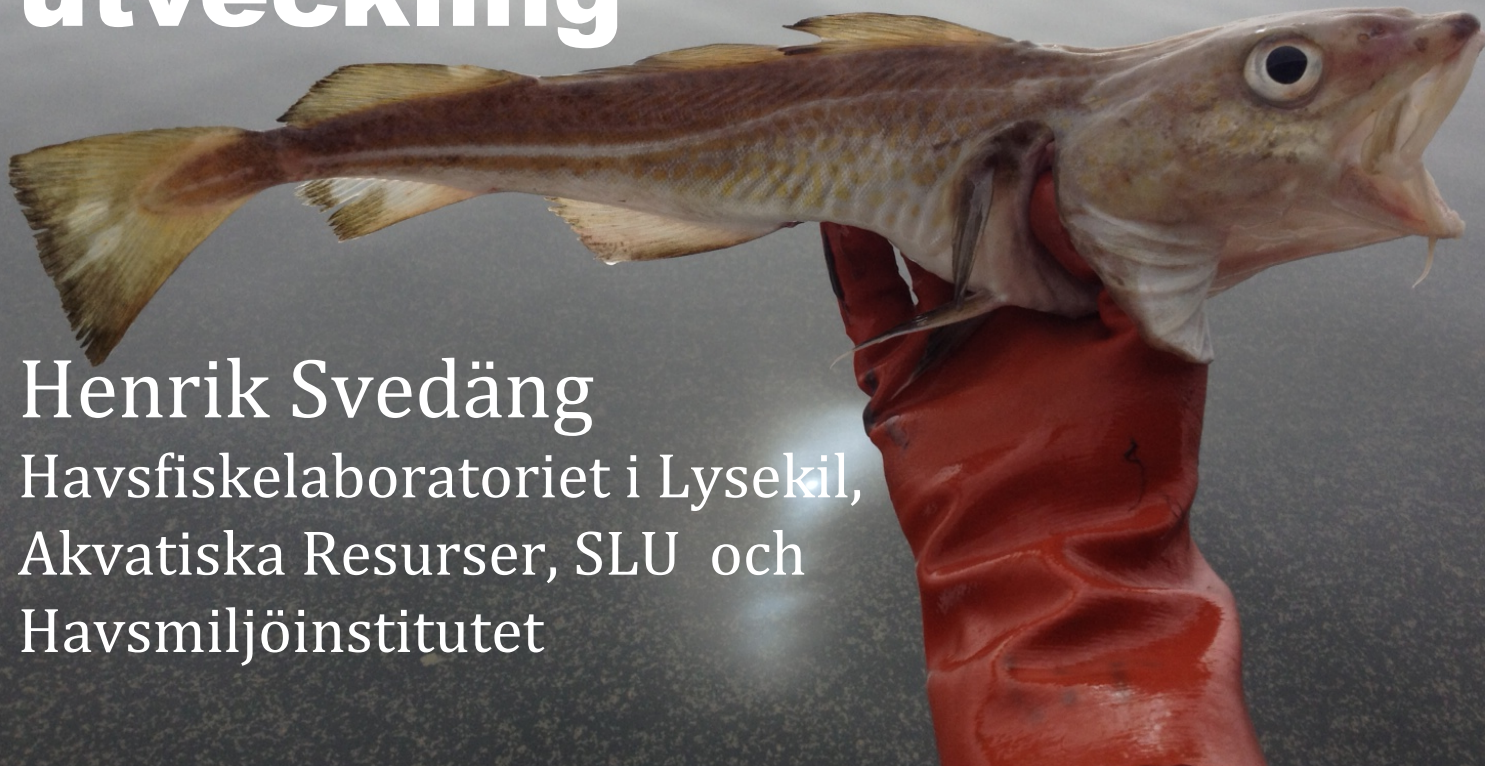
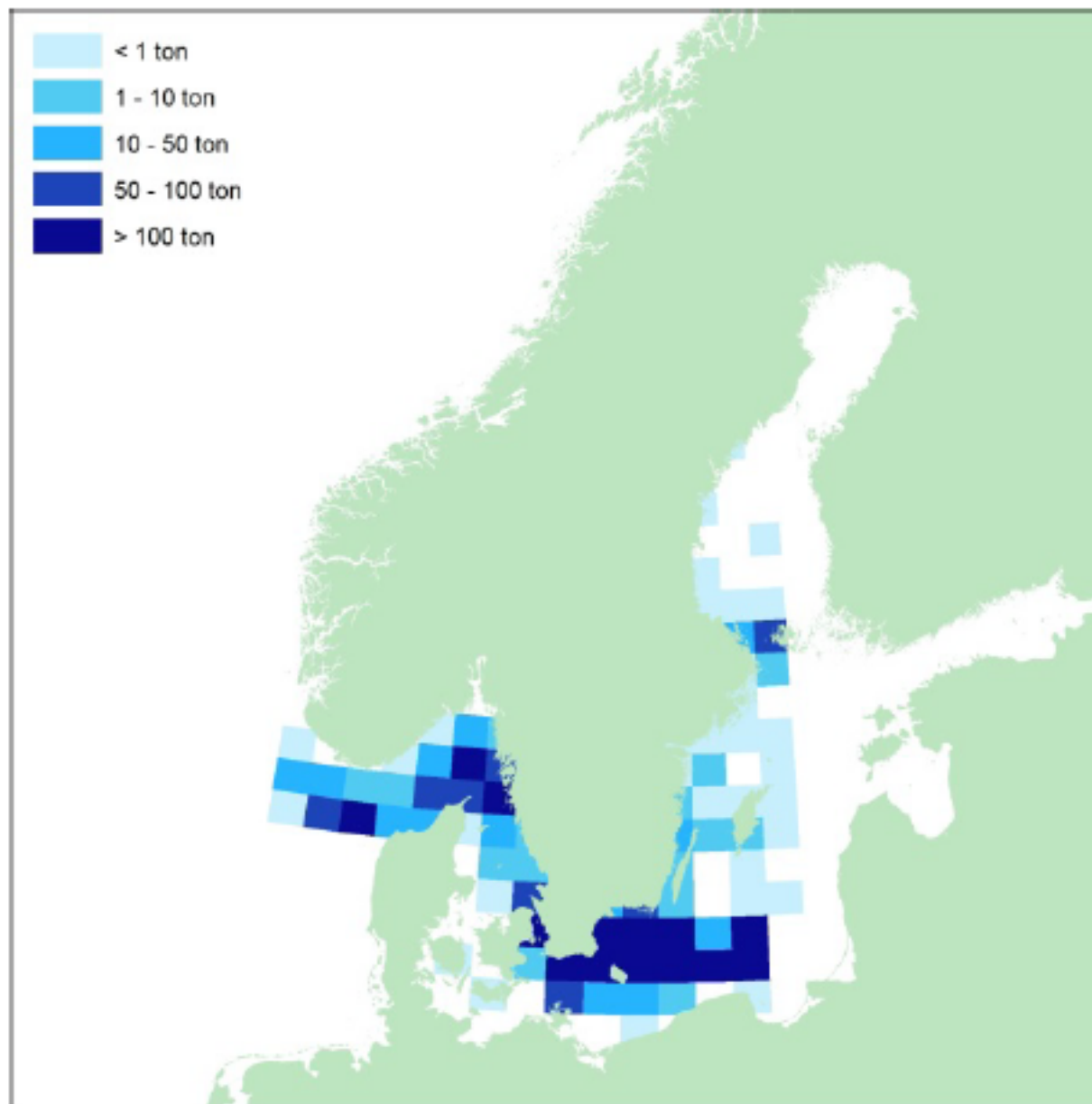


Östersjötorskens nuvarande status och utveckling

Henrik Svedäng
Havsfiskelaboratoriet i Lysekil,
Akvatiska Resurser, SLU och
Havsmiljöinstitutet

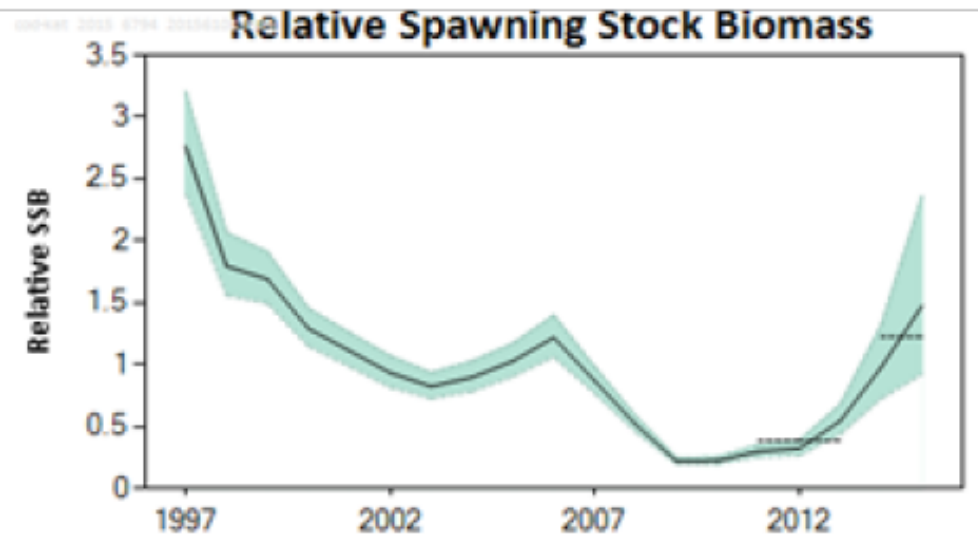
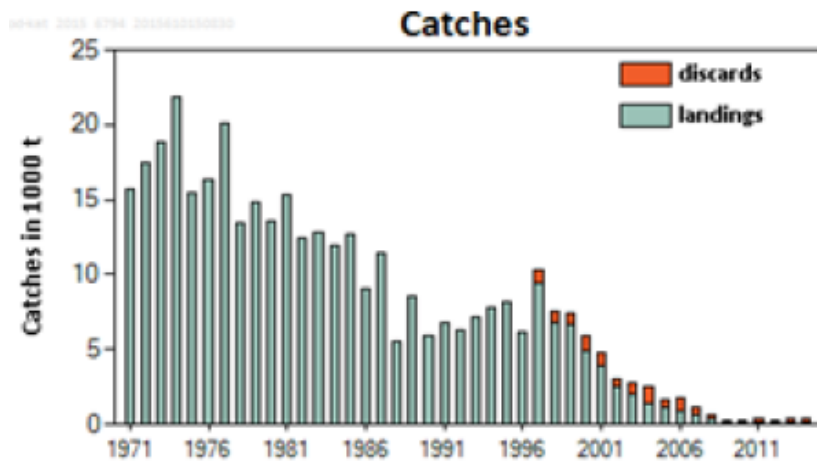




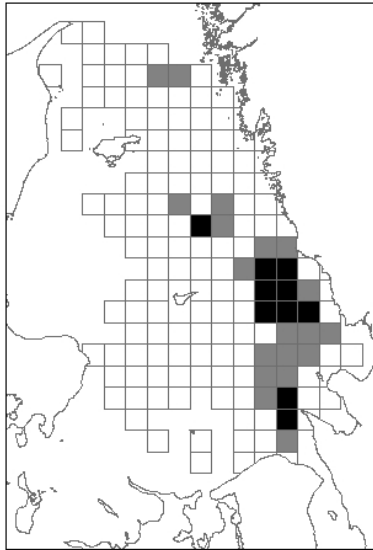
Svenska yrkesfiskares huvudsakliga landningar i ton per Ices-ruta av torsk 2014. En Ices-ruta är cirka 56 km*56 km stor.

Västerhavet

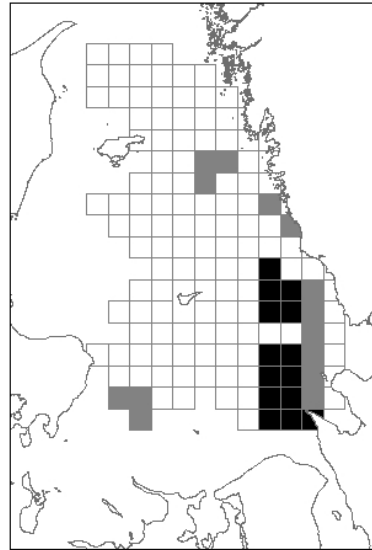
Kattegatt



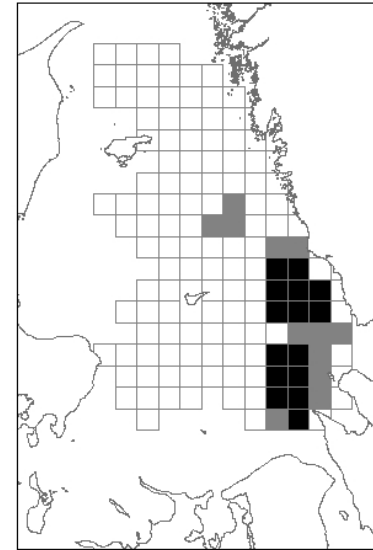
Lekområdets kartering under 2000-talet i Kattegatt



Mean landings of cod (≥ 30 cm) in kg by the commercial fleet jan-mar, standardized to (0,1)



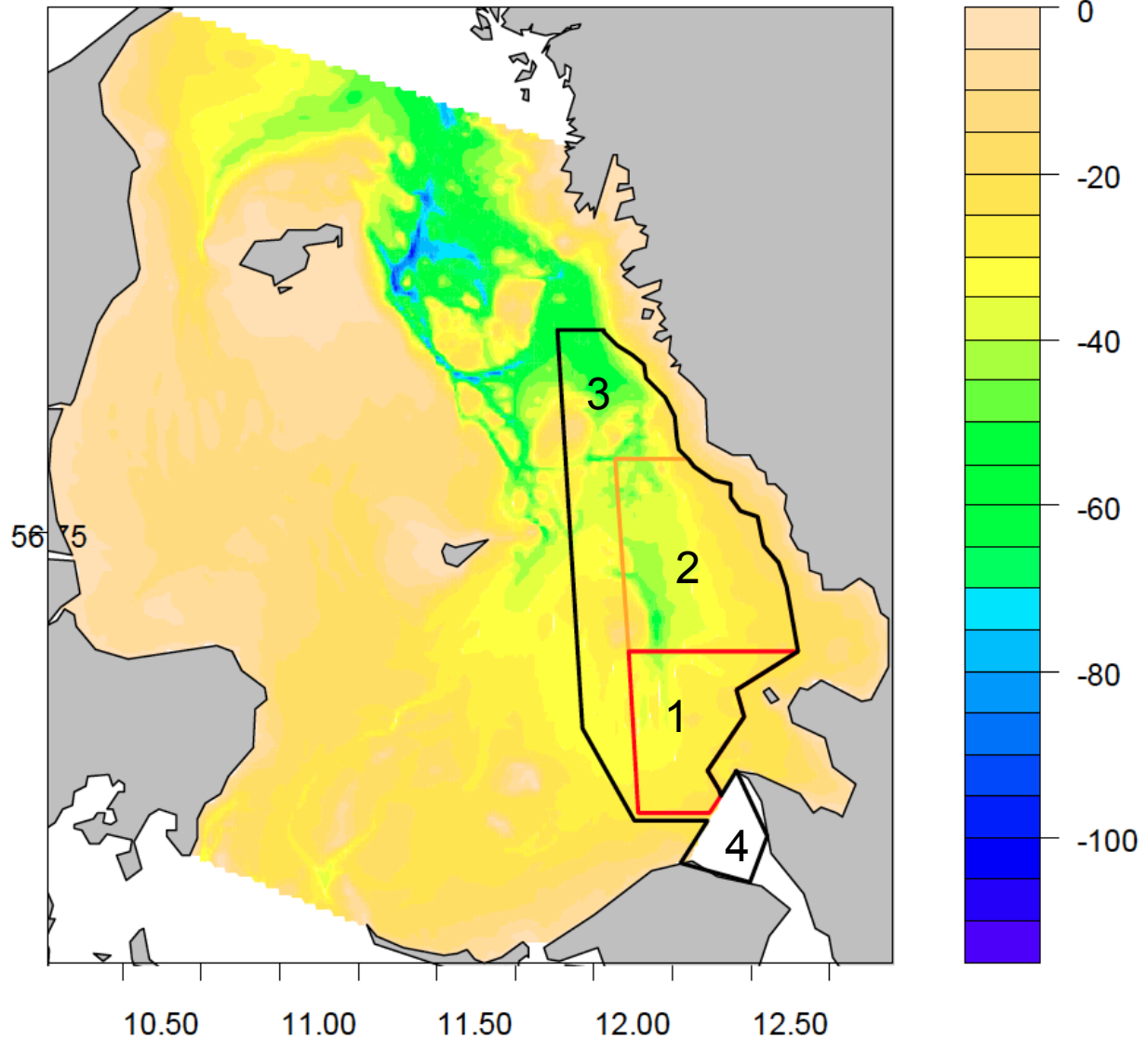
Mean no. of spawning cod/hr (≥ 30 cm) caught during IBTS in the first quarter, standardized to (0,1)



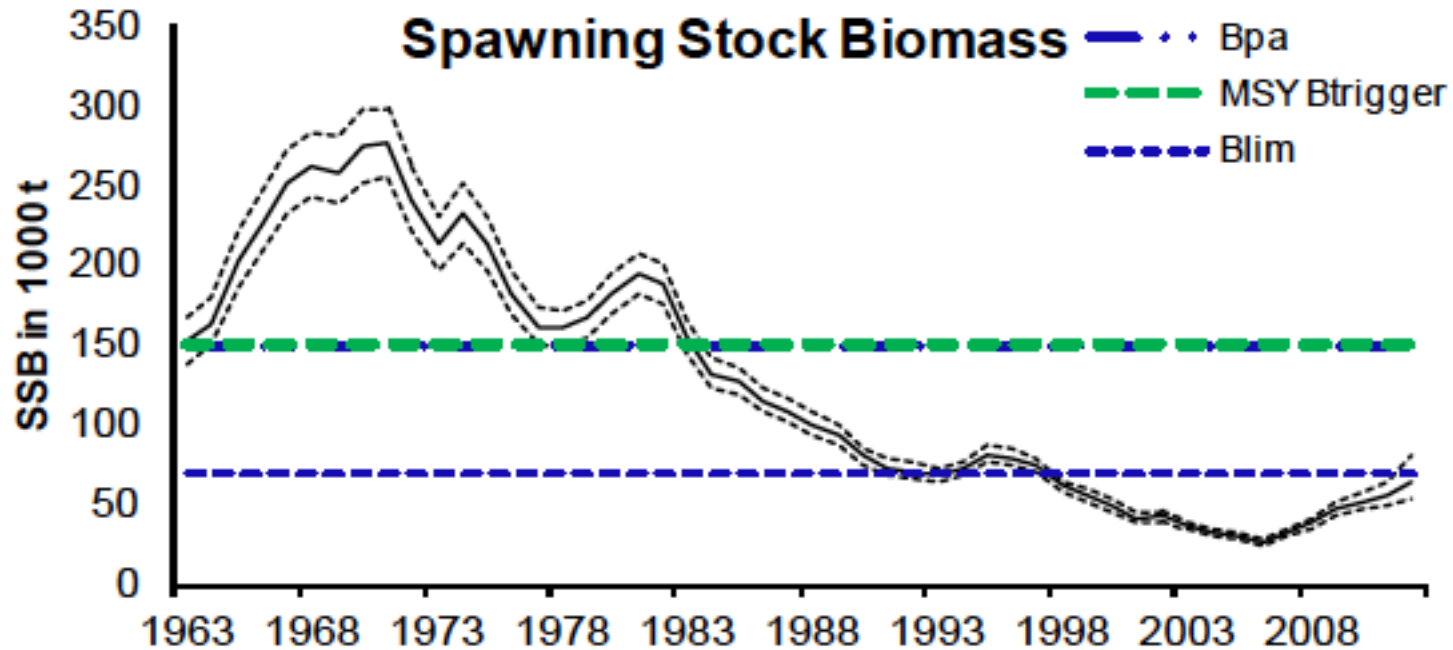
Mean Putative Spawning Grounds estimated by (landings + ibts)/2

Områdesskydd i Kattegat sedan 2009

- 1: permanent fiskeförbud,
- 2: endast selektiva redskap som inte fångar torsk tillåtna. All trålning förbjuden lekperioden 1 jan-31 mars,
- 3: Endast selektiva redskap som inte fångar torsk tillåtna under lekperioden 1 jan-31 mars
- 4: Endast selektiva redskap som inte fångar torsk tillåtna under lekperioden 1 feb - 31 april.

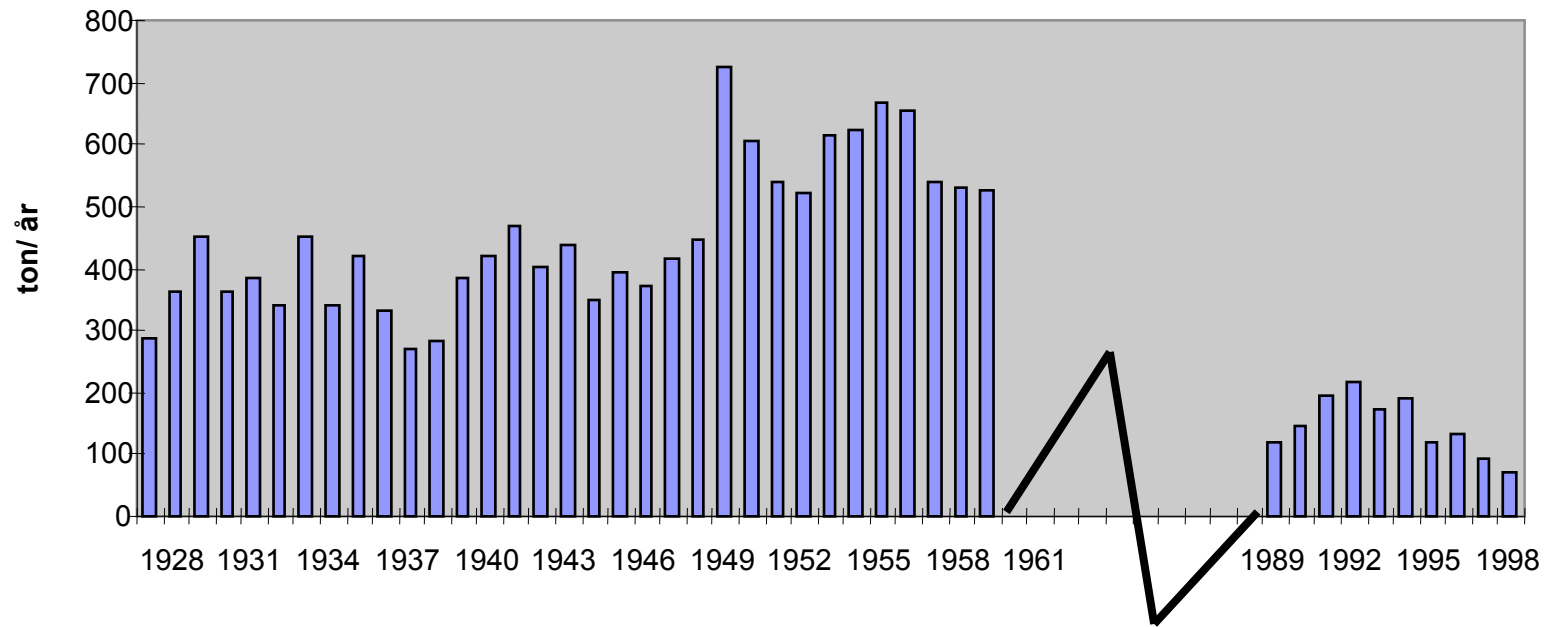


Nordsjön och Skagerrak

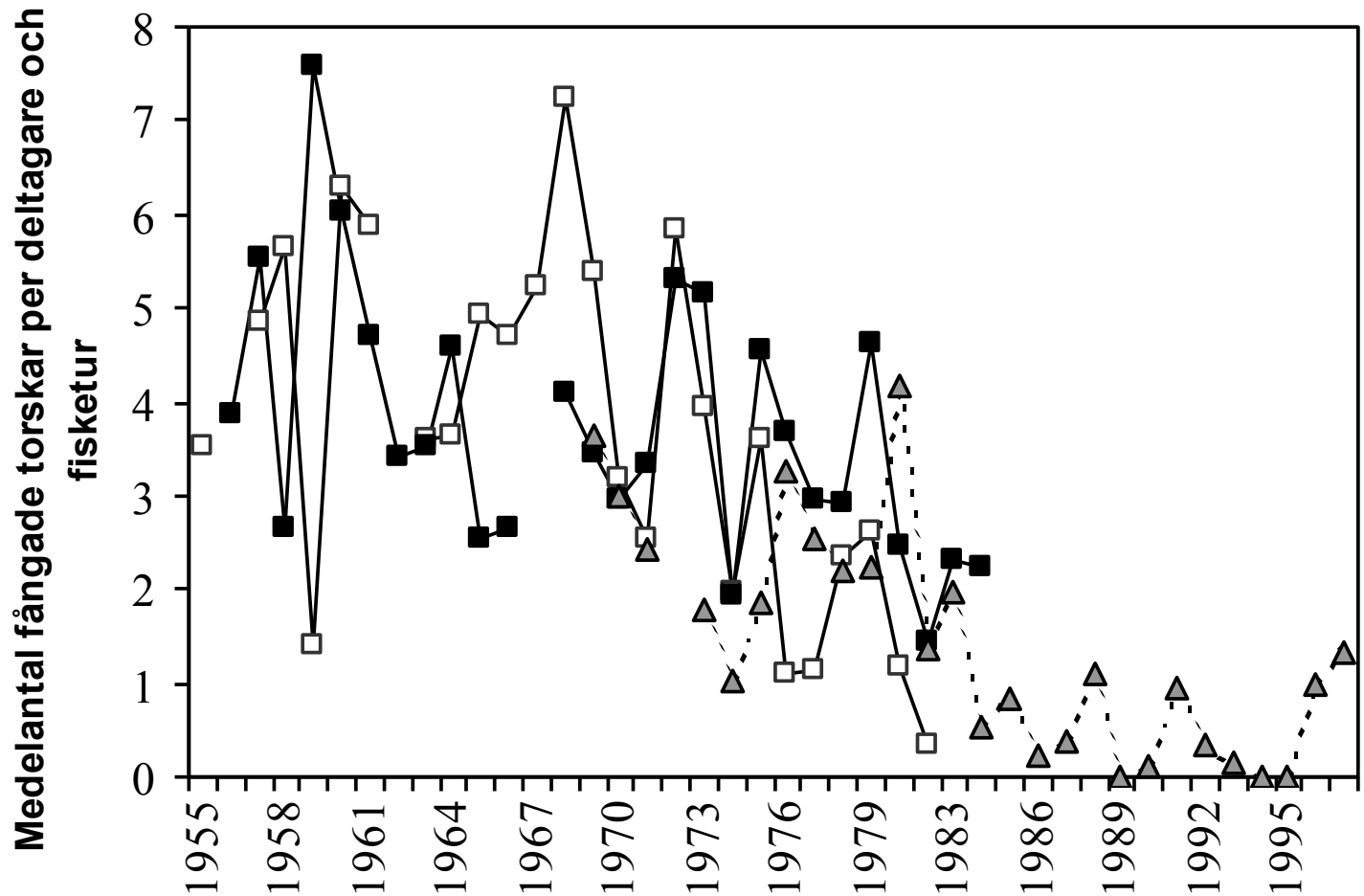


Bohuskusten

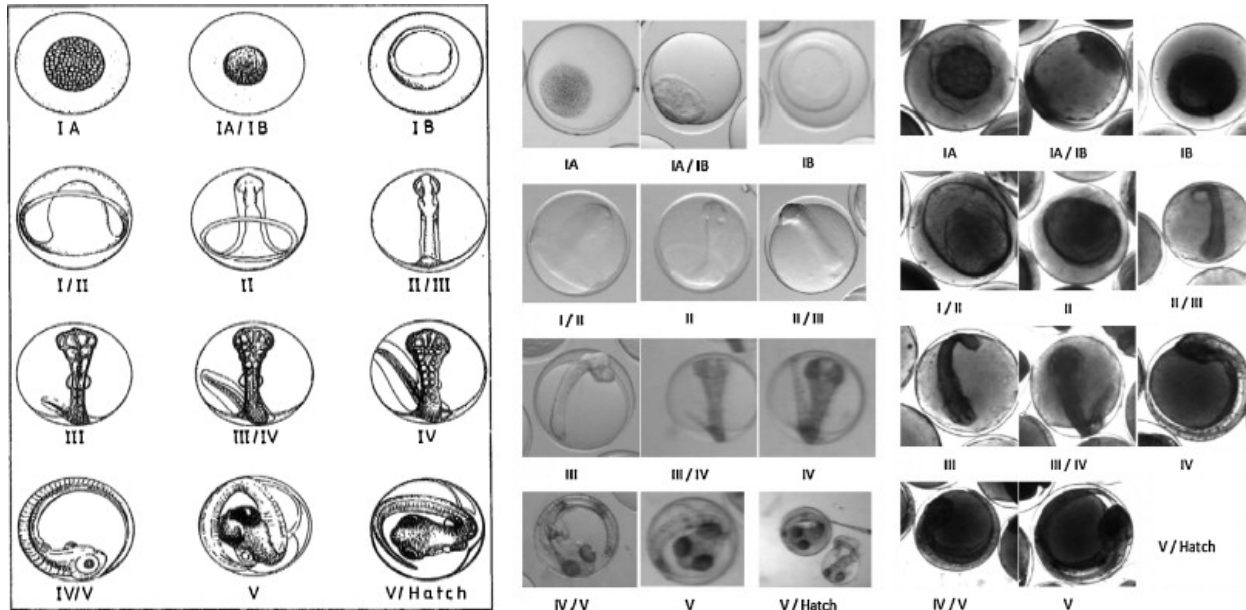
Kustfiske i Bohuslän: torsklandningar 1928-60 och 1990-99



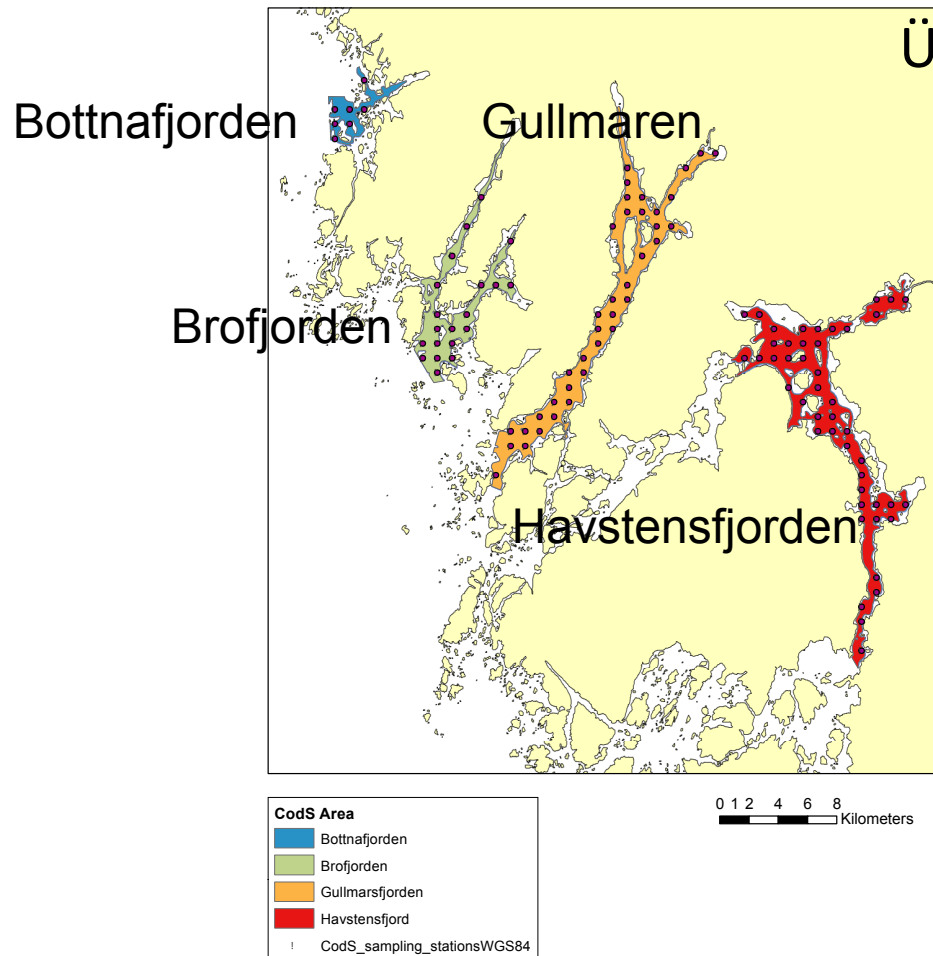
Sportfiskeindex från södra Skagerrakkusten: antal torskar per deltagare och fisketur



Utvecklingsstadier hos torskägg.
 Vänster: Schematisk presentation.
 Mitt: Levande material.
 Höger: Konserverat i formaldehyd (Geffen och Nash 2012).

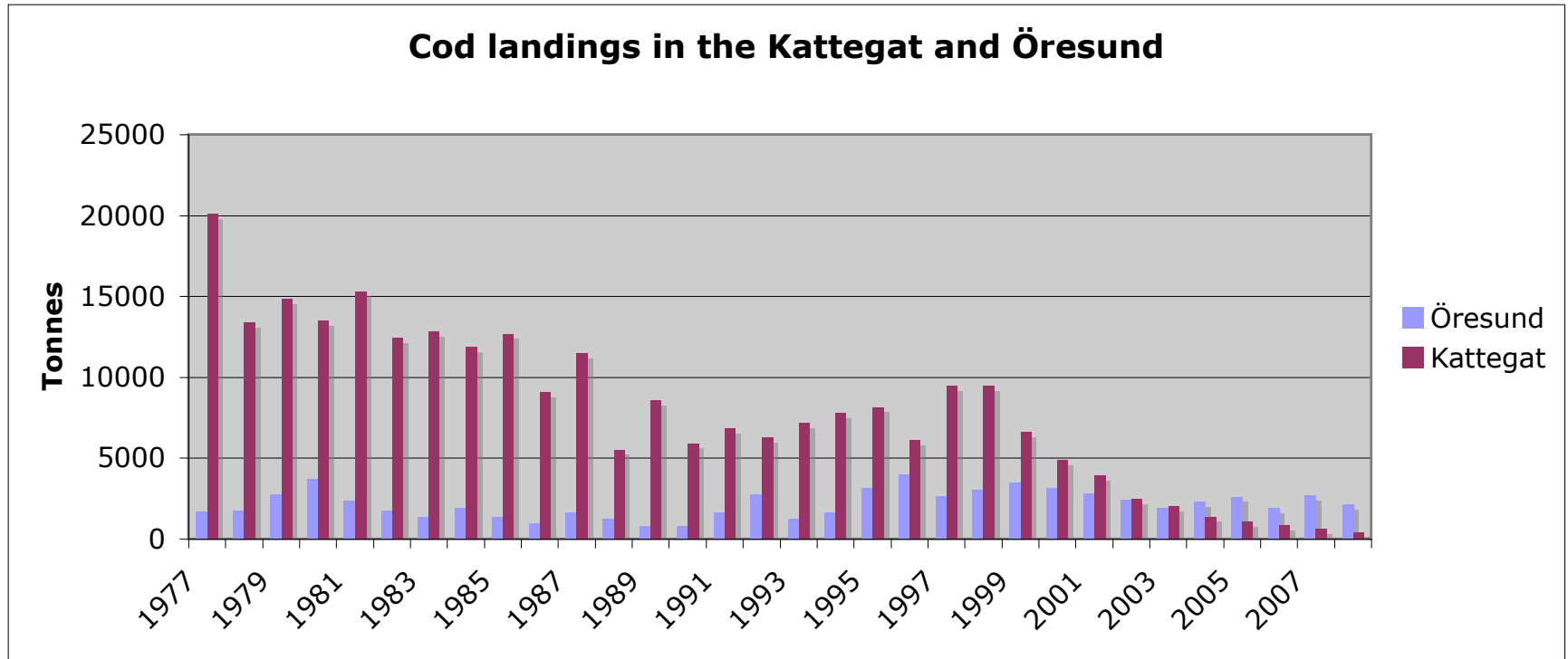


Studerade områden 2013: Bottnafjorden, Åby-Brofjorden, Gullmaren, Havstensfjorden

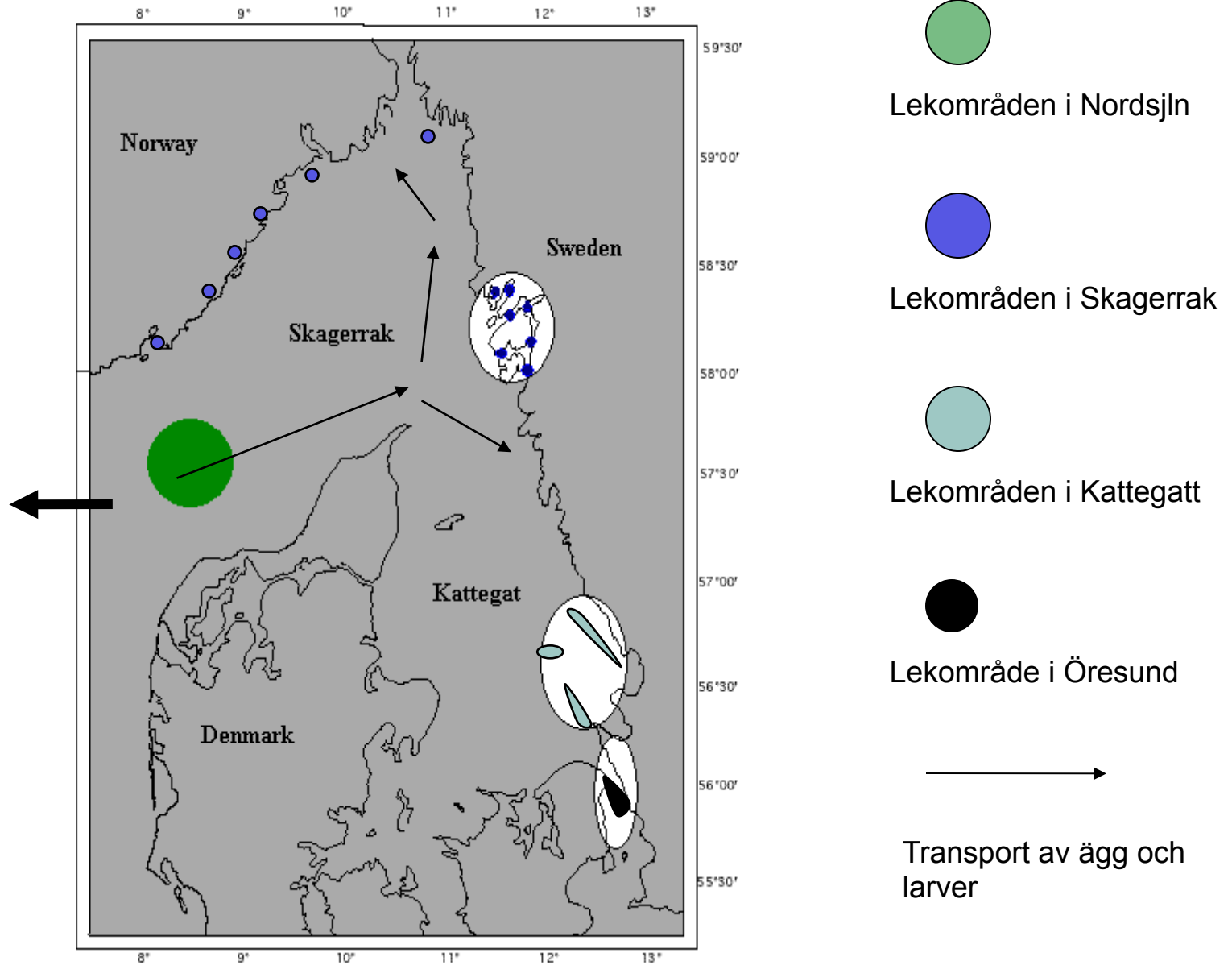


Öresund

Landningar av torsk från Öresund och Kattegatt

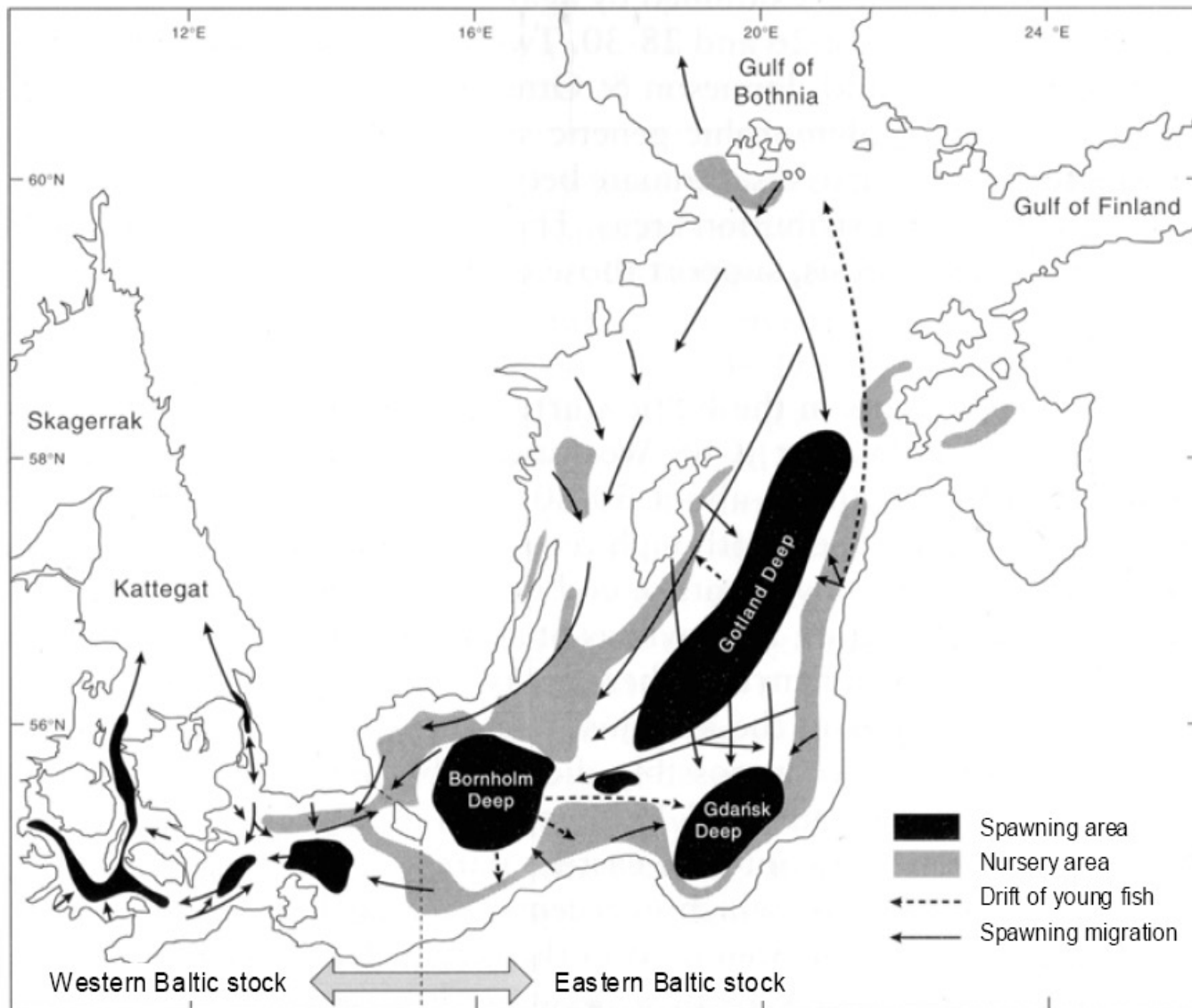


Separata torskbestånd i Västerhavet

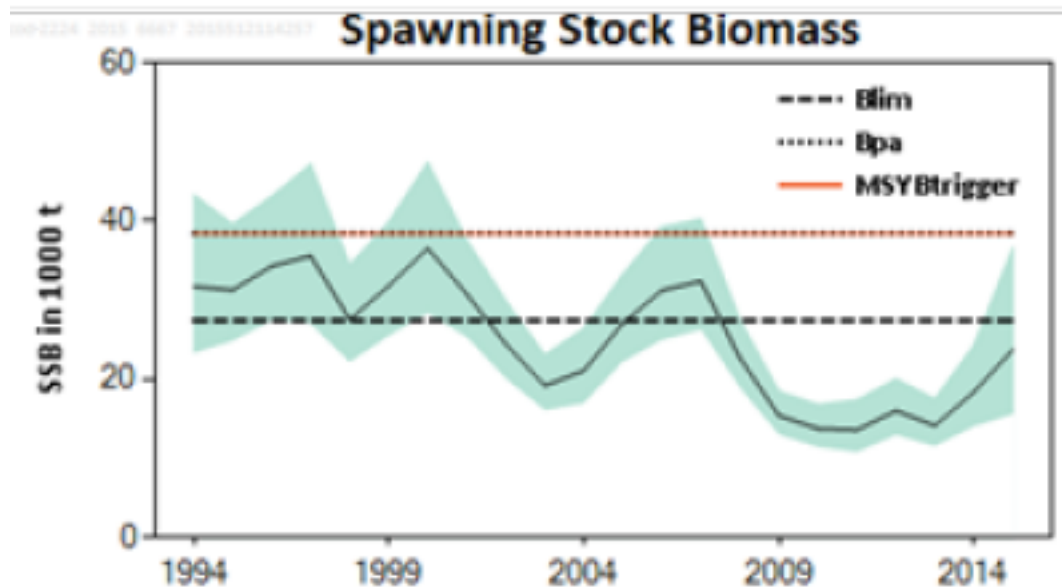


Östersjön

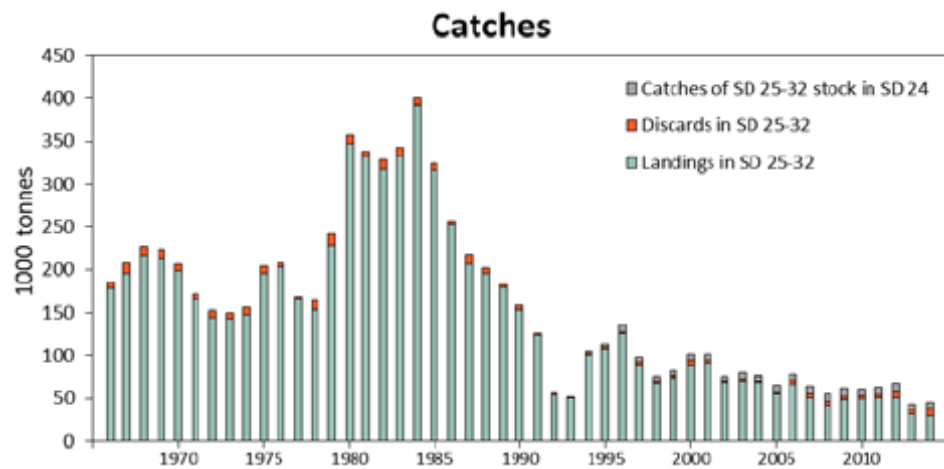
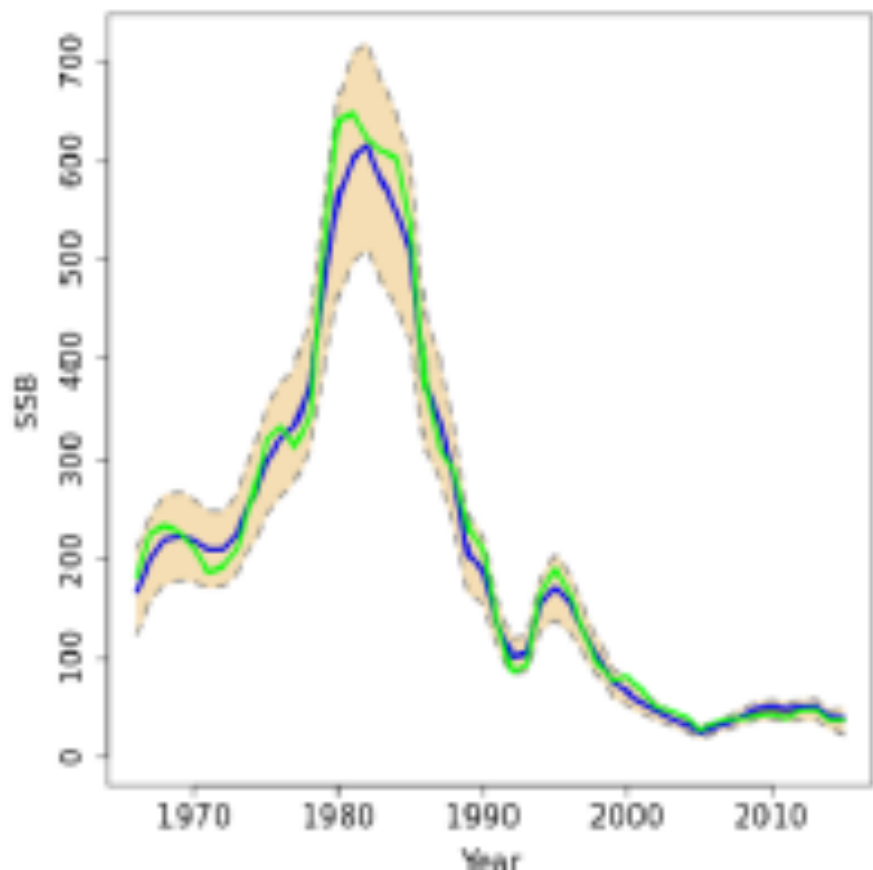
Torsklekområden i Östersjön



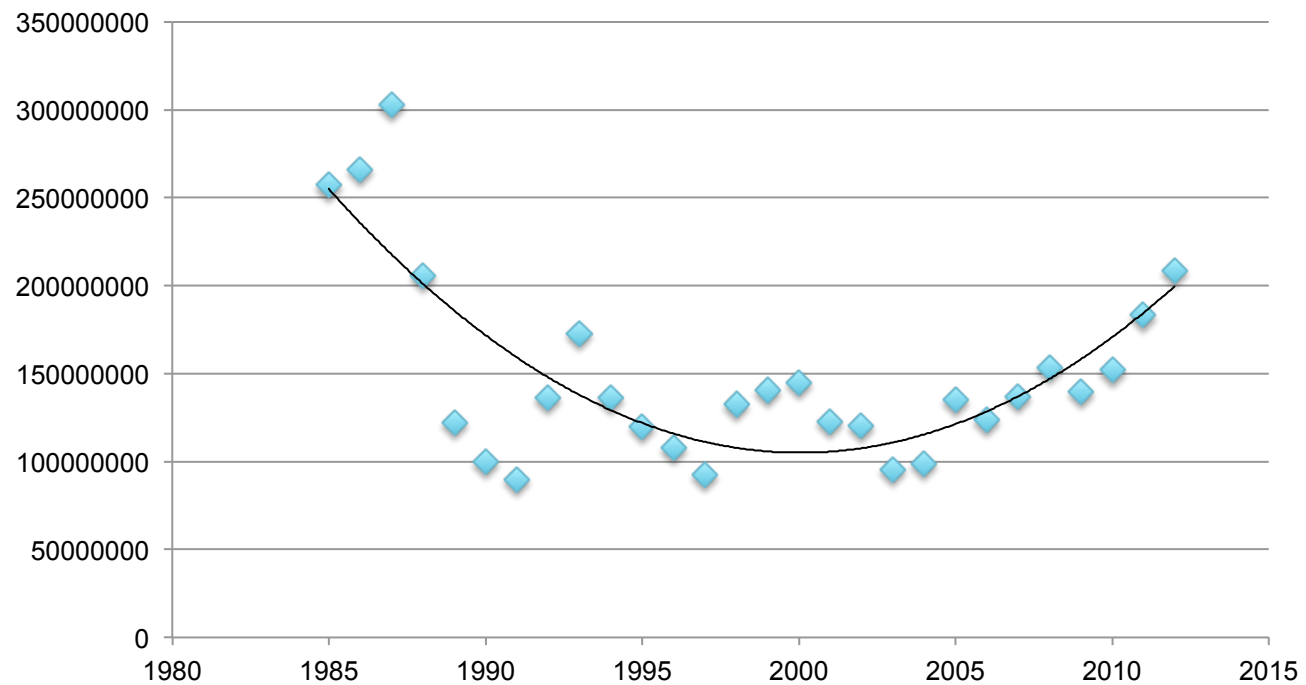
Västra beståndet, Östersjön



Östra torskbeståndet i Östersjön



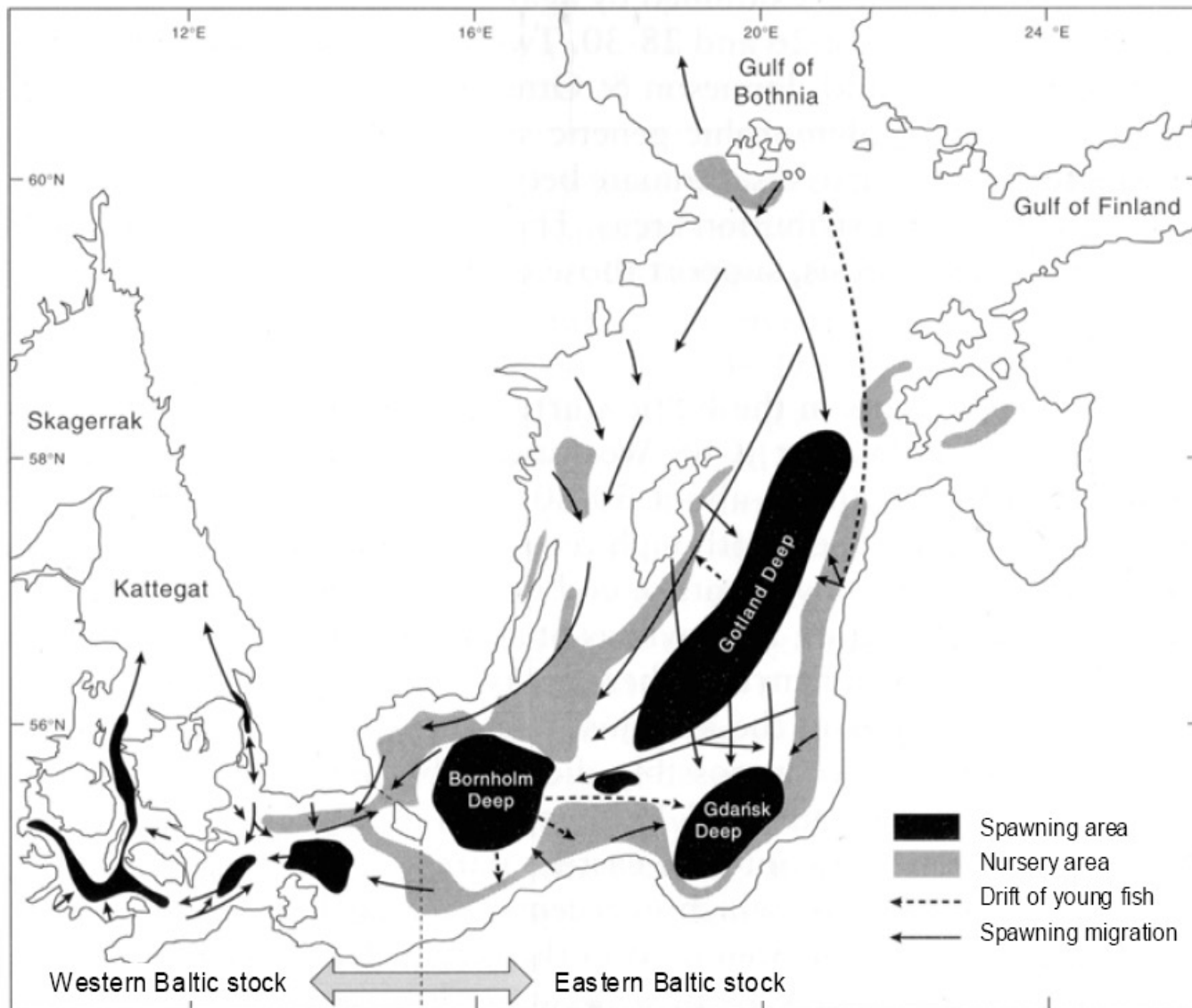
Östra torskbeståndets rekrytering



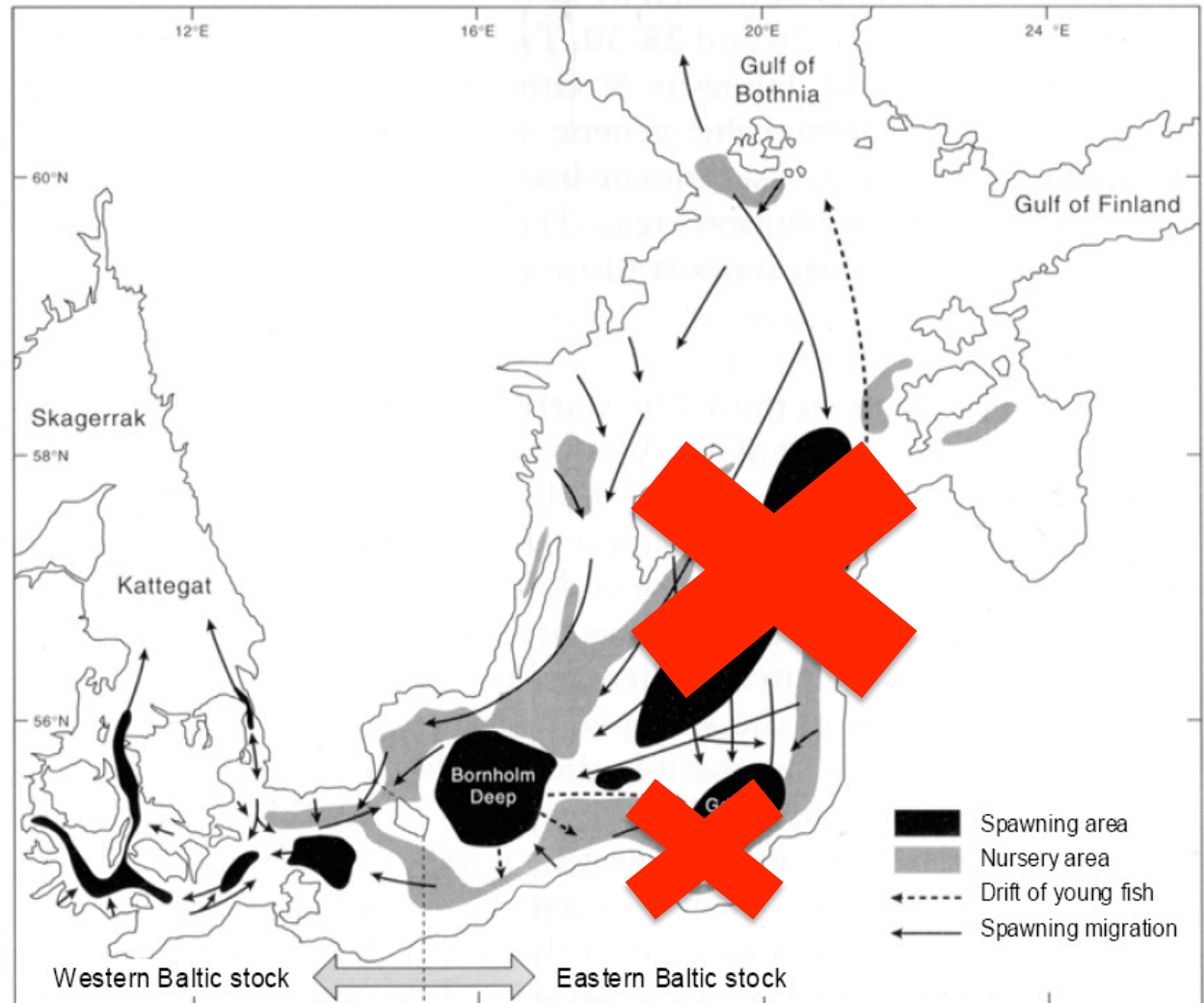
Del II

Vad har hänt med östra
torskbeståndet?

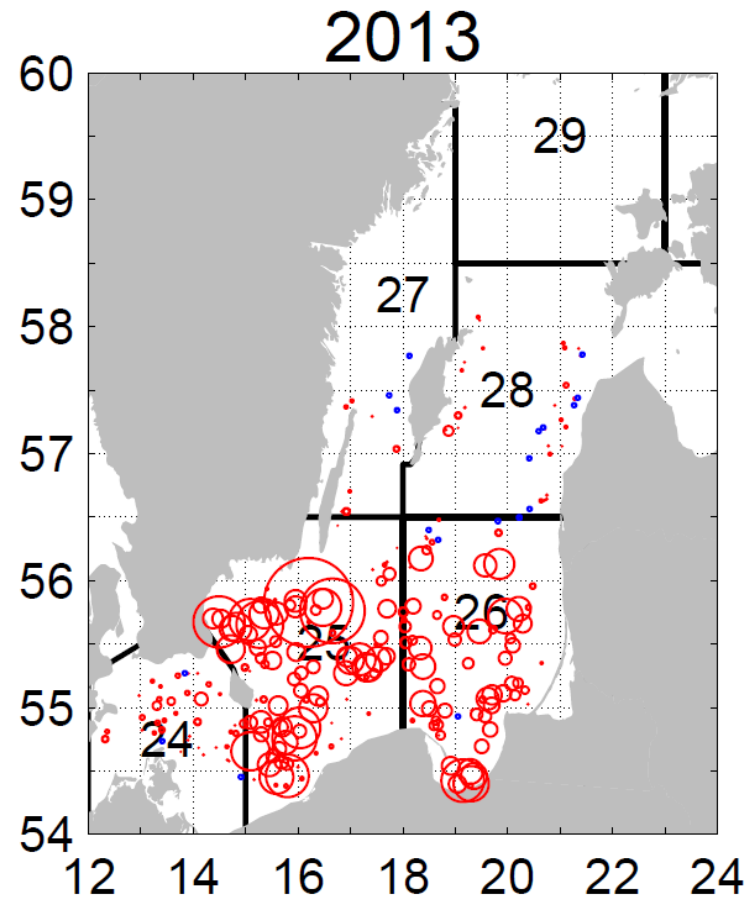
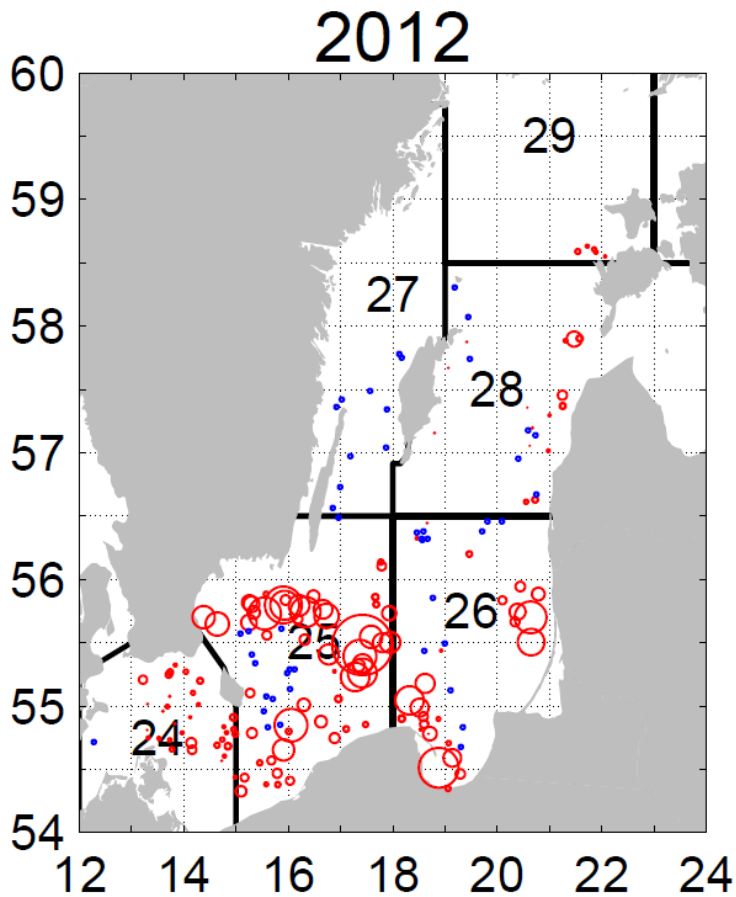
Torsklekområden i Östersjön



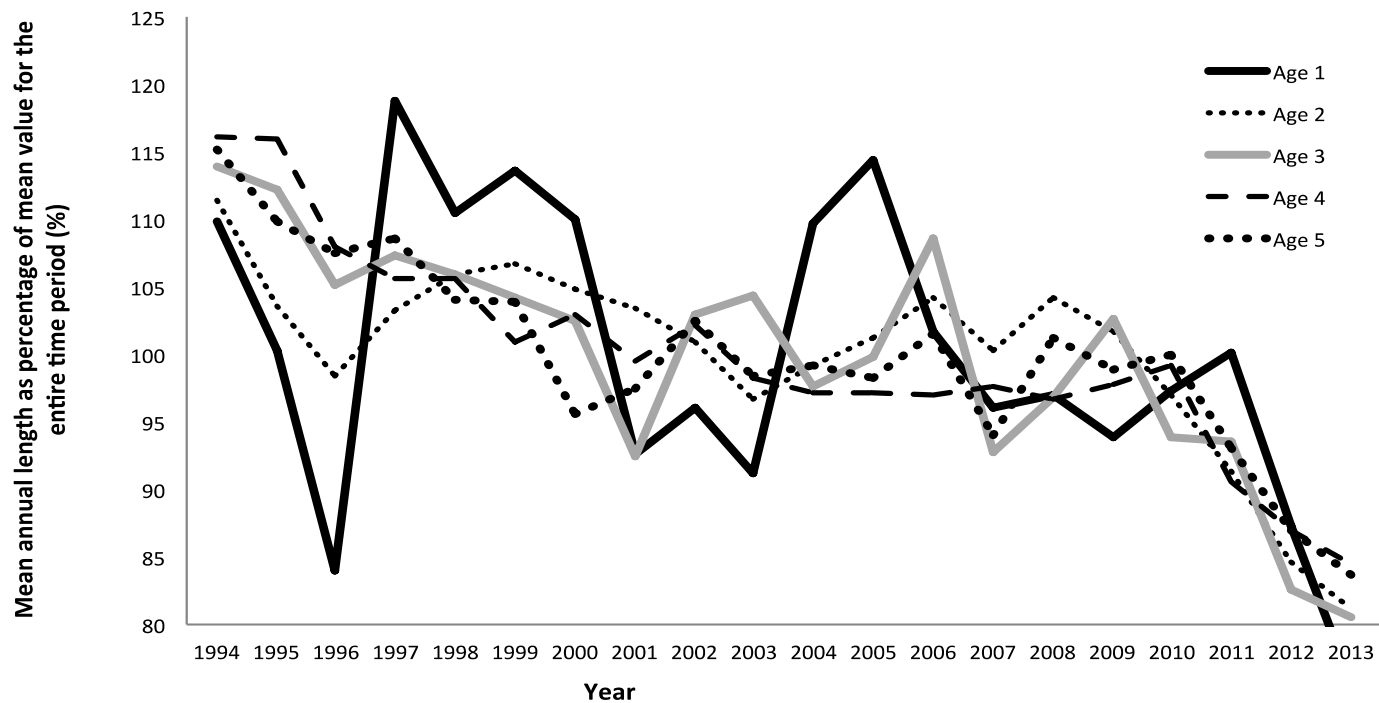
Stora strukturella förändringar under senaste 30 år: reproduktion kvar i Bornholmsbassängen



Var finns torsken idag?

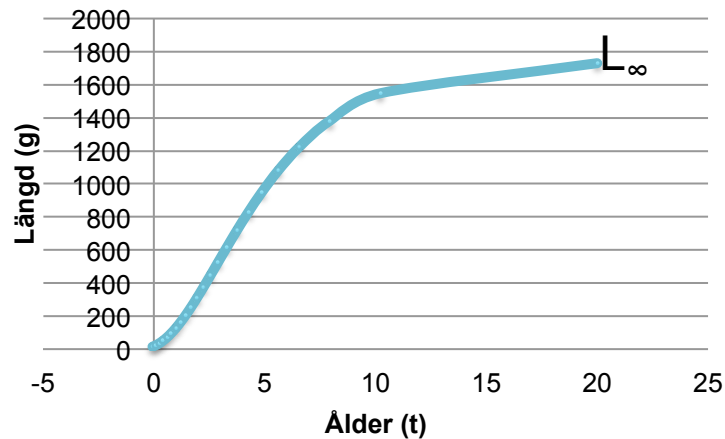


Torskmedellängd vid ålder



von Bertalanffys tillväxtmodell

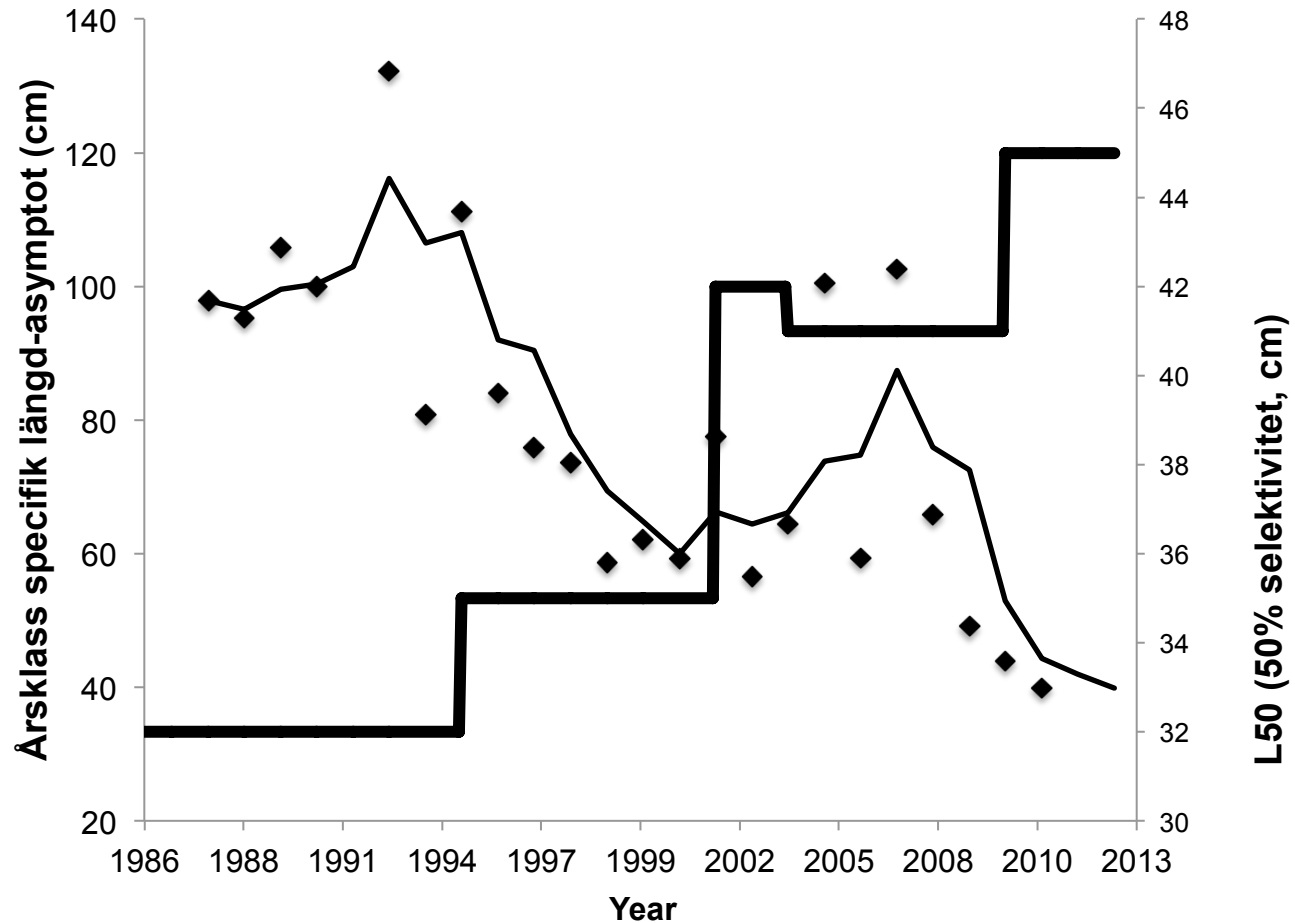
von Bertalanffys tillväxtkvation i
längd visat som graf



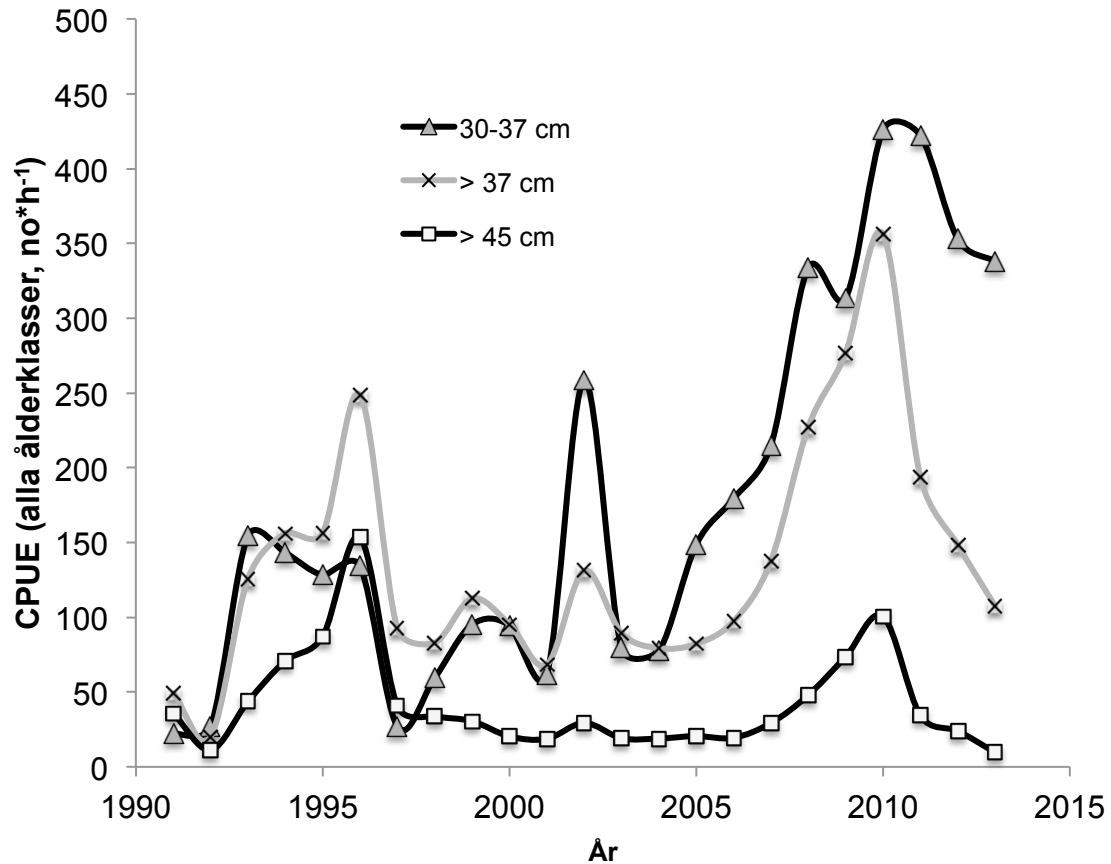
Längdtillväxt som en funktion av tid:
 $L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$

L_{∞} kallas för längd-asymptot och ger ett mått på en populations tillväxtpotential. Känslig för födotillgång.

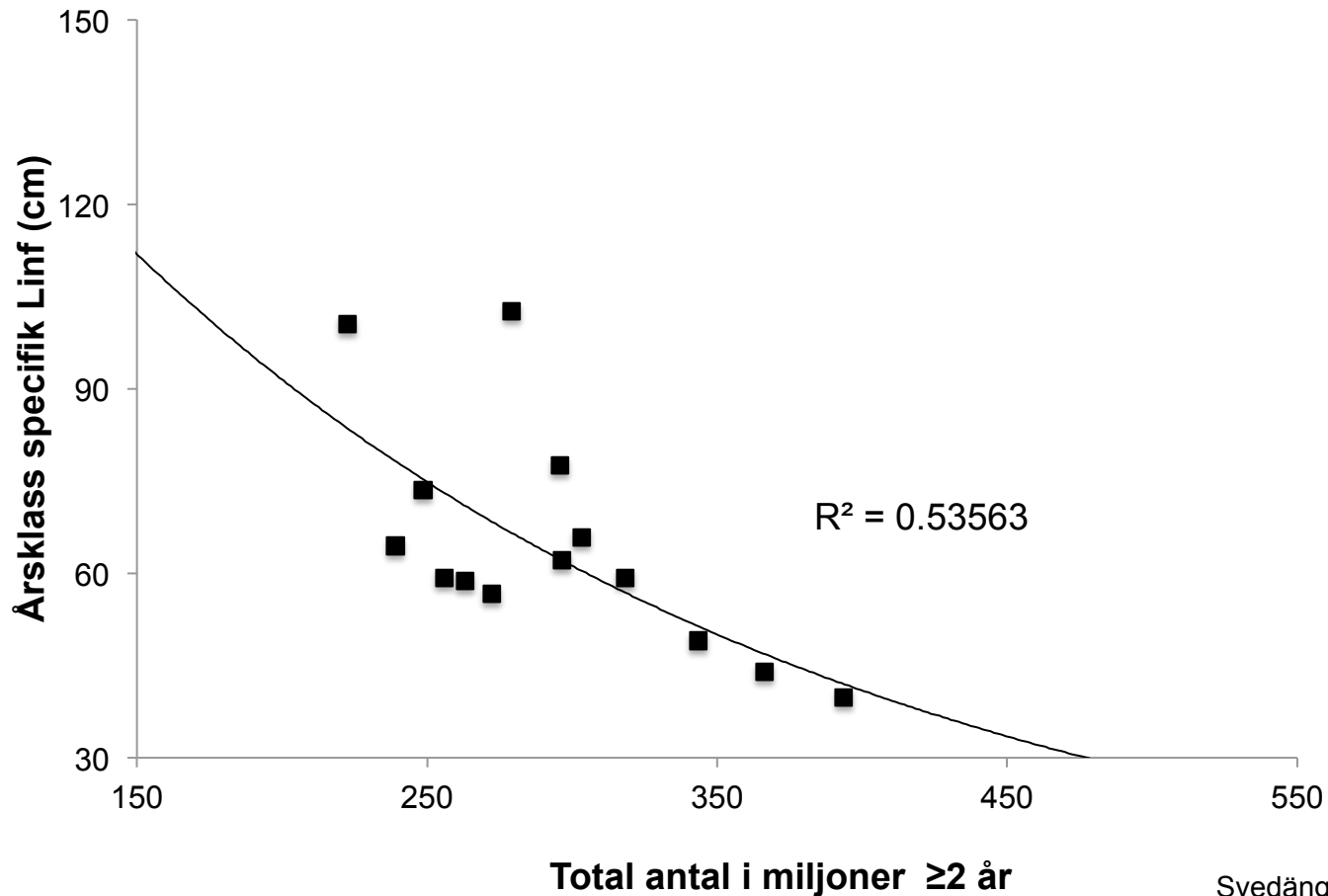
Utveckling av tillväxtpotential och selektivitet för östra beståndet av torsk



Beståndsutveckling för olika storleksgrupper



Täthetsberoende tillväxt; negativt samband mellan tillväxtpotential och beståndsstorlek



Slutsatser

- Strukturella förändringar av torskbeståndet, nästan all rekrytering i Bornholmsbassängen
- Beståndet har ökat kraftigt i antal
- Torskens tillväxt extremt låg, allt färre stora torskar
- Låg tillväxt orsakas eller vidmakthålls genom den ökade selektiviteten
- Tillväxten har blivit **täthetsberoende**

Del III

Val av skördestrategi

Beverton och Holt utvecklade *the simple population model* vilken inkorporerar von Bertalanffys tillväxtmodell, Baranovs fångstekvation och Rickers mortalitetsekvationer

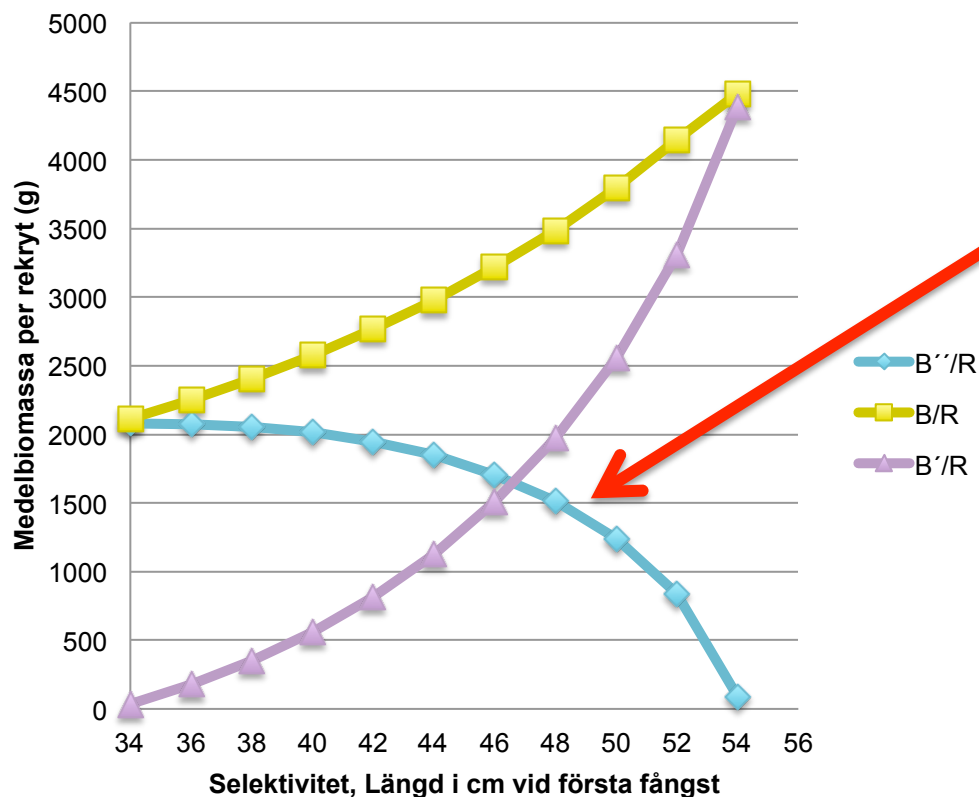
Beverton & Holt (1957)

betonade risken för

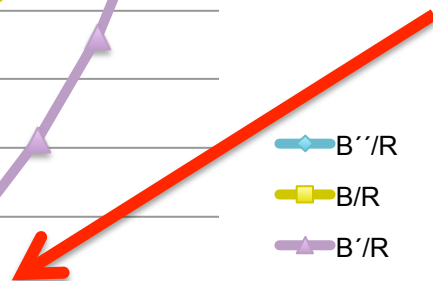
täthetsberoende tillväxt:

- Stor risk för överskattning av den potentiella ökningen i fångst genom större maskstorlek
- Resultatet kan bli det motsatta: minskad tillväxt på grund av ökad överlevnad hos ungfisk, vilket ger lägre fångstutbyte

Total populationsbiomassa (gul), den icke-fångstbar biomassa (lila), fångstbar biomassa (blå), i förhållande till storlek vid första fångst, L_c

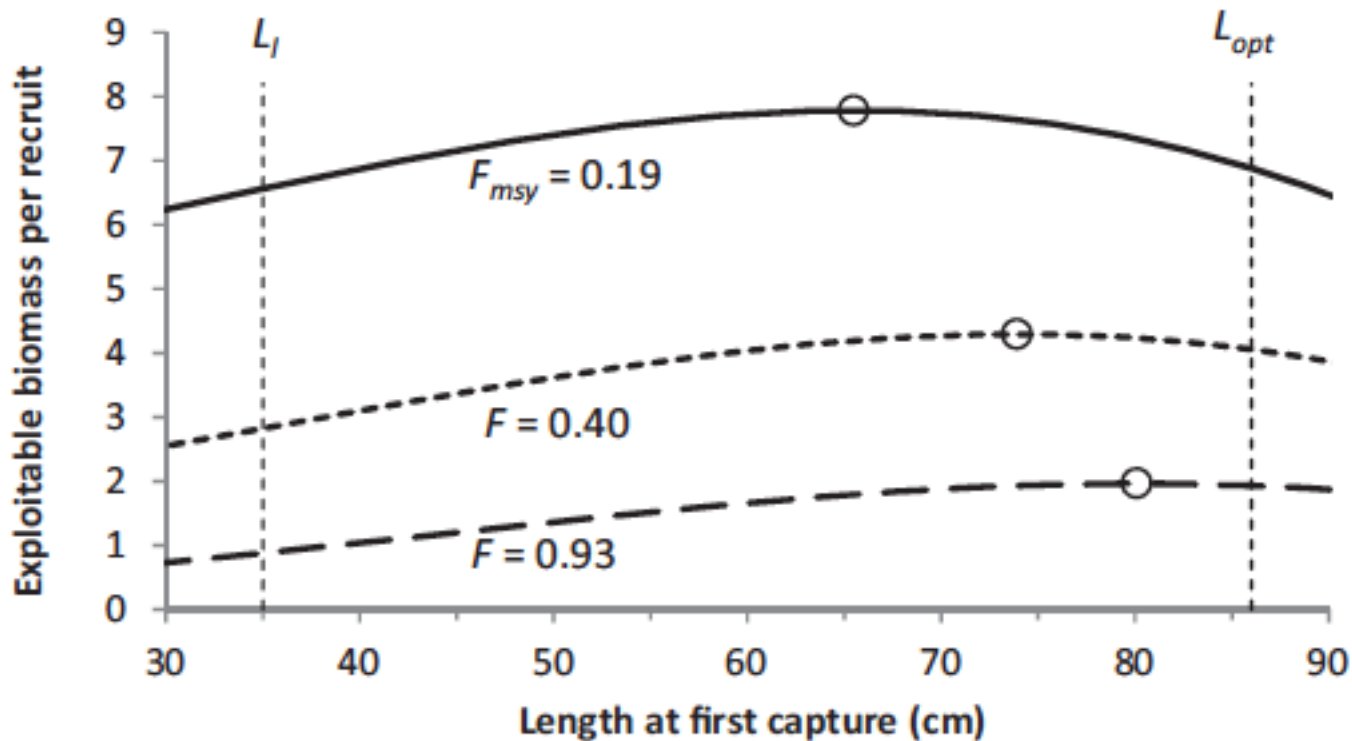


Observera:
Proportionell
till CPUE

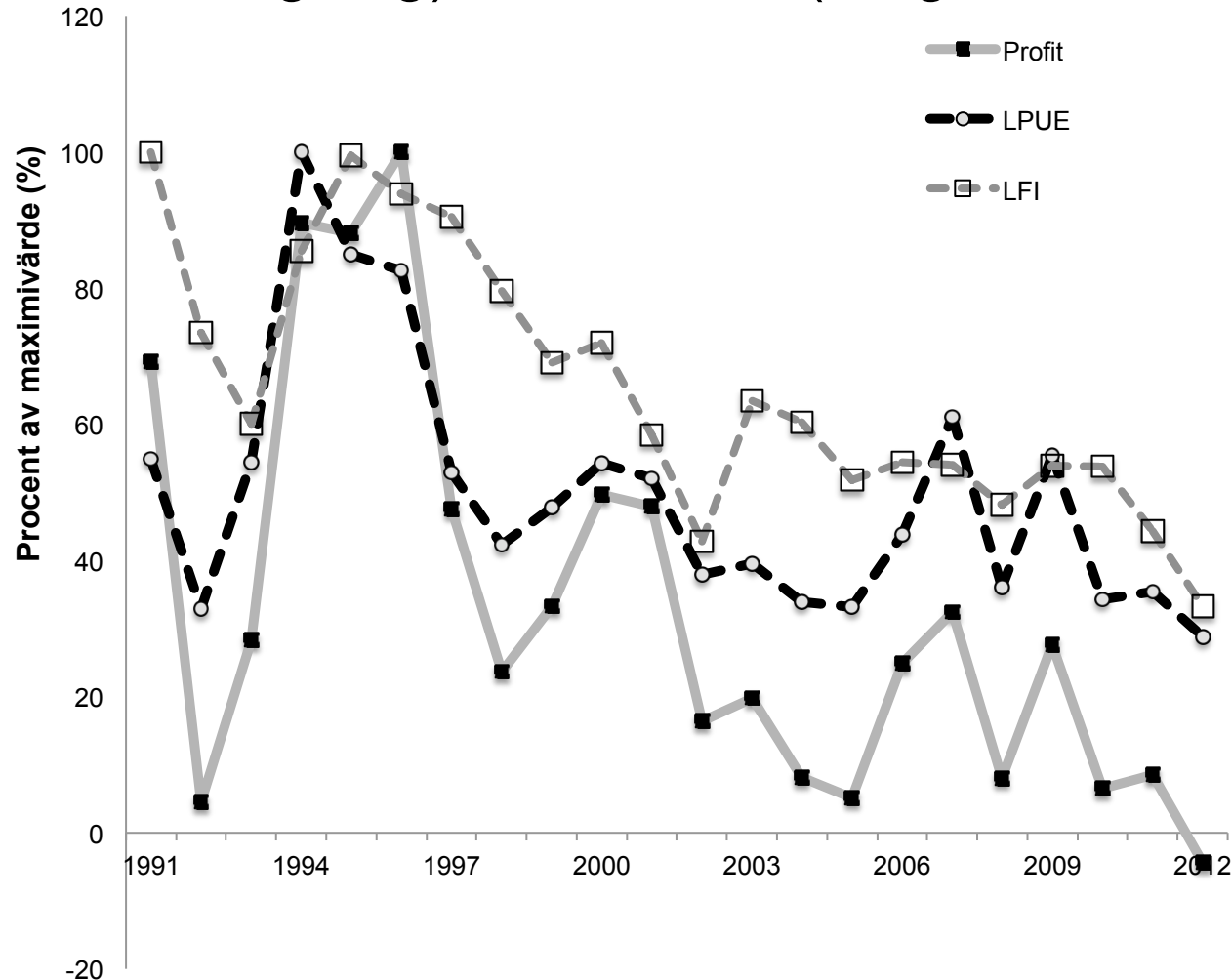


Utbyte (yield), fiskeridödlighet och selektivitet (från nuvarande minimått till

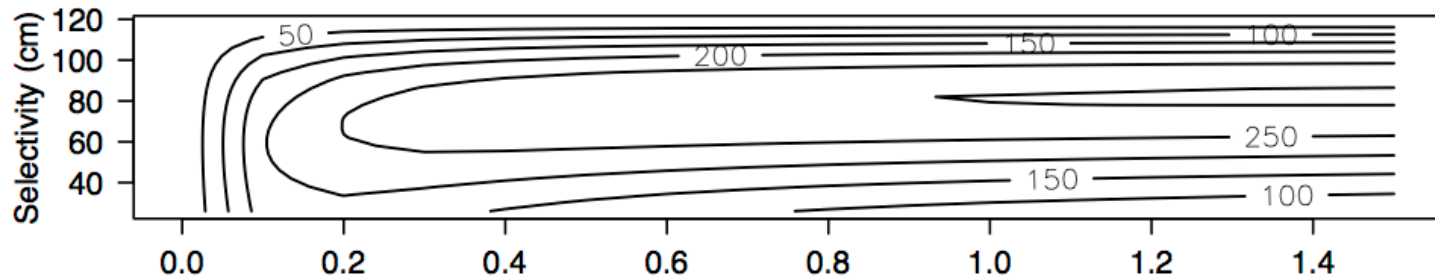
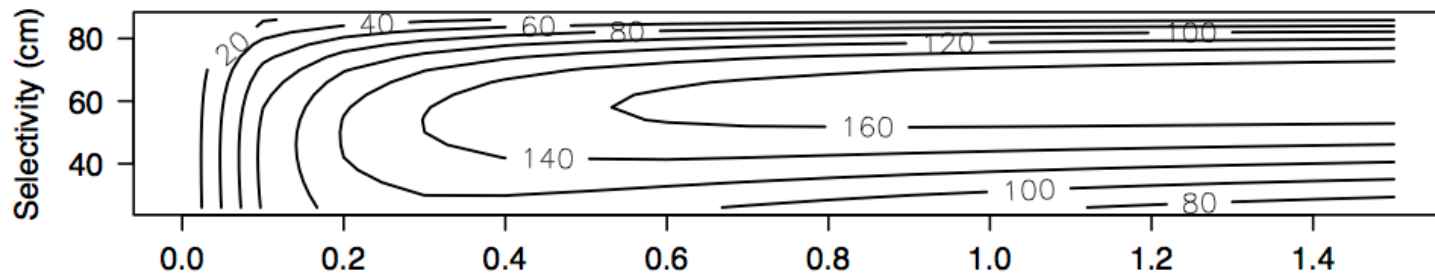
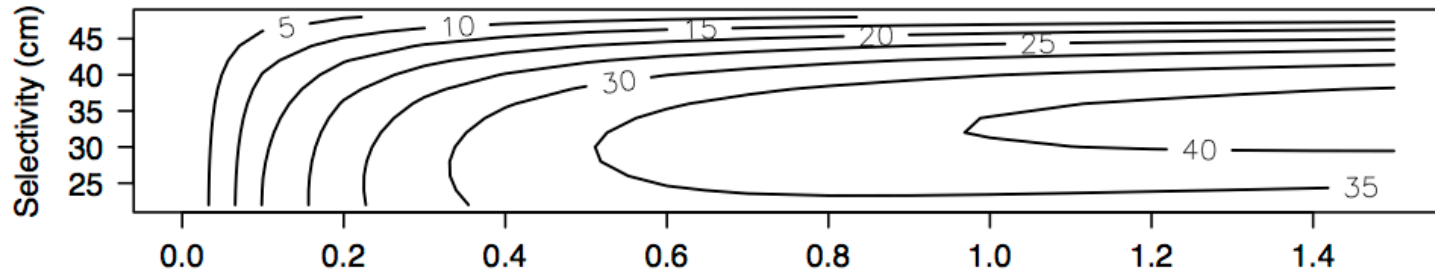
L_{opt}



Vinstutveckling, LPUE (kg landad fisk per enhet ansträngning) och LFI (Large Fish Indicator)

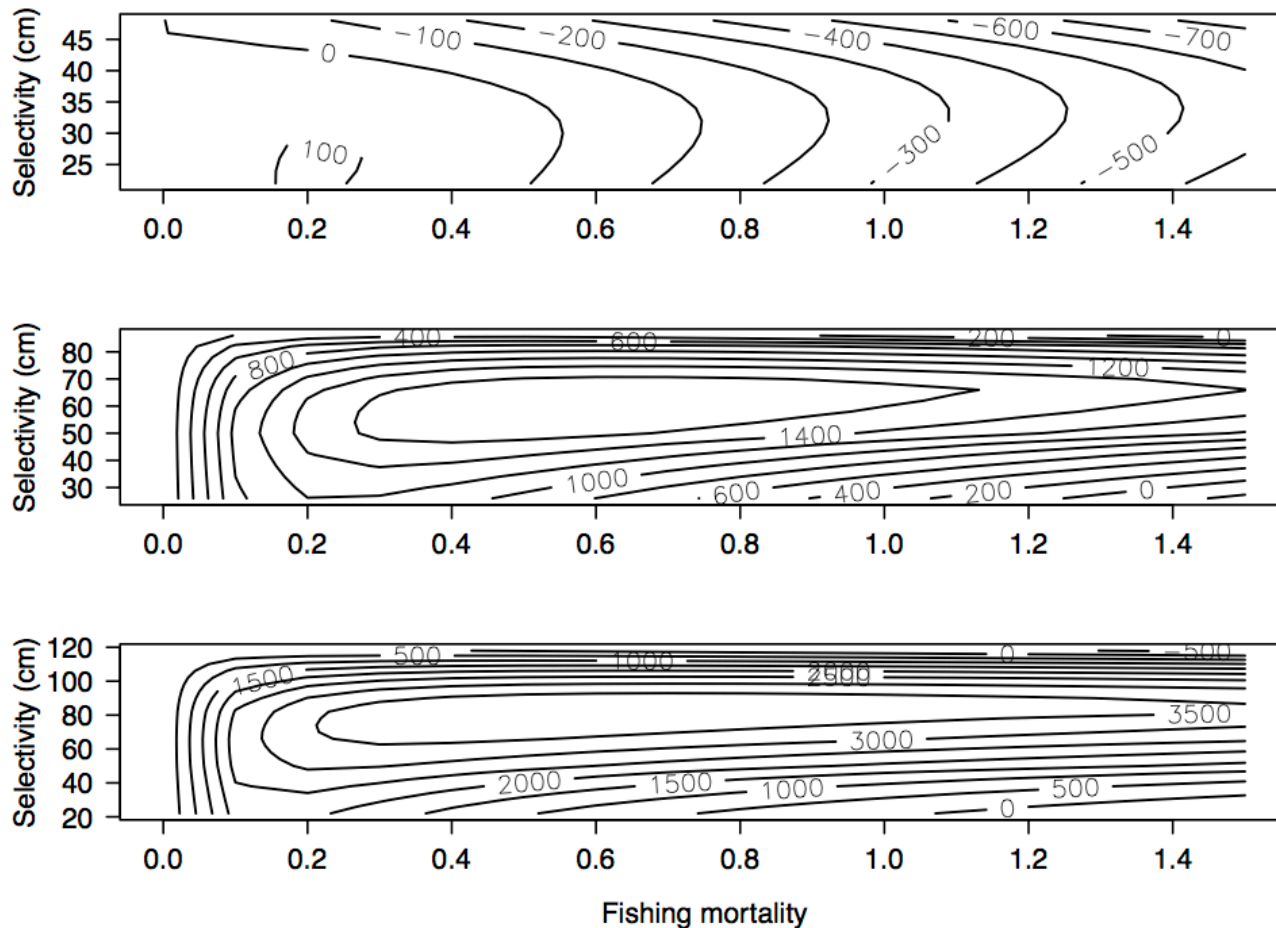


Utfall i biomassa (kton) vid låg ($L_{inf}=50$ cm), medel ($L_{inf}=90$ cm) och hög ($L_{inf}=120$ cm) tillväxt vid olika nivåer av fiskeridödlighet och selektivitet.



Fishing mortality

Ekonomiskt utfall (miljoner SEK) vid låg ($L_{inf}=50$ cm), medel ($L_{inf}=90$ cm) och hög ($L_{inf}=120$ cm) tillväxt vid olika nivåer av fiskeridödlighet och selektivitet.



Slutsatser

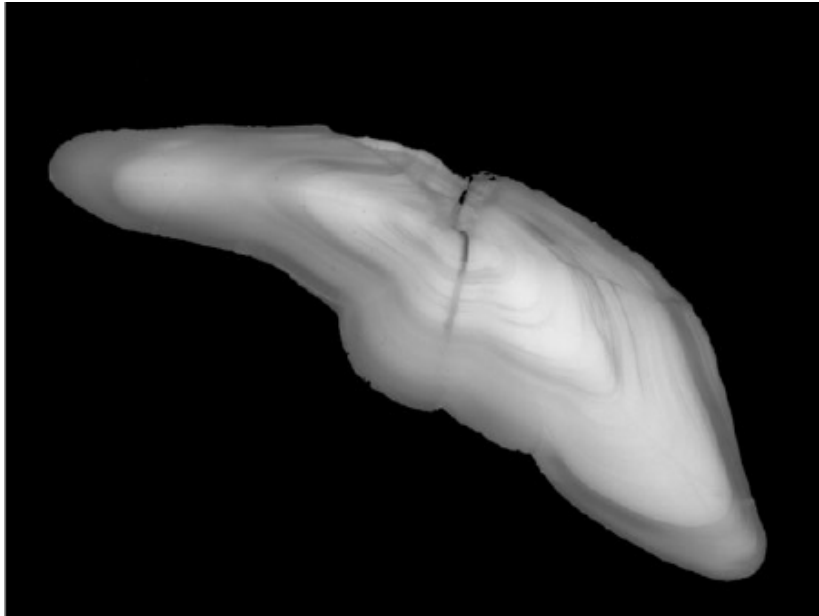
- Torskens låga tillväxt ger låg lönsamhet och försämrar ekosystemets struktur
- Lösningen är att minska selektivitet **och** effort (fiskeansträngning)
- Ekonomi, till skillnad från biomassa, integrerar förvaltningsfrågorna

Del IV

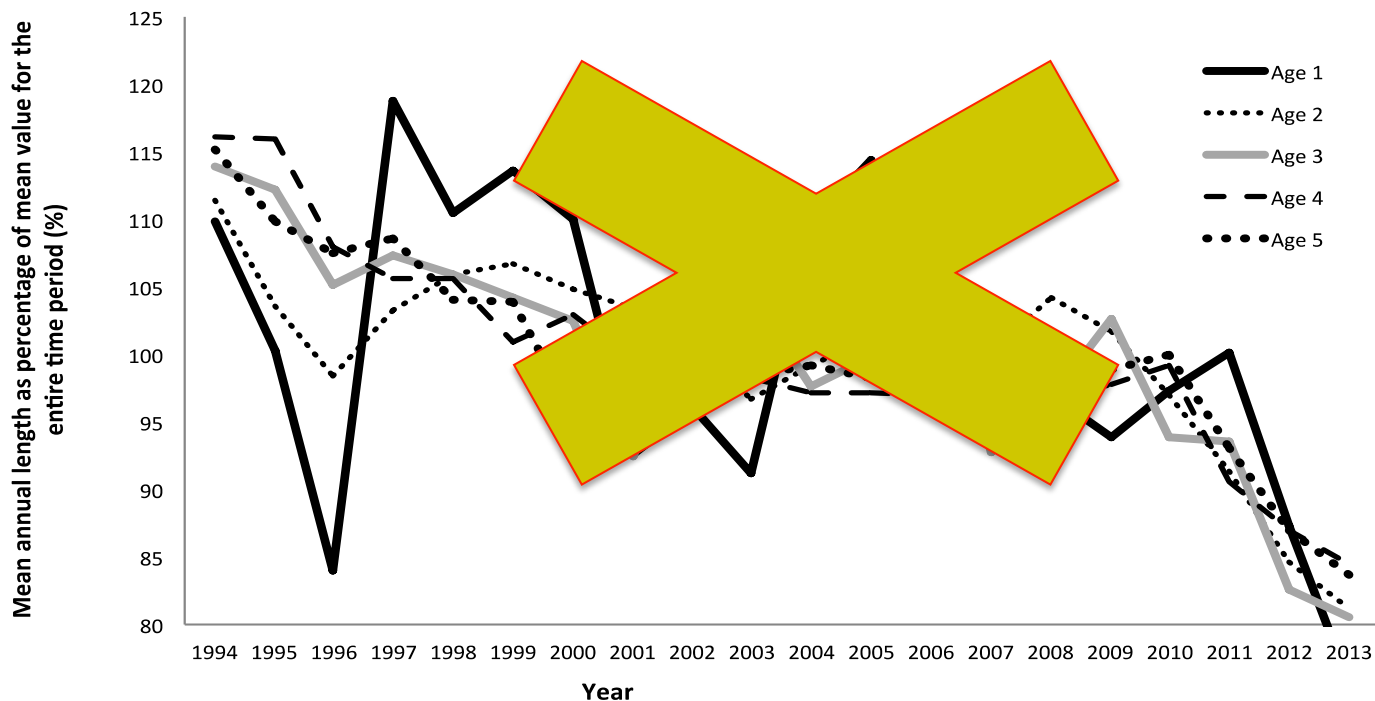
Mer om östersjötorskens tillväxt



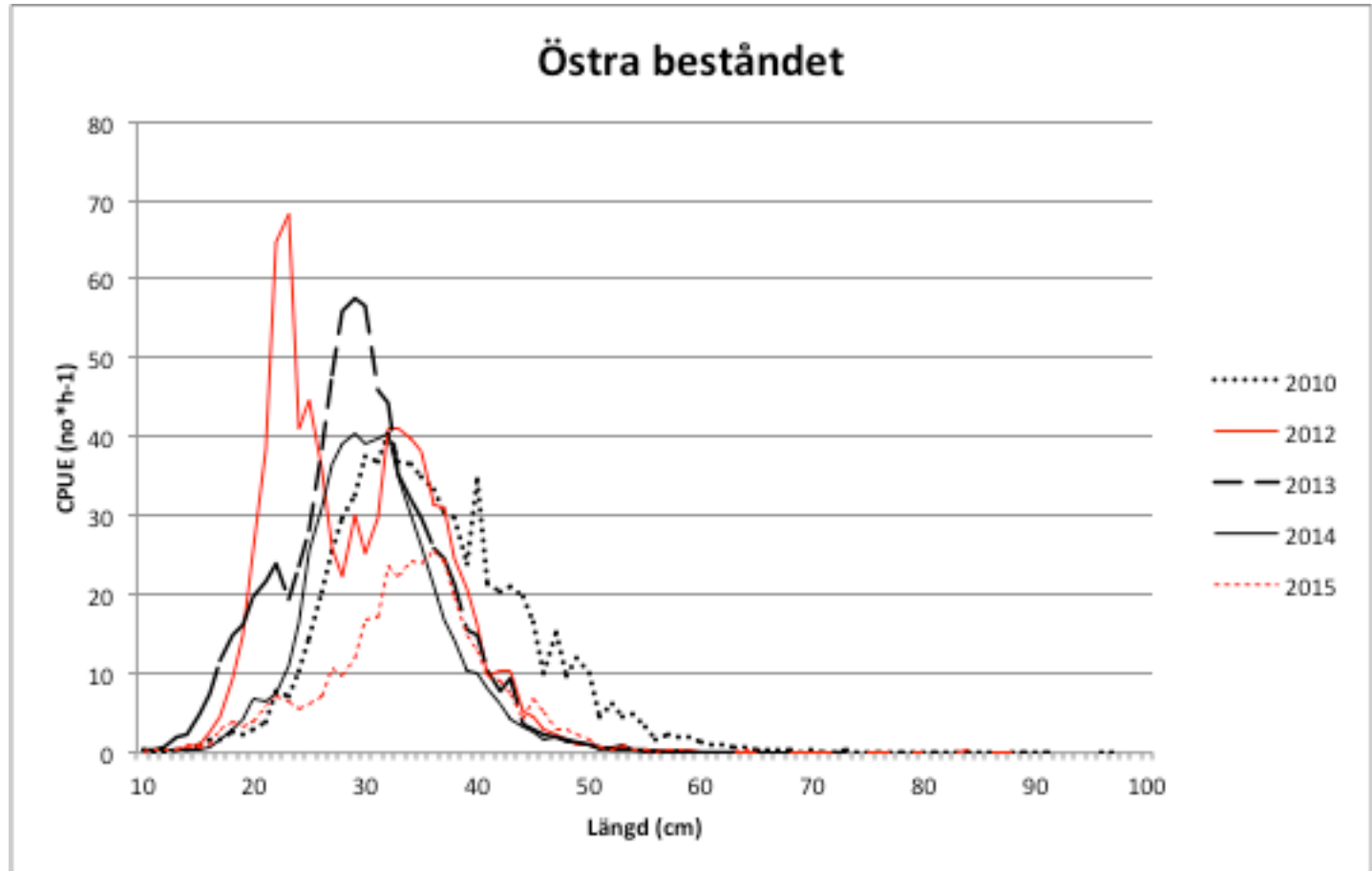
Nya svårigheter – åldersbestämning av östersjötorsk



Torskmedellängd vid ålder: men vad händer om vi inte vet fiskens ålder?



Beståndsutveckling för olika storleksgrupper under de senaste fem åren i fjärde kvartalet



Sammanfattning

- Beståndets nuvarande status osäker – men vi vet från provfisken att beståndet sammanpressat i några få längdklasser
- Beståndets produktivitet förmodligen låg men kanske ökande
- Var beredda på nya överraskningar