



## KVER HAFRANNSÓKNASTOFNUNAR

Report on benchmark assessment and revision of an  
advisory rule for lumpfish around Iceland


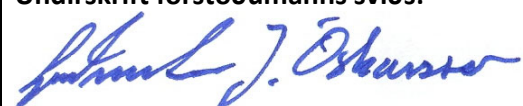
*James Kennedy, Siguður Þór Jónsson, Höskuldur Björnsson, Guðmundur J.  
Óskarsson, Bjarki Elvarsson, Guðmundur Þórðarson*



Report on benchmark assessment and revision  
of an advisory rule for lumpfish around Iceland

*James Kennedy, Siguður Þór Jónsson, Höskuldur Björnsson,  
Guðmundur J. Óskarsson, Bjarki Elvarsson,  
Guðmundur Þórðarson*

## Upplýsingablað

<b>Titill:</b> Report on benchmark assessment and revision of an advisory rule for lumpfish around Iceland		
<b>Höfundur:</b> James Kennedy, Siguður Þór Jónsson, Höskuldur Björnsson, Guðmundur J. Óskarsson, Bjarki Elvarsson, Guðmundur Þórðarson		
<b>Skýrsla nr:</b> KV 2021-1	<b>Verkefnisstjóri:</b> James Kennedy	<b>Verknúmer:</b> 9102
		<b>Útgáfudagur:</b> 28. janúar 2021
<b>Unnið fyrir:</b> Hafrannsóknastofnun	<b>Dreifing:</b> Opin	<b>Yfirfarið af:</b> Guðmundur Óskarsson
<b>Abstract</b> This report covers a work undertaken at the Marine and Freshwater Research Institute (MFRI) in 2020 on revision of the assessment and advisory rules for lumpfish around Iceland. Following two preparation meetings and one meeting with stakeholders, the benchmark meeting took place on 24 November 2020 (see minutes in Annex 3).		
<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> 	<b>Undirskrift forstöðumanns sviðs:</b> 	



**HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

## **Report on benchmark assessment and revision of an advisory rule for lumpfish around Iceland**

MFRI, Hafnarfjörður, 28 January 2021

### **Prologue**

This report covers a work undertaken at the Marine and Freshwater Research Institute (MFRI) in 2020 on revision of the assessment and advisory rules for lumpfish around Iceland. Following two preparation meetings and one meeting with stakeholders, the benchmark meeting took place on 24 November 2020 (see minutes in Annex 3).

### **Participants**

James Kennedy (stock assessor), MFRI

Sigurður Þ. Jónsson, MFRI

Höskuldur Björnsson, MFRI

Guðmundur J. Óskarsson, MFRI

Bjarki Elvarsson (by correspondence), MFRI

Guðmundur Þórðarson (by correspondence), MFRI

## Contents

Executive summary .....	3
Ágrip .....	4
Background and historical catches.....	5
Data exploration.....	5
Exploration of advisory rules.....	8
Revised advisory rule and its basis .....	8
Future aspects .....	10
Annex 1. Working document on exploration of diurnal variation of lumpsucker in SMB .....	12
Annex 2. Icelandic translation of the basis of the advice and description of the advisory rule .....	16
Annex 3. Minutes from two meetings, preparation meeting on 14 October and benchmark assessment meeting on 24 November.....	18

## Executive summary

Lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) advice has been based on the premise of maintaining the  $F_{proxy}$ , which is defined as landings divided by the biomass index ( $I$ ) from spring groundfish survey (SMB), at the average for the reference period, which, when initially estimated was 0.75. The original assessment was based, in part, upon landings data provided by National Association of Small Boat Owners (Landssamband smábátaeigenda) and consisted of the number of barrels of salted roe which were produced per year. This data needed to be converted to weight of ungutted lumpfish which was done using a conversion factor estimated from logbooks. This value has been disputed in that it is too low. Some fishers have also claimed that there was under-reporting of the number of barrels produced. Therefore, this data is no longer considered appropriate as a basis for the advice and only landings data collected after 2007, which was collected by the Directorate of Fisheries (Fiskistofa), is considered.

The ability to use data from various MFRI surveys in the assessment of the status of the lumpfish population was assessed. The spring groundfish survey, which is currently used in the assessment, continues to be deemed appropriate given the correlation between the biomass index from the survey and CPUE of the fishery and the overlap of the survey area and the distribution of the population.

Other surveys were considered, namely the autumn groundfish survey, the gillnet survey and International Ecosystem Summer Survey of the Nordic Seas (IESSNS). These were not included in the assessment for several reasons. The precision of the autumn groundfish survey was too low, the gillnet survey does not finish until mid-late April so was considered to be too late for inclusion in the annual assessment, and a lack of understanding of several aspects of the biology prevented the IESSNS being included.

Several advisory rules were considered including the “2 over 3”, the “1 over 2” and the use of a constant mortality which are recommended by ICES for data limited stocks. However, it was decided to rely on a similar rule as previously. The biomass index from the previous year will continue to weigh 30% against 70% weight of the index in the advisory year. A constant mortality has been used as a basis for the assessment since 2012 and has so far maintained the biomass index ( $I$ ) above the historical minimum seen in 2000. This indicates that a constant mortality of 0.75 is likely sustainable and thus will continue to constitute the basis of the advisory rule. A biomass safeguard will also be included in the advisory rule. This will entail the application of a linear reduction in the target  $F_{proxy}$  when the biomass index falls below the level of a precautionary trigger set at a biomass index of 5403. A biomass limit,  $I_{lim}$ , will be set at the historical minimum of the biomass index (3859). If the biomass index fall below  $I_{lim}$ , then the recommended TAC for that component of the recommended TAC calculation will be set at 0 (Fig. 4), however, the catch advice from the previous year will still apply.

It is intended to keep this assessment and advisory rule until new data becomes available which allows the incorporation of new survey data or when data becomes available that will allow for an analytical assessment. The current advisory rule will also be reassessed if it turns out that the advised fishing level is inappropriate.

## Ágrip

Ráðgjafaregla um veiðar á hrognkelsi sem notuð hefur verið undanfarin ár byggir á því að miða við veiðistuðul,  $F_{\text{proxy}}=0.75$ , sem var metinn sem meðaltal yfir viðmiðunarár á lönduðum afla deilt með vísitölu um lífmassa frá stofnmælingu botnfiska að vori (SMB). Upplýsingar um afla sem lágu til grundvallar að þessu mati voru að hluta til fengnar frá Landsambandi Smábátæigenda (LS) og byggðust á árlegum fjölda tunna af söltuðum hrognum. Þessum gögnum þurfti að umbreyta yfir í lífmassa hrognkelsa sem stóðu undir þessari hrognaframleiðslu og var það gert með upplýsingum úr afladagbókum. Umreiknistuðulinn sem notaður var hefur verið gagnrýndur og talinn vera of lágur. Eins eru sögusagnir um að fjöldi tunna hafi verið vanmetinn. Þetta skapar óvissu um útreikninga á afla fyrir þetta tímabil jafnframt sem eðli þessara aflaskráninga er allt annað en fyrir seinni ár. Af þessari ástæðu telur Hafrannsóknastofnun áreiðanleika þessara gagna fram til 2007 ekki þess eðlis að hægt sé að byggja ráðgjöf á þeim, og telur rétt að miða aðeins við aflagögn þar á eftir frá Fiskistofu.

Möguleikar þess að nota vísitölur fyrir hrognkelsi frá nokkrum mismunandi leiðöngrum í mat á stærð stofnsins voru skoðaðir. Sú skoðun sýndi að SMB væri enn eini leiðangurinn sem gæfi nothæfar vísitölur til grundvallar að ráðgjöf. Byggði það m.a. á fylgni þeirra vísitalna við afla á sóknareiningu og skörun á yfirferð leiðangurs og útbreiðslu stofnsins. Ekki þótti gerlegt að nota vísitölur frá öðrum leiðöngrum þar sem þeir höfðu ýmist of mikla óvissu (stofnmæling botnfiska að hausti), tímasetning óheppileg með tilliti til veiða (netarall) eða þekking á stofngerð hrognkelsa í NA-Atlantshafi of ábótavant (makrilleiðangur).

Nokkrar mögulegar ráðgjafareglur voru skoðaðar, m.a. nokkrar sem Alþjóðhafrannsóknarráðið byggir ráðgjafir gjarnan á fyrir stofna sem hafa svipuð gögn og til eru fyrir hrognkelsi. Hinsvegar var ákveðið að nota svipaða ráðgjafareglu og áður. Skal ráðgjöfin taka mið af vísitölu SMB frá fyrra ári (vegur 30%) sem og vísitölu frá ráðgjafarárinu (70% vægi), líkt og áður. Hafrannsóknastofnun hefur miðað fiskveiðiráðgjöf síðustu 8 ár (2013-2020) við  $F_{\text{proxy}}=0.75$  og hefur vísitala frá SMB haldist yfir sögulega lægsta gildi sem er frá árinu 2000. Því má leiða að því líkur að  $F_{\text{proxy}}=0.75$  leiði til sjálfbærar nýtingar stofnsins og skal því vera til grundvallar að ráðgjöf fyrir hrognkelsastofninn. Til að taka tillit til varúðarnálgunar eru sett inn aðgerðarmörk og skal lækka veiðistuðul línulega ef vísitala SMB fer niður fyrir  $I_{\text{trigger}}$  (5403). Ef vísitala SMB er minni eða jafnt og  $I_{\text{lim}}$  (3859) verður sá hluti aflamarksins settur sem 0.

Það er gert ráð fyrir að þessi ráðgjafaregla verið notuð við fiskveiðiráðgjöf Hafrannsóknastofnunar fyrir hrognkelsi þar til ný gögn verða aðgengileg sem gefa kost á ítarlegri stofnmati en nú (þ.e. byggð á stofnmatslíkani). Þá verður ráðgjafarreglan endurskoðuð komi í ljós að veiðistuðulinn sem reglan byggir á sé ekki að leiða sjálfbærar nýtingar í samræmi við markmið varúðarnálgunar.



## Background and historical catches

Lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) advice has been based on the premise of maintaining the  $F_{\text{proxy}}$ , which is defined as landings divided by the biomass index ( $I$ ) from spring groundfish survey (SMB), at the average for the reference period, which, when initially estimated was 0.75. The reference period was 1985-2011 for the assessment in 2012-2019 and 1985-2019 for the assessment in 2020. The reference period was set based upon the availability of data, i.e. the time period in which the SMB took place. To estimate  $F_{\text{proxy}}$ , data on landings is required. From 1985-2007, landings data was not collected by Directorate of Fisheries (Fiskistofa) but the National Association of Small Boat Owners (Landssamband smábátaeigenda) provided information on the number of barrels of salted roe which were produced per year during this period. From 2012, when advice was first given, the majority of the landings was in the form of ungutted lumpfish and this gradually rose to all landings by 2017. Thus, advice on total allowable catch also needed to be in the form of weight of ungutted lumpfish so the historical data on landings had to be converted from number of barrels of roe produced to weight of ungutted lumpfish. A conversion factor was estimated from the logbooks (Kennedy and Jónsson 2020) however this value has been disputed in that it is too low. Increasing the conversion factor would increase the estimated catch of lumpfish from 1985-2007 and thus increase the average  $F_{\text{proxy}}$  of the reference period. Hence, nature and reliability of these catch data are totally different than for subsequent years. Some fishers have also claimed that there was under-reporting of the number of barrels produced, therefore, this data is no longer considered appropriate as a basis for the advice.

## Data exploration

Relative annual change in the lumpfish biomass is currently monitored using the SMB, as part of the benchmark, other surveys in which lumpfish are regularly caught were assessed whether they could provide useful data on changes in population abundance (Fig. 1). The autumn groundfish survey (SMH), the gillnet survey and the International Ecosystem Summer Survey of the Nordic Seas were identified as potential candidates.

The SMB is considered appropriate for the assessment based upon a number of factors (see Kennedy and Jónsson 2017).

- The biomass index from the SMB is significantly correlated with CPUE from the fishery (Fig 2).
- Even though lumpfish are considered to be a pelagic fish, they exhibit demersal behaviour during the time of the SMB (Fig. 3, Kennedy et al 2016).
- With the exception of the shallow area (<50 m depth), the survey covers the entire spatial distribution of lumpfish on the Icelandic shelf.
- A significant portion of the lumpfish tagged during the survey are recaptured in the fishery (Kennedy et al. 2015).
- The survey takes place a few weeks before the fishery for lumpfish begins so represents the most recent picture of the status of the stock.

However, there are some caveats associated with the survey

- There are diel variations in the catch of lumpfish during the SMB with higher catches during the day than at night. This has the potential to affect the biomass index under certain scenarios e.g. if lumpfish 'hotspots' were surveyed during the day in some years and during the night in other years. However, trials of using only stations sampled during the day or

adjusting the catch from stations sampled at night did not alter the time series in any significant way (Annex 1).

-While some lumpfish do exhibit demersal behaviour during the time of the SMB, some do not and some switch between the demersal and pelagic environment. The use of the biomass index from the SMB makes the assumption that lumpfish spend a similar amount of time associated with the demersal zone, thus vulnerable to the sampling gear, from year to year.

Despite these caveats, the SMB is still deemed appropriate for the assessing the relative change in the biomass of lumpfish.

The gillnet survey (Fig. 1) is a candidate to be included in the assessment as it takes place in the coastal areas in a similar area to the fishery and the biomass index shows a similar trend to the SMB. However, this survey is not complete until approximately mid-April, after the fishery has started. This is considered to be too late in the season to change the advice and could cause problems for the fishery if the advised TAC was to be raised or lowered midway through the season.

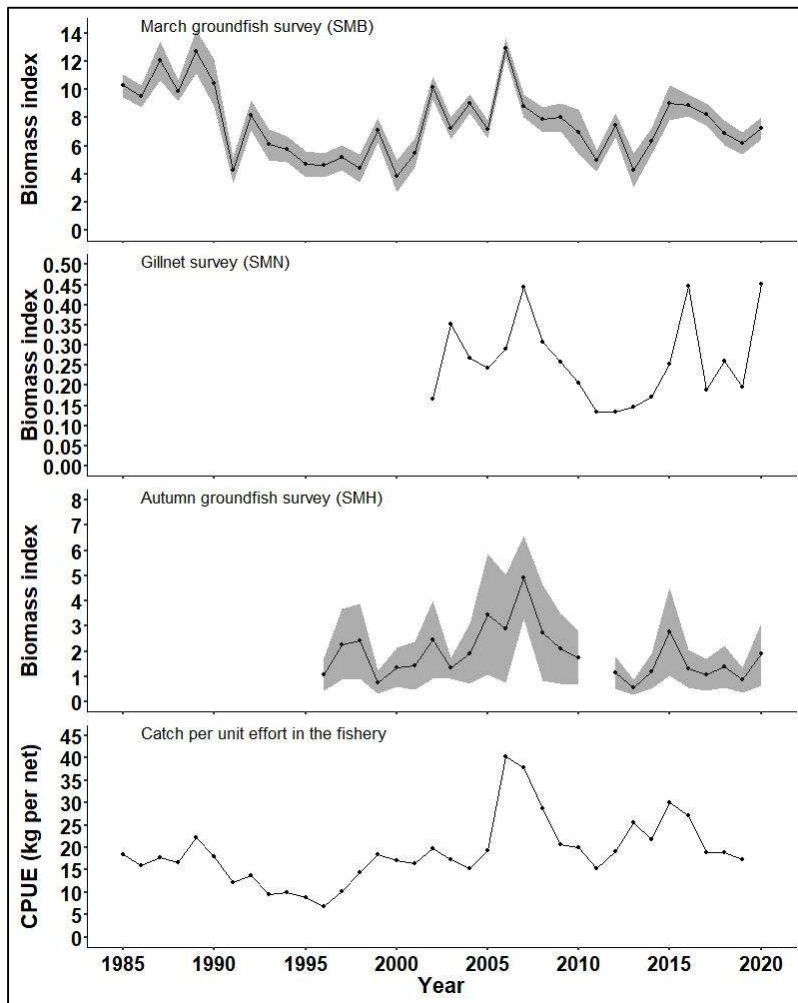


Fig. 1. Time series of biomass index from three surveys and CPUE from the fishery. Shaded areas show coefficient of variation.

The autumn groundfish survey (SMH) consistently catches lumpfish each year, however, typically <100 individuals are caught in the whole survey annually, and thus there are wide confidence intervals. Due

to this low number of individuals, the precision of this survey is considered to be too low to be used in the assessment.

Another possible candidate is the International Ecosystem Summer Survey of the Nordic Seas which is primarily used in the assessment of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*). However, a lack of understanding of several aspects of their life history (i.e. growth and age at maturity), and separation of fish that will spawn in Iceland from those that will spawn in Norway or Faroe Islands means that it is currently not possible to make direct use of this survey in formulation of the advice. An ongoing tagging program during this survey will help answer some of these questions.

Considering the above information, in order to provide advice in a timely manner, the SMB is considered to be the only survey which is suitable for use in the assessment and in the formulation of the advice.

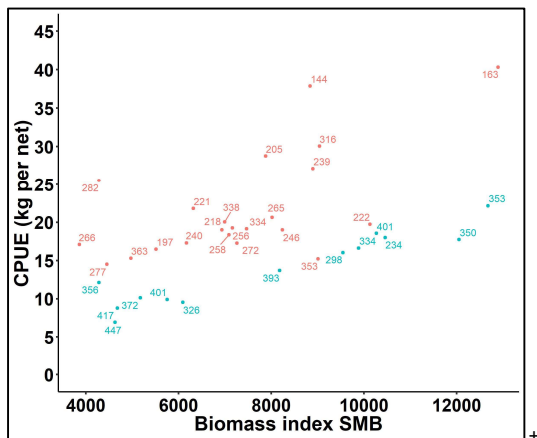


Fig. 2. Correlation between biomass index from the spring groundfish survey and CPUE of the fishery for the period 1985-1997 (blue) and 1998-2019 (red). Number of boats which participated in the fishery are shown. The time series is separated as fishing effort was higher in 1985-1997 than in 1998-2019.

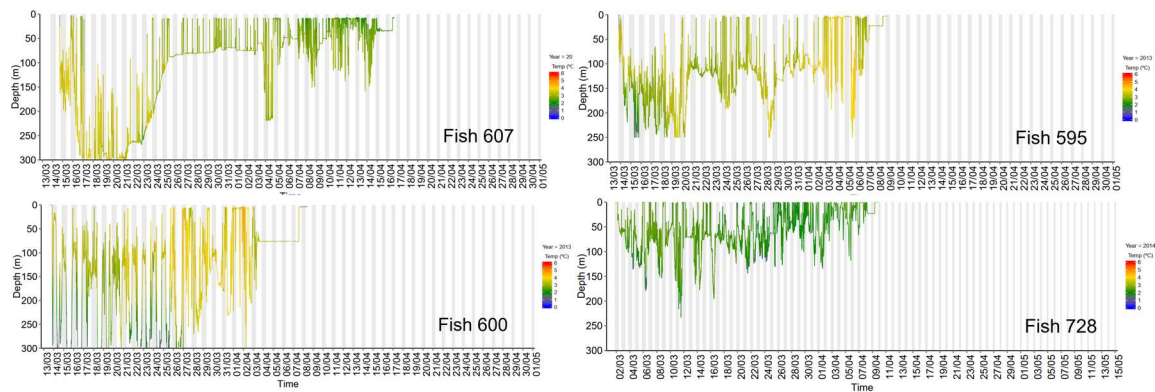


Fig. 3. Example of time-depth-temperature profiles from 4 data storage tags attached to female lumpfish during the spring groundfish survey. Further examples can be found in Kennedy et al (2016).

## Exploration of advisory rules

According to the categorization used by the International Council for the Exploration of the Sea (ICES 2012) the lumpfish stock in Iceland would be considered to be a Category 3 stock

*“includes stocks for which survey indices (or other indicators of stock size such as reliable fishery-dependent indices; e.g. lpue, cpue, and mean length in the catch) are available that provide reliable indications of trends in stock metrics such as mortality, recruitment, and biomass.”*

Guidance for such stocks are discussed in ICES (2020) alongside testing of harvest control rules for other Category 3 and 4 stocks. Two common approaches are discussed which include a constant exploitation level and the “2 over 3” rule where the advised catch from the previous year is adjusted according to the ratio of the mean of the previous two biomass estimates divided by the mean of the previous three before that. A variant of this for short lived stocks is the “1 over 2”. Testing the use of a constant harvest rate shows that it is not able to move the stock towards precautionary levels when starting from high risk status, therefore, careful analysis of sustainable reference levels of harvest rates is required (ICES 2020). However, in comparison with the use of the “1 over 2” rule, the use of a constant harvest rate allows higher sustainable catches for the standard allowable levels of risks.

From 2013-2020, MFRI has advised a total allowable catch based upon a constant exploitation level or  $F_{\text{proxy}}$  which was based upon the average  $F_{\text{proxy}}$  calculated from the SMB biomass index and estimates of historical landings. Testing of the “1 over 2” and the “2 over 3” for lumpfish showed that the resultant catch for a particular year was influenced by the initial year when the rule was implemented and led to lower catches compared to a constant exploitation rate.

## Revised advisory rule and its basis

In the previous 8 years (2013-2020) in which advice has been given for lumpfish, the use of a constant  $F_{\text{proxy}}$  has so far maintained the stock above the historical biomass index minimum which was seen in 2000. In addition, from 2008-2012,  $F_{\text{proxy}}$  in a particular year, was close to or above 0.75 (average 0.95). Considering the recent history of 2008-2020 suggests that an exploitation level of 0.75 is likely sustainable and the use of a constant exploitation rate is appropriate for this stock. Based upon lack of any new information indicating that the stock can currently withstand higher fishing mortality for sustained periods, it is recommended that an  $F_{\text{proxy}}$  of 0.75 is maintained in the catch advice. However, the advisory rule needs to be modified to include a biomass safeguard as recommended by ICES (ICES 2020). This will entail the application of a linear reduction in the target  $F_{\text{proxy}}$  when the biomass index falls below the level of a precautionary trigger. ICES (2020) tested the use of reference points with  $I_{\text{lim}}$  set at the historical minimum of the biomass index and  $I_{\text{trigger}}$  set at  $1.4 * I_{\text{lim}}$  so a similar approach will be taken for this stock.

The biomass safeguard will consist of  $I_{\text{lim}}$  being set to the historical minimum of the biomass index in the reference period 1985-2020 which is 3859, and if the index falls below  $I_{\text{trigger}}$  ( $1.4 * I_{\text{lim}} = 5403$ ), then the target  $F_{\text{proxy}}$  used will decrease in proportion to the magnitude in which the biomass index is between  $I_{\text{trigger}}$  and  $I_{\text{lim}}$ , i.e.  $F_{\text{proxy}} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{\text{trigger}}}$ .

If  $I$  is equal to or falls below  $I_{\text{lim}}$ , then the recommended TAC for that component of the recommended TAC calculation will be set at 0 (Fig. 4).

The biomass index from the previous year will continue to be weighted by 30%, thus the final advice will be calculated with using the equation.

$$\text{Advice}_y = (I_{y-1} \cdot a_1 \cdot 0.75 \cdot 0.3 \cdot b_1) + (I_y \cdot a_2 \cdot 0.75 \cdot 0.7 \cdot b_2)$$

$$a_1 = \min \left\{ 1, \frac{I_{y-1}}{I_{\text{trigger}}} \right\}$$

$$a_2 = \min \left\{ 1, \frac{I_y}{I_{\text{trigger}}} \right\}$$

$$b_1 = \begin{cases} 0 & I_{y-1} \leq I_{\text{lim}} \\ 1 & I_{y-1} > I_{\text{lim}} \end{cases}$$

$$b_2 = \begin{cases} 0 & I_y \leq I_{\text{lim}} \\ 1 & I_y > I_{\text{lim}} \end{cases}$$

Biomass safeguard. Adjustment to reduce catch when  $I$  is below  $I_{\text{trigger}}$ . When  $I_{y-1}$  and  $I_y$  is greater than  $I_{\text{trigger}}$ , then  $a$  and  $b$  are set to 1. When either  $I_{y-1}$  or  $I_y$  is less than  $I_{\text{trigger}}$ , then  $a$  and/or  $b$  is set to  $\frac{I}{I_{\text{trigger}}}$ .

Adjustment to set  $F_{\text{proxy}}$  to 0 in years when  $I$  is equal to or below  $I_{\text{lim}}$ . If  $I_{y-1}$  or  $I_y$  is equal to or below  $I_{\text{lim}}$ , then the recommended TAC for that component of the calculation will be zero

Forsendur ráðgjafar <i>Advice basis</i>	Varúðarnálgun <i>Precautionary approach</i>
Ráðgjafarregla <i>Management plan</i>	Afli í samræmi við veiðar með vísitölu veiðihlutfalls, $F_{\text{proxy}}=0.75$ . Ef SMB vísitala grásleppu ( $I_y$ ) er á milli $I_{\text{lim}}$ og $I_{\text{trigger}}$ lækkar veiðihlutfall sem stefnt er að í samræmi við eftirfarandi jöfnu: $F_{\text{proxy}} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{\text{trigger}}}$ . Ef grásleppuvísitala SMB fer undir lægsta gildi stofnmælingarinnar ( $I_{\text{lim}}$ ) verður sá hluti aflamarks sem byggir á því ári settur sem núll.  <i>Catch in accordance with fishing at <math>F_{\text{proxy}}</math> of 0.75. If the female biomass index (<math>I</math>) falls below <math>I_{\text{trigger}}</math> then the <math>F_{\text{proxy}}</math> used will decrease in proportion to the magnitude in which the biomass index is between <math>I_{\text{trigger}}</math> and <math>I_{\text{lim}}</math> i.e. <math>F_{\text{proxy}} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{\text{trigger}}}</math>. If the biomass index is equal to or falls below <math>I_{\text{lim}}</math>, then that year will represent a value of zero in the calculation of TAC.</i>
Stofnmat <i>Assessment type</i>	Byggt á tímaháðum breytingum í afla og stofnmælingum <i>Trends in biomass indicators and catches</i>
Inntaksgögn <i>Input data</i>	Afli og vísitölur úr stofnmælingu botnfiska í mars (SMB) <i>Commercial catch and survey (IS-SMB) biomass indices</i>

Nálgun <i>Framework</i>	Gátmörk <i>Reference point</i>	Gildi <i>Value</i>	Grunnur <i>Basis</i>	Heimild <i>Source</i>
Varúðarnálgun <i>Precautionary approach</i>	Markgildi $F_{\text{proxy}}$ Target $F_{\text{proxy}}$	0.75	Notað 2014-2020 <i>Applied 2014-2020</i>	MFRI 2021
	$I_{\text{lim}}$	3859	Lægsta sögulega gildi. <i>Historical minimum</i>	(ICES 2020)
	$I_{\text{trigger}}$	5403	$I_{\text{lim}} \times 1.4$	(ICES 2020)

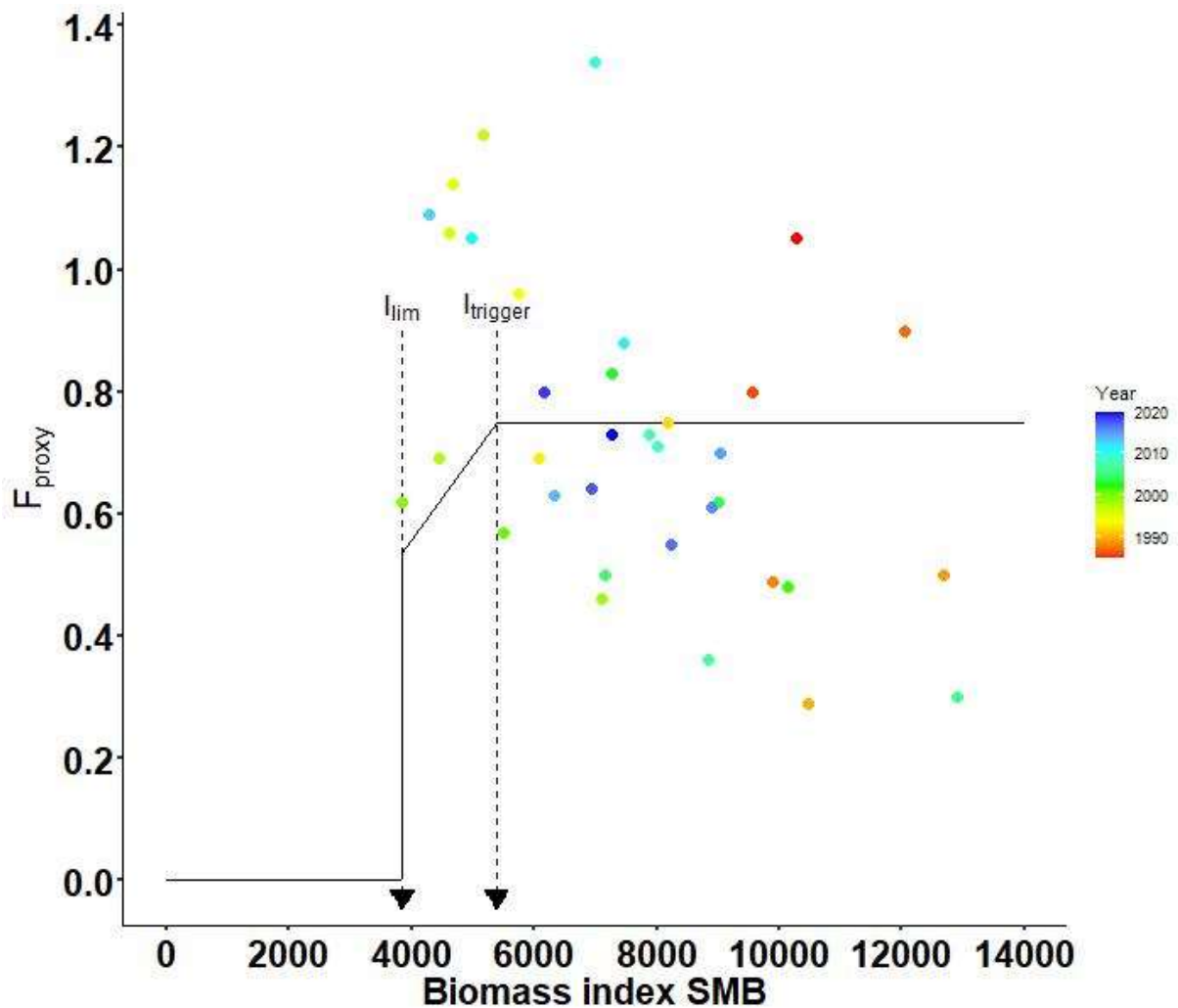


Fig. 4. Change in  $F_{\text{proxy}}$  (line) used in calculation of advised TAC versus the biomass index from the spring groundfish survey. The biomass index and actual  $F_{\text{proxy}}$  of previous years are shown.

## Future aspects

The main hinderance for performing a full analytical assessment of lumpfish are that much of the data needed for such an assessment is not available. Many assessment models require information on the age composition of the population and catch, however, the method for estimating the age of lumpfish is still in development and has not been validated (Albert et al. 2012). As the method for ageing of lumpfish is lacking, other aspects of the life history are still unknown which include the age-at-maturity, whether the spawning stock consists of a single or multiple year classes and the rate of spawning mortality, which affects the number of repeat spawners in the population. In addition, as mentioned above, a lack of understanding of the origin and eventual spawning area of juveniles in the Norwegian Sea is also hindering the use of the data from the IESSNS.

Tagging of fish during the IESSNS will provide valuable data to address some of these data deficiencies. As most lumpfish are recaptured in the roe fishery, when they are about to spawn, where the fish is recaptured will give information on the eventual spawning area of juveniles. The time between tagging will give information on the length of the juvenile period and if the whole fish is returned to the MFRI, then information on growth will be obtained and the otolith can be removed which will aid in the validation of ageing. In addition to this tagging work, preliminary ageing of catches, based on the

method from Albert et al. (2002), has begun with the results being assessed against the results of the tagging from the IESSNS.

It is intended to keep this assessment and advisory rule until new data becomes available which allows the incorporation of new survey data or when data becomes available that will allow for an analytical assessment. The current advisory rule will also be reassessed if it turns out that the advised fishing level is inappropriate.

## References

Albert, O. T., Torstensen, E., Bertelsen, B., Jonsson, S. T., Pettersen, I. H., and Holst, J. C. (2002) Age-reading of lump sucker (*Cyclopterus lumpus*) otoliths: dissection, interpretation and comparison with length frequencies. *Fisheries Research*, 55, 239–252.

ICES (2012) ICES Implementation of Advice for Data-limited Stocks in 2012 in its 2012 Advice ICES ADVISORY COMMITTEE.

ICES (2020) Tenth Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on LIFE-history traits, exploitation characteristics, and other relevant parameters for data-limited stocks (WKLIFE X). *ICES Scientific Reports*. 2:98. 72 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5985>

Kennedy, J. & Jónsson, S. Þ. (2017) Do biomass indices from Icelandic groundfish surveys reflect changes in the population of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*)? *Fisheries Research* 194, 22-30

Kennedy, J. & Jónsson, S. Þ. (2020) Converting number of barrels of lumpfish roe to ungutted landings based on logbook data Haf- og vatnarannsóknir, 2020-33

Kennedy, J.; Jónsson, S. Þ.; Kasper, J. M. & Ólafsson, H. G. (2015) Movements of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) around Iceland. *ICES Journal of Marine Science*, 72, 880-889.

# Annex 1. Working document on exploration of diurnal variation of lumpsucker in SMB

## lumpsucker

Höskuldur Björnsson  
11/26/2020

### Table of Contents

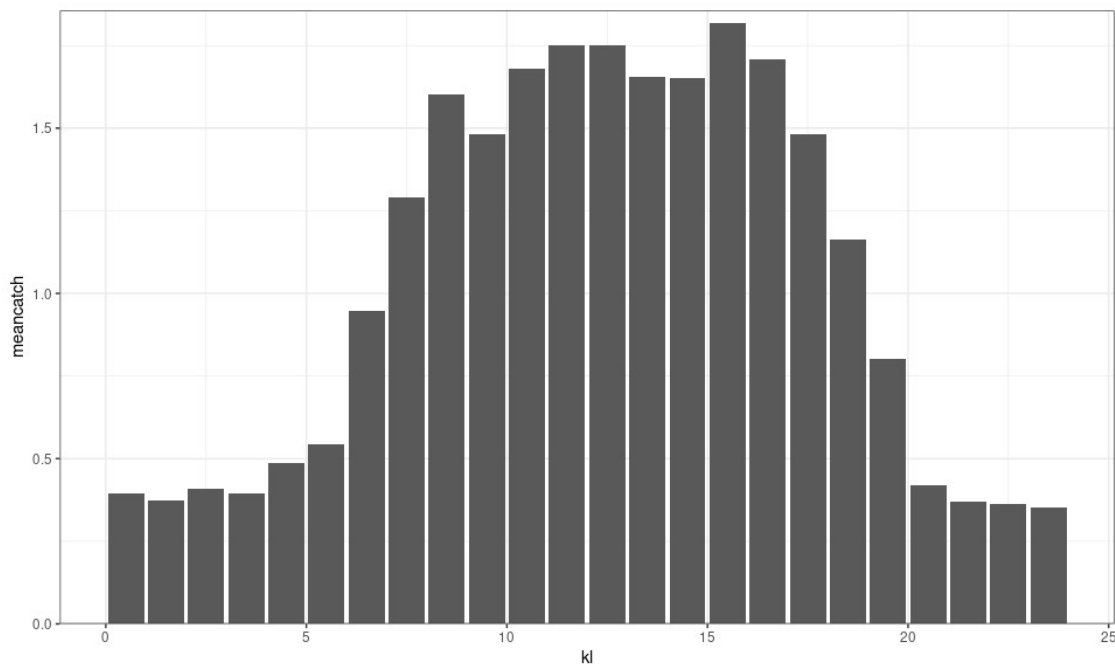


Figure 1: Average lumpsucker catch in the ground fish survey in March by time of day. The multiplier is scaled to an average of 1.

Lumpsucker demonstrates substantial diurnal variation in the groundfish survey in March with catches during the day 60% higher than the average (figure 1). When swept area indices are compiled in the survey the width of trawl used is 17.5m, i.e just the wingspan assuming hearing by the sweeps and doors to be negligible (the lumpsucker is known to be very neutral towards the trawl).

What is obtained from the March survey is just an index assuming similar behaviour and distribution from year to year. Fishes can escape from the trawl in a number of ways and part of the fishes are near the bottom but still above the trawl, that has relatively small vertical opening. Compiled in the same way, estimated catchability ( $q$ ) in the survey for medium size cod and haddock is around 0.6 for cod but 1.3 for haddock. Both those values are compiled by fitting survey indices to a “true population” that is obtained from VPA assuming  $M=0.2$ . High catchability of haddock indicate some hearing by the sweeps and doors but of course the value of  $M$  used could in the stock assessment model be too low. Good fit of linear relationship between survey indices and converged assessment indicates



that the proportion of the haddock stock covered by the survey is constant (most likely very high).

Data from DST tags indicate that lumpsuckers are closer to the bottom during day than night but not that all of them are there during the day? What will be done here is to assume that  $q = 1$  during the day that will lead to  $q = \frac{1}{1.6}$  for a survey conducted 24 hours a day. This value is most likely an overestimate of the “real value” which leads to conservative inference based on this value?

Most of the catches occur after the survey and all the catches are before spawning. Therefore remaining spawning stock is calculated as  $SSB_y = U_y \times 1.6 - C_y$ . Fifth percentile of the spawning stock is then compiled from  $U_{y,0.05} = U_y \times (1 - 1.64CV_y)$

$SSB_{y,0.05} = U_{y,0.05} \times 1.6 - C_y$ . There is of course additional uncertainty around the catches. The estimated uncertainty in the survey is relatively low (figure 2). The uncertainty shown is only the part of the uncertainty that can be improved by increasing the number of stations in the survey, uncertainty in  $q$  is not included. Figure 2 indicates that highest values of the index are not associated with highest values of the CV as is often the case when the index is dominated by few large hauls.

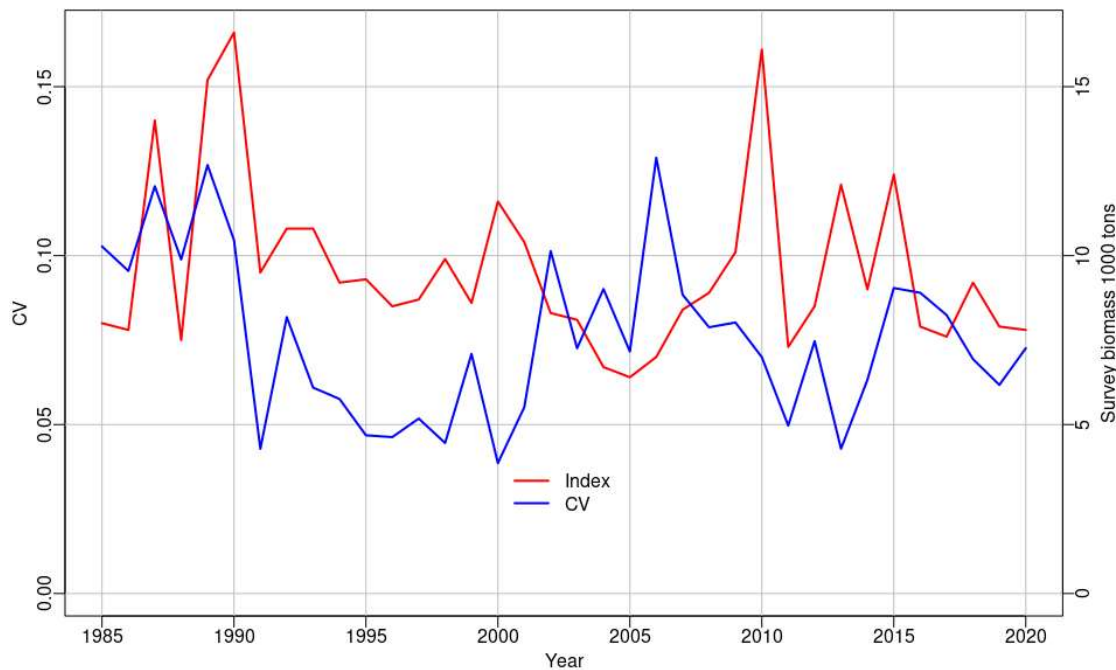


Figure 2: Estimated CV in abundance indices of lumpsucker in the survey in March

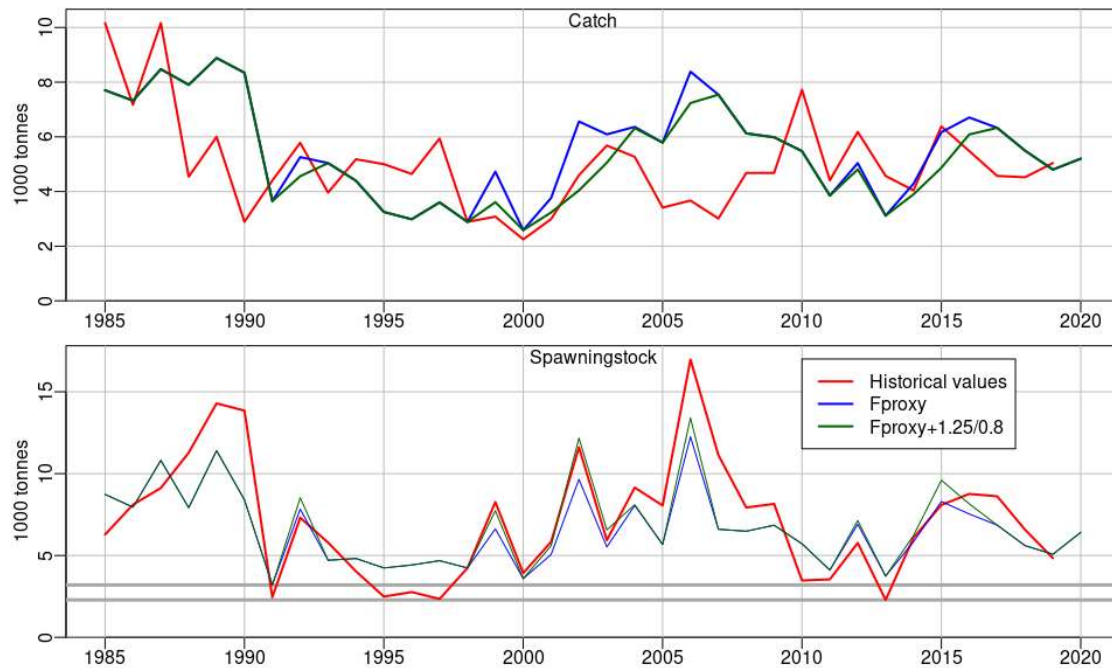
Based on certain assumptions spawning stock that is left can be compiled and also spawning stock left based on a harvest control rule using the SMB index. What is presented here does have the limitation that no spawning survival is assumed and no SSB-recruitment function.

The HCR tested is based on  $F_{proxy} = 0.75$ ,  $U_{trigger} = 1.4 * U_{min} = 5.4$  and 30% weight of last year index. To be exact, the rule tested is  $C_y = 0.75 \times \frac{U_y}{U_{trigger}} \times (0.3U_{y-1} + 0.7U_y)$ .

(Another option could have been  $C_y = 0.75 \times (0.3U_{y-1} + \frac{U_y}{U_{trigger}} 0.7U_y)$ ). In addition, a 1.25/0.8 stabiliser was added that was only active when  $U_y > U_{trigger}$ .

The results (figure 3) show that the minimum spawning stock according to the HCR is somewhat higher than historical minimum while the historical spawning stock is higher in some years.

The rule without  $B_{trigger}$  would be less precautionary and the combination of no  $B_{trigger}$  and catch stabiliser would eliminate the spawning stock in 1991.



Another measure that could be looked at is the fifth percentile of the spawning stock (figure 4) that is always above  $B_{lim}$  in the precautionary rules.

.

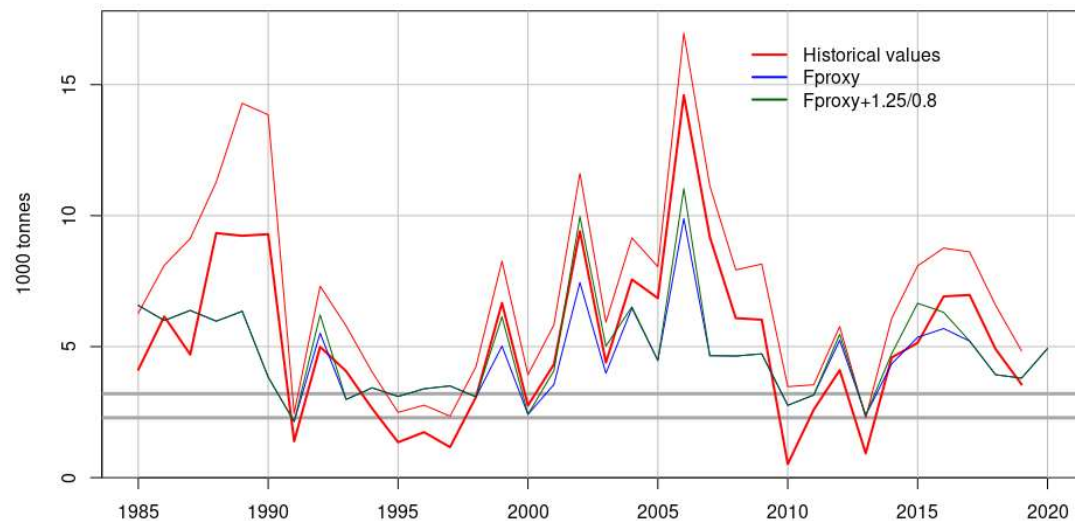


Figure 4: Fifth percentile of spawning stock, the thin red line shows the median average value

Continued work.

1. Compile indices corrected for diurnal variations like in redfish. Should give similar result as the correction done here.
2. Look at the diurnal variations by area and even with time since the survey started.
3. Do comparison of the SMB indices and CPUE, SMH, SMN and Mackerel survey.
4. Try to set up more of a population model where some spawning survival is assumed. Estimated autocorrelation of the SMB indices for lag 1 and 2 is around 0.4. Could be an indication that each cohort matures in 2-3 years, or some survival. And of course autocorrelation in yearclass strength can not be excluded. 3. Look at the spatial aspect of the fisheries.

## Annex 2. Icelandic translation of the basis of the advice and description of the advisory rule

### Grunnur ráðgjafar.

Hafrannsóknastofnun hefur gefið fiskveiðiráðgjöf síðustu 8 ár (2013-2020) fyrir hrognkelsi og notað til þess fast  $F_{proxy}$ . Á þessu tímabili hefur vísitala frá SMB haldist yfir sögulega lægsta gildi sem er frá árinu 2000. Því til viðbótar, á árunum 2008-2012 var  $F_{proxy}$  nálægt eða hærra en 0.75 (að meðaltali 0.95). Þegar síðustu ár eru skoðuð (2008-2020) þá má leiða að því líkur að veiðidánarstuðull ( $F_{proxy}$ ) upp á 0.75 leiði til sjálfbærar nýtingar stofnsins og fastur dánarstuðull sé viðeigandi fyrir stofninn. Þar sem ekki liggja fyrir neinar vísendingar um að stofninn þoli hærri fiskveiðidauða er mælt með því að ráðgjöf um afla verði áfram byggð á að  $F_{proxy}$  sé minna en 0.75. Hinsvegar verður ráðgjafarreglan að horfa til varúðarsjónarmiða líkt og ICES (2020) hefur mælt með. Ráðgjafarreglunni er því breytt með því að taka inn varúðarmörk þar sem draga skal úr fiskveiðidauða ef stofninn fer niður fyrir  $I_{trigger}$ .

$I_{trigger}$  er skilgreint sem  $1.4 * I_{lim}$  (ICES 2020) þar sem  $I_{lim} = 3859$  er sögulegt lágmark vísitölu úr SMB sem kom á árinu 2000. Ef vísitalan úr SMB er milli  $I_{lim}$  og  $I_{trigger}$  mun  $F_{proxy}$  sem stefnt er að verða lækkað með hlutfalli vísitölunnar og  $I_{trigger}$  þ.e.  $F_{proxy} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{trigger}}$ .

Ef  $I$  er minni en eða jafnt og  $I_{lim}$  verður sá hluti aflamarksins settur sem 0 (mynd 4)

Aflamark byggt á vísitölu fyrra árs ( $I_{y-1}$ ) er reiknað á sama hátt og vegur 30% í lokaráðgjöf á móti vísitölu á ráðgjafarárinu ( $I_y$ ), og reiknast þá ráðgjöfin á eftirfarandi hátt:

$$\text{Ráðgjöf}_y = (I_{y-1} \cdot a_1 \cdot 0.75 \cdot 0.3 \cdot b_1) + (I_y \cdot a_2 \cdot 0.75 \cdot 0.7 \cdot b_2)$$

$$a_1 = \min \left\{ 1, \frac{I_{y-1}}{I_{trigger}} \right\}$$

Varúðarmörk lífmassa, en veiðihlutfall er lækkað þegar  $I$  er minna en  $I_{trigger}$ .  $a_1$  og  $a_2$  eru settir sem 1 þegar

$$a_2 = \min \left\{ 1, \frac{I_y}{I_{trigger}} \right\}$$

$I_{y-1}$  og  $I_y$  eru yfir  $I_{trigger}$ . Þegar  $I_{y-1}$  og/eða  $I_y$  eru minni en  $I_{trigger}$ , eru  $a_1$  og/eða  $a_2$  is settir sem  $\frac{I}{I_{trigger}}$ .

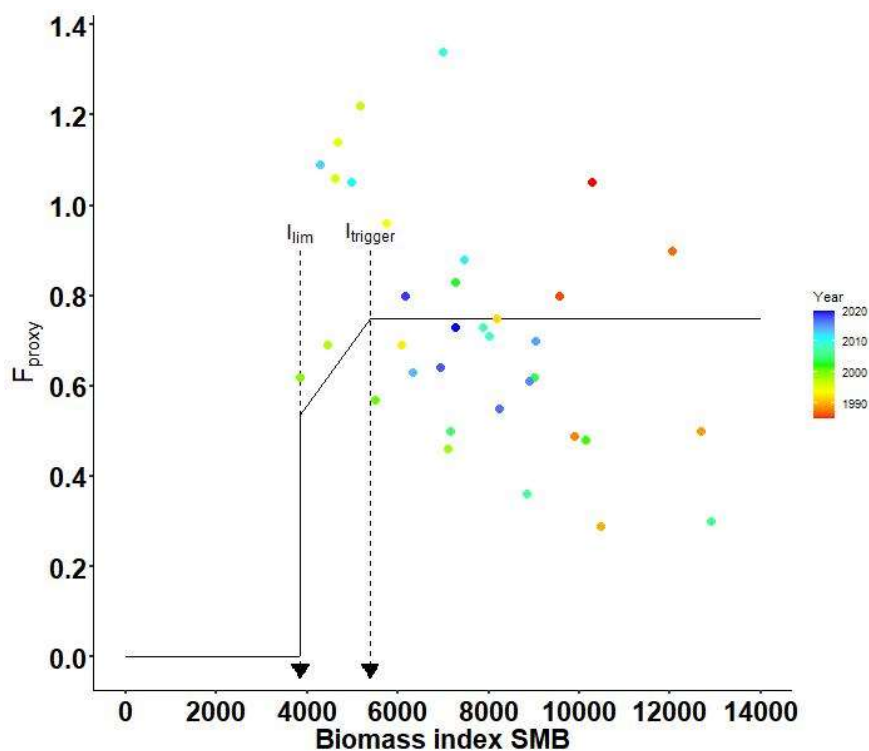
$$b_1 = \begin{cases} 0 & I_{y-1} \leq I_{lim} \\ 1 & I_{y-1} > I_{lim} \end{cases}$$

Ráðstafanir til að setja  $F_{proxy}$  sem 0 í árum þegar  $I$  er jafnt og eða minni en  $I_{lim}$ . Ef  $I_{y-1}$  eða  $I_y$  er jafn eða minni en  $I_{lim}$ , er enginn afli ráðlagður úr þeim hluta af útreikningum á ráðlögðum afla.

$$b_2 = \begin{cases} 0 & I_y \leq I_{lim} \\ 1 & I_y > I_{lim} \end{cases}$$

Forsendur ráðgjafar <i>Advice basis</i>	Varúðarnálgun <i>Precautionary approach</i>
Ráðgjafarregla <i>Management plan</i>	Afli í samræmi við veiðar með vísitölu veiðihlutfalls, $F_{proxy}=0.75$ . Ef SMB vísitala grásleppu ( $I_y$ ) er á milli $I_{lim}$ og $I_{trigger}$ lækkar veiðihlutfall sem stefnt er að í samræmi við eftirfarandi jöfnu: $F_{proxy} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{trigger}}$ . Ef grásleppuvísitala SMB fer undir lægsta gildi stofnmælingarinnar ( $I_{lim}$ ) verður sá hluti aflamarks sem byggir á því ári settur sem núll.  <i>Catch in accordance with fishing at <math>F_{proxy}</math> of 0.75. If the female biomass index (<math>I</math>) falls below <math>I_{trigger}</math> then the <math>F_{proxy}</math> used will decrease in proportion to the magnitude in which the biomass index is between <math>I_{trigger}</math> and <math>I_{lim}</math> i.e. <math>F_{proxy} = 0.75 \cdot \frac{I_y}{I_{trigger}}</math>. If the biomass index is equal to or falls below <math>I_{lim}</math>, then that year will represent a value of zero in the calculation of TAC.</i>
Stofnmat <i>Assessment type</i>	Byggt á tímaháðum breytingum í afla og stofnmælingum <i>Trends in biomass indicators and catches</i>
Inntaksgögn <i>Input data</i>	Afli og vísitölur úr stofnmælingu botnfiska í mars (SMB) <i>Commercial catch and survey (IS-SMB) biomass indices</i>

Nálgun <i>Framework</i>	Gátmörk <i>Reference point</i>	Gildi <i>Value</i>	Grunnur <i>Basis</i>	Heimild <i>Source</i>
Varúðarnálgun <i>Precautionary approach</i>	Markgildi $F_{proxy}$	0.75	Notað 2014-2020 <i>Applied 2014-2020</i>	MFRI 2021
	Target $F_{proxy}$			
	$I_{lim}$	3859	Lægsta sögulega gildi. <i>Historical minimum</i>	(ICES 2020)
	$I_{trigger}$	5403	$I_{lim} \times 1.4$	(ICES 2020)



Mynd 4.  $F_{proxy}$  á móti lífmassavísitölu úr SMB. Punktarnir sýna lífmassavísitölu og  $F_{proxy}$  frá fyrri árum.

### Heimildir

ICES (2012) ICES Implementation of Advice for Data- limited Stocks in 2012 in its 2012 Advice ICES ADVISORY COMMITTEE.

ICES (2020) Tenth Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on LIFE-history traits, exploitation characteristics, and other relevant parameters for data-limited stocks (WKLIFE X). ICES Scientific Reports. 2:98. 72 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5985>

Kennedy, J. & Jónsson, S. Þ. (2017) Do biomass indices from Icelandic groundfish surveys reflect changes in the population of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*)? Fisheries Research 194, 22-30

Kennedy, J. & Jónsson, S. Þ. (2020) Converting number of barrels of lumpfish roe to ungutted landings based on logbook data Haf- og vatnarannsóknir, 2020-33

Kennedy, J.; Jónsson, S. Þ.; Kasper, J. M. & Ólafsson, H. G. (2015) Movements of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) around Iceland. ICES Journal of Marine Science, 72, 880-889

## Annex 3. Minutes from two meetings, preparation meeting on 14 October and benchmark assessment meeting on 24 November.

### Samráðsfundur um stofnmat og aflareglu í grásleppu

Haldinn miðvikudaginn 14. október 2020, kl 9:00–12:00, á Hafrannsóknastofnun í Fornubúðum 5, fundarsal 1. hæð og sem fjarfundur á Microsoft Teams.

#### Mættir (eftir því sem næst verður komist)

Greinin: Axel Helgason (AH), Örn Pálsson (ÖP), Eiríkur Vigfússon, Jón Helgason og félagar, Ragnar Helgi Ragnarsson, Gunnar Þórðarson

Hafró: James Kennedy (JK), Guðmundur J. Óskarsson (GJÓ), Guðmundur Þórðarson (GP), Bjarki Þ. Elvarsson (BPE), Höskuldur Björnsson (HB), Sigurður Þór Jónsson (SPJ)

Iceland Sustainable Fisheries: Kristinn Hjálmarsson

Matís: Jónas R. Viðarsson (JRV)

ANR: Þorsteinn Sigurðsson (PS), Guðmundur Jóhannesson

Upphafsstafir aftan við nöfn þeirra sem tóku til máls á fundinum verða notaðir til skammstöfunar í texta hér að neðan. JK, AH, GJÓ og SPJ mættu í fundarsal í Fornubúðum, aðrir tóku þátt yfir Teams. Fundurinn var tekinn upp eins og tekið var fram í upphafi fundar. GJÓ stýrði fundi og SPJ var fundarritari.

#### Fundurinn

Fundurinn fór fram að mestu samkvæmt dagskrá þó að tímsetningar og titlar erinda hafi ekki staðist nákvæmlega.

#### Undirbúningsfundur fyrir rýnifund um stofnmat og veiðiráðgjöf fyrir hrognkelsi

GJÓ kynnti þátttakendur, dagskrá og fór lauslega yfir aðdraganda fundarins. Í tengslum við breytingu á viðmiðunargildi vísitölu veiðihlutfalls (Fproxy) sem Hafró réðst í á vordögum benti AH á ósamræmi á milli stuðla sem Hafró notar til að áætla aflamagn sem þarf til að fylla tunnu af hrognum og gagna úr vinnslum sem verkendur hafa sýnt stofnuninni. Misræmið var að hluta til leiðrétt í vor og fyrri ráðgjöf endurskoðuð í júní 2020, samhliða því að Hafró boðaði rýni á stofnmati og ráðgjöf um grásleppuveiðar. Tímaætlun fyrirhugaðrar rýnivinnukynnt og farið yfir tilgang fundarins, þ.e.:

- upplýsa um stofnmat Hafró og ráðgjafarreglukosti
- veita tækifæri á að koma á framfæri upplýsingum og niðurstöðum
- skiptast á upplýsingum og skoðunum
- undirbúa rýnifundi Hafró um stofnmat og veiðiráðgjöf

#### Lumpfish — How it is currently assessed

JK gerði grein fyrir gögnum sem eru notuð í ráðgjöfinni, lýsti löndum, upplýsingumí veiðidagbókum og frá Fiskistofu um leyfi, sýndi m.a. myndir af þróun legutíma neta, sóknar og þess háttar. Fjallaði um dreifingu veiðanna í tíma, afla á sóknareiningu, rallvísitölu og vísitölu veiðihlutfalls sem notuð er í ráðgjafarreglu.

Rifjaði upp að oft er spurt 'af hverju eru notuð gögn um grásleppu úr vorralli (SMB) við stofnmat og veiðiráðgjöf grásleppu', og svaraði henni að nokkru leyti að minnsta kosti með því að sýna dreifingu grásleppu í SMB í rúmi og tíma og vísbendingar úr merkinga- og mælimerkjaniðurstöðum um far grásleppunnar af SMB-slóðum inn til hrygningar. Auk þess setti JK fram samband SMB-vísitölu og afla á sóknareiningu með sókn (bátafjöldi á hverri vertíð) sem viðbótar skýribreytu.

Farið var yfir ráðgjafarreglu sem notuð hefur verið frá 2012 og lýst hvernig hún virkar, jöfnun með fyrra ári, og hvernig eiginfylgni vegna áhrifa árgangastyrks gæti haft áhrif. Lýsti tímalínu breytinga á stuðlum til að áætla löndunartölur útfrá tölum um tunnufjölda, greiningu veiðidagbóka til að meta hrognamagn í tunnu, og sýndi dæmi um hrognafyllingu og breytileika í henni útfrá sýnatöku Hafró. JK gerði í lokin grein fyrir mistökum sem gerð voru í fyrri greiningu og leiðréttingu þeirra, og lækkan á hrognafyllingu úr 30.5% í 29.4% í nýrri greiningu og útreikningum í endurskoðun ráðgjafar í júní 2020.

### **Stuttar umræður**

Að lokinni framsögu JK tók AH til máls. Benti á að 1980 til 2007 hefði ekki verið nein opinber vigtun á landaðri grásleppu, engin krafa um rétta afladagbók, en það var skilaskylda til að fá framlengingu veiðileyfis. Nauðsynlegt að hafa í huga þegar gögnin eru notuð.

### **Rannsóknin í Stykkishólmi**

AH gerði stuttlega grein fyrir rannsókn sem gerð var í sumar í samstarfi AH, vinnslu í Stykkishólmi, Matís og Hafró og aðdragenda hennar. Ekki margar tölur að fara yfir.

Gagnrýndi í upphafi að Hafró hefði dregið að skoða málið og að kostnaður rannsóknarinnar hefði ekki verið dekkjaður af Hafró og/eða ráðuneyti. Lagði áherslu á mikilvægi málsins og benti á að haldnir hefðu verið 4 fundir í atvinnuveganefnd og með sjómönnum í Stykkishólmi. Ræddi kostnaðinn við rannsóknina, en hann var 1.5 milljón króna, 3 bátar báru hann. Setti í samhengi við að verðmæti 600 t afla sem bættist við eftir endurskoðun samsvara um 410 milljónum króna mv forsendur AH.

Að rannsókninni, heimild fékkst frá ráðuneyti til að veiða 14 tonn til viðbótar við aðrar heimildir, en veiðin endaði í 16.4 tonnum. Niðurstaðan úr rannsókninni var sú að 553 kg af óslægðri grásleppu þyrfti til að fylla 105 kg tunnu af söltuðum hrognum. Samanburður á 'nýrri og gamalli' aðferð skilaði ekki niðurstöðu, aðferðir og búnaður í vinnslum hafa lítið breyst. Frekari gagnrýni á málflytning Hafró í vor. Þakkar til þátttakenda annarra en Hafró.

### **Stuttar umræður að lokinni framsögu AH**

GJÓ svaraði hluta gagnrýni AH en lagði til að við dveldum ekki við þetta.

HB nefndi vottun ráðgjafarreglu hrognkelsa, hvar kemur óvissan inni reglurnar t.d. hjá ICES. Nefndi að gæta þess að útiloka ekki gögn sem gætu verið nýtileg þó á þeim séu e.t.v. vankantar.

Umræður um aflareglur og virkni þeirra og samspil við veiðarnar, vött og breytt með innleggjum GJÓ, AH, HB og GP.

GP lagði áherslu að hugmyndin með aflareglum væri að breyta þeim helst sjaldan, grásleppureglan væri óhefðbundin, athuga forsendur hennar og etv mætti etv breyta reglunni eða finna nýja.

GJÓ benti á að reynslan af reglunni væri ágæt, AH og GJÓ ræddu að mögulega hefðu verið mistök að breyta reglunni í vor 'til að halda samræmi'.

HB svarar AH um áhrif breytts viðmiðunartímabils, skerpir á því að það er ekki venja að hafa það síbreytilegt, heldur fast eins og GP benti á, og nefndi óvissu um hrygningardauða, loðnu og ráðgjöf í henni á yfirstandandi vertíð og fleira.

AH heldur áfram umræðunni, nefnir inntak í ráðgjöf úr ralli og etv afla á sóknareiningu, hefur áhyggjur af óveðursárum fyrir norðan og nefnir vandann sem fylgir því að fá ráðgjöf þegar vertíð er hafin, óháð því hvernig veiðunum verður stýrt. JK nefnir að frá upphafi ráðgjafarreglu höfum við ávallt gefið ráðin 'in-season'.

GP spurði hve oft hefur upphafsdagafjöldi verið takmarkandi, AH svaraði almennt án þess að gefa upp tiltekinn árafjöld, sumsé að þetta geri mönnum erfitt fyrir við að skipuleggja sig.

ÖP um stjórnun veiðanna og dagakerfi. Hefur dugað, mv upphaf 20. Mars og 1. apríl ráðgjöf. Nefndi ennfremur solumál, innlegg um þorskveiði í kófinu,

útreikninga og annað slíkt, menn að hafa samband og nefna að afli hafi verið vanreiknaður hjá þeim, dæmi frá Raufarhöfn. Jákvætt að ráðast í Stykkishólmostilraunina, þakkaði AH fyrir að vekja máls á mismræminuq og fyrir góða umræðu.

AH fór í stuttu máli yfir sjónarmið sjómanna um vægi markaðsmála við stjórnun grásleppuveiða, nefndi flytning heimilda á milli ára.

SPJ nefndi í framhaldi af umræðu um markaðsmál frétt frá Grænlandi þar sem flytning heimilda á milli ára bar á góma. Það atriði rætt stuttlega. GJÓ og JK fóru yfir hvað rallið væri að mæla, og yfir vogtölur fyrra og núverandi SMB í ráðgjafarreglu. AH brást við með því að bera saman við kerfi í botnfiskum, HB

og PS brugðust við og skýrðu undantekningaratriði um flytning loðnuheimilda á milli ára. AH lagði áherslu á að þetta atriði þyrfti að ræða ef farið yrði í

aflamark.

### **Kaffi 10:20-10:35**

Umræðu sem komin var af frestað þar til eftir seinni kynningu JK og tekið korters kaffihlé.

### **Lumpfish**

JK byrjaði seinna erindi sitt á að sýna þau meðaltöl um magn af óslægðri grásleppu sem borist hafa stofnuninni, tölverður breytileiki í þeim, milli framleiðenda og á milli ára. Sýndi með skýrum hætti áhrif mismunandi forsendna um magn í tunnu á tímaröð landa og vísitölu veiðihlutfalls ( $F_{\text{proxy}}$ ). Nefndi einnig óvissu um áreiðanleika gagnanna og breytileika í magni í tunnu. Erfitt að setja eina tölu sem er 'rétt' og má setja spurningamerki við það hvort rétt sé að veita ráðgjöf byggða á löndunum 1985-2007 með þessum hætti.

Því næst var farið yfir ráðgjöf með mismunandi aflareglum byggða á SMB-vísitölu grásleppu, þ.e. núverandi ráðgjafarreglu, ICES '2 over 3' reglur og 'mean advice' tillögu frá LS. Miðað við fasta vísitölu til grundvallar eru ráð samkvæmt sumum reglnanna háðar upphafspunkti, svo ekki sé minnst á hugsanlegar afleiðingar af því að veiða skv þeim. JK kynnti auk þess afbrigði, byggt á Grænlenskri fyrirmynd, þar sem  $F_{\text{proxy}}$  er kvikt og látið breytast með þróun veiðanna byggt á algrími / decision tree sem má stilla með ýmsum hætti.

Aðrar vísitölur voru einnig sýndar, vísitala lífmassa í netralli sýnd með SMBvísitölu, svipaðar breytingar en ekki alveg. Netralli að auki ekki lokið fyrr en síðari hluta apríl. Óskað eftir breytingum vegna jákvæðra vísbindinga úr netralli, en ekki komið með aðvaranir þegar netarallið var lágt?

Sýndar voru dreifingarmyndir úr uppsjávarvistkerfisleiðangri að sumarlagi eða makríltúrnum, rætt um mörk á milli stofnhluta íslenskra og norskra hrognkelsa, og nefnt að auk þess er lífssagan ekki nógu vel þekkt, þ.e. hve lengi hrognkelsin dvelja á úthafinu. Auk þessa sýndar niðurstöður úr merkingum í þessum leiðangri.

### Umræður að loknu síðara erindi JK

Að loknu erindi JK opnaði GJÓ fyrir umræður t.d. um hvaða reglur væri hægt að nota við veiðiráðgjöf grásleppu. AH hefði viljað sjá útfærða síðustu tillögu JK í samanburði við núverandi ráðgjöf. Nefndi áhyggjur af handstýrðum afla og varúðarnálgun.

GP nefndi að ekki væri nóg að máta reglur við feril vísitölnunnar, nauðsynlegt væri að herma reglur með viðbrögðum stofns og/eða stofnvísitölu við veiðum með mismunandi ráðgjafarreglum. ICES reglan hafi verið prófuð með þessum en hvorki ráðgjafarreglan né tillaga JK.

Við tóku umræður vitt og breytt um hermanir, lifun hrognkelsa, merkingar með samanburði við makrílmerkingar, endurheimtuhlutföll og túlkun þeirra, göt í kamb og breytileika í svipgerð hans, dæmi um að hryngdar grásleppur fáist í úthafinu á sumrin og í haustralli, hlutfall stórrar grásleppu í ralli, sókn í stóra grásleppu, stofngerð, 'homing' með þáttöku AH, HB, BPE, SPJ, GJÓ, GP og ÖP.

### Almenn umræða

GJÓ setur skil í umræðuna og býður upp á almenna umræðu vítt og breitt.

JRV vekur athygli á miklum mun á mati úr veiðidagbókum og upplýsingum frá greininni og úr Stykkishólmstilraun (en 455 kg/tunnu er miskilningur, Hafró notaði 472 kg/tunnu eftir leiðréttingu og endurreikningi í vor). Spyr hvort eigi að fara að endurskoða þetta eitthvað frekar.

GJÓ svarar, umræðan sem við erum að taka, mikil óvissa, ekki einfalt að endurskapa söguna, ein leið er að 'ignótera' þetta.

PS spurðist fyrir um framhald rannsókna á þessum þáttum, GJÓ og JK ræða óvissu og spurningamerki við að eyða meira púðri í að endurskapa söguna, Verkunaraðferð var einnig rædd lauslega. JK lýsir því hvernig tímasetning veiðanna getur haft áhrif á nýtingarhlutfallið.

GP lýsir þeirri skoðun að óþarfi sé að vinna meira í endurskapa söguna, tekur dæmi um veiðihlutfall í rækju. Ráðgjafarregla með veiðihlutfall uppá 0.75 getur etv talist eðlileg/nothæf. Ef á að endurskoða, nota kannski tímabil opinberra landana.

JRV svarar PS og segir að Matís hafi einhver áform að skoða betur nýtingu, gæði og fleiri þætti en óvissa er um fjármögnun.

AH þakkar JRV og vill nota 'raungögn', nefnir að greinin hafi yfir að ráða mun jafnari tölum en 'þeir' (á Hafró) nota, útflutningsskýrslur, gögn framleiðenda, skynjar að nú eigi að varpa fyrir róða því sem mátti ekki hrófla við í vor og taka eitthvað annað. Véfengir að sögulega geti hafa verið önnur hrognafylling eins og JK hélt fram.

SPJ áréttar það sem JK sagði að önnur dreifing veiðanna í tíma geti vissulega breytt nýtingunni eins og sýnin sem JK sýndi benda til. JK sýndi aftur myndin af hrognafyllingu eftir svæðum og mánuðum.

SPJ tekur undir með GP að eyða ekki miklu púðri í að endurskapa löndunarsöguna, vísitölur og stuðlar, nefnir slægingarstuðul í þorski uppá 0.84. HB styður það sjónarmið.

GJÓ nefnir breytileikann innan og milli ára og svæða, og ósk AH um að nota rauntölur, þá erum við kannski að tala bara um að nota löndunarsöguna yfir tímabil opinberra landana. Orðaskipti um útflutningstölur.

SPJ dregur fram að nefnd hafa verið ítarleg gögn frá framleiðendum, spurning hvort á að gera betur grein fyrir þeim. AH svarar og skýrir atriði við gögnin sem honum fannst hafa verið notuð til að véfengja þau, þ.e. að sumir bátar gætu hafa haft rangt við og ofísað.



ÖP um tölurnar og nákvæmni talna, telur hægt að komast nær 'sannleikanum', amk fyrir þann hluta sögunnar sem til eru góð gögn um, má kannski leita sátta um millileið. GJÓ svarar, óþægilega mikill munur, en veit ekki hvort málamiðlun er til bóta, beinir spurningunni til JK. JK telur að 0.75 hafi virkað (hefur verið í notað í 8 ár) nefnir að reglan hafi ekki verið prófuð, en að markmið ráðgjafarinnar hafi upphaflega verið að koma í veg fyrir óheftar veiðar. Stofninn virðist í lagi, en ráðgjöfin undanfarið hefur ekki verið takmarkandi fyrr en í ár. GJÓ bendir á að líði að hádegi, AH þakkar fyrir fund, en hefur áhyggjur af því tími ætlaður til rýnivinnu og samráðs sé knappur, GJÓ bregst við og lofar að reyna að flýta vinnuni, slítur því næst fundi.

### Niðurstöður og ályktanir

Fundurinn ályktaði ekki sérstaklega um neitt ákveðið, en fram kom fjöldi atriði sem þarf að gæta að:

- ef breytingar verða á veiðistjórnun þarf að huga vel að flutningi á heimildum á milli ára,
- rætt var að ráðgjafarregla með viðmiðunartölu vísitölu veiðihlutfalls uppá 0.75 hefði í raun gefist þokkalega og ætti e.t.v. að vera áfram í gildi,
- setja mætti fram  $F_{proxy}$  með viðmiðunartímabili þar sem aflasagan er betur þekkt (2008–2020), ennfremur
- setja skýrar fram hvaða reglur eru til skoðunar, hvernig skilgreindar og sem lágmark áður en hermanir byrja að máta þær við feril smb-vísitölu.

GJÓ tók jákvætt í málaleitan AH um að flýta rýnivinnuni, þannig að henni ljúki í lok þessa ár fremur en í upphafi þess næsta.

## Fundargerð rýnifundar (benchmark) um stofnmat og ráðgjafareglu fyrir hrognkelsi

Haldinn þriðjudaginn 24. nóvember 2020 á Teams

Þátttakendur (allir starfsmenn Hafrannsóknastofnunar):

James Kennedy, Sigurður Þ. Jónsson, Höskuldur Björnsson og Guðmundur J. Óskarsson (fundarritari)

### Efni fundarins

Haldinn hafa verið þrjú undirbúningsfundir fyrir þennan rýnifund. Í júní 2020 var fundur innanhús með sérfræðingum stofnunarinnar þar sem lagt var á ráðin með fyrirkomulag og vinnu sem þyrfti að gera. Þann 3. September var haldinn innanhúsfundur á stofnuninni um framgang og niðurstöður vinnunnar. Loks var haldinn fundur 14. október með sérfræðingum stofnunarinnar sem hafa komið að vinnunni og hagsmunaðilum. Var þar farið yfir stofnmatsvinnu Hafró og mögulegar ráðgjafareglur og hagsmunaðilum veitt tækifæri á að koma á framfæri með upplýsingar og niðurstöður, sem og að skiptast á skoðunum.

Á rýnifundinum 24. nóvember var ekki kynnt neitt nýtt efni. Farið var yfir vinnuna sem hefur verið gerð og skipst á skoðunum með ráðgjafareglu sem bæri að nota í kjölfar þessarar vinnu. Megin tilgangurinn með þessum rýnifundi er að skoða forsendur stofnmatsins (kynnt ítarlega 14. október) og ákveða nýja ráðgjafareglu. Eftirfarandi þættir (1-5) voru ákveðnir sem hluti af rýnifundarferlinu:

1. Ákveðið var að styðjast áfram við vísitölu úr stofnmælingu botnfiska í mars (SMB) sem grunn að ráðgjöf -líkt og áður.
2. Ákveðið var að miða áfram við vísitölu SMB fyrra árs (30% vægi) á móti nýrri mælingu (70% vægi) við útreikning ráðlagðs hámarksaflla. Þetta er gert til að taka tillit til óvissu í

mælingunum en þannig að afli hvers árs taki meira mið af stofnstærð sama árs frekar en ársins á undan.

3. Þá var rætt hvaða  $F_{\text{proxy}}$  bæri að miða við. Tveir möguleikar voru einkum nefndir: (a) Miða við meðaltals veiðihlutfall síðan að aflagögn urðu áreiðanleg, eða tímabilið 2008-2020 sem gaf  $F_{\text{proxy}}=0.81$ . (b) Miða við  $F_{\text{proxy}}=0.75$  þar sem það viðmið hefur verið notað allt frá árinu 2012 og virðist ekki hafa haft neikvæð áhrif á þróun stofnstærðar. Samþykkt var að velja kost (b).
4. Til að minnka sveiflur milli ára í ráðgjöf og afla var ákveðið að skorða þær breytingar („catch constrain cap“) og miða mörkin við 1.25 og 0.8 til að vera samhverft. Það þýðir að ráðgjöf geti ekki lækkað meira en um 20% eða hækkað meira en 25% milli ára.
5. Rætt var um mikilvægi þess að skilgreina varúðarmörk fyrir stofninn. Í núverandi aflareglu segir „Ef grásleppuvísitala SMB fer undir lægsta gildi stofnmælingarinnarverður hvorki gefið út viðbótarafلامark það ár né upphafsafلامark það næsta“. Lagt er til að skilgreina gildi sem  $B_{\text{lim}}=3.85$ , sem er í takt við almenn viðmið hjá stofnuninni og ICES. Þá var ákveðið að skilgreina varúðarmörk,  $B_{\text{trigger}}$ , sem mörk sem ber að forðast og þar sem ber að lækka veiðihlutfall. Innan ICES eru þessi mörk ákvörðuð á eftirfarandi hátt:  $B_{\text{trigger}}=1.4 \times B_{\text{lim}}=1.4 \times 3.85=5.4$ . Ef útkoma úr þætti 2 að ofan (30 vs. 70% vægi) er undir 5.4 þá ber að draga úr veiðihlutfall línulega niður í núll við  $B_{\text{lim}}$ . Forsendur ákvörðunar á  $B_{\text{trigger}}$  verða gefnar í skýrslu frá þessari vinnu.
6. Árangur og forsendur þessarar ráðgjafarreglu ber að endurmeta eftir 5 ár.

Stefnt er að því að skrifa skýrslu um þessa vinnu alla og hafa fyrstu útgáfu tilbúna í desember 2020, og að hún verði kláruð fyrir miðjan janúar 2021. Í kjölfarið verður nýja ráðgjafarreglan kynnt fyrir stjórnvöldum og hagsmunaaðilum.

## Ákvarðanir teknar að loknum fundi

Nokkrum vikum eftir að rýnifundinum lauk fóru fram umræður milli þátttakenda í hópnum og þar var ákveðið að gera breytingar á því sem var ákveðið á rýnifundinum, og eru þær breytingar eftirfarandi:

**Sleppa því að hafa þátt númer 4 að ofan (catch constrain) í ráðgjafarreglunni** sem var sett inn sem sveiflujöfnun. Ástæðurnar eru nokkrar: (i) Í aflareglunni hefur vísitala SMB frá árinu á undan 30% vægi á móti 70% vægi vísitölu ráðgjafarársins og er það nokkurskonar sveiflujöfnun; (ii) Stór hluti veiðinnar á hverju ári er frá einum árgangi (~70%) og er vafasamt að vera mikla innbyggða sveiflujöfnun við slíkar kringumstæður þar sem munur milli ára á vísitölum getur verið vegna mun á árgangastyrk; (iii). Það var talinn fengur í því að hafa aflaregluna eins einfalda og unnt er, og þetta er liður í því.



# **HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna