

# Analys av torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt

*Delrapporter av Havsfiskelaboratoriets  
Torskprojekt steg 1.*

HENRIK SVEDÄNG, MIA SVEDÄNG,  
KARIN FROHLUND OCH VIDAR ØRESLAND  
Fiskeriverket, Havsfiskelaboratoriet  
Box 4, 453 21 Lysekil  
Tel: 0523-187 00  
E-mail: [henrik.svedang@fiskeriverket.se](mailto:henrik.svedang@fiskeriverket.se)

Redaktionskommitté: Arne Andréasson, Avdelningen för havsresurser  
Lars Hernroth, Havsfiskelaboratoriet  
Henrik Svedäng, Havsfiskelaboratoriet  
Mia Svedäng, Havsfiskelaboratoriet  
Karin Frohlund, Havsfiskelaboratoriet  
Vidar Øresland, Havsfiskelaboratoriet

För beställning kontakta:  
Fiskeriverket, Box 423, 401 26 GÖTEBORG  
Telefon: 031-743 03 00, Telefax: 031-743 04 44

ISSN 1404-8590

# Innehåll

<b>Sammanfattning, delrapporter 1 och 2</b>	3
<b>Delrapport 1:</b> Trender i torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt under 1900-talet	7
<b>Delrapport 2:</b> Pilotstudie av informella journalföringar av kustfiske i Skagerrak och Kattegatt	24
<b>Delrapport 3:</b> Sammanställning av vetenskaplig dokumentation rörande torskens biologi och ekologi i västerhavet	43
<b>Sammanfattning, delrapport 3</b>	43
<b>Erkännande</b>	46
<b>Referenser</b>	47

## Sammanfattning

Behovet av förbättrad biologisk och ekologisk kunskap om våra kommersiella fiskarter har aktualiserats i samband med den dramatiska nedgången av bottenfisk längs västkusten. Under det senaste året har Fiskeriverkets Havsfiske-laboratorium initierat en rad delprojekt som går under samlingsnamnet "Torskprojektet". Arbetet med att öka den biologiska kunskapen om de kustnära fiskbestånden sker också i samarbete med systerorganisationer i Danmark och Norge samt med Tjärnö och Kristinebergs Marinbiologiska laboratorier, benämnt som "Kustfisket i Skagerrak och Kattegatt" (finansierat av Nordiska Ministerrådet). Projekten i sin helhet syftar till att kartlägga beståndsförändringar för kommersiella bottenfiskarter i Västerhavet samt öka kunskapen om de kustnära beståndens biologi och ekologi. För Torskprojektets första steg sker nu en rapportering i tre delar:

Delrapport 1: Trender i torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt under 1900-talet.

Delrapport 2: Pilotstudie av informella journalföringar av kustfiske i Skagerrak och Kattegatt.

Delrapport 3: Sammanställning av vetenskaplig dokumentation rörande torskens biologi och ekologi i Västerhavet.

Med ledning av de uppgifter som framkommit i sammanställning av historiska data (fiskerioberoende undersökningar och loggboksuppgifter) i delrapport 1, liksom av informella journalföringar i delrapport 2, kan följande noteras:

1) En markant nedgång i förekomst (abundans) av vuxen torsk i början av 1980-talet i både Skagerrak och Kattegatts utsjö. Fångstnivån låg därefter på en någorlunda konstant nivå fram till slutet av 1990-talet, då ytterligare en drastisk minskning av mängden bifångad torsk kan noteras i kräfttrålfisket.

2) Den informella journalföringarna visar entydigt på en markant och kontinuerlig nedgång i torskförekomst längs västerhavskusten. Nedgången tycks ha inletts i början av 1970-talet i kustnära områden i Skagerrak för att sedan successivt ha fortsatt mot den yttre delen av kusten och vidare ut mot utsjön. Någon nord-sydlig gradient i fråga om tidpunkten för torskens försvinnande kan dock inte fastställas, utan nedgången i Kattegatt i början av 1980-talet tycks ske ungefär samtidigt som i Skagerraks utsjöområden.

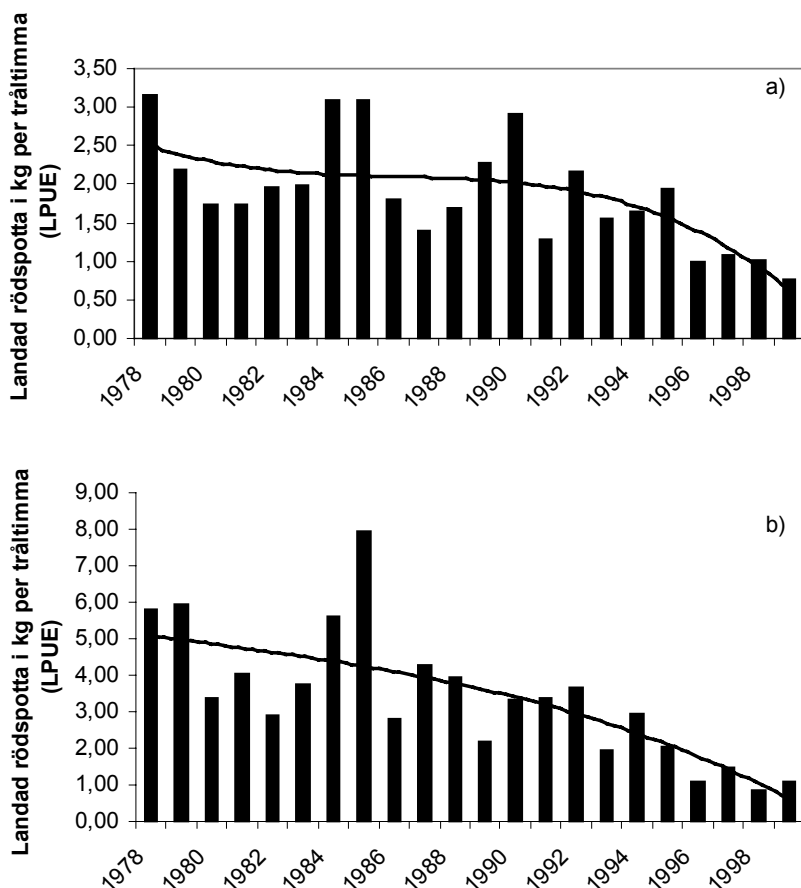
3) En verifiering av beståndsnedgången har också erhållits i fiskerioberoende undersökningar genom en jämförelse av resultat från provtrålningar i Brofjorden under perioden 1968-1980 med likartad provtrålningar under 2000 (delrapport 1).

4) Rekryteringen av ungfisk i Skagerraks och Kattegatts utsjö har i stort sett varit oförändrad 1978-2000, eller vid en jämförelse mellan 1980- och 1990-tal, har rekryteringen av torsk till och med ökat (delrapport 1). Det innebär att den minskande förekomsten av vuxen torsk i utsjön inte kan kopplas till fallande rekrytering i samma område.

5) Det finns endast ett fåtal mått på rekryteringen i själva kustzonen i Skagerrak och Kattegatt (Fiskeriverkets Kustlaboratorium Lagenfelt och Svedäng 1999). Det höstprovfiske som har baserats på ålryssjor i Fjällbacka skärgård (dvs norra Skagerrakkusten) visar emellertid ingen tendens på vare sig ökande eller minskande fångster av i huvudsak ettårig torsk under 1990-talet. Ett liknande provfiske med ålryssjor (april och augusti) i norra Kattegatt från 1981 till 1998 indikerar heller inte att förekomsten av ungtorsk har ökat eller minskat

6) Det finns indicier på att lokala lekbestånd förekommer/har förekommit i Brofjorden och Gullmaren. Observationer förmedlade av olika fiskare antyder att lekbestånd kan förekomma också i bland annat Byfjorden och Stigfjorden.

Av ovanstående observationer kan det fastslås att en markant nedgång av stor, vuxen torsk har skett i hela Västerhavsområdet, dvs såväl vid kusten som i utsjön i både Skagerrak och Kattegatt. Nedgången började för 25-30 år sedan i de mest kustnära områdena, medan den stora nedgången för de viktiga utsjöbestånden kom för 15-20 år sedan. Loggboksuppgifter för exempelvis rödspotta visar dessutom, liksom uppgifter lämnade från olika fiskare och resultat av provtrålningar längs Bohuskusten under våren 2000, att många andra kommersiellt intressanta bottenfiskarter har haft en likartad negativ utveckling (Fig. 1).



Figur 1. Vikt av landad rödspotta i kg per tråltimme (LPUE) i kräfttrålfiske (loggboksdata) i a) Skagerrak, b) Kattegatt. (Trendlinjens lutning: Tredjegrads-polynom;  $r^2=0,46$  för Skagerrak,  $r^2=0,57$  för Kattegatt).

Det finns inga indikationer på en minskande rekrytering som skulle kunna förklara försvagningen av den vuxna delen av torskbeståndet i Skagerraks och Kattegatts utsjödelar. Då nedgången i bestånden framförallt gäller tillgången på stor, vuxen fisk, och inte ungfisk, är det med andra ord svårt att relatera nedgången till naturliga fluktuationer, försämrade miljöförhållanden eller predation från säl och skarv, eftersom dessa faktorer påverkar framförallt ungfiskens överlevnad. Ett undantag skulle vara ett förändrat vandringsbeteende hos den äldre fisken, dvs att den av okänd anledning skulle simma ut ur Kattegatt och Skagerrak. Eftersom det är fisket som framför allt påverkar den större fiskens överlevnad förefaller med andra ord fisket vara den primära orsaken till utsjöbeståndens tillbakagång. Det är däremot okänt inom vilka segment av fiskeflottan denna beskattning skulle ske eller om denna beskatt-

ning i huvudsak sker i Kattegatt/ Skagerrak eller i Nordsjön, då beståndens vandringsmönster är otillräckligt studerade för olika livsstadier.

Man kan dock konstatera att enbart den svenska fiskeansträngningen i bottentrålfisket (dvs torsk- och kräfttrålfiske) i Skagerrak och Kattegatt sedan 1978 har ökat med mer än 200 % från ca 60 000 tråltimmar per år till närmare 200 000 tråltimmar 1999, samtidigt som fiskeeffektiviteten under samma tidsperiod troligen också har ökat avsevärt genom bättre navigationsinstrument, sonarer, högre maskinstyrka, nya typer av trålar etc. Det är därför av vikt att det arbete som görs för att förbättra vår kunskap om bottenlevande fiskarter längs västkusten sker parallellt med beståndsvårdande insatser för att så långt som möjligt minska överutnyttjande av fiskresurserna. Exempel på beståndsvårdande insatser för utsjöbestånden är förbättrad selektion, höjda minimimått och maskstorlekar i trålar samt förbättrad övervakning av foderfisket.

För Skagerraks kustområden är kunskapsläget betydligt sämre. Nyckelfrågan är till vilket eller vilka bestånd nedgången vid kusten skall relateras, eftersom beståndsstrukturen i Skagerrak är osäker (Pihl och Ulmestrand 1993). Till detta kommer att nästan inga mått finns på rekryteringen av ungtorsk i kustområdet, eller till vilket eller vilka bestånd sådana mått i så fall skall relateras. Skagerrakkusten kan vara ett viktigt uppväxtområde för bland annat Nordsjötorsken genom att fisklarver driver med strömmar till kusten (Munk et al. 1999). Det är emellertid fortfarande opåvisat att denna larvdrift in i Skagerrak leder till att dessa larver också bottenfäller och växer upp vid kusten. Märkningsförsök 1986 längs västkusten visade dock på att en stor del av den märkta ungtorskens vandrade ut från kusten som tvåsomrig fisk, dvs att den uppväxande torsken troligen härstammade från utsjöbestånd (Pihl och Ulmestrand 1993). Det är emellertid också möjligt att lokala lekbestånden i Skagerrak åtminstone har haft stor betydelse för produktionen av torsk i kustzonen. Märkningsförsök under 1970-talet gav resultat som kan tolkas som att lokala bestånd vid denna tidpunkt troligen bidrog inte till bara fisket i de inre delarna av kusten, utan också till fisket på shelfen utanför Skagerrakkusten (Hallbäck et al. 1974). Märkningsförsök i Hakefjorden och angränsande vatten under 1960-talet visade likaledes på en mycket hög återfångstprocent (över 50 %) i närheten av utsättningslokalen, dvs att det på den tiden omfattande torskfisket (yrkes- och husbehovsfisket) i fjordarna innanför Tjörn och Orust i stor utsträckning var baserat på lokala bestånd (Hannertz 1970).

I och med att kunskapen om bestånd och beståndsutveckling i Skagerraks kustområden är så bristfällig är det naturligtvis en öppen fråga vad som kan ha orsakat kusttorskens försvinnande. Tänkbara förklaringar är klimatförändringar, igenväxning av uppväxtlokaler (Pihl et al. 1995), ökande predation från allt större populationer av säl och skarv under andra hälften av 1990-talet samt fiskerirelaterad dödlighet i kustområdet. Den fiskerirelaterade dödligheten i kustzonen kan vara betingad antingen av sådant fiske där torsk och annan bottenfisk utgör målarten eller av fiske där torsk oavsiktligt ingår i bifångsten. Yrkesfisket efter torsk i kustzonen var tidigare omfattande (ex Hannertz 1970, Degerman 1983, se även delrapport 1), men har idag till stora delar ersatts av ett intensivt fritidsfiske (Thörnquist 1998, Lagenfelt och Svedäng 1999). Bifångstrelaterad dödlighet har vidare skattats vara ansevärd i ålryssjefisket (Svedäng 1999). Indikationer om bifångstrelaterad dödlighet finns också i snörpvadsfisket i kustområdet, men för att rätt kunna värdera dess betydelse krävs fortsatta studier (Arrhenius et al. 1998). Fiskerirelaterad dödlighet kan även uppstå genom att torsk från kustområdet vandrar ut på shelfen utanför kusten för att näringssöka, där fisken således skulle vara utsatt för bland annat trålfiske (Hallbäck et al. 1974). Det är också så att ingen av dessa faktorer utesluter varandra som delorsaker till en nedgång av kustnära fiskbestånd; det troliga förhållandet är att det samlade trycket på kustbestånden är för högt.

Degerman (1983) och Pihl och Ulmestrand (1988) poängterade behovet av forskning för att överhuvudtaget ha en möjlighet att komma till rätta med kustfiskeproblematiken. Det är alldeles uppenbart att grundläggande kunskap saknas inte bara om torsk utan om flertalet bottenfiskarter i kustzonen. Ökad kunskap är särskilt angeläget ifråga om beståndsseparatoring, rekrytering och vandringar för att förbättra hanteringen av en värdefull, men till stora delar förskingrad, levande resurs.

# Trender i torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt under 1900-talet

## Delrapport 1

av Mia Svedäng

### Inledning

Under de senaste tjugo åren har fiskare längs svenska Västkusten rapporterat om en kraftig nedgång i torskförekomsten. I en kustfiskeutredning genomförd under åren 1980-85 av Länsstyrelsen i Göteborg och Bohus län (Degerman 1983), betecknades det kustnära torskfiskets utveckling som en katastrof. Pihl & Ulmestrand (1988) konstaterade att totalfångsten av torsk minskat dramatiskt längst Västkusten under perioden 1981-86, och Hagström et al (1990) visade att lekbeståndet i södra Kattegatt kraftigt decimerats under 1980-talet. Däremot har de svenska landningarna av torsk från Skagerrak och Kattegatt varit relativt konstanta sedan början av 70-talet, och de senaste årens fångster visar inte någon nedåtgående trend (Data från Havsfiskelaboratoriet, rapporterat till ICES (Internationella Havsforskningsrådet).

Trots att larmrapporterna varit många saknas i stort sett studier av torskbeståndens utveckling längs Västkusten, så när som på Pihls och Ulmestrands (1988) kusttorskundersökning som behandlar perioden 1972-86. Bristen på kunskap gäller speciellt de kustnära bestånden, trots att flera författare påpekat vikten av att noggrannare studera det kustnära fisket (se t ex Lindquist 1980, Degerman 1983). Denna studie försöker svara på frågan hur såväl de kustnära bestånden som utsjöbestånden av torsk utvecklats under senare år, och jämför dagens fångster med äldre undersökningar för att ge en uppfattning om hur situationen för torskfisket förändrats. Som bakgrundsmaterial har använts olika undersökningar genomförda vid Havsfiskelaboratoriet i Lysekil, samt fångststatistik från Göteborgs och Bohusläns fiskevårdsförening och från Fiskeriverket.

## Material och metoder

### Det kustnära fisket

#### Kustfisket

Från 1920-talet och fram till 1960 fördes mycket noggrann fiskeristatistik av fiskerikonsulenter längst den svenska kusten. Fångststatistiken för Göteborg och Bohuslän finns samlad i Göteborgs och Bohusläns havsfiskeförenings årsbok. Där finns bl. a uppgifter om "kustfisket", dvs fisket med handredskap, nät och fasta redskap utmed kusten och inomskärs ("hemmafisket"). Uppgifterna anges vara en underskattning av det kustnära fiskets fångster eftersom statistikinsamlingen aldrig var fullständig. För att kunna jämföra dessa fångstuppgifter med dagens kustfiske har fångststatistik från fiskeloggböcker använts. De totala fångsterna i dagens kustnära fiske har beräknats utifrån uppgifter om fångsterna i torskgarn, landvad, dörj, pilk, ryssjor, blekegarn, krabbegarn, skäddegarn, tinor, bottengarn och kilnot.

#### Provtrålningar i Brofjorden

Under åren 1968-71, 1973-74 och 1978-80 genomförde Havsfiskelaboratoriet i Lysekil fiskeribiologiska undersökningar i Brofjorden ca 10 km norr om Lysekil. Delar av materialet finns publicerat i Hallbäck et al (1974). Undersökningarna omfattar bland annat trålningar med LL 149 Björn. Trålningarna utfördes vid olika tidpunkter under året med varierande typer av kräft- och fisktrålar (45-70 mm maska) i fyra olika delområden av Brofjorden (se tabell 1). Trålragen varade i 20-150 minuter, och fångsterna vägdes och räknades om till kilo fångad torsk per timme. Under år 2000 upprepas trålningarna i Brofjorden på motsvarande sätt med R/V Ancylus och kräfttrål (70 mm maska). Undersökningarna i februari och mars har redan avslutats och de preliminära resultaten presenteras här som referensmaterial till Brofjorden-trålningarna 1968-80.



Tabell 1.

Trålningar i Brofjorden 1968-71, 1973-74, 1978-80 och 2000.

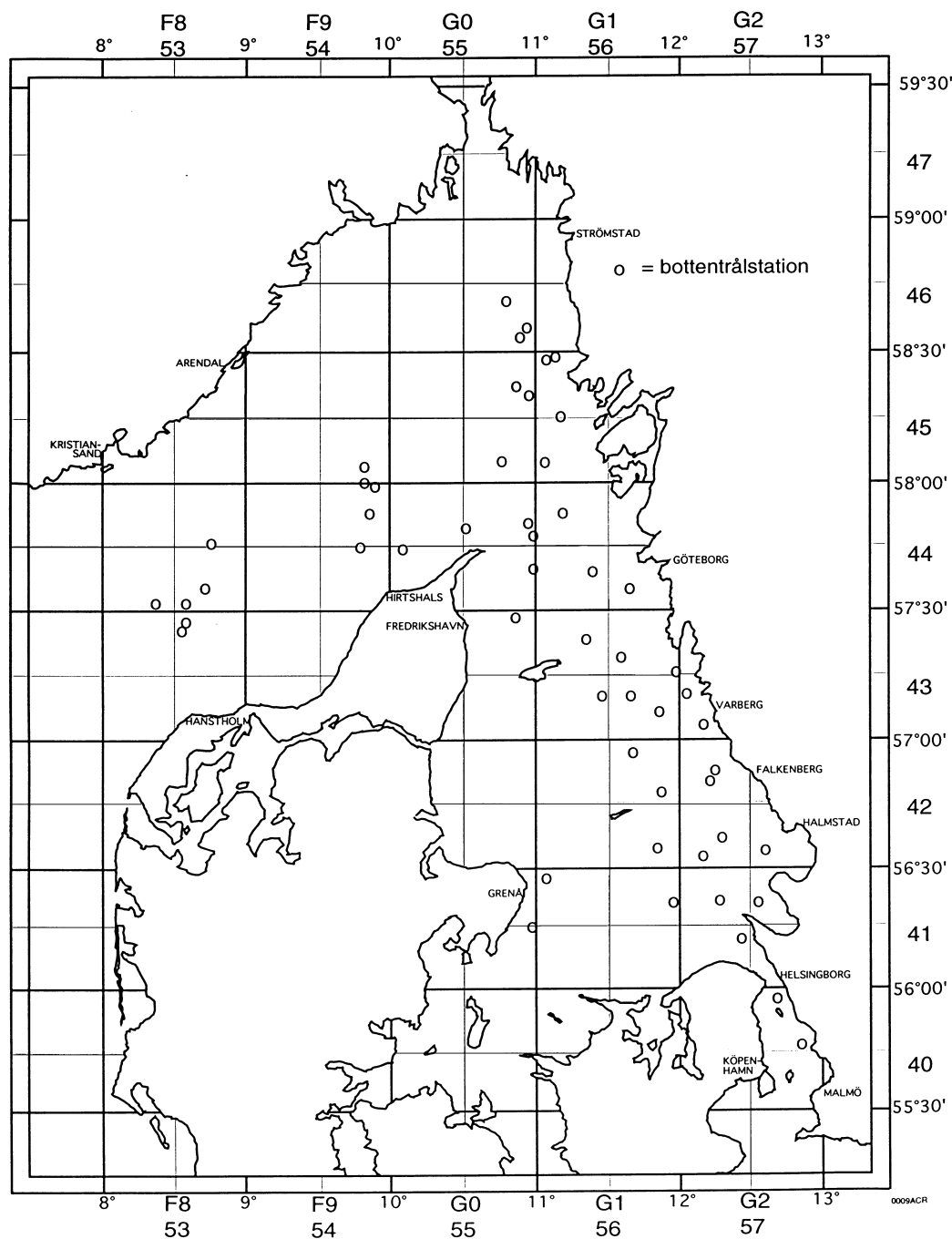
Område 1 är de yttersta delarna av Brofjorden och område 4 är längst in i fjorden.

År	Månad	Tråldrag				Tot. antal	Tråltyp	Maskstorlek
		Område						
		1	2	3	4			
1968	Sep.	2		1		3		
	Okt.	1		1	1	3	Kräftrål	42 mm stolpe
1969	Maj	2	1	1		4	Kräftrål	
	Jul.	3		1		4		
	Aug.	1	1	1	1	4	Kräftrål	
	Okt.	1	1	1		3	Liten kräftrål	
	Nov.	1	1	1	1	4		
	Dec.	1	1	1		3		
1970	Apr.	1	1	1		3	Fisktrål	60 mm
	Jan.	1	1	1		3		
	Sep.	2	1	1		4	Kräftrål	35 mm stolpe
	Okt.	1	1	1	1	4	Kräftrål	35 mm stolpe
	Dec.	1	1	1		3	Kräftrål	35 mm stolpe
1971	Feb.	1	1	1		3	Fisktrål	55-60 mm
	Mar.	1	1	1	1	4	Kräftrål	55-60 mm
	Maj.	1	1	1	1	4	Fisk/Kräftrål	42 mm stolpe
	Sep.	1	1	1	1	4	Kräftrål	40 mm stolpe
	Nov.	1	1	1	1	4	Kräftrål	45 mm
1973	Maj.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Jul.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Sep.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Nov.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
1974	Jan.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Apr.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Jun.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
1978	Nov.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
1979	Maj.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Jun.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
	Sep.	1	1	1	1	4	Kräftrål	60 mm
1980	Jan.		1	1	1	3	Kräftrål	60 mm
	Maj.	1	1	1		3	Kräftrål	60 mm
	Sep.	1	1	1		3	Kräftrål	60 mm
2000	Feb.		3		1	4	Kräftrål	60 mm
	Mar.	1	1	1	1	4	Kräftrål	70 mm

## Utsjöfisket

### Argos-expeditioner

Inom ICES program "International Bottom Trawl Survey" (IBTS) bedriver Havsfiskelaboratoriet i Lysekil årliga trålexpeditioner i Skagerrak och Kattegatt med U/F Argos. Trålningarna har genomförts i februari varje år sedan 1979 med en fransk sillbottentrål (GOV, 16 mm maska). Stationernas läge har varit oförändrat under åren, men antalet stationer har utökats från 28 st 1979 till ca 45 st idag (se figur 2).



Figur 2. Bottentrålstationer som någon gång har använts vid IBTS-expeditioner med U/F Argos i Västerhavet 1979-1999.

Varje tråldrag varar normalt i 30 minuter, alla torskar mäts och delas in i 1 cm längdklasser. Hela fångsten vägs och tråldjupet noteras. För att illustrera utbredningen av torsk används i detta arbete ICES-indelningen av Skagerrak och Kattegatt i 17 delområden (30x30 nm; figur 2). Dessa rutor är identiska med dem som används av svenska fiskare vid loggboksrapportering till Fiskeriverket. Djupfördelningen av torsk studerades genom att materialet delades in i fem djupintervall: mindre än 30 meters djup, 30-60, 60-90, 90-120 och 120 meter eller djupare. Alla resultat presenteras som fångstvikt (kg) per timme.

## Fångster i kräft- och torsktrål

Trålning efter torsk och havskräfta bedrivs utanför den sk trålningens gränser. I Fiskeriverkets loggboksstatistik finns uppgifter om fångster och fångstansträngningar (t ex antalet tråltimmar) från svenska fiskare med licens. Att använda de totala fångsterna av en kommersiell fiskart för att bilda sig en uppfattning om beståndsutvecklingen är vanskligt, eftersom fiskarna förändrar sina metoder genom att förbättra redskap, byta fiskeplatser etc för att hålla fångsterna något så när oförändrade, även om tillgången på fisk minskar. Ett relativt oberoende mått på torskförekomsten är emellertid bifångst av torsk i singelkräfttrål, eftersom dessa trålar primärt används för att fånga havskräfta. Trålning efter havskräfta sker på mjukbotten på 40-150 meters djup i Skagerrak och Kattegatt, dvs inom samma område som Argos-expeditionernas provtrålningar. Loggboksstatistiken från kräfttrålningarna utgör ett betydligt större datamaterial än provtrålningarna (ca 2500 tråldrag under ett år), och spänner dessutom över hela året.

För att erhålla ett mått på den totala fiskeansträngningen (effort) i bottenfiske mellan 1978 och 1999 har antalet loggboksförda tråltimmar slagits samman för följande redskapslag: singelkräfttrål, dubbeltrål (två parallellkopplade kräfttrålar), kombitrål (kombinerad fisk- och kräfttrål) och torsk-bottenfiske. För dubbeltrål har antalet tråltimmar räknats upp med en faktor 1,7.

## Databearbetning

Bearbetning av data och statistiska beräkningar har utförts i Microsoft® Excel 97 och Statistica for Windows 5.1. Den mest omfattande analysen har gjorts på IBTS-materialet (dvs Argos-expeditionerna), där alla rådata varit tillgängliga. De övriga studierna som behandlas i denna rapport har endast delvis kunnat analyseras statistiskt på grund av att delar av det primära materialet saknas, och endast redan bearbetade uppgifter har funnits att tillgå.

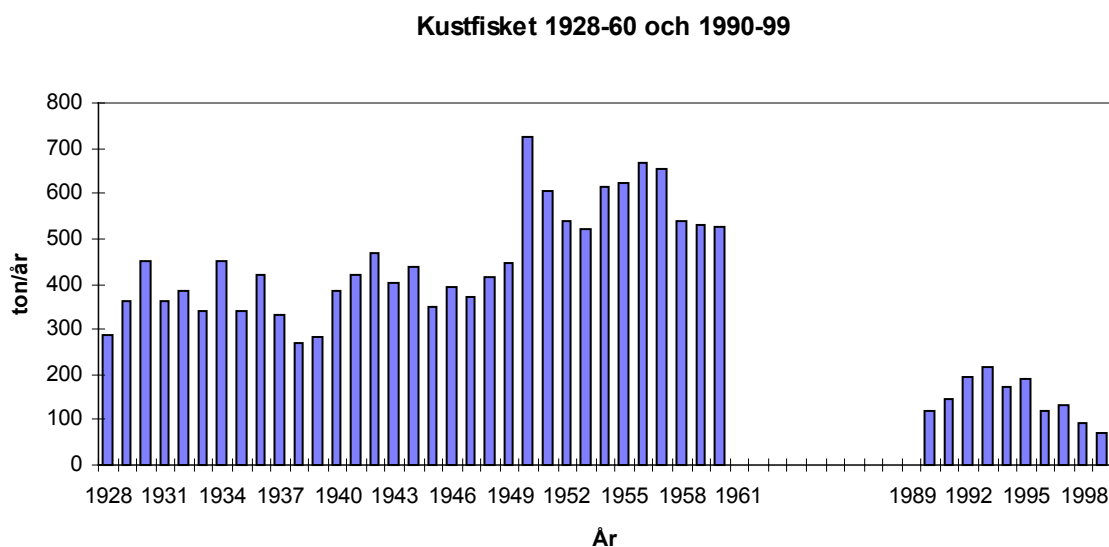
Argos-expeditionerna ger alltid en mycket stor spridning i datamaterialet eftersom trålningarna försiggår på mycket varierande djup och olika typer av botten. För att ge en mer rättvisande bild av de genomsnittliga fångsterna presenteras det totala antalet fiskar i form av medianvärdet istället för som medelvärden. Tidskurvorna är lika för medel- och medianvärde, men medianvärdet ligger konstant lägre än medelvärdet på grund av att enstaka mycket stora fångster drar upp medelvärdet.

## Resultat

### Det kustnära fisket

#### Kustfisket

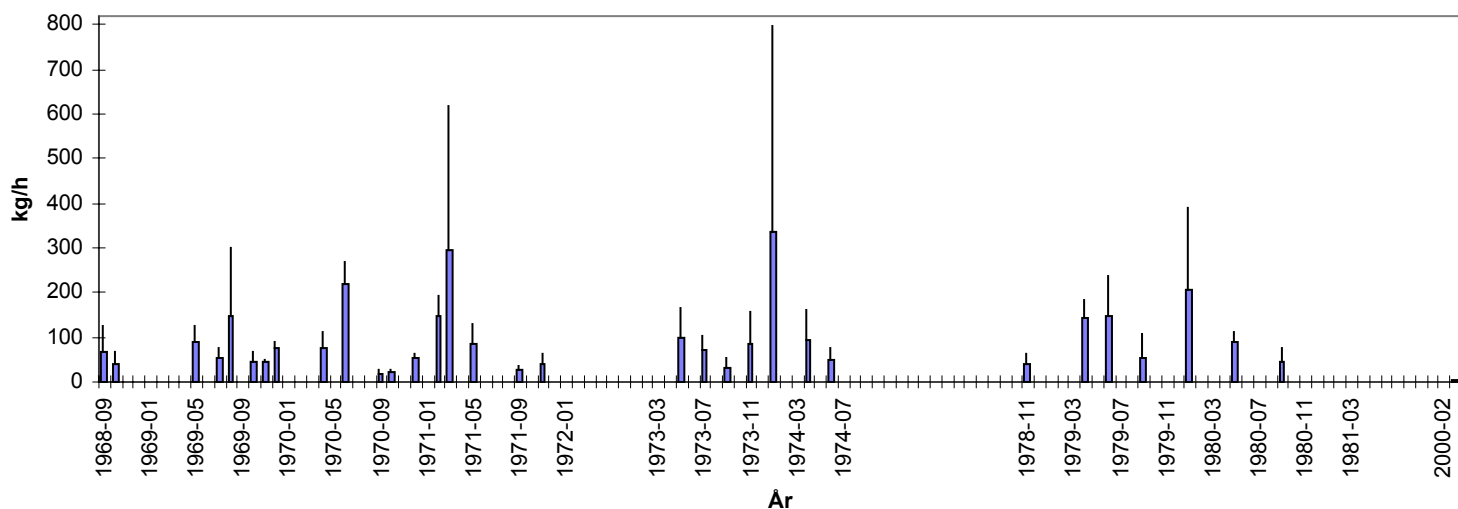
De årliga landningarna av kustnära torsk längst Bohuskusten under perioden 1928-60 jämförs med landningarna i motsvarande uppgifter under 1990-talet i figur 3. Under 20-, 30-talen och första delen av 40-talet förhöll sig fångsterna relativt konstanta. Från mitten av 40-talet och fram till det att denna typ av fiskeristatistik upphör 1960 märks en långsam ökning av fångsterna. De kustnära loggboksförda fångsterna av torsk i Skagerrak uppgår idag till ca 100 ton per år, varav torskgarn svarar för 80-90%. Under 1900-talets tidigare år registrerades fyra till fem gånger så stora landningar. Kustfisket utgör idag 5-10 % av det totala torskfisket.



Figur 3. Landad torsk (ton) per år i kustfisket längs Bohuskusten 1928-60 och 1990-99.

#### Provtrålningar i Brofjorden

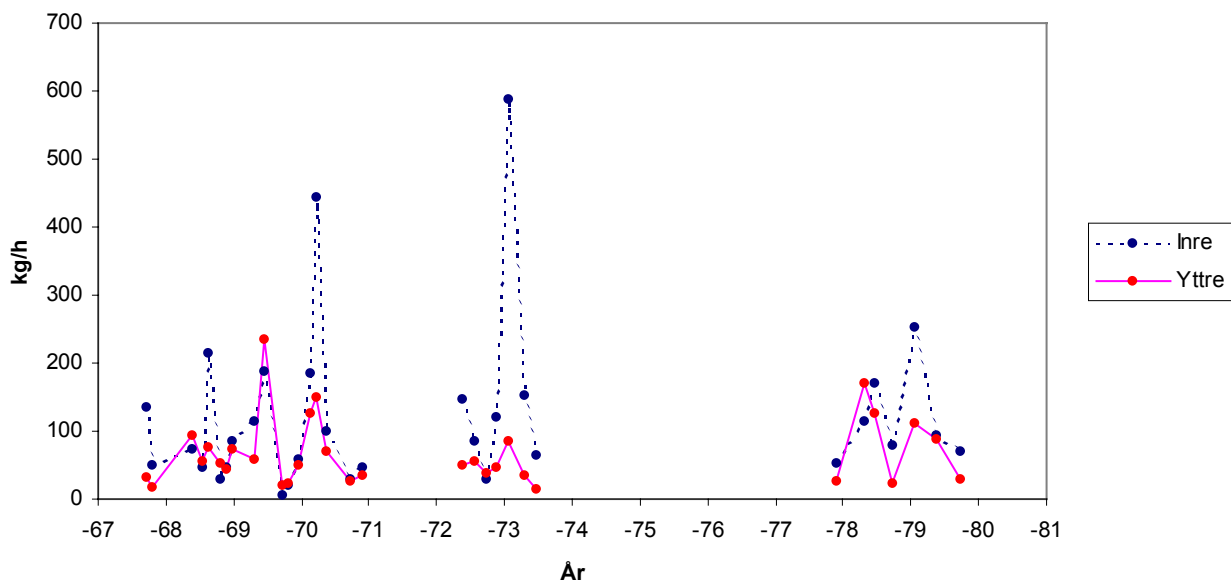
Medelvärden för provtagna månader av torskfångst per tråltimme vid trålningarna i Brofjorden 1968-74, 78-80 samt februari-mars 2000 visas i figur 4. Fångsterna ligger idag endast på en bråkdel av fångsterna under 60- och 70-talet. Årstidsvariationerna är stora och de största fångsterna av torsk infaller ofta under våren och sommaren, medan fångsterna under hösten alltid är låga. Dessutom märks en tendens till större torskfångster i de inre delarna av Brofjorden, jämfört med de yttre delarna (Figur 5). Någon motsvarande tendens till högre biomassa längst in i fjorden går inte att urskilja i årets provtrålningar, eftersom endast ett fåtal fiskar fångades i februari och mars 2000.



Figur 4. Medelfångst (kg torsk per tråltimme) inklusive standardavvikelse per studerad månad (baserade på 3-4 tråldrag per månad - se tabell 1) i Brofjorden. Medelvärdena i februari och mars 2000 ligger på < 1 kg/h, och syns därför knappt i figuren. (Observera att tidsaxeln är ihopdragen.)

EMBED

#### Brofjorden - inre/yttre delen



EMBEDEMBED

Figur 5. Medelfångst (kg torsk per tråltimme) per studerad månad (baserade på 3-4 tråldrag per månad - se tabell 1) i Brofjordens inre (streckad linje) och yttre (heldragen linje) del 1968-71, 73-74 och 78-80.

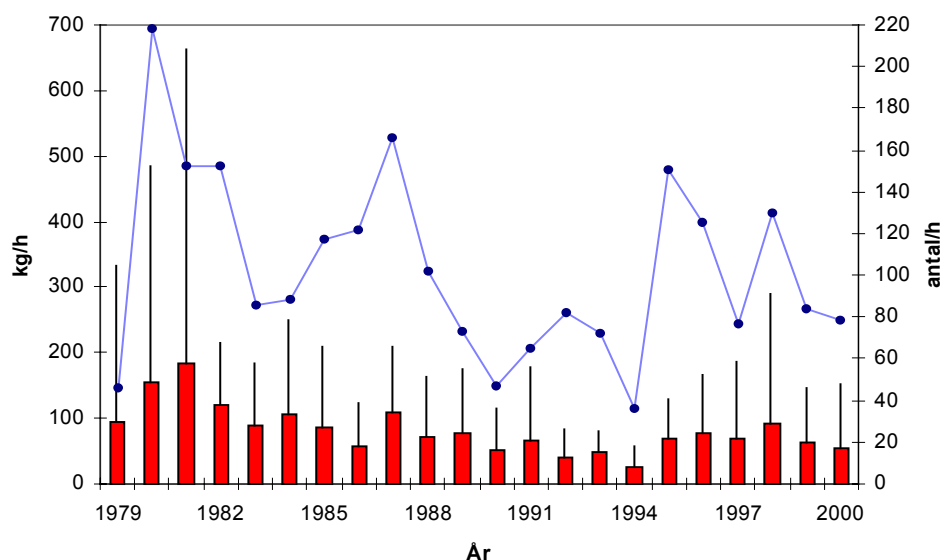
## Utsjöfisket

### Argos-expeditioner

#### Biomassa och antal

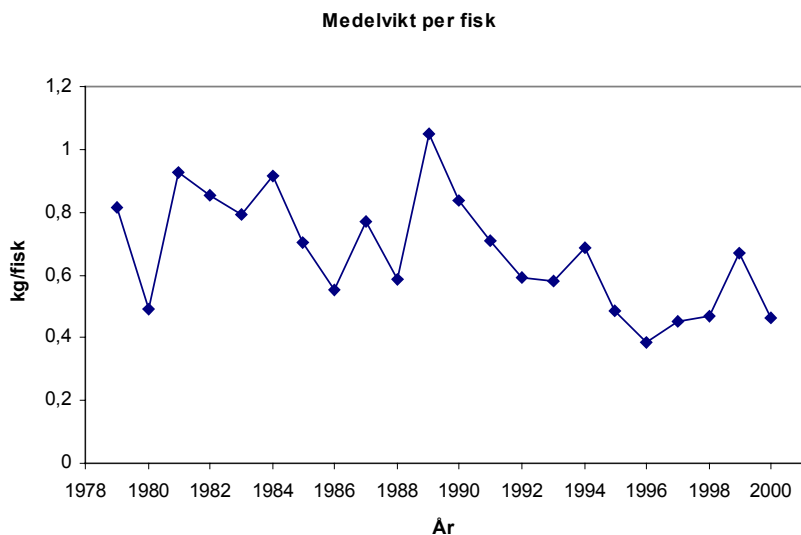
Medianvärden för antalet torskar och fångstvikt (kg) per tråltimme visas i figur 6. Antalet varierar kraftigt mellan 40-220 fiskar i timmen. De lägsta värdena nåddes under slutet av 80-talet och början av 90-talet.

Fångsten i kilo per timme har nästan halverats från början av 80-talet fram till idag. Medelfångsten har minskat signifikant från 105 kg/h under 80-talet till 60 kg/h under 90-talet (t-test,  $p=0,0015$ ). Bottennoteringen nåddes 1994 (26 kg/h), varefter fångsterna ökat något.



Figur 6. Medianvärde för antalet torskar per timme (linje) och medelvärde för kilo per timme (staplar) inklusive standardavvikelse.

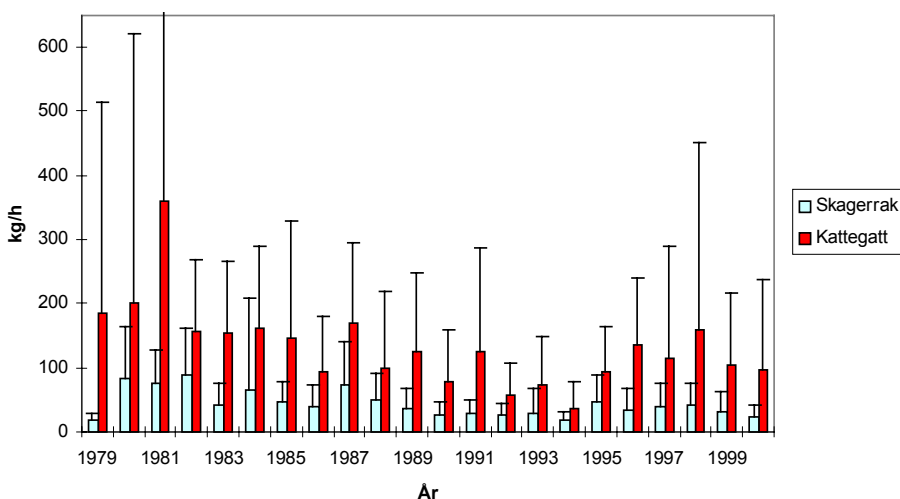
Medelvikten per fångad torsk har sjunkit (Figur 7, Spearmans  $\rho = -0,63$ ;  $p=0,002$ ). Medelvikten per fisk var signifikant högre på 80-talet ( $x = 0,77$  kg/fisk) än på 90-talet ( $x = 0,58$  kg/fisk, t-test,  $p = 0,009$ ). Denna nedgång i medelvikt beror på att antalet små torskar ökat, samtidigt som de större minskat i antal (Figur 9).



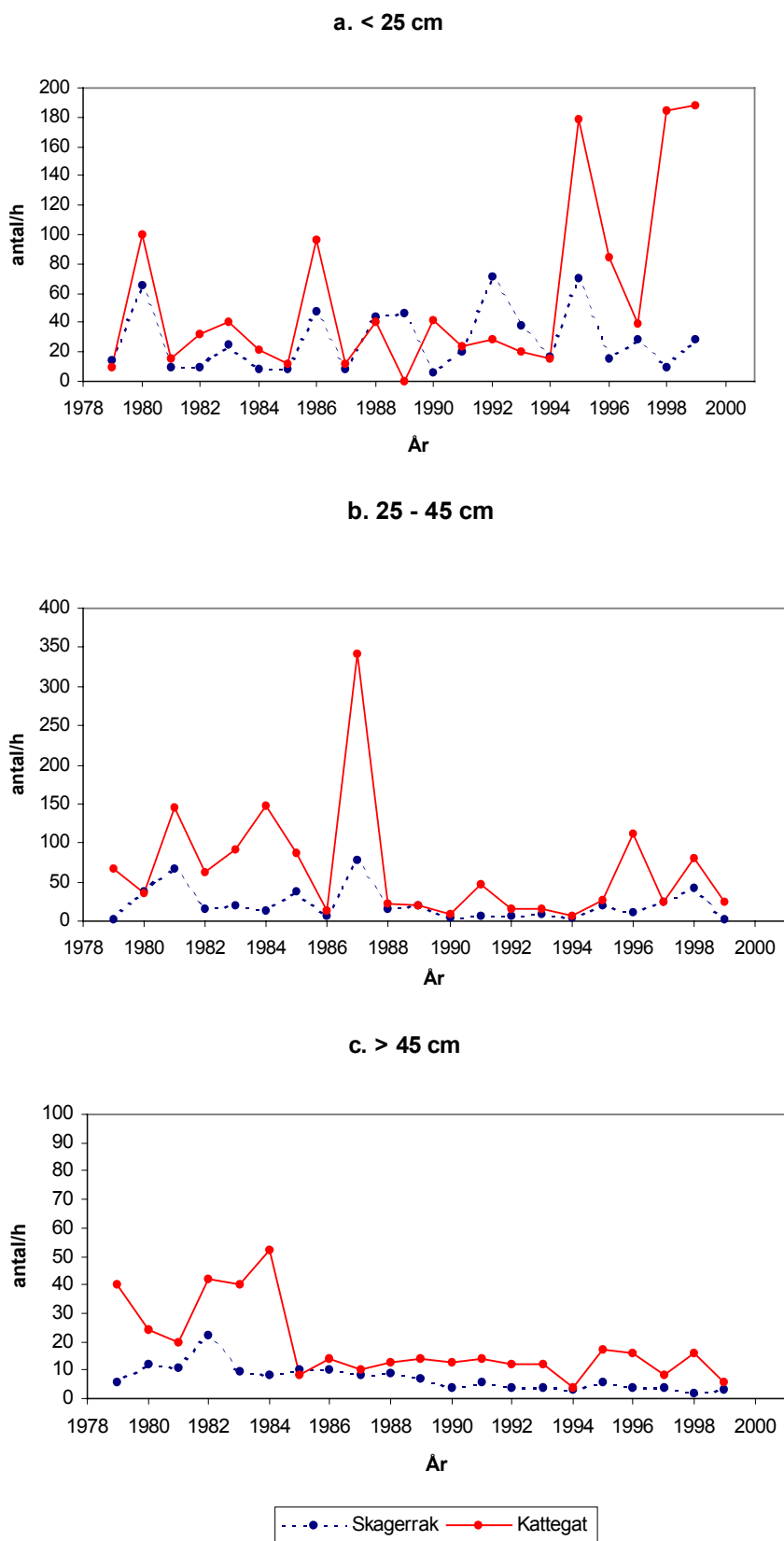
Figur 7. Torskens medelvikt i Skagerraks och Kattegatts utsjö enligt provtagning under Argos-expeditionerna i februari 1979-2000.

Fångsterna är alltid större i Kattegatt än i Skagerrak i Argosundersökningarna. Detta är särskilt tydligt då man ser till fångsterna i kilo per timme (Figur 8). De högre fångstnivåerna i Kattegatt beror på att antalet stora torskar (>45 cm) är fler i Kattegatt än i Skagerrak. I Kattegatt inträffade visserligen en kraftig minskning av de större storleksklasserna i mitten av 80-talet (Figur 9b & 9c), men antalet stora torskar har hela tiden varit högre i Kattegatt än i Skagerrak. På 90-talet fångades i Skagerrak färre än 5-6 större torskar (>45 cm) per timme.

Antalet 0-grupp torskar (<25 cm) är däremot likartat i Skagerrak och Kattegatt, även om år med god rekrytering sällan sammanfaller (Figur 9a). Under senare delen av 90-talet har antalet små torskar ökat i Kattegatt samtidigt som de minskat i Skagerrak.



Figur 8. Torskfångster (kg per tråltimme) vid Argos-undersökningar i Skagerrak (ljusa staplar) och Kattegatt (mörka staplar) under åren 1979-2000, inklusive standardavvikelser.

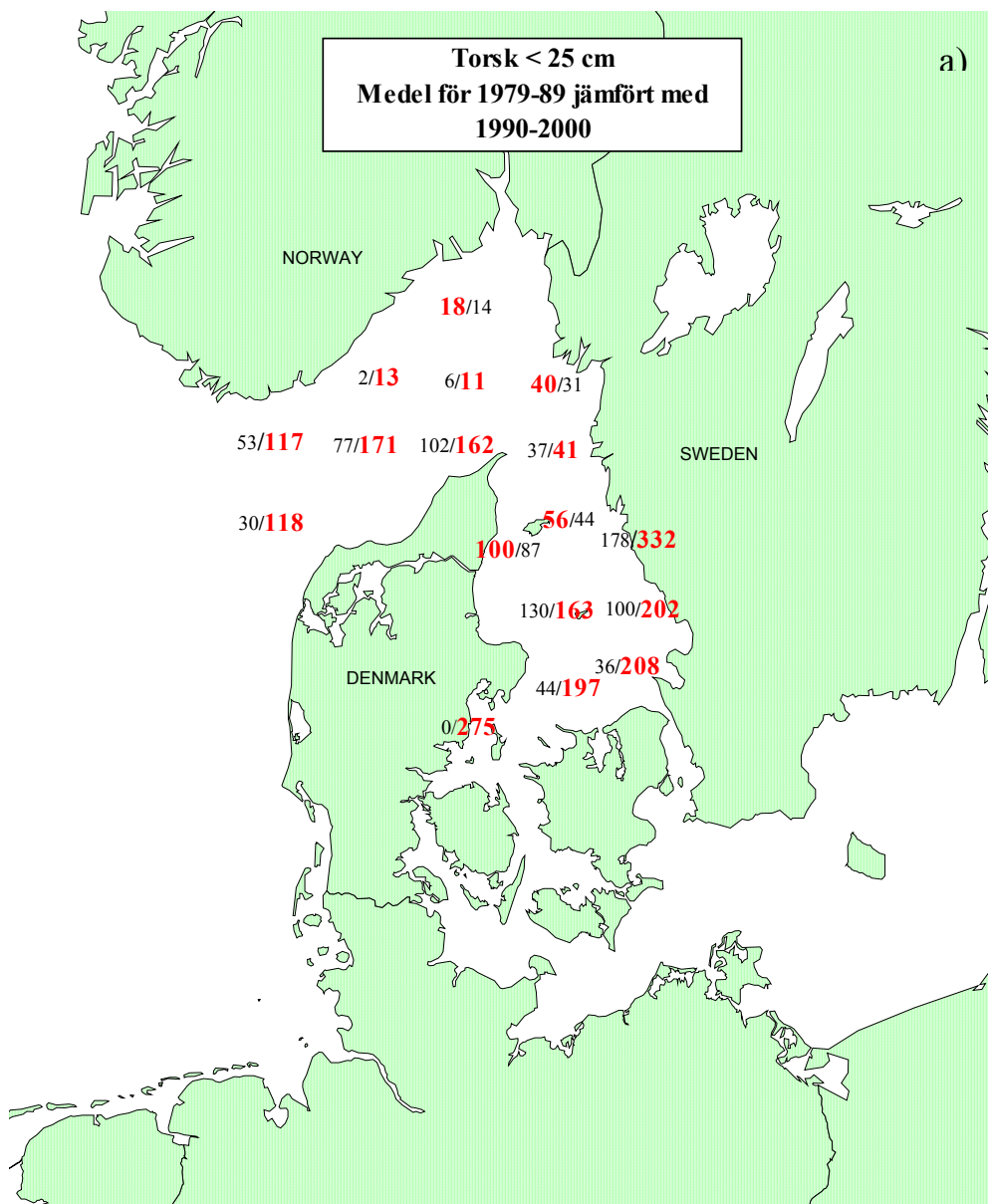


Figur 9. Antal torskar (medianvärden) per tråltimme i olika storleksklasser (a. <25 cm, b. 25-45 cm, c. >45 cm) i Skagerrak (streckad linje) och Kattegatt (heldragen linje) vid Argos-expeditioner 1978-2000.

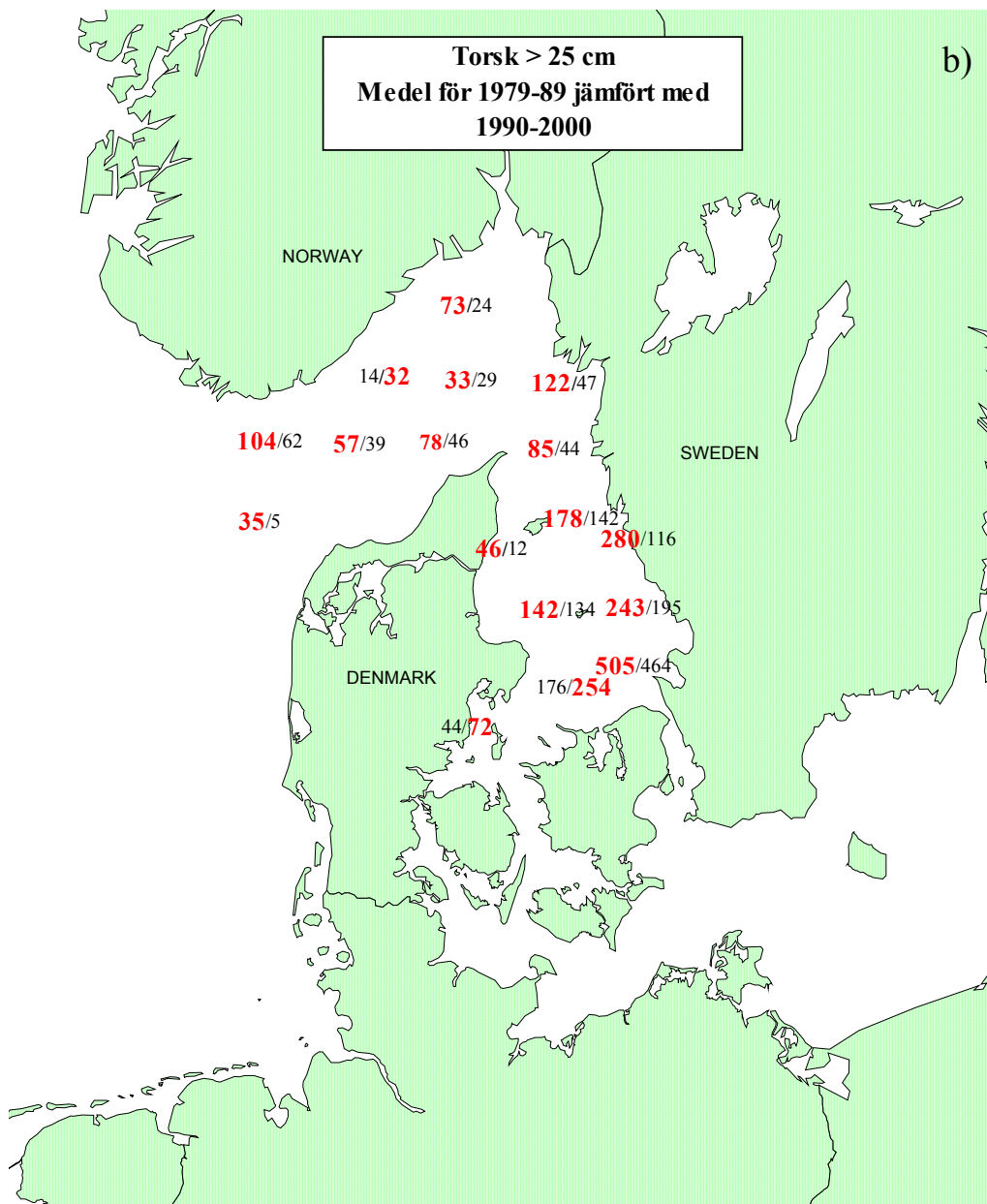


## Utbredning

De största tätheterna av torsk återfinns längs Kattegattkusten. Speciellt hög koncentration av större torskar förekommer i Laholmsbukten och Skälderviken där torsken samlas för att leka under vårvintern. I figur 10a&b visas medelvärdet för antalet fångade torskar per timme per ICES-ruta för perioden 1979-89 jämfört med 1990-2000 uppdelat på torskar <25 cm samt >25 cm. I samtliga rutor utom fyra har antalet små torskar (<25 cm, fig. 10a) ökat under 90-talet jämfört med 80-talet (Parad t-test,  $p=0,003$ ), medan antalet större torskar (>25 cm, fig. 10b) har minskat i alla rutor utom tre (Parad t-test,  $p=0,027$ ). Denna tendens till ökning av små torskar samtidigt som de stora fiskarna försvinner gäller för såväl de kustnära områdena som utsjörutorna.



Figur 10a. Medelvärdet per ruta för antalet torskar (<25cm) 1979-1989/1990-2000. Siffror i fet stil anger det högre av de två värdena. Ur figuren framgår att 13 av de 17 rutorna hade flest antal torskar i medeltal under perioden 1990-2000, jämfört med perioden 1979-89.

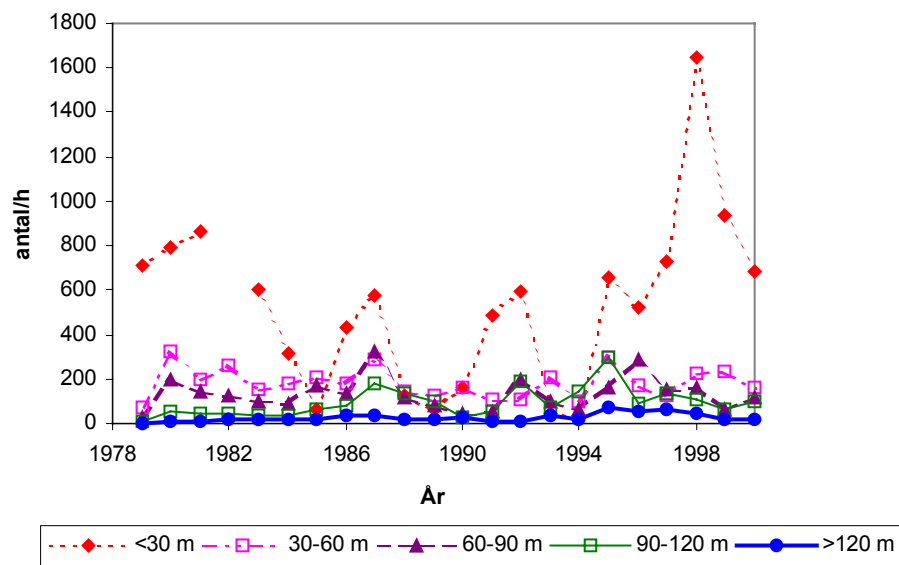


Figur 10b. Medelvärde per ruta för antalet torsk (>25 cm) 1979-1989/1990-2000. Siffror i fet stil anger det högre av de två värdena. Ur figuren framgår att 3 av de 17 rutorna hade flest antal torsk i medeltal under perioden 1990-2000, jämfört med perioden 1979-89.

### Djupfördelning

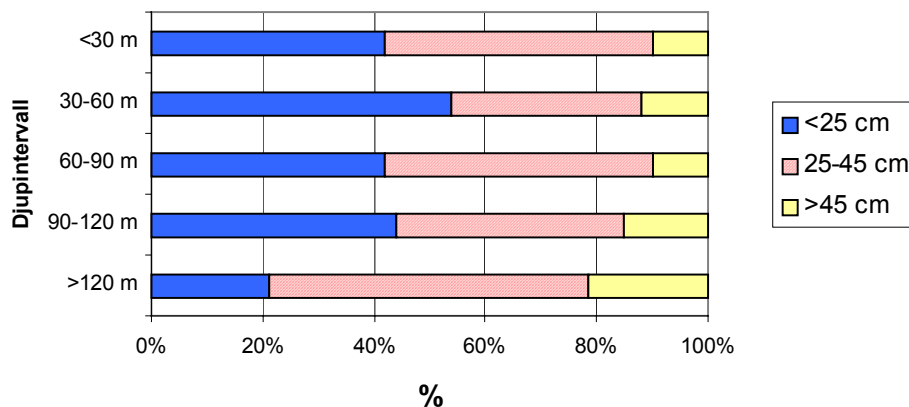
De flesta torskarna befinner sig på relativt grunt vatten, och tätheten minskar med ökande djup (Figur 11). Trots att alla storleksklasser återfinns inom de grundaste djupintervallen finns en tendens till att proportionen större fiskar är högre på större djup (Figur 12).

### Djupfördelning



Figur 11. Antal torsk per tråltimme inom djupintervallen <30 m, 30-60 m, 60-90m, 90-120m respektive >120m i Skagerrak och Kattegatt vid Argos-expeditionerna i februari mellan 1979-2000.

### Procent torsk av olika storlek på visst djup



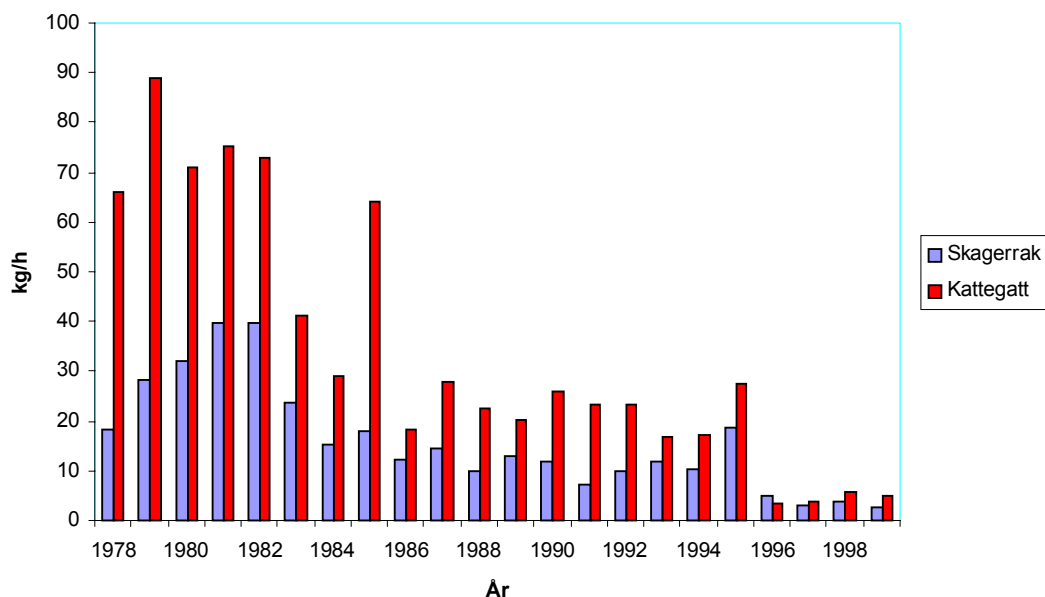
Figur 12. Procentuell fördelning av torsk i storleksintervallen <25 cm, 25-45 cm samt >45 cm fångade på olika djup baserat på alla fångade torsk vid Argos-expeditioner i februari mellan 1979-99.

### Fångster i kräft- och torsktrål

Bifångsterna av landningsbar torsk i kräfttrål i Skagerrak och Kattegatt mellan 1978 och 1999 visas i figur 13. Landningarna per tråltimme har minskat dramatiskt, speciellt i Kattegatt, och ligger idag på mindre än en tiondel av vad som noterats vid 1980-talets början.

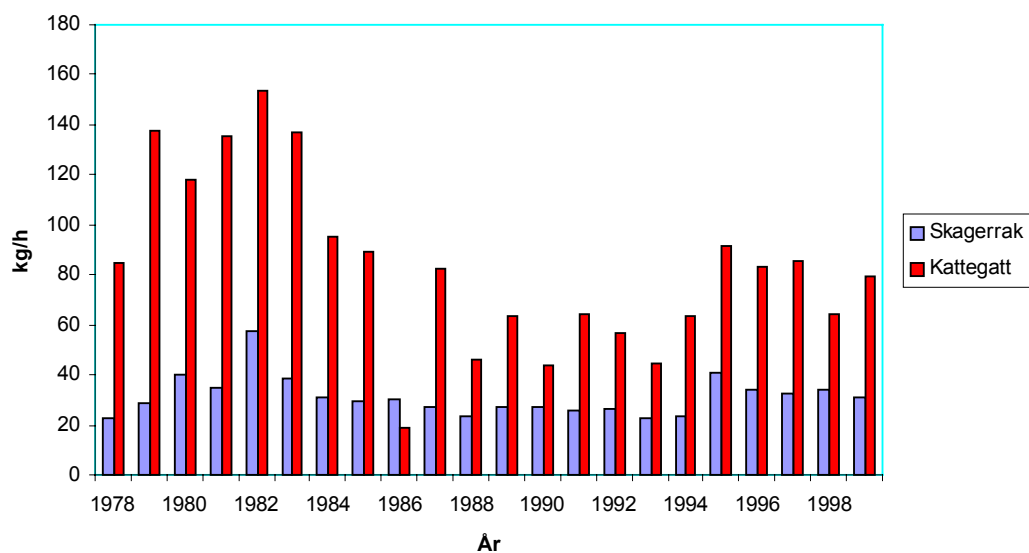
Även landningarna per tråltimme i torsktrål (Figur 14) visar en kraftig nedgång i Kattegatt, från mer än 120 kg/h i början av 1980-talet till 70-80 kg/h idag. I Skagerrak är emellertid landningarna per tråltimme i torsktrål relativt oförändrade (30-40 kg/h) under hela 1980- och 1990-talen.

## Bifångster i kräftrål



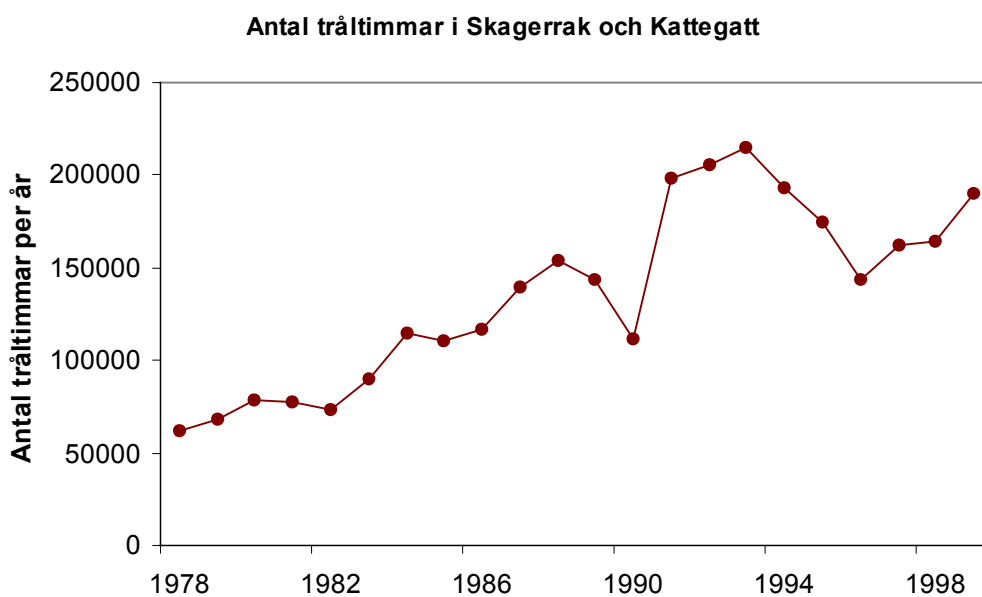
Figur 13. Bifångster av landningsbar torsk i singelkräftrål i Skagerrak (ljusa staplar) och Kattegatt (mörka staplar) 1978-1999.

## Fångster i torskrål

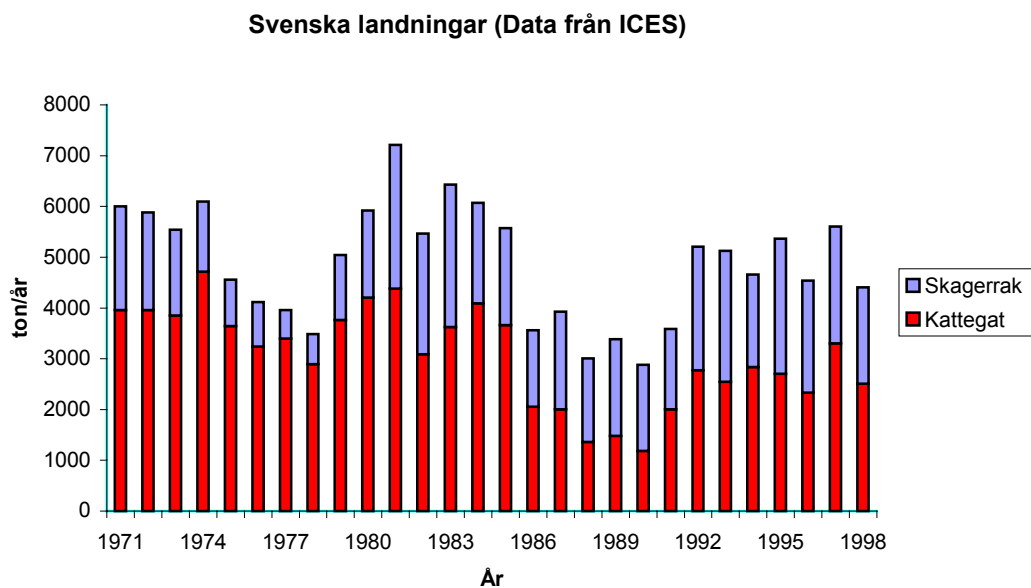


Figur 14. Fångster av landningsbar torsk i torskrål i Skagerrak (ljusa staplar) och Kattegatt (mörka staplar) 1978-1999.

Samtidigt som trålfiskets fångster per ansträngning minskat mycket kraftigt har totala antalet bottenrål timmar ökat sedan slutet av 70-talet (Figur 15). Detta medför att de totala fångsterna av torsk per år inte minskat lika mycket (Figur 16).



Figur 15. Sammanlagda antalet tråltimmar med kräfttrål och torsktrål i Skagerrak och Kattegatt 1978-99.



Figur 16. Svenska landningar av torsk i Skagerrak (ljusa staplar) och Kattegatt (mörka staplar) - totalt antal ton per år (Data från ICES).

## Diskussion

Det totala antalet torskar som fångats årligen i februari inom ICES program "International Bottom Trawl Survey" (IBTS) har inte minskat från 1979 fram till idag. Under denna period har emellertid fångsten i kg nära nog halverats, vilket innebär att de fångade fiskarna blivit mindre och mindre. Detta överensstämmer med data i Hagström et al (1990), som visade att lekbeståndet (dvs fisk större än ca 35 cm) i södra Kattegatt kraftigt hade reducerats under 1980-talet. Samtidigt som förekomsten av större fisk minskar, finns det således inget som tyder på att rekryteringen sviktar generellt i Skagerrak och Kattegatt. Tillgången på småtorsk varierar visserligen kraftigt från år till år (Figur 9a), men har snarare ökat än minskat.

Orsakerna till att rekryteringen hittills inte tycks ha påverkats speciellt mycket trots att de större fiskarna försvinner är oklara. Pihl och Ulmestrand (1988) påpekar att det inte finns några klara samband mellan lekbeståndens storlek och rekryteringen av 1-årig torsk. De konstaterade dock att ett år med god rekrytering oftast föregås av ett år med dålig rekrytering - dvs god rekrytering skulle förekomma då predationstrycket från större storleksklasser är lågt. Detta stämmer väl överens med IBTS-materialet där de bästa årsklasserna (1979, 85, 91 & 94) sammanfaller med låg tillgång på större fiskar.

För de mer kustnära områdena finns tyvärr få faktauppgifter rörande rekryteringen av torsk. Lagenfelt och Svedäng (1999) konstaterade efter en analys av provfisken i Fjällbacka (Skagerrak), Vendelsöfjorden (Kattegatt) och Lundåkrabukten (Öresund) att det inte fanns någon tendens till försämrad rekrytering. Lokalt är det emellertid tänkbart att rekryteringen av kustnära bestånd kan ha gått starkt tillbaka längs Bohuskusten. Även om inget lokalt lekbestånd blivit identifierat längs Västkusten finns tecken som tyder på att ett sådant existerat i exempelvis Brofjorden. Trålningarna på 60- och 70-talet visar att torskförekomsten varierade kraftigt under året (Figur 5) - något som kan tyda på att lekvandringar försiggick i fjorden på den tiden. Hallbäck et al. (1974) noterade också i märkningsförsök en hög återfångstandel i fjorden eller i dess omedelbara närhet, vilket indikerar att beståndet var relativt stationärt. Det finns också indicier på ett lokalt lekbestånd i Gullmarsfjorden strax söder om Brofjorden. Vid trålningar i februari i år påträffades exempelvis både lekmogen fisk och torskklarver i Gullmarsfjorden (Henrik Svedäng och Vidar Øresland, pers. kommunikation). Torskägg och larver i Gullmaren finns även dokumenterade i "Västkustprojektets" forskningsrapport -78 (Andersson et al. 1978). Det förefaller logiskt att lokala torskstammar skulle finnas i fjordarna längs svenska västkusten, eftersom flera lokala bestånd är kända från den norska Skagerrakkusten (Dannevig 1966, Godø 1983). Årets trålningar i Brofjorden gav emellertid mindre än två kilo torsk per timme, en dramatisk skillnad jämfört med fångsterna på 60- och 70-talen, vilket tyder på att ett eventuellt lekbestånd där har försvunnit.

De kraftigt reducerade fångsterna i dagens kustfiske jämfört med 1900-talets första hälft, och den starka nedgången av mängden bifångad torsk i kräfttrål sedan slutet av 70-talet, bekräftar att förekomsten av vuxen torsk har minskat dramatiskt i Västerhavet under senare tid. Att denna nedgång i Skagerrak och Kattegatt skulle bero på naturliga svängningar i förekomst, liknande sillens uppträdande vid Bohuskusten, förefaller inte troligt. Inga svängningar i torskförekomsten kan iaktas i kustfiskestatistiken från början av seklet - snarare en långsam ökning av fångsterna under perioden som förmodligen kan tillskrivas bättre båtar och redskap. Inte heller förefaller miljöförändringar ge en tillfredsställande förklaring. Visserligen konstaterar Pihl et al. (1995) att andelen trådformiga alger ökat längs Skagerrak- och Kattegattkusten under det senaste decenniet som en följd av eutrofiering, och att detta försvårat de juvenila torskarnas födosök. Det finns emellertid inget som tyder på att de små torsk-

karna skulle ha minskat i antal, utan det är istället de stora fiskarna som försvunnit. Predation av säl och skarv kan inte uteslutas som viktiga mortalitetsfaktorer för kustnära ungtorsk, men tycks inte ha påverkat förekomsten av ungfisk i öppna delar av havet. Alltså förefaller ett hårt fisketryck vara den troligaste orsaken till den generellt minskande förekomsten av vuxen fisk. Torskbestånden i både Kattegatt och Skagerrak anses hårdare beskattade än vad som är biologiskt försvarbart enligt ICES expertkommitté, som rekommenderar att fiskeridödligheten minskas (ICES 1999). Ännu har inte det hårda fisketrycket medfört en försämrad rekrytering, men om utarmningen av lekbestånden fortsätter i samma takt som nu kan allvarliga konsekvenser för lekbestånden förväntas.

# Pilotstudie av informella journalföringar av kustfiske i Skagerrak och Kattegatt

## Delrapport 2

av Henrik Svedäng och Karin Frohlund

### Inledning

Behovet av förbättrad biologisk och ekologisk kunskap om våra kommersiella fiskarter har aktualiserats i samband med den dramatiska nedgången av bottenfisk längs västkusten (jmf Degerman 1983). Under det senaste året har Fiskeriverkets Havsfiskelaboratorium initierat en rad delprojekt som går under samlingsnamnet "Torskprojektet".

Syftet med föreliggande pilotstudie inom Torskprojektet har framförallt varit att erhålla uppgifter om beståndsvariationer/ utveckling i kustnära områden, där få undersökningar av bottenfiskbestånden har utförts och där loggboks-uppgifter från yrkesfisket är få eller svårtolkade. I en historisk analys av beståndsutvecklingen i kustnära områden är därför informella journalföringar av sport-, husbehovs- och yrkesfiskare av mycket stort värde. Studier i bland annat Canada har visat att de uppgifter som erhållits på informell basis från yrkes- och sportfiskare kan ge tidiga varningssignaler, ofta långt innan vetenskapliga eller fiskerieroende undersökningar kan visa på en förändring. Denna pilotstudie har därför varit inriktad på att söka kontakt med sportfiskeklubbar, turbåtsskeppare, olika kategorier av fiskare etc för att få tillgång till privata anteckningar om fångster av torsk eller annan bottenfisk, fiskeansträngningar, fiskeplatser, bifångster etc längs västkusten.



## Material och metoder

### Historiska data

Kontakt togs med personer och föreningar längs västkusten från Kullen till Svinesund som kunde tänkas ha fört egna journaler över fiskefångster under en längre eller kortare tid, dvs sportfiskeklubbar, turboatskeppare, fritidsfiskare, husbehovsfiskare etc

Brev med förfrågan om noteringar av fiskets bedrivande, fångster etc tillställdes följande organisationer:

- 1) Samtliga avdelningsordföranden inom Svenska Västkustfiskarnas Centralförbund (SVC)
- 2) Samtliga medlemmar av Sveriges kust- och insjöfiskares organisation (KFO)
- 3) Medlemmar av Sveriges Turboatskeppares Organisation (STO)
- 4) Kosteröarnas Företagarförening och Samhällsförening

Kontakt knöts också med Västra Götalands och Hallands läns fiskeenheter samt med Sportfiskarna i Göteborg. Genom Sportfiskarnas lokalkontor i Göteborg erhöles uppgifter på både klubbar och enskilda sportfiskare som eventuellt kunde inneha noteringar på fångster, fiskeansträngningar etc. Stig Thörnquist vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium har på ett för studien mycket betydelsefullt sätt förmedlat material från olika fackföreningsanknutna fiskeklubbar i Göteborg.

Vid presentation av projektet förklarades att vi i första hand var ute efter uppgifter om torskfångster, men att även andra arter var av intresse. I många fall erhöles tips om ytterligare föreningar/personer som kunde inneha intressanta uppgifter och på detta sätt kom volymen på det insamlade materialet att väl fylla de uppställda målen för delprojektet (dvs 2-3 sportfiskeklubbar, 5-8 yrkesfiskare).

Det inkomna materialet har bearbetas för att i görligaste mån erhålla mått på relativ fiskförekomst (fångst per ansträngning), eller om detta inte var möjligt, mått på det bedrivna fiskets totalfångster i de fall då man kan anta att fiskets omfattning varit likartad mellan olika år. Endast i några fall föreligger uppgifter också om fångstens storleksfördelning.

De statistiskt bearbetade materialen är följande:

*Mölnåls Sportfiskeförening:* Noteringar av enskilda fiskares fångster har gjorts vid gemensamma fisketurer. Allt presenterat material i denna sammanställning baseras på spinnfiske som har gjorts från land. Beräkningar av fångst per ansträngning baseras på uppgifter om dagsfångster av antalet torskar per deltagare (inklusive nollfångster). Vid de flesta fisketurer noterades även för varje deltagare vikten (hg) för den största fångade torsken. Fisket sträckte sig från Kattegatt i söder till Nordkoster i norr, med en koncentration av fisket från skärgården utanför Göteborg upp till Orusts västsida. Eftersom fisket har skett från ett stort antal öar och skär har en gruppering gjorts av den del av materialet som redovisas här: a) Göteborgs skärgård upp till Marstrand och b) västsidan av Tjörn och Orust inkluderande Pater Nosterskären och Måseskär. Tidsperiod: 1955-1983.

*SKF Rullen*: Noteringar av enskilda fiskares fångster har gjorts vid gemensamma fisketurer, dvs dagsfångsten i vikt (hg) per deltagare (inklusive nollfångster). Materialet är genomgående baserat på spinnfiskeresultat. Enligt uppgift bestod fångsterna huvudsakligen av torsk. Fiskfångsten i vikt har beräknats per deltagare och fisketur. Fisket sträckte sig från skärgården utanför Göteborg upp till Marstrand och södra delen av Tjörn. Tidsperiod: 1971-1982.

*Fiskeklubben "Rullens" tävlingsfiske vid Almöbron (Stenungsund)*: Sommartid har en eller flera tävlingsfisken arrangerats i sundet mellan Tjörn och Stenungsund. Fisket har bedrivits som tävling mellan båtlag (antalet båtlag har varierat mellan sex och femton vid olika fisketillfällen). Fångsten har registrerats i totalvikt (hg) per båt. Fisket bedrevs med rev som agnats med blåmussla och fångsten bestod enligt uppgift huvudsakligen av torsk. Tidsperiod: 1980-1998.

*Fiskeklubben "Vikingen"*: Noteringar av det totala antalet deltagare, det totala antalet fångade torskar samt den totala fångstvikten har gjorts vid gemensamma fisketurer. Materialet är genomgående baserat på spinnfiskeresultat. Endast torsk ingår i beräkningar av medelantalet fångade fiskar per deltagare och fisketur (dvs endagsfisken). Vid beräkning av medelfångsten i vikt (kg) per deltagare och fisketur ingår även annan bottenfisk än torsk. I det behandlade materialet ingår fisken mellan Marstrand i söder till västsidan av Orust i norr. Tidsperiod: 1969-1997.

*Yrkesfiske med garn väst Tjörn*: En enskild yrkesfiskares noteringar av garnfiske från 1981 och 1991-1994. Fångsten av torsk, bleka, kummel och pigghaj i olika storleksklasser har bokförts liksom den totala längden garn som använts i fisket. Urvalet av år beror på att sättet att fiska var likartat under dessa år med korta länkar runt olika grund, undervattenberg, dvs vid så kallade "böar".

*Fiske med bottengarn inom Falkenbergsområdet (Kattegatt)*: Årliga totalfångster av torsk i enskilda bottengarn. Uppgifter förmedlade av Brodde Almer vid Hallands läns fiskeenhet. Tidsperiod: 1970-1999.

*Uppgifter från en enskild kustfiskare i södra Kattegatt*: Månadsvisa sammanställningar av totalfångster av torsk från en yrkesfiskare. Fisket har bedrivits med snurrevad, laxbottengarn och trål i Laholmsbukten och Skälderviken. Tidsperiod: 1975-1999 med undantag för 1991, 1995-1996, då uppgifter saknas.

*Fångstresultat rörande kolja från turfiskebåt*: Koljafisket har bedrivits med handredskap från turfiskebåt i Gullmarsfjorden. Fisket har skett framförallt under vintermånaderna. Materialet baseras på månadsvisa sammanställningar av totala antalet fisketurer, turfiskare och fisketimmor samt det totala antalet fångade koljor. Tidsperiod: 1976-2000.

Som jämförelsematerial har också loggboksuppgifter utnyttjats från kräfttrålfisket i Skagerrak under åren 1978-1999 samt uppgifter från IBTS-expeditioner med U/F Argos under åren 1979-2000 (se delrapport 1).

## Muntliga uppgifter

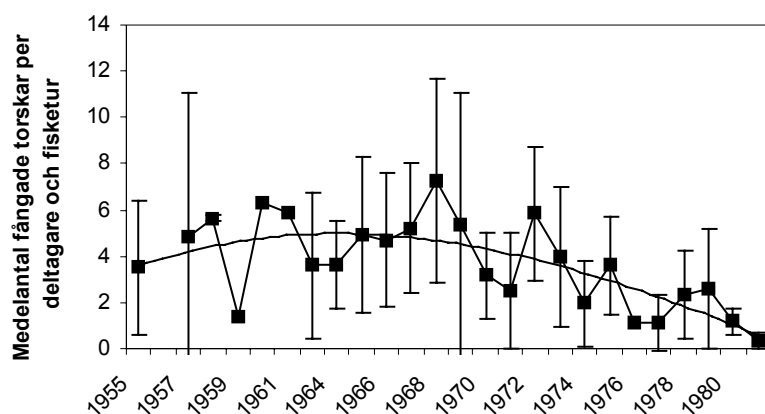
Vår huvudmålsättning vid pilotprojektet start var att insamla informella, dvs icke loggbokspliktiga, skriftliga noteringar av fisket så långt tillbaka i tiden som möjligt. Denna målsättning har infriats väl både med tanke på materialets kvalitet och antal. Men vid sidan av denna skriftliga dokumentation har också ett stort antal samtal förts med människor med stor och skiftande kunskap om fiskets utveckling under flera decennier. Det är på intet sätt att göra avkall på vetenskaplig stringens att redovisa dessa i huvudsak kvalitativa vittnesmål. Havsområden utgör enorma ekosystem och att ha en heltäckande undersökningsverksamhet ställer sig mycket kostsamt. Fiskares ekologiska kunskap är numera ett begrepp och en inkorporering av observationer från olika kategorier fiskare ingår faktiskt som en del av en modern resursförvaltning. Sammanställningar av yrkesfiskares bedömningar av beståndstatus för en rad kommersiellt intressanta arter i Kattegatt har också genomförts återkommande sedan 1970-talet (Brodde Almer, se bilaga 1 och 2). Det är därför av särskilt stort värde att även kunna redovisa muntliga uppgifter från Skagerrakkusten.

## Resultat

### Material lämpade för statistisk behandling

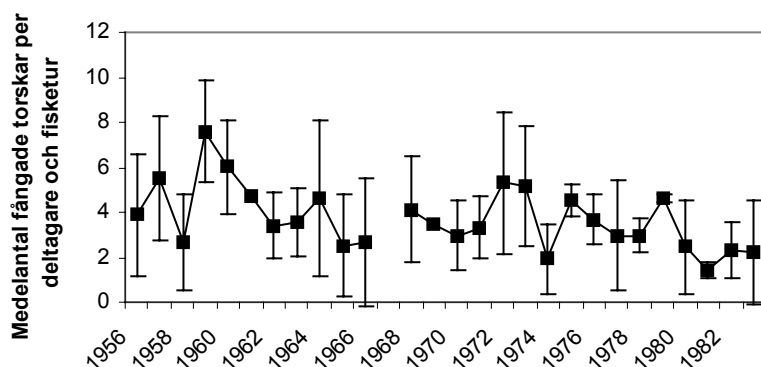
#### Mellan Göteborgs skärgård och västsidan av Tjörn och Orust

De flesta material som lämpar sig för statistisk analys härrör från fisken i Göteborgs skärgård upp till västsidan av Orust. Den längsta tidsserien har erhållits från Mölndals Sportfiskeförening. Föreningens fiske i Göteborgs skärgård bedrevs framför allt mellan Vinga och Hönö. Resultaten visar på en tydlig, nedåtgående trend från slutet av 1960-talet fram till 1981, då journalföringen upphörde (Fig. 17; Spearmans  $\rho = -0,57$ ;  $p = 0,0027$ ).



Figur 17. Fångstresultat från Mölndals Sportfiskeförening i Göteborgs skärgård 1955-1981: Medelantal fångade torsk ( $\pm$  standardavvikelse) per deltagare och fisketur vid spinnfiske från land. Materialet grundar sig på observationer av 1576 fiskeansträngningar räknat i antal mandagar. (Trendlinjens lutning: tredjegrads-polynom:  $r^2 = 0,51$ ).

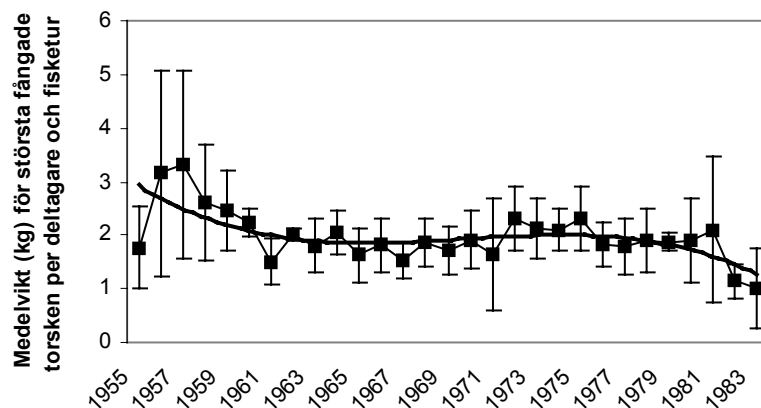
Föreningens fiske väster om Tjörn och Orust (inklusive Pater Noster skären och Måseskär) visar för tidsperioden 1955-1983 också på en negativ fångstutveckling. Materialet indikerar också att nedgången i ytterskärgården kom senare än i Göteborgs skärgård, dvs framför allt i slutet av 1970-talet och början 1980-talet (Fig. 18, Spearmans  $\rho = -0,52$ ;  $p = 0,005$ ).



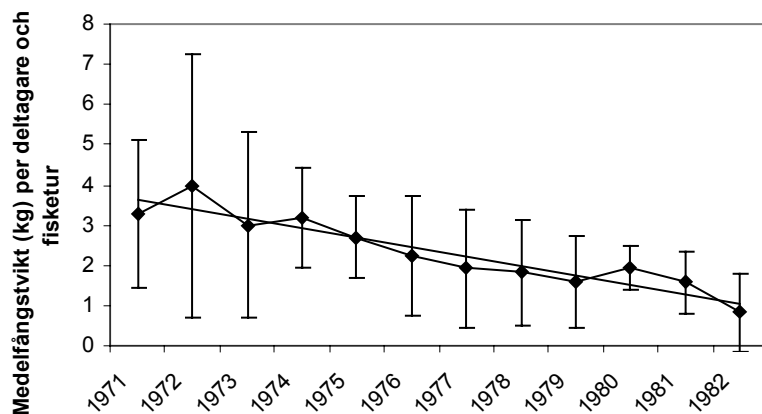
Figur 18. Fångstresultat från Mölndals sportsfiskeförening längs västsidan av Tjörn och Orust: Medelantal fångade torsk ( $\pm$  standardavvikelse) per deltagare och fisketur. Materialet grundar sig på observationer av 1210 fiskeansträngningar räknat i antal mandagar.

Vid de flesta fisketurer gjordes också noteringar av färskvikten för den största fångade torsken per deltagare (Observera att ingen uppdelning av materialet har gjorts mellan Göteborgs skärgård och västsidan av Tjörn och Orust). Snittvikten för den största fångade torsken per deltagare och fisketur tycks ha minskat under slutet av 1950-talet och i början av 1980-talet men förändringen är inte statistiskt säkerställd (Fig. 19, Spearmans  $\rho = -0,32$ ; NS).

Fiskeklubben SKF "Rullen" gjorde noteringar av fångstvikt per deltagare (huvudsakligen torsk) vid olika fisketurer i Göteborgs norra skärgård upp till Marstrand under perioden 1971-82. Fångstnoteringarna visar på en klart nedåtgående trend under 1970-talet (Fig. 20, Spearmans  $\rho = -0,96$ ;  $p < 0,0001$ ).

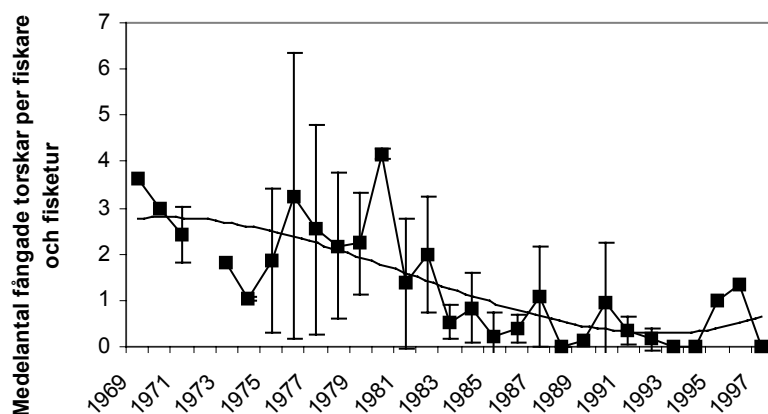


Figur 19. Fångstresultat från Mölndals Sportsfiskeförening i Göteborgs skärgård samt längs västsidan av Tjörn och Orust 1955-1983: Medelvikt (kg) ( $\pm$  standardavvikelse) för den största fångade torsken per deltagare och fisketur vid spinnfiske från land. Materialet grundar sig på observationer av 2095 fiskeansträngningar räknat i antal mandagar. (Trendlinjens lutning: tredjegrads polynom,  $r^2 = 0,45$ ).



Figur 20. Fångstresultat från fiskeklubben SKF "Rullen" i Göteborgs norra skärgård 1971-1982: Medelvikt torsk i kg ( $\pm$  standardavvikelse) per deltagare och fisketur vid spinnfiske från land. Materialet grundar sig på observationer av 1177 fiskeansträngningar räknat i antal mandagar. (Trendlinjens lutning: linjär regression,  $r^2=0,89$ ).

Med hjälp av fiskeklubben "Vikingens" noteringar kan torskbeståndets fortsatta utveckling följas under 1980- och 1990-talen i området från Marstrand upp till Orusts västsidan. Fångstnoteringarna visar på ökande fångster i slutet av 1970-talet. En snabb försämring kom i början av 1980-talet, varefter fångstnivån har förblivit genomgående låg (Fig. 21). För hela tidsperioden är nedgången statistiskt säkerställd (Spearman's  $\rho = -0,78$ ;  $p < 0,0001$ ).

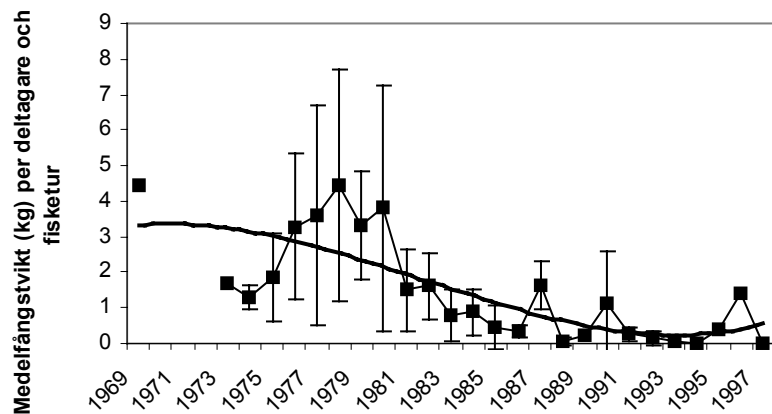


Figur 21. Fångstresultat från fiskeklubben "Vikingen" från Marstrand upp till västsidan av Orust 1969-1997: Medelantal torskar ( $\pm$  standardavvikelse) per deltagare och fisketur vid spinnfiske från land. Materialet grundar sig på observationer av 625 fiskeansträngningar räknat i antal mandagar. (Trendlinjens lutning: tredjegradspolynom,  $r^2=0,60$ ).

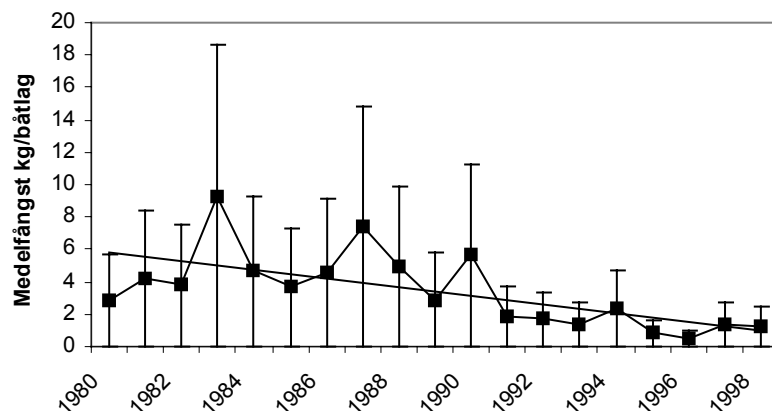
Fiskeklubben "Vikingen" gjorde också noteringar av totalvikten fisk som fångades per fisketur. I denna vikt ingår i huvudsak torsk, men även annan bottenfisk som bleka, gråsej och plattfisk. Medelfångsten i vikt per deltagare och fisketur visar på en likartad, negativ trend för perioden 1969-97 (Fig. 22, Spearman's  $\rho = -0,79$ ;  $p < 0,0001$ ).

## Hakefjorden

Vid Almöbron mellan Stenungsund och Tjörn har fiskeklubben "Rullen" mellan 1980 och 1998 genomfört en eller flera årliga tävlingar med båtlag som fiskat med blåmussla som agn. Fångsten har i huvudsak bestått av torsk. Medelfångst i vikt per båtlag och tävling visar på en negativ trend för perioden (Fig. 23, Spearmans  $\rho = -0,79$ ;  $p < 0,0001$ ).



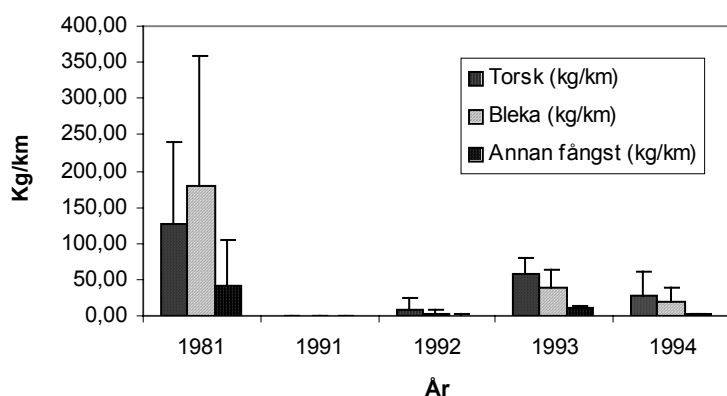
Figur 22. Fångstresultat från Fiskeklubben "Vikingen" från Marstrand upp till västsidan av Orust 1969-1997: Medelfångst ( $\pm$  standardavvikelse) per deltagare och fisketur vid spinnfiske från land. Materialet grundar sig på observationer av fiskeansträngningar räknat i antal mandagar. (Trendlinjens lutning: tredjegradspolynom,  $r^2 = 0,60$ ).



Figur 23. Fiskeklubben "Rullens" tävlingsresultat vid agnfiske från båt vid Almöbron, Stenungsund 1980-1998: Medelfångst ( $\pm$  standardavvikelse) per båtlag och tävling. Materialet grundar sig på observationer av 286 fiskeansträngningar räknat i antal båtlagsdagar. (Trendlinjens lutning: linjär regression:  $r^2 = 0,41$ ;  $p = 0,0031$ ).

## Garnfiske väster om Tjörn

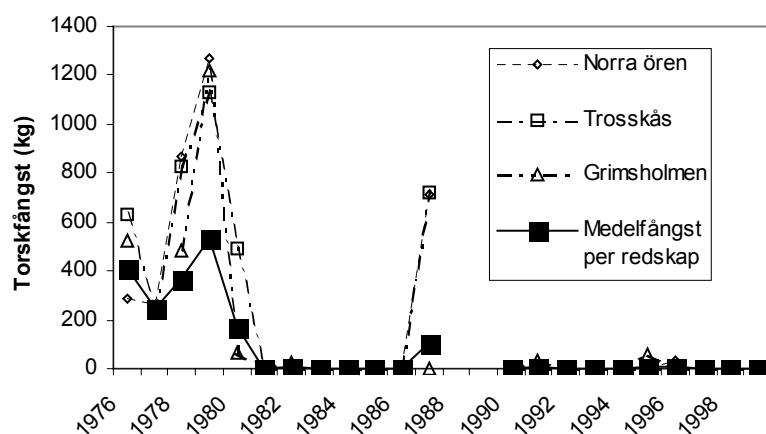
Garnfiske från 1981 och 1991-1994 utanför Tjörn. Urvalet av år har gjorts med tanke på att fisket under dessa år bedrevs på ett likartat sätt, dvs korta länkar satta nära grund och undervattensberg. Fångsterna av torsk, bleka och annan bottenfisk är markant lägre på 1990-talet jämfört med 1981 (Fig. 24).



Figur 24: Medelfångster i kg per kilometer garn ( $\pm$  standardavvikelse) av torsk, bleka och annan bottenfisk i garnfiske utanför Tjörn under åren 1981 och 1991-1994.

### Falkenbergsområdet i Kattegatt

Noteringar av årsfångster av torsk i enskilda laxbottengarn vid kustnära lokaler nära Falkenberg har samlats in av Länsstyrelsen i Hallands län. Fångstnivåer följer varandra väl i de olika bottengarnen med relativt goda fångster i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet (Fig. 25). Därefter har fångsten av torsk mer eller mindre upphört bortsett från vissa enstaka år.

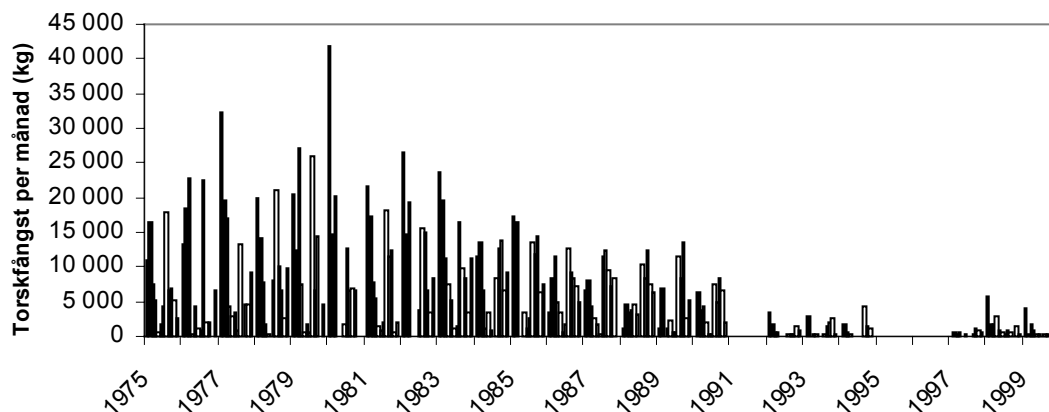


Figur 25. Torskfångster i bottengarn från tre lokaler i Halland samt genomsnittlig årsfångst per redskap baserat på 2-15 lokaler under åren 1976-1988 och 1990-1997 (Länsstyrelsen i Hallands län).

### Torskfångster i Laholmsbukten och Skälderviken

Materialet grundar sig på månadsvisa sammanställningar av en yrkesfiskares totalfångster av torsk i snurrevad, laxbottengarn och trål i Laholmsbukten och Skälderviken. Fångstserien indikerar kontinuerligt minskande fångster sedan början av 1980-talet (Fig. 26). Tendensen är också tydlig att fångsterna under januari till mars har minskat i relativ betydelse, dvs att lekpopulationen i Laholmsbukten och Skälderviken har minskat starkt.



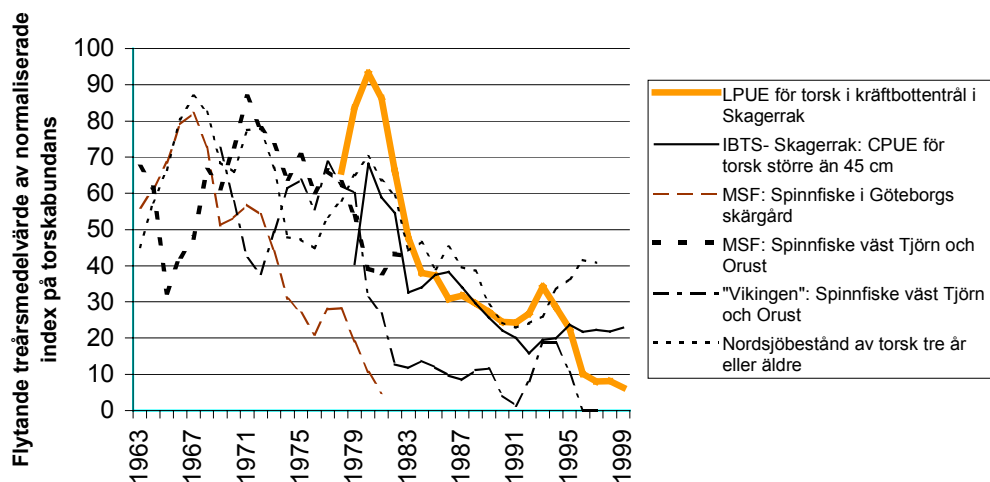


Figur 26. Månadsvisa fångster av torsk (kg) av en yrkesfiskare i laxbottengarn, snur-revad och trål i Laholmsbukten och Skälderviken mellan 1975 och 1999. Staplar för januari, februari och mars är fyllda, övriga månader ofyllda.

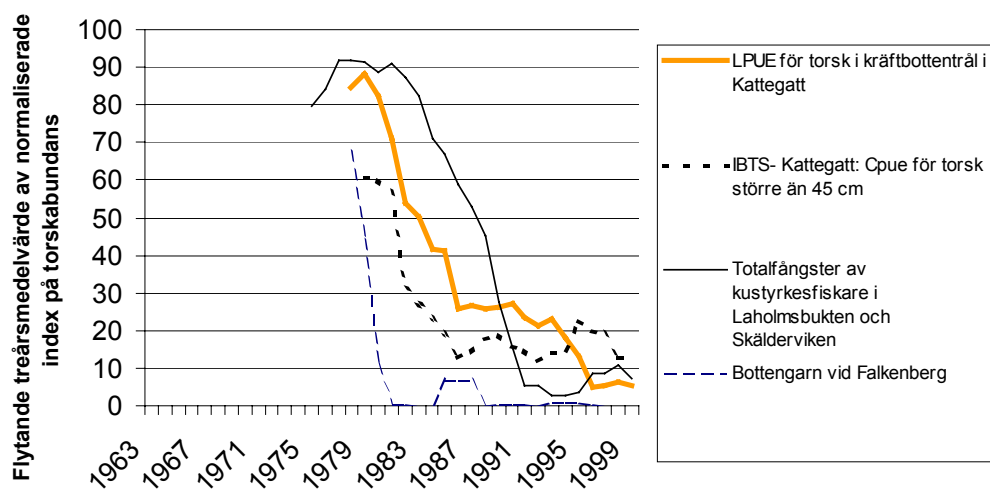
### Jämförelse mellan olika tidsserier

För att underlätta en jämförelse mellan de olika måtten på torskförekomst har dessa normaliserats (dvs de redovisas i procent av varje tidsseries maximala värde). För att minska mellanårsvariationen har sedan ett flytande treårsmedelvärde beräknats för varje tidsserie. För Skagerraks del visar de mått som indikerar förekomst av vuxen torsk i utsjön en tämligen hög samvariation (dvs landad torskvikts per tråltimme (LPUE) i kräfttrålfiske, antalet torskar per tråltimme (CPUE) större än 45 cm i fiskerioberoende undersökningar och skattningar av antalet torskar äldre än två år i Nordsjöbeståndet (ICES)), särskilt i fråga om den markanta nedgången i början och mitten av 1980-talet (Fig. 27). Däremot indikerar spinnfiskeresultat i Göteborgs skärgård att nedgången i skärgårdsområdet kom redan under 1970-talet (Mölnalds Sportfiskeförening). Sportfiskeresultat från de yttre delarna av kustzonen intar något av en mellanställning, dvs att den markanta nedgången i torskförekomst i den yttre delen av kustzonen kom senare än i innerskärgården, men föregick nedgången i utsjön. Med andra ord att förekomsten av torsk har minskat successivt från de inre delarna av kustzonen ut till utsjön under en tioårs period.

För Kattegatts del visar både mått på torskförekomst i utsjön (dvs landad torskvikts per tråltimme (LPUE) i kräfttrålfiske och antalet torskar per tråltimme (CPUE) större än 45 cm i fiskerioberoende undersökningar) och vid kusten på en högre grad av samvariation än i Skagerrak (Fig. 28). Istället för en tidsmässig separering mellan kust och utsjö kan snarare noteras att för det kustfiske som i hög grad var baserat på fiske under lekperioden kom nedgången senare än i utsjön (dvs fisket i Laholmsbukten och Skälderviken), medan bottengarnsfisket vid Falkenberg, som ligger relativt långt från lekområdet, minskade först.



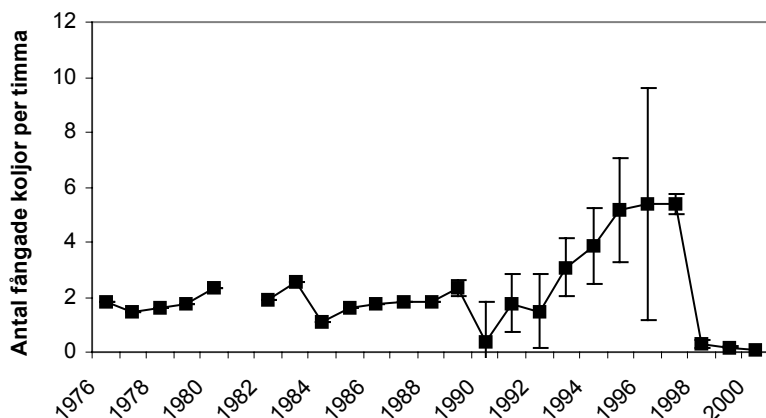
Figur 27. Olika mått på torskförekomst i Skagerrak: Landad torskvikts per tråltimme (LPUE) i kräfttrålfiske (loggboksdata), antalet torsk per tråltimme (CPUE) större än 45 cm i fiskerioberoende undersökningar (Havsfiskelaboratoriet), skattningar av antalet torsk som är tre år eller äldre i Nordsjöbeståndet (ICES), spinnfiskeresultat från Göteborgs skärgård och från västsidan av Tjörn och Orust (Mölnåls Sportfiske Förening) samt spinnfiskeresultat från både Göteborgs skärgård och västsidan av Tjörn och Orust (fiskeklubben "Vikingen").



Figur 28. Olika mått på torskförekomst i Kattegatt: Landad torskvikts per tråltimme (LPUE) i kräfttrålfiske (loggboksdata), antalet torsk per tråltimme (CPUE) större än 45 cm i fiskerioberoende undersökningar (Havsfiskelaboratoriet), årliga totalfångster av en yrkeskustfiskare i Laholmsbukten och Skälderviken (snurrevad, trål- och bottengarnsfiske) samt årliga medelfångster i 2-15 bottengarn vid Falkenberg.

## Övriga arter

Noteringar av turboatsfiske efter kolja i Gullmaren visar på en plötslig nedgång i koljabeståndet 1998 med en fortsatt låg fångstnivå under 1999-2000 (Fig. 29).



Figur 29. Medelfångst av kolja (antal per fiskad timma) i Gullmaren från turfiskebåt mellan 1976 och 2000.

## Muntliga uppgifter och dagboksanteckningar

Anteckningar från telefonsamtal, i några fall utdrag från inkomna brev. Endast förmedlade observationer om beståndstatus och beståndsutveckling ges här publicitet:

*Äldre yrkesfiskare på Nordkoster:* Bottenfisken började minska runt Koster i början av 1970-talet.

*Äldre yrkesfiskare på Nordkoster:* Bottenfisken började minska runt Koster redan under 1960-talet. Fisket var bra efter andra världskriget och under 1950-talet.

*Äldre yrkesfiskare på Sydkoster:* Bottenfisken började minska runt Koster under 1960-talet. Fisket var bra efter andra världskriget.

*Minnesanteckningar av en sportfiskare i Strömstadstrakten:* Bra torskfiske från mitten av 1940-talet till början 1960-talet inne i Strömstads skärgård. Fortsatt bra fiske runt Koster under 1960-talet med fångster av torsk, gråsej och bleka. Under 1970-talet märktes en viss avmattning, särskilt fångster av bleka och gråsej avtog snabbt. Under 1980-talet fortsatte den negativa utvecklingen fram till 1988, då fångster av torsk, sej och bleka helt upphörde i samband med algblomningen under våren. Under 1990-talet fortsatt dåligt fiske i kustnära områden.

*Yrkesfiskare söder om Strömstad:* Fiskaren berättar att han upphört med kustfiske på grund av den dåliga fisktillgången. Markant nedgång 1982.

*Yrkesfiskare i Grebbestad:* Började som fiskare 1984. Eftersom bottenfisken redan då var försvunnen har fiskaren under hela sitt yrkesverksamma liv baserat sin inkomst på trålfiske efter skaldjur.

*Äldre yrkesfiskare i Grebbestad:* Bottenfisken utanför Grebbestad försvann i början av 1980-talet, inklusive arter som sandskädda.

*Äldre yrkesfiskare i Grebbestad:* Fiskaren uppger att bottenfisken (dvs torsk, bleka och sandskädda) utanför Grebbestad försvann 1986 och att han därför slutade som fiskare 1987.

*Turbåtskeppare från norra Bohuslän:* Skepparen anger att han har haft turbåtsverksamhet i Grebbestads och Fjällbacka skärgårdar, liksom vid Väderöarna och Persgrund. Turresor i skärgården upphörde under 1970-talet på grund av minskande fisktillgång. 1988 var också fisketillgången slut i de yttre områdena, dvs vid Väderöarna och Persgrund. Turbåtsverksamheten fick därför läggas ner.

*Sportfiskare vid Väderöarna:* Fiskaren anger att han ursprungligen fiskat mellan kustlinjen och Väderöarna, men att han har fått söka sig längre och längre ut. Efter 1992-95 fortsatt nedgång. Fiskar numera på 250-300 m djup utanför Väderöarna.

*Yrkesfiskare i Hamburgsund:* Anger markant nedgång av torsk 1982. I samband med våralgblomning 1984 försvann också bleka, kolja, gråsej och rödspotta.

*Sportfiskare med dagboksanteckningar från 1990-talet:*

Riktat fiske efter kolja (Gullmaren) och torsk. Fisket har utvecklats negativt under hela 1990-talet.

*Yrkesfiskare i Grundsund:* Snurrevadsfiske strax utanför kusten fram till 1998, då fisket upphörde på grund av dålig fisktillgång. Den sista goda fångsten var i januari 1996, varefter fisket snabbt försämrades.

*Uddevalle Sportfiskeklubb:* Torsk fångas i betydligt mindre utsträckning idag jämfört med 1970-talet. Dock har vinterfisket efter torsk i Byfjorden nära Uddevalla varit bra under senare år.

*Yrkesfiskare i Rönnäng (Tjörn):* Bedriver garnfiske. Fiskaren skriver att "1981 fiskades med korta länkar runt olika grund, undervattenberg, dvs vid så kallade 'böar'. Under de år som sedan följde frångicks alltmer detta sätt att fiska. Istället sattes långa länkar på slätare botten med ett ökat antal garn. Från och med början av 1990-talet tvingades man återgå till att fiska runt 'böar' då fisket på slätbotten sällan gav godtagbara fångster. Efter 1995 har även 'böar' blivit tomma på fisk (se även figur 24). De senaste åren har t o m de bästa vraken varit fisktomma".

Han påpekar att statistiken troligen inte heller är rättvisande, då fisket under senare år har krävt en betydligt större noggrannhet än tidigare, dvs att garnen måste sättas exakt rätt vid olika grund eller vrak för att överhuvudtaget få någon fångst. Detta fiske med exakt positionsbestämning möjliggjordes med de bättre navigationsinstrument som började komma ut på marknaden under 1990-talet (GPS och DGPS). Under våren 2000 har fisket varit sämre än någonsin tidigare med mycket dåliga fångster av torsk, rödspotta, bleka, gråsej och pigghaj.

*Yrkesfiskare på Tjörn:* Relativt gott garnfiske efter torsk vintertid i Stigfjorden fram till 1993. Därefter har fisket gett allt sämre fångster.

*Sportfiskare med dagboksanteckningar från Hakefjorden, Pater Noster och västsidan av Tjörn:* Fiskaren skriver att han började fiska med enkla sportfiskeredskap i slutet av 1950-talet från klippor vid Marstrand. Fångsterna var oftast goda med fiskar mellan 1,5 - 5 kg. "I början av 70-talet riktades mina blickar mot Tjörnekalv och Dyrön. Från dessa öar åkte man aldrig hem utan fina mattorskar på ca 2 - 7 kg. Även i början av 80-talet var fisket gott. Sedan började det hända något. För ca 12 - 15 år sedan skedde en försämring av både antalet fiskar och medelvikt. Jag har kollat lite i mina fiskeresultat och kunnat konstatera att fisket på 70-talet gav i medeltal 7 - 10 torskar med snitt ca 2,5 kg per lägligt fisketillfälle. Från senare delen av 80-talet krympte siffrorna till 3-7 st med snitt under 2 kg.

I början på 90-talet kom en markant svängning mot det negativa hållet. Fisken började försvinna och det var bara korta perioder under april-maj och oktober som gav fisk. Under senare delen av 90-talet har mina försök från klippor endast gett sporadiska torskar, och då med snittvikt under ca 1 kg. 1987 skaffade jag en 5-meters plastbåt på trailer. Jag sjösatte alltid vid Marstrand och fiskade huvudsakligen vid Pater Nostersskären. Vi fiskade mycket inne bland öarna och hade bra fisken efter torsk, bleka, gråsej och plattfisk. Torskens snittvikt var ofta 2,5-3 kg och inte sällan blev det fisk runt 7 - 10 kg. Det verkade helt klart som om fisken flyttat ut sin vistelsezon en bit från kustens landnära områden.

Under 90-talet skedde en drastisk förändring. De 'säkra' ställena från båt på 10 - 30 meters djup gav successivt allt mindre i antal och storlek, och under slutet av seklet fanns där mest småsej på 1 - 2 hg, ibland i oändliga mängder".

*Sportfiskare med dagboksanteckningar längs södra Bohuskusten 1976-2000:* Fiskaren anger bra fiske under 1970-talet runt Orskären väster om Tjörn, Pater Noster skären, Marstrand och Hakefjorden. Under 1980-talet bedrevs fisket till största delen i den yttre delen av kusten (Orskär-Måseskär). Fångsterna av torsk var tämligen goda i dessa områden under 1980-talet.

Vidare skriver fiskaren att "under 90-talet och framåt har det bara varit enstaka gånger som fisket varit bra efter torsk inne vid Orskären och djupen 0 - 40 meter. Att rikta ett fiske efter torsk inne vid land var nästan lönlöst utom just den period då vandringsfisken kommer in till land i maj en stund och i augusti någon vecka. Däremot har ofta fisket efter enbart stor torsk utomskärs på 50 - 90 meters djup varit punktvis bra. Då jag bara riktar mina fisken efter stor fisk blir inte riktigt resultaten rättvisande mot andra.

... All stor torsk efter 1990 har jag tagit djupare än 47 meters djup. Allt fiske efter stor torsk sker enbart på väldigt små fläckar på botten, oftast är det bara ett 20-tal kvadrat meter stort parti som håller all den stora torsken.. Det är enbart vårt idoga letande efter stor torsk på små platser som gett resultat."

*Sportfiskare längs södra Bohuskusten:* Fiskaren anger att goda fångster kunde göras fram till mitten 1980-talet inomskärs. Fiskar numera framförallt runt vissa vrak 8-9 nautiska mil ut från kusten.

*Turbåtskeppare från norra delen av Göteborgs skärgård:* Tillgången på bottenfisk så låg att svårigheter föreligger att upprätthålla verksamheten. Den ökande tillgången på makrill under senare år är företagets räddningsplanka.

*Turbåtsskeppare från norra delen av Göteborgs skärgård:* Anger att vattnen innanför Tjörn (Hakefjorden) är tomma på fisk. För att kunna erbjuda relativt goda fångstmöjligheter måste han söka sig allt längre och längre ut från kusten.

*Kungälv's Sportfiskeklubb:* Anger mycket dåligt torskfiske i Hakefjorden och Göteborgs norra skärgård under 1990-talet. Vid sidan av fiske efter havsöring är det få som numera ens försöker sig på spinnfiske från klippor.

*Hisingens Sportfiskeklubb:* Klubben gjorde ofta fiskeresor ut till Burö i Göteborgs skärgård under 1950-, 60- och 70-talen. Fångsterna var ofta så goda att stora delar av fångsten gavs bort. Anger att fisket under de senaste 20 åren har varit mycket dåligt. En effekt av den dåliga fisktillgången är att fisket numera i stor utsträckning sker från båt istället för som förr ifrån land.

*Mölnåls Sportfiskeförening:* Vid sidan av de noteringar som gjordes 1955-1983 (se ovan) anges som huvudskäl till att dokumentationen upphörde 1983 att fisket var så dåligt att intresset minskade starkt för fiske överhuvudtaget. Föreningen gör dock årliga resor till Måseskär, men uppger att fångsterna är genomgående dåliga.

*Kungsbackas Sportfiskeklubb:* Anger mycket dåligt torskfiske i Kungsbackafjorden och Göteborgs södra skärgård under de senaste decennierna. Fisket är numera till stor del inriktat på havsöring.

## Diskussion

De informella journaluppgifter som ingår i denna studie fyller ut en del av de kunskapsluckor som föreligger om beståndsutveckling i kustnära områden (se delrapport 1: Trender i torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt under 1900-talet). De olika tidserierna visar entydigt på en markant och kontinuerlig nedgång i torskförekomst (abundans) längs Västerhavskusten. Det bör också påpekas att nedgången i okänd grad också är maskerad av den utveckling som exempelvis skett av sportfiskeutrustning sedan 1950-talet, dvs fiskförekomsten har minskat än mer än vad som framgår i de olika sportfiskematerialen. De mått som har erhållits på storleksfördelningen i fångsten (maxvikt eller total fångstvikt per deltagare och fisketur) indikerar också att snittvikten för den fångade fisken har minskat, dvs att överlevnaden för den vuxna fisken av en eller annan anledning har minskat. De kvalitativa omdömena fyller ytterligare ut bilden av en närmast total bottenfisk kollaps i Bohuslans kusthav och Kattegatts kustområden.

Dessa resultat sammanfaller med de resultat som erhållits i Torskprojektets första steg rörande torskbeståndets utveckling i både Skagerrak och Kattegatts utsjöområden (se delrapport 1). Påståenden om mycket dålig tillgång på vuxen bottenfisk längs Skagerrakkusten har dessutom verifierats i delar av denna kuststräcka genom provtrålningar under våren 2000 i Torskprojektets andra steg (Svedäng in prep).

Resultaten indikerar vidare att nedgången i fiskförekomst började i de inre delarna av Skagerraks kustområde redan i början av 1970-talet. Detta visas tydligt av de tidserier som berör Göteborgs skärgård och den södra Bohuskusten, liksom av de kvalitativa omdömena från samma område. Minskningen anses av vissa uppgiftslämnare också ha börjat under samma period vid Koster och söderut längs norra delen av Bohuskusten, medan andra vill göra gällande att den drastiska minskningen längs denna kuststräcka kom under 1980-talet, dvs samtidigt med nedgången i utsjön och längs den yttre delen av södra Bohuskusten. En intressant avvikelse är i Stigfjorden mellan Tjörn och Orust, liksom de inre delarna av Uddevallafjordarna; här finns uppgiftslämnare som anger ett gott fiske ända in på 1990-talet eller till och med en förbättring under senare år (Byfjorden).

Resultaten vad gäller Skagerrakkusten kan tolkas som att det rör sig om skilda populationer (jmf Hallbäck et al. 1974, Dahl et al. 1983, Godø 1984, Pihl och Ulmestrand 1993, Godø et al. 1994, Munk et al. 1999; se även delrapport 1). Mindre kustbestånd kan ha försvunnit som fångstbara objekt under olika tidsperioder. Utsjöbeståndet skulle enligt denna tolkning huvudsakligen bestå av uppväxande torsk med härstamning från Nordsjön eller Kattegatt. En annan tolkning, som i och för sig inte utesluter existensen av separata kustpopulationer, är att torsk i kustzonen, liksom i det öppna havet, alltid i huvudsak har bestått av kringvandrande torsk som antingen härstammar ifrån Kattegatt eller Nordsjön. Att förekomst av vuxen fisk minskade först längst in i kustområdet och att nedgången sedan successivt har fortsatt ut mot alltmer öppna havsområden, skulle enligt den senare tolkningen kunna bero på att Skagerrakkusten ligger långt ifrån de två huvudbeståndens kärnområden i Kattegatt och Nordsjön; dvs att en beståndsnedgång märks tydligast först i utbredningsområdets perifera delar.

I Kattegatt indikerar materialen att nedgången kom i början av 1980-talet. Den insamlade fångststatistiken visar också att nedgången kom först i perifera kustområden och sist i lekområdena. Nedgången i Kattegatt sker också ungefär samtidigt med nedgången i Skagerraks yttre kustområden och utsjö. Att beståndet i Kattegatt har minskat starkt är också känt sedan tidigare (Pihl och Ulmestrand 1988, Hagström et al. 1990).

I det insamlade materialet finns få uppgifter om andra bottenfiskarter än torsk. Ett viktigt undantag är det erhållna måttet på förekomst av vuxen kolja i Gullmaren. I detta material kunde en mycket kraftig nedgång i koljafisket noteras 1998 samt att fisket ytterligare försämrades under de två efterföljande åren. En mycket låg förekomst av vuxen kolja erhöles också vid de provträningar som utfördes i Gullmaren 2000 vid fem tillfällen (Svedäng in prep). En förklaringsmodell på detta fenomen saknas i dagsläget, då bland annat grundläggande kunskap om koljans biologi vid västkusten är i det närmaste obefintlig.

Sammanfattningsvis kan sägas att pilotstudien väl har levt upp till ställda förväntningar. För första gången finns en någorlunda heltäckande insamling av informella journalföringar längs Västerhavskusten. Klart är också att större detaljupplösning skulle kunna erhållas med material från fler uppgiftslämnare, inte minst i de norra delarna av Bohuskusten. Det utförda arbetet skall därför endast ses som just ett pilotprojekt; att det är möjligt att få in detaljerade och konsistenta, informella material rörande fiskförekomst i kustområden. Förhoppningsvis skall också detta arbetet inspirera olika kategorier fiskare att förmedla fler, för oss ännu så länge okända material, samt att föra egna journaler på sitt fiske också i framtiden.



## Bilaga 1

## FISKBESTÅNDENS FÖRÄNDRINGAR I KATTEGATT

Uppgifter från besättningar på Hallandstrålare.

Svar från 54 st 1980, 48 st 1985, 20 st 1990, 35 st 1995 samt 30 st trålare 2000.

Nr Fiskart	Fiskbeståndens förändringar					Förekommer i fångsten				
	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99
1 Tonfisk	---	⊕	⊕	⊕	⊕	sällan	aldrig	aldrig	aldrig	aldrig
2 Slätrocka	---	-	--	--	--	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
3 Hälleflundra	--(-)	--	--	-(-)	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
4 Lyrtsorsk	-(-)	--	---	-(-)	-	ibland	ibland	sällan	sällan	sällan
5 Marulk	--	--	--	-(-)	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
6 Knaggrocka	--	(-)	--	--	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
7 Knot	-(-)	-	--	-(-)	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
8 Torsk	-	-	--	-(-)	-	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
9 Vitling	(-)	-	---	-	-	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
10 Kolja	-	-	--	-(-)	-	ibland	ibland	sällan	ibland	ibland
11 Gråsej	--	-	--	-	(-)	ibland	sällan	sällan	ibland	ibland
12 Klokrocka	--	o	--	-(-)	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
13 Kummel	-(-)	(-)	--	-	-	sällan	sällan	sällan	ibland	ibland
14 Havskatt	-	(-)	--	-(-)	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
15 Sill	(-)	o	--	--	--	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
16 Långa	(-)	-	---	-	-	ibland	sällan	sällan	ibland	ibland
17 Makrill	---	-	+	-(-)	-	sällan	sällan	ibland	ibland	ibland
18 Rödspotta	(-)	o	--	-(-)	--	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
19 Slätvar	-(-)	-	(-)	-(-)	(-)	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
20 Glyskolja	-	(-)	-	-(-)	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
21 Skarpsill	-	o	--	-	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
22 Piggvar	-(-)	-	o	-(-)	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
23 Fjärving	-(-)	-	o	-(-)	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
24 Sillhaj	-(-)	o	(-)	--	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
25 Pirål	-	-	(-)	-	(-)	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
26 Taggmakrill	(-)	-	o	--	-	ibland	ibland	sällan	sällan	sällan
27 Bergtunga	-	o	--	-	o	ibland	ibland	ibland	ofta	ofta
28 Rödtunga	-	o	--	-	o	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
29 Havsöring	--	o	o	-	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
30 Lax	--	o	o	-	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
31 Äkta tunga	-(-)	o	o	-	-	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
32 Näbbgädda	-	o	(-)	-	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
33 Äl	(-)	o	-	-	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
34 Tobis	-	o	o	-(-)	-	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
35 Havskräfta	o	o	---	-	+	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
36 Sandskädda	-	o	o	-	-	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
37 Lerskädda	(-)	o	o	-	-	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
38 Vitlinglyra	(-)	o	-	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
39 Snultror	(-)	o	(-)	-	(-)	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
40 Havsnejonöga	-	o	o	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
41 Kantnål	o	o	-	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
42 Havsnål	o	o	-	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
43 Berggylta	(-)	o	(-)	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
44 Rödhaj	o	o	(-)	-	o	sällan	sällan	sällan	sällan	sällan
45 Pigghaj	o	o	o	-	-(-)	ibland	ibland	ibland	ibland	ibland
46 Sjurygg	(-)	o	+	-	-	ibland	ibland	ibland	sällan	sällan
47 Råka	o	o	(-)	-	o	sällan	sällan	sällan	ibland	ibland
48 Klarbult	o	o	o	-(-)	o	ibland	ibland	sällan	sällan	sällan
49 Glasbult	o	o	o	-	o	ibland	ibland	sällan	sällan	sällan
50 Skrubba	o	+	+	o	-	ofta	ofta	ofta	ofta	ofta
51 Krabba	(+)	o	+	o	+	ibland	ibland	ofta	ibland	ibland

--- minskat mycket -- minskat ganska mycket - minskat lite o oförändrat ⊕ utdöd

+ ökat lite ++ ökat ganska mycket +++ökat mycket

(Tecken inom parentes = tveksam ökning/minskning)

Brodde Almer

## Bilaga 2

LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN

## FISKBESTÅNDENS FÖRÄNDRINGAR VID HALLANDSKUSTEN UNDER 30-ÅRSPERIODEN 1970-1999.

Uppgifter från yrkesmässigt fiskande som bedrivit kustfiske (ej trålfiske)

KOMMUN	KUNGSBACKA					VARBERG					FALKENBERG					HALMSTAD/LAHOLM					HELA LÅNET				
År	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99
Antal uppgifts- lämnare	50	31	20	19	9	46	32	19	29	17	29	25	11	11	7	25	25	5	13	8	150	113	55	72	41
Torsk	--(-)	---	+	---	---	---	--	+	--	-	--(-)	---	--(-)	0	--	--	--	--(-)	--	--	--(-)	--(-)	-	--	--
Rödspätta	--	-	+	--	---	---	-	--	--	-	--(-)	0	-	-	--	--	+	0	--	--	--	(-)	-	--	--
Sill	-	--	++	(+)	--	--(-)	-	0	--	--	-	0	--	---	--	--(-)	--	-	--	--	--	-	(-)	--	--
Näbbgädda	0	---	--(-)	--	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	0	-	0	--	-	-	-	-	--	-	-
Lax	---	0	0	-	--	---	0	-	(-)	--	---	++	-	0	---	---	++	-	-	---	---	+	-	(-)	--(-)
Akta tunga	--	-	0	0	--	--	--	0	0	--	--	-	(+)	0	--(-)	--	--	--	-	--	--	(-)	(-)	0	--
öring	---	+	0	-	--	--(-)	0	0	(+)	-	---	+	+	0	-	---	0	0	-	---	---	(+)	0	(-)	--(-)
Hummer	-	--	+	-	0	-	--	(-)	0	+	+	---	--	0	++	--	--	---	--	+	-	--	(-)	-	+
Makrill	---	-	+	-	0	---	-	+	0	0	---	+	+	0	(-)	---	--	--(-)	--	0	---	-	+	-	0
Vitling	-	0	+	0	-	--	-	--	0	-	-	-	--(-)	0	0	-	--(-)	--(-)	-	0	-	-	(-)	0	(-)
Lyrtsorsk	-	-	0	(-)	0	-	0	--	0	-	--	0	-	0	-	-	-	---	0	0	-	(-)	(-)	0	(-)
Ål	-	0	-	-	--	--	0	-	0	--	-	0	-	0	--	--	0	-	0	0	--(-)	0	-	0	--(-)
Sjurygg	(-)	0	0	-	-	--(-)	-	(-)	0	0	--	0	0	-	-	--(-)	0	(-)	--	-	-	0	(-)	-	---
Piggvar*	-	--	0	0	--	-	-	(-)	-	--	-	+	0	-	--(-)	-	++	--	(-)	--	-	0	(-)	(-)	---
Skrubba	0	0	+	0	-	--	0	(+)	0	-	0	+	0	0	0	-	+	0	-	-	-	(+)	(+)	0	-
Krabba	(+)	+	(+)	+	+	0	+	0	+	+	++	++	+	+	+	-	0	--	0	+	(+)	+	0	+	+

\*) Piggvar ej med vid enkäten för åren 1970-79

--- minskat mycket - minskat ganska mycket - minskat lite 0 oförändrat

+ ökat lite ++ ökat ganska mycket +++ökat mycket

(Tecken inom parentes - tveksam ökning/minskning)

Brodde Almer

# Sammanställning av vetenskaplig dokumentation rörande torskens biologi och ekologi i Västerhavet

## Delrapport 3

av Vidar Øresland

## Sammanfattning

Referenser till vetenskapliga arbeten rörande torskens (*Gadus morhua* L.) biologi och ekologi inom torskens hela utbredningsområde (alltså ej enbart Skagerrak) har lagts in i en referensdatabas (CODREF) vid Havsfiskelaboratoriet. Databasen omfattar, i augusti 2000, 2596 referenser från 1800-talet och fram till år 2000. Referenserna i databasen kan sökas och sorteras med hjälp av 52 sökord, liksom efter författare och ord som ingår i titel, tidskrift och abstract, samt efter publiceringsår, med hjälp av vanliga referenshanteringsprogram (ex EndNote, Reference Manager, Pro Cite). Referenserna ligger i två datafiler, endnote.rtf (rich text format) och endnote.enl (endnote libraries). Referenserna kan kopieras direkt till exempelvis Word dokument som rtf-fil eller till ett referenshanteringsprogram. 531 papperskopior av publikationer som ingår i databasen har katalogiserats och finns tillgängliga vid Havsfiskelaboratoriet (CODREF:s särtryckssamling).

Databasen och särtryckssamlingen uppdateras kontinuerligt vid Havsfiskelaboratoriet. CODREF kommer (om tillstånd erhålles) att läggas ut på Fiskeriverkets hemsida (med samma sök och sorteringsmöjligheter som i vanliga referenshanteringsprogram samt att vara tillgänglig på CD och via E-mail från Havsfiskelaboratoriet. Vidar Øresland (vidar.oresland@fiskeriverket.se) är kontaktperson för CODREF och ansvarig för framtida uppdatering av databasen och särtryckssamlingen.

## Bakgrund och syfte

Förutsättningen för en jämbördig diskussion kring svenska fiskerifrågor är en fri, snabb, enkel, och billig tillgång till publicerade forskningsresultat för alla intressenter. Fiskeribiologisk kunskap om torsk är publicerad över en lång tidsrymd och förekommer ofta som svåråtkomlig så kallad ”grå” litteratur. Det finns därför ingen enskild forskare som har en klar överblick över all litteratur. För fiskeribiologiska forskningsinsatser är det av yttersta vikt att referenser till all tidigare litteratur inom området finns tillgänglig i en databas (med sökord för varje publikation) samt att särtryck katalogiseras och görs tillgängliga. Detta betyder även att fiskeriadministratörer, forskningsråd/bidragsgivare, intresseorganisationer, fiskare, och allmänhet kan få tillgång till referenser till forskningsresultat. Databasen och särtrycksbiblioteket bör kunna expandera i takt med framtida behov för andra fiskarter än torsk.

## CODREF: sammanställning och resultat

Sammanställningen har utförts av docent Vidar Öresland, Havsfiskelaboratoriet, under tiden november 1999 till augusti 2000. Arbetet startade med ett litteratursök på Internet-databasen ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstract). ASFA är den världsledande referens- och abstraktprodukten för vetenskaplig akvatisk litteratur. ASFA söktes med sökordern ”cod or *Gadus morhua*” i ASFA:s alla fält för åren 1978-1999 (år 2000 inkluderades senare). ASFA:s elektroniska databas startar med år 1978. I detta sök erhöles 6000 referenser. Dessa referenser bedömdes individuellt för att avgöra om de var tillräckligt relevanta för att ingå i CODREF.

Kriteriet för att en referens skall ingå i CODREF är att det skall innehålla information som rör torskens biologi och/eller ekologi. Totalt så har inom projektet långt över 10 000 referenser bedömts. En gråzon där det kan vara svårt att enkelt avgöra om en referens skall ingå eller inte går ej att undvika. Exempel på detta är beståndsundersökningar som ibland inte verkar innehålla biologiska eller ekologiska diskussioner (i så fall har de inte fått ingå i CODREF). Alla referenser ges nyckelord som väljs bland 52 nyckelord som beskriver det vetenskapliga innehållet och geografiskt område. Dessutom anges om publikationens sammanfattning finns i databasen och om publikationen finns i CODREF:s särtryckssamling. Varje referens ges obligatoriskt nyckelorden codref, *Gadus morhua*, cod och torsk. Om CODREF importerats till en annan referensdatabas (ex en forskares personliga EndNote bibliotek) så kan CODREF referenserna enkelt identifieras och uppdateras när senaste CODREF version har erhållits.

Efter ASFA-sökningen har särtrycksdatabasen vid Havsfiskelaboratoriet samt ICES CD för 1999 kontrollerats för torskreferenser. Därefter insamlades särtryck som kunde tänkas innehålla information om torsk från forskare vid laboratoriet. Slutligen fotokopierades alla publikationer som registrerats i CODREF och som publicerats i Marine Ecology Progress Series, Marine Biology eller Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. Referenslistorna i alla fotokopior och särtryck som ingår i CODREF:s särtryckssamling har kontrollerats för intressanta referenser. CODREF innehåller sammanlagt 2596 referenser och CODREF:s särtryckssamling innehåller 531 kopior (29 augusti 2000). Det finns ytterligare ett antal intressanta tidskrifter som skall kontrolleras systematiskt rörande torsk-litteratur. Detta arbete kommer att utföras inom det ordinarie uppdateringsarbetet av CODREF.

Det bör nämnas att CODREF kan användas för att ta fram intressanta bibliografiska uppgifter som exempelvis; hur stor andel av referenserna har svenska författare (<4 %), eller hur stor andel av referenserna kunde inte hittas i ASFA (46 %, för åren 1978-2000) osv. Det bör påpekas att svenska publikationer ändå är överrepresenterade i CODREF eftersom de har varit lättast att hitta.

## Slutord

CODREF kommer aldrig att innehålla all intressant torsklitteratur. Många publikationer är mycket svåra att få tag i och därmed kan referenslistorna i dessa ej kontrolleras. Med detta arbete har dock en ansenlig del av den vetenskapliga torsklitteraturen kunnat läggas in i CODREF. ASFA:s sammanfattningar ingår i ca hälften av CODREF:s referenser. CODREF kommer att praktiskt demonstreras för projektets finansiärer vid önskat tillfälle. Databasen kommer att finnas på Fiskeriverkets hemsida.

## Erkännande

Havsfiskelaboratoriet tackar Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen i Västra Götaland vilka, tillsammans med Fiskeriverket, finansierat projektet. Ett stort tack till alla som bidragit till denna studie och i många fall utfört många timmars oavlönat arbete för att kunna bistå projektet med värdefulla uppgifter!

Tack också till Karin Lindén, Havsfiskelaboratoriet för kopiering av publikationer till CODREF:s särtryckssamling.

Ett särskilt tack till Ingemar Olsson vid Fiskeriverket utan vars stöd projekt troligen inte hade kunnat förverkligas.

## Referenser

Andersson, J. Hernroth, L. & Lindahl, O. (1978): Väst kustprojektet - Pelagi-  
algruppens forskningsrapport 1978.

Arrhenius, F., Frohnlund, K., Hallbäck, H., Jakobsson, P. & Modin, J. 1998:  
By-catches in purse-seining with light for sprat and herring on the Swedish  
west coast 1997/98. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet 328:19-42.

Dahl, E., Torstensen, E. & Tveite, S. 1983. Fiskeribiologiske undersøgelser i  
Langesundsområdet, 1974-1978. Flødevigen Rapportser. 1:1-78.

Dannevig, G. 1966: Kysttorsk. Jakt Fiske Friluftsliv, 95:438-442.

Degerman, E. 1983: Kustfisket i Göteborgs och Bohus län. Rapport 2. Fiske-  
riologiska förutsättningar. Länsstyrelsen i Göteborg och Bohus län.

Godø, O. R. 1995: Transplantation-tagging-experiments in preliminary studi-  
es of migration of cod off Norway. ICES J. Mar. Sci., 52: 953-960.

Godø, O. R., Korsbrekke, K., Soldal, A.V. & Totland, A. 1994. The use of  
transplantation-tagging-experiments in studies of migratory diversity of cod  
off Norway. ICES-CM-1994/ Mini: 12. 12 pp.

Hagström, O., Larsson, P.-O. & Ulmestrand, M. 1990: Swedish cod data from  
the international young fish surveys 1981-1990. Demersal Committee C.M.  
1990/G:65. ICES 1990.

Hallbäck, H., Hagström, O. och Winström, K. 1974: Fiskeribiologiska under-  
sökningar i Brofjorden 1972-74. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet,  
Lysekil 175. 45 s. + figurer.

Hannertz, L. 1970: Recipientundersökningar vid Stenungsund 1962 - 1968.  
Rapport till Västerbyggdens vattendomstol, 50 s. + bilagor.

ICES cooperative research report. 1999: Report of the ICES Advisory Com-  
mittee on Fishery Management, 1999. Part 1. 416 pp.

Lagenfelt, I. och Svedäng, H. 1999: Fisk och fiske i Västerhavets och Öre-  
sunds kustområden. Fiskeriverkets rapport 1999:7. 51 pp.

Lindquist, A. 1980: Kustfisket i Bohuslän: Biologiska förutsättningar för  
vissa fisken. Utkast, Havsfiskelaboratoriet, Lysekil 1980. 23 pp + tabeller.

Munk, P., Larsson, P.-O., Danielssen, D.S. & Moksness, E., 1999: Variability  
in frontal zone formation and distribution of gadoid fish larvae at the shelf  
break in the northeastern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 177, 221-233.

Pihl, L. & Ulmestrand, M. 1988: Kusttorskundersökningar på Svenska Väst-kusten. Länsstyrelsen i Göteborg och Bohus län 1988. 61 pp.

Pihl, L. & Ulmestrand, M. 1993: Migration pattern of juvenile cod (*Gadus morhua*) on the Swedish west coast. ICES J. Mar. Sci. 50, 63-70.

Pihl, L., Isaksson, I., Wennhage, H. & Moksnes, P-O. 1995: Recent increase of filamentous algae in shallow Swedish bays: Effects on the community structure of epibenthic fauna and fish. Netherl. J. of Aquat. Ecol. 29(3-4): 349-358.

Svedäng, H. 1999: Undersökning av ålryssjefiskets bifångstproblem i Västerhavet. Fiskeriverket Rapport 5: 5-31.

Thörnqvist, S. 1998: Inventering av fisket i sju utvalda kustområden 1995-1997. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet. Opubl. rapport.