuð og litagreind með litaspjaldi sem má sjá í viðauka, kynkirtlar fjarlægðir og vigtaðir sér (g). Hlutfall kynkirtla af blautþyngd ígulkersins var svo reiknað út með formúlunni:

Hrognahlutfall = hrognabyngd (g) * 100 / blautþyngd (g) (Siikavuopio & Labansen, 2009 og Sivertsen, 2008)

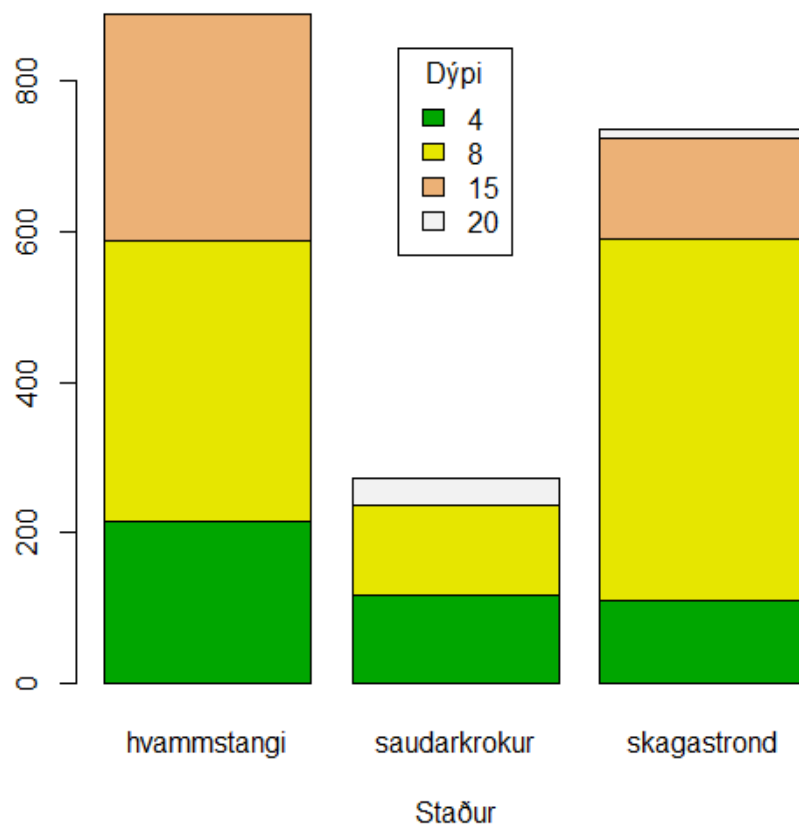
Uppsetning gagna og gerð mynda fór fram í Microsoft excel og R.

3.0 Niðurstöður

3.1. Veiði

Alls veiddust 1908 ígulker. Á Hvammstanga veiddust 889 í 6 ferðum, á Sauðárkróki veiddust 283 ígulker í fjórum ferðum og á Skagatrönd veiddust 736 ígulker í fjórum ferðum. Veitt var á þremur til fjórum dýptarsniðum og skiptingu afla eftir dýpi má sjá á mynd 5.

Fjöldi eftir dýpi (faðmar)



Mynd 5. Fjöldi ígulkerja eftir dýpi, á Hvammstanga, Sauðárkróki og Skagaströnd.

Tafla 2. Veidd ígulker við Hvammstanga eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

Hvammstangi

Dagur 15 (15/1/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	6,95	2,58	4,89	0,6
8	4,36	3,01	4,24	0,51
15	4,8	2,5	3,88	0,63

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	8,39	3,66	5,22	0,34
8	4,06	2,41	4,45	0,98
15	3,08	1,68	4,44	0,8

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðal)	Þvermál SD
4	12,9	NA	5,5	NA
8	6,34	3,15	4,43	1,06

Dagur 72 (13/3/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	10,09	5,12	5,18	0,37
8	3,04	1,84	4,69	0,53
15	4,4	2,19	4,47	0,5

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	10,89	5,22	5,27	0,32
8	4,67	3,28	4,69	0,56
15	3,84	2,27	4,56	0,52

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	9,3	3,44	5,88	0,39
8	6,69	3,39	5,12	0,84

Dagur 142 (22/5/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	12,42	5,77	4,86	0,22
8	3,72	1,1	3,56	0,27
15	5,63	4,07	4,26	0,47

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	13,8	5,13	5,1	0,22
8	5,1	2,59	4,84	0,27
15	3,4	4,33	4,63	0,47

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	13,04	5,73	5,87	0,53
8	8,64	4,42	4,24	1,17

Dagur 180 (28/6/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	8,77	5,09	4,59	0,61
15	7,97	4,66	5,24	0,53

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	7,71	4,32	5,07	0,43
15	6,71	3,07	5,12	0,49

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	12,23	11,5	4,53	2,15
15	9,81	NA	5,01	1,54

Dagur 229 (16/8/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	11,03	3,58	5,52	0,53
8	6,75	3,61	4,47	0,69
15	9,67	5,55	4,45	0,61

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	7,84	2,44	6,19	0,53
8	9,4	2,19	5,52	0,96
15	9,16	3,68	4,72	0,92

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	9,6	2,3	5,43	0,45
8	5,87	3,06	4,56	0,88
15	7,07	5,51	4,91	0,79

Dagur 314 (9/11/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	10,31	4,1	4,75	0,52
8	5,46	1,98	4,28	0,42

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	8,92	2,12	5,17	0,25
8	5,77	2,82	4,69	0,71

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	8,1	NA	6,1	NA
8	9,47	3,01	4,43	1,29

Tafla 3. Veidd ígulker við Skagaströnd eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

Skagaströnd

Dagur 39 (14/2/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	2,73	3,73	5,0	0,42
8	6,82	3,74	3,57	0,64

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	2,73	3,73	5,0	0,42
8	6,82	3,74	3,57	0,64

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	7,2	4,26	4,4	0,93
15	8,25	0,92	2,1	0,42

Dagur 161 (10/6/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Fylling (meðalt)	Þvermál SD
4	3,69	1,65	4,99	0,55
8	6,95	2,26	3,55	0,51

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	4,74	3,36	4,84	0,45
8	2,99	1,48	2,67	0,61

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	3,51	3,44	3,03	0,63

Dagur 173 (21/6/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	8,0	3,22	4,92	0,67
15	7,41	2,98	4,12	0,59
20	4,98	2,64	4,27	1,14

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	3,43	2,15	3,54	0,64
15	4,3	2,79	3,4	0,7

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	3,62	2,4	3,61	0,68
15	6,38	3,55	3,43	0,73

Dagur 282 (8/10/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	2,1	NA	4,81	NA
8	5,15	5,15	4,5	0,66
15	4,54	4,54	4,1	0,53

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	5,56	1,39	5,18	0,43
8	5,21	2,72	3,64	0,68
15	5,22	3,34	3,39	0,5

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	4,37	2,15	3,77	0,64
15	4,34	0,97	3,01	0,6

Tafla 4. Veidd ígulker við Sauðárkrók eftir tímabilum, dýpi og svæðum. Meðalfylling ásamt staðalfrávik (SD) og meðalþvermál ásamt staðalfrávik.

Sauðárkrókur:

Dagur 22 (22/1/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	7,59	2,95	5,17	0,49
8	5,93	3,28	4,08	0,66

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	6,36	3,88	5,49	0,39

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	5,63	2,99	5,23	0,47
8	4,71	3,27	3,87	0,63

Dagur 130 (10/5/2013)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	5,53	3,03	5,73	0,58
8	5,19	4,13	4,6	0,4

Svæði B

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	6,7	3,25	6,2	0,28

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	5,69	3,24	4,85	1,03
8	10,3	5,07	5,6	0,9

Dagur 188 (6/7/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	6,38	2,58	6,03	0,88
20	6,54	2,24	4,97	0,77

Svæði C

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
8	8,75	5,73	4,97	0,88
20	8,1	NA	3,55	NA

Dagur 293 (19/10/2012)

Svæði A

Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	4,05	0,92	4,85	0,06

Svæði B

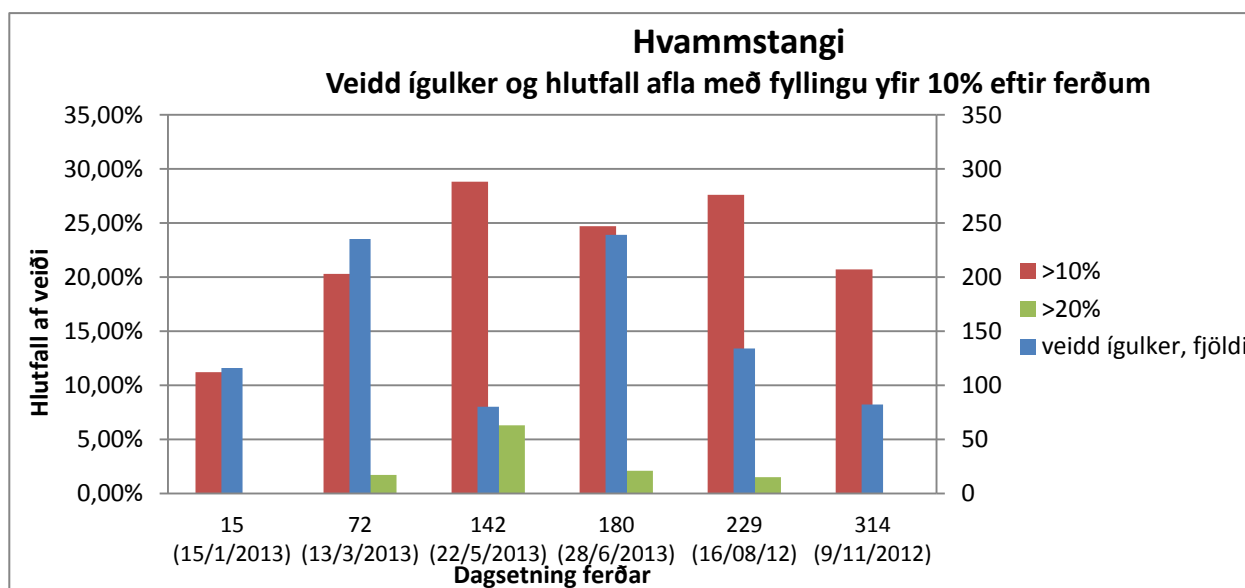
Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	6,8	NA	5,45	NA
8	5,18	2,48	5,89	0,7

Svæði C

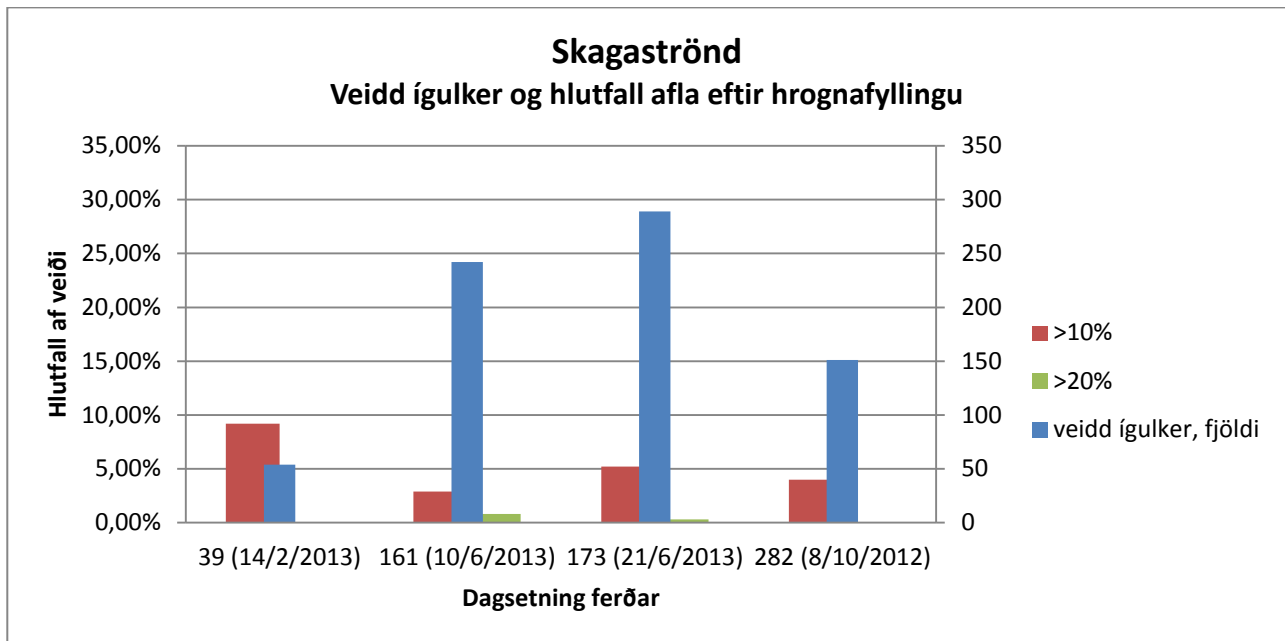
Dýpi	Fylling (meðaltal)	Fylling SD	Þvermál (meðalt)	Þvermál SD
4	6,25	3,86	5,33	0,86
8	5,16	2,55	4,35	0,47

3.2. Afli með fyllingu yfir 10%

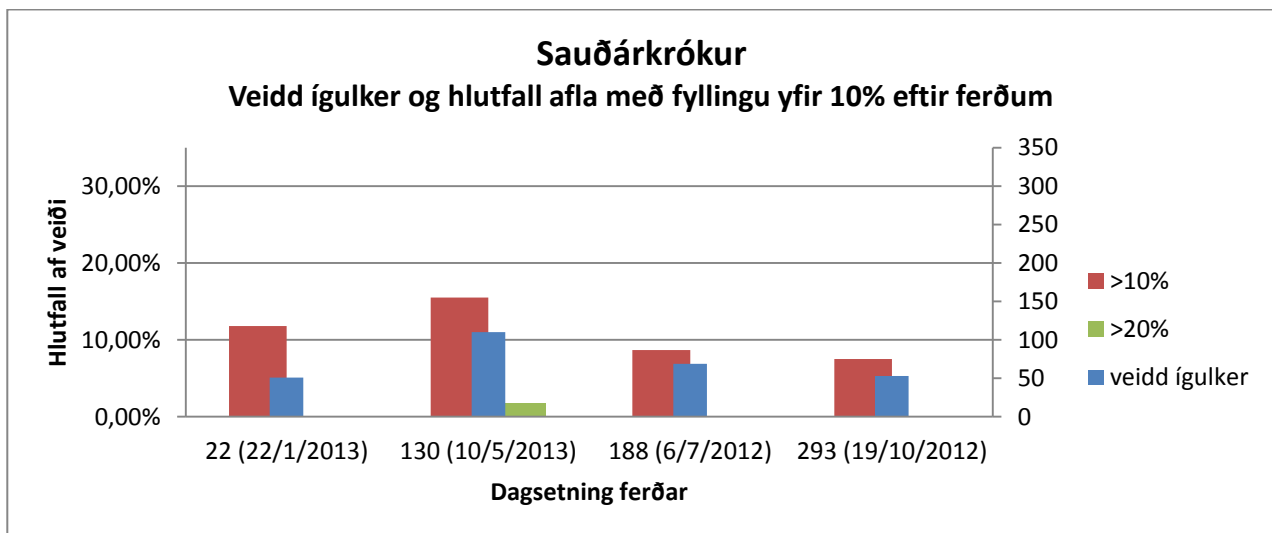
Ef horft er til hverrar ferðar fyrir sig, á öllum veiðistöðum, má sjá fjölda veiddra ígulkera á myndum 6 til 8. Myndirnar sýna líka hversu hátt hlutfall aflans hefur hrognafyllingu yfir 10% og yfir 20%. Fjöldi ígulkera er lesinn af hægri Y-ás og hlutfall afla með tiltekna hrognafyllingu er lesinn af þeim vinstri.



Mynd 6. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Hvammstanga.



Mynd 7. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Skagaströnd.



Mynd 8. Veidd ígulker og hlutfall afla með fyllingu yfir 10% eftir dagsetningu veiðiferða við Sauðárkrók.

Myndir 6 til 8 sýna hlutfall afla með fyllingu yfir 10%, fyllingu yfir 20% og fjölda veiddra ígulkerana eftir ferðum á hverjum stað. Þarna eru öll svæði og dýpi innan staðarins tekin saman og horft á aflann sem heild. Besta raun gaf Hvammstangi. Hlutfall nýtilegs afla var í fimm ferðum af sex yfir 20%. Einnig var fjöldi veiddra ígulkerana oftast talsverður. Ígulker með fyllingu

yfir 20% voru harla fá en þó einhver. Nýtilegur afli reyndist yfir 20% frá mars og fram í nóvember.

Við Skagaströnd var veiði yfirleitt góð en afli með ákjósanlega fyllingu var nánast enginn. Erfitt er að gera sér grein fyrir nokkru mynstri á milli ferða, en afli með rétta fyllingu var hlutfallslega mestur í febrúarmánuði. Það var að sama skapi sú ferð þar sem veiði var lókust sem gæti skekkt niðurstöður. Ígulker með fyllingu yfir 20% voru hverfandi fá við Skagaströnd.

Á Sauðárkróki var veiðin léleg í öllum ferðum og hlutfall afla með ákjósanlega fyllingu fór hvergi yfir 15%. Það lítur út fyrir að fylling nái hámarki í maí mánuði en minnki svo fljótlega eftir það.

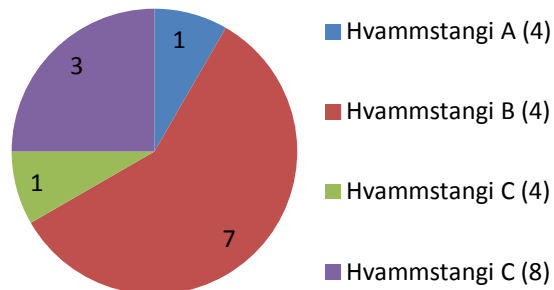
3.3. Skipting ígulker með 10% fyllingu eftir svæðum

Til að átta sig betur á því hvar nýtanleg ígulker er að finna þarf að skipta þeim hluta aflans sem er með fyllingu yfir 10% frekar upp. Á sama tíma þarf að horfa til þess að þvermál skeljar þarf að vera yfir 4,5 cm ef ígulker á að þykja heppilegt fyrir markað. (Töflur með upplýsingum um þvermál má finna í viðauka.) Á myndum 9 til 11 er skoðaða hversu mikill hluti aflans er bæði með þvermál yfir 4,5 cm og hrognafyllingu yfir 10%.

Mynd 9. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Hvammstanga.

Hvammstangi:

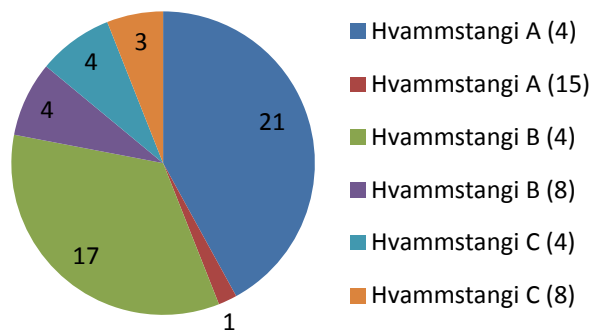
Mynd 9a. Julian day 15 (15/01/2013)



Nægileg fylling: 11,20% (veidd: 116)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 8.6% (10 stk)

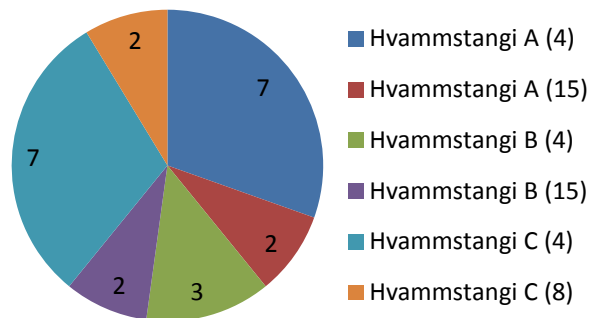
Mynd 9b. Julian day 72 (13/03/2013)



Nægileg fylling: 20,30% (veidd: 235)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 19.6% (46 stk)

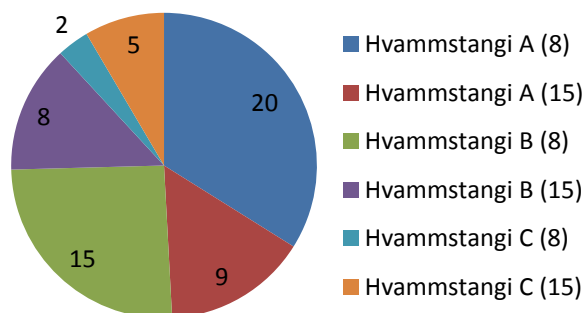
Mynd 9c. Julian day 142 (22/05/2013)



Nægileg fylling: 28,80% (veidd: 80)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 22,5% (18 stk)

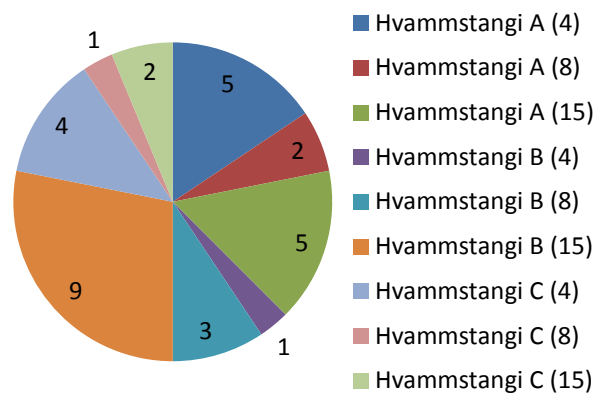
Mynd 9d. Julian day 180 (28/06/2012)



Nægileg fylling: 24,70% (veidd: 239)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 17,2% (41 stk)

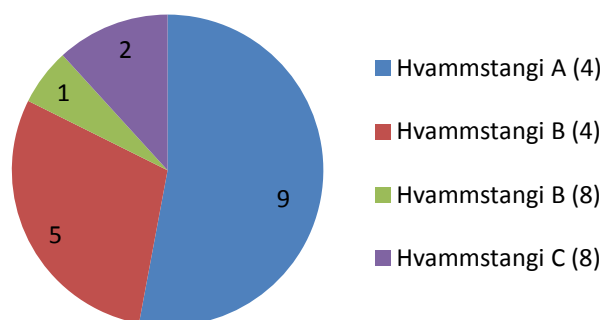
Mynd 9e. Julian day 229 (16/08/2012)



Nægileg fylling: 27,60% (veidd: 134)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 19,4% (26 stk)

Mynd 9f. Julian day 314 (09/11/2012)



Nægileg fylling: 20,70% (veidd: 82)

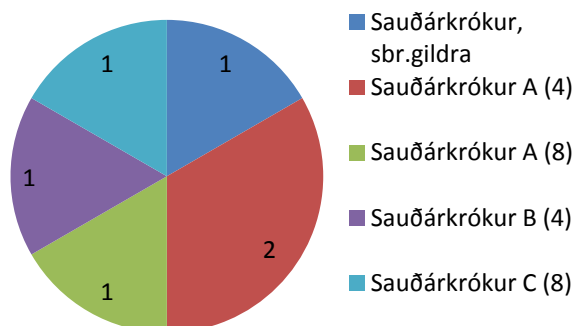
Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 14,6% (12 stk)

Þegar skoðað er sérstaklega frá hvaða svæðum ígulkerin sem eru með fyllingu yfir 10% koma þarf að skoða hverja ferð fyrir sig. Fyrst skal litið til Hvammstanga. Fyrsta ferð Julian ársins var farin 15. Janúar 2013 (mynd 9a). Þar er afli með rétta hrognafyllingu hlutfallslega lítill en mestur var hann á svæði B á dýpi 4. Næst á eftir er svæði A á dýpi 4. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúm 3%. Næsta ferð var farin 13. mars 2013 (mynd 9b). Þar var hlutfalll nægilegrar fyllingar meira en í ferðinni á undan. Mest var af nýtilegum ígulkerum á svæði A á dýpi 4 og fast á eftir fylgdu svæði B á dýpi 4. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúmt 1%. Næst var farin ferð þann 22. maí 2013 (mynd 9c). Hlutfall afla með meira en 10% hrognafyllingu eykst enn á milli ferða en dreifing virðist jafnari á milli svæða en í hinum tveimur ferðunum. Svæði A á dýpi 4 er enn með hæst hlutfall ígulker með lágmarksfyllingu samhliða svæði A á dýpi 15. Næst á eftir fylgir svæði B á dýpi 4. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúm 6%. Samkvæmt Julian ári var næsta ferð 28. júní 2012 (mynd 9d). Svæði A á dýpi 8 var þá með flest ígulker með lágmarksfyllingu en svæði B á dýpi 8 kom strax á eftir. Nýtanleg ígulker fundust á meira dýpi í þeirri ferð en í ferðunum þar á undan. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúm 6%. Næst var farin ferð þann 16. ágúst 2012 (mynd 9e) : Þar voru flest ígulker með lágmarksfyllingu á svæði A á dýpi 4, 8 og 15. Ígulker með rétta fyllingu fundust á flestum svæðum í þessari ferð. Þegar þvermál var skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúm 8%. Lokaferðin var svo farin 9. nóvember 2012 (mynd 9f). Þar var svæði Á á dýpi 4 aftur með flest ígulker með lágmarksfyllingu og svæði B á dýpi 4 næstflest. Þegar þvermál var skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um rúm 6%.

Mynd 10. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Sauðárkrók.

Sauðárkrókur:

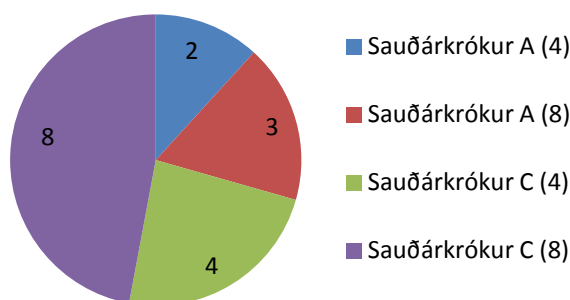
Mynd 10a. Julian day 22 (22/01/2013)



Nægileg fylling: 11,8% (veidd: 51)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 9,8% (5 stk)

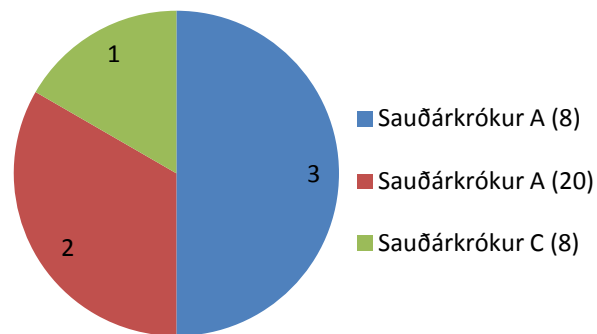
Mynd 10b. Julian day 130 (10/05/2013)



Nægileg fylling: 15,5% (veidd: 110)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 13,6% (15 stk)

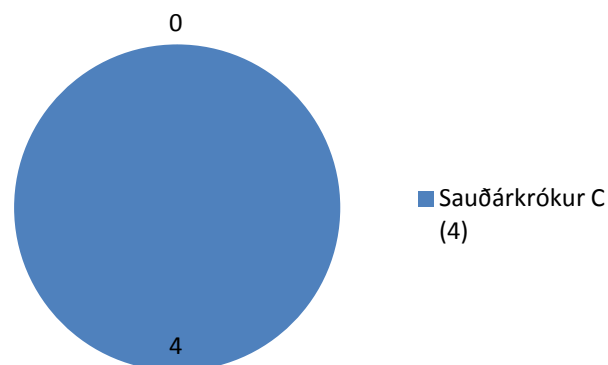
Mynd 10c. Julian day 188 (06/07/2013)



Nægileg fylling: 8,7% (veidd: 69)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 7,2% (5 stk)

Mynd 10d. Julian day 293 (16/08/2012)



Nægileg fylling: 7,4% (veidd: 53)

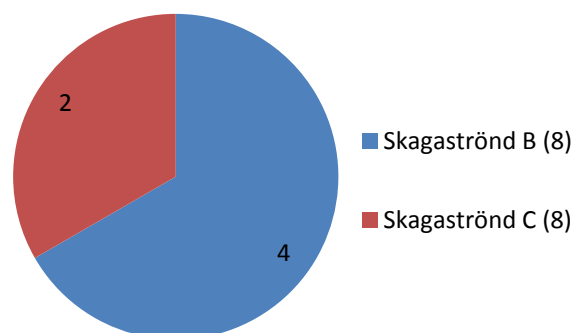
Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 3,7% (2 stk)

Á veiðisvæði við Sauðárkrók var fyrsta ferðin á Julian árinu farin 22. janúar 2013 (mynd 10a). : Einstaka ígulker með lágmarksfyllingu veiddist á svæði A á dýpi 4 og 8, svæði B á dýpi 4 og í samanburðargildru á óþekktu dýpi. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um 2%. Næsta ferð var farin þann 10. maí 2013 (mynd 10b). Flest ígulker með lágmarksfyllingu veiddust á svæði C á dýpi 8 og næst flest á sama svæði á dýpi 4. Þegar þvermál var skoðað samhliða fyllingu lækkaði hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um tæp 2%. Ferðin þar á eftir var farin 6. júlí 2013 (mynd 10c). Helmingur allra ígulkera með lágmarksfyllingu veiddust á svæði A á dýpi 8. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um 1,5%. Lokaferðin var farin 16. ágúst 2012 (mynd 10d). Öll ígulker með lágmarksfyllingu í þessari ferð veiddust á svæði C á dýpi 4. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta umtæp 4%.

Mynd 11. Hlutfall ígulkerja með yfir 10% fyllingu og 4,5 sm í þvermál eftir veiðisvæðum, dýpi og veiðitíma við Skagaströnd.

Skagaströnd:

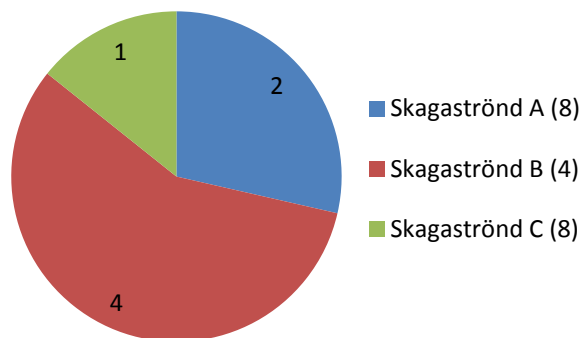
Mynd 11a. Julian day 39 (14/02/2013)



Nægileg fylling: 9,2% (veidd: 54)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 3,7% (2 stk)

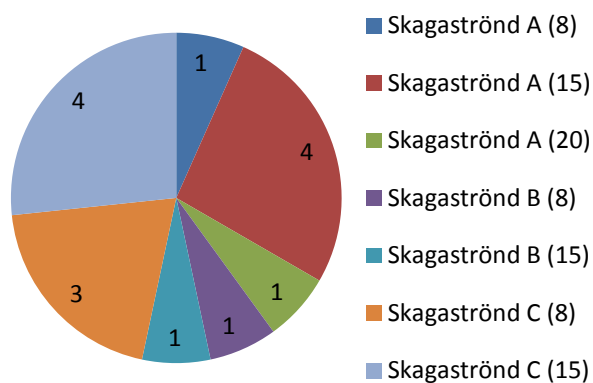
Mynd 11b. Julian day 161 (10/06/2013)



Nægileg fylling: 2,9% (veidd 242)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 1,2% (3 stk)

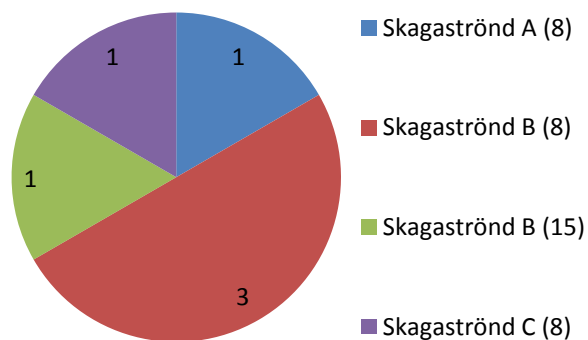
Mynd 11c. Julian day 173 (21/06/2012)



Nægileg fylling: 5,2% (veidd: 289)

Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 0,3% (1 stk)

Mynd 11d. Julian day 282 (8/10/2012)

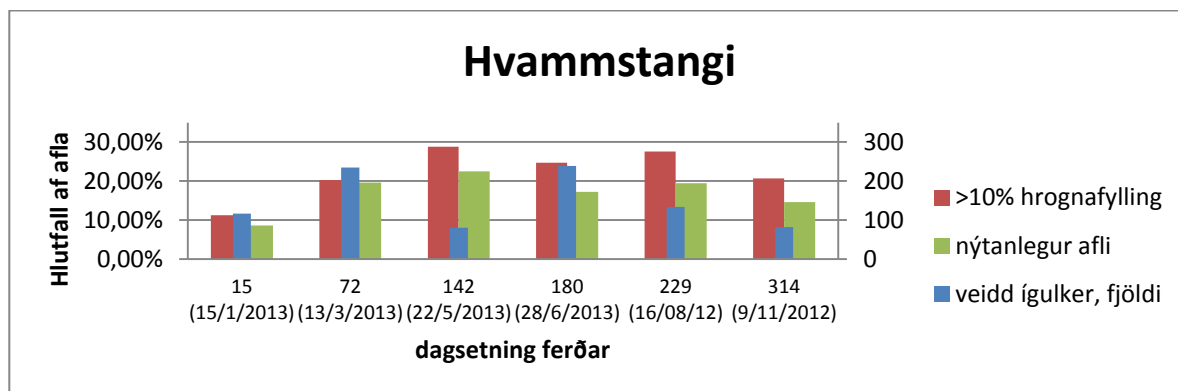


Nægileg fylling: 4,0% (veidd: 151)

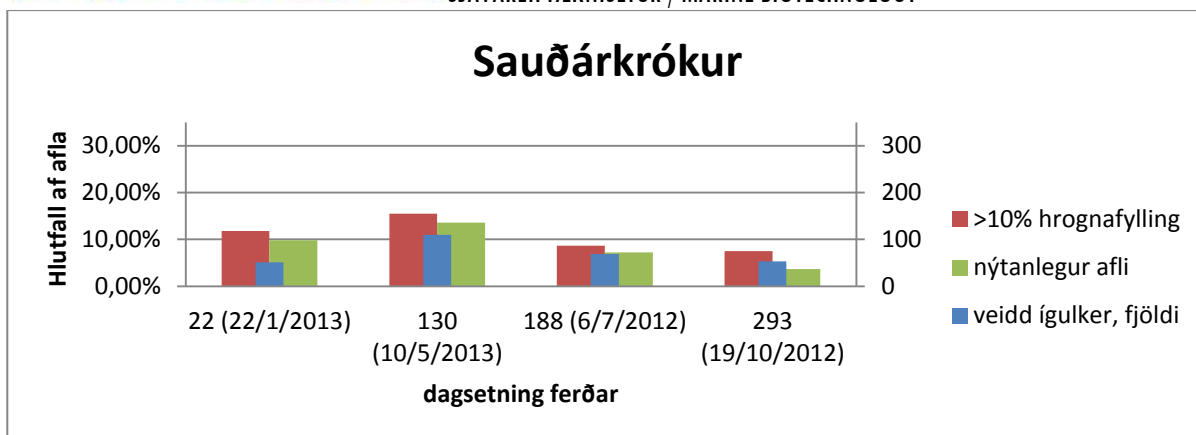
Nægileg fylling og þvermál > 4,5 cm: 0,6% (1 stk)

Á Skagaströnd var fyrsta ferð Julian ársins farin 14. febrúar 2013 (mynd 11a). Ígulker með lágmarksfyllingu veiddust á tveimur svæðum. Það var á dýpi 8 á svæði B og C. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um 5,5%. Næsta ferð var farin 10. júní 2013 (mynd 11b). Örlítill hluti aflans var með lágmarksfyllingu og þar af var helmingurinn á svæði C á dýpi 8. Þegar þvermál er skoðað samhliða fyllingu lækkar hlutfall þess afla sem hægt er a nýta um tæp 2%. Næsta ferð var farin þann 21. júní 2012 (mynd 11c). Aftur var lítill hluti aflans með lágmarksfyllingu. En flest á svæði A á dýpi 15 og svæði C á dýpi 8. Þegar þvermál var skoðað samhliða fyllingu var nýtilegur afli nánast enginn. Lokaferðin á Skagaströnd var farin 8. október 2012 (mynd 11d). Helmingur afla með lágmarksfyllingu veiddist á svæði B á dýpi 8. Þegar þvermál var skoðað samhliða fyllingu var nýtilegur afli nánast enginn.

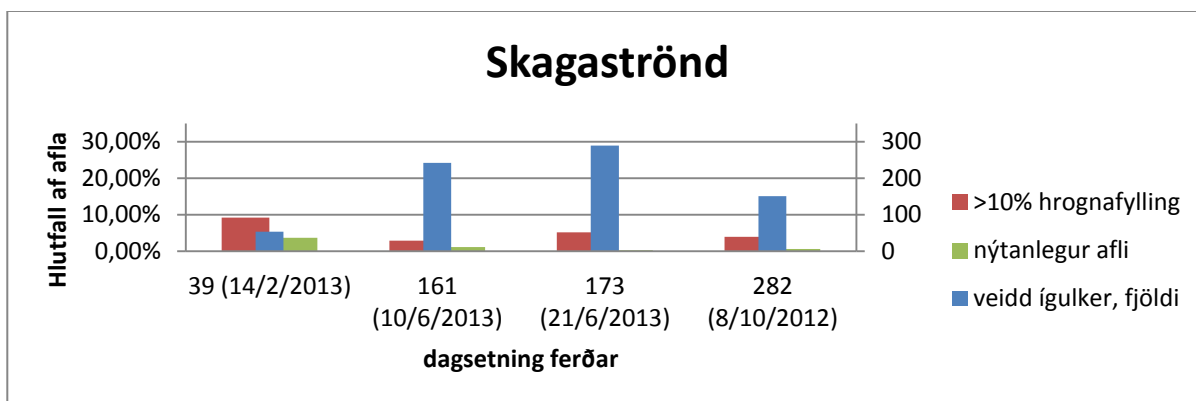
3.4. Nýtilegur afli



Mynd 12. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Hvammstanga.



Mynd 13. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Sauðárkrók.



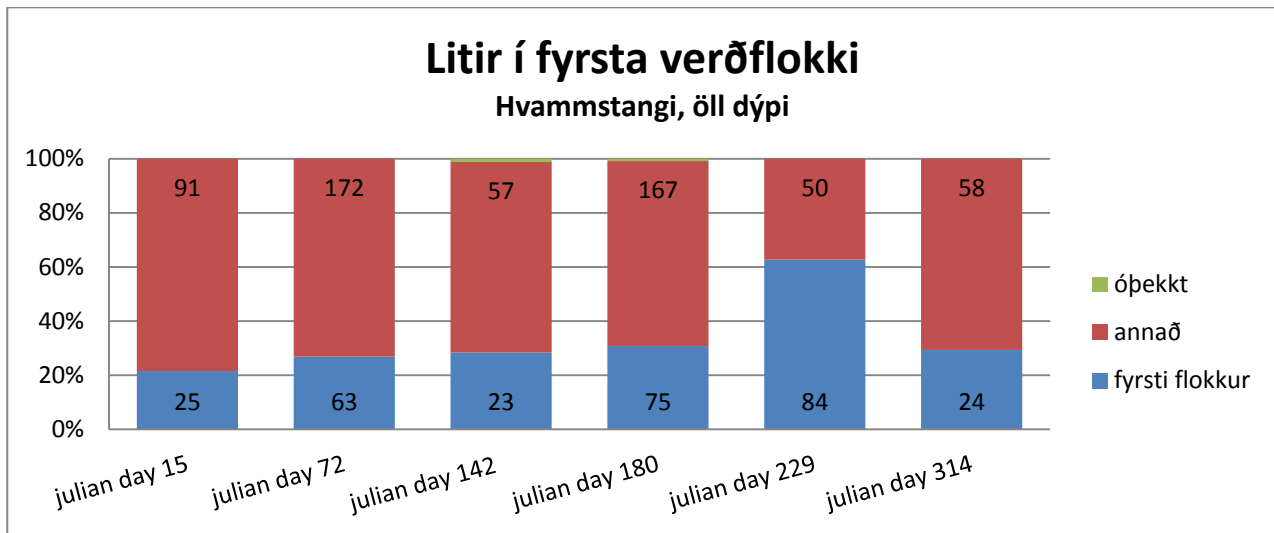
Mynd 14. Hlutfall afla með fyllingu yfir 10% nýtilegs afla m.t.t fyllingar og þvermáls og fjölda veiddra ígulkerja eftir tímabilum við Skagaströnd.

Á mynd 12. má sjá að Hlutfall nýtilegs afla á Hvammstanga helst í hendur við hlutfall afla með hrognafyllingu yfir 10%. Nýtanlegur afli var mestur frá degi 72 (miður mars) og þangað til á degi 229 (miður ágúst). Mynd 13 sýnir að Hlutfall nýtilegs afla á Sauðárkróki lækkar þegar horft er til bæði fyllingar og þvermáls. Hæst fór hlutfall nýtilegs afla í tæp 15% á degi 130 (miður maí). Á mynd 14 sést að hlutfall nýtilegs afla við Skagaströnd náði hvergi 5% af heildar afla. Hlutfallsleg rýnun í afla ef horft er til þvermáls er mest á Skagaströnd. Ef eingöngu er litið til fyllingar er hlutfall nýtilegs afla talsvert herra en stærð þvermáls virðist mjög takmarkandi við Skagaströnd.

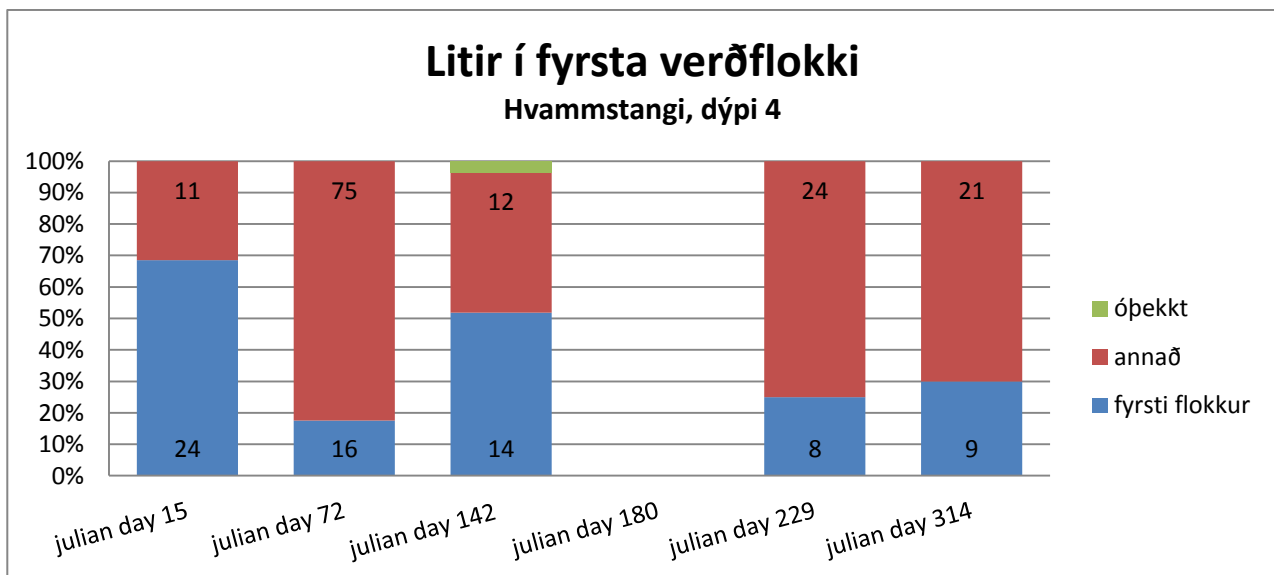
3.5. Litir

Litir skiptast í verðflokka. Fyrsti verðflokkur er gulur, ljósgulur, appelsínugulur og ljós appelsínugulur.

Litir á Hvammstanga:



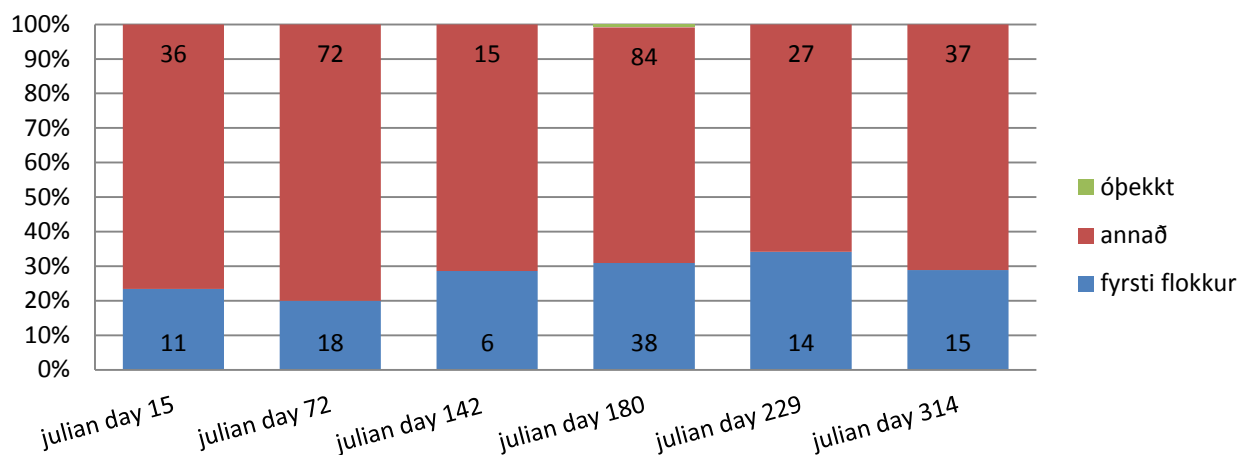
Mynd 15a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga óháð dýpi.



Mynd 15b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 4 faðmar.

Litir í fyrsta verðflokki

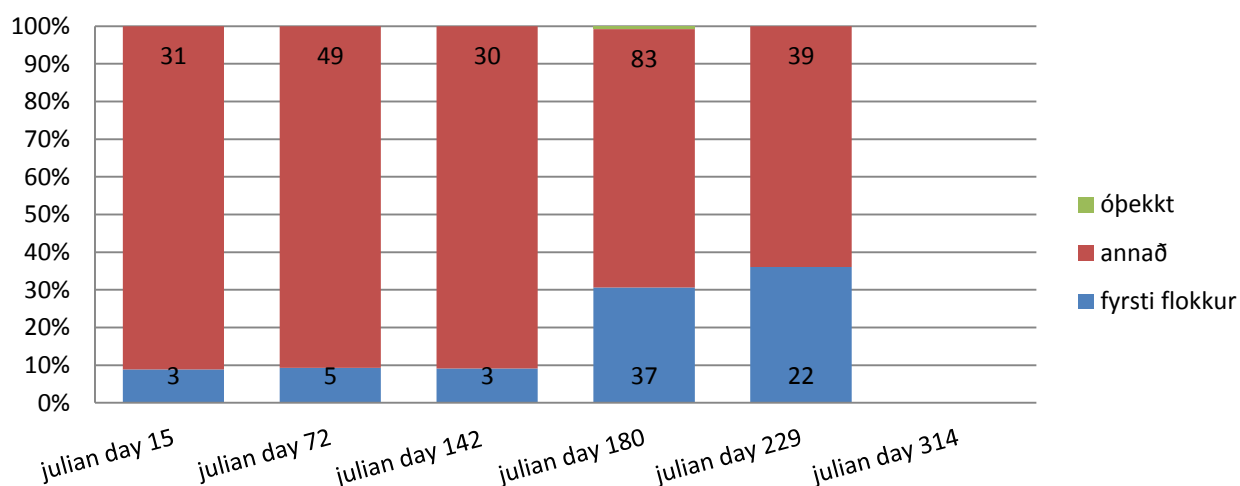
Hvammstangi, dýpi 8



Mynd 15c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 8 faðmar.

Litir í fyrsta verðflokki

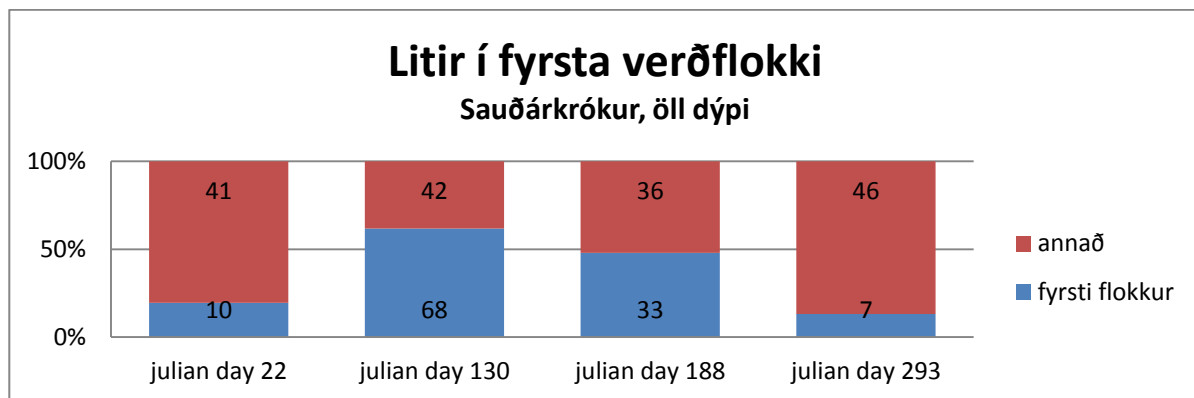
Hvammstangi, dýpi 15



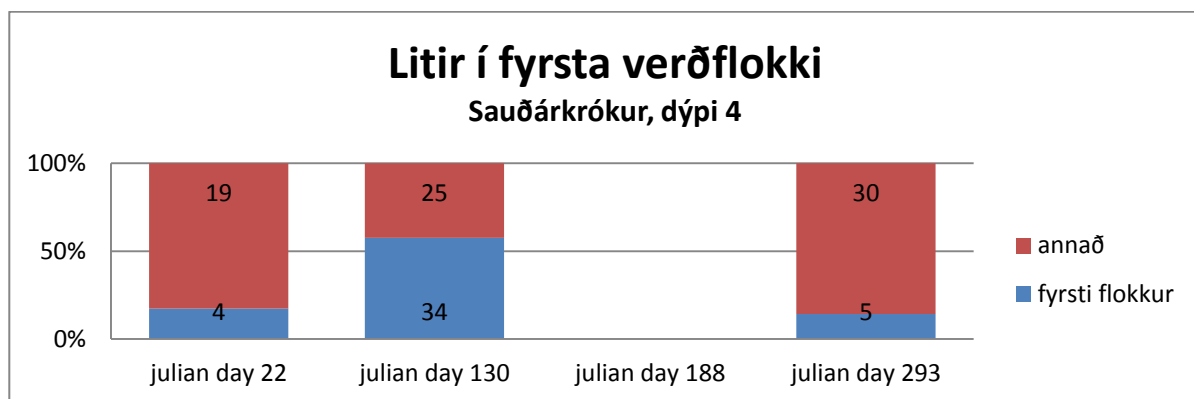
Mynd 15d. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Hvammstanga, dýpi 15 faðmar.

Á myndum 15a-15d má sjá heildarafla á Hvammstanga eftir ferðum. Þar reyndist hlutfall lita í fyrsta verðflokki haldaast nokkuð jafnt þangað til á degi 299 (miður ágúst), en þá voru fleiri ígulker í fyrsta verðflokki en í öðrum verðflokkum. Á fjögurra faðma dýpi var mest af litum úr fyrsta verðflokki á degi 15 (miður janúar) og degi 142 (lok maí). Í öðrum ferðum var hlutfallið á milli 20%-30%. Erfitt er að sjá mynstur í hlutfalli lita milli ferða. Hins vegar má sjá á átta faðma dýpi að hlutfall fyrsta flokks lita vex þangað til á degi 229 (ágúst) þangað til það byrjar aftur að lækka.

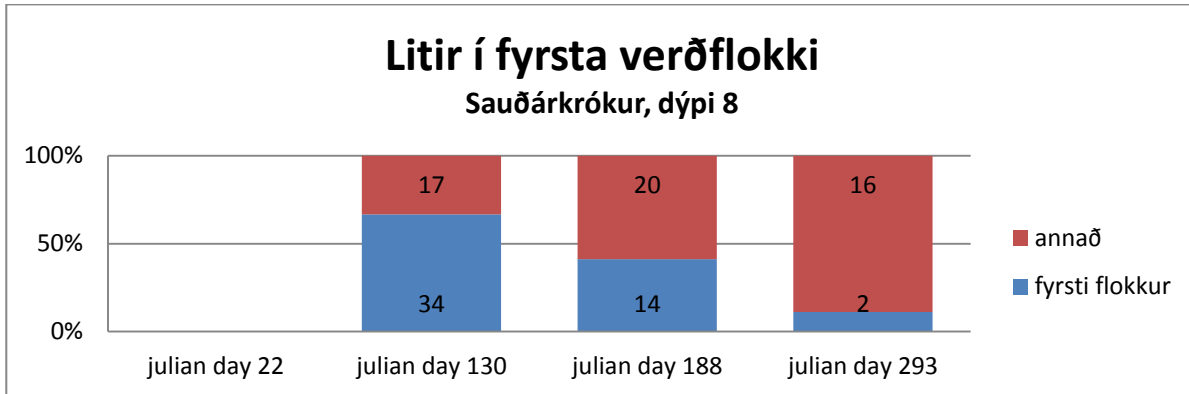
Sauðárkrókur



Mynd 16a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók óháð dýpi.



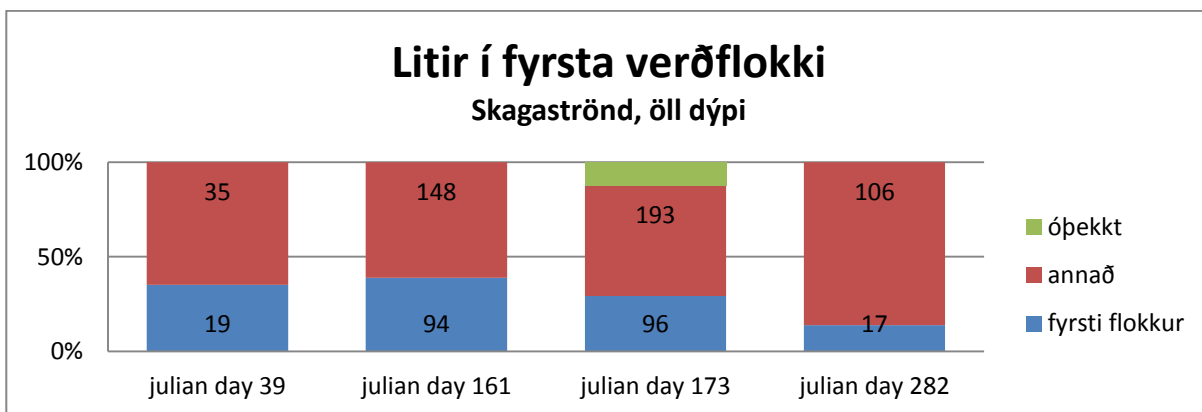
Mynd 16b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók, dýpi 4 faðmar.



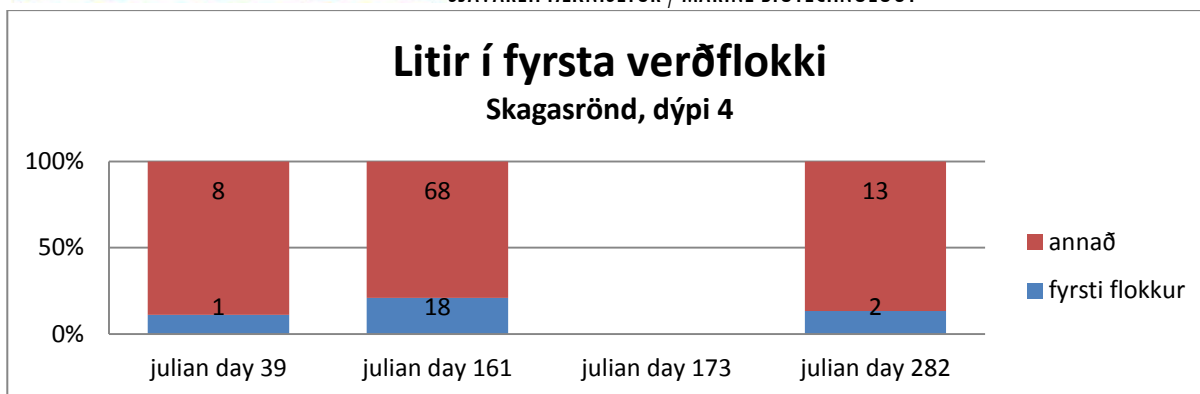
Mynd 16c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Sauðárkrók, dýpi 8 faðmar.

Á Sauðárkróki (myndir 16a-16c) lítur út fyrir að hlutfall fyrsta flokks lita nái hámarki fyrr á árinu. Á degi 130 (maí) virðist hlutfallið vera sem hæst og lækkar eftir það. Litir kynkirtla ígulkerja veiddra á fjögurra faðma dýpi virðast fylgja svipuðu mynstri (mynd 16b) og litir á átta föðmum (mynd 16c).

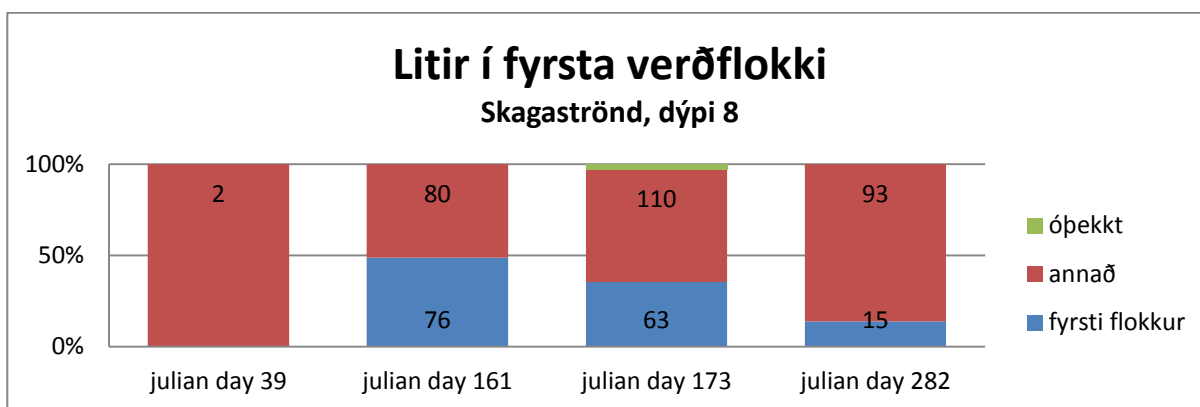
Skagaströnd:



Mynd 17a. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagaströnd óháð dýpi.



Mynd 17b. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagatrönd, dýpi 4 faðmar.



Mynd 17c. Litir kynkirtla í fyrsta verðflokki eftir veiðitíma við Skagatrönd, dýpi 8 faðmar.

Á Skagatrönd (myndir 17a-17c) virðist hámarkshlutfall ákjósanlegra lita vera á degi 161 (júní) en fjöldi ólitgreindra hroga er ansi mikill á degi 173 (júní) svo erfitt er að gera sér fulla grein fyrir mynstri í aflahlutföllum.

Eftir að hafa skoðað fyllingu og þvermál þarf að huga að því að litum er skipt upp í verðflokka. Öll ígulker voru litagreind en þau sem falla í fyrsta verðflokk eru gul, ljósgul, appelsínugul og ljósappelsínugul. Þessir fjórir litir eru taldir saman og hlutfall þeirra í afla skoðað á myndum 15 – 17 eftir ferðum á hverjum stað. Myndirnar sýna einnig hvernig litirnir skiptast eftir dýpi á svæðunum. Á sumum stöðum varð engin veiði nema í einni ferð. Þeim stöðum er sleppt í þessari samantekt. Hlutfall fyrsta flokks lita er hæst á sama tíma og hlutfall nýtilegs afla er hæst. Það kemur heim og saman við fyrri fullyrðingar um að litur kynkirtla og ástand ígulker haldist í hendur. Svipað mynstur sést á 15 faðma dýpi þó hlutföllin þangað til á degi 180 (júní) og degi 229 (ágúst) séu mun lægri en á grynri svæðum.

4.0 Umræða og ályktanir

Í yfirlitskönnun á nýtanleika ígulkerja í Húnaflóa og Skagafirði var reynt að ná yfir líkleg veiðisvæði og þá m.a horft til strandsvæða sem veitt var á snemma á tíunda áratugnum. Verkefnið var takmarkað að umfangi og hugsað sem undanfari frekari rannsókna á ákjósanlegustu svæðum, ef þær skiluðu hagfeldum niðurstöðum. Sjóninni var því sérstaklega beint að lykilbreytum eins og gæðum ígulkerja eftir svæðum og árstímum með tilliti til stærðar ígulkerja, stærð kynkirtla og litar. Framkvæmd veiðanna miðaðist við að hægt yrði á grundvelli þeirra að afmarka enn betur álitleg veiðisvæði með tilliti til staðsetningar og ekki sýst veiðidýpis.

Gott yfirlit fékkst yfir stærðardreifingu og gæði kynkirtla eftir svæðum og árstímum á rannsóknarsvæðunum, en gæðin ráðast af stærð kynkirtlanna og lit. Einnig gafst tækifæri til að bera saman með skýrum hætti mismunandi dýptarsnið með tilliti til stærðar og nýtanleika ígulkerja.

Þegar metnir eru möguleikar á nýtingu ígulkerja þarf að horfa til hrognafyllingar og þvermáls skeljar. Hrognafylling þarf að vera yfir 10% og þvermál skeljar yfir 4,5 cm (Sivertsen, 2008). Hrygning skollakopps á sér yfirleitt stað á vormánuðum og hrognafylling er mest rétt áður en hrygningin á sér stað. Nákvæmur hrygningartími getur verið breytilegur á milli svæða og ef nýta á tegundina er þekking á þeim sveiflum mikilvæg.

Í samanburði á milli svæða komu athuganir í Miðfirði við Hvammstanga best út. Þar var stærðardreifing ígulkerja ákjósanlegust og hlutfall kynkirtla hæðst. Mikið veiddist yfirleitt af ígulkerjum við Skagaströnd, en þau voru tiltölulega smávaxinn og hrognafylling takmörkuð. Margt benti til þess að á þessu svæði væru að eiga sér stað kynslóðaskipti og að uppistaðan í veiðinni væru ung ígulker. Nýtingarmöguleikar á þessu svæði gætu því batnað á næstu misserum ef fæðuskilyrði fyrir þau ígulker sem nú eru í uppvexti verða góð. Við Sauðárkrók veiddist yfirleitt lítið af ígulkerjum, þó með nokkrum góðum undantekningum. Ígulker á þessu svæði voru breytilegri í stærð en við Skagaströnd, en fylling kynkirtla var hinsvegar fremur slök.

Niðurstöður rannsókna gefa vísbendingar um magn og dreifingu ígulkerja eftir svæðum, en varlega ber að draga of sterkar ályktanir um fjölda þeirra þar sem einungis var veitt með beitigildrum. Einnig stóð til í upphafi að veiða ákveðin svæði með plóg til samanburðar, en

verkefnið í heild reyndist hinsvegar það viðamikið í framkvæmd að laga varð rannsóknaráætlun að þeim ramma er til staðar var. Beitigildrurnar reyndust vel, en ekki er hægt að útiloka að þær velji að einhverju marki fyrir stærri og svengri ígulkerjum og þannig aðeins lakari gæðum kynkirtla. Það breytir þó ekki heildarniðurstöðunni.

Einhver munur virðist á veiðisvæðum hvað varðar ákjósanlegustu veiðitímabilin til nýtingar ígulkerja, en það spannar yfirleitt nokkra mánuði og er tímabilið frá því síðla vetrar til vors vænlegast. Hlutfall hrognafyllingar helst í hendur við stærð ígulkerja. Litur kynkirtla á helsta nýtingartíma er nokkuð breytilegur með tilliti til gæða og milli svæða.

Á heildina litið eru gæði ígulkerja sem veidd voru á 4 faðma dýpi betri en þau sem voru veidd dýpra við ströndina. Ef sérstaklega er litið til veiðisvæða á grynustu sniðunum eru mögulega nýtingarmöguleikar til staðar á takmörkuðum svæðum við Skagatrönd og Sauðárkrók, en það þyrfti frekari skoðunar við. Nýtingarmöguleikarnir á þessu grunna strandsvæði við Hvammstanga eru talsvert betri, en óvíst hve mikið magn væri hægt að veiða þar af nýtanlegum ígulkerjum. Ekki virðast nú um stundir vera ókjósanleg veiðisvæði ígulkerja á meira dýpi á neinum þeirra staða sem athuginin beindist að.

Frekari rannsókna er þörf til að svara því hvort að hægt sé að stunda arðbærar ígulkerjaveiðar í Húnaflóa og Skagafirði. Mestir möguleikar virðast vera á grunnum strandsvæðum í Miðfirði, en ekki er ljóst hvert umfang slíkra veiða gæti orðið á því veiðisvæði þar sem stofnstærð er ekki þekkt. Ef áhugi reynist á að kanna til hlýtar nýtingarmöguleika og mögulega arðsemi ígulkerjaveiða fyrir Norðvesturlandi, koma niðurstöður þessarar athugunar að góðum notum við að afmarka slíka athugin enn frekar. Á það ekki síst við lykilþætti eins og stærðardreifingu, gæði kynkirtla eftir árstímum og strandsvæðum ásamt ákjósanlegu veiðidýpi.

5.0 Heimildaskrá

- Sten Ivar Siikavuopio, Jørgen Peter Labansen. 2009. *Mengde- og kvalitetsvurdering av kråkeboller (sjøpinnsvin) i kystnære områder i Sisimiut kommune på Grønland* NORA – Nofima Marin, Tromsø, Noregi.
- Taylor, P.H. 2004. *Green Gold: Scientific Findings for management of Maine's Sea Urchin Fishery*. Maine Department of Marine Resources, Boothbay Harbor, Maine.
- Knut Sivertsen, Trine Dale, Sten Ivar Siikavuopio. 2008. *Trap catch of green sea urchins strongylocentrotus droebachiensis in kelp beds and barren grounds on the Norwegian coast*. Journal of Shellfish Research, Vol. 27, No. 5, 1271-1282.
- Halldór Pétur Ásbjörnsson. Maí 2011. *Management and Utilization of Green sea Urchin (Strongylocentrotus droebachiensis) in Eyjafjörður, Northern Iceland*. Háskólinn á Akureyri, Akureyri, Ísland.
- Ólöf Hafsteinsdóttir. 10.02.1995. *Aukin nýting ígulkerahroga – forathugun*. Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins. Reykjavík, Ísland.
- Sólmundur Tr. Einarsson. 1991. *Ígulkerarannsóknir*. Hafrannsóknarstofnun Íslands, Reykjavík, Ísland.
- Hafrannsóknastofnun Íslands. 8. júní 2011. *Nytjastofnun sjávar 2010/2011 – aflahorfur 2011/2012*. Hafrannsóknastofnun Íslands, Reykjavík, Ísland.
- Teresea R. Johnson, James A. Wilson, Caitlin Cleaver, Graham Morehead, Robert Vadas. 2013. *Modeling fine scale urchin and kelp dynamics: Implications for management of the Maine sea urchin fishery*. Fisheries Research 141, 107-117.
- Steneck, R.S., Vavrinec, J., Leland, A.V., 2004. *Accelerating trophic-level dysfunction in kelp forest ecosystems of the Western North Atlantic*. Ecosystems 7, 323–332.
- Sivertsen, K., Hopkins, C.C.E., 1995. *Demography of the echinoid Strongylocentrotus droebachiensis related to biotype in northern Norway*. In: Skjoldal, H.R., Hopkins, C., Erikstad, K.E., Leinaas, H.P. (Eds.), Ecology of Fiords and Coastal Waters. Elsevier Science B.V., Amsterdam, pp. 549–571.

Viðauki I

Litaspjald

Sea Urchin Colour Card (Green Sea Urchin)

(*Strongylocentrotus droebachiensis*)

			
Yellow/Clear	Light Yellow	Yellow	Dark Yellow
			
Light Orange			Curry Yellow
			
Orange			Curry
			
Dark Orange			Curry Brown
			
Light Red (Orange/Red)			Light Brown
			
Red			Brown
			
Dark Red (Red-brown)	Curry Grey		Dark Brown (Black)

Viðauki II

Þvermál skelja, meðaltal og dreifni eftir svæðum og dýpi

Hvammstangi

<i>svæði</i>	<i>dýpi</i>	<i>meðaltal</i>	<i>var.</i>	<i>fjöldi</i>
A	4	5.1	0.3	95
A	8	4.48	0.39	158
A	15	4.66	0.41	146
B	4	5.32	0.2	90
B	8	4.86	0.42	151
B	15	4.9	0.48	123
C	4	5.73	0.23	29
C	8	4.56	1.17	64
C	15	4.94	1.15	33

Sauðárkrókur

<i>svæði</i>	<i>dýpi</i>	<i>meðaltal</i>	<i>var.</i>	<i>fjöldi</i>
A	4	5.56	0.38	4
A	8	5.26	1.14	63
A	20	4.97	0.59	34
B	4	5.61	0.2	11
B	8	5.89	0.48	13
C	4	5.12	0.86	66
C	8	5.08	1.17	44
C	20	3.55	NA	1

Skagaströnd

<i>Svæði</i>	<i>Dýpi</i>	<i>Meðaltal</i>	<i>var.</i>	<i>Fjöldi</i>
A	4	4.99	0.26	23
A	8	3.83	0.58	47
A	15	4.11	0.32	43
A	20	4.27	1.3	12
B	4	4.92	0.22	87
B	8	3.31	0.59	213
B	15	3.4	0.4	30
C	8	3.48	0.56	220
C	15	3.34	0.56	61