



Bestilling av risikovurdering: Kannibalisme hos villfanget torsk i fangenskap.

Anders Mangor-Jensen, Tore S Kristiansen, Odd Børre Humborstad

Havforskningsinstituttet
2020



Viser til bestilling fra Mattilsynet 29.10.2019 (referanse 2019/124435) hvor de har spørsmål om «Kannibalisme hos villfanget torsk i fangenskap».

Med bakgrunn i problemstillingene nevnt over ønsker Mattilsynet svar på:

1. Forekommer kannibalisme i merder med villfanget torsk i mellomlagring før oppstart av føring (innenfor de første 4 ukene i levendelagring)?
2. Forekommer kannibalisme i merder med villfanget torsk i mellomlagring etter pålagt oppstart av føring (etter 4 uker i levendelagring)?
3. Hvis ja på et eller begge av ovenstående spørsmål. Hvor stort er omfanget av kannibalisme i de 2 situasjonene?
4. Kan kannibalismen forebygges ved føring? a. Hvis ja
 - i. Mengde og type før?
 - ii. Hvor ofte og hvordan må det føres for å redusere kannibalisme mest mulig?
5. Kan kannibalisme forebygges ved størrelsessortering?
 - a. Hvis ja og under forutsetning av sortering i 2 størrelser
 - i. Ved hvilken størrelse skal fisken sorteres for å redusere kannibalisme mest mulig?
6. Påvirker tettheten i merden omfanget av kannibalisme?
7. Kjenner Havforskningsinstituttet til andre faktorer (eller parameter) utover ovennevnte av betydning for kannibalisme?
8. Er det mulig å forebygge eller redusere betydningen av denne faktoren (eller parameteren)?

Tidsfrist

Vi ber om en foreløpig risikovurdering basert på gjennomgang av tilgjengelig kunnskap fra Havforskningsinstituttets ekspertise på kannibalisme hos villfanget torsk i fangenskap innen 29.02.2020.



Svar på spørsmål 1 og 2

Om og i hvilken grad kannibalisme forekommer i merder med villfanget torsk er et lite omtalt i litteraturen. Man vet imidlertid fra analyser av mageinnhold fra vill torsk at stor torsk ofte spiser sine mindre artsfeller (Yargina m.fl. 2009; Holt m. fl. 2019). Foruten Akse & Midling (1997) så har vi ikke funnet noen direkte undersøkelser av denne problemstillingen, men det har vært gjort flere undersøkelser på oppdrettet torskøyngel (for eksempel, Folkvord 1991). Siden det her etterspørres informasjon for stor fisk, har vi tatt utgangspunkt i fisk over minstemål (44 cm). Akse og Midling (1997) påpeker at kannibalisme kan være en risiko under mellomlagring av torsk i merder, og anbefaler størrelsessortering for å unngå problemet. I samme artikkel så fant de imidlertid ikke kannibalisme blant 1000 undersøkte torsk som var sultet i flere uker selv om størrelsesvariasjonen på torsk var stor (40-100cm). I en håndbok om fangstbasert akvakultur (FBA) av torsk (Isaksen og Midling 2013) anbefaler de størrelsessortering av fisken for å redusere mulighet for kannibalisme og for å rasjonalisere slaktning, men ingen referanse er gitt, ei heller hvilke størrelser som vil være aktuelle. Vi tok kontakt med en bedrift som tar imot levendefanget torsk, og de opplyste at kannibalisme ikke er et kjent fenomen eller et problem. Størrelsessortering er likevel vanlig hos de som levendelagrer torsk, spesielt av fisk fanget i gyteområdene der det kan være stor variasjon i størrelse, mens det er mindre vanlig for levendelagring av loddetorsk som er mer lik av størrelse. Det er heller ikke uvanlig at en sorterer ut den største fisken før innsetting, da torsk over ca. 8 kilo har mindre vekstpotensial og derav mindre egnet for oppfôring. Videre kan størrelsessortering gi mindre konkurranse om maten under fôring. Her blir det hevdet at den største fisken samler seg om oppfôringspunktet, mens den mindre fisken holder seg i bakgrunnen. I slike tilfeller kan det igjen være riktig å størrelsesortere eller andre avhjelpende tiltak som flere utfôringspunkter.

Vi kan basert på gjeldende litteratur på området og kommunikasjon med næringsutøvere ikke med sikkerhet utelukke om kannibalisme forekommer i merdene, men kannibalisme er ikke et problem for næring eller en utfordring som har gitt opphav til omfattende undersøkelser. Kommunikasjon med forskere som har arbeidet med fangstbasert akvakultur og levendelagring ved Nofima og Universitetet i Tromsø bekrefter i stor grad mangel på informasjon og mangel på kjennskap til at kannibalisme skulle være noen utfordring.

Svar på spørsmål 3.

Som beskrevet ovenfor synes ikke kannibalisme å være et problem under levendelagring av torsk over minstemålet.

Svar på spørsmål 4.

I henhold til regelverket skal levende fisk fôres senest etter 4 uker i fangenskap og fisken skal være av ensartet størrelse (Forskrift om utøvelse av fisket i sjøen: §95e). På grunn av manglende innrapporteringer finnes det ikke data på kannibalisme verken før eller etter fôring. I et forsk med langtidssulting av levendelagret torsk hadde Sæther m. fl. (2016) kun en sikker observasjon av kannibalisme (hvor en ca. 900g torsk ble spist av en 4,5 kg torsk). De få sikre observasjonene fra mageanalyser av kannibalisme i merder viser stor størrelsesforskjell mellom bytte og kannibal, så det rimelig å anta at dette er sultbetinget og ikke aggresjon. Fôring av villfanget fisk vil derfor sannsynligvis



redusere risikoen for kannibalisme. Det må igjen påpekes at det ikke finnes tilgjengelig informasjon om dette er tilfelle i levendelagring av villfanget torsk i merd for FBA formål.

Svar på spørsmål 5.

Kannibalisme er kjent fra villtorsk gjennom studier av mageinnhold til villfanget torsk (Bogstad m.fl. 1994, Yargina m.fl. 2009, Holt m.fl. 2019). Resultatene fra Bogstad m. fl. (1994) viser at det er kun unntaksvis at torsk blir spist av torsk som er mindre enn dobbelt så lang som seg selv (Figur 1). Dette bekreftes av Yargina m.fl. 2009 og Holt m. fl. 2019, men Yargina m.fl. (2009) viste at torsk opp til 55 cm lengde kunne bli spist av annen torsk. Selv om dette er i naturen så er det likevel indikativ for hva som kan skje i merdene. En fisk av en gitt størrelse kan av morfometriske årsaker bare svelge bytter opptil en viss størrelse. Basert på ovenforstående vil en torsk på 44 cm (minstemål nord for 62⁰N) være relativt trygg for kannibalisme dersom de andre torskene i merden er mindre enn 88 cm (dobbeltså lang). Dersom man sorterer torsken i grupper over og under 4 kg vil ikke den største fisken i minstesorteringen (<4 kg, ca 76 cm, 1,7x lengde; vekt(kg)=0,000009*lengde³ (cm), Jørgensen 1992) være i stand til å spise en torsk på 44 cm, (Bogstad m.fl. 1994). Som et føre var tiltak, vil derfor sortering i 2 størrelser over og under 4 kg (eller 76 cm) forhindre mulighet for kannibalisme.

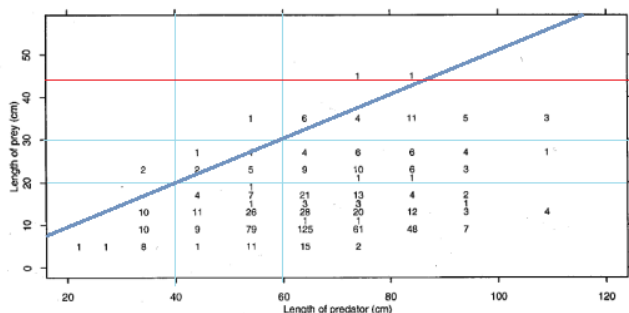


Figure 3. Plot of prey size versus predator size for Barents Sea cod. Number of prey behind each sample are indicated.

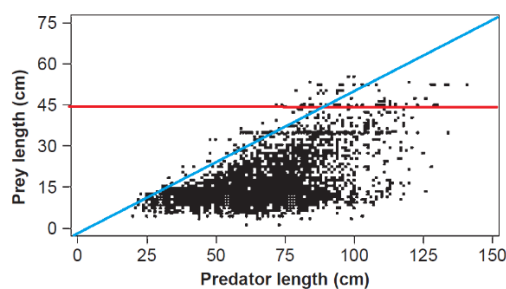


Figure 7. Prey size vs. predator size for cod preying on cod, data for the period 1984–2006. Note that prior to 1993 the prey length was recorded in length groups which were wider than 1 cm. In such cases, the midpoints of the length group are shown in the plot. Thus, e.g. prey length 35 cm (midpoint in 30–39 cm group) is quite common in the plot.

Figur 2. Figur 3 fra Bogstad et al. 1994 og Figur 7 fra Yargina et al. 2009 viser sammenheng mellom størrelser på kannibal og bytte basert på mageanalyser fra torsk fra Barentshavet. Vi har lagt inn en blå linje som viser grensen hvor predatoren er dobbelt så lang som byttet og rød linje for fangstminstemål (44 cm). Utfra disse dataene (observasjoner over den blå linjen) ser man at det sjeldent er påvist kannibalisme der predator er mindre enn dobbelt så stor som byttet, og at det er relativt sjeldent at fisk over minstemål (44 cm) blir spist av artsfrender (observasjoner over den røde linja).

Spørsmål 6 og 7

Vi har ikke funnet informasjon som tyder på at tetthet av fisk i fangenskap påvirker forekomst av kannibalisme. Lave tettheter vil kunne forsterke revirhevdning for eksempel under føring, der stor fisk er observert å jage bort mindre. I vekstforsøk med annen fisk (kveite, piggvar, laks) i kar er det observert at høy fisketetthet reduserer omfanget av aggresjon (øyenapping, finnebiting). Dette kan forklares med opphør av revirhevdning, men om dette også vil være tilfelle for torsk i merd er ukjent. Det er heller ikke kjent om andre forhold, så som håndtering, støy, påvirker kannibalisme eller aggresjon.



Spørsmål 8 - Konklusjon

Det lille som finnes av litteratur, samt uttalelser fra forskere og næringsutøvere tyder på at kannibalisme ikke representerer et dyrevelferdsmessig eller økonomisk problem under mellomlagring og oppfôring av villtorsk over minstemål. Det er likevel klart at torsk spiser mindre torsk og at kannibalisme teoretisk kan forekomme, men da mellom individer der kannibalen gjerne er mer enn dobbelt så lang som byttet. Størrelsessortering av fisken over og under 4 kg (ca 76 cm) vil etter all sannsynlighet fjerne teoretisk mulighet for kannibalisme.

Referanser:

Akse, L. and Midling, K. (1997) Live capture and starvation of capelin cod (*Gadus morhua* L.) in order to improve the quality. *Developments in Food Science* 38, 47-58.

Bogstad, B., Lilly, G.R., Mehl, S., Palsson, O.K., Stefánsson, G., 1994. Cannibalism and year-class strength in Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) in Arcto-boreal ecosystems (Barents Sea, Iceland, and eastern Newfoundland). *ICES Mar. Sci. Symp.* 198, 576– 599.

Folkvord, A. (1991). Growth, survival and cannibalism of cod juveniles (*Gadus morhua*): effects of feed type, starvation and fish size. *Aquaculture*, **97(1)**, 41-59.

Holt, R.E., Bogstad, B., Durant, J. M., Dolgov, A. V., and Ottersen, G. 2019. Barents Sea cod (*Gadus morhua*) diet composition: long-term interannual, seasonal, and ontogenetic patterns. *ICES Journal of Marine Science* 76(6): 1641-1652

Isaksen, B., & Midling, K.Ø. (2013). Fangstbasert akvakultur på torsk – en håndbok. Nofima 2013. <https://nofima.no/forskning/naringsnytte/handbok-i-levendelagring/>

Jørgensen, T. 1992. Long-term changes in growth of North-east Arctic cod (*Gadus morhua*) and some environmental influences. *ICES Journal of Marine Science*, 49(3): 263-278. <https://doi.org/10.1093/icesjms/49.3.263>

Sæther, B-S., Noble, C., Midling, K, Tobiassen, T., Akse, L., Koren, C. og Humborstad, O-B. 2016. Velferd hos villfanget torsk i merd Hovedvekt på hold uten fôring ut over 12 uker. Rapport 16/2016 ISBN: 978-82-8296-373-2 (trykt) ISBN: 978-82-8296-374-9 (pdf)

Yaragina, N.A., Bogstad, B. & Kovalev, Y.A. 2009. Variability in cannibalism in Northeast Arctic cod (*Gadus morhua*) during the period 1947–2006. *Marine Biology Research*, Volume 5, 2009 - Issue 1