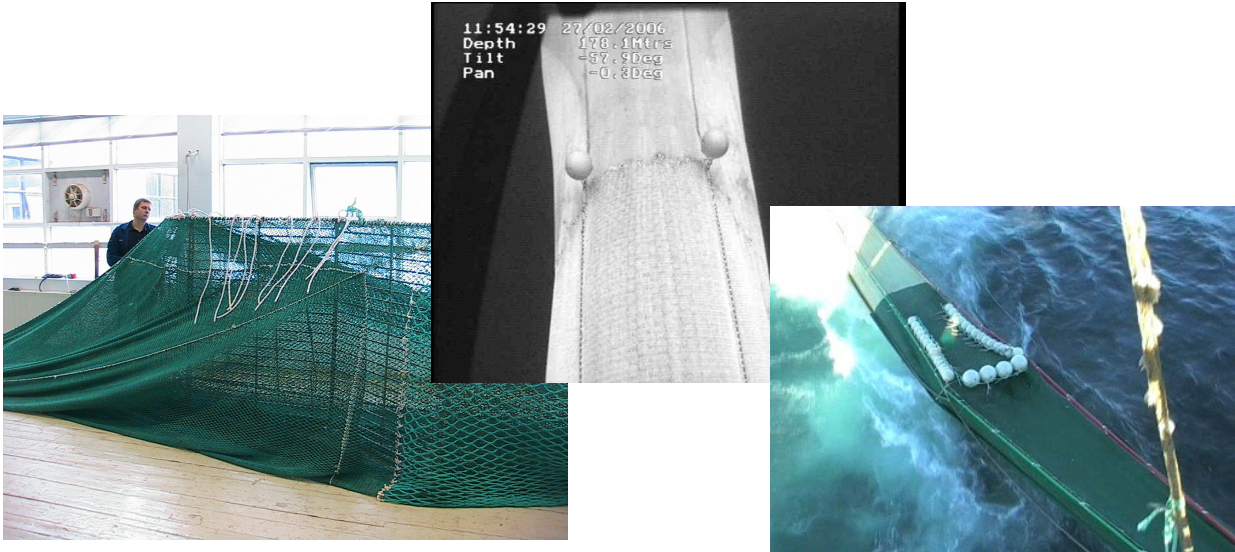


# Hafrannsóknastofnunin

Skýrsla til AVS sjóðsins

## Fiskiskilja í flotvörpu



**Haraldur Arnar Einarsson, fiskifræðingur**

**í samstarfi við:**

**Hampiðjan (Guðmundur Gunnarsson)**

**Fjarðanet Akureyri (Hermann Guðmundsson)**

**Síldarvinnslan (Áhöfn um borð í Berki NK)**

**HB-Grandi (Áhöfn um borð í Faxa)**

**Ofl.**

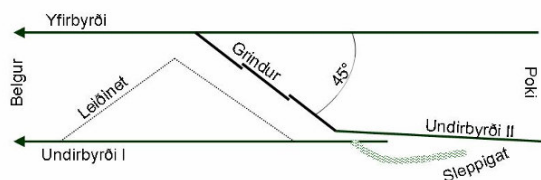
**AVS rannsóknasjóður í sjávarútveg**

## Samantekt

Meginmarkmið rannsóknaverkefnisins var að þróa skilju í flotvörpur að norski fyrirmynd af skilju í síldarflotvörpu. Þessari skilju var ætlað að leysa meðaflavandamálið sem upp var komið við kolmunnaveiðar. Þar sem ljóst var að töluverður meðafla í farmi kolmunnaskipa var ekki hjá því komist að loka stórum veiðisvæðum fyrir kolmunnaveiðum vegna meðafla (Ólafur K. Pálsson ofl. 2004, Ólafur K. Pálsson ofl. 2005). Einnig var komin ný reglugerð sem gerði útgerðum skylt að gera grein fyrir magni meðafla í kolmunnafarmi og leggja fram í kvóta (Rgl.nr.206, 16. mars 2006). Þetta gerði það að verkum að kostnaður kvóta á ufsa og/eða þorsks sem meðafla gat farið upp fyrir aflaverðmæti kolmunnans í farmi. Vegna þessa stöðvuðust nær því veiðar á kolmunna.

Notkun orðsins meðaflaskilja hefur orðið mönnum tamari um þessa gerð skilja, enda betur lýsandi um notkun hennar en orðið fiskiskilja. Því er nafnið meðaflaskilja notað um þessa skilju hér eftir.

Teiknuð var meðaflaskilja sem var stærri en norska skiljan sem áður hafði verið reynd. Gert var líkan af meðaflaskiljunni og skoðað í tilraunatanki í Hirtshals, Danmörku, til að sjá hvernig hólkurinn, grindurnar og leiðinetið hegðaði sér. Skiljan var samsett á netaverkstæði Fjarðanets á Akureyri og síðan var farið í fyrsta leiðangurinn um miðjan júlí 2005 á Börk NK. Notað var annað rimlabíl en í Noregi eða 55mm í stað 60mm. Þegar skiljurnar voru reyndar kom í ljós að auðvelt var að ná þessum meðafla út með meðaflaskilunum, jafnvel þó innkoma væri mikill. Árangurinn var slíkur að gefin var út reglugerð (Rgl. nr. 505, 25 júlí, 2005) þar sem leyft var að veiða með flotvörpu með skilgreindum meðaflaskiljum á lokuðum svæðum (skyndilokanir).



**Mynd 1** Einföld mynd af uppsetningu skiljunnar með leiðineti.



**Mynd 2.** Líkan af meðaflaskiljunni í tilraunatanki.

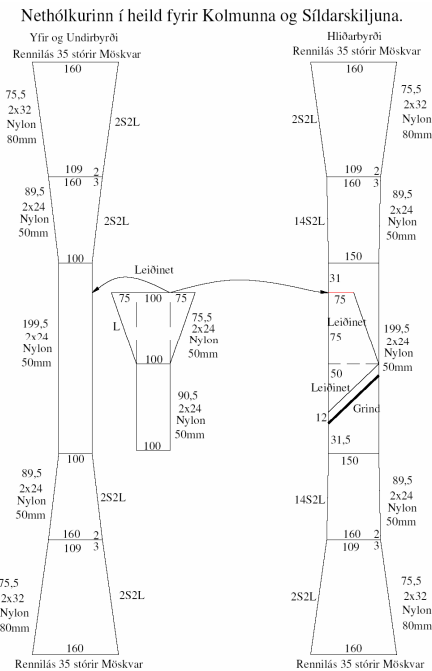
Nokkrir fóru þá á stað til veiða með meðaflaskilju, en aflbrögð voru léleg á kolmunna það sem eftir lifði árs. Reynslan á skiljunum var þó sú að þær entust stutt og þurftu mikið viðhald sem ekki er ásætlanlegt við þessar veiðar. Þrátt fyrir þessa takmörkuðu reynslu var haldið áfram að þróa skiljuna til að reyna að komast hjá þeim vandamálum sem upp komu. Tvær nýjar gerðir voru gerðar og myndaðar með neðansjávarmyndavél.

Þegar skiljurnar voru myndaðar með neðansjávarmyndavélum kom í ljós ákveðinn galli á hönnuninni sem varðar þenslu á skiljuhólknunum fyrir aftan grindur.

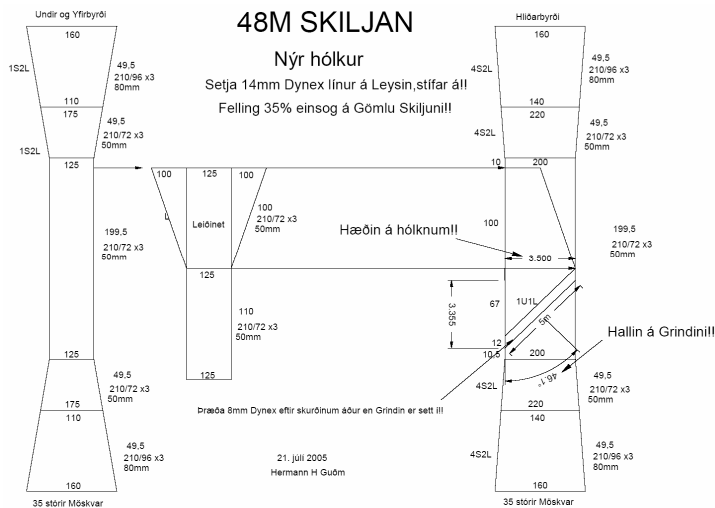
Á sama tíma unnu Færeyingar að þróun að álíka meðaflaskilju. Skýrt var frá góðum árangri í skýrslu í byrjun árs 2006 (Zachariassen, K. 2006). Skiljugerðina kalla Færeyingar flexigríd. Nokkur íslensk skip keyptu svona skilju en tvö þeirra báru sig saman við önnur fiskiskip sem ekki voru með meðaflaskilju. Niðurstaðan var sú að þeir töldu sig vera að tapa allt að 30% af kolmunnaafli við að nota flexigríd.

Á síðustu vertíð (2006) notuðu margir meðaflaskiljuna af þeirri gerð sem líktist þeirri norsku en með plast grindum. Í þetta sinn fékkst betri reynsla á skiljuna og lærðu menn betur að umgangast hana þannig að hún entist lengur. Það koma þó upp vandamál við að taka hana inn á tromlu sér í lagi þegar mikill afli er í poka.

Það er því ljóst að þó mikilvægum áfanga sé náð þá þarf að þróa meðaflaskiljuna áfram með það að markmiði að gera hana endingabetri og þægilegri í umgengni.



**Mynd 3.** Norska skiljan eins og hún kom frá Akrehamn Trolboteri AS. Teiknað af Hermanni H. Guðmundsyni.

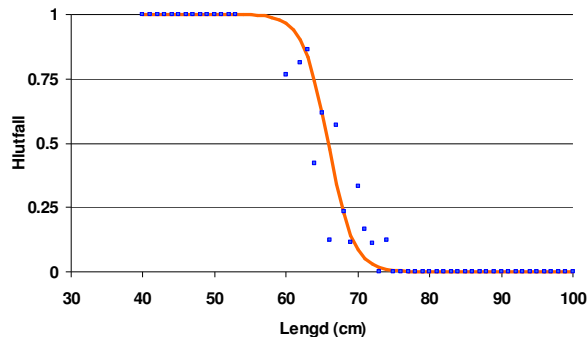


**Mynd 4.** Ný hönnun af meðaflaskilju í flotvörpu sem er styttri en með meira ummál. Flatmál grindar verður einnig töluvert meiri. Teiknað af Hermanni H. Guðmundsyni

## Niðurstöður og umræður

Eftir leiðangurinn á Berki NK og Faxa RE september 2004 þar sem norska skiljan var reynd í fyrsta sinn, þótti það ljóst að ekki væri gerandi að nota stálgrindur í meðaflaskiljunni. Því var augunum beint að plastgrindum líkum þeim sem notaðar eru í skiljur við rækjuveiðar með góðum árangri. Einnig þótti ljóst út frá kjörhæfnimælingu úr þessum sama leiðangri að rimlabilið 60 mm væri of stórt og reyna ætti 55 mm rimabil í staðin (mynd 5). Það var einnig álit manna að laga þyrfti sniðið á skiljuhólkinum að íslenskum vörpum, en norska skiljan er með nokkru minna ummáli en belgendi og poki. Vegna þessa ummálsmun þyrfti að setja trektlaga hólka framan og aftan við norsku skiljuhólkin (sjá mynd 3 og 4).

Því var teiknuð ný skilja þar sem gert var ráð fyrir 55 mm rimabili, skiljugrindum fjölgað úr þremur í fimm og ummál skiljuhólksins aukið og skiljuhólkurinn stytur. Þegar ákvörðun var tekin um ummál á nýjum skiljuhólk var haft til hliðsjónar mælingar sem gerðar voru á líkan í tilraunatanki og mælingar sem gerðar voru á belgenda kolmunnavörpu. Flatmálið á grindunum var aukið í 10 fermetra en var 5 m<sup>2</sup> í þeirri norsku.



**Mynd 5.** Kjörlína ufsa miðað við skilju í flotvörpu með 60mm rimlabil. Mælt um borð í Berki NK með samanburð frá sýnatöku af Faxa RE í september 2004. Línan sýnir útreiknað hlutfall sem veiðist af ufsa eftir lengd þegar skilja er notuð, punktarnir sína raunverulegt hlutfall. Kjör lengdin ( $L^{50}$ ) er 65,8 sentimetrar og kjörsvið (SR) er aðeins 3,8 sentimetrar. (1 = 100%).

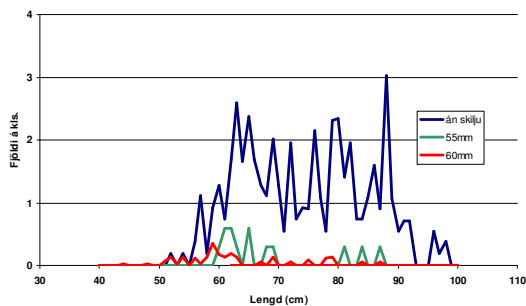
Þegar skiljan var tilbúin var farið með í veiðiferð á Berki NK og báðar skiljurnar reyndar, sú norska með plastgrindum og 60 mm rimlabili en sú nýja (48 metra skiljan) með 55 rimlabili og helmingi meira flatamáli. Af 9 stöðvum tekna voru 8 gildar. Tvær voru án skilju til viðmiðunar. Tvær voru teknar með 48 metra skiljunni og virkaði hún vel í fyrra skiptið en illa í næsta togi. Í seinna toginu var myndavél við sleppigatið sem tók upp í klukkutíma eftir að varpan var komin á togdýpi. Á myndunum mátti sjá að teygst hafði verulega á sleppigatinu þannig að verulega tapaðist af kolmunna. Talið er líklegt að of mikið net (of lítil felling) hafi verið notað í neðra byrði skiljuhólksins. Eftir að búið var að taka pokann einu sinni með skiljuna í þá hafði teygst á netinu með þessum afleiðingum. Þetta sást glöggt á niðurstöðum í talningu á meðafla (sjá töflu 1.).

**Tafla 1.** Niðurstöður úr gildum stöðvum í leiðangri á Berki NK júlí 2005. Nýja meðaflaskiljan var með 55mm og 10m<sup>2</sup> og var reynd á stöð 3 og 4 en annars var norska skiljan með plast rimlum notuð fyrir utan tvær stöðvar án skilju. Svæðum er lokað ef afli bolfisks fer yfir 100 fiska eða yfir 100kg á togtíma.

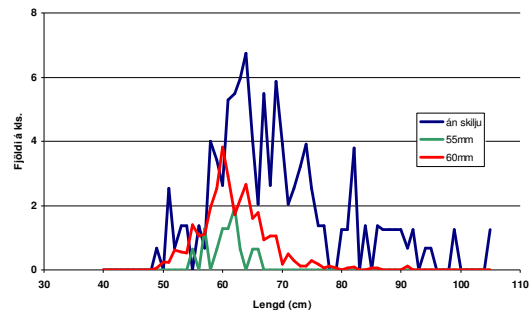
	Stöð 2	Stöð 3	Stöð 4	Stöð 5	Stöð 6	Stöð 7	Stöð 8	Stöð 9
	Engin skilja	55mm 10m <sup>2</sup>	55mm 10m <sup>2</sup>	60mm 5m <sup>2</sup>	Engin skilja	60mm 5m <sup>2</sup>	60mm 5m <sup>2</sup>	60mm 5m <sup>2</sup>
<b>Meðafli (ufsi og þorskur kg)</b>	3084	196	827	426	4485	290	2181	1987
<b>Kolmunn (Tonn)</b>	80	90	60	280	240	350	305	180
<b>Hlutfall meðafila í þyngd</b>	<b>3.7%</b>	<b>0.2%</b>	<b>1.4%</b>	<b>0.2%</b>	<b>1.8%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.7%</b>	<b>1.1%</b>
<b>Þorskur kg</b>	819	74	390	62	1897	71	123	100
<b>Ufsi kg</b>	2265	122	437	364	2588	219	2058	1887
<b>Þorskur fj</b>	238	23	121	32	409	22	51	33
<b>Ufsi fj</b>	748	54	194	154	593	84	861	751
<b>Tog tími</b>	6	6	7	12	7	11	17	18
<b>fj bolfisk á tímann</b>	<b>164</b>	13	45	16	<b>143</b>	10	54	44
<b>kg bolfisk á tímann</b>	<b>514</b>	33	<b>118</b>	37	<b>641</b>	26	<b>128</b>	<b>112</b>

Eftir að gallinn kom í ljós með 48 metra skiljuna þá var norska skiljan með 55mm plastgrindum sett undir. Það náðist góður árangur með henni en af hallamæli sem áfastur var á grindinni virtist sem hún væri að “flökta” mikið. Þrátt fyrir það var það lítið af bolfiski í aflanum að það stóðst lokunarkröfu skyndilokanna. Þar kveður á um að séu bolfiskar fleiri en 100 stykki á togtíma eða meira en 100 kg á togtíma þá skuli veiðisvæði lokað. Prófað var aftur án skilju og fóru mæling þá langt yfir mörk (sjá stöð 6 í töflu 1). Í lokin voru þrjú tog tekin með norsku plast skiljunni og var myndavél sem föst var á efstu grindinni í fyrsta toginu. Í því togi sýndi það sig að þrátt fyrir mikla innkomu þá hafði þessi skilja vel undan. Eins og sjá má af niðurstöðum á næstu tveimur togum var skiljan að virka en smitaði of miklu af ufsa aftur í poka. Ufsin var nokkur smærri en þorskurinn á veiðisvæðinu og þar sem notuð var 60 mm skilja var meira af ufsa að fara með kolmunnanum. Einnig er líklegt að skiljan hafi verin farin að gefa sig á festingum og farin að “leka” við bensli.

Við athugun á lengdardreifingu þorsks og ufsa úr togum án skilju kom í ljós að þorskarnir voru flestir 60 til 90 sentimetrar en mest var af ufsa milli 60 og 75 sentimetrar þó nokkrir stærri ufsar kæmu líka (mynd 6 og 7). Þegar skiljur voru notaðar hvarf megnið af þessum fiski en þó var slæðingur eftir af smæsta fiskinum og þá sérstaklega 60 sentimetra ufsa en meira fór í gegn í 60mm skiljunni en þeirri sem var 55mm.



**Mynd 6.** Fjöldi þorsks á togtíma eftir lengd án skilju, 55mm og 60mm rimlabili.



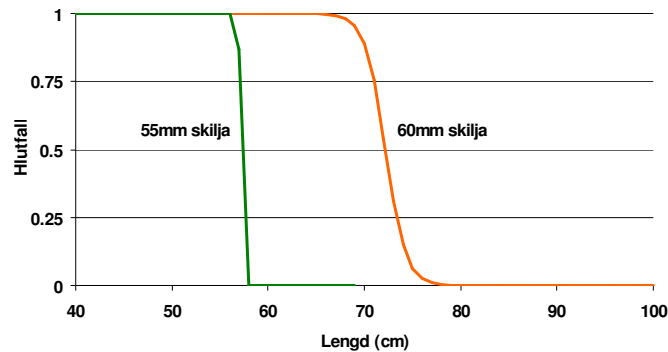
**Mynd 7.** Fjöldi ufsa á togtíma eftir lengd án skilju, 55mm og 60mm rimlabili.

Það sést glögglega munur á skiljunum þegar kjörhæfni þeirra er reiknaður. Aðeins var hægt að reikna kjörhæfni ufsa þar sem ekki náðist mæling af nægilega

mörgum þorskum. Það ber töluvert á milli kjörlínanna hjá ufsa úr vörpu með 55mm eða 60mm rimlabili í skilju. Meðaflaskiljan með 55mm rimlabili reiknast með 57 sentimetra í kjörlengd ufsa en 72 sentimetra með norsku 60mm meðaflaskiljunni.

Ekki var hægt að merkja mun á afkastagetu skiljunnar hvort hún væri 5m<sup>2</sup> eða 10m<sup>2</sup> en þess ber þó að geta að það var ekki nema eitt tog sem tókst sem skildi með stærri skiljunni.

Með því að nota 55mm rimlabil í skiljunni er hægt að ná út nánast öllum bolfiski sem er stærri en 60 sentimetrar og afar ólíklegt að það hafi nokkur áhrif á aflatap á kolmunna. Því var það afráðið í reglugerðum að miða við 55mm í meðaflaskiljum.



**Mynd 8.** Kjörlínur frá mælingum í leiðangri á Berki NK júní 2005 af ufsa í afla þegar meðaflaskiljur með mismunandi rimlabili 55mm og 60mm eru notaðar. Meðaflaskilja með 55mm rimlabili mældist með kjörlengd 57,2 sentimetra ufsa en skiljan með 60mm rimlabil reyndist með 72,2 sentimetra í kjörlengd ufsa.

Teknar voru vídeómyndir með upptökutæki áfest á skiljunni á stöð 4 og 7. Á fyrri stöðinni fékkst ekki önnur niðurstaða en sú staðfesting að skiljan var ekki að vinna rétt. En miðað við niðurstöðu talninga á meðafla var skiljan að vinna betur á stöð 3 (Tafla 1). Hins vegar þá fengust góðar myndir af innkomu kolmunna í miklu magni á stöð 7. Í þeirri myndatöku mátti einnig sjá þorsk og ufsa koma að skiljunni og rekast út. Það var athyglisvert að kolmunninn virtist algerlega sprunginn þegar hann kom að skiljunni, synti ekkert og rann fyrirhafnalítið í gegnum skiljuna og aftur í poka. En bolfiskurinn stoppaði yfirleitt við grindina synti nokkuð auðveldlega á móti í nokkurn tíma áður en hann hvarf niður og út. Hvorki þorskurinn né ufsinn virtist snerta grindurnar nokkuð, sem gefur vísbendingu um að líklega sé lítil eða engin afföll vegna snertingu við veiðarfærið, en um afföll af völdum streitu eða ofþreytu er ekkert vitað.



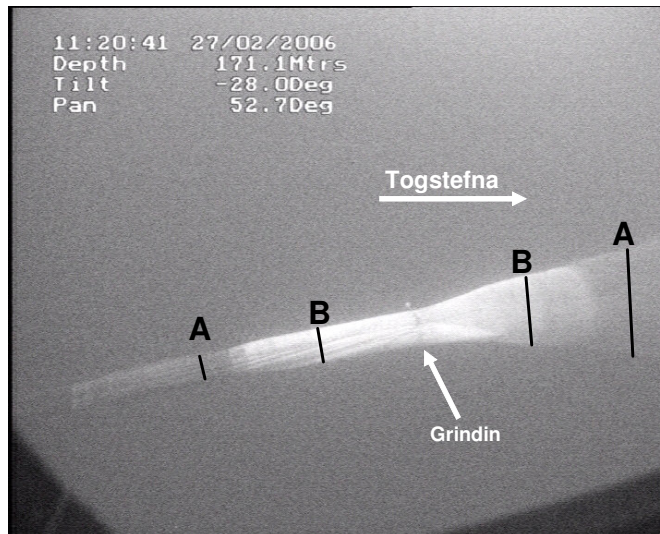
**Mynd 9.** Á vinstri myndinni má sjá ufsa á leið út. Hann syndir á móti straum en færist rólega afturábak án þess að snerta mikið grindurnar sem sjást efst á myndinni. Hægri myndin er tekin á sama stað nokkru síðar þegar mikil innkoma af kolmunna fer í gegnum grindina án sjáanlegra vandamála.

Eftir þennan leiðangur á Berki og Faxe var gefin út reglugerð þar sem leyft var að toga með flotvörpu til kolmunnaveiða á lokuðum svæðum að því tilskildu að notuð væri meðaflaskilja af skilgreindri gerð. Þar var meðal annarra skilyrða að grindur skildu vera með 55mm rimlabili. Nokkur skip fjárfestu í meðaflaskilju og reyndu. Flestir urðu fyrir því að skiljurnar entust stutt, þær voru illa farnar ef ekki ónýtar strax eftir eina sjóferð. En kolmunnaveiðin var lítill eftir þetta þannig að flestir reyndu ekki skiljuna nema í fáum veiðiferðum, en hugsamlega þurfa sjómenn að hagræða vinnubrögðum þegar pokinn er tekinn til að þetta gangi betur.

Eftir þessa niðurstöðu var það rætt að reyna að gera nýja gerð af skilju sem þylði betur álagið við að fara upp á tromlu. Það varð úr að ný skilja var búin til alveg frá grunni en skiljan sem fjármögnuð var með AVS styrk var endurgerð með sexkantaneti snúið í 90° í stað grinda. Þessar meðaflaskiljur voru síðan myndaðar með neðansjávarmyndavélum í leiðangri á Árna Friðrikssyni í febrúar 2006.

Það kom strax í ljós við þessa neðansjávarmyndatöku að þessi aðferð að hafa skiljuhólkinn eins og stundglas, þ.e.a.s. þrenging að skiljunni og útvíkkun að aftan, var ekki að virka sem skildi. Skiljuhólkurinn var nokkuð eðlilegur fyrir fram grind/skiljunet en fyrir aftan vantaði vatnsþrýsting til að þenja hólkin aftur út þannig að afleiðinginn var sú að pokinn var sjólaus og lá nær því flatur eða alveg flatur fyrir aftan. Afleiðing af þessu getur orðið sú að fiskur gengur seint aftur í poka og aflanemar virki illa eða alls ekki. Þannig veit skipstjórnarmaður lítið eða ekkert um það hvað hann er kominn með af afla.

Þegar kolmunnaveitíðin 2006 byrjaði voru Færeyingar farnir að nota skilju (flexirist) sem þeir höfðu reynt árið áður. Tvö íslensk skip voru búin að fjárfesta í svona skilju og fór góður rómur af henni. Þar sem ekki var hægt að sjá annað en þessi skilja væri að virka vel var hún skilgreind í reglugerð sem mögulegur kostur við Ísland. Íslensk skip sem notuðu færeysku skiljuna og báru sig saman við önnur skip sem ekki notuðu skilju komu með þá frétt að þeir töldu sig vera að tapa allt að 30% af kolmunnaafli við að nota flexirist. Eftir þessa frétt voru fáir eða enginn sem notaði þá skilju meir.



**Mynd 10.** Neðansjávarmynd af skiljuhólkinum. Hólkurinn á að vera þrengstur þar sem grindin er og víkka út í báðar áttir. Bókstafirnir sína þá staði sem eiga að vera með sömu opnun. Hólkurinn þenst ekki út fyrir aftan grindur og veldur það kippingi í neti fyrir aftan grind og sjólausum poka.

## Næstu skref

Það er ljóst að nota grind á líkan hátt og við rækjuveiðar til að skilja út bolfisk er vel mögulegt. Hinsvegar eru kraftar og stærðir miklu meiri við þessar veiðar en við rækjuveiðar. Bæði er togað hraðar, veiðarfærið miklu stærra, afli töluvert meiri (100 – 500 tonn) og skiljan þarf að fara inn á tromlu í miklu átaki án þess að aflagast.

Það er hinsvegar búið að læra mikið á þessum tveimur árum bæði út frá mælingum og myndatökum Hafrannsóknastofnunnar og frá nýjum gerðum sem Hampiðjan og Fjarðanet á Akureyri hafa hannað og fengið sjómenn til að reyna. Þar við bætast niðurstöður tilrauna sem gerðar hafa verið í Færejum. Það er því nokkuð að skýrast á þessum tímapunkti hver næstu skref eiga að vera og er fullur hugur í mönnum að leysa þessa þraut að fullu á næstu kolmunnavertíð (2007).

## Heimildir

Ólafur K. Pálsson o.fl. 2005. **Mælingar á brottkasti 2004 og meðafli í kolmunnaveiðum 2004.** Fjölrit nr.117. Reykjavík. 37 s.

Ólafur K. Pálsson o.fl. 2004. **Mælingar á brottkasti og meðafli í kolmunnaveiðum 2003.** Fjölrit nr. 103. Reykjavík. 37 s.

Zachariassen, K. 2006. **Rist í svartkjaftatrolu. Royndir gjórdar umborð á M/tr Christian í Grótinum og umborð á M/tr Næraberg.** FRS smárit 06/01.