

Ny metod visar fiskets påverkan på evolutionen



Arbete vid rensbordet under torskfiske vid Lofoten. Foto: Stefan Rosengren/Naturbild

Dags att stoppa torskfisket

Av Ulf Dieckmann och Mikko Heino

Fiske är den vanligaste dödsorsaken i de flesta kommersiellt utnyttjade fiskbestånd. Enligt evolutionsforskare medför hög dödligheten att fisken förökar sig vid allt yngre år och vid allt mindre storlek. Forskare vid IIASA (International Institute for Applied System Analysis) har med hjälp av en ny metod kunnat styrka dessa teorier.

Enligt FAO (FN:s Food and Agriculture Organization) har världens fiskefångster nått ett tak. Tre fiskebestånd av fyra är maximalt utnyttjade

eller överexploaterade. Eftersom alla fiskarter var genetiskt anpassade till de miljömässiga faktorer som fanns innan det högentensiva fisket tog vid, har de nuvarande, drastiskt förändrade förhållandena inte kunnat lämna fiskens evolutionära utveckling opåverkad. Det betyder att fiske inte bara ändrar antalet fångade fiskar, utan också deras genetiska komposition. Det är först nu som fiskets forskare och utövare gradvis vaknar upp och inser de enorma risker för påverkan på evolutionen som orsakas av ohämat fiske.

Snabba förändringar

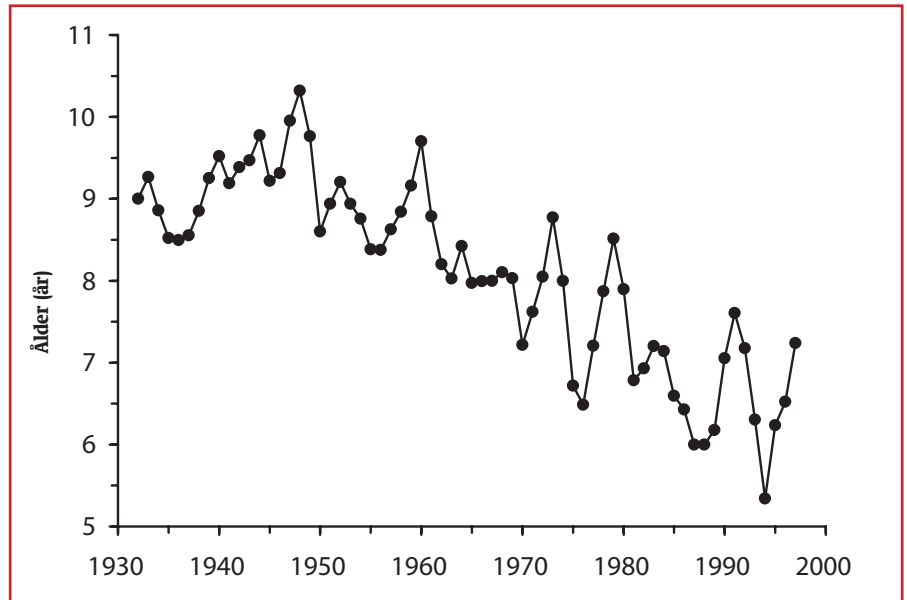
Evolutionära processer har länge ansetts vara för långsamma för att kunna påverkas av hur ännu existerande populationer hanteras. Å andra sidan har många experimentella studier gjort alltmer klart att evolutionä-

ra förändringar kan ske snabbt inom några årtionden eller t o m år. Berömda exempel på det är malfjärilar som anpassade färgen på sina vingar till dammiga trästammar, guppiefiskar som anpassade sitt tillväxtmönster och könsmognad till risken att ätas upp av andra djur eller bakterier som har tillskansat sig antibiotisk motståndskraft. I dessa och liknande fall sker en kraftig ökning av evolutionen (som drivs av successivt bortfall av dåligt anpassade organismer från ett bestånd) bara därför att nackdelarna som drabbar missanpassade organismer är så stark.

Det kommersiella fisket har också en stark påverkan på det urval, som ska föröka sig i bestånden. Fisk, som genetiskt är byggd för att föröka sig för första gången vid låt oss säga 10 års ålder, lämnar i stort sett ingen avkomma, när chansen att överleva



→ Så här stora torskar fångas inte idag. Denna torsk fångades i början av 1900-talet i nordöstra Atlanten. Foto: Anders Beer Wilse. Bilden tillhör Norsk Folkemuseum, Oslo, Norge.



→ Fig 1. Nordostatlanttorsken blir könsmogen vid allt lägre ålder.

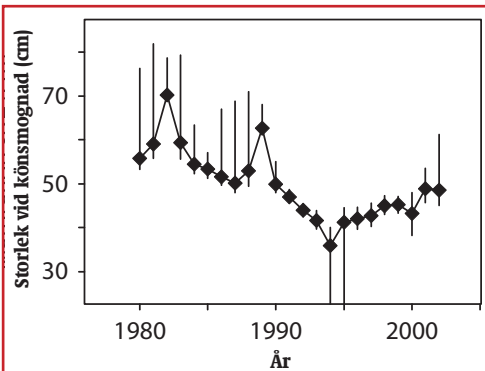


Fig2. Diagrammet visar trenden för hur nordlig torsk blir könsmogen vid allt mindre storlekar efter det att ovidkommande faktorer tagits bort.

en sådan hög ålder är försumbar. Så är situationen i de flesta fiskebestånd idag, där fisket ofta tar bort mer än 50 procent av individerna varje år. Detta innebär en sannolikhet på bara $(1/2)^{10} = 0.001$ för en fisk att överleva till 10 års ålder. Under sådana omständigheter är det en stor fördel för populationen om förökning infaller tidigt i livet! På samma sätt kan starkt fiskepåverkat urval leda till minskad storlek hos individerna för att slippa igenom maskorna i näten, ökad ansträngning att föröka sig för att få fram mer avkomma per säsong och anpassning till lämpligt beteende för att undfly fiskeredskapen.

Ny metod måste utvecklas

Många kommersiellt utnyttjade fiskebestånd visar verkligen en trend mot könsmognad i allt lägre åldrar (fig1). Varför har då inte problemen med

fiskepåverkad evolution blivit upptäckt tidigare? En orsak är att trender vad gäller könsmognad också kan bli förklarade av andra faktorer än evolution. När fiskdödligheten är hög förblir färre fiskar i havet. Det betyder att varje fisk har mer mat att försörja sig med, vilket i sig kan innebära att fisken växer fortare och mognar tidigare. För att lösa problemet med tvetydigheten i tolkningen av de observerade trenderna i könsmognad, måste en ny metod utvecklas, som kan uppskatta sannolika reaktionsmönster för könsmognad och storlek vid en viss ålder (estimating so-called probabilistic reaction norms for age and size at maturation).

Genom att använda denna teknik har vi nyligen kunnat lyfta bort oväsentliga effekter från könsmognadstrender och att identifiera kvarvarande trender som helt överensstämmer med evolutionsteorins prognoser (fig2). Efter att ha kommit fram till samma slutsats i oberoende fallstudier på flera fiskarter i flera geografiska regioner, hävdar vi att fiskepåverkad evolution verkligen är ett vida spritt fenomen

Svårt att ändra riktning

Problemen med uthållig avkastning, stabilitet i bestånden och möjligheter till återhämtning orsakar bekymmer. Fisk som blir könsmogen tidigt i livet använder mycket energi till relativt ineffektiv reproduktion. Således växer de mindre (vilket är till skada för av-

kastningen utur ett bestånd) och erbjuder mycket färre ägg än äldre och större individer skulle göra. Detta gör en population mer sårbar för miljömässiga förändringar och mindre kapabel att återhämta sig från överexploatering. Dessa problem försvåras av det faktum att, när väl en fiskepåverkad evolution har startat, är den vanligtvis mycket svårt att stoppa upp eller vända. I många bestånd kan en sådan återhämtning vara omöjlig. För att undvika ytterligare fiskepåverkad evolution måste en ny generation av forskare och utövare inom fisket arbeta med nya vetenskapliga metoder, som för närvarande är under utveckling. ●

Ulf Dieckmann leder *Adaptive Dynamics Network Program* vid IIASA the International Institute for Applied System Analysis i Laxenburg utanför Wien.

Mikko Heino är seniorforskare vid Institutet för Marin forskning i Bergen och Research Associate vid IIASA.

Läs mer:

Olsen EM, Heino M, Lilly GR, Morgan MJ, Brattey J, Ernande B & Dieckmann U (2004). *Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod.* Nature 428: 932-935
Heino M, Dieckmann U & Godø OR (2002). *Measuring probabilistic reaction norms for age and size and maturation.* Evolution 56: 669-678