



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.

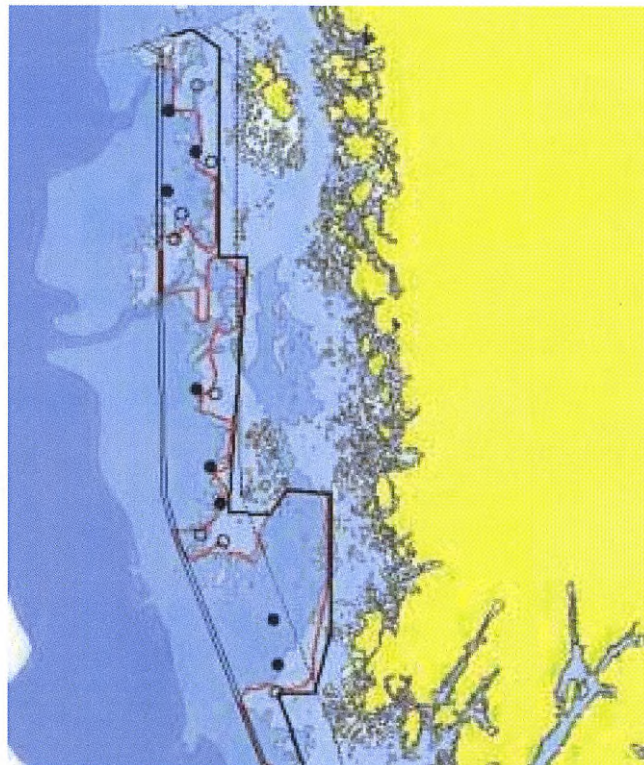




FISKERIVERKET

Effekterna av utflyttad trålgräns på fisk och bottenfauna. Analys av ökad användning av passiva redskap innanför trålgränsen samt de ekonomiska konsekvenserna för näringen.

2006-02-27



Innehåll

Sammanfattning	3
Slutsatser	3
Effekter på bottenarna	3
Bottenfiskbestånden	4
Trålfisket	4
Burfisket	5
Burfiskets miljöeffekter	5
Bakgrund	6
Utflyttningen – historik	6
Beslutets omfattning, trål och vadfiske	8
Effekter på bottenarna	9
Mjukbottenfauna	9
Hårdbottnar och kantzoner	12
Mjuka bottnar	12
Hårda bottnar	14
Effekter på bottenfisksamhället	15
Inledning	15
Material och metoder	17
IBTS	17
Kustundersökningen	17
Resultat	20
Torsk	20
Vitling	25
Kolja	28
Rödspotta	31
Utvärdering av fredningsområden i Laholmsbukten och Skälderviken	34
Diskussion	38
Effekter på trålfiskets omfattning och ekonomi	41
Trålfiskets historik och nuvarande omfattning	41
Förändring i fiskemönster	43
Ekonomiska effekter	45
Effekter på burfiskets omfattning och ekonomi	49
Burfiskets historik och nuvarande omfattning	49
Ekonomiska effekter	57
Burfiskets miljöeffekter	58
Material och metoder	58
Resultat	59
Havskräfta	59
Bifångster	61
Överlevnad på tillbakaslängd fångst	62
Diskussion	63
Referenser	63

Uppdraget

I regleringsbrev för budgetåret 2005 avseende Fiskeriverket fick verket i uppdrag att senast den 1 mars 2006 lämna delrapport rörande beslutet om utflyttad trålgräns avseende effekterna på fisk och bottenfauna, samt analysera effekterna av ökad användning av passiva redskap innanför trålgränsen samt de ekonomiska konsekvenserna för näringen.

Sammanfattning

Slutsatser

Generellt kan konstateras att nya regler måste tillåtas fungera en längre tid om slutsatser skall kunna dras om i vilken utsträckning de når de mål som uppställts.

Återhämtningsförmågan för organismer vars livsmiljöer störs varierar beroende av såväl störningens omfattning som organismernas känslighet. För livsmiljöer som förstörs kan det ta mycket lång tid innan dess struktur och funktion är återställda. Beträffande fisket kommer effekterna att fullt ut kunna avläsas först när fiskemönstret fått sin mer definitiva struktur.

I denna rapport redovisas endast preliminära resultat och de slutliga effekterna av den utflyttade trålgränsen på fisk, fiske och bottenfauna förväntas inte vara uppnådda. En fortsatt uppföljning kommer därför att ske och en ny delrapport planeras för 2008.

Effekter på bottenarna

En av trålgränsbeslutets huvudsakliga målsättningar var att skydda känsliga habitat från trålfiske. Därför var utgångspunkten att minimera tillträdet till hårbottenar och kantzoner samt att endast tillåta trålfiske på sammanhängande mjukbottenar. Området innanför trålgränsen utgör det enda existerande skyddsområdet för känsliga bottenar.

Många av livsmiljöerna på bottenarna är känsliga för direkt fysisk påverkan från redskap som släpas utefter bottenar t.ex. bottentrålning. Särskilt känsliga är sådana organismer som själva bygger upp eller modifierar sin livsmiljö under lång tid t.ex. korallrev och svampdjurssamhällen. Om sådana livsmiljöer förstörs kommer de kanske tillbaka men det kan ta mycket lång tid innan livsmiljöernas struktur och funktion är återställda

Uppföljningen av effekterna av skydd av bottenmiljöerna från trålning omfattar därför mjuka och hårda bottenar. Återhämtningstiden för organismer vars livsmiljöer störts varierar pga. störningens omfattning och organismernas känslighet. Ett av t.ex. syrebrist stört mjukbottensamhälle kan ta 2-5 år på sig för återhämtning. Motsvarande effekter på djupa hårbottenar är mycket lite undersökt men tar sannolikt längre tid, särskilt om stukturerande långlivade organismer förekommer som t.ex. korall och svampdjur. Vi kan därför inte förvänta oss effekter på kort sikt.

Eftersom provtagningarna hittills endast omfattar två års studier på mjuka bottenar och endast ett år på hårda bottenar redovisas i denna rapport endast preliminära resultat och metoder.

Bottenfiskbestånden

Utflyttning av trålgränsen 2004, totalfredning mot snörpvadsfiske i Havstensfjorden, Stigfjorden och i den inre delen av Gullmarsfjorden, samt förbud mot både yrkes- och fritidsfiske av torsk, kolja och bleka under första kvartalet innanför trålgränsen är åtgärder som syftar till att vända den mycket negativa utveckling av bottenfisksamhället längs den svenska västkusten.

Den föreliggande sammanställningen av sex års trålundersökningar visar inte på någon generell återhämtning i vare sig Skagerrak eller Kattegatt under åren 2004-2005, som kan kopplas till utflyttningen av trålgränsen. Provfiskeresultaten visar däremot med stor tydlighet hur genomgripande förändringen är av den beståndsstruktur som tidigare funnits både i Kattegatt och i Skagerraks kustområden.

I den inre delen av Gullmarsfjorden och i Havstensfjorden finns däremot indikationer på en positiv beståndsutveckling för torsk. Anledningen till att beståndsutvecklingen i dessa två områden avviker från övriga delar av Bohuskusten är troligen en uppgång av lokala populationer med en ökande förekomst av vuxen fisk. I Gullmarsfjorden finns även indikationer om ökad förekomst av vuxen kolja, vitling och rödspotta. Det bör påpekas att dessa områden är totalfredade mot snörpvadsfiske med ljus.

Sammantaget pekar resultaten på att fiskbestånden i Västerhavet har en komplex sammansättning. Fisk som påträffas längs svenska västkusten härstammar från såväl lokala populationer som utsjöbestånd i Skagerrak, Kattegatt och Nordsjön. Detta innebär att det för att återskapa tidigare tätheter av vuxen fisk i hela kustområdet inte är tillräckligt med enbart ett ökat skydd i form av utflyttad trålgräns och begränsningar av vadfisket i fjordarna – fiskeridödligheten i havsområdet i övrigt måste också minska. Endast en kort tid har, emellertid, förflutit sen trålgränsen flyttades ut och de kommande årens uppföljning avser belägga om den positiva utveckling som nu konstaterats i vissa fjordområden fortsätter och om den sker även i andra delar av kustområdet.

Trålfisket

Under perioden 1999 – 2003 närmast för trålgränsutflyttningen har antalet fartyg som fiskar kräfta med trål minskat från 191 till 149. Landningarna och värdet från trålfisket har haft en liknande negativ trend. Analysen av eventuella effekter av trålgränsbeslutet måste ses mot bakgrund av att denna trend sannolikt skulle fortsatt även utan beslutet

Ett större antal fartyg valde att bedriva sitt fiske innanför trålgränsen under 2005 i jämförelse med föregående år. Det ökade fisket innanför trålgränsen förmodas vara ett resultat av att inflyttningsområdena varit stängda i sju månader under 2004 samt av flottans anpassning till de nya fiskeföresättningarna trålgränsutflyttningen inneburit. De stigande bränslepriserna kan också ha bidragit till ett skifte av fisket närmare land.

Lönsamhetssiffrorna för 2004 påvisar en försämring av förädlingsvärdet jämfört med föregående år. Inköp av rist har bidragit till en femprocentig minskning i förädlingsvärdet. Under 2004 sjönk kräftpriset med 7 % medan bränslepriset ökade med 25 % vilket också bidrog till den försämrade lönsamheten. Mellan 2003 och 2004 förbättrades emellertid landning per tråltimme med 12 %.

Fiske med rist minskar inkomsten från övriga arter från 38 % med traditionell trål till 2 %.

För de kräfttrålare där minst 50 % av värdet utgjordes av kräfta 2003 kan 81 % härledas till fiske med traditionell kräfttrål. Under antagandet att tillgången på fisk och havskräfta är lika på båda sidor av trålgränsen skulle om man bara tar hänsyn till dessa faktorer intäkterna vid en övergång till ristfiske innanför trålgränsen minska med 29 % (intäkt från kräfttrål 0,81 * bortfall övriga arter 0,36). Detta gäller fartyg som också före trålgränsutflyttning bedrivit trålfiske innanför trålgränsen. Eftersom flertalet fartyg kombinerade sitt fiske innanför och utanför trålgränsen under 2003 kan en 29-procentig genomsnittlig inkomstminskning inte tillskrivas alla kräftfartyg. Dessutom ökar fångsten per timma med mellan 5 och 10 % med fiske med rist vilket reducerar inkomstbortfallet från övriga arter. Den renare fångsten bidrar också till att lönsamheten ökar eftersom sorteringstiden minskar.

På grund av dessa faktorer anser Fiskeriverket att det inte i detta skede är möjligt att korrekt kvantifiera inkomstbortfallet vid fiske med rist jämfört med fiske med traditionell trål. Genom att de långsiktiga biologiska effekterna av regleringen ännu inte realiserats kan inte heller en beräkning av de samhällsekonomiska effekterna av trålgränsutflyttningen utföras i nuläget. Man kan dock konstatera att förändringen av landningspriser och bränskekostnader gett en större effekt på kräfttrålningens företagsekonomiska lönsamhet än förändringen av trålgränsen.

Burfisket

Landningarna av burfiskad havskräfta 2004 och 2005 var de största som någonsin uppvistas sedan fångstuppegifter från fisket började samlas in (189 resp 208 ton), vilket är omkring 60 - 70 % mer än vad som i genomsnitt landades årligen under 80- och 90-talen. Detta kan sannolikt förklaras av att antalet båtar ökat från 72 båtar 1999 till 107 båtar 2005, samtidigt som det genomsnittliga antalet dragna burar per fiskeresor ökat med 25 % under perioden. Detta har lett till att det totala antalet dragna burar per år ökat från runt en miljon tidigare till över 1,7 miljoner år 2005. Dessutom var den genomsnittliga landningen per bur relativt hög under 2004 och 2005. Burfisket efter havskräfta utgör numera 20 % av de totala svenska kräftlandningarna. För Skagerrak var motsvarande siffra 27 % år 2005. Det totala värdet från burfångad kräfta har ökat med 50 % under perioden 1999 - 2005.

Under 2005 steg priset på burfångad kräfta med 11 %. Prisökningen samt tillströmningen av fartyg till burfisket kan inte i dagsläget med statistisk säkerhet kopplas till trålgränsutflyttningen eftersom tidsperspektivet som denna utvärdering kunnat arbeta med är för kort.

I dagsläget finns ingen information om de enskilda burfiskarnas ekonomiska situation att tillgå. Under 2006 planerar Fiskeriverket därför att genomföra en djupgående studie av burfiskarnas ekonomi genom intervjuer med burfiskarna. Denna studie förväntas kunna utgöra ett bra underlag inför nästa delrapport om trålgränsutflyttningens effekter.

Burfiskets miljöeffekter

God kunskap om ett fiskes fångstsammansättning är en viktig grund för att kunna utvärdera fiskets påverkan på ekosystemet i relation till andra fiskemetoder. Ett annat skäl till en utökad provtagning av kräftburfisket var att kunna leverera ett bättre kunskapsunderlag för förvaltningen av kräftbestånden då trål- och burfångad havskräfta i nuläget inte hanteras separat i de beståndsuppskattningar som internationella havsforskningsrådet (ICES) gör. Andra aspekter är att bur- och trålfisket bedrivs i olika områden och att fångsterna för respektive redskap har olika storleks- och könssammansättning. De två fiskemetoderna har

även olika påverkan på kräftan vilket medför skillnader i överlevnaden hos de kräftor som blir tillbakaslängda i havet.

Vid en jämförelse över data av fångstsammansättning i trålfisket efter havskräfta med och utan artsorterande rist, samt den i burfisket, är skillnaderna stora. För varje kg landad havskräfta fångades 6-7 kg fisk i det traditionella trålfisket i Skagerrak och Kattegatt under 2004 och 2005. Vid trålfiske med rist var denna siffra 0,7 till 0,9 kg. För varje kg landad kräfta i burfisket fångades 0,15 kg fisk enligt denna undersökning. Data från denna studie indikerar alltså att mängden fångad fisk per kg landad burkräfta är runt en femtedel av den i artselektivt trålfiske med rist och en femtiondedel av den i traditionellt trålfiske med 90 mm diagonalmaska i trålens lyft.

Bakgrund

Utflyttningen – historik

Trålfiske är numera den dominerande fiskemetoden i Sverige. Jämfört med andra typer av fisken är det dock av ungt datum här. Det började på allvar drivas av svenska fiskare i början av 1900-talet, då ett antal s.k. ångtrålare anskaffades. Trålfisket har under senare år alltmer effektiviserats både avseende fartygens tekniska utrustning och trålarnas konstruktion. Detta har inneburit att större områden och tidigare omöjliga bottentyper kunnat nyttjas för trålfiske vilket i sin tur har medfört att flertalet naturliga skyddsområden för fisk försvunnit, samtidigt som känsliga bottenar påverkas.

Enligt fiskestadgorna år 1900 och 1954 är fiske med trål förbjudet innanför territorialgränsen (4 nautiska mil utanför baslinjen). I de första kungörelserna om inflyttade områden rörande räka finns regler om storlek på trålen och minsta djup som man får fiska på. Under krigsåren på 1940-talet skedde de första temporära inflyttningarna av trålgränsen. I ett område mellan Vinga och Tistlarna tilläts det att under januari och februari bedriva fiske med trål utan s.k. bobbins. Motiveringen som framfördes till regeringen från västkustfiskarna för detta beslut var följande: *”Att med det stora behov av fisk som nu råder inom landet, det måste anses väl motiverat att trålfiske måtte få bedrivas på detta fiskevatten för att därmed om möjligt bringa större fångster till landet. För fiskarnas del är det ju dessutom av utomordentlig vikt att de få fiska på de platser där skarpsillen uppträder, ty i annat fall kunna betydande värden gå till spillo”*.

Före år 1954 har undantag från eller jämkningar i detta förbud medgivits i några av Kung. Maj:t utfärdade författningar, nämligen kungörelsen den 13 juni 1930 (231) angående fiske med räktrål efter den s.k. is- eller nordhavsräkan vid rikets västra kust, kungörelse den 12 december 1952 (nr 752) angående fiske med räktrål efter djuphavsräka, kungörelsen den 22 maj 1953 (nr 244) angående fiske med trål utan s.k. bobbins vid rikets västra kust samt kungörelsen den 25 september 1953 (nr 607) med särskilda bestämmelser angående fiske med trål efter sill och skarpsill inom vissa områden vid rikets västra kust. I kungörelsen finns bestämmelser angående fiske med trål efter sill och skarpsill under tiden 1 november 1953 till 28 februari 1954. Inflyttningen gäller två definierade områden. Ett från Väderöbod ner till Tovas ungar söder om Lysekil och ett från Marstrand ned till Morups Tånge fyr. Dessa kungörelser var tidsbegränsade (se proposition nr 183 med förslag till fiskeristadga 1954). I samband med remissbehandlingen av 1954 års fiskeristadga framförde dåvarande Fiskeristyrelsen följande: *”Någon tvekan torde inte råda därom att det fiske, som i dagligt tal*

betecknas såsom trålfiske, vare sig det sker med bottentrål eller flyttrål, alltså i princip bör vara förbjudet å rikets vattenområden”.

Härefter utökades inflyttningsområden successivt fram till det läge som förelåg vid översynen 2003. Under 1960-talet kom i princip årliga kungörelser om undantag från förbud mot trålfiske vid rikets västra kust. (t.ex. 15 mars 1963 8, nr 47 och 3 april 1964, nr 84). I en omarbetning av föreskrifterna 1973:150 ändrades 7 § på så sätt att trålfiske fortfarande är förbjudet men här finns en passus ”Om undantag från förbudet mot trålfiske inom vissa områden finns särskilda bestämmelser”. Denna skrivning resulterade i en trålfiskeförordning (1979:484). I samband med den nya fiskeriförordningen (1982:126) ändrades trålfiskebestämmelsen på följande sätt ”*Trålfiske får bedrivas endast inom de områden på allmänt vatten och på de villkor i övrigt som anges i föreskrifter som meddelas av fiskeristyrelsen efter samråd med berörda myndigheter.*” Härmed upphävdes trålfiskeförordningen och Fiskeriverket förde in de inflyttade områdena i verkets föreskrifter. Den senaste inflyttningen skedde 1984 i norra delen av Bohuslän (FIFS 1984:19).

Under 1950-talet utfördes i Fiskeriverkets regi en rad trålfiskeförsök längs ostkusten i syfte att modernisera fisket inom denna region. Utvecklingen under 1950-talet hade visat att trålfisket efter strömming på vissa områden kunde vara lönsam. Bottentrålfisket på ostkusten har sämre förutsättningar än på västkusten och sydkusten eftersom bottnarna i allmänhet är mycket ojämna. Med hänsyn härtill flyttades trålgränsen in för att öka tillgången på trålbara bottnar vid ett lokalt trålfiske efter strömming för konsumtion.

De generella trålgränserna fram till och med år 2003 var på västkusten två nautiska mil utanför baslinjen på sträckan från norska gränsen till Tylögrund och en nautisk mil söder därom. I Öresund råder trålförbud och i Östersjön gäller att trålgränsen är fyra nautiska mil utanför baslinjen. Längs 75-80 % av kusten var emellertid trålgränserna i varierande utsträckning inflyttade, i flera fall långt innanför baslinjen.

Regeringen uppdrog i 2003 års regleringsbrev åt Fiskeriverket att utreda betydelsen av bottentrålning för de marina ekosystemen inklusive skyddsvärda områden där bottentrålning bör förbjudas samt analysera effekterna av en ändrad trålgräns. Uppdraget grundade sig på de av Riksdagen år 2001 antagna delmålen och åtgärdsstrategierna för de svenska miljömålen. I detta sammanhang poängteras att havet i högre grad måste ses som ett ekosystem och att trålfisket bör bedrivas längre ut från kusten för att minska påverkan på lek- och uppväxtplatser.

Fiskeriverkets rapport till följd av regeringsuppdraget utgjorde ett viktigt underlag för de författningsändringar med förslag om utflyttad trålgräns i Skagerrak och Kattegatt som remissbehandlades våren 2003. Förslaget föredrogs inför styrelsen första gången i maj samma år. Frågan bordlades dock eftersom styrelsen ansåg att ytterligare samråd borde ske med intressenterna.

Vid sammanträde i augusti samma år beslutade styrelsen att trålgränsen skulle flyttas ut den 1 januari 2004. Beslutet innefattade att en bestämmelse om krav på artsorterande rist i trålar för fiske efter havskräfta innanför trålgränsen skulle tillämpas först när Fiskeriverket utfärdat närmare bestämmelser om ristens utformning.

Synpunkter som inkom till verket efter trålgränsbeslutet föranledde förnyade överväganden rörande avgränsningen av två trålfiskeområden i norra Bohuslän. Styrelsen beslutade i

november 2003 att dessa områden, i avvaktan på resultatet av kompletterande bottenundersökningar, tills vidare skulle återfå sina tidigare gränser med en utökning ut mot den nya trålgränsen. Samtidigt infördes de tekniska specifikationer rörande den artsortande risten som behövdes för att kravet härpå skulle börja gälla den 1 januari 2004. Under våren 2004 var bottenundersökningarna i norra Bohuslän klara och efter remissbehandling av förslag om den slutliga utformningen av trålfiskeområdena togs beslut härom i augusti samma år.

Beslutets omfattning, trål och vadfiske

Inga ändringar har gjorts av trålgränsen i Östersjön, där gränsen redan är 4 nautiska mil utanför baslinjen och en ytterligare utflyttning skulle kräva ändringar i avtal om gemensamt fiske med Danmark och Finland, vilka är inskrivna i EG-rätten. Även inflyttningsområdena kvarstår oförändrade men tillträde till dessa områden begränsas till fiskefartyg mindre än 24 m och med maskinstyrka understigande 450 kW. För siklöjetrålningen i Bottenviken råder speciella bestämmelser.

På västkusten har trålgränsen flyttats ut från två till fyra nautiska mil utanför baslinjen från norska gränsen till Tylögrund och söder därom från en till tre nautiska mil utanför en förenklad strandlinje. Detta innebär att utflyttning skett så långt det är möjligt utan att komma i konflikt med gällande avtal med Danmark och Norge om gemensamt fiske i Kattegatt och Skagerrak.

I ett antal inflyttningsområden tillåts trålning med kräfttrål med artsortande rist och med en största diameter på underställets rullar som försvårar trålning på hårbotten. Sådan trålning får inte bedrivas med mer än två trålar samtidigt. Inflyttningsområdenas gränser har diskuterats fram i samråd med fiskarna med målsättningen att undvika känsliga bottenhabitat.

Syftet med ristvånget är att kräfttrålningen skall vara artselektiv och skydda lokala bottenfiskbestånd i kustzonen. För att uppnå detta syfte har också restriktioner införts för fisket med snörpvad, som kan medföra oavsiktliga bifångster av bottenfisk speciellt i samband med lekansamlingar. Snörpvadfiske förbjuds hela året i Laholmsbukten, Skälderviken, inre Gullmarfjorden, Byfjorden, Havstensfjorden och Stigfjorden. Vidare förbjuds vadfiske innanför baslinjen under första kvartalet och snörpvadfiske med ljus innanför trålgränsen under första kvartlet. Särskilda tillstånd kan dock ges av Fiskeriverket för fiske under första kvartalet om det kan tillåtas från fiskevårdsynpunkt och skäl i övrigt föreligger. Ett flertal sådana tillstånd har getts.

Dessutom ger föreskrifterna möjligheter till flyttrålsfiske innanför trålgränsen efter särskilt tillstånd av Fiskeriverket. Vid utflyttningen av trålgränsen kom största delen av den kuststräcka innanför trålgränsen i Skagerrak och Kattegatt som tidigare varit öppen för flyttrålsfiske att stängas på grund av risken för bifångster av bottenfisk. Beslutet innefattade dock att sådant fiske ändå skulle få bedrivas under en viss tid av året i ett område i södra Bohuslän och norra Halland med fartyg med en motorstyrka av högst 700 KW utanför en generell inre gräns två nautiska mil utanför baslinjerna.

Från 2006 gäller förbud för snörpvadfiske även i Brofjorden och Koljefjorden. Gränsen för flyttrålning med mindre tonnage har anpassats till inflyttningens områdena för kräfttrålning.

Effekter på bottnarna

Mjukbottenfauna

Bottenfaunaprovtagningen utformades enligt ett specifikt mönster med målet att kunna upptäcka och kvantifiera eventuella effekter av skydd mot trålning mot en bakgrund av variation i rum och tid. Rent praktiskt innebär detta att provtagningar genomförs på olika platser och vid olika tidpunkter (replikeras), samt att områden undersöks som utsätts för en viss behandling, i det här fallet skydd från trålfiske. Dessa områden kontrasteras över tiden mot kontrollområden dvs. områden som fortsatt trålas. Kunskapsunderlaget för utformningen av dessa studier bedöms som ovanligt bra eftersom det både fanns ett detaljerat habitatkarteringsunderlag och en god kännedom om fiskets aktiviteter i området (Fig. A1).

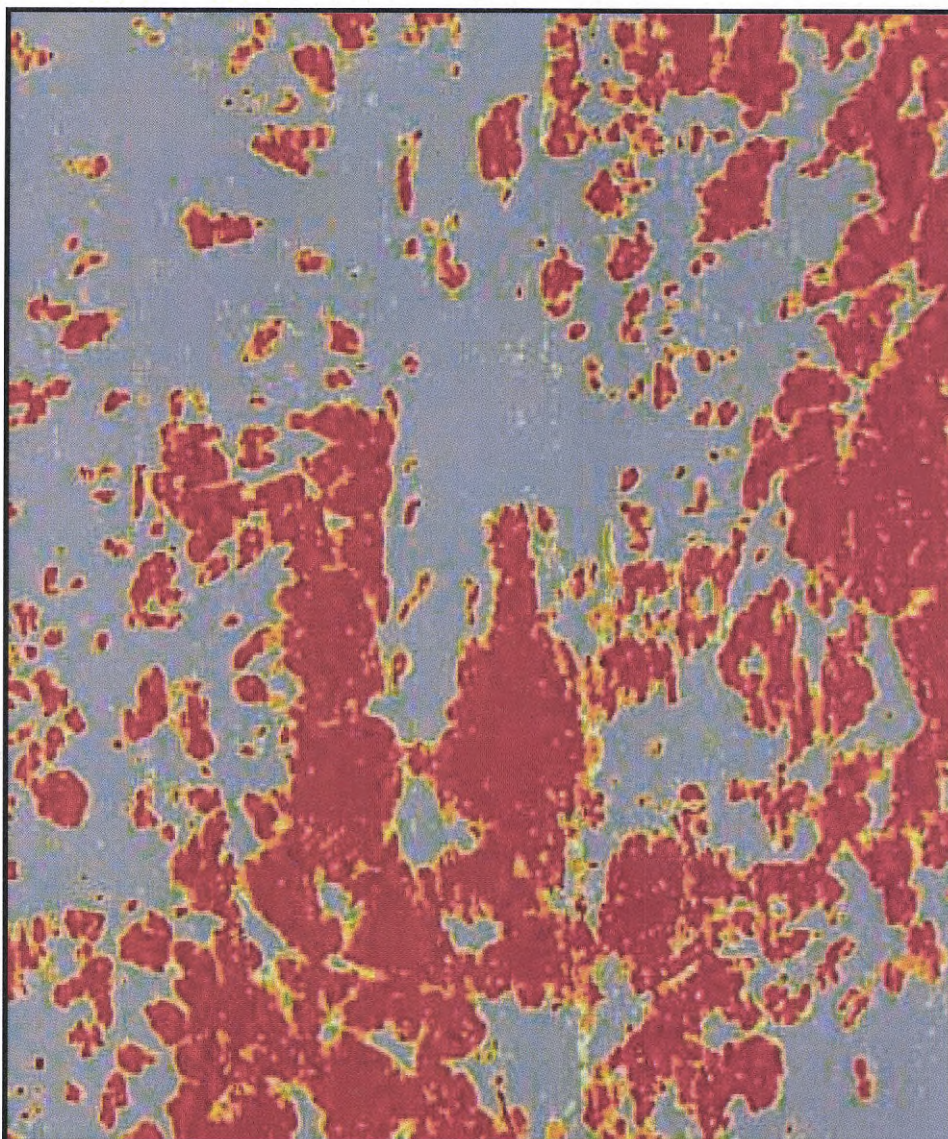
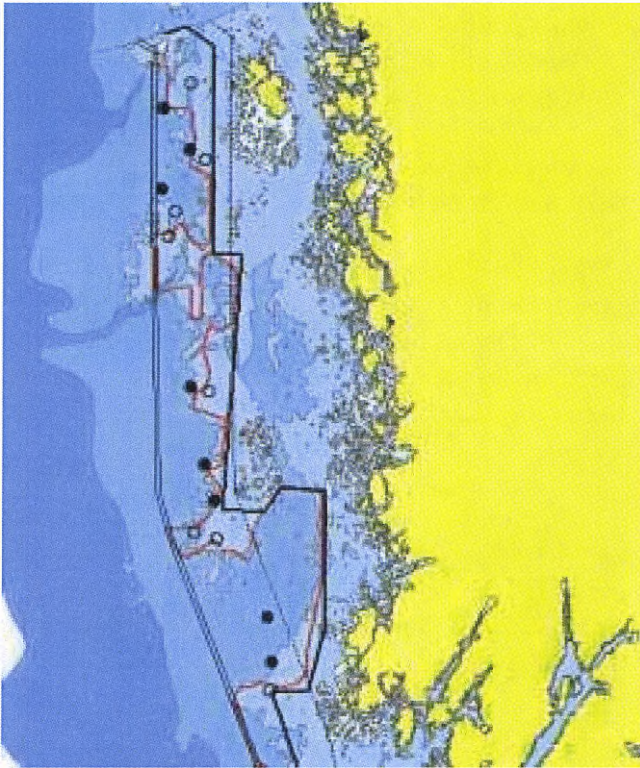


Fig. A1. Exempel från norra Bohuslän på områden med hårda (rött) och mjuka bottnar (grått). Undersökningslokaler har valts i områden som stängts vilka kontrasteras mot områden som fortfarande trålas. Detaljerad information från yrkesfisket om var trålning sker har också använts vid val av områden. Kartan baseras på habitatskarteringar med flerstråliga ekolod.

I Norra Bohuslän valdes 8 lokaler ut som tidigare trålats men som i och med beslutet stängdes för trålfiske i augusti 2004 (dessa lokaler benämns TC 1-8), dessa jämförs över tid med 8 lokaler där trålfiske fortsatt är tillåtet (TT 1-8) (Fig. A2). Lokalerna TC 3 och TT 8 (se tabell 1) togs dock bort efter 2004 års provtagning pga. att det slutliga beslutet medförde att dessa lokaler hamnade fel i relation till TT/TC.

Tabell. 1. Beskrivning av lokaler. Lokaler med kursiv text ingår inte i dataanalyserna.

Behandling	Lokal	Lat	Long	Djup	Sedimenttyp
Trålad nu ej i framtiden	TC 1	58°53,232	10°53,978	61	Skal, grus, sand, silt och lera
	TC 2	58°49,357	10°55,788	55	Siltig lera med en del sand
	<i>TC 3</i>	<i>58°46,216</i>	<i>10°53,287</i>	<i>75</i>	<i>Fin lera med lite siltinslag</i>
	TC 4	58°45,215	10°52,914	76	Fin lera med aningen silt
	TC 5	58°37,313	10°57,863	53	Siltig lera med en del sand
	TC 6	58°29,928	10°57,707	74	Siltig lera med en del sand
	TC 7	58°29,686	11°00,974	63	Mjuk siltig lera
	TC 8	58°22,004	11°06,450	59	ganska sandigt
Trålad nu och i framtiden kontroll	TT 1	58°23,418	11°06,308	59	Sandig lera
	TT 2	58°26,744	11°05,480	58	Mjuk lera med sandinslag
	TT 3	58°31,656	10°59,372	67	Sandig, siltig lera med inslag av grus
	TT 4	58°33,551	10°58,125	64	Grusig, sandig och siltig lera med ml
	TT 5	58°37,444	10°56,270	62	Siltig lera med lerklumpar
	TT 6	58°47,697	10°51,857	80	Lera med lite silt
	TT 7	58°50,266	10°54,233	69	Siltig lera med lite sand
	<i>TT 8</i>	<i>58°51,844</i>	<i>10°50,311</i>	<i>83</i>	<i>Mjuk lera med lite siltinslag</i>



Figur A2. Provtagningslokaler för bottenfauna

Kvantitativa bottenfaunaprover insamlades med en Smith-McIntyre bottenhuggare (0.1m², 70 kg) i maj 2004 och 2005. Två prover togs vid varje lokal och tillfälle. Totalt insamlades således 28 bottenprover varje år. Proverna sållades i 1,0 mm såll. Sållresten fixerades i 4 % formaldehydlösning buffrad med natriumtetraborat (borax). I laboratoriet sorterades, räknades och artbestämde makrofaunan (djur > 1 mm) under preparermikroskop. Svårbestämda arter detaljgranskades i genomlysningsmikroskop. Biomassan bestämdes som våtvikt efter torkning mot läskpapper och mollusker vägdes med skal. Sjöborrar punkterades först och tömdes på vätska innan vägning.

Analys

Experimentets grundläggande tanke är att eventuella effekter av att trålningen upphör på vissa lokaler vilket skall kunna mätas som skillnad i relativ förändring mellan skyddade respektive trålade områden. Detta åstadkoms genom provtagningar på de totalt 14 lokalerna vid upprepade tillfällen i tiden från det att trålning förbjöds (maj 2004) och framåt. Denna struktur av rumslig och tidsmässig replikering är nödvändig. Om det t ex bara fanns en skyddad lokal och en trälad lokal kan skillnaden mellan dessa områden bero antingen på att trålfisket upphört *eller* på det faktum att det helt enkelt är olika områden.

Hypoteser om effekter av skydd från trålning på övergripande variabler såsom total biomassa, totalt antal individer, individantal och biomassa av högre taxonomiska enheter (phyla), samt antalet arter testades med univariat variansanalys. Dessutom testades effekterna på hela bottenfaunasamhället med multivariat variansanalys med programmet PERMANOVA v.1.6 (Anderson 2001; McArdle & Anderson 2001). Multivariat ordination gjordes med nMDS (PRIMER). Den linjära modellen i detta experiment innehåller tre faktorer: 'Skydd vs Fortsatt trålning' (Behandling, fixed); 'År' (fixed) samt 'Lokal' (slumpad och nestad i behandling). Försöksupplägningen leder till att interaktionen mellan faktorerna 'Behandling' och 'År' kan

utvärderas. Denna skrivs 'Behandling x År' och är det test som kan svara på frågan om trålningen hade någon mätbar effekt på bottenfaunan eftersom denna interaktion erbjuder ett test på följande hypotes om trålningens effekter på exempelvis det totala antalet individer:

Hypotes: Om trålningen påverkar det totala antalet individer, kommer förändringen över tid att vara annorlunda i de områden som skyddas jämfört med de områden som fortsatt trålas.

Notera att formuleringen av hypotesen innefattar både eventuella ökningarna såväl som minskningar. Båda utfallen är möjliga effekter av trålning. Vissa arter kan troligtvis gynnas medan andra arter påverkas negativt eller inte alls. Det viktiga är dock att det är en test av denna interaktion som har potentialen att upptäcka effekter av trålning och inte faktorn 'Behandling' eftersom denna är en sammanslagning av mätningar från både före och efter det att trålningen påbörjats.

Den analysmodell som använts för både uni- och multivariata data visas i tabell 2.

Tabell 2. Analysmodell för undersökning av effekter av skydd mot trålning på bottenfaunan i Norra Bohuslän. Den specifika interaktion som kan upptäcka effekter av skydd mot trålning är indikerad med fet stil.

Variationskälla	Ant frihetsgrader	Test över
Behandling (B)	1	L(B)
År (Å)	1	Å x L(B)
Lokal L(B)	12	Residual
B x Å	1	Å x L(B)
Å x L(B)	12	Residual
Residual	28	

Hårdbottnar och kantzoner

För uppföljning av effekter av skydd för hårdbottnar och kantzoner behövs teknik där fjärrstyrda undervattenskameror (ROV) används. Tidigare trålade och otrålade hårdbottenområden och kantzoner har på motsvarande sätt som för de mjuka bottarna identifieras från det karteringsunderlag som tagits fram för norra Bohuslän och utvecklingen kommer att jämföras över tiden enligt samma principer. Hypotesen är att den strukturerande faunan med tiden kommer att öka i förekomst i de områden som nu skyddas från trålning medan de fortsatt trålade områdena är oförändrade. Mätmetod är transekter (linjer) som filmas varefter tätheten per grupp av organismer per transekt analyseras.

På grund av att återhämtningstiden för den strukturerande hårdbottenfaunan sannolikt är längre och kostnader förenade med denna typ av undersökningar är hög genomförs denna uppföljning med längre tidsintervall (2 år mellan undersökningarna). Videofilmningar genomfördes under 2005 och kommer att upprepas nästa gång 2007.

Mjuka bottnar

Statistiska analyser har genomförts främst för att utvärdera om undersökningen har tillräcklig statistisk styrka (power) för att kunna upptäcka skillnader mellan områden och över tid. Resultaten är därför preliminära men visar på en ökning av leddjur (Arthropoda) i de områden som stängts för trålning (Fig. A4, Tabell 3). Signifikanta skillnader, såväl med univariat som multivariat variansanalys, i faunans täthet återfanns också mellan de två åren och mellan lokaler vilket är förväntat men ointressant ur uppföljningssynpunkt (Tabell 3 och 4). Skillnaderna mellan år och lokaler illustreras av den multivariata ordinationen (Fig. A3 MDS-plot nedan) där det dels återfinns en spridning mellan lokaler och en gruppering av de två åren

som provtagits. I beaktande av statistisk styrka innebär detta att studiens upplägg är tillräckligt kraftfull för att kunna identifiera skillnader.

Tabell 3. Univariat ANOVA av totalt individantal och för 4 djurgrupper.

Variansbidrag	df	Totalt individantal		Annelida		Arthropoda		Echinodermata		Mollusca		Te
		MS	p	MS	p	MS	p	MS	p	MS	p	
(1) BEHANDLING	1	1,041	0,3853	0,825	0,2115	0,267	0,4983	1,798	0,5949	1,064	0,4472	
(2) ÅR	1	0,402	0,1980	0,235	0,1845	0,045	0,5993	0,034	0,7833	0,049	0,7379	
(3) LOKAL (BEHANDLING)	12	1,282	0,0001	0,474	0,0011	0,547	0,0085	6,026	0,0001	1,723	0,0001	
(4) BEHANDLING * ÅR	1	0,073	0,5713	0,106	0,3624	1,704	0,0061	0,052	0,7357	0,023	0,8164	
(5) ÅR * LOKAL (BEHANDLING)	12	0,217	0,0424	0,119	0,4572	0,155	0,6102	0,433	0,0026	0,415	0,2296	
(6) Residual	28	0,099		0,116		0,184		0,121		0,300		

Tabell 4. Multivariat ANOVA av individ antal alla taxa

Variansbidrag	df	Totalt individantal		
		MS	p(perm)	p(MC)
(1) BEHANDLING	1	5018,77	0,2716	0,2919
(2) ÅR	1	14280,23	0,0001	0,0001
(3) LOKAL (BEHANDLING)	12	4270,86	0,0001	0,0001
(4) BEHANDLING * ÅR	1	2649,17	0,0624	0,0691
(5) ÅR * LOKAL (BEHANDLING)	12	1541,15	0,2699	0,2994
(6) Residual	28	131875,60		

Multivariat anova

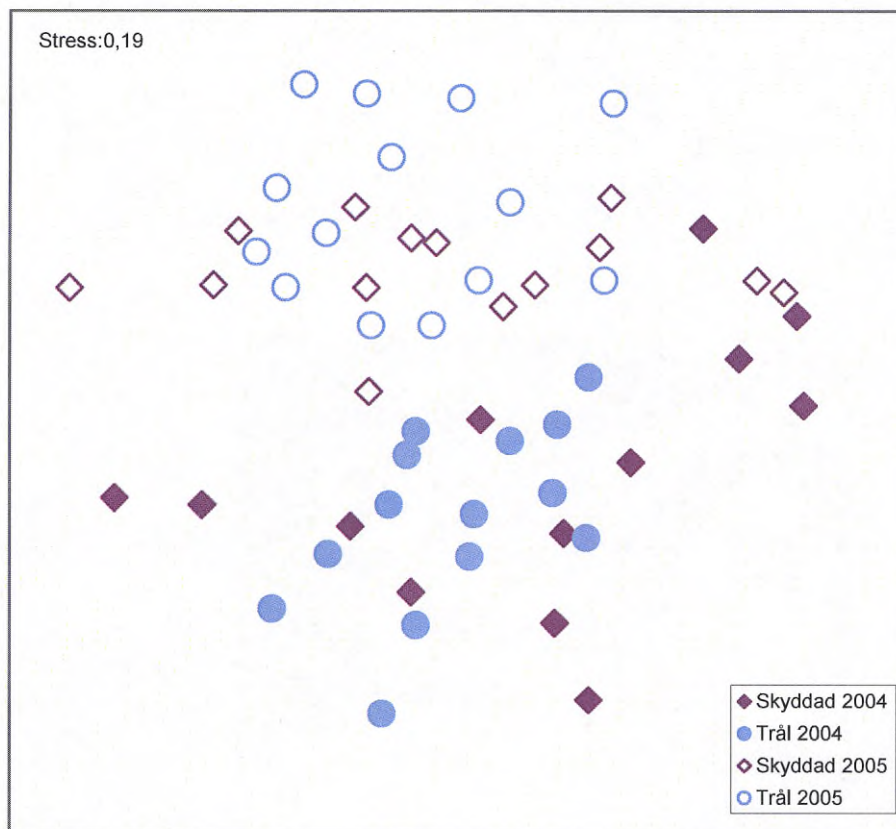


Fig.A3. MDS-plot av varje lokal fördelat på provtagningsår

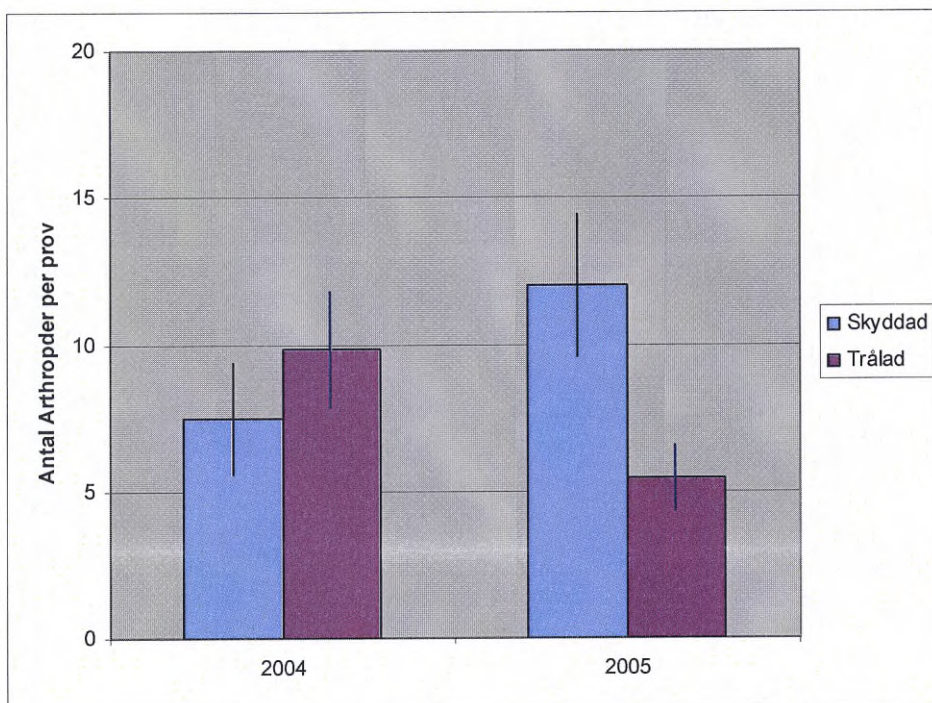


Fig. A4. Skillnad i antal arthropoder mellan 2004 och 2005 på trålade och skyddade lokaler.

Hårda bottnar

Inga statistiska bearbetningar av videofilmningar på hårbottnar har genomförts ännu då endast en provtagningsomgång samlats in. Under innevarande år kommer främst analysmetoder att upparbetas och en första jämförande analys kan genomföras i slutet av år 2007.



Fig. A5. Vallar av vält lersediment efter trålbord har noterats till i flera av områdena.

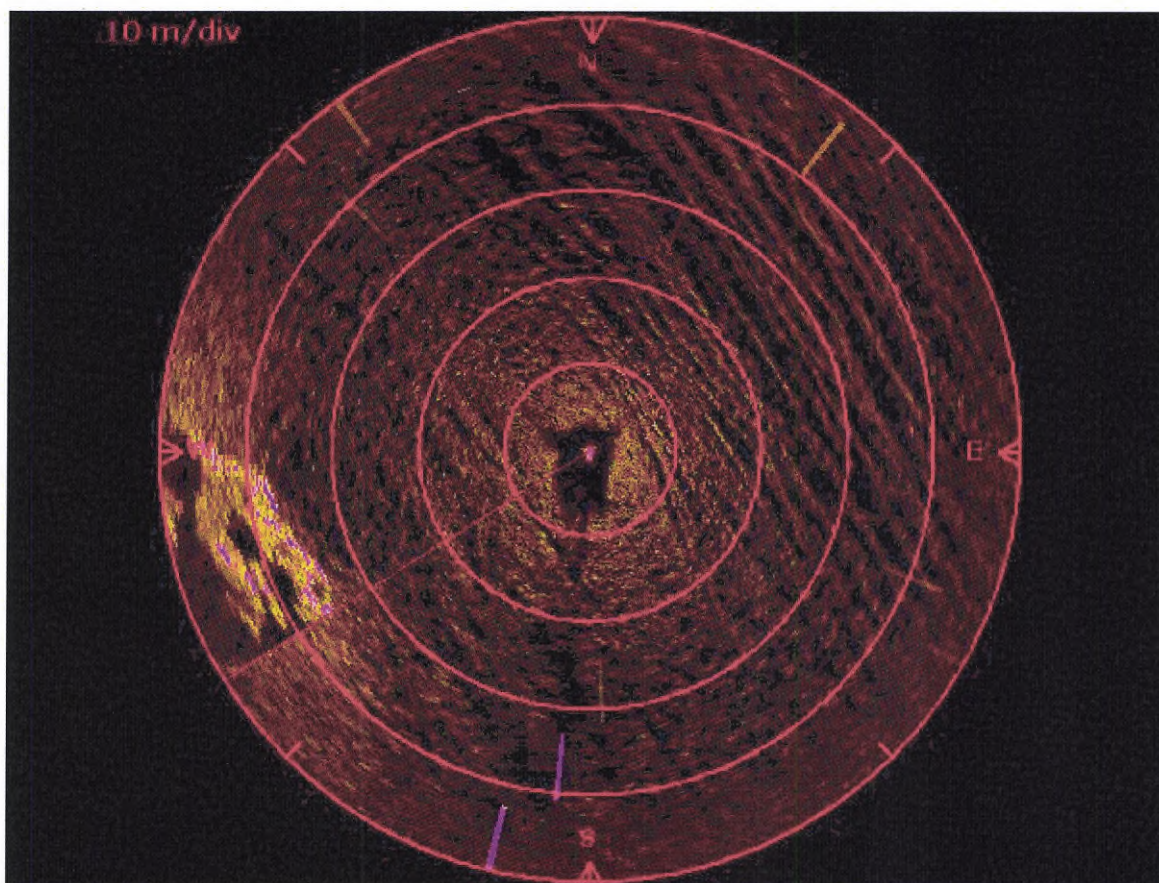


Fig. A6. Sonarbild över del av undersökningsområde. Till vänster syns var hårbotten möter lersedimentet. De svarta fårorna är spår från trålbord i sedimentet. Avståndet mellan de röda cirklarna motsvarar 10 meter.

Effekter på bottenfisksamhället

Inledning

Bottenfiskbestånden i Skagerrak och Kattegatt har minskat i täthet, utbredning och storlekssammansättning sedan slutet av 1970-talet (Degerman 1985, Pihl och Ulmestrand 1988, Svedäng 2003, Svedäng och Bardon 2003, Cardinale och Svedäng 2004, Svedäng et al. 2004, Hagberg 2005, ICES 2005a,b). Detta förhållande gäller i synnerhet i kustområdet. Det är dock under de allra senaste åren som denna negativa utveckling till fullo har uppmärksamats. Under mer än tjugo års tid genomfördes inga regelbundna och systematiska provfisker i Skagerrak och Kattegatts kustområden. Beståndutveckling och beståndsstatus för torsk och annan bottenfisk var därmed okänd (Svedäng et al. 2001a). När trålundersökningar återupptogs längs vissa delar av Bohuskusten 2000, kunde stora förändringar av bottenfisksamhället påvisas i jämförelse med den tidigare perioden 1920-1980 (Svedäng et al. 2001b, Svedäng 2003, Hagberg 2005). Framför allt hade förekomsten av större, vuxen fisk, minskat drastiskt. Med de utökade undersökningar som utfördes 2001-2003 kunde det konstateras att samma mönster återfanns längs hela västkusten, med undantag för Öresund (Svedäng et al. 2002, 2004). Kanske mest accentuerad har denna utveckling varit för torskfiskarterna torsk (*Gadus morhua*), kolja (*Melanogrammus aeglefinus*), vitling

(*Merlangius merlangius*) och bleka (lyrtorsk, *Pollachius pollachius*). Längs stora delar av västkusten var förekomsten av vuxen fisk i det närmaste uttraderad och fångstsammansättningen för kommersiella arter som torsk, vitling och rödspotta dominerades helt av unga individer.

Differentierade områdesbegränsningar med avseende på fiskemetod har prövats i olika sammanhang och under lång tid. Från svensk horisont är förbudet mot trål- och vadfiske i större delen av Öresund det kanske bäst kända exemplet på att tekniska regleringar kan leda till ett mer uthålligt resursutnyttjande (Svedäng et al. 2004). Med anledning av den dramatiska nedgången för torsk och andra bottenfiskbestånd längs Bohuskusten och i Kattegatt, beslutades sålunda att trålgränsen skulle flyttas ut till 4 nm från baslinjen i Skagerrak och till 3 nm från kustlinjen i Kattegatt från och med den 1 februari 2004. I samband med denna utflyttning infördes även ett generellt fiske- och landningsförbud mot fångst av torsk, kolja och lyrtorsk innanför trålgränsen i både Skagerrak och Kattegatt under årets första kvartal. Vidare totalfredades tre fjordavschnitt i Bohuslän mot snörpvadfsfiske: inre delen av Gullmaren (norr om färjestationen Skår), Havstensfjorden från Nötesund till Svanesund samt Stigfjorden mellan Tjörn och Orust (FIFS 2004:36). Ungefär två år har nu passerat sedan dessa bestämmelser infördes och det är därför av intresse att genomföra en första utvärdering av effekterna av införda åtgärder på bottenfiskbestånden. I denna sammanställning har analysen fokuserats på förändringar i förekomst och storlekssammansättning för torsk, vitling, kolja och rödspotta (*Pleuronectes platessa*).

I tillägg till ovanstående regleringar totalfredades 2003 Laholmsbuktens och Skäldervikens mynningsområden under årets första kvartal i avsikt att skydda lekande torsk mot exploatering under lekperioden (FIFS 2002:48)). Därför ingår i denna rapport även en första utvärdering av effekterna av denna fredningen på torsk och annan bottenfisk i nämnda delområden av Kattegatt.

Sett ur ett populationsekologiskt perspektiv, och naturligtvis i ännu högre grad ur ett evolutionärt perspektiv, är två år en mycket kort tidsperiod. De viktigaste kommersiella bottenfiskarter har oftast en generationstid som i ofiskade bestånd ligger på mellan 5 och 10 år (generationstid beräknat som medelåldern för den reproducerande fisken i ett bestånd). Inte desto mindre är Västerhavet ur ett populationsekologiskt perspektiv ett mycket dynamiskt havsområde med stor korttidsvariation. Den fisk som vid en viss tid befinner sig utanför den svenska västkusten härstammar dels från lokala bestånd, dels från bestånd vars lekstråk ligger utanför Skagerrak och Kattegatt. Både Skagerrak och Kattegatt utnyttjas av dessa två typer av bestånd, dvs. kustbundna och 'oceaniska', såväl som uppväxtområde för ungfisk som födosöksområde för vuxen fisk. Stora förändringar i täthet, om än inte i populationsstruktur, kan därför förväntas ske under ganska korta tidsintervall. Effekter av dessa täthetsförändringar på 'beståndsutvecklingen' under efterföljande tidsintervall är emellertid inte alldeles självklara, beroende på den aktuella fiskens härstamning och vandringsdrift. För att kunna härleda förändringar i storlekssammansättning och täthet i bottenfiskbestånd till områdesbundna fiskerestriktioner krävs kunskap om beståndsstruktur och vandringsmönster, och om denna kunskap saknas, att sådan kunskap aktivt söks. Därför är denna utredning i sig att se som en del i sådant aktivt kunskapsökande.

Detta arbete är i huvudsak baserat på de kustnära trålningarna som utförts från U/F *Ancylus* sedan början av 2000-talet längs den svenska västkusten. Det material som denna insats har genererat, är att anse som det mest lämpade för denna typ av analys, eftersom dessa trålningar innefattar en standardiserad provtagning av hela kustzonen ut till utsjön. Det trålstationsnät

som byggts upp inom dessa kustundersökningar är också tämligen finmaskigt, vilket ger möjlighet till en hög geografisk upplösning. Information från Fiskeriverkets rutinmässiga övervakning av bottenfiskbestånd inom IBTS (International Bottom Trawl Survey)-programmet, har i huvudsak använts för att beskriva de generella beståndssvängningarna i Skagerrak och Kattegatt.

Material och metoder

IBTS

Inom IBTS-programmet görs standardiserade provtrålningar två gånger per år: första och tredje kvartalet (Anom. 1999). IBTS har pågått sedan 1979. Eftersom de trålstationer som ingår i IBTS till största delen är belägna långt från kustnära områden i såväl Kattegatt som Skagerrak, bedömdes detta material som mindre lämpligt för att utvärdera effekterna av trålgränsutflyttningen. Dock finns värdefull information i detta material som behövs för att kunna analysera de mycket dynamiska systemen som Skagerrak och Kattegatt utgör. IBTS-materialet har därför använts till att dels beräkna tätheten av fisk i Skagerraks och Kattegatts utsjö, räknat som årlig medelfångstsvikt per fiskeansträngning (dvs. kg / tråltimme), dels för att erhålla ett generellt rekryteringsmått ("årsklasstyrka"), mätt som medelantalet fångade individer under 20 cm per tråltimme under årets första kvartal. IBTS-materialet är också den viktigaste informationskällan vid utvärdering av de nyligen införda skyddsområdena i Laholmsbukten och Skäldervikens yttre delar.

Kustundersökningen

I analysen ingår de kustnära trålningar som utfördes från Fiskeriverkets U/F Ancylus under åren 2000-2005. Vid provtrålningarna användes en 140 fots kräfttrål med rullställ och 70 mm diagonalmaska i lyftet (Ulmestrand och Larsson 1991). Trålningar utfördes i dagsljus och uppgick i de flesta fall till 30 minuter per hal. Under 2000 genomfördes provfisken endast i mellersta Bohuslän (Svedäng et al. 2001b, Svedäng 2003). Trålstationernas placering grundade sig dels på praktiska omständigheter, dvs. där det var möjligt att genomföra bottentrålningar, dels på ambitionen att erhålla så stor geografisk täckning som möjligt. Under åren 2001-2003 etablerades ett nät av kustnära trålstationer successivt längs övriga delar av västkusten från svensk-norska gränsen i norr till Öresund i söder (Svedäng et al. 2002, 2004).

Antalet genomförda expeditioner har varierat från fem separata undersökningstillfällen 2000 till två från och med 2003. Sedan 2003 utförs alla provtrålningarna i maj och oktober/november. Undersökningsområdet har delats in i olika delområden, något varierande beroende på frågeställning. En grupperingsvariant har utgått från den nya trålgränsdragning 2004 enligt följande klassificering (Se Appendix I och Figur B1):

- I. Innanför den tidigare trålgränsen (ITT);
- II. Innanför den nya trålgränsen (INT), dvs. både inom områden där det fortfarande är tillåtet att bedriva trålfiske efter havskräfta om trålen är försedd med artsorterad rist och områden som ej längre är tillgängliga för trålfiske i någon form;
- III. Utanför den nya trålgränsen (UT).

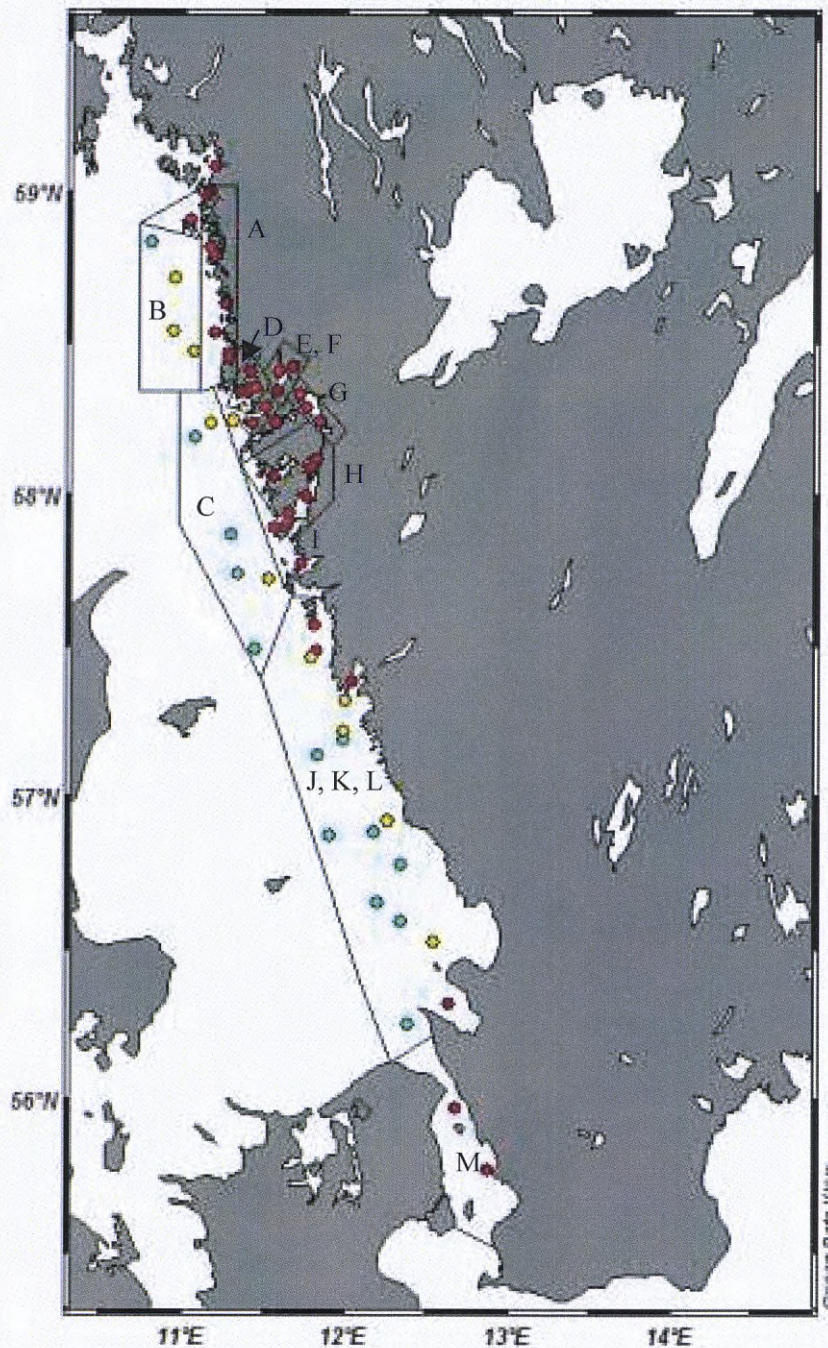
Inom området ITT har således inget trålfiske varit tillåtet under någon tidsperiod. Hit räknas med andra ord Bohus- och Hallands kustens inre delar samt Öresund. Utanför trålgränsen (UT) har trålfiske bedrivits under större delen av 1900-talet. För området mellan den nya och

tidigare trålgränsen (INT), kan en uppdelning mellan numera helt skyddade områden och så kallade inflyttningsområden för trålfiske efter havskräfta, tänkas vara av intresse. Emellertid har en sammanslagning gjorts av tråldatan till en enhetligt gruppering, eftersom antalet trålstationer är för få för att denna typ av uppdelning skall vara meningsfull.

Eftersom kustzonen till sin karaktär är mycket variabel i populationsdynamiskt hänseende, torde en uppdelning som enbart grundar sig på administrativa gränser ofta vara missledande. För att bättre kunna beskriva och analysera de biologiska förlopp som provtagningen ger möjlighet till, har även en mer områdesspecifik indelning skett. Denna typ av gruppering avspeglar troligen bättre utbredningen av lokal bestånd och specifika ekologiska förhållanden. En områdesindelning vid sidan av de administrativa gränsdragningarna har gjorts med undantag för Kattegatt, där de administrativa gränserna kan anses ge en vederhäftig zonering mellan de inre kustområdena och utsjön (se även Figur 1):

- (A) *Norra Bohuslän*: Dynekilen, S Råssö, Stridsfjorden, Musöfjorden, Sotens Svartskär, Bottnafjorden, Ösöfjorden;
- (B) *Norra Bohuskustens yttre del*: Grisbådarna, Spiran, Kilebojen, Leran;
- (C) *Södra Bohuskustens yttre del*: Sörgrundet, Apoteket, Yttre Hätteberget, Torrbeskr, NV Vinga; NO Kummelbanken;
- (D) *Brofjorden*: Brofjordens inlopp, Malmöfjorden, Trommekilen, Åbyfjorden;
- (E) *Inre delen av Gullmarsfjorden*: Bredungen, Saltkällefjorden, Torgestad;
- (F) *Yttre delen av Gullmarsfjorden*: Skår, Gåsö;
- (G) *Havstensfjorden*: Svälte Kile, Slussen, Ljungskile;
- (H) *Hakefjorden*: Stigfjorden, Halsefjorden, Hakefjorden, Askeröfjorden, S Kärsö, S Älgön;
- (I) *Göteborgs norra skärgård*: Marstrandsfjorden, Norde älv;
- (J) *Kattegatt ITT*: Skälderviken, Kungsbackafjorden, Kungen NO, Vrångö;
- (K) *Kattegatt INT*: Laholmsbukten, Morup O; Kungen NV, S Onsala, Fladen N, Fladen S;
- (L) *Kattegatt UT*: Höganäs, Stora Middelgrund O, Stengrundet, Rödebank SO, Lilla Middelgrund, Morup V, Fladen SO;
- (M) *Öresund*: Ven, Lundåkrabukten.

Vissa trålstationers resultat har ej tagits med i sammanställning. Så är uppgifter från Koljefjorden inte medtagna, eftersom alla tråldrag som hittills gjorts i detta område är starkt påverkade av syrebristsituationen i Koljefjordens bottenvatten. De resultat som erhållits från denna lokal betraktas med andra ord inte som tillförlitliga. Uppgifter från trålstationen i Singlefjorden är heller inte medtagna, då den nuvarande tidserien är för kort och Singlefjorden har en egen dynamik. Vid sammanställningen av trålresultaten från området utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak har tidsserien ansetts börja först 2002, då flera av dess trålstationer ej hade etablerats förrän under detta år.



Figur B1. Trålstationer längs svenska västkusten 2000-2005. Se löpande text för beskrivning av olika delområden (angivna med bokstäver) och enskilda trålstationer. Trålstationer utanför utflyttade trålgräns (UT) är markerade i blått, trålstationer innanför den utflyttade trålgränsen är gula (INT) och trålstationer innanför den tidigare trålgränsen är utmärkta i röd färg (ITT). Zoneringsen mellan olika delområden i Kattegatt är ej markerad i kartan, utan anges endast med trålstationernas färg.

Fångstvikten per fiskart registrerades med en noggrannhet av 0,1 kg. Eftersom undersökningen var riktad mot bottenfisk gjordes inga mätningar av pelagisk fisk som sill (*Clupea harengus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*), vars förekomst endast noterades. I de flesta fall längdmättes alla individer i fångsten (1 cm noggrannhet). Vid sidan av fiskfångsten registrerades vikten av havskräfta (*Nephrops norvegicus*) och räka (*Pandalus borealis*).

För att kunna jämföra fångstutbytet av bottenfisk mellan olika områden och expeditionstillfällen har fångsten beräknats per hal (dvs. antal eller vikt per tråltimme). För beräkning av antal per hal, summerades antalet per 3 cm-längdgrupp per hal. Utifrån dessa enskilda observationsvärden har sedan ett medelvärde av fångst per ansträngning beräknats för varje undersökningsområde och år.

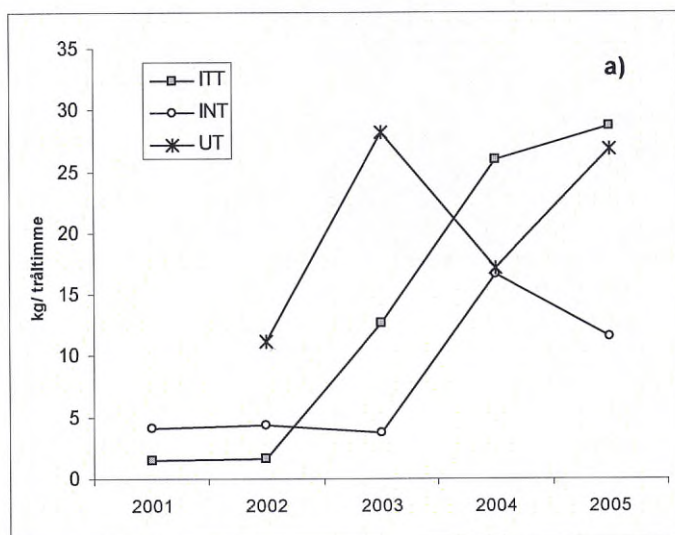
För att undersöka om storleksfördelningen och förekomsten för en viss fiskart, mätt som fångst per ansträngning (CPUE: antal eller vikt (kg) per tråltimme), har förändrats under undersökningsperioden 2000/2001-2005 gjordes parvisa jämförelser mellan år med Kolmogorov-Smirnov test (dvs. test av förändring av storleksfördelningen form eller lokalisering). Förändringar över tid testades med korrelationsvärdet Spearman rho.

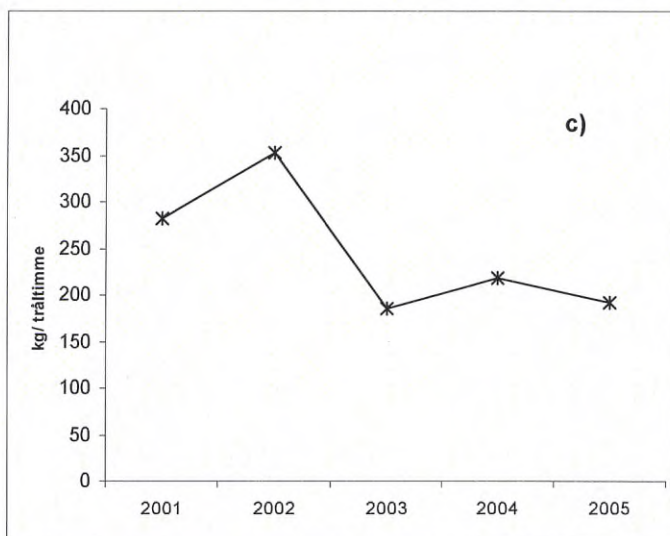
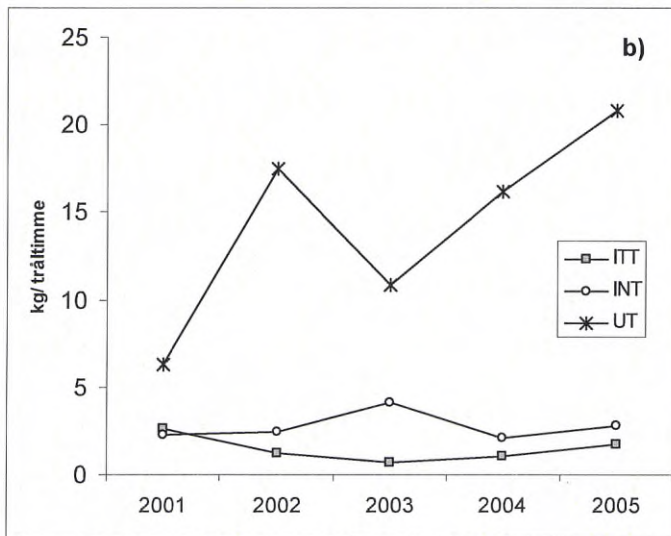
Resultat

Torsk

Fångstutveckling i vikt

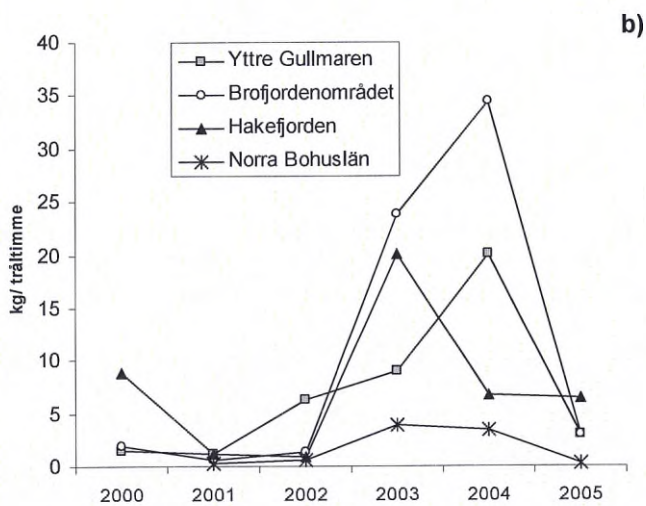
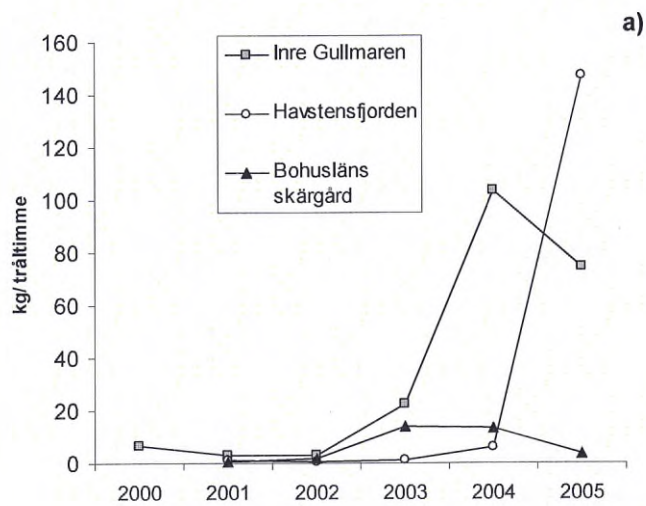
Medelfångsten av torsk ökade vid Skagerrakkusten innanför den tidigare trålgränsen (ITT) under perioden 2001-2005 (Spearman rho, $p < 0.05$), medan inga andra förändringar i de övriga delområden i Skagerrak och Kattegatt var statistiskt signifikanta (Figur B2). Fångsterna av torsk var generellt låga både i Kattegatt och Skagerrak i jämförelse med Öresund.





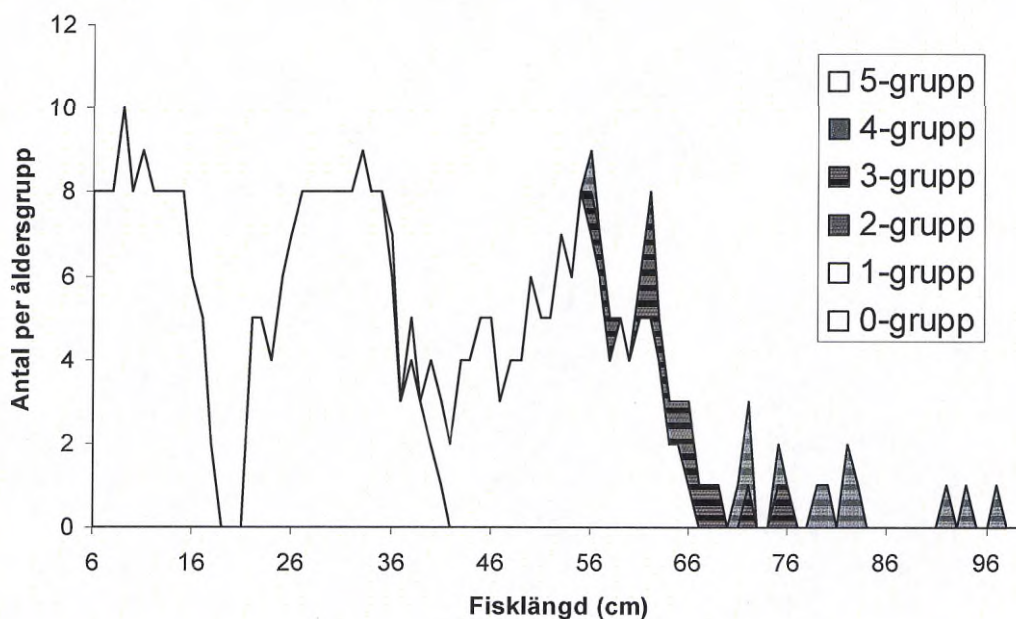
Figur B2. Medelfångst av torsk per tråltimme (kg per tråltimme) 2001-2005 i förhållande till den utflyttade trålgränsen i Skagerrak (a), Kattegatt (b). Trålförbudsområdet i Öresund (c) ingår som jämförelse. Observera att y-axlarna har olika skalor. (ITT – innanför tidigare trålgräns, INT – innanför nya trålgränsen, UT – utanför nya trålgränsen).

En utvärdering som endast grundar sig på var trålstationerna är belägna i förhållande till olika administrativa gränser är emellertid missvisande för Skagerrakkustens del. En mer detaljerad analys visar tydligt att dynamiken är lokalbunden. Den relativt kraftiga ökningen som kan noteras innanför den tidigare trålgränsen beror dels på en stark årsklass 2003 som höjer fångstnivån kraftigt under 2003-2004, dels på en positiv populationsutveckling i två avgränsade fjordavsnitt: Havstensfjorden och den inre delen av Gullmarsfjorden (Figur B3a). Det kan noteras att i hela Bohusläns skärgårdsområde, med undantag för de två nämnda fjordavsnitten, är fångstnivån 2005 tillbaka till den som rådde 2000-2002.



Figur B3. Medelfångst av torsk per tråltimme (kg per tråltimme) 2000-2005. a) Den inre delen av Gullmarsfjorden, Havstensfjorden och övriga delar av Bohusläns skärgård innanför den tidigare trålgränsen. b) Bohusläns skärgård uppdelat i olika delområden.

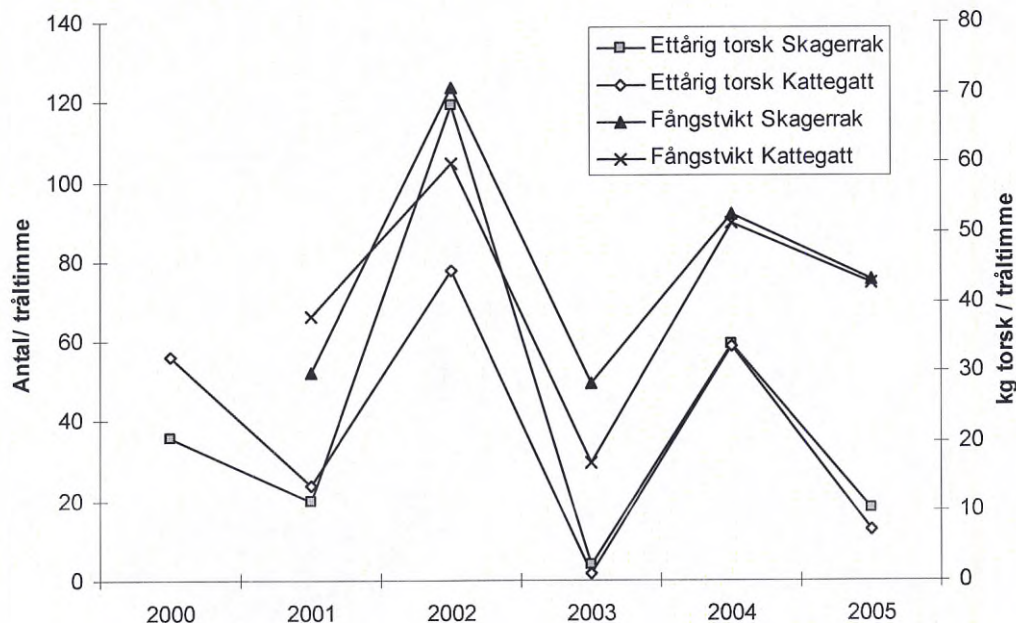
IBTS



Figur B4. Åldersammansättning för torsk i Skagerrak i september 2005 (IBTS-data). O-grupp avser fiskar som är födda 2005, 1-grupp avser fiskar som är födda 2004 etc.

Åldersanalys av torsk i Skagerrak i september 2005 visar att årsungar av torsk (dvs. födda 2005) är mindre än 18 cm, ettårig torsk påträffas i längdintervallet 20 till 38 cm och tvåårig torsk i längdintervallet 35 till 66 cm (Figur B4).

IBTS-materialet indikerar, i likhet med kustundersökningen, att 2001 och 2003 var goda rekryteringsår för torsk i både Kattegatt och Skagerrak (Spearman rho; $p < 0,01$), dvs. en hög fångstnivå av ettårig torsk noterades 2002 och 2004 (Figur B5). Det kan också noteras att IBTS är i så hög grad influerat av ettårsgruppens förekomst att årsmedelfångsten i kg per tråltimme samvarierar med detta rekryteringsmått 2001-2005 (Spearman rho; $p < 0,05$). För kustundersökningens del är däremot årsmedelfångsten av torsk utanför den utflyttade trålgränsen negativt korrelerad till IBTS:s mått på förekomst av ettårig torsk i Skagerrak (Spearman rho; $p < 0,05$). Detta förhållande beror förmodligen på att i kustundersökningen, i motsats till IBTS, dominerar fångsterna i Skagerraks utsjö av tvåårig torsk (se figur B4 samt figur 9 i Appendix I). Eftersom fångsterna av ett- och tvååriga åldersgrupper varierar mellan lägre och högre fångster vartannat år under redovisade tidsperioden, kommer de två provfiskeseriernas svängningar att vara förskjutna ett år emellan sig och på så sätt bli negativt kopplade till varandra.



Figur B5. Resultat från IBTS-provtagning i Skagerrak och Kattegatt: årsmedelfångstvikt (kg per tråltimme: 2001-2005) och medelantal torsk under 20 cm i februari månad, dvs. i huvudsak ettårig torsk (antal per tråltimme: 2000-2005).

Längdsammansättning

Individuella resultat för de olika delområdena redovisas i Appendix I

Sammantaget visar kustundersökningen på en stor samvariation i förekomsten av torsk i specifika storleksintervall längs större delen av Bohuskusten. För torsk mindre än 20 cm, dvs. årsungar, var förekomsten otvetydigt störst 2001 och 2003. Längs Bohuskusten var den årsklass som föddes 2003 särskilt framträdande i följande delområden: Kosterfjorden, Norra Bohuslän, Brofjordenområdet, yttre delen av Gullmarsfjorden och Hakefjordsområdet. Förekomsten av torsk i storleksintervallet 20-40 cm, dvs. i huvudsak ettårig fisk, var högst 2004 i delområdena Kosterfjorden, Norra Bohuslän, Norra Bohuskustens yttre del, Brofjordenområdet, inre och yttre delen av Gullmarsfjorden, Hakefjordsområdet och södra Bohuskustens yttre del. Under det efterföljande året 2005 observerades låg förekomst av torsk i samtliga storleksklasser i följande delområden: Norra Bohuslän, Norra Bohuskustens yttre del, Brofjordenområdet, yttre delen av Gullmarsfjorden och Hakefjordsområdet. Denna samstämmighet i storleksrelaterad förekomst ger en mycket tydlig signal om att populationsdynamiken har ett likartat förlopp vid Bohuskusten.

Förekomst av vuxen fisk (över 50 cm) i kustnära områden under perioden 2003-2005 observerades däremot endast i Kosterfjorden, inre delen av Gullmarsfjorden samt i Havstensfjorden. I den öppna delen av Skagerrak (här yttre delen av södra Bohuskusten) finns en indikation om en ökning i förekomsten av fisk över 50 cm särskilt för åren 2003 och 2005, dvs. i huvudsak tvåårig torsk (se Figur B4). Detta förhållande antyder att kust och utsjö är kopplade till varandra i populationsdynamiskt hänseende, dvs. att den torsk (med trolig

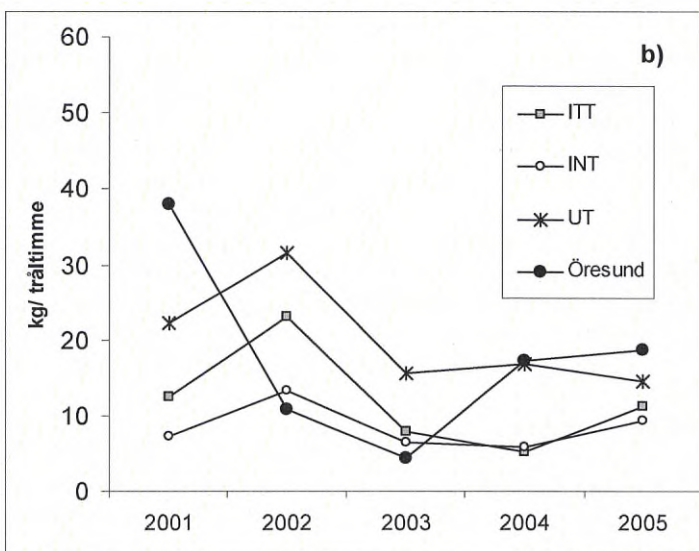
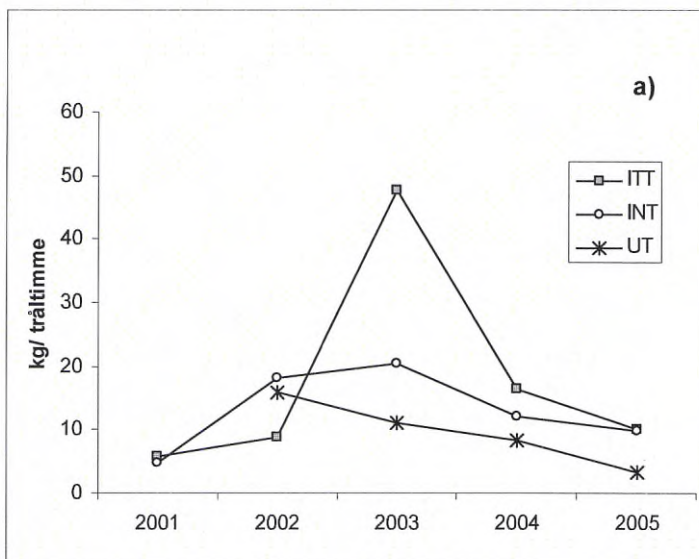
härstamning från utsjölekande bestånd) som utnyttjat kustområdet som uppväxtområde under de första två åren av sin levnad, därefter vandrar ut till områden utanför kusten.

Vitling

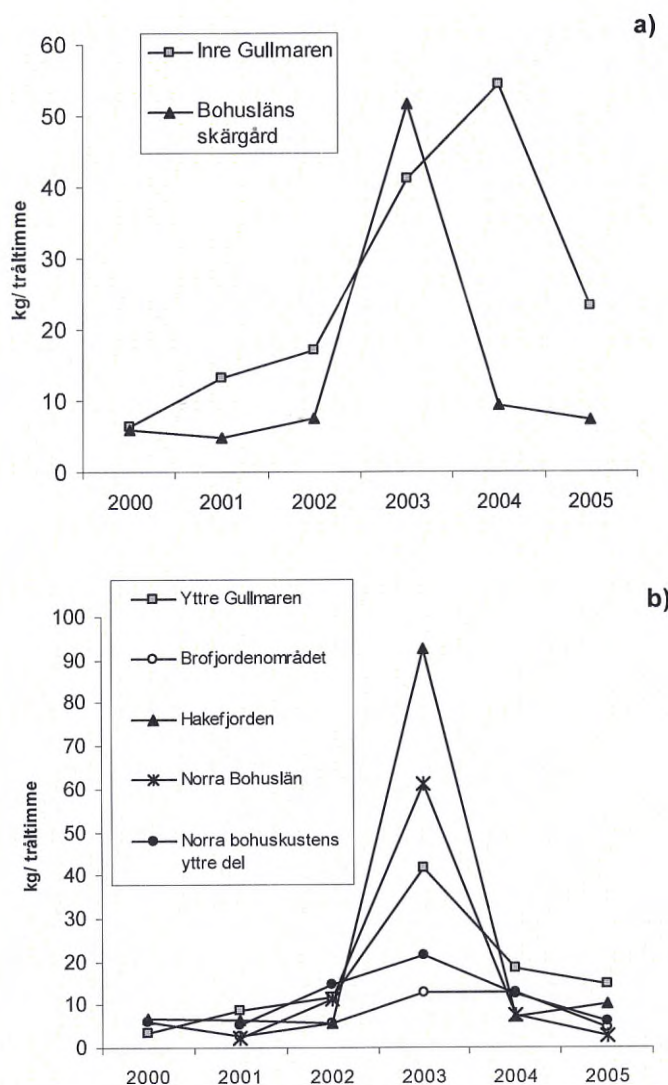
Fångstutveckling i vikt

Medelfångsten av vitling innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak ökade kraftigt 2003 för att sedan åter minska under de två efterföljande åren (Mann-Whitney, $p < 0,05$; Figur B6).

Utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak samt i hela Kattegatt var medelfångsten av vitling högst 2002. Inga förändringar i fångstnivå, sett över hela tidsperioden, var statistiskt signifikanta i vare sig Skagerrak, Kattegatt eller Öresund (Spearman rho). Fångstutvecklingen i Öresund avviker helt från detta mönster.



Figur B6. Medelfångst av vitling per tråltimme (kg per tråltimme) 2001-2005 i förhållande till den utflyttade trålgränsen i (a) Skagerrak, (b) Kattegatt och Öresund. (ITT – innanför tidigare trålgräns, INT – innanför nya trålgränsen, IF – inflyttningsområde innanför nya trålgränsen, UT – utanför nya trålgränsen).

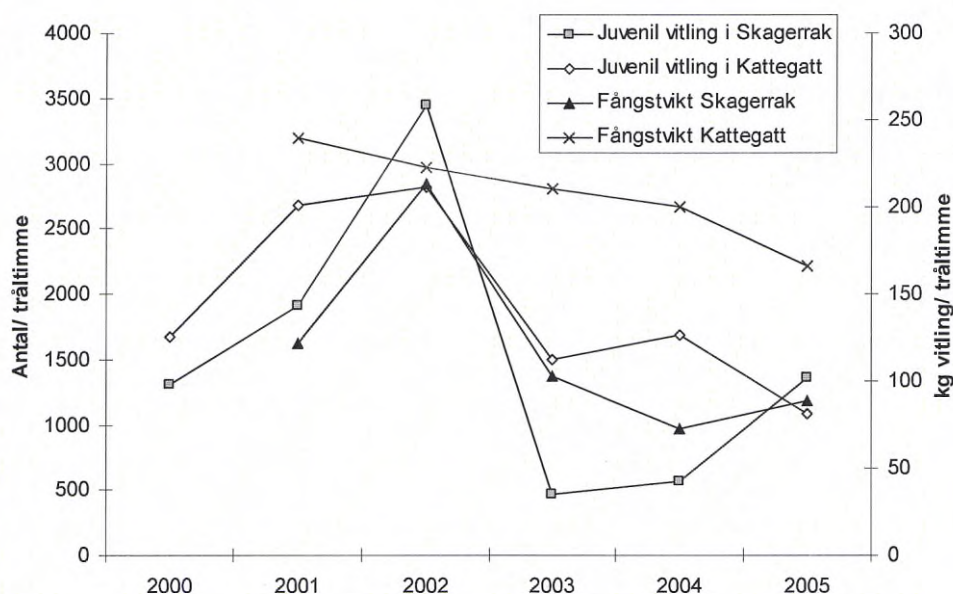


Figur B7. Medelfångst av vitling per tråltimme (kg per tråltimme) 2000-2005. a) Den inre delen av Gullmarsfjorden samt övriga delar av Bohusläns skärgård innanför den tidigare trålgränsen, b) Uppdelning av Bohusläns skärgård i olika delområden samt norra Bohuskustens yttre del.

Det enda område längs Bohuskusten som hade en avvikande populationsutveckling var den inre delen av Gullmarsfjorden, där fångstvikten per ansträngning ökade signifikant under perioden 2000-2005 (Figur B7; Spearman rho; $p < 0,05$). Denna ökning genererades framför allt av en tillväxt i vitlingens storlek (se nedan "Längdsammansättning i olika ..."). I övriga delar längs Bohuskusten samt i den norra delen av Bohuskustens yttre del, orsakades den kraftiga ökning i medelfångstvikt under 2003 av god rekrytering.

IBTS

IBTS-materialet indikerar att förekomsten av juvenil vitling (dvs. vitling mindre än 20 cm) ökade under 2001-2002 i både Kattegatt och Skagerrak för att sedan åter minska (Figur B8). Fångstutvecklingen i vikt per ansträngning visar liknande tendenser, särskilt i Skagerrak, men sambandet var inte signifikant. Dock kan en positiv korrelation noteras mellan kustundersökningen i fråga om fångstutveckling i vikt utanför trålgränsen i Kattegatt med förekomsten av juvenil vitling i samma område (Spearman rho; $p < 0,01$).



Figur B8. Resultat från IBTS-provtagning i Skagerrak och Kattegatt: årsmedelfångstvikt av vitling (kg per tråltimme: 2001-2005) och medelantal vitlingar under 20 cm i februari månad (antal per tråltimme: 2000-2005).

Längdsammansättning

Individuella resultat för de olika delområdena redovisas i Appendix I

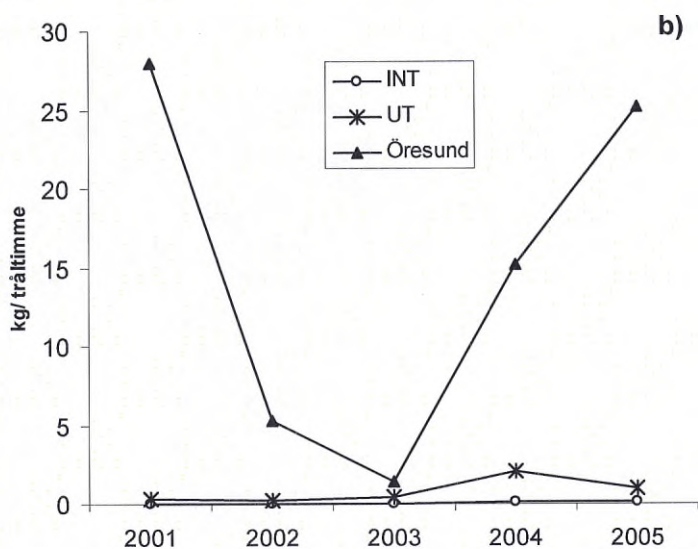
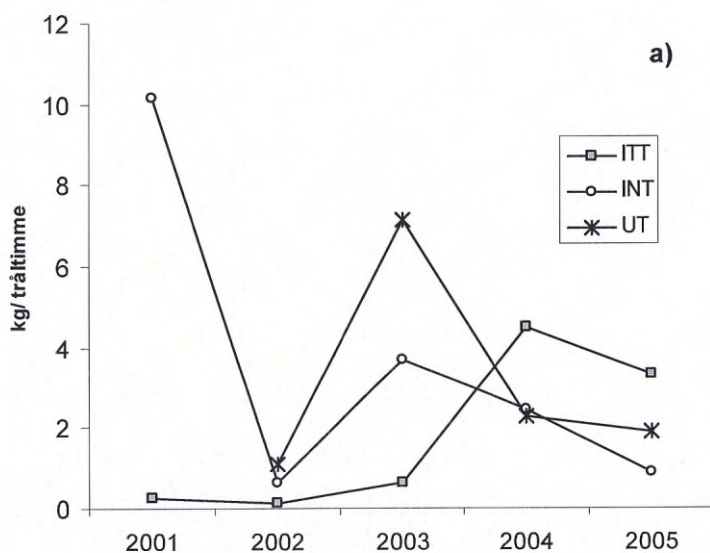
Sammanfattningsvis visar de två provfiskeerierna på stor samvariation i förekomst av juvenil vitling i både Skagerrak och Kattegatt. Förekomsten av juvenil vitling är högst 2002 i Kattegatt samt i Skagerraks utsjö. Vid Bohuskusten är förekomsten av juvenil vitling högst först året därpå, 2003. Vuxen vitling observeras i kustundersökningen endast i Öresund och Gullmarsfjorden. Det finns också en svag tendens till ökad förekomst av större vitling generellt innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak.

Kolja

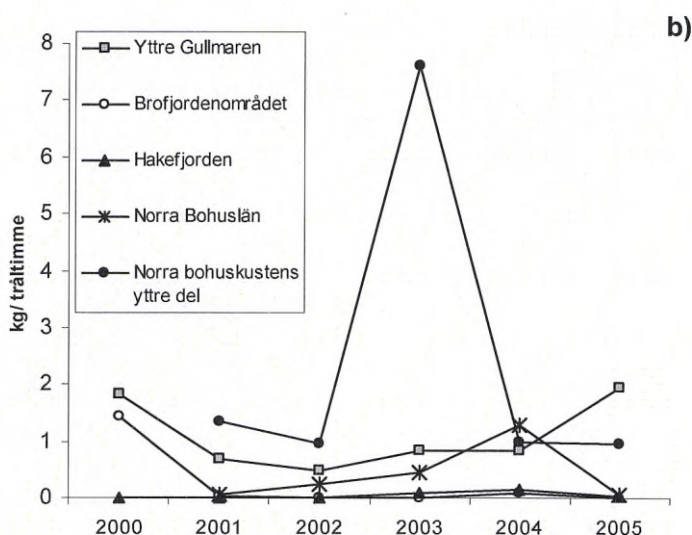
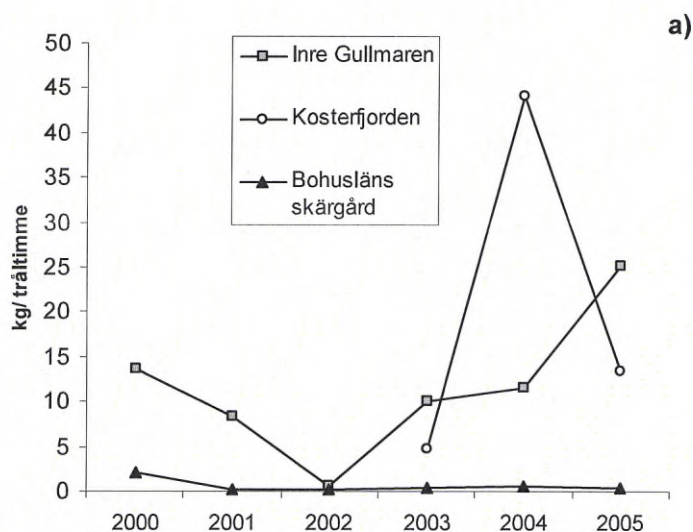
Fångstutveckling i vikt

Förekomsterna av kolja var genomgående mycket låga i Kattegatt och Skagerrak, medan de var något högre i Öresund (Figur B9). I Skagerrak var förekomsten högst 2001 och 2003 såväl utanför som innanför den utflyttade trålgränsen. Ökningen innanför den gamla trålgränsen beror på tillväxt av koljebeståndet i Gullmarsfjorden (Spearman rho, $p < 0,05$).

I Gullmarsfjorden ökade fångstvikten per ansträngning signifikant under perioden 2000-2005 (Figur B10). Denna ökning beror dels på en ökad förekomst av kolja, dels ökande individstorlek i Gullmarsfjorden (se nedan). Även i Kosterfjorden påträffades kolja i vuxen storlek. I övriga delar av Bohuskusten samt i den norra Bohuskustens yttre del var förekomsten av kolja mycket små och utgjordes genomgående av årsungar eller ettårig kolja under hela undersökningsperioden.



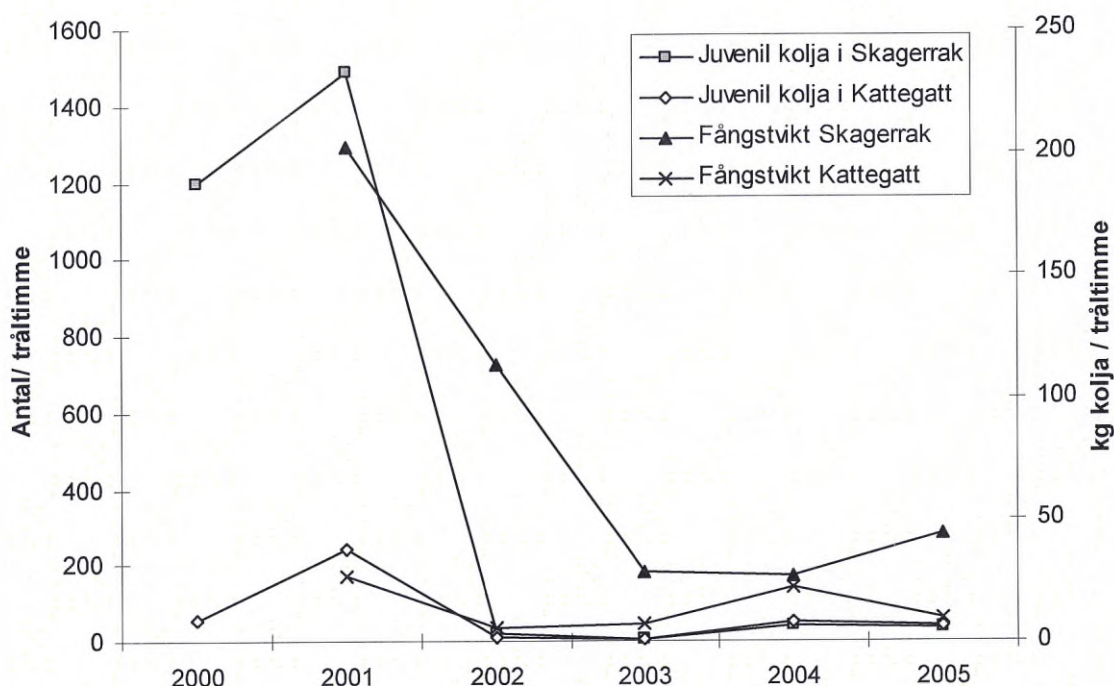
Figur B9. Medelfångst av kolja per tråltimme (kg per tråltimme) 2001-2005 i förhållande till den utflyttade trålgränsen i (a) Skagerrak, (b) Kattegatt. Trålförbudsområdet i Öresund ingår som jämförelse. (ITT – innanför tidigare trålgräns, INT – innanför nya trålgränsen, UT – utanför nya trålgränsen). Observera att y-axlarna har olika skalor. (Uppgifter om koljeförekomst innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt saknas i figuren, eftersom ingen kolja påträffades inom detta område).



Figur B10. Medelfångst av kolja per tråltimme (kg per tråltimme) 2000-2005 i olika områden i Skagerrak. a) Den inre delen av Gullmarsfjorden, Kosterfjorden och övriga delar av Bohusläns skärgård innanför den tidigare trålgränsen, b) Uppdelning av Bohusläns skärgård i olika delområden samt norra Bohuskustens yttre del. Observera att y-axlarna har olika skalor.

IBTS

IBTS-materialet indikerar att förekomsten av juvenil kolja (dvs. kolja mindre än 20 cm) inledningsvis var hög i Skagerrak för att sedan minska drastiskt (Figur B11). Trots den generellt lägre förekomsten av kolja i Kattegatt, samvarierar denna med förekomsten av juvenil kolja i Skagerrak (Spearman rho; $p < 0,05$). Förekomsten av juvenil kolja i Kattegatt är också positivt korrelerad till utvecklingen i fångstvikt i samma område. Fångstresultaten från kustundersökningen samvarierar däremot ej med IBTS-materialet, då kustundersökningen indikerar god rekrytering inte endast 2001 utan även 2003 (Figur B9 samt figur 21 i Appendix I).



Figur B11. Resultat från IBTS-provtagning i Skagerrak och Kattegatt: årsmedelfångstvikt av vitling (kg per tråltimme: 2001-2005) och medelantal koljor under 20 cm i februari månad (antal per tråltimme: 2000-2005).

Längdsammansättning

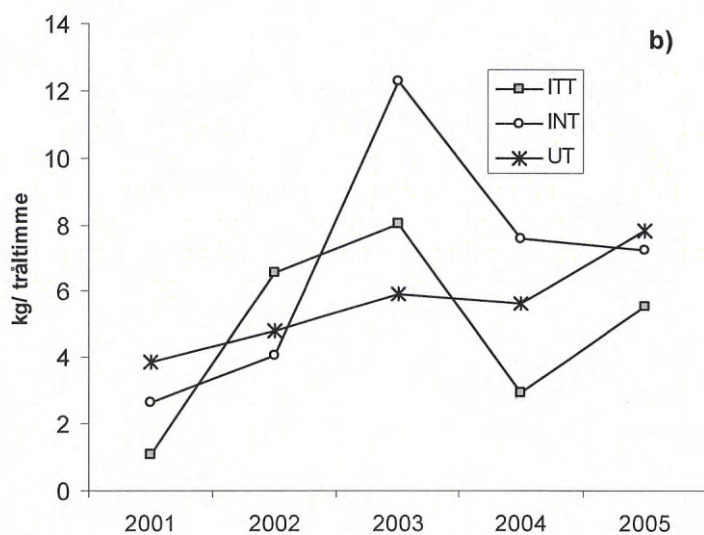
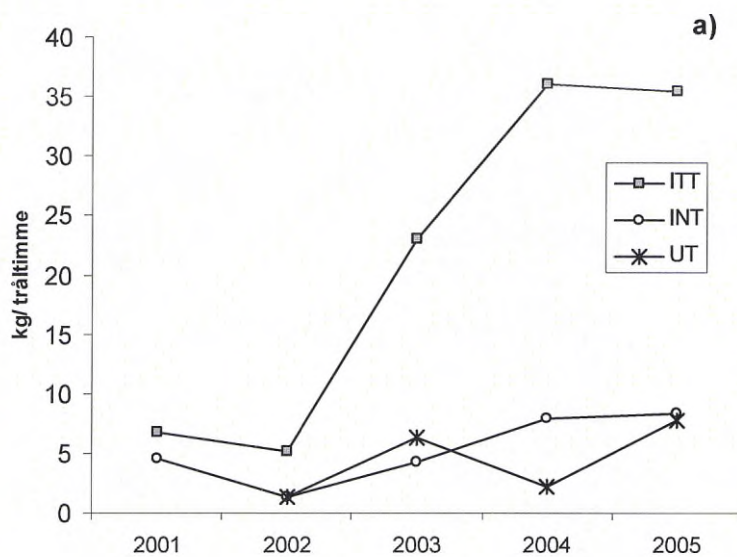
Individuella resultat för de olika delområdena redovisas i Appendix I

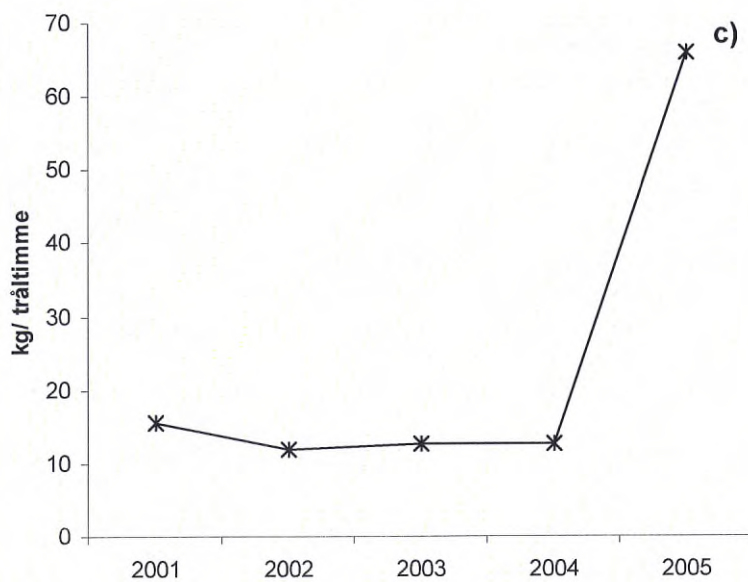
Sammanfattningsvis indikerar kustundersökningen och IBTS att förekomsten av kolja i både Skagerrak och Kattegatt samt vid Bohuskusten till övervägande delen bestod av ungfisk. Förekomsterna av ungfisk var särskilt hög i Skagerrak 2000/2001 och 2003/2004. I kustundersökningen antyder materialet att vuxen kolja förekommer i Koster- och Gullmarsfjorden samt i Öresund.

Rödspotta

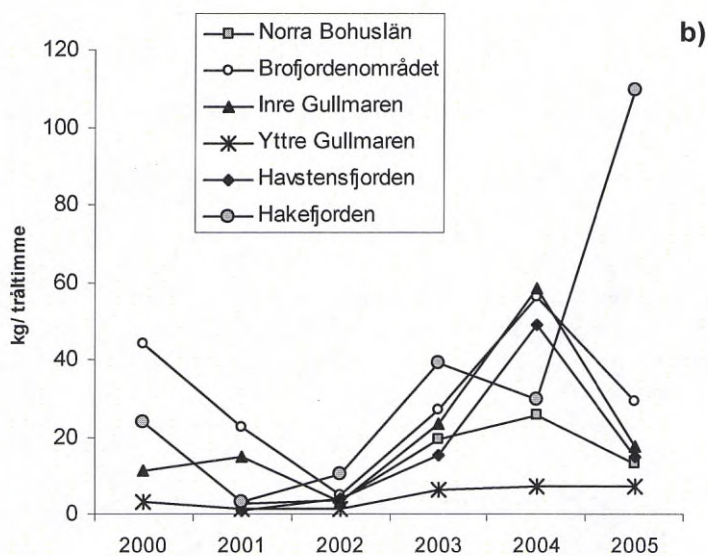
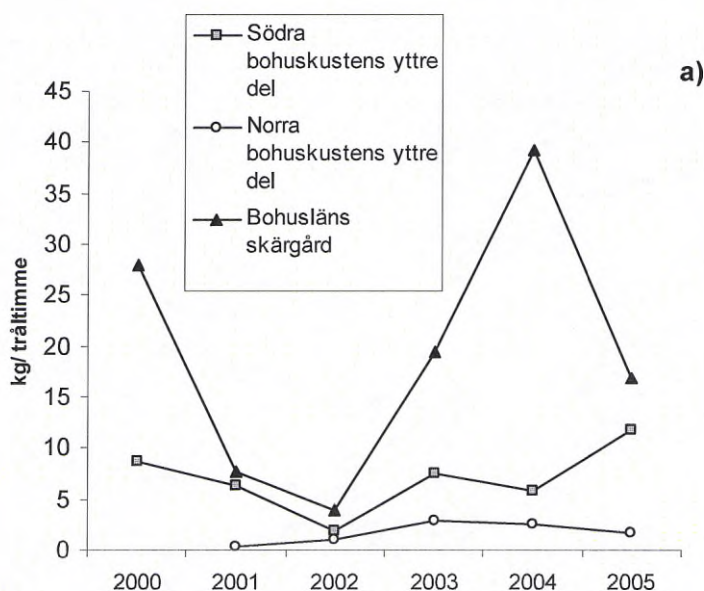
Medelfångstvikten (kg per tråltimme) tenderade att öka i alla delområden i både Kattegatt och Skagerrak samt i Öresund under undersökningsperioden (Figur B12). Särskilt markant var denna ökning innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak och i Öresund.

I Skagerrak visar emellertid en närmare analys av hela undersökningsperioden 2000-2006 att fångstutvecklingen i vikt tenderar att både minska och öka, för att därefter minska igen (Figur B13). Fångsterna av rödspotta samvarierar dessutom i alla olika delområden, inklusive de områden som gränsar till utsjön, med undantag för Hakefjorden 2005, där stora fångster av juvenil rödspotta gjordes under detta år (se nedan "Längdsammansättning i olika ...").





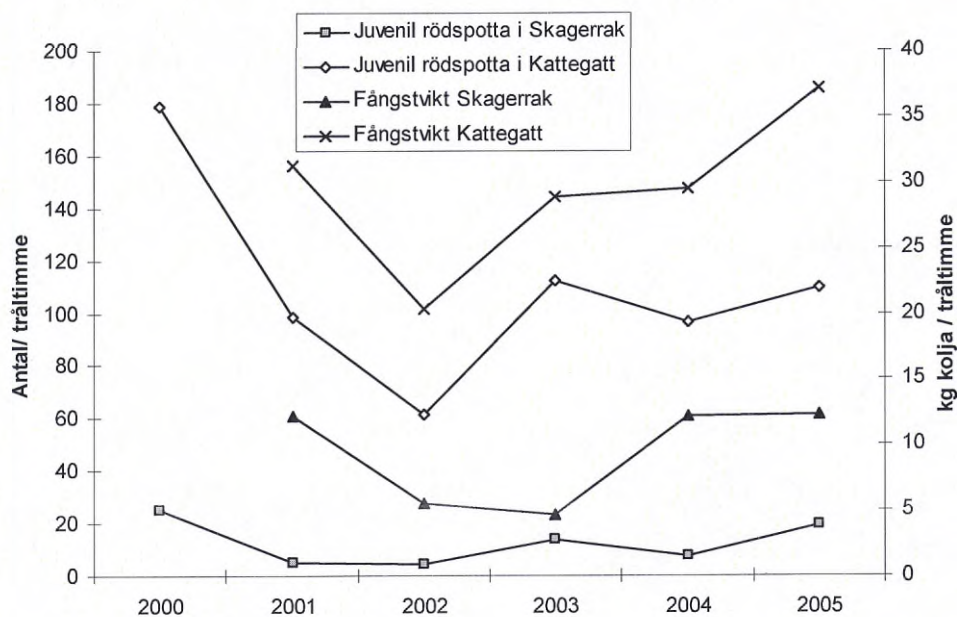
Figur B12. Medelfångst av rödspotta per tråltimme (kg per tråltimme) 2001-2005 i förhållande till den utflyttade trålgränsen i (a) Skagerrak, (b) Kattegatt. Trålförbudsområdet i Öresund (c) ingår som jämförelse. (ITT – innanför tidigare trålgräns, INT – innanför nya trålgränsen, UT – utanför nya trålgränsen). – Observera att alla delfigurer har olika skalor på y-axeln.



Figur B13. Medelfångst av rödspotta per tråltimme (kg per tråltimme) 2000-2005 i olika områden i Skagerrak. a) Södra och norra Bohuskustens yttre delar samt Bohusläns skärgård innanför den tidigare trålgränsen exklusive Hakefjorden. b) Uppdelning av Bohusläns skärgård i olika delområden.

IBTS

Förekomsten av juvenil rödspotta (dvs. rödspotta mindre än 20 cm) tenderade att minska från från 2000 till 2002 i Kattegatt och Skagerrak för att sedan åter öka (Spearman rho: $p < 0,05$; Figur B14). Fångstutvecklingen i vikt visar liknande tendenser i både Skagerrak och Kattegatt, men sambandet var inte signifikant. En positiv korrelation erhöles mellan förekomsten av juvenil rödspotta i Kattegatt med kustundersökningens fångstutveckling i vikt i både Kattegatt och Skagerrak (Spearman rho; $p < 0,05$).



Figur B14. Resultat från IBTS-provtagning i Skagerrak och Kattegatt: årsmedelfångstvikt av rödspotta (kg per tråltimme: 2001-2005) och medelantal rödspottor under 20 cm i februari månad (antal per tråltimme: 2000-2005).

Sammanfattningsvis indikerar kustundersökningen och IBTS att förekomsten av rödspotta i stor utsträckning samvarierar i både Skagerrak och Kattegatt. I likhet med de torskfiskar som ingår i denna studie, tycks kustområdena i både Skagerrak och Kattegatt i huvudsak numera fungera som uppväxtlokal för juvenil fisk. På samma sätt indikerar kustundersökningen att vuxen fisk förekommer Gullmarsfjorden och i Öresund.

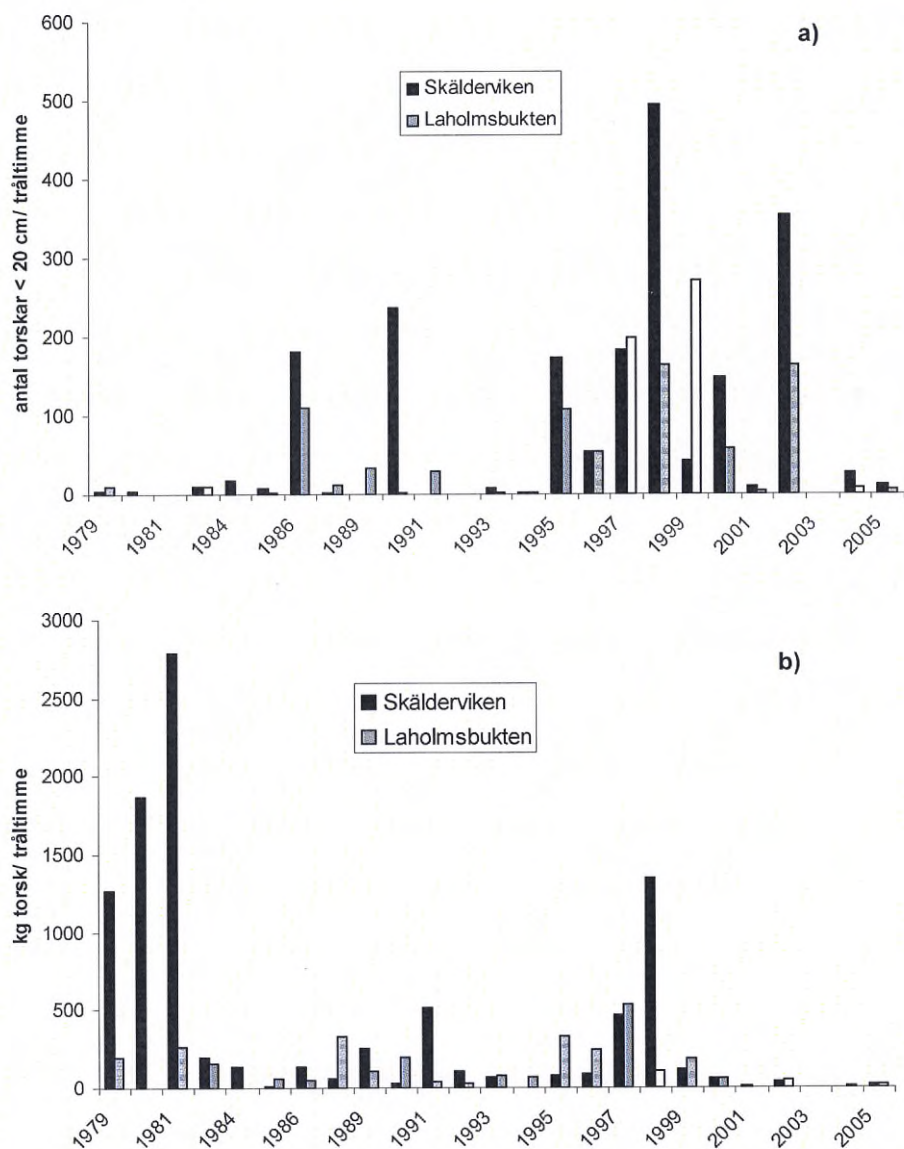
Utvärdering av fredningsområden i Laholmsbukten och Skälderviken

Laholmsbukten och Skälderviken har varit dominerande lekplatser för torsk i södra Kattegatt (ex. Hagström et al. 1990). Förekomsten av lekaggregationer har under 1980- och 1990-talet minskat drastiskt i dessa bukter (Svedäng och Bardon 2003, Cardinale och Svedäng 2004). För att skydda torskens lek i denna del av Kattegatt har sedan 2003 de yttre delarna av Laholmsbukten och Skälderviken varit helt fredade mot fiske under årets första kvartal, då kattegattorskens lek anses infalla framför allt under vintermånaderna januari-mars (Vitale et al. 2005). Utvärderingsmaterialet utgörs av redan befintliga monitoringprogram: en trålstation per område som besöks två gånger per år vad avser både kustundersökningen och IBTS. Det medför att det sedan 2003 sammanlagt finns högst 12 utförda hal per område. De återkommande dåliga syreförhållandena i Skälderviken under sensommar och höst gör emellertid materialet från detta område osäkert. Dåliga syrgasförhållanden i ett tunt lager närmast havsbotten behöver inte med nödvändighet innebära att området är fisktomt, men provtagning med bottentrål ger resultat som är svåra att tolka. Materialet från Skälderviken är

således särskilt svagt, då många provtillfällen har fått kasseras på grund av syrebrist i bottenvattnet.

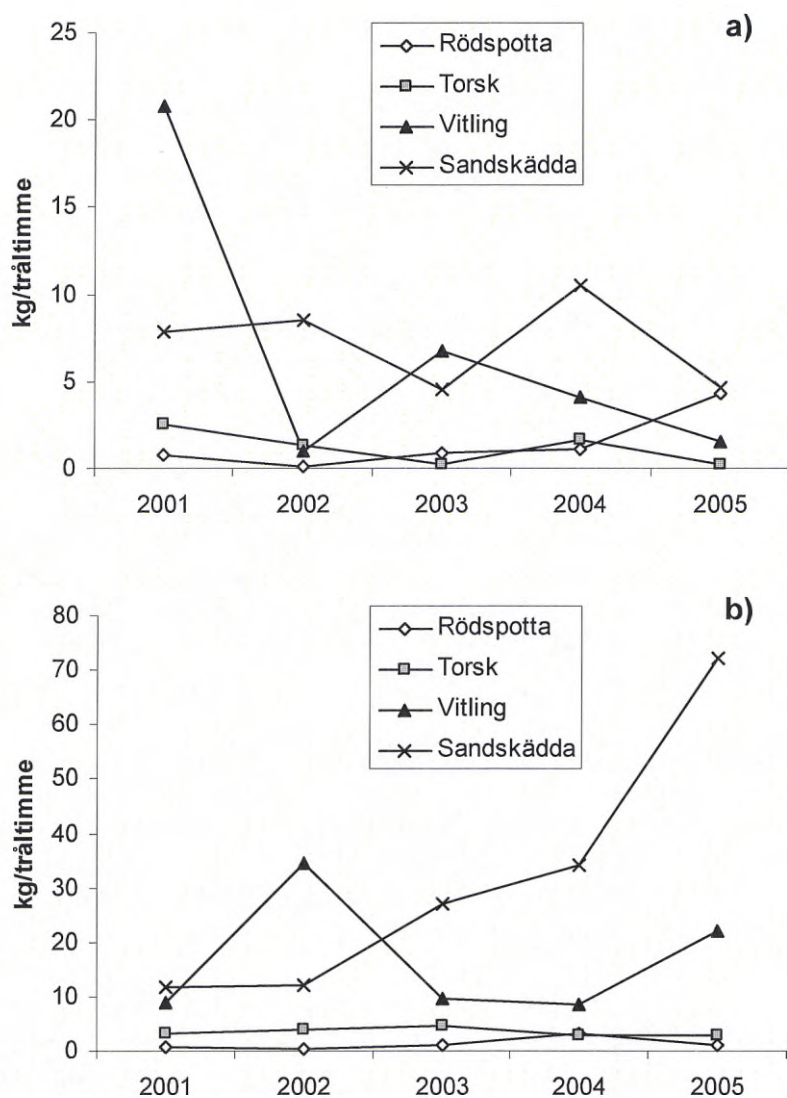
I IBTS-materialet kan utvecklingen i de två havsområdena följas från 1979 till 2005, dvs. ett provtagningstillfälle per år mellan 1979 och 1990 under det första kvartalet, och två provtagningstillfällen från och med 1991 (dvs. både i första och tredje kvartalet).

Det kan noteras att förekomsten av ungtorsk (< 20 cm) var högst mellan ungefär 1995 och 2002 i både Laholmsbukten och Skälderviken (Figur B15a). Enligt samma provfiskeserie var årsmedelfångsten av torsk (kg per tråltimme) hög dels i början av 1980-talet, dels i slutet av 1990-talet i Skälderviken, medan fångstnivån i Laholmsbukten var mer likartad fram till slutet av 1990-talet (Figur B15b). Denna beskrivning av torskförekomst avviker dock avsvårt från den som noterats i en lokal fiskares privata journalföringar, vilka speglade en mer kontinuerligt avtagande fångstnivå under 1980- och 1990-talen (Svedäng och Bardon 2003). Betraktas fångstutvecklingen endast från 2003 och framåt, dvs. sedan fredningen infördes under lekperioden, så har årsmedelfångsten av torsk ökat i både Laholmsbukten och Skälderviken (från ca 4 kg per tråltimme till ca 20 kg per tråltimme). I fångsterna i februari 2005 inkluderar detta fisk i vuxen storlek (dvs. över 50 cm i totallängd). Det är emellertid inte korrekt att beskriva dessa fångstuppgifter ens som en indikation på en ökad torskförekomst i de två havsområdena, då antalet observationer är så få.



Figur B15. IBTS data från Laholmsbukten och Skälderviken 1979-2005: a) Fångst av torsk mindre än 20 cm i februari månad, b) Årsmedelfångst (kg per tråltimme) av torsk.

I kustundersökningens resultat 2001-2005 från Skälderviken kan inga trender påvisas (Figur B16a). I Laholmsbukten kan däremot en signifikant ökning av förekomst av sandskädda noteras från 2003 och framåt (Spearman rho; $p < 0,01$, Figur B16b). Denna ökade förekomst har heller ingen parallell i övriga delar av Kattegatt. De erhållna medelfångsterna av torsk och vitling i Laholmsbukten är väl korrelerade med övriga delar av Kattegatt ($r^2 = 0,58$, respektive $r^2 = 0,66$), medan medelfångsten för rödspotta i Laholmsbukten inte korrelerad med övriga delar av Kattegatt.



Figur B16. Resultat från kustundersökningen 2001-2005: Årsmedelfångst (kg per tråltimme) för rödspotta, torsk, vitling och sandskädda i a) Skälderviken, b) Laholmsbukten.

Laholmsbukten och Skälderviken anses vara de delar av södra Kattegatt som är mest påverkade av syrebrist i bottenvattnet sedan början av 1980-talet (Bernes 2005). Denna syrebrist uppkommer framför allt under sensommaren. Varaktigheten och utbredningen av syrebrist i bottenvattnet varierar mellan år. Dessa i och för sig negativa miljöförhållanden för en hög fiskproduktion, utgör dock inte något absolut hinder för lyckad rekrytering, vilket visas av att ungfisk har fångats i stor mängd i de två havsområdena även under senare år. Detta är i sig inte förvånande eftersom leken sker under vintern när bottenvattnet oftast är bra syresatt och dessutom är torskägg, som svävar fritt i vattenmassan, troligen mestadels i lokaliserade till språngskiktet mellan det utsötade ytvattnet och det tyngre och saltare bottenvattnet. Det bör också påpekas att denna förekomst av ungfisk inte behöver bero på lokal lek, utan kan vara föranledd av intransport av ägg och larver från andra lekområden som exempelvis i Öresund och vid Kullen. Men en hög täthet av ungfisk visar på den lokala miljöns potential att producera ungfisk, oavsett fiskens ursprung.

Förhållandet att miljön inte utgör ett absolut hinder för en populationstillväxt för torsk som leker i Laholmsbukten och Skälderviken samt att provfiske under lekperioden i februari månad kan påvisa att vuxen torsk fortfarande förekommer i de utpekade områdena, torde kunna ses som positiva tecken. Emellertid är vandringsmönstret för denna torsk okänd och ej heller finns någon kunskap om graden av exploatering, trots fredningsområdets införande, är på en sådan nivå att bestånden av torsk långsiktiga kan finnas kvar i dessa områden.

På samma sätt är det för tidigt att säga om andra effekter av fredningen, som en ökning av sandskäddbeståndet i Laholmsbukten, för det första är reell, och för det andra beror på minskat fisketryck i fredningsområdet.

Diskussion

För att försöka vända den mycket negativa utveckling av bottenfisksamhället längs den svenska västkusten, beslutade Fiskeriverket 2004 att införa vissa nationella restriktioner på fisket i kustzonen. Dessa regeländringar innebar bland annat en utflyttning av trålgränsen, totalfredning mot snörpvdafiske i Havstensfjorden, Stigfjorden och i den inre delen av Gullmarsfjorden, samt förbud mot både yrkes- och fritidsfiske av torsk, kolja och bleka innanför trålgränsen under årets första kvartal.

Den nu gjorda sammanställningen av sex års trålundersökningar i såväl kustnära områden som i utsjön ger möjlighet att dra slutsatser rörande beståndsutveckling och beståndsstruktur på ett bättre sätt än tidigare. De erhållna resultaten i förhållande till den utflyttade trålgränsen visar emellertid inte på någon generell återhämtning i vare sig Skagerrak eller Kattegatts kustområden under åren 2004-2005. De förändringar som är iakttagbara för torsk, vitling, kolja och rödspotta, kan än så länge inte kopplas till den utflyttade trålgränsen.

Provfiskeresultaten visar däremot med stor tydlighet hur genomgripande förändringen är av den tidigare beståndsstrukturen både i Kattegatt och Skagerraks kustområden. Med några få undantag är situationen i kustområdet i stort sett den som rådde innan trålgränsutflyttningen, dvs. 2000-2003. Under de fem-sex år som kustundersökningen har pågått finns ingen antydning till generell återhämtning ifråga om förekomst av vuxen fisk. Detta förhållande står i klar kontrast till den tidvis höga förekomsten av ungfisk innanför den utflyttade trålgränsen.

Kustundersökningen visar för samtliga studerade arter att rekryteringen, mätt som förekomst av årsungar eller ettårig fisk, under vissa år har varit hög, både i områdena utanför kusten och inom själva kustområdet. Denna samvariation gäller även mellan Kattegatt och Skagerrak, vilket antyder att för såväl torsk, vitling, kolja som rödspotta sker en intransport av ägg, larver eller fiskyngel från intilliggande havsområden, dvs. i huvudsak från Nordsjön (jmf Munk et al. 1999) och förmodligen i betydligt mindre grad från Bälten och Öresund. Denna intransport är med största sannolikhet styrande för det mönster som avspeglas i både IBTS och kustundersökningen.

De data som har inhämtats om förekomsten av torsk i kustområdet är härvidlag mycket illustrativa. Förekomsten av årsungar av torsk var 2003 hög längs större delen av Bohuskusten. I provfisket kan sedan denna årsklass följas på ett synnerligen konsistent sätt under 2004, dvs. fisken tillväxer på ett förutsägbart sätt, då förekomsten av torsk i det längdintervall som motsvarar ettårig torsk ökar dels i kustnära områden, dels i områden ut mot utsjön. Denna årsklass har sedan försvunnit från kustnära områden under 2005, samtidigt som

förekomsten av fisk i området utanför kusten ökar i längdklasser som motsvarar tvåårig torsk. Knutsen et al. (2003) visade genom genetisk karaktärisering att starka årsklasser i Skagerrak till stor del härstammade från havsgående lekpopulationer i Nordsjön. När den uppväxande ungfisken uppnått en viss ålder eller storlek, vandrar den således troligen bort från kusten för fortsatt födosök, eller direkt tillbaka till föräldrargenerationens lekområden, vilket också har indikerats i tidigare studier av uppväxande torsk (Pihl och Ulmestrand 1993) och rödspotta (Ulmestrand 1992). Pågående märkningsförsök på torsk i området utanför kusten, eller i vissa fall i kustområdet, visar att när torsken uppnår könsmognad vid ca 3 års ålder, sker en utvandring mot västra Skagerrak/Nordsjön, företrädesvis under lekperioden.

I den inre delen av Gullmarsfjorden och i Havstensfjorden finns däremot indikationer om en positiv beståndsutveckling för torsk. Förhållandet att beståndsutvecklingen avviker i dessa två områden från övriga delar av Bohuskusten, orsakas troligen av en uppgång av lokala populationer med en ökande förekomst av vuxen fisk. Antagandet om att uppgången orsakas av tillväxt för lokala torskpopulationer styrks av observationer av lekmogen fisk i Gullmarsfjorden och av förhållandet att Gullmarsfjorden och Havstensfjorden var de få områden där vuxen torsk fortfarande påträffades så sent som i slutet av 1990-talet (Arrhenius et al. 1998, Svedäng et al. 2004). Det finns således skäl att anta att restpopulationer av torsk kan ha överlevt i dessa fjordavsnitt. På samma sätt tycks det tidigare koljebeståndet i Gullmarsfjorden successivt vara på väg att återhämta sig efter att ha mer eller mindre försvunnit 1997/1998 (se Svedäng et al. 2001a). Det är också av mycket stort intresse att notera att lokala populationer av vitling och rödspotta också tycks förekomma i Gullmarsfjorden. Det bör också påpekas att dessa områden är totalfredade mot snörpadsfiske med ljus, och att detta fiske tidigare har haft stora bifångster av torsk och annan bottenfisk i kustzonen (Arrhenius et al. 1998).

I Kattegatt kan noteras att torsk i vuxen storlek framförallt förekommer utanför trålgränsen. Detta resultat styrks också av pågående märkningsförsök, där märkt vuxen fisk i huvudsak uppehåller sig i de djupare delarna av Kattegatt, utom möjligen under lekperioden. Denna torsk är också tämligen stationär och en utvandring mot Skagerrak/ Nordsjön har endast observerats i de norra delarna av Kattegatt. Tidigare stora koncentrationer av torsk i kustområdet som i Kungsbackafjorden (Hagberg 2005) eller i Laholmsbukten och Skälderviken (Hagström et al. 1990) har inte genererats under den korta tid som fredningen av kustområdet har verkat, vilket knappast kan ses som förvånande.

Det kan också noteras att indikationer om en positiv beståndsutveckling återfinns i områden som anses som miljöpåverkade (Bernes 2005). Det gäller i synnerhet Havstensfjorden, där syrebrist i bottenvattnet förekommer under större delen av året, men även Öresund. Detta förhållande antyder att en försämrad miljö ännu inte i sig utgör ett oöverstigligt hinder för en positiv beståndsutveckling för bottenfiskarter som torsk.

Öresund, som har ingått som jämförelseobjekt, är dessutom ett exempel på hur en teknisk reglering, dvs. förbud mot trål- och vadfiske sedan 1932 (Anon. 1932), tycks vara den viktigaste orsaken till en bättre populationsstruktur och betydligt mer produktiva bestånd än vad som idag kan påträffas i Kattegatt och Skagerrak. Det visar på betydelsen av uthållighet vad gäller utfallet av regleringar i fisket.

Vilken produktionsnivå kan då förväntas vara den naturliga eller möjliga i Västerhavets kustområden? Sammanställning av Havsfiskelaboratoriets provfisken längs västkusten från 1920-talet visar att tätheten och storleksfördelningen för arter som torsk och kolja har tidigare

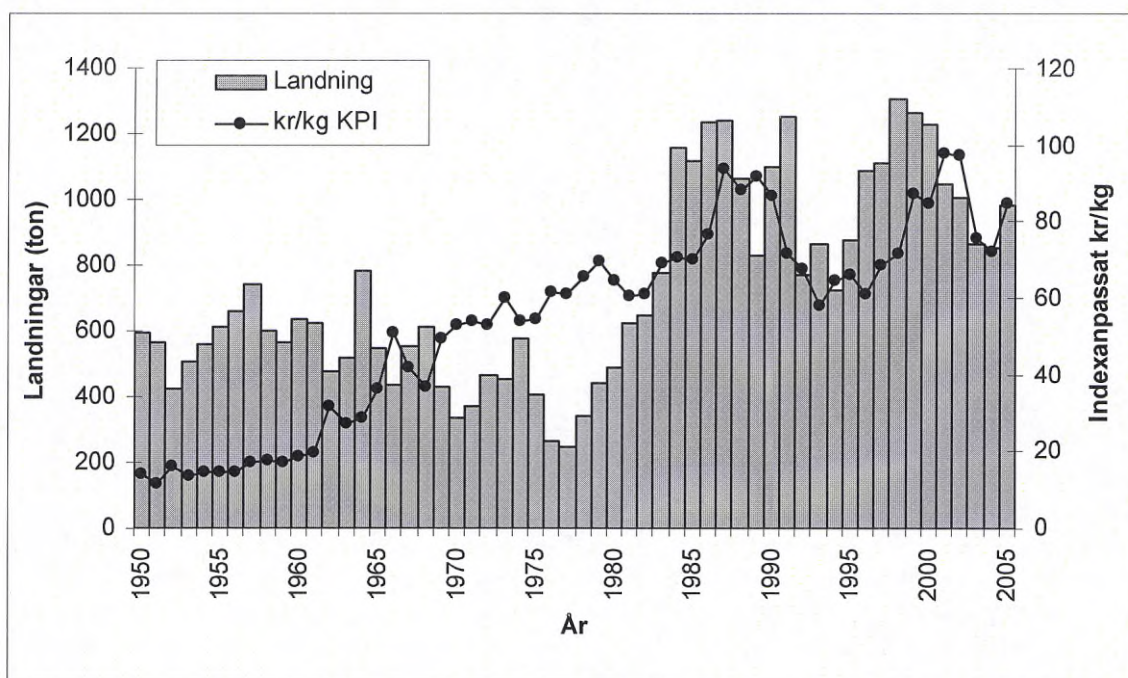
varit betydligt större (Svedäng 2003, Hagberg 2005). Sammanställningar av torskbiomassa per ytenhet visar att denna har varit likartad över hela torskens utbredningsområde i Nordatlanten, dvs. maximalt ca 10-12 ton per km² (Robichaud och Rose 2004). De stora torskfiskerierna i Nordatlanten är eller har varit koncentrerad till de stora migrerande bestånden, men det betyder inte att dessa per ytenhet är mer produktiva, utan att deras migration över stora områden erbjuder möjligheter till ett extremt gynnsamt fiske under delar av året. Sammanställningar av tidigare lokalt torskfiske längs Bohuskusten (Svedäng et al. 2001a) antyder också att detta skärgårdsområde har varit mycket produktivt.

De data som här har redovisats pekar på att kustekosystemen i Västerhavet är mycket dynamiska och överensstämmer med antagandet om att fisk som påträffas längs svenska västkusten härstammar från såväl lokala populationer som från utsjöbestånd i Skagerrak, Kattegatt och Nordsjön (Pihl och Ulmestrand 1993, Svedäng 2003, Knutsen et al. 2003, 2004). Ett utökat skydd mot exploatering i kustzonen är med andra ord inte det enda villkor som måste vara uppfyllt för att återskapa tidigare tätheter av vuxen fisk. Det är således viktigt att ta beståndsstrukturen i sig i beaktande i skyddet av havets produktionsförmåga och i utvärdering av förvaltningsbeslut. Den populationsstruktur som till stor del förefaller ha gått förlorad längs västkusten har inte återskapats, trots ett massivt inflöde av rekryter av olika arter under olika år sedan kustundersökningen började. Tvärtom är situationen längs större delen av västkusten fortfarande mycket snarlik den som rådde i början av undersökningsperioden.

Effekter på trålfiskets omfattning och ekonomi

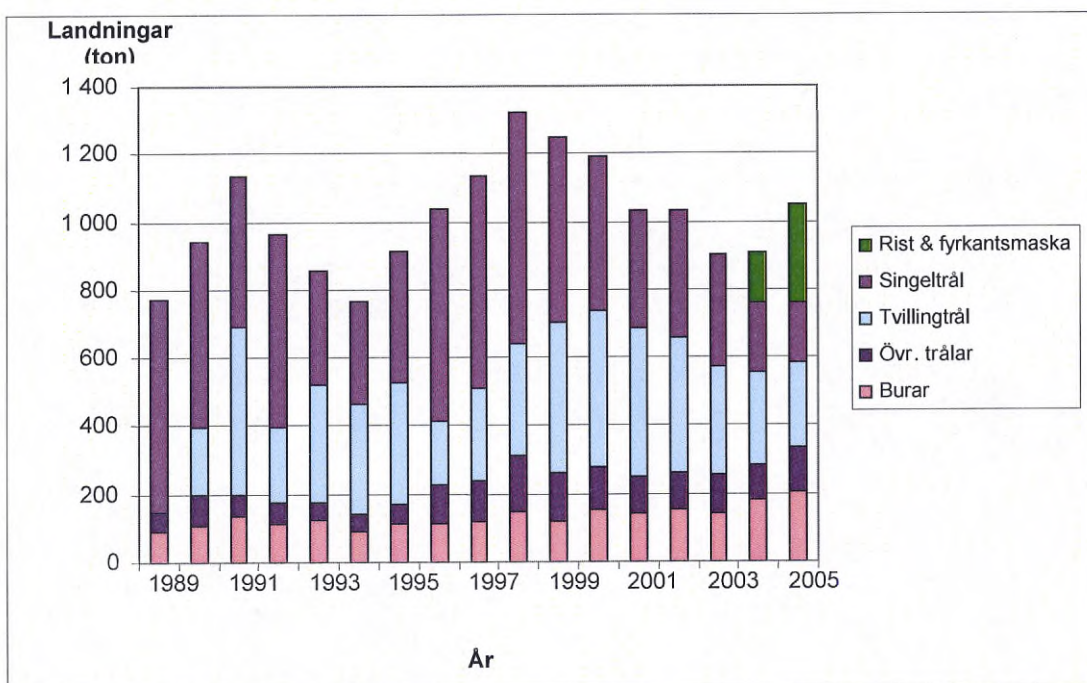
Trålfiskets historik och nuvarande omfattning

Havskräfta har fångats som bifångst i fisk- och räktrålar sedan i början på 1900-talet men fram till mitten på 1970-talet var havskräftorna snarare ett problem än en värdefull resurs. Kräftorna kunde klämma sönder och förstöra räk- och fiskfångsten. Bottnar med mycket havskräfta undveks därför ofta men i slutet av 1970-talet byggdes en marknad upp i form av export av havskräfta till Danmark. Även den svenska konservindustrin tog emot kräftor som lades på burk. Först under början på 1980-talet kom den svenska färskmarknaden igång på allvar och landningarna steg från runt 500 ton till över 1 000 ton per år (Figur C1).



Figur C1. Svenska totala årliga landningar av kräfta på västkusten från 1950-2005 samt värde (kr/kg baserat på medelpris för trål och burfångad kräfta samt justerat enligt konsumentprisindex år 2005). Data från SCB.

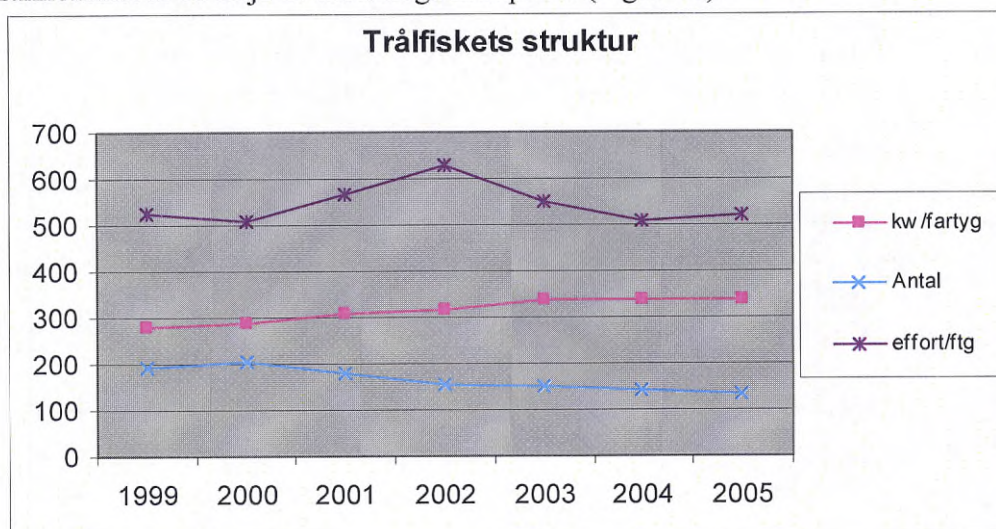
Fram till burfiskets införande i mitten på 1980-talet bedrevs allt fiske efter kräfta med enkeltrål. Under 1989 – 1992 introducerades tvillingtrålen, vilken genererade 70 % mer kräfta per tråltimme jämfört med enkeltrålen. Under femårsperioden som föregick trålgränsutflyttningen utgjorde enkel- och tvillingtrål med maskstorleken 70 - 99 mm tillsammans i genomsnitt 80 % av allt svenskt trålfiske. Under senare år har tvillingtrål i ökande omfattning använts inom fiskfiske och fångar sedan några år färre kilo kräfta per tråltimme jämfört med enkeltrål.



Figur C2. Svenska landningar av havskräfta per trålkategori och burar från kräftfisket i Skagerrak och Kattegat 1989-2005. Data från fiskeriverkets loggböcker.

Figur C2 åskådliggör hur landningarna fluktuerat mellan åren. 1991 och 1998 uppvisar toppar i landningar. Tvillingtrålen noterades första gången 1990 i loggböckerna och introduktionen av rist och fyrkantsmaska 2004 har fått en ökad betydelse 2005. Vidare visar figuren att introducerandet av selektionsrist framförallt skett genom en minskad användning av enkel- och tvillingtrål.

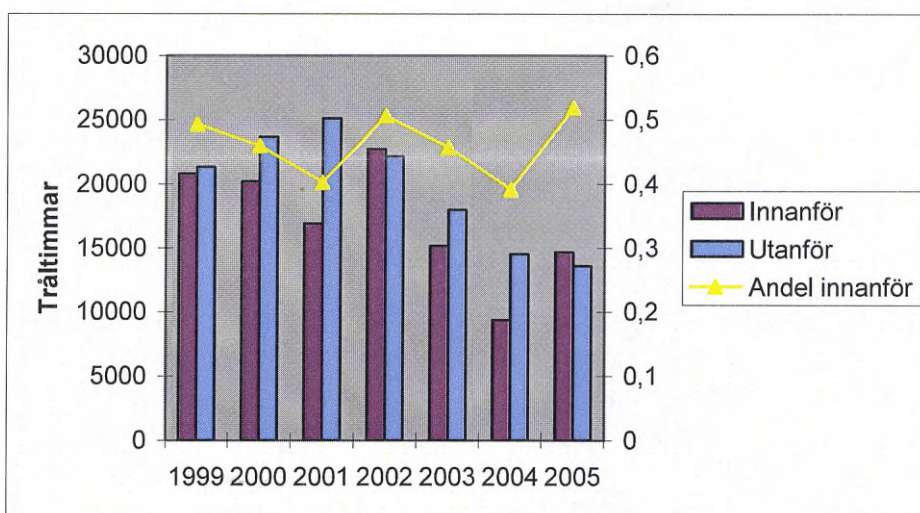
Under perioden 1999 – 2005 har antalet fartyg som fiskar kräfta med trål minskat från 191 till 135 fartyg. Samtidigt har motorstyrkan varit relativt konstant vilket tyder på en ökad motorstyrka per fartyg. Medellängden av fartygen har under samma period varierat marginellt mellan 17 och 17,6 meter. Tråltimmarna per fartyg steg kraftig under 2002, vilket med stor sannolikhet är en följd av årets höga kräftpriser (Figur C8).



Figur C3. Trend i trålfiskets struktur 1999 – 2005.

Förändring i fiskemönster

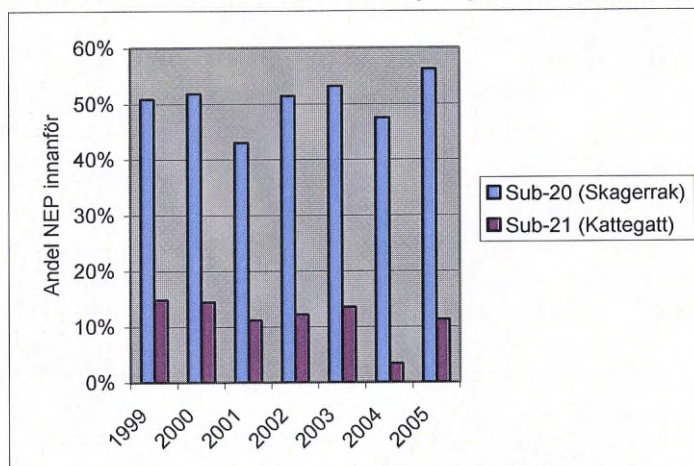
När trålgränsutflyttningen infördes 2004 ändrades fiskemöjligheterna för de enskilda fiskeföretagen. För de fartyg som traditionellt bedrivit fiske med kräfttrål innanför gränsen innebar ett fortsatt fiske på inflyttningsområdena nytillkomna investeringskostnader i form av rist. Ett fiske utanför gränsen däremot resulterade i högre bränslekostnader samt en eventuell mindre kännedom av fiskeområdena. Incitament fanns också för skifte till fiske med bur då det genererar ett högre pris per kilo samt är mindre bränsleintensivt.



Figur C4. Antal timmar med trålräddskap i kräftfiske 1999 - 2005 innanför och utanför trålgränsen.

Vid analys av tråltimmar för alla fartyg som någon gång under året bedrivit fiske efter kräfta med trål noteras att antalet tråltimmar innanför trålgränsen minskat mellan 2002 och 2004 för att sedan stiga till 2003 års nivå under 2005. Det låga värdet under 2004 kan förklaras av att flertalet inflyttningsområden var stängda under perioden 1 februari till slutet av augusti. Den tillfälliga minskningen i antal tråltimmar under 2004 tolkas därför inte som en direkt effekt av trålgränsutflyttningen. Då hela perioden 1999 – 2005 beaktas, kan ingen tydlig trend i fiskebeteende urskiljas.

Minskningen i fiskeaktivitet under 2004 är också tydlig då mängden fångad kräfta beaktas.



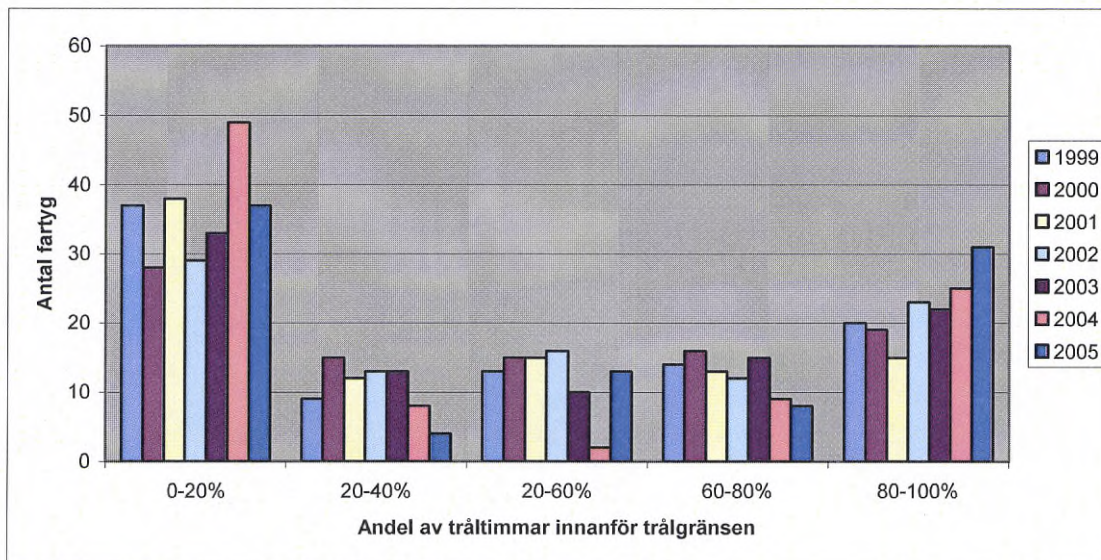
Figur C5. Andel kräftlandningar fångade innanför trålgränsen 1999 - 2005. Att beakta är att fiske innanför trålgränsen framförallt sker i Skagerrak.

För att analysera huruvida trålgränsutflyttningen haft effekter på fartygens fiskemönster har en population av 93 fartyg valts ut. Då flertalet fartyg i flottan byter fiskeinriktning, lämnar respektive tråder in i flottan under året, var målet att utkristallisera en grupp som bedrivit ett aktivt kräftfiske under en längre period. 80 fartyg inkluderades då de vid minst ett tillfälle per år under perioden 1999 – 2005 använt ett eller flera trålredskap i kräftfisket. Ytterligare 13 fartyg som inte varit aktiva 1999 men som fiskat aktivt under perioden 2000 – 2005 inkluderades. Urvalet består av fartyg hemmahörande i Göteborg (GG) Lysekil (LL), Strömstad (SD) och Varberg/Falkenberg (VG/FG).

	2004			2005			Totalt antal båtar
	Fler tråltimmar innanför	Fler tråltimmar utanför	Oför. fiskemönster	Fler tråltimmar innanför	Fler tråltimmar utanför	Oför. fiskemönster	
Samtliga båtar	16	36	41	25	24	44	93
Distriktsvis:							
GG	1	20	17	6	11	21	38
LL	8	0	7	12	0	3	15
SD	6	6	11	4	7	12	23
FG/VG	1	10	6	3	6	8	17

Tabell 5. Analys av fiskemönster för trålfiskare under 2004 och 2005 i jämförelse med fisket 1999-2003. Analysen baseras på andelen av det totala antalet tråltimmar per båt innanför respektive utanför trålgränsen.

Analysen visar att under 2004 har 16 fartyg (17 %) ökat sin andel av den totala fiskeansträngningen innanför trålgränsen jämfört med 1999-2003. 36 fartyg (39 %) har ökat sitt fiske utanför medan de flesta fartygen (44 %) fiskat utan förändring. Under 2005 valde en större andel fartyg 24 fartyg (27 %) att öka sitt fiske innanför gränsen jämfört med 2004. Antalet fartyg som fiskat utan förändring ändrades marginellt mellan åren vilket implicerar att de fartyg som valt att fiska utanför trålgränsen under 2004 flyttade in sitt fiske innanför gränsen under 2005. Den ökade inflyttningen under 2005 jämfört med 2004 förmodas vara ett resultat av att inflyttningssområdena varit stängda i sju månader under 2004 samt av flottans anpassning till de nya fiskeförutsättningarna i samband med trålgränsutflyttningen.



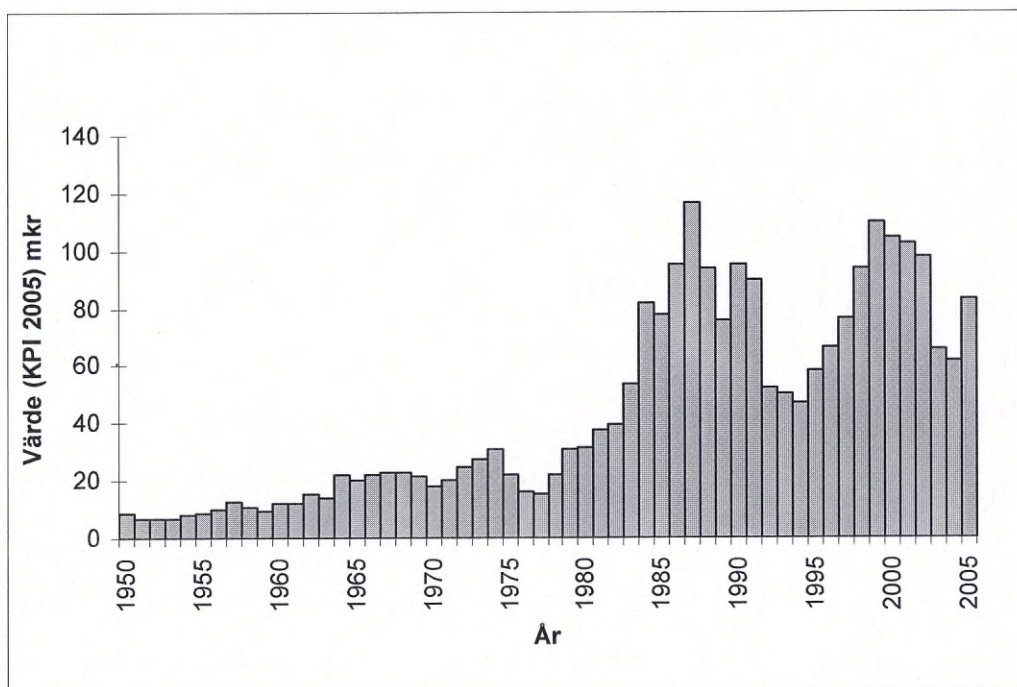
Figur C6. Antal fartyg med avseende på andel av tråltimmar som tillbringats innanför trålgränsen 1999 – 2005. Analysen baseras på sättspositioner i loggböcker.

Då tråltimmarna hos de 93 trålarna kategoriseras som andel innanför trålgränsen åskådliggörs tre fiskemönster; 0 - 20 % av tråltimmarna sker innanför trålgränsen, 20 till 80 % innanför gränsen samt 80 – 100 % av ansträngningen innanför trålgränsen. Störst avvikelse jämfört med tidigare år uppvisas under 2004. Avvikelsen kan förklaras med tidigare nämnda argument om stängda områden samt anpassning till nya fiskeförutsättningar i samband med trålgränsutflyttningen.

Ekonomiska effekter

I enlighet med datainsamlingsförordningen samlar Fiskeriverket in och sammanställer lönsamhetsuppgifter för fisket. Lönsamhetssammanställningen baseras på bokslut och deklARATIONER från företag i flottan samt på inkomstdata från loggböcker och försäljningsnotor.

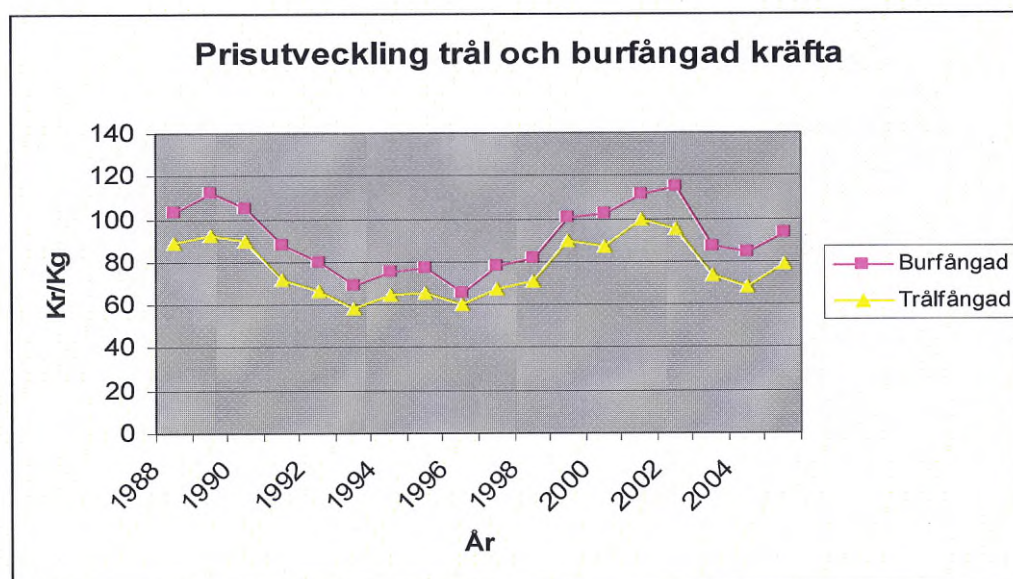
Kräfttrålarnas ekonomiska situation har likt huvudparten av den svenska fiskeflottan gradvis förvärrats under de senaste åren. Orsaken är främst minskade landningar av kräfta och övrig fångst men är också ett resultat av de senaste årens kraftigt stigande bränslepriser. Kräftpriset fluktuerar också stort mellan åren vilket har stor inverkan på fiskarnas lönsamhet.



Figur C7. Värde på landningar av havskräfta enligt SCB och KPI (2005). Värdet baseras på medelpris för bur och trålfångad kräfta.

Värdet av kräftlandningar har minskat mellan 1999 och 2004. Under 2005 ökade värdet något som ett resultat av ett högre pris på kräfta och större landningar.

Priset på kräfta påverkar fiskarnas fiskeaktivitet och intäkter i stor utsträckning. Under perioden 2002 till 2005 är detta extra tydligt med mycket liknande trender för värdet av de totala kräftlandningarna och kräftpriset



Figur C8 Medelpris i kr/kg för trålfångad och burfångad havskräfta åren 1988-2005. Priserna är korrigerade enligt konsumentprisindex år 2005.

I tabell 6 åskådliggörs lönsamheten för en kräfttrålare under 2003, det vill säga före trålgränsutflyttningens införande, samt under 2004 då selektionsrist var obligatoriskt i inflyttningssområden¹. Urvalet i lönsamhetsbeskrivningen består av kräftfiskare där minst 50 % av det totala fångstvärdet utgörs av kräftlandningar med trål.

	2003	2004
<i>Intäkter(kr)</i>		
Landningsvärde ²	669 167	749 215
<i>Kostnader(kr)</i>		
Bränsle	111 528	190 709
Fartyg	162 222	149 843
Övrigt	162 222	190 709
<i>Totalkostnad(kr)</i>	435 972	531 261
<i>Förädlingsvärde(kr)</i>	233 195	217 953

Tabell 6. Kostnader och intäkter för kräfttrålsfiskare där minst 50 % av det totala fångstvärdet utgörs av kräfta, 2003 och 2004.

Som ett mått på lönsamhet används ofta förädlingsvärdet inom nationalekonomin. Med förädlingsvärde avses den summa som återstår när företagets alla löpande kostnader, förutom kostnader för arbetskraft, är betalda. Denna summa skall täcka kostnader för arbetskraft och kapital samt ge en eventuell vinst. Det här sättet att räkna stämmer bra överens med vad som traditionellt gjorts i fisket där det kontanta överskottet efter betalning av det så kallade ölägget delats mellan besättningen och fartyget (kapitalet) efter olika principer. Ytterligare skäl att använda förädlingsvärdet istället för till exempel nettovinst är svårigheten med att urskilja personalkostnad från vinst för de företag som drivs av en enskild näringsidkare.

Lönsamhetssiffrorna för 2004 påvisar en försämring i förädlingsvärdet jämfört med föregående år. Det lägre priset på trålfångad kräfta kan förklara en stor del av försämringen. Under 2004 steg också bränslepriset med 25 % jämfört med 2003 vilket påverkat kräfttrålarnas lönsamhet kraftigt. Utöver dessa faktorer tillkom under 2004 ökade kostnader för redskap i form av inköp av rist samt minskade intäkter från bifångster i ristfisket. Det bör också noteras att minskningen av antalet fartyg ledde till högre intäkter per fartyg, men att detta inte kunde kompensera kostnadsstegringarna.

Montering och inköp av rist och fyrkantsmaska beräknas uppgå till maximalt 15 000 kr per trål. Strukturstöd och nationellt stöd på 20 % av totalkostnaden kan äskas från Fiskeriverket. Den reella initiala engångskostnaden uppgår således till maximalt 12 000 kr per trål. För de fartyg som valde att bedriva sitt fiske med enkeltrål på inflyttningssområdena under 2004 motsvarade kostnaden av inköp och montering av selektionsrist en fem procentig minskning av förädlingsvärdet jämfört med år 2003.

¹ Data för 2005 är ännu inte sammanställd men kommer att redovisas vid nästa rapportering.

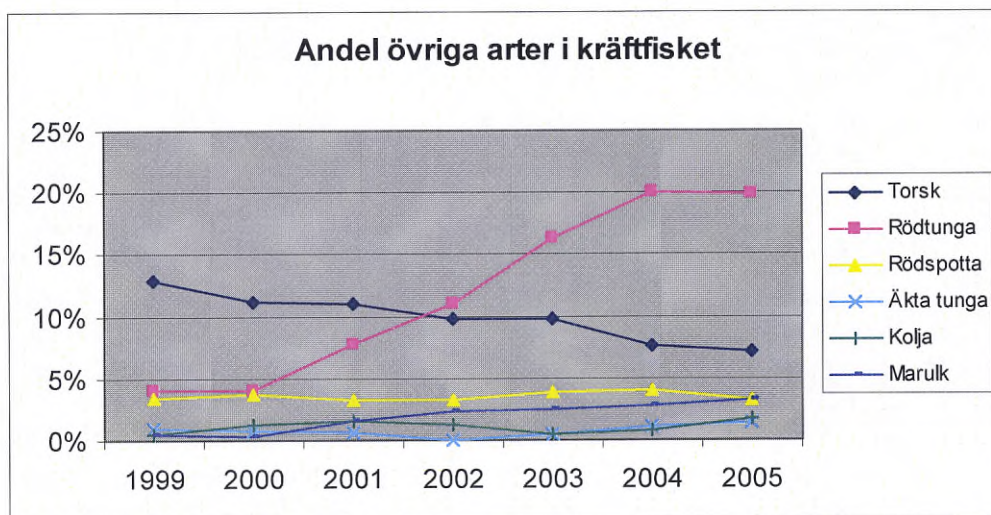
² Landningsvärdet per fartyg har ökat eftersom antalet fartyg i populationen minskat från 90 till 67. Det totala landningsvärdet för populationen har minskat med 10 mkr 2004 jämfört med 2003.

En handfull av de kräfttrålare som valt att fiska innanför trålgränsen sedan 2004 bedriver sitt fiske med tvillingtrål. Dessa fartyg har således en initial kostnad på 24 000 kr för inköp och montering av rist. Fiske med rist anses inte innebära större underhållskostnader eller reparationskostnader än fiske med traditionell trål.

Den mest påtagliga minskningen i intäkter uppkommer för de fartyg som valt att fortsätta bedriva sitt fiske innanför trålgränsen sedan 2004. Minskningen uppstår genom det bortfall av intäkter från övriga arter ett fiske med rist innebär jämfört med ett fiske efter kräfta med traditionell trål. Under perioden 1999 – 2005 uppgick intäkter från övriga fångster i kräftfisket med traditionell trål till i genomsnitt 38 % av det totala värdet av fångsten. Vid fiske med rist utgör värdet från andra arter endast 2 % av det totala fångstvärdet.

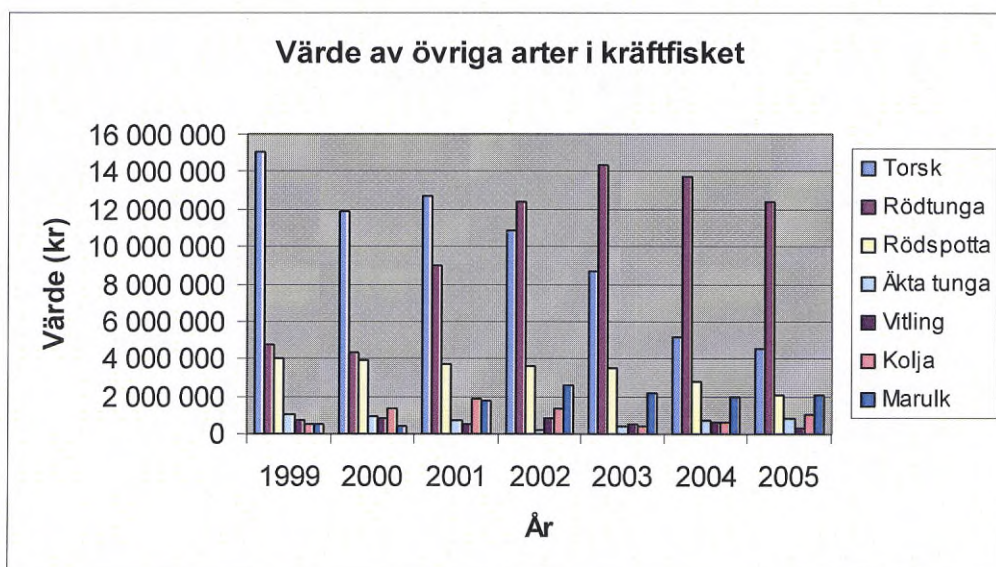
För de kräfttrålare där minst 50 % av värdet utgjordes av kräfta 2003 kan 81 % härledas till fiske med traditionell kräfttrål. Under antagandet att tillgången på fisk och havskräfta är lika på båda sidor av trålgränsen medförs att intäkterna vid en övergång till ristfiske innanför trålgränsen för fartyg som också före trålgränsutflyttning bedrivit trålfiske innanför trålgränsen skulle minska med 29 % (intäkt från kräfttrål 0,81 * bortfall övriga arter 0,36). Då flertalet fartyg kombinerade sitt fiske innanför och utanför trålgränsen under 2003 kan en 29 procentig genomsnittlig inkomstminskning inte tillskrivas alla kräftfartyg. Dessutom ökar fångsten av kräfta per timma med mellan 5 och 10 % med fiske med rist vilket reducerar inkomstbortfallet från övriga arter. Den renare fångsten minskar sorteringstiden med resultatet att lönsamheten förbättras något.

Med anledning av ovanstående faktorer anser Fiskeriverket att det inte är möjligt att med dagens data korrekt kvantifiera inkomstbortfallet vid fiske med rist jämfört med fiske med traditionell trål i detta skede. I slutrapporten skall detta om möjligt närmare belysas.



Figur C9. Övriga arters andel av det totala värdet i trålfisket efter kräfta 1999 - 2005.

Mellan 1999 och 2002 utgjorde fångster av torsk det största värdet förutom kräfta i kräftfisket. Under 2002 till 2005 har torsken ersatts av rödtinga som den viktigaste inkomsten. De ökade fångsterna av den okvoterade rödtingan är en effekt av minskade kvoter för kvoterade arter och är sannolikt inget resultat av trålgränsutflyttningen.



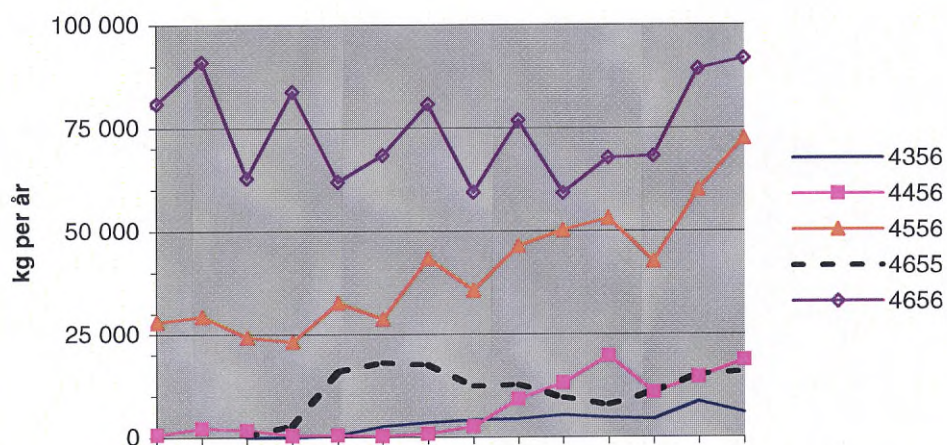
Figur C10. Värdet av övriga fångster i trålfisket efter kräfta 1999 - 2005. Justerat enligt konsumentprisindex år 2005.

Under 2004 bedrevs fiske utan rist utanför trålgränsen vilket innebär att de fullständiga effekterna av minskade inkomster från andra arter inte är synliga i framlagda analys. 2005 blev selektionsrist obligatoriskt för allt kräftfiske i Kattegatt och Skagerrak för maskstorlekar ≤ 89 mm. Figur C4 ovan åskådliggör en ökning av antalet tråltimmar under 2005 jämfört med föregående år som, förutsatt oförändrad kostnadsbild, sannolikt bör dämpa reduktionen i förädlingsvärdet från minskade intäkter av andra arter något.

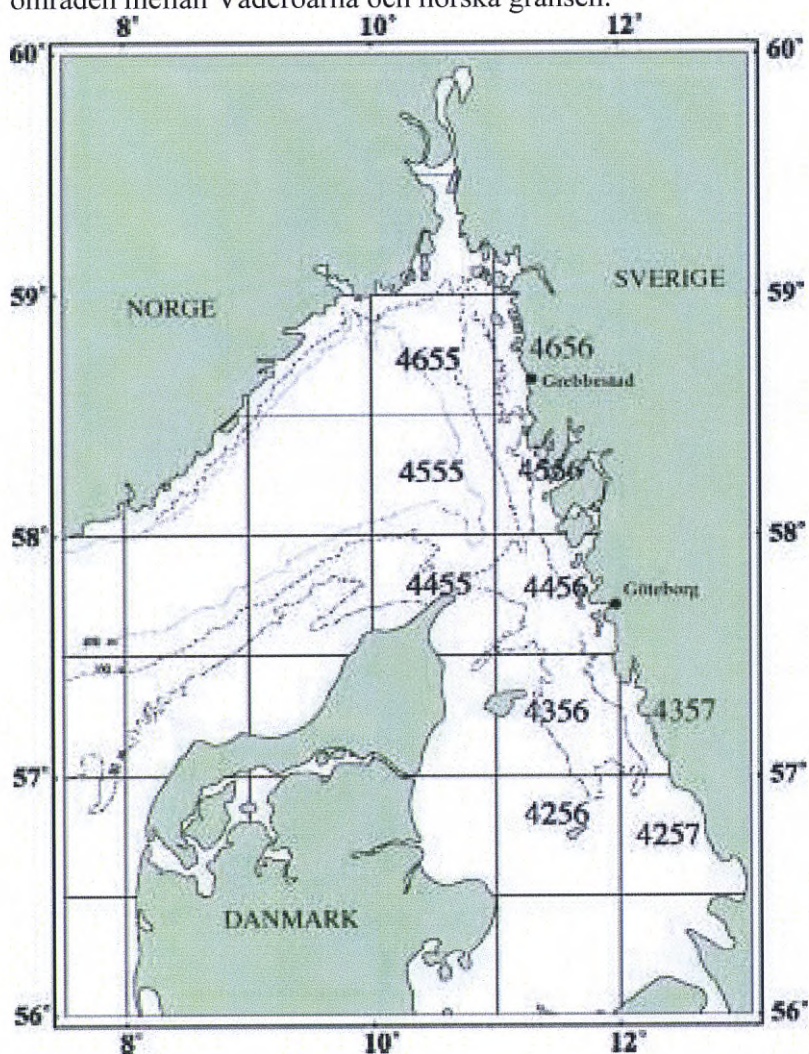
Effekter på burfiskets omfattning och ekonomi

Burfiskets historik och nuvarande omfattning

Burfisket efter havskräfta introducerades, efter skotsk förebild, i Sverige i mitten av 1980-talet. Det är ett fiske som främst bedrivs innanför trålgränsen, på mjukbotten eller i kantzonen mellan mjuk- och hårbotten djupare än ca 30 meter. Burarna, agnade med företrädesvis saltad sill, kopplas samman till länkar om 30-60 burar. Burfiske sker från norra Hallandskusten i söder till norska gränsen i norr men det största fisket sker i Bohuslän. Skagerrak står årligen för drygt 95 % av de svenska burlandningarna. Under 2005 landades totalt drygt 208 ton burkräfta varav 52 % fångades mellan Väderöarna och norska gränsen (Figur D1). Detta område utgör således kärnområdet för svenskt burfiske efter kräfta. Området mellan Tjörn och Väderöarna svarade för 35 % av burlandningarna och resterande del fångades i Göteborgsområdet och i norra Kattegatt. Loggboksdata är geografiskt separerat i sk. ICES-rutor vilka finns beskrivna i figur D2. Som kan ses i figuren nedan har burlandningarna varit relativt stabila i norra Bohuslän medan de ökat i Göteborgsområdet och i mellersta Bohuslän under senare år.

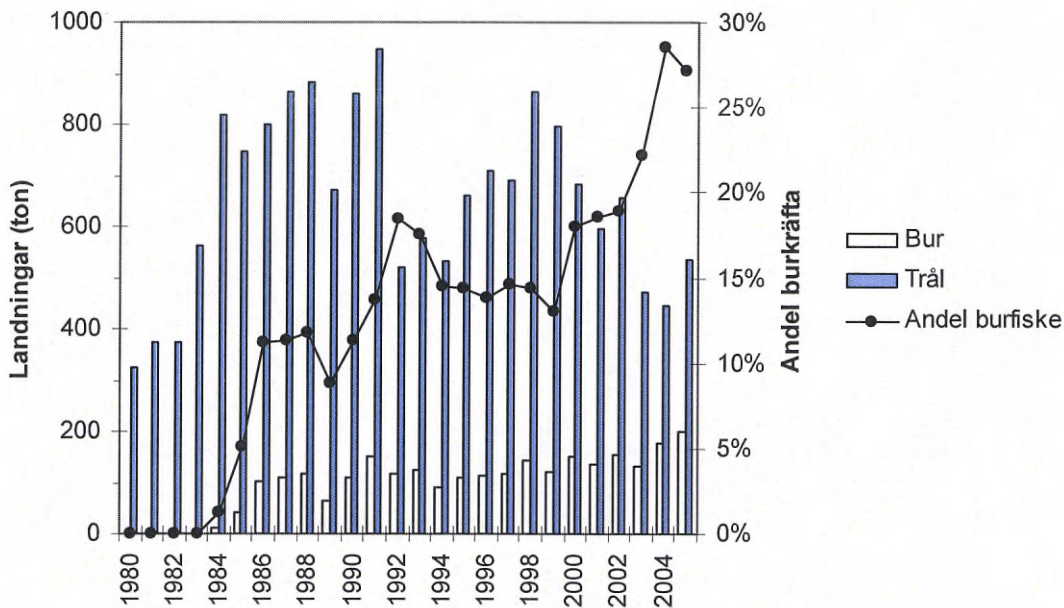


Figur D1. Burlandad havskrafta per sk ICES ruta. Rutan 4356 är norra Hallandskusten, 4456 är kuststräckan mellan Göteborg och Tjörn, 4556 Tjörn-Väderöarna, 4655 och 4656 är områden mellan Väderöarna och norska gränsen.



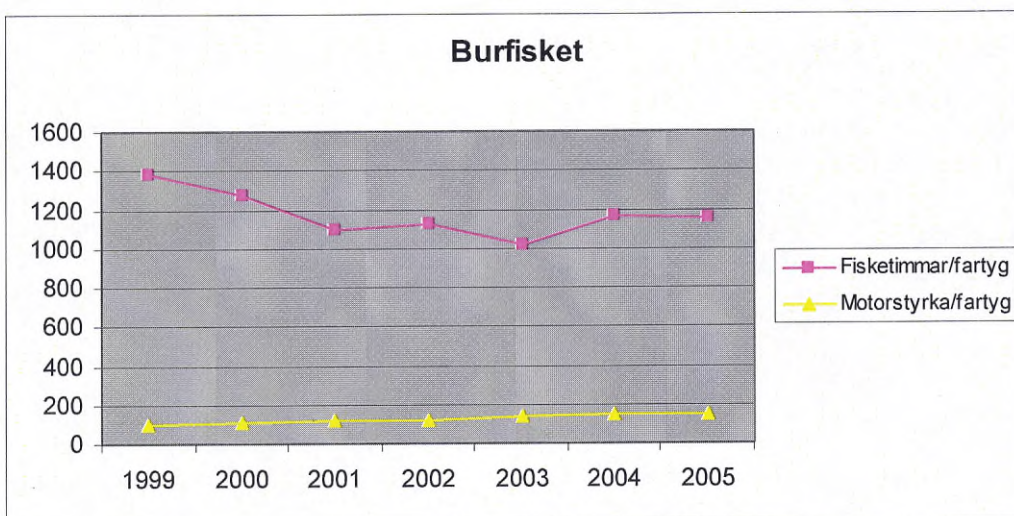
Figur D2. Geografisk lokalisering av rutor (30*30 sjömil) varifrån landningar rapporterats i loggböckerna.

Enligt Fiskeriverkets loggböcker landades årligen runt 120 ton burkräfta under perioden 1986-1999. Detta svarade för mellan 10 och 15 % av de totala landningarna av havskräfta i Sverige. Sedan 1999 finns en ökande trend för såväl andelen som kvantiteten burfångad kräfta av de totala landningarna. För 2004 och 2005 utgjorde burfiskad havskräfta runt 20 % av de totala svenska landningarna och landningarna för dessa år är de största någonsin (189 resp 208 ton). För Skagerrak, där i stort sett allt burfiske sker, har andelen burkräfta ökat från runt 15 % på 1990-talet till mellan 25 och 30 % för 2004-2005 (Figur D3). Detta som följd av att burfisket ökat samtidigt som trållandningarna är relativt låga. I Kattegatt utgör burfiskad havskräfta mindre än 5 % av de totala landningarna.



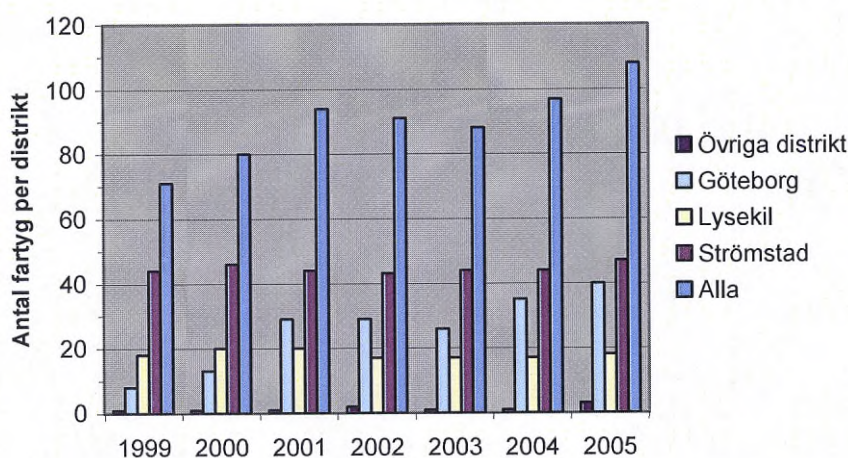
Figur D3. Svenska bur- och trållandningar av havskräfta samt andelen burfiskad havskräfta i relation till totala landningar. Data för Skagerrak 1980 - 2005

Burfisket efter kräfta utförs i regel av fartyg med en medellängd på 10 meter under endagarsturer. Antalet båtar som rapporterat burfångad kräfta har ökat stadigt under åren 1999 - 2005. Vid periodens slut fiskade 107 fartyg kräfta med bur vilket är en ökning med 48 % från 1999. Under perioden har motorstyrkan ökat gradvis samtidigt som antalet fisketimmor per fartyg minskat (figur D4).



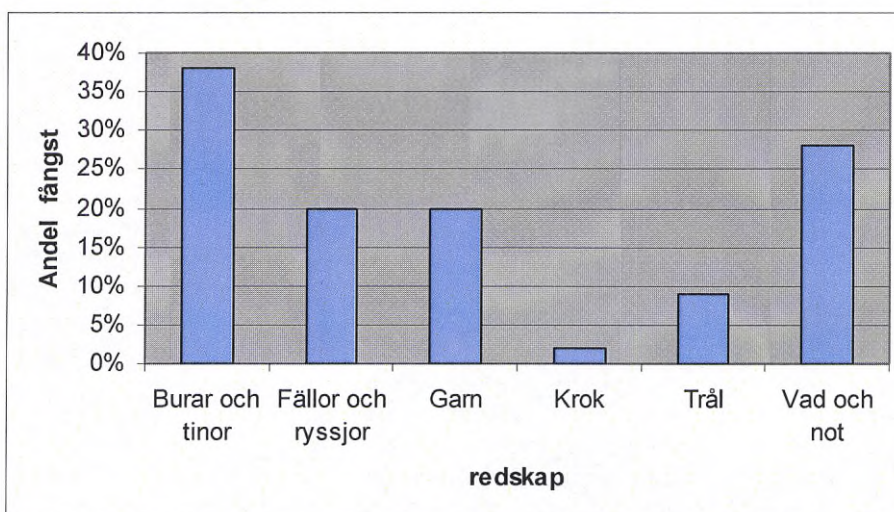
Figur D4. Burfiskets struktur 1999-2005.

I de traditionella burområden i mellersta och norra Bohuslän tycks antalet båtar vara konstant (Lysekil och Strömstad-distrikten). Av de båtar som tillkommit har i princip alla Göteborg som hemmahamn. Av att döma av den tydliga ökningen av burbåtar under perioden 1999 – 2005 (figur D5) bedöms inte tillströmningen av fartyg under 2004 och 2005 vara relaterad till trälgränsutflyttningen.



Figur D5. Diagrammet visar antalet båtar som rapporterat landningar av burfiskad havskräfta fördelat på distrikt.

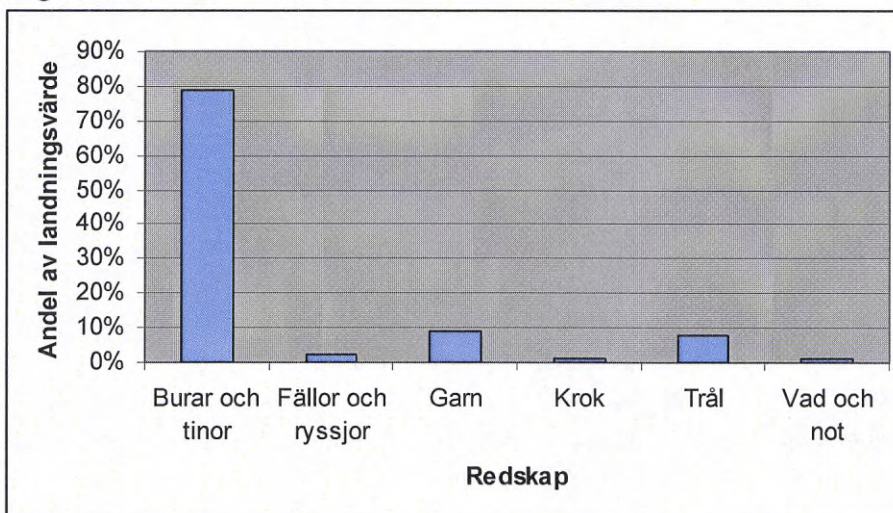
Noterbart är dock att många av de båtar som rapporterar landningar av burfiskad kräfta landar små kvantiteter (omkring hälften av båtarna rapporterar mindre än ett ton årligen). Detta kan sannolikt förklaras av att dessa båtar även ägnar sig åt andra fisken alternativt att fisket bedrivs på deltid.



Figur D6. Andel fångst per redskap för de fartyg som rapporterat fiske med kräftburar 2005.

Fartyg som har rapporterat fiske med kräftburar under året är en mycket heterogen grupp då fiskemetoder beaktas. Analys av redskap och fångster av fartyg som rapporterat burfiske under året visar att 62 % av den totala fångsten kan härledas till övriga redskap. Störst kvantitet vad beträffar övriga redskap fångas med vad och not, följt av fällor och ryssjor samt garn.

Då intäkterna från de olika redskapen beaktas utgör värdet från burfisket 79 % av det totala fångstvärdet.

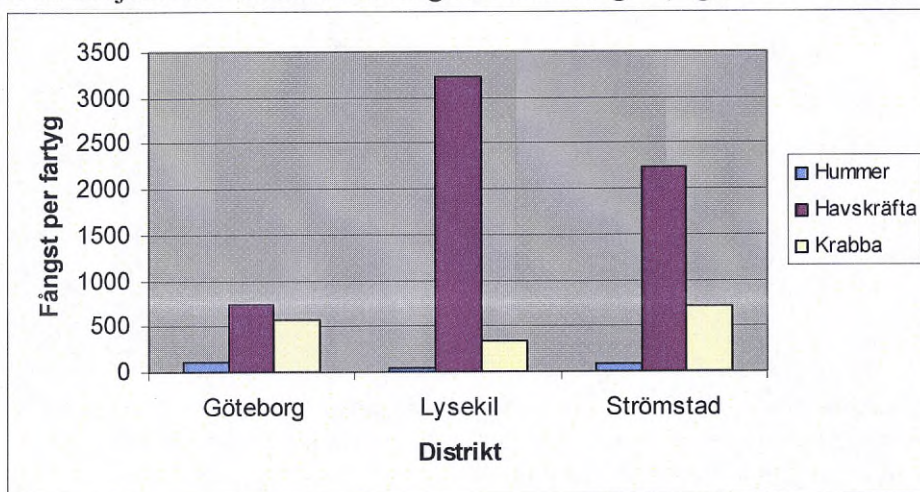


Figur D7. Andel landningsvärde från redskap hos fartyg som rapporterat fiske med kräftburar under 2005

Medelinkomsten för fartyg som rapporterat fångst med burar 2005 uppgår till 287 535 kronor. Kräftfisket med bur genererar minimala bifångster. Under perioden 1999 – 2005 uppgick värdet av bifångsterna endast till i genomsnitt 2 % av det totala fångstvärdet. Bifångsten utgörs framförallt av krabba, ål och hummer.

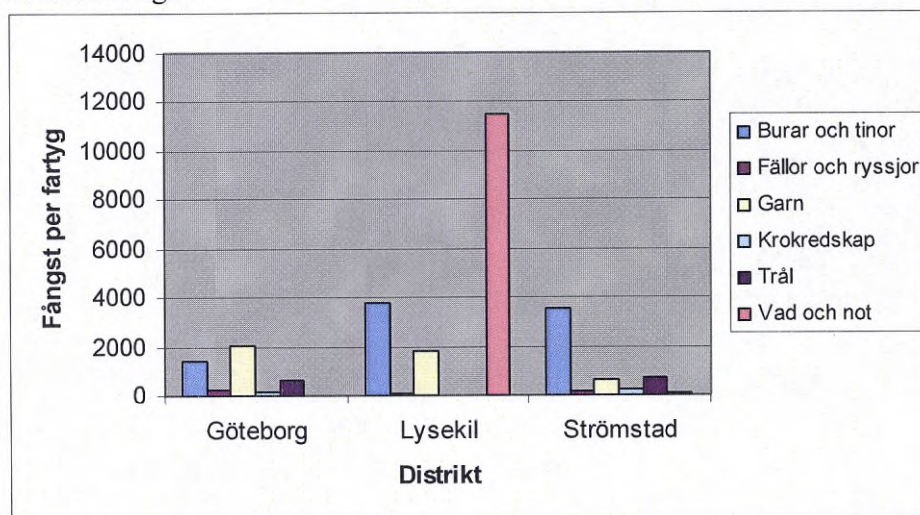
Av de båtar som tycks ha specialiserat sig på kräfta ligger de årliga landningarna på mellan 3 och 11 ton (24 båtar 2005, Figur D10).

Det finns en konstant och tydlig skillnad mellan de olika distrikten i den genomsnittliga årliga kräftlandningen per båt. Högst är den i Lysekils-distriktet tätt följt av båtar hemmahörande i Strömstad. Båtar från Göteborgs-distriktet rapporterar årliga landningar motsvarande endast ca en tredjedel av vad de två nordligare distrikten gör (Figur D8 och D11)



Figur D8. Medelfångster per distrikt i burfisket 2005

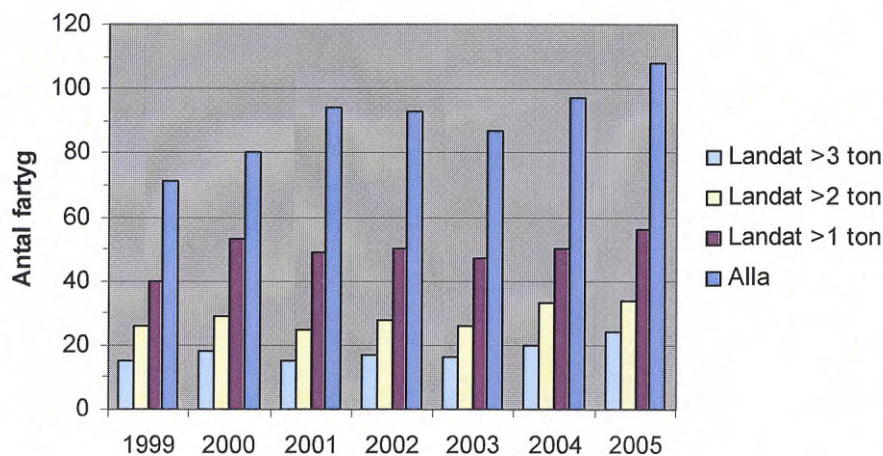
Göteborgsregistrerade båtar har generellt låga fångster per fartyg i burfisket. I ovanstående jämförelse mellan distrikten ser vi dock att medellandningarna av hummer överstiger de andra distrikten något.



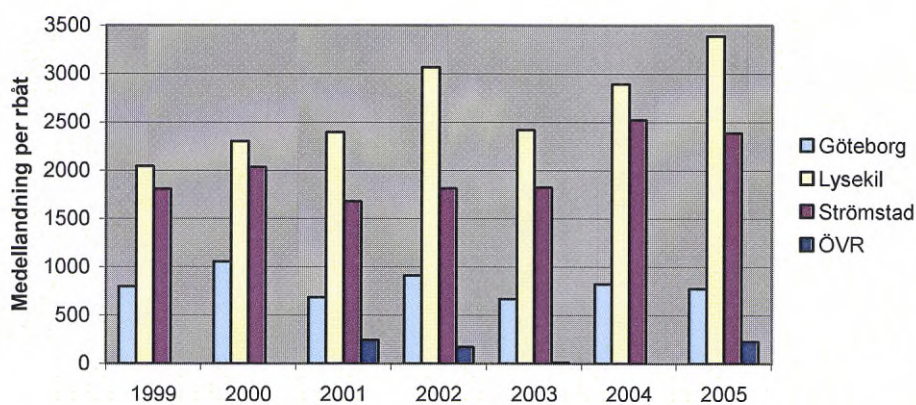
Figur D9. Fångstfördelning per redskap och distrikt 2005

Figur D9 åskådliggör att båtar med hemmahamn i Strömstad bedriver den relativt största delen av sitt fiske med burar. De höga medelfångsterna med vad och not för Lysekils-båtarna förklaras av att ett par fartyg bedrivit ett omfattande fiske efter skarpsill på höst- och vinterhalvåret och burfiske efter kräfta under vår och sommar.

Det genomsnittliga antalet tinor per fisketillfälle har ökat från 310 till 380 mellan 1999 och 2005. Den genomsnittliga liggtiden mellan vittjningar varierar utan trend mellan 2,5 och 3 dygn.

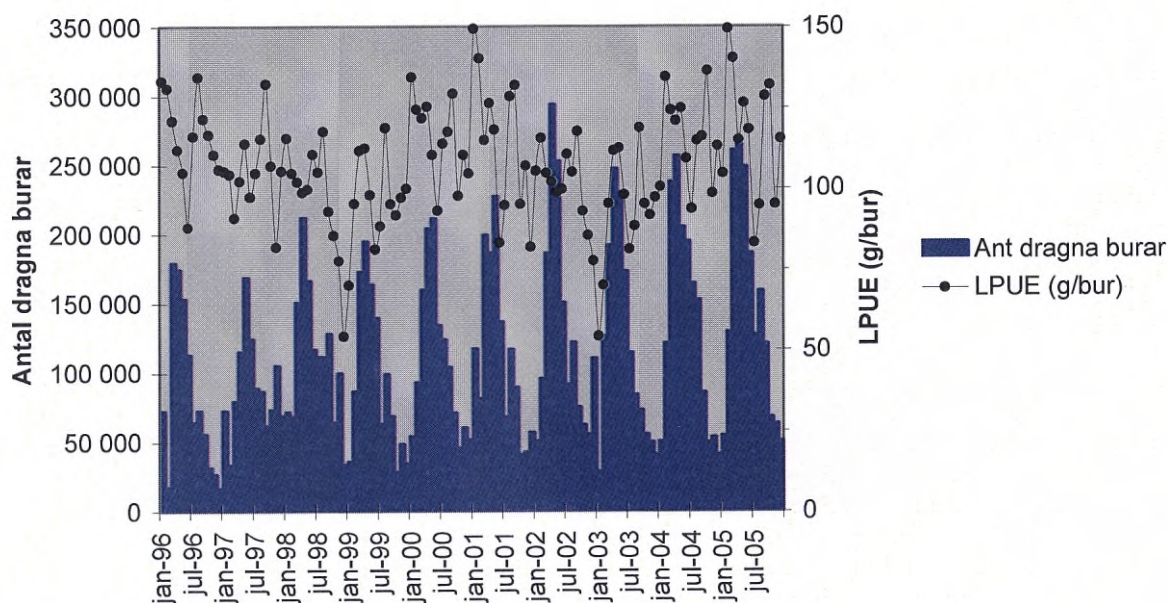


Figur D10. Diagrammet visar antal båtar fördelat på landad mängd burfiskad kräfta mellan 1999 och 2005.



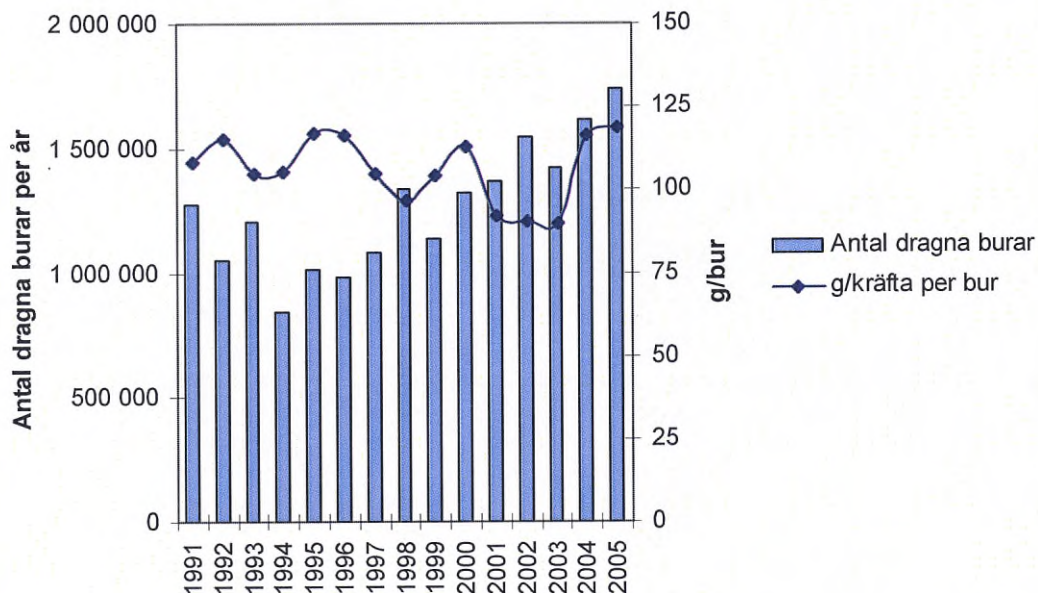
Figur D11. Medellandningar i kg av kräfta per år och båt fördelat på distrikt

Trender i landningar och fiskeansträngning från det svenska burfisket redovisas månadsvis mellan 1996 och 2005 i figur D12. Figuren visar att fiskeansträngningen (antalet burar) ökat under perioden samt att fisket fluktuerar under året med högst ansträngning under andra kvartalet och lägst ansträngning under fjärde kvartalet varje år. Det totala antalet dragna burar har ökat från runt en miljon för 1996/97 till ca 1,7 miljoner 2005 (Figur 13).



Figur D12. Månadsvis landning per fiskeansträngning (LPUE, g per dragen bur) samt det skattade antalet dragna burar varje månad.

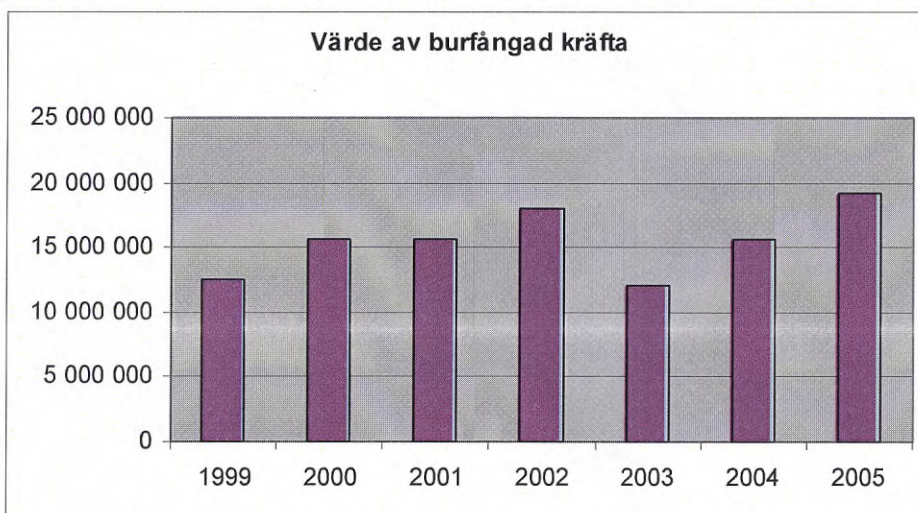
Data på månatliga landningar per dragen tina från loggboksdata för perioden 1991-2005 antyder att beståndet (uttryckt som LPUE) har fluktuerat utan trend. Detta kan tolkas som att beståndsstorleken är relativt stabil (Figur D13). Somliga fiskare har dock under de senaste åren påpekat att storleken på burfångad havskräfta minskat och blivit mer lik den trålfångade.



Figur D13. Diagrammet visar kräftburfiskets landningar per fiskeansträngning (g per dragen bur) samt det skattade totala antalet dragna burar per år.

Ekonomiska effekter

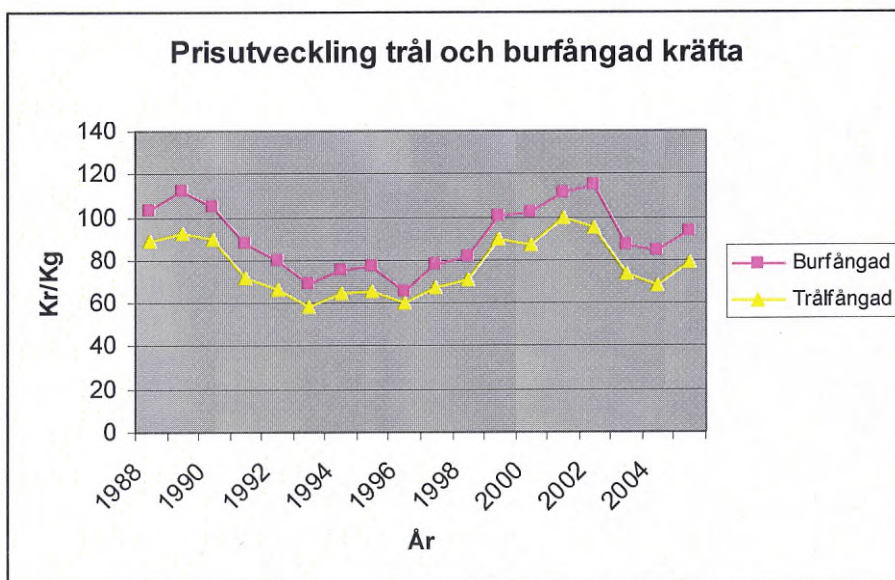
Det samlade värdet av burfångad kräfta har ökat med 50 % under perioden 1999 - 2005. Ökningen kan framförallt förklaras av tillströmningen av fartyg i fisket men också av ökningen av det genomsnittliga antalet dragna burar per fartyg under perioden.



Figur D14. Totalt värde av burfångad kräfta 1999 - 2005. Justerat enligt konsumentprisindex år 2005.

Värdet av burfångad kräfta under 2004 och 2005 är ett resultat av de ovanligt stora landningarna under åren. Under 2002 rådde periodens högsta pris vilket resulterade i det höga värdet av burfångad kräfta. Under 2003 sjönk priset på burfångad kräfta drastiskt samtidigt som fångsterna minskade med 13 % jämfört med 2002.

Priset på burfångad kräfta har under perioden 1988 – 2005 i genomsnitt överstigit priset på trålfångad kräfta med 12 %. Prisskillnaden beror på att uppköpare anser att burfångad havskräfta är av högre kvalitet eftersom den i allmänhet är större och renare med mindre lera i leder och gälar.



Figur D15. Prisutveckling på bur- och trålfångad kräfta 1988 – 2005. Justerat enligt konsumentprisindex år 2005.

Priset på bur- och trålfångad kräfta har flukturerat utan trend under perioden. Under 2005 steg priset på burfångad kräfta med 11 %. Ökningen är emellertid inte tydligt skild från tidigare år vilket gör att en slutsats om trålgränsutflyttningens effekter på priset inte är möjlig i detta skede.

Det stigande antalet burfiskare kan tolkas som en effekt av kräfttrålarnas alltmer ökade bränslekostnader och av det högre priset som burkräfta genererar. En förflyttning av fiskeaktivitet mellan trålfisket och burfisket kan således ha skett. Burfiskarna har också tidigare till viss del blivit undanträngda av trålfiskarna pga. risken att få sina redskap förstörda. I samband med trålgränsutflyttningen har burfiskarnas fiskeområde ökat, vilket skulle kunna vara en av anledningarna till det ökade fångstvärdet. Framlagda analys anses innefatta ett alltför kortsiktigt perspektiv för att med säkerhet kunna uttala sig om dessa effekter.

Den ökade tillgången av den relativt dyrare burkräftan torde kunna leda till en viss omstrukturering på marknaden för kräfta. Under antagande av en oförändrad efterfråga krävs att handlarna gör aktiva insatser för att profilera burkräftan på marknaden.

Burfiskets miljöeffekter

Material och metoder

Provtagningen av burfisket efter havskräfta utfördes mellan mars och december 2005. Totalt gjordes 18 endagsresor med 17 olika båtar. Provtagningen stratifierades efter den rumsliga fördelningen av landningar för år 2004 så att de områdena med störst landningar 2004 fick störst observatörstäckning i provtagningen. Detta resulterade i att 2 GG båtar, 6 LL båtar och 10 SD båtar provtogs under året. Med den här fördelningen har ett område från Lerkil i söder till Havstessund i norr täckts in. De båtar som ingått i studien slumpades från de 30 som landade mest burkräfta 2004.

För varje länk har position, djup och antal dygn redskapet fiskat innan vittjning noterats. Bifångsten i varje länk har artbestämts (vissa evertebrater har bestämts till högre taxonomisk nivå), vägts (totalvikt, se artlista) och fisk har även längdmäts till närmast underliggande centimeter. Totalt har vid dessa 18 fiskeresor bifångsten kvantifierats för 7394 dragna burar fördelade på 195 länkar.

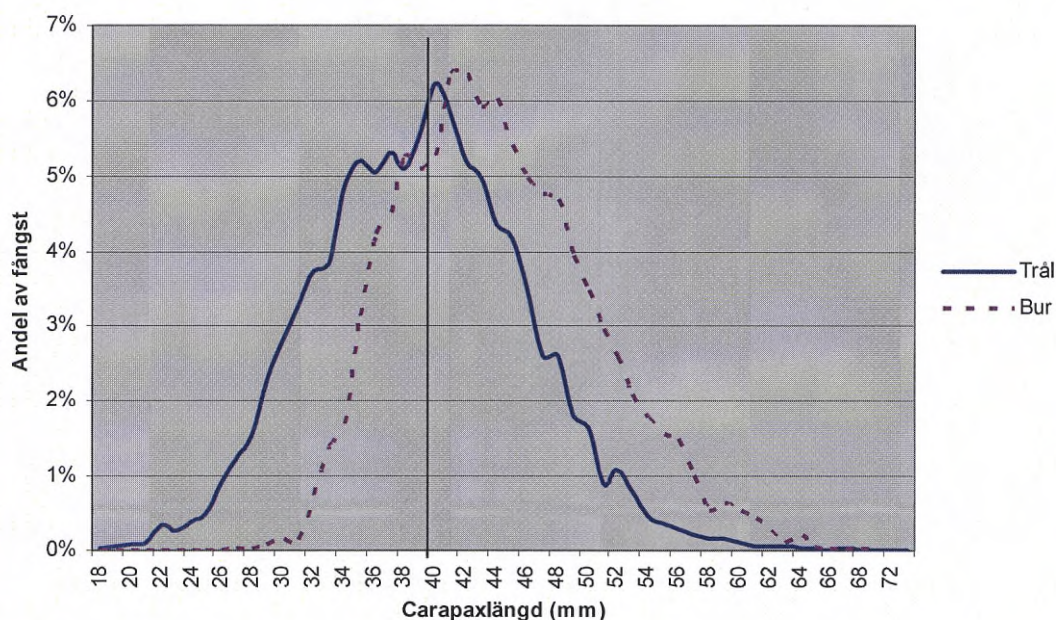
Totalfångsten av kräpta för varje resa noterades och vid 15 tillfällen har även kräftprov tagits. Ett kräftprov består av ca 20kg fullmålig kräpta (≤ 40 mm carapaxlängd) respektive 5 kg undermålig kräpta som längdmäts med skjutmått (carapaxlängd i mm), samt separerats med avseende på kön och könstadie.

Resultat

Havskräfta

Storlekssammansättning

Provtagningen visar att 83 (vikts-)% av kräftfångsten med burar bestod av fullmålig kräpta. Således utgjorde undermålig kräpta 17 %. Denna skattning kan jämföras med skattningar av kräftfångstens sammansättning från trålfisket efter kräpta där ett liknande observatörsprogram drivits flera år. I trålfisket, både med och utan artsorterande rist är den genomsnittliga viktfordelningen mellan fullmålig och undermålig kräpta i fångsten omkring 50:50. Data indikerar således att burfiskets fångster består av betydligt större andel stor kräpta än i trålfiskets.

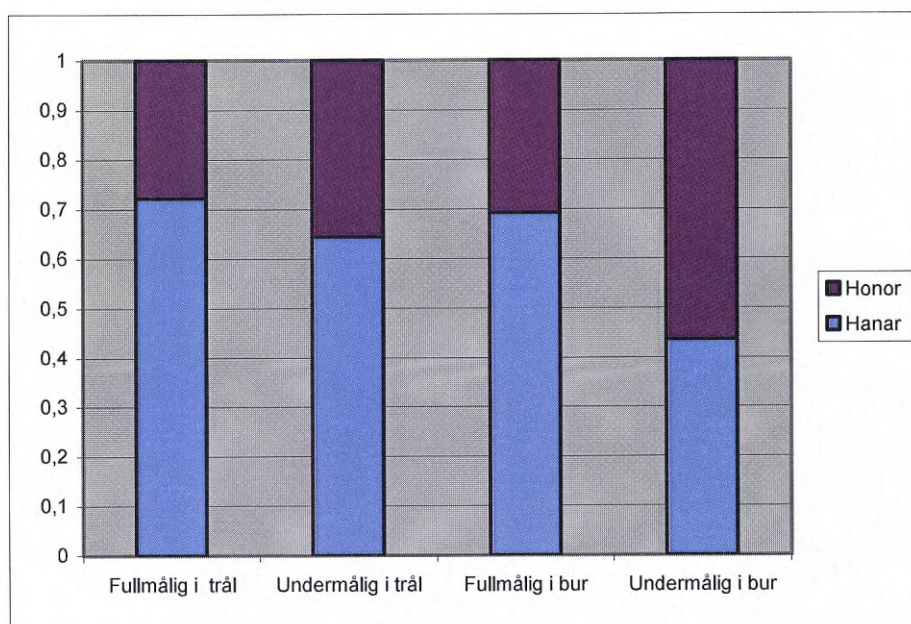


Figur E1. Längdfördelning av kräpta fångad i burar- respektive trål under 2005. Den vertikala linjen indikerar gällande minimimått på 40 mm carapaxlängd. $N(\text{trål})=11277$, $N(\text{bur})=5827$.

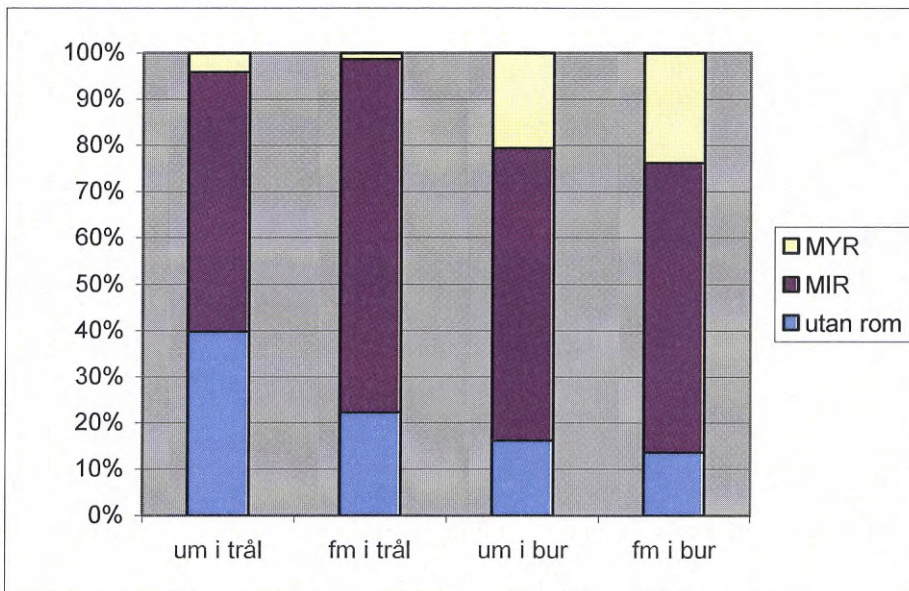
Könssammansättning

Under 2005 års burfiskeprovtagning bestod fångsten av fullmålig kräfta till 68 % av hanar och 32 % av honor. Denna fördelning är väldigt lik den i trålfisket under 2005 (72:28). För undermålig kräfta tycks dock andelen honor vara större i burfisket (Figur E2). Av de honor som landas är dock andelen rombärande honor i bur respektive trål olika. I burfisket är ca 25 % rombärande, medan trålfisket endast har 5 % honor med yttre rom. Liknande förhållande tycks råda för undermåliga honor (Figur E3).

Könsfördelningen hos burfångad kräfta är något som diskuterats som en av de tänbara negativa sidorna i burfisket (ICES, 2001), och då framför allt andelen rombärande honor i fångsterna och man har ansett att andelen honor med rom varit större i burfiske än i trålfiske. Om det är en övervägande mängd rombärande honor som fångas kan det leda till rekryteringsöverfiske dvs att det inte produceras tillräckligt med ägg. Man har antagit att bete i en bur lockat till sig honor med rom och att honorna då är mer fångstbara för burfisket än för trålfisket, rombärande honor är annars väldigt stationära i sina hålor.



Figur E2. Könssammansättning av full-respektive undermålig havskräfta. Data från ombordprovtagning 2005 i trål- och burfisket.



Figur E3. Honornas könsstadiet fördelat på full- och undermålig havskräfta. Data från ombordprovtagning av trål- och burfisket 2005. MYR=med yttre rom, MIR=med inre rom och utan synbar inre eller yttre rom. Um=undermålig och fm=fullmålig.

Bifångster

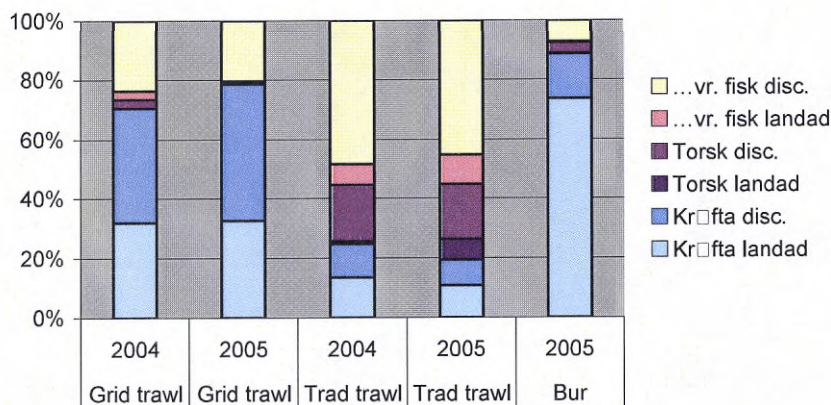
Vid de 18 fiskeresor som täcktes av observatörer från denna studie kvantifierades fångsterna i närmre 7394 burar. Fångsten i dessa burar bestod 839 kg fullmålig kräfta, 175 kg undermålig kräfta och 126 kg fisk. Av fisken utgjorde torsk 34 % av vikten (212 individer). De andra arterna som utgjorde ett större inslag av fiskbifångsten var rötsimpa, glyskolja och sandskädda. Evertebrater utgjorde 442 kg av all fångst och bestod främst av olika krabbor (simkrabba, maskeringskrabba och krabbtaska). Under provtagningen landades ingen fullmålig fisk.

Vid en jämförelse av data av fångstsammansättning i trålfisket efter havskräfta med och utan artsorterande rist, samt den i burfisket är skillnaderna stora (Tabell 7). För varje kg landad havskräfta fångades 6-7 kg fisk i det traditionella trålfisket i Skagerrak och Kattegatt under 2004 och 2005. Vid trålfiske med rist var denna siffra 0,7 till 0,9 kg. För varje kg landad kräfta i burfisket fångades 0,15 kg fisk enligt denna undersökning (Tabell 7). Data från denna studie indikerar alltså att mängden fångad fisk per kg landad burkräfta är runt en femtedel av den i artselektivt trålfiske med rist och en femtiondel av den i traditionellt trålfiske med 90 mm diagonalmaska i trålens lyft.

Redskap	Ristrål	Ristrål	Trad. trål	Trad. trål	Bur
År	2004	2005	2004	2005	2005
Kg fisk/kg kräfta	0,92	0,65	5,57	7,53	0,15

Tabell 7. En jämförelse av den mängd fisk som fångas för varje kg landad kräfta i de tre huvudsakliga kräftfiskena i Skagerrak och Kattegatt.

Ett annat sätt att illustrera hur olika fångstsammansättningen är i de olika fiskena visas i figur E4.



Figur E4. Diagrammet visar den totala fångstsammansättningen vid trålfiske med och utan artsorterande rist samt i burfisket. Data från ombordprovtagning av trålfisket 2004-2005 och burfisket 2005.

Totalt landades 2005 i burfisket efter kräfta drygt 209 ton och 99,5 % av det var havskräfta. Officiella data antyder alltså att bifångsterna i burfisket är försumbara. Loggböckerna speglar dock endast den del av fångsten som är landningsbar och inte det som slängs tillbaka i havet. Av fisklandningarna utgjordes 10 % av torsk medan sill stod för den största andelen (ca 44 %).

Största landningarna av torsk sedan 1999 redovisades i loggböcker från 2004 (762 kg). Trots att det är det högsta är det ändå bara ca 0,4 % av totala landningarna av fisk och kräfta i burfisket. 2002 redovisas de högsta totala landningarna av fisk i burfisket då är andelen fisk 3,6 % av totala landningarna. Detta innebär att det per kilo landad burkräfta, fångades 150 gram fisk.

Överlevnad på tillbakalängd fångst

I en undersökning (Ulmestrand et.al. 1998; Wileman et. al., 1999) om mortalitet på tillbakalängd havskräfta fann man att vid burfiske överlevde mer än 99% av de undermåliga kräftor som kastades tillbaka i havet trots att de var fångade på ca 120 meters djup. Vid trålfiske från motsvarande djup dog 69 % av den tillbakalängda kräftan. Antagligen är dock den sistnämnda dödligheten underskattad då man i försöket inte räknade med predationsrisken. ICES arbetsgrupp för beståndsuppskattning uppskattar dödligheten på tillbakafångad trålfångad havskräfta till 75%. Även om kräftan slängs tillbaka vet man inte om den hamnar på rätt slags botten, vilket kan öka mortaliteten ytterligare eftersom predationsrisken ökar om kräftorna inte kan finna skydd i gångsystem.

Dödligheten hos tillbakalängda fiskar är inte lika entydigt uppskattad som för havskräftor (Wileman et. al., 1999) men eftersom de flesta fiskarter har simblåsa som expanderar när de tas upp som bifångst i havskräftfisket, anses generellt att dödligheten för fiskar är större än för havskräftor (vilka inte har simblåsa). Vissa plattfiskar såsom rödspotta och tunga anses dock robustare än tillbakalängd rundfisk vilka inom ICES arbetsgrupper för beståndsuppskattning av rundfisk uppskattas dö till 100 %

Diskussion

Ett skäl för att förbättra kunskapsunderlaget om burfiskets fångster av andra arter än havskräfta i stort sett var okända för den biologiska rådgivningen, även om tillgängliga loggboksuppgifter indikerade låga bifångster. God kunskap om ett fiskes fångstsammansättning är en viktig grund för att kunna utvärdera fiskets påverkan på ekosystemet i relation till andra fiskemetoder. Ett annat skäl till en utökad provtagning av kräftburfisket var att kunna leverera ett bättre kunskapsunderlag för förvaltningen av kräftbestånden då trål- och burfångad havskräfta i nuläget inte hanteras separat i de beståndsuppskattningar som internationella havsforskningsrådet (ICES) gör. Det finns dock flera aspekter som talar för att det vore önskvärt att separera beståndsuppskattningarna för trål respektive burfiske för att kunna ge bättre förvaltningsråd. Ett skäl är havskräftans larver, som har potential att sprida sig över ganska stora områden, är relativt stationär när den har bottenfållt. Därför spelar det stor roll hur fisket bedrivs lokalt för framtida fiskemöjligheter. Andra aspekter är att bur och trålfisket bedrivs i olika områden och att fångsterna för respektive redskap har olika storleks- och könssammansättning. De två fiskemetoderna har även olika åverkan på kräftan vilket medför skillnader i överlevnaden hos de kräftor som blir tillbakaslängda i havet.

Referenser

- Anonym., 1932. Kommissionen med Danmark angående fiskeriförhållandena i det till Sverige och Danmark gränsande farvattnen. Stockholm, 31 december 1932.
- Anonym., 1999. Manual for the international bottom trawl surveys. Revision VI. ICES CM 1999/D:2. Addendum 2. Ref.: G.
- Arrhenius, F., Frohlund, K., Hallbäck, H., Jakobsson, P. och 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.
- Bernes, C. Förändringar under ytan - Sveriges havsmiljö granskad på djupet. Monitor 19, Naturvårdsverket.
- Cardinale, M., och Svedäng, H. 2004. Recruitment and abundance of Atlantic cod, *Gadus morhua*, in the Kattegat-Eastern Skagerrak (North Sea): evidence of severe depletion due to a prolonged period of high fishing pressure. Accepterad för publicering i Fisheries Research.
- Degerman, E. 1985. Kustfisket i Göteborg och Bohus län. Rapport från Länsstyrelsen i Göteborg och Bohus län 1. 65 s.
- Hagström, O., Larsson, P-O., och Ulmestrand, M. 1990. Swedish cod data from the international young fish surveys 1981-1990. Demersal Committee, CM 1990/G: 65.
- ICES, 2001. Report of the Working Group on Nephrops Stocks. ICES CM 2001/ACFM:16.
- ICES 2005a. Report of the Baltic fisheries assessment working group. ICES CM 2005/ACFM.
- ICES 2005b. Report of the working group on the assessment of demersal stocks in the North Sea and Skagerrak. ICES C.M. 2005/ACFM: 8.
- Knutsen, H., Jorde, P.E., André, C., och Stenseth, Chr. 2003a. Fine-scaled geographical population structure in a highly mobile marine species: the Atlantic cod. Molecular Biology 12: 385-394.
- Knutsen, H. André, C. Jorde, P.E., Skogen, M.D., Thuróczy, E. och Stenseth, N.C. 2004. Transport of North Sea cod larvae into the Skagerrak coastal populations. Proceeding of the Royal Society ser B. 271: 1337-1344.

- Munk, P., Larsson, P.O., Danielssen, D.S., och 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.
- Phil, L., och Ulmestrand, M. 1988. Kusttorskundersökningar på svenska västkusten. Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län. 61 s.
- Phil, L., och Ulmestrand, M. 1993. Migration pattern of juvenile cod (*Gadus morhua*) on the Swedish west coast. *ICES Journal of Marine Science*, 50: 63-70.
- Robichaud, D., och Rose, G. A. 2004. Migratory behaviour and range in Atlantic cod: Inference from a century of tagging. *Fish and Fisheries* 5: 185-214.
- Svedäng, H. 2003. The inshore demersal fish community on the Swedish Skagerrak coast: regulation by recruitment from offshore sources. *ICES Journal of Marine Sciences*, 60: 23-31.
- Svedäng, H., och Bardon, G. 2003. Spatial and temporal aspects of the decline in cod (*Gadus morhua* L.) abundance in the Kattegat and eastern Skagerrak. *ICES Journal of Marine Science*, 60: 32-37.
- Svedäng, H., Svedäng, M., Frohnlund, K., och Øresland, V. 2001a. Analys av torskbeståndens utveckling i Skagerrak och Kattegatt. Fiskeriverkets Havsfiskelaboratoriums Torskprojekt, delrapporter 1-3. FINFO 2001:1. 51 s.
- Svedäng, H., Hallbäck, H., och Jacobsson, P. 2001b. Undersökningar av kustnära fiskbestånd i mellersta Bohuslän: förekomst och storleksfördelning. Delrapport 1 inom projektet "Torskprojektet steg 2". FINFO 2001:5. 35 s.
- Svedäng, H., Øresland, V., Cardinale, M., Hallbäck, H., och Jakobsson, P. 2002. De kustnära fiskbeståndens utveckling och nuvarande status vid svenska västkusten. Synopsis av "Torskprojektet steg I-III". FINFO 2002:6. 35 s.
- Svedäng, H., Hagberg, J., Börjesson, P., Svensson, A. och Vitale, F. Bottenfisk i Västerhavet. Fyra studier av beståndens status, utveckling och lekområden vid den svenska västkusten. *Finfo* 2004:6. 42 s.
- Ulmestrand, M. 1992. The geographical distribution, size composition and maturity stages of plaice *Pleuronectes platessa* (L.) during spawning season in the Skagerrak and Kattegat. *Meddelande från Havsfiskelaboratoriet*, 325. 16 s.
- Ulmestrand, M., och Larsson, P.-O. 1991. Experiments with a square mesh window in the top panel of a Nephrops trawl. *ICES CM* 1991/B:50.
- Ulmestrand M., D. Valentinsson, G.I. Sangster, D.J. Bova, R. J. Kynoch, M. Breen, G. N. Graham, A. V. Soldal, O. Cruickshank, T. Moth-Poulsen and N. Lowry, 1998. Nephrops survival after escape from commercial fishing gear or discarded from deck. In: Report of the Study Group on Life Histories of Nephrops. *ICES C.M.* 1998/G:9, 104-110.
- Vitale F., Cardinale, M. och Svedäng H. Evaluation of the temporal development of the ovaries in cod (*Gadus morhua*) from the Kattegat and Sound. *Journal of Fish Biology* 67: 669-683.
- Wileman, D.A., G. I. Sangster, M. Breen, M. Ulmestrand, A. V. Soldal and R.R. Harris, 1999. Roundfish and Nephrops survival after escape from commercial fishing gear. EC Contract No: FAIR-CT95-0753. Final Report 1999. 125 p + appendix.

APPENDIX I

Tabell 1. Samtliga trålstationer som ingår sammanställningen: Area; trålstationens namn; position (latitud och longitud); zon - placering i förhållande till trålgrens; UT - utanför utflyttade trålgrens, INT - innanför den utflyttade trålgrens, ITT - innanför den tidigare trålgrens; antal godkända hal per år 2000-2005.

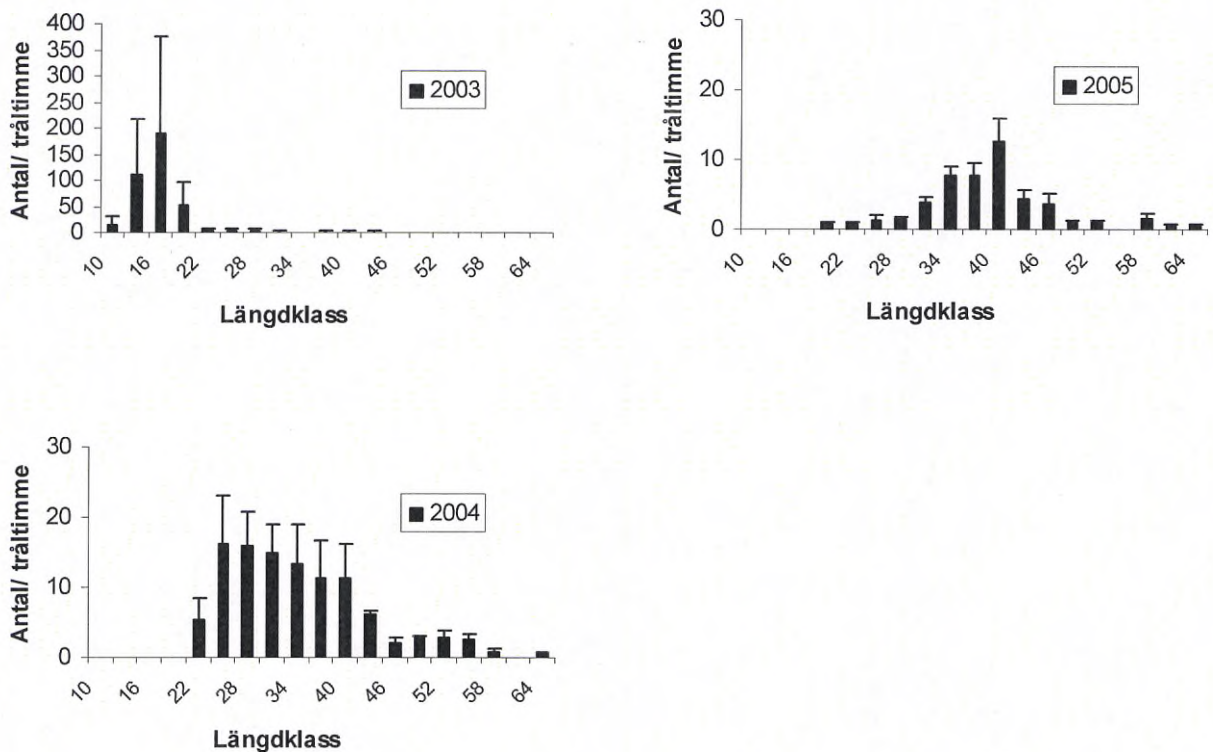
Area	Lokal	Latitud	Longitud	Zon	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Summa hal
Skagerrak	Apoteket	5811.44	1104.76	UT		2	2	2	2	2	10
Skagerrak	Askeröfjorden	5805.22	1147.63	ITT	4	3	3	2	2	2	16
Skagerrak	Bottnafjorden	5828.13	1116.91	ITT		3	3	2			8
Skagerrak	Bredungen	5824.26	1135.36	ITT	13	6	4	2	2	2	29
Skagerrak	Brofjordens inlopp	5820.55	1123.84	ITT	3	3	2				8
Skagerrak	Dynekilén	5859.31	1108.17	ITT		1	2	1	2	1	7
Kattegatt	Stora Middelgrund	5635.40	1220.27	UT		2	2	2	2	2	8
Kattegatt	Fladen N	5713.16	1159.20	INT		3	3	2	2	2	12
Kattegatt	Fladen S	5711.50	1159.13	UT		3					3
Kattegatt	Fladen SO	5708.40	1149.75	UT		1	3	2	4	2	12
Skagerrak	Gåsö	5814.44	1125.24	ITT				2	2	2	6
Skagerrak	Grisbådarna	5850.11	1048.40	UT		1	3	2	2	2	10
Skagerrak	Hakefjorden	5759.97	1145.51	ITT	7						7
Skagerrak	Halsefjorden	5807.02	1149.12	ITT	4	2	3	2	2	2	15
Skagerrak	Harpan	5815.93	1117.59	INT	5	3	2	1	2	2	15
Kattegatt	Höganäs	5615.01	1223.32	UT		1	2	2	2	2	9
Öresund	Hven	5558.50	1240.81	ITT		1	3	2	3	2	11
Skagerrak	Kärsö	5756.80	1139.27	ITT		3	3	2	2	2	12
Skagerrak	Kilebojen	5833.00	1056.01	INT		4	3	2	2	2	13
Skagerrak	Koljefjorden	5814.44	1134.36	ITT			3	2	2	2	9
Skagerrak	Kosterhalet	5854.74	1102.60	ITT				2	2	2	6
Kattegatt	Kungen NO	5729.23	1149.52	ITT		5	3	2	2	2	14
Kattegatt	Kungen NV	5727.93	1147.31	INT		3	3	2	2	2	12
Kattegatt	Kungsbackafjorden	5723.02	1202.31	ITT		2	3	2	2	2	11
Kattegatt	Laholmsbukten	5631.37	1232.26	INT		5	2	2	2	2	13
Skagerrak	Leran	5828.39	1103.90	INT		1	3	2	2	2	10
Kattegatt	Lilla Middelgrund	5652.48	1154.62	UT		1	3	2	2	2	10

Skagerrak Ljungkile	5814.98	1150.28	ITT	3	3	2	2	2	2	2	12
Öresund Lundåkrabukten	5546.22	1252.59	ITT	1	3	2	3	2	2	11	
Skagerrak Malmöfjorden	5820.28	1120.97	ITT	8	3	2	2	1	2	19	
Skagerrak Marstrandsfjorden	5753.86	1133.45	ITT	10	3	2	2	2	2	23	
Kattegatt Morup O	5655.24	1215.48	INT	4	3	2	2	1	2	12	
Kattegatt Morup V	5653.02	1210.87	UT	3	3	2	2	2	2	12	
Skagerrak Musöfjorden	5838.03	1115.19	ITT	4	3	2	1	2	2	12	
Skagerrak NO Kummelbank	5729.65	1126.39	UT				1	2	2	3	
Kattegatt Nordre älv	5746.53	1143.33	ITT				1	1	1	2	
Skagerrak NV Vinga	5744.39	1120.61	UT				2	2	2	8	
Skagerrak Ösöfjorden	5827.11	1116.50	ITT	3	3	2	2	2	2	12	
Kattegatt Rödebank SO	5639.12	1211.80	UT	1	2	2	2	2	2	9	
Skagerrak S Ålgön	5754.83	1138.93	ITT	3	2	2	2	2	2	11	
Kattegatt S Onsala	5719.13	1159.85	INT	3	2	1	2	2	2	10	
Skagerrak S Råssö	5849.01	1109.72	ITT	3	1	1	2	2	2	9	
Skagerrak Säcken	5900.25	1109.39	ITT				1	2	2	3	
Skagerrak Saltkällefjorden	5825.73	1140.37	ITT	5	2	2	2	2	2	16	
Skagerrak Singlefjorden	5905.09	1111.93	ITT				1	2	2	3	
Kattegatt Skälderviken	5619.40	1238.48	ITT	11	6	2	2	2	2	15	
Skagerrak Skår inre	5817.04	1130.66	ITT				2	2	2	37	
Skagerrak Slussen	5817.43	1145.79	ITT	3	3	2	2	2	2	12	
Skagerrak Sörgrundet	5814.41	1110.64	INT	10	7	2	2	2	2	26	
Skagerrak Sotens Svartskär	5832.13	1111.56	ITT				2	2	1	8	
Skagerrak Spiran	5843.10	1057.01	INT				2	2	2	10	
Kattegatt Stenbotten	5646.84	1220.78	UT				2	2	1	3	
Skagerrak Stigfjorden	5803.95	1133.97	ITT	1	3	2	2	2	2	12	
Skagerrak Stridsfjorden	5847.90	1111.78	ITT				1	1	1	5	
Skagerrak Svälte Kile	5820.06	1143.06	ITT				3	1	2	10	
Skagerrak Torgestad	5820.73	1134.56	ITT				2	2	2	6	
Skagerrak Torrbeskär	5743.33	1131.40	INT				3	2	2	9	
Skagerrak Trommekilen	5821.16	1126.64	ITT	6	3	2	2	1	2	17	
Kattegatt Vrångö	5734.11	1148.23	ITT				1	1	1	2	
Skagerrak Yttre Hätteberget	5752.18	1117.89	UT				3	1	2	8	
Skagerrak Abyfjorden	5824.60	1124.73	ITT				1	2	2	7	
Totalt antal hal				87	139	136	96	109	103	670	

Längdsammansättning i olika delområden i kustundersökningen

Torsk

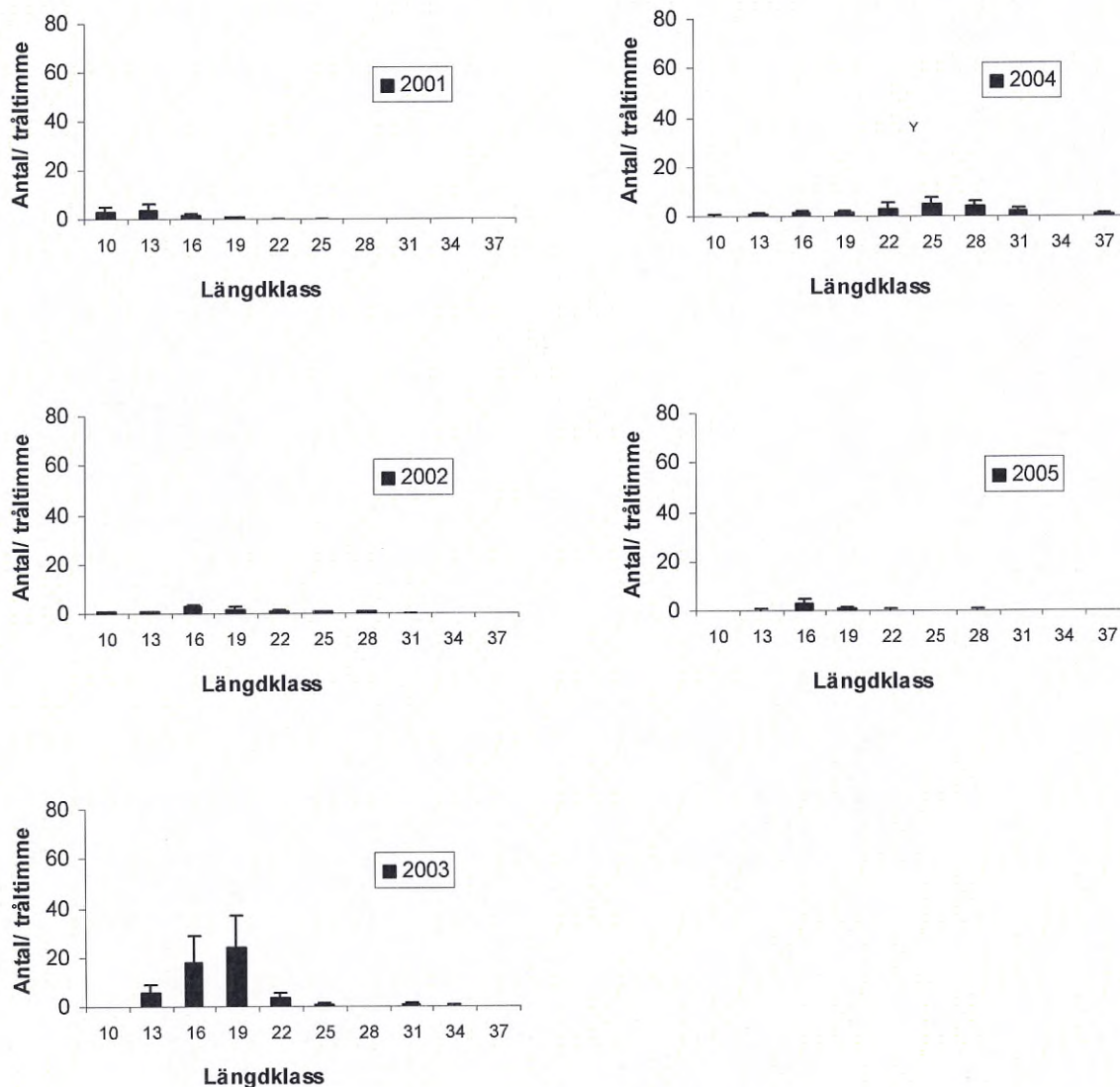
Kosterfjorden



Figur 6. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Kosterfjorden 2003-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error). Observera att y-axel har en annan skala 2003.

I Kosterfjorden var förekomsten av årsungar mycket hög 2003, medan de saknas under de efterföljande åren (Figur 6). Under 2004-2005 kan det observeras hur 2003-årsklassen successivt ökar i storlek. Det kan även noteras att något större och därmed något äldre fisk också förekommer i fångsterna från detta delområde.

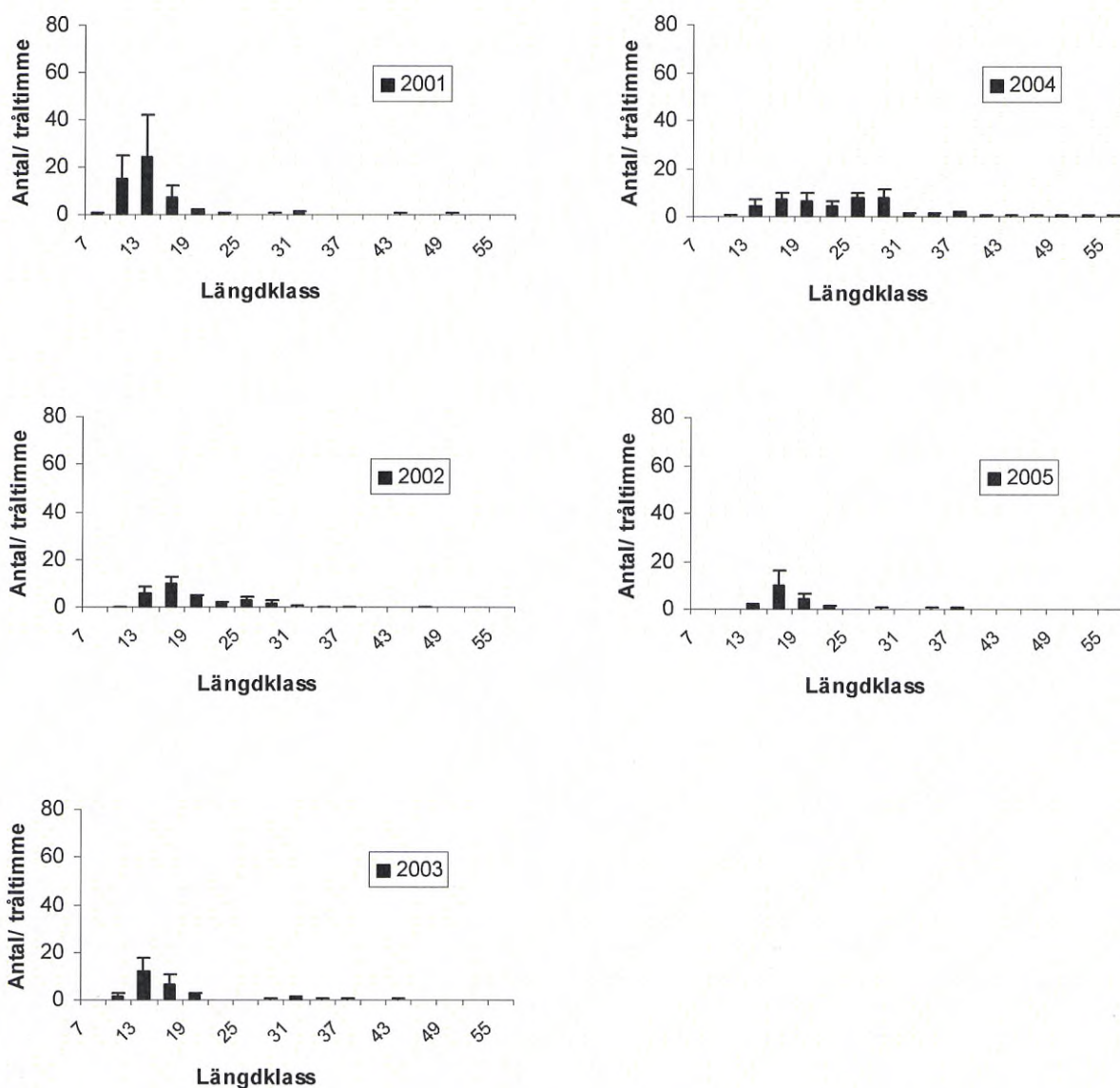
Norra Bohuslän



Figur 7. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Norra Bohuslän 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av torsk i Norra Bohuslän var likartad låg under hela undersökningsperioden 2001-2005 med undantag för 2003, då förekomsten av årsrekryter var förhållandevis hög (Figur 7). Det kan också noteras att förekomsten av torsk i längdgrupperna 22 till 31 cm, motsvarande ettårig fisk, ökade under 2004. Under det sista året av tidsserien var torsk återigen mycket sällsynt förekommande i provfisket.

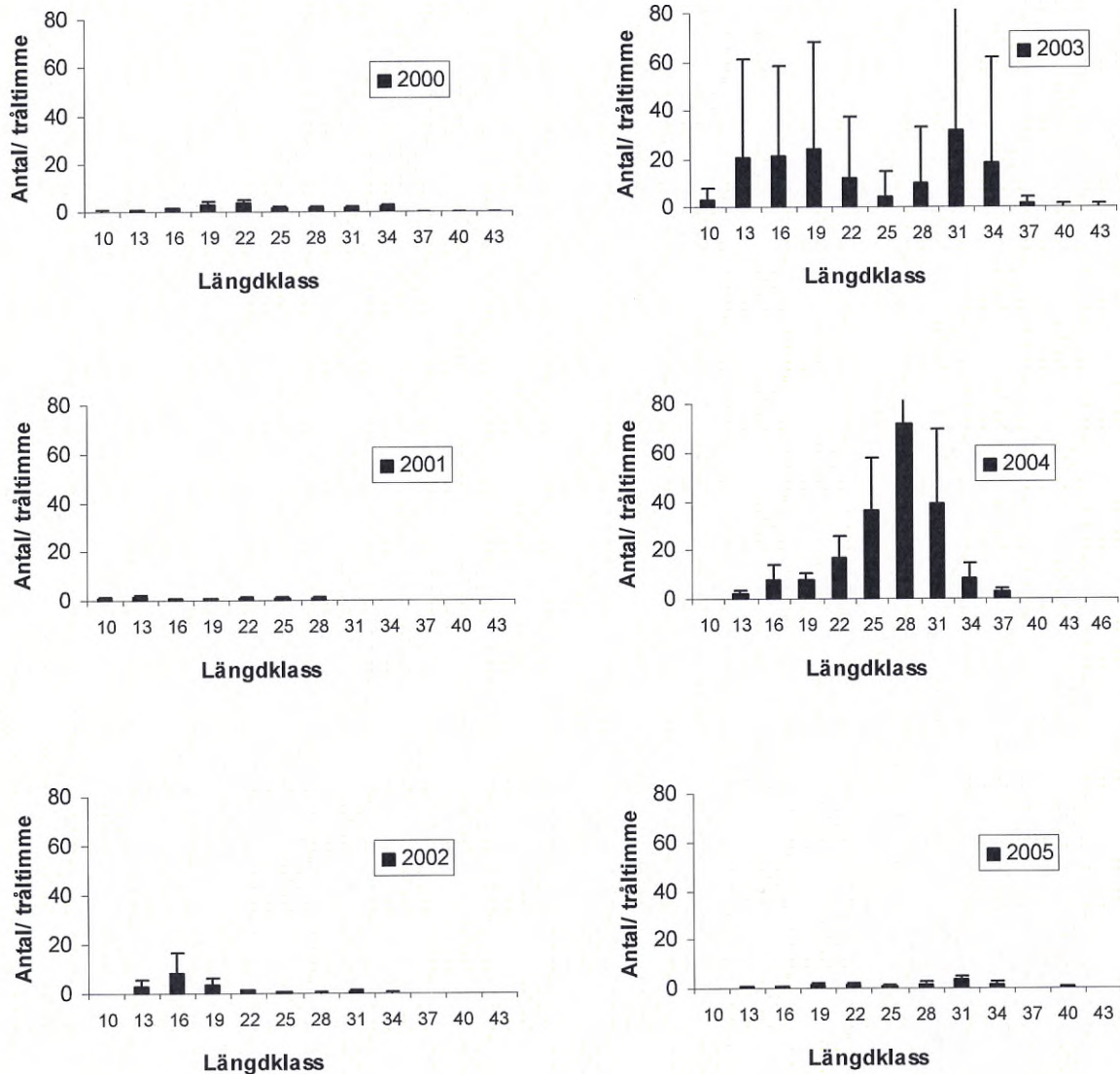
Norra Bohuskustens yttre del



Figur 8. Medelfångst (antal per tråttimme) av torsk i norra Bohuskustens yttre del 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

I den yttre delen av norra Bohuskusten var förekomsten av torsk synnerligen låg under hela undersökningsperioden (Figur 8). Årsrekryter (dvs. torsk i ungefär längdgrupperna 9 till 16 cm) fångades i något högre mängd 2001 jämfört med övriga år. Under 2004 erhöles fångster av torsk i ett större storleksintervall än tidigare. Men året därefter, 2005, var torskfångsterna återigen mycket små och utgjordes nästan uteslutande av fisk under 25 cm.

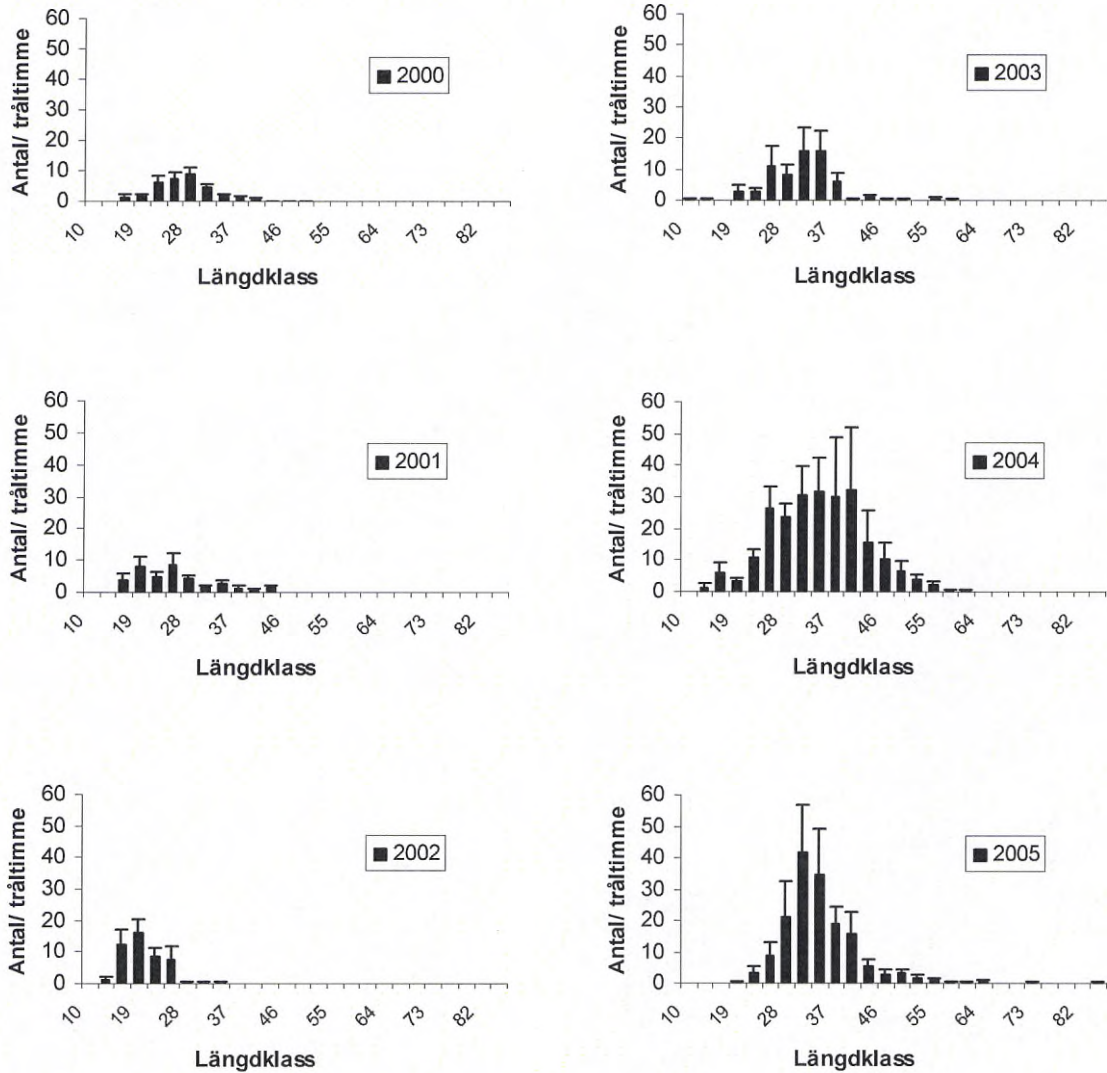
Brofjordenområdet



Figur 9. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Brofjordenområdet 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I Brofjordenområdet var fångsterna av torsk i det närmast obefintliga 2000-2001, för att sedan öka något under 2002 (Figur 9). Under 2003 ökade mängden torsk avsevärt i storleksklasser motsvarande 0- och 1-årsgrupper. Under det efterföljande året var förekomsten av torsk hög i längdintervallet 20 till 35 cm, motsvarande ettårig torsk. Under det sista året, 2005, var torskförekomsten i nivå med den som observerades i början av undersökningsperioden.

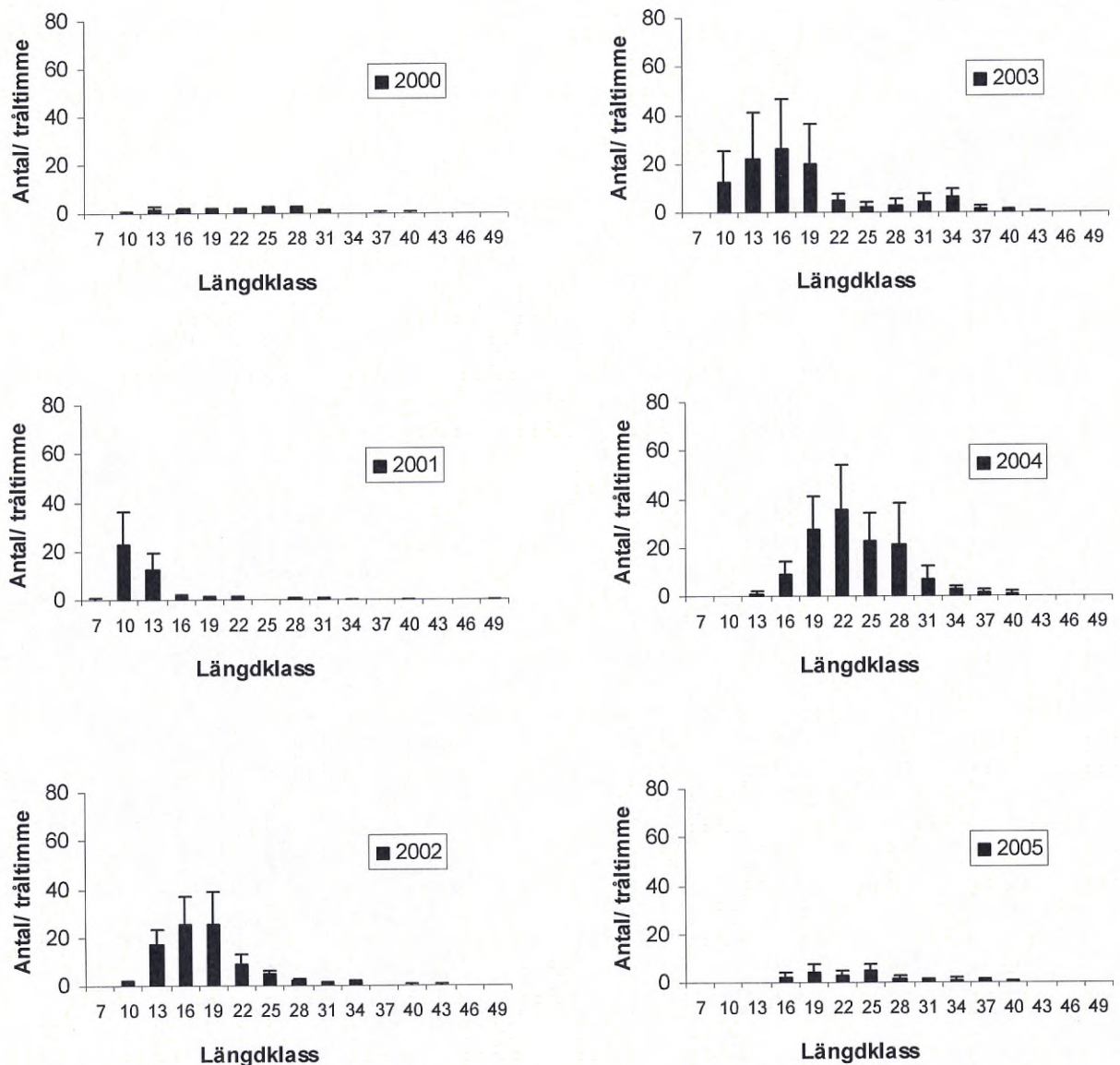
Inre delen av Gullmarsfjorden



Figur 10. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i den inre delen av Gullmarsfjorden 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Den ökade fångstnivån i Gullmarsfjorden under perioden 2000-2005 (Figur 3a) förklaras både av högre tätheter och ökande individstorlek (Figur 10). Denna tvåfaldiga ökning är särskilt markant mellan 2003 och 2004. Det kan även noteras att trots förekomsten av torsk i längdintervallet ca 35-55 cm återigen minskade från 2004 till 2005, så observerades 2005 torsk längre än 60 cm för första gången i fjorden sedan provtagningen började.

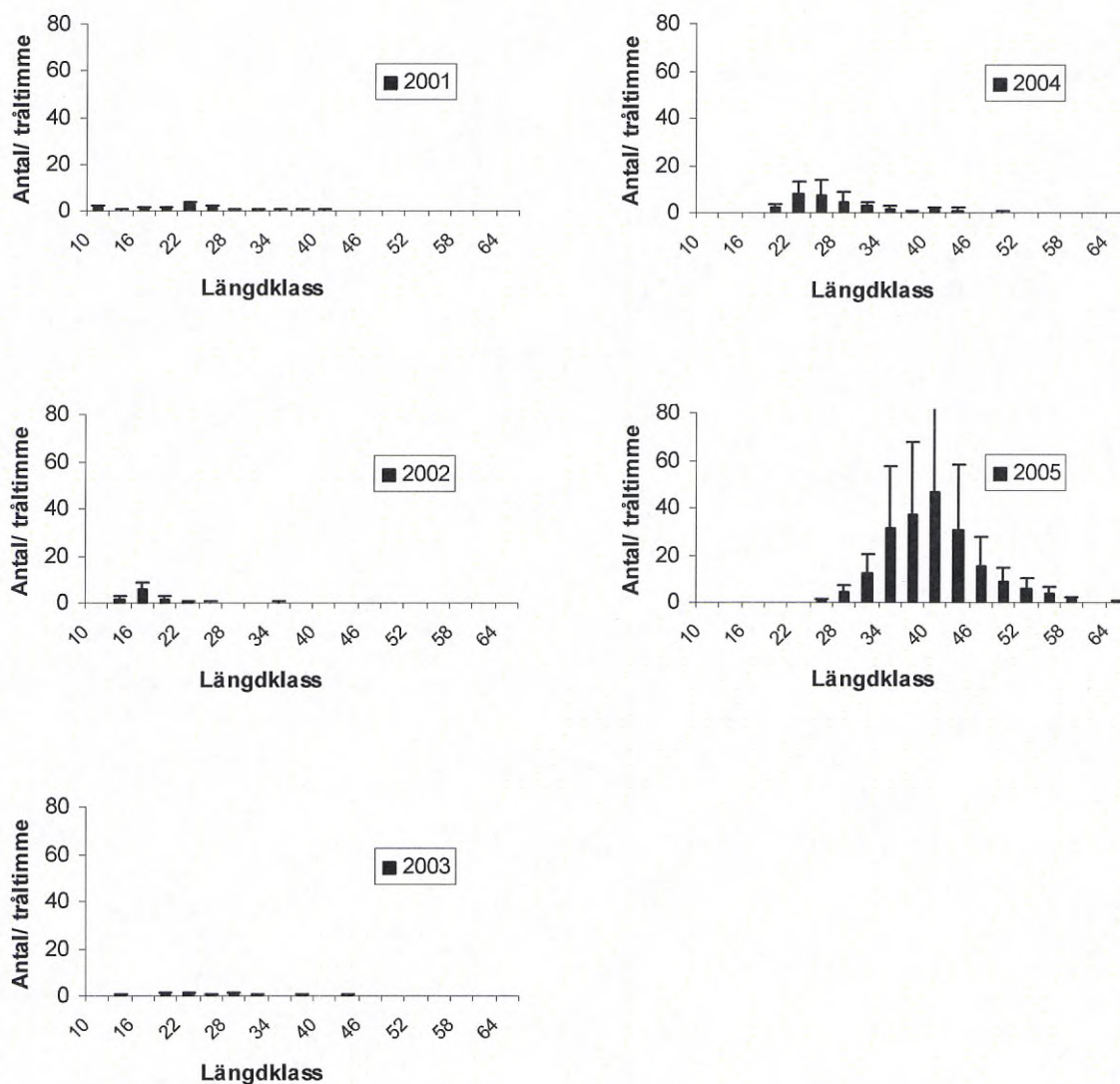
Yttre delen av Gullmarsfjorden



Figur 11. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i den yttre delen av Gullmarsfjorden 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I den yttre delen av Gullmarsfjorden påträffades uteslutande ungfisk, i motsats till den inre delen av fjorden (Figur 11). Årsklasser födda 2001 och 2003 var relativt sett starkare än övriga årsklasser. Torsk i storleksintervall motsvarande ettårig torsk förekom i större mängd 2002 och 2004, dvs. ett år efter det provfisket hade indikerat god årsklasser. I både början och slutet på undersökningsperioden, dvs. 2000 och 2005, var förekomsten av torsk lägst.

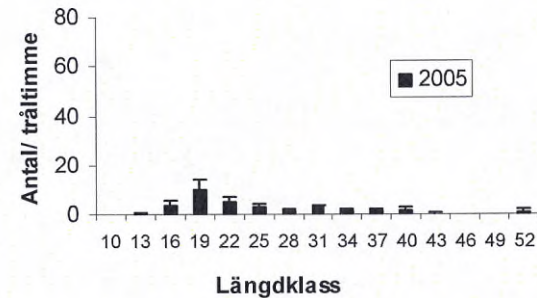
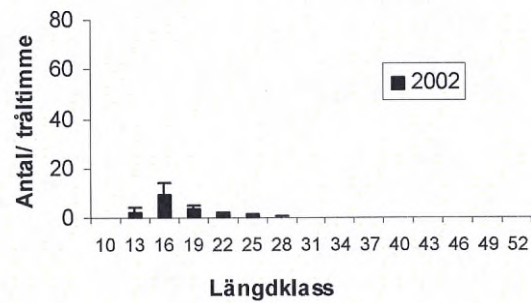
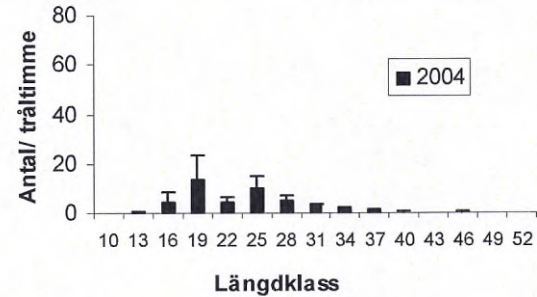
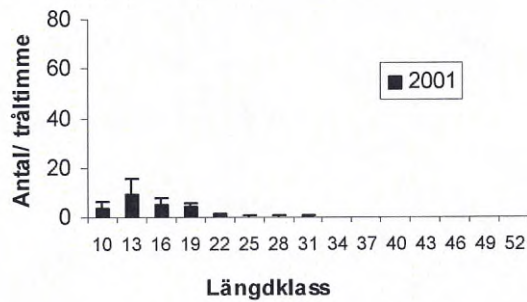
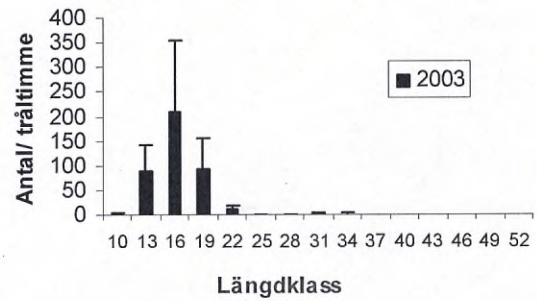
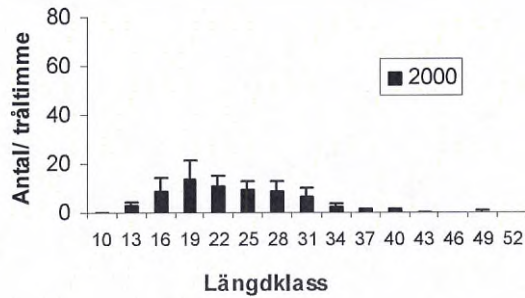
Havstensfjorden



Figur 12. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Havstensfjorden 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I Havstensfjorden kunde, i motsats till övriga delar av Bohuskusten, ingen ökad rekryteringsnivå noteras vare sig 2001 eller 2003 (Figur 12). Däremot ökade förekomsten av torsk något i ett relativt brett storleksintervall under 2004. Under det sista året har ökningen i ett ännu större storleksintervall varit drastisk.

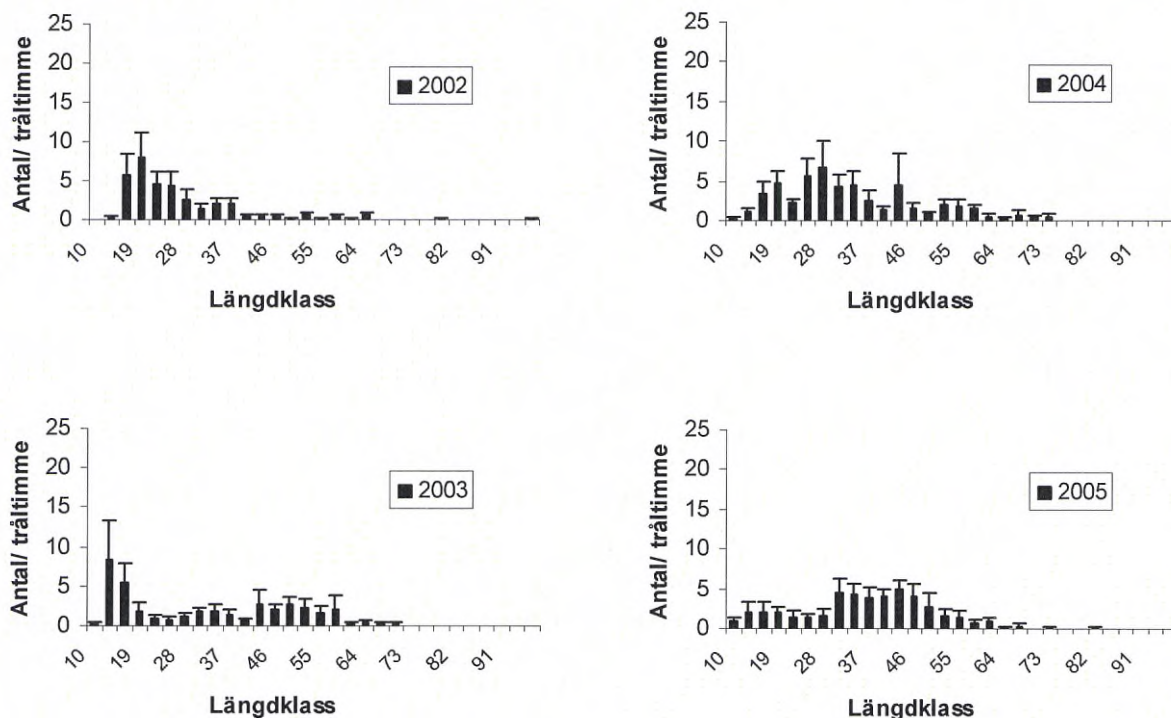
Hakefjordsområdet



Figur 13. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Hakefjordsområdet 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error). Observera att y-axel har annan skala 2003.

I Hakefjordsområdet var förekomsten av torsk i olika längdgrupper likartad under hela undersökningsperioden 2000-2005 med undantag för 2003, då fångsten per ansträngning av årsungar var hög (Figur 13). Under hela perioden observerades nästan ingen vuxen fisk alls.

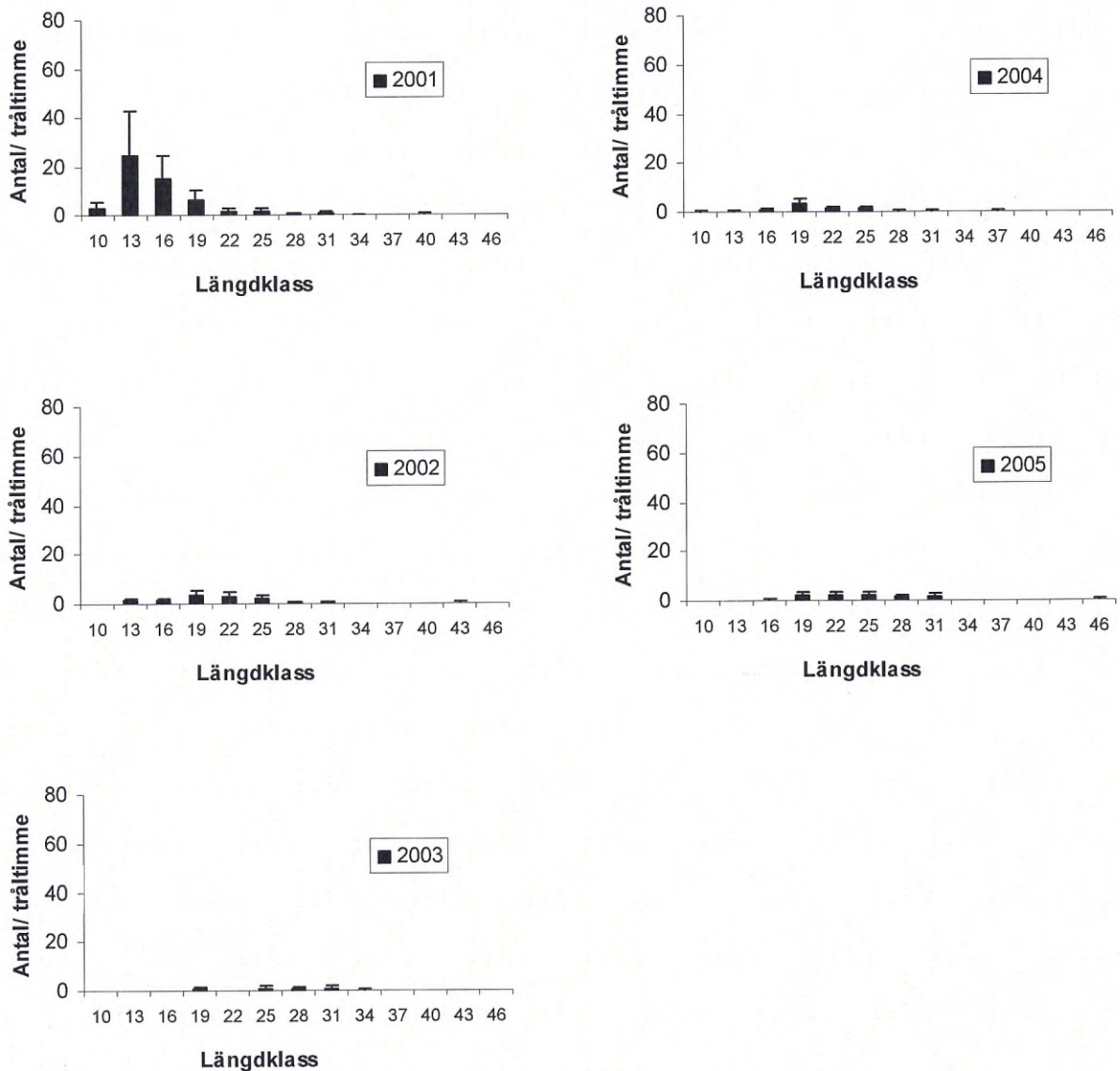
Södra Bohuskustens yttre del



Figur 14. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i södra Bohuskustens yttre del 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

I södra Bohuskustens yttre del ökade fångsterna av torsk större än 40 cm under perioden 2002-2005 (KS-test, $p < 0,05$; Figur 14). Med undantag för Gullmarsfjorden och Havstensfjorden var förekomsten i denna del av det öppna Skagerrak som ingick i studien högre än i de kustnära områdena. Åldersanalyser av torsk från Skagerrak i september 2005 visade att de flesta i längdintervallet 35-65 cm utgjordes av tvåårig torsk, dvs. födda under 2003 (se Figur 4).

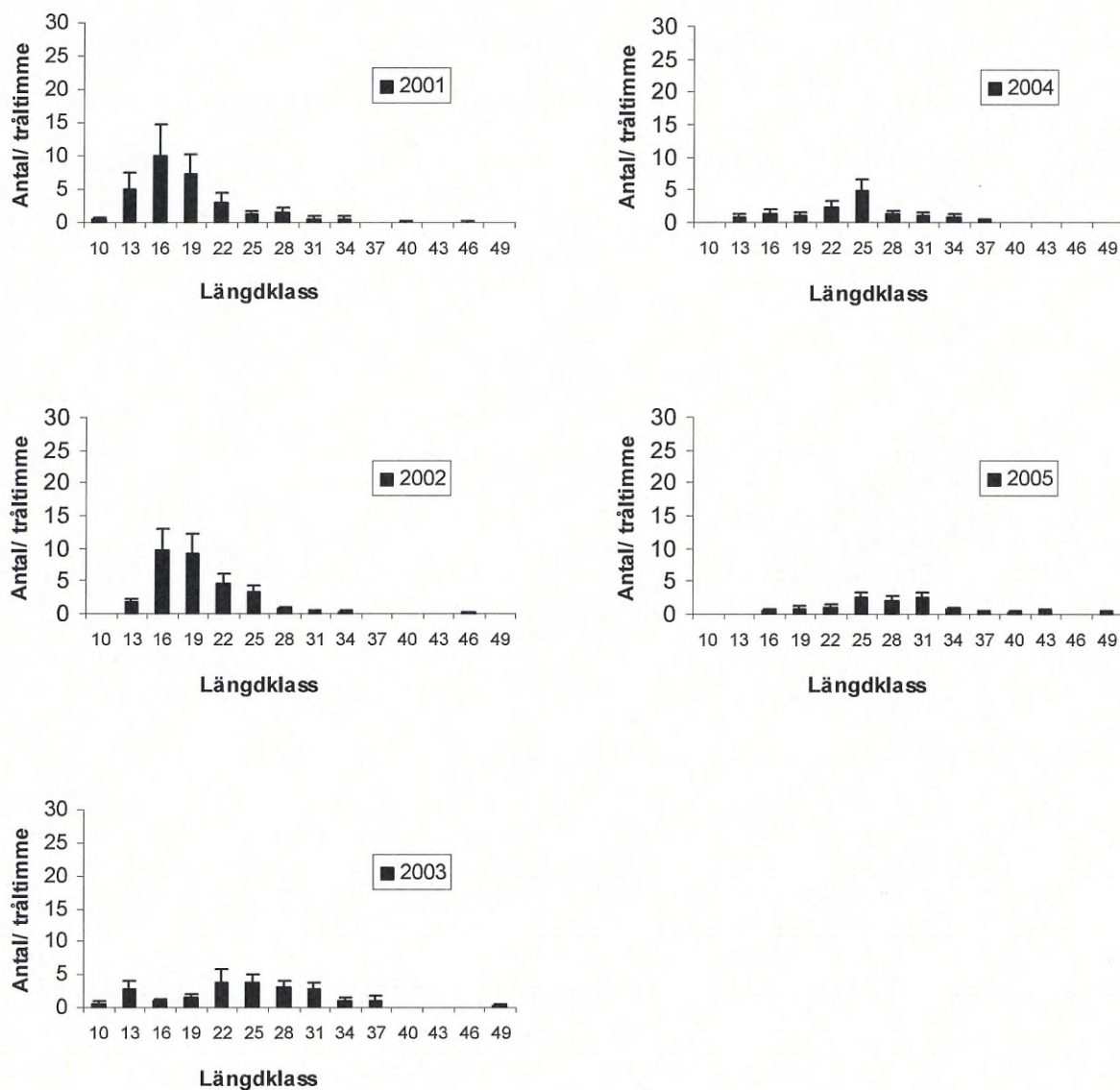
Innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt



Figur 15. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Kattegatt innanför den tidigare trålgränsen 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Torskförekomsten domineras helt av ungfisk innanför den tidigare trålgränsen (Figur 15). Provfiskematerialet indikerar att 2001 var torskekryteringen relativt god. Efter 2001 har däremot fångsterna av årsungar varit mycket låg.

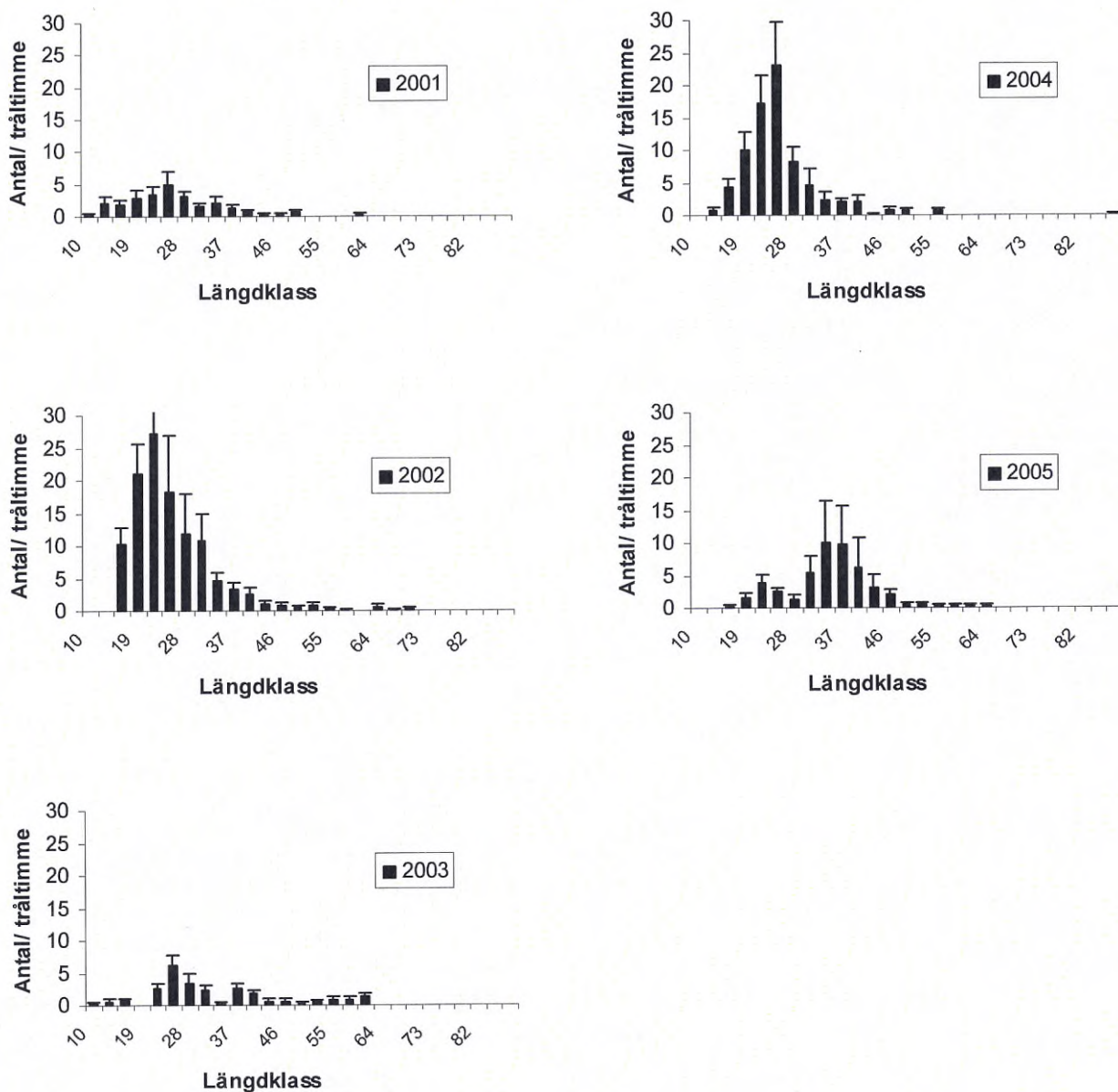
Kattegatt: innanför den utflyttade trålgränsen



Figur 16. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Kattegatt innanför den utflyttade trålgränsen 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Torskfångsterna innanför den utflyttade trålgränsen var små och dominerades helt av ungfisk (Figur 16). Förekomsten var dock genomgående något högre än i området innanför den tidigare trålgränsen. Provfiskematerialet indikerar en minskande rekrytering från 2001 till 2005.

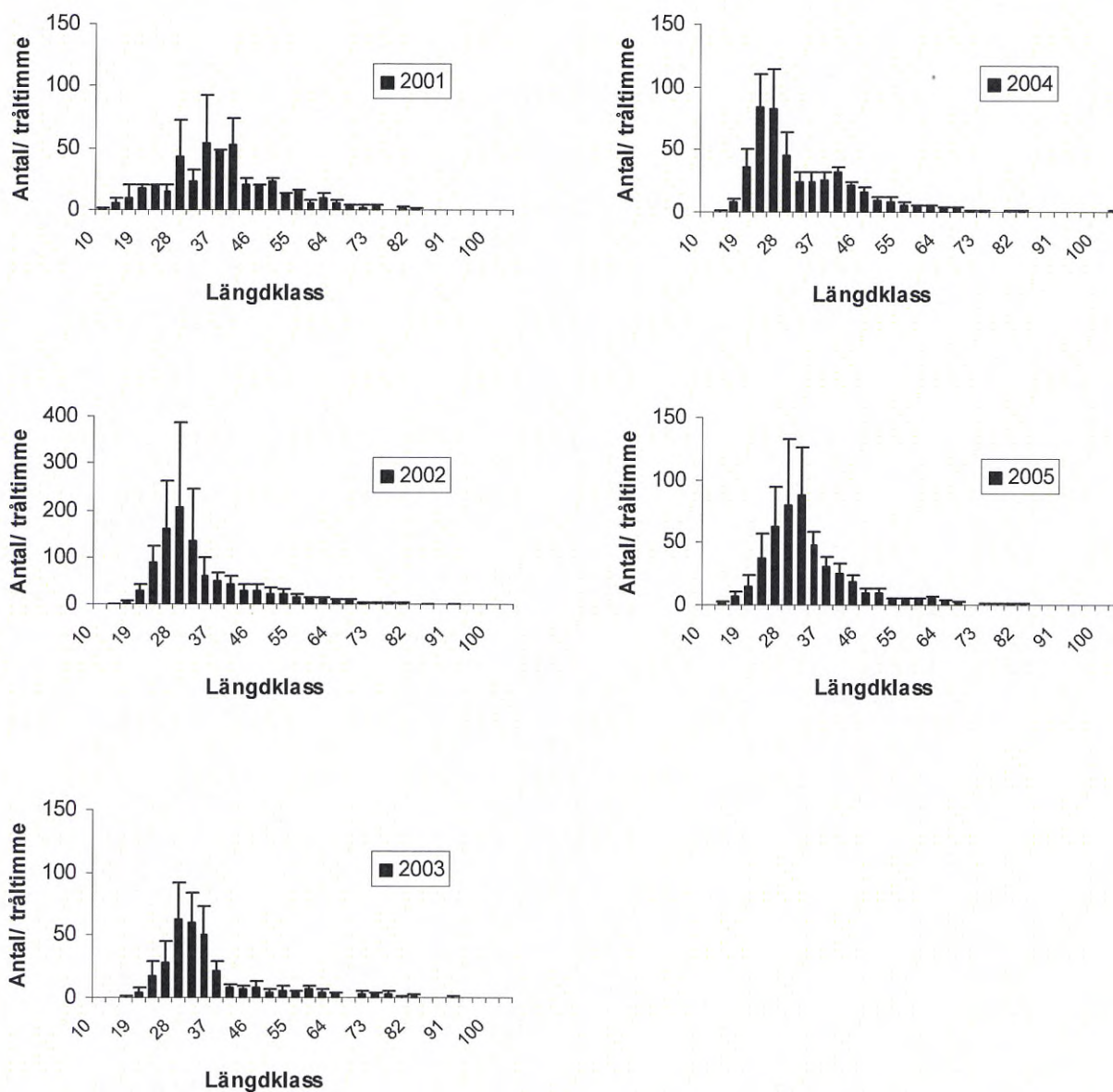
Utanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt



Figur 17. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Kattegatt utanför den utflyttade trålgränsen 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av vuxen fisk var betydligt högre utanför den utflyttade trålgränsen än innanför (Figur 17). Den skarpt minskande fångsten per ansträngning över ca 28 cm (längdfördelningens modala värde) speglar det betydande fisketrycket i Kattegatt. År 2005 avviker dock från detta mönster, då längdgruppen 37 cm var den mest frekvent förekommande storleksklassen. Troligen beror den förskjutning uppåt i storlek på låg rekrytering i Kattegatt under flera år.

Öresund

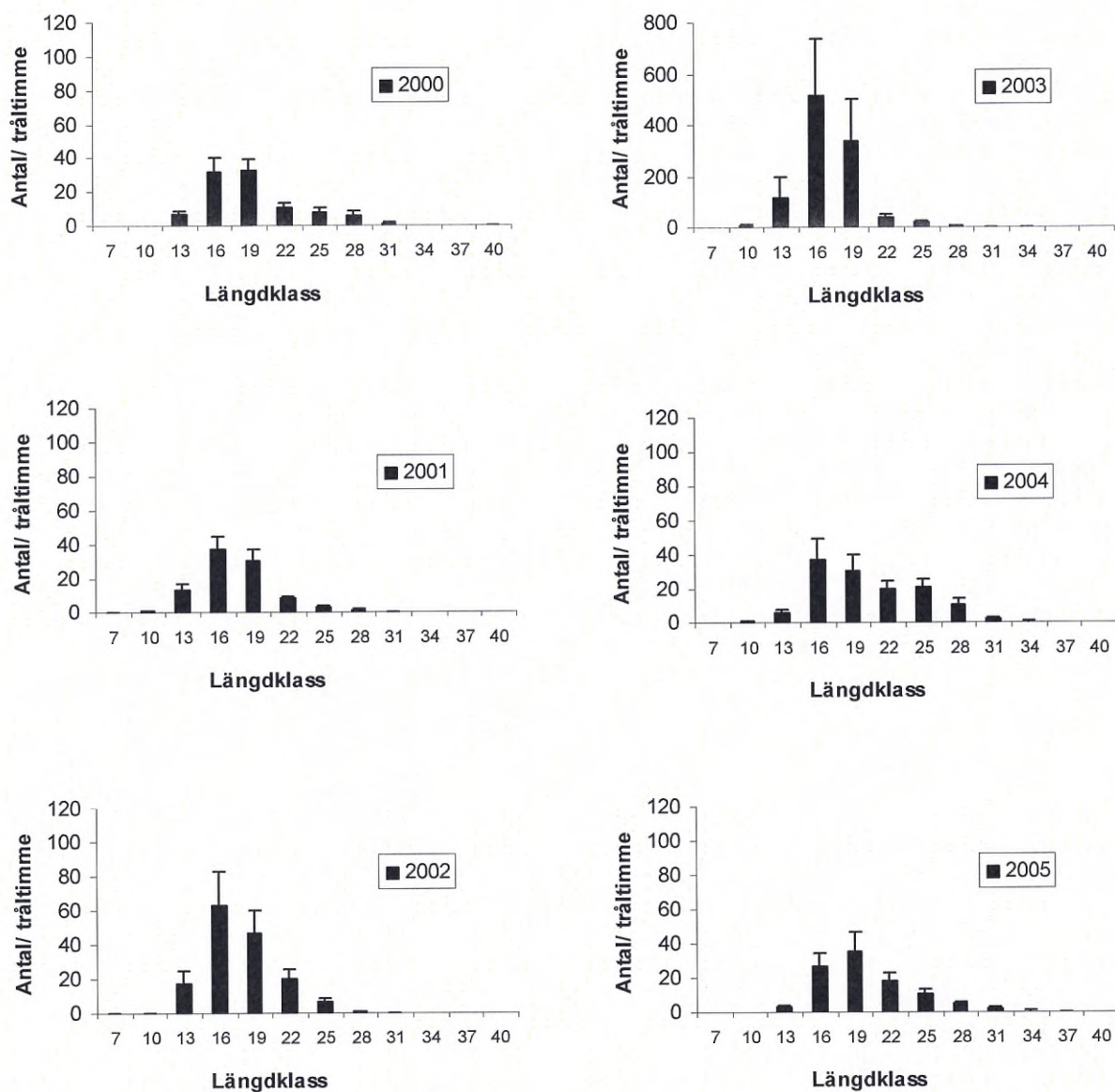


Figur 18. Medelfångst (antal per tråltimme) av torsk i Öresund innanför trålförbudområdet 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error). Observera att y-axel har annan skala 2002.

Förekomsten av större torsk var betydligt högre i Öresund än i något av de andra rapporterade delområdena i Skagerrak och Kattegatt (Figur 18). Storleksfördelningen var också relativt stabil under hela undersökningsperioden.

Vitling

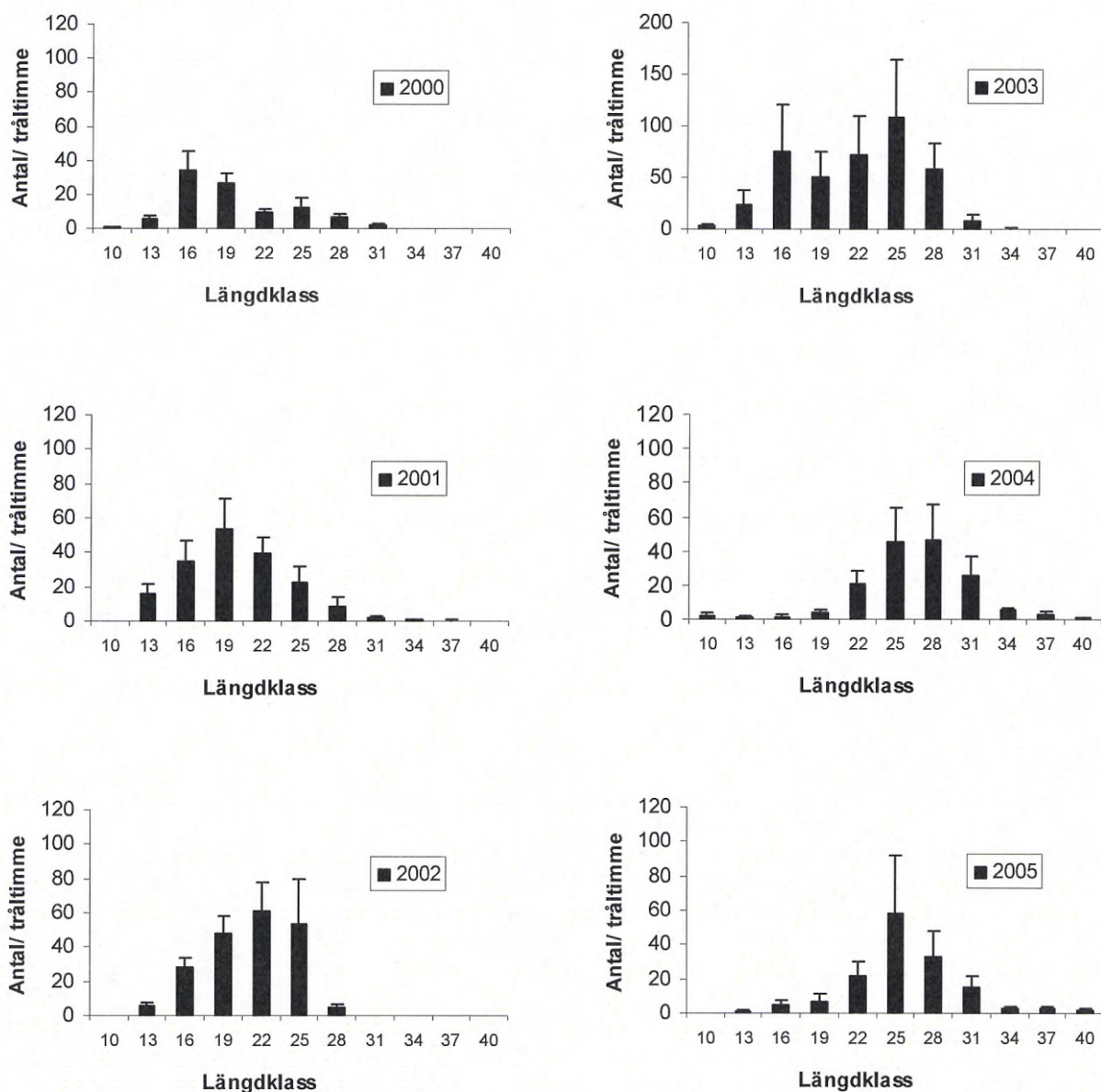
Innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak



Figur 22. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling innanför den tidigare trålgränsen 2000-2005 (den inre delen av Gullmarsfjorden exkluderad): medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error). Observera att y-axeln har en annan skala 2003.

Förekomsten av ungfisk (< längdgruppen 22 cm) var mycket hög 2003 (Figur 22). Längdfördelningens struktur var stabil under hela undersökningsperioden.

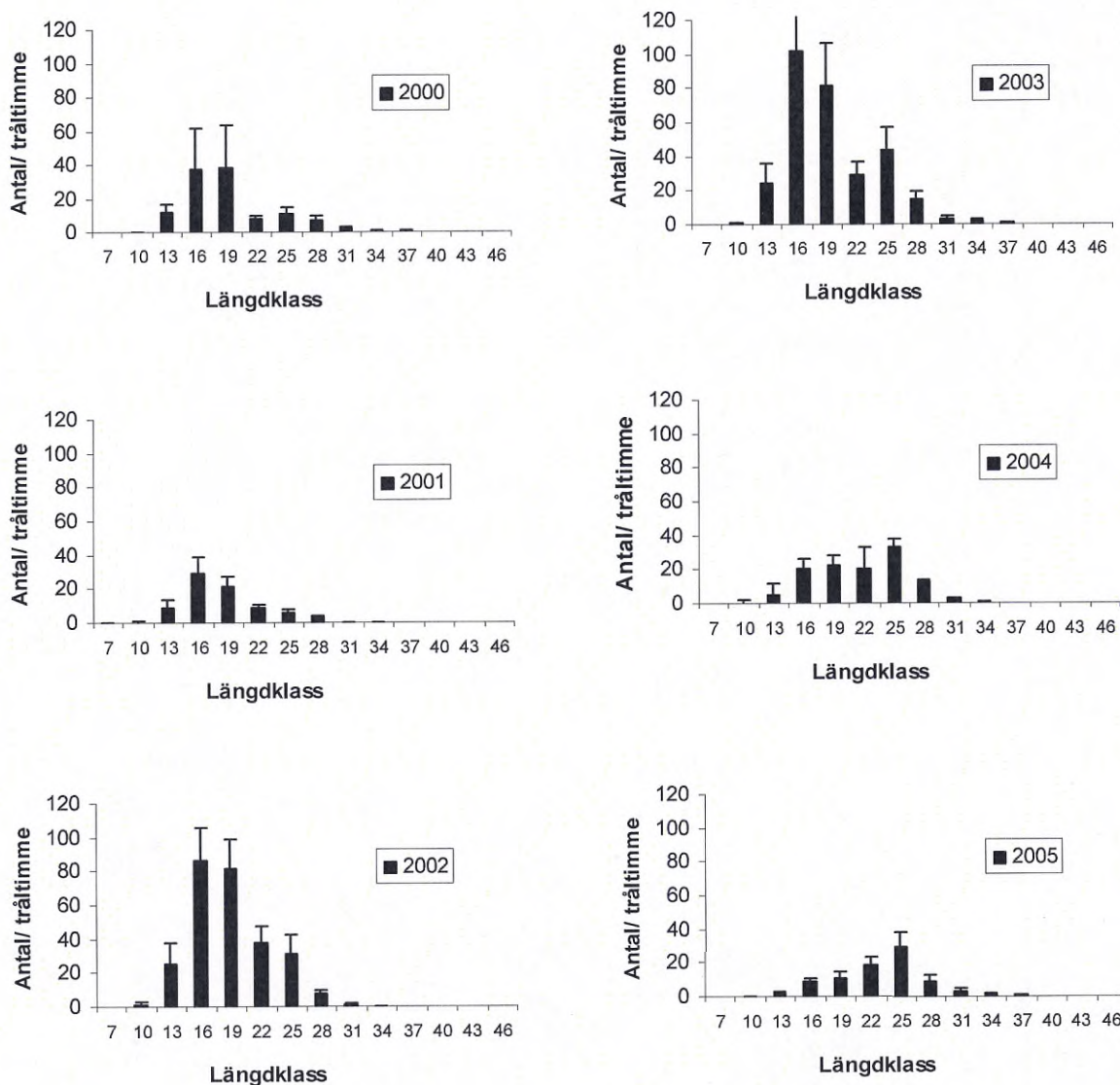
Den inre delen av Gullmarsfjorden



Figur 23. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling i den inre delen av Gullmarsfjorden 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error). Observera att y-axeln har en annan skala 2003.

Ungfisk (< längdgruppen 22) förekom i stor mängd 2000-2003 (Figur 23). Från och med 2003 finns också en klar tendens till en ökande förekomst av något mer storvuxen vitling. Vuxen, köns mogen vitling har observerats regelbundet under lekperioden i Gullmarsfjorden.

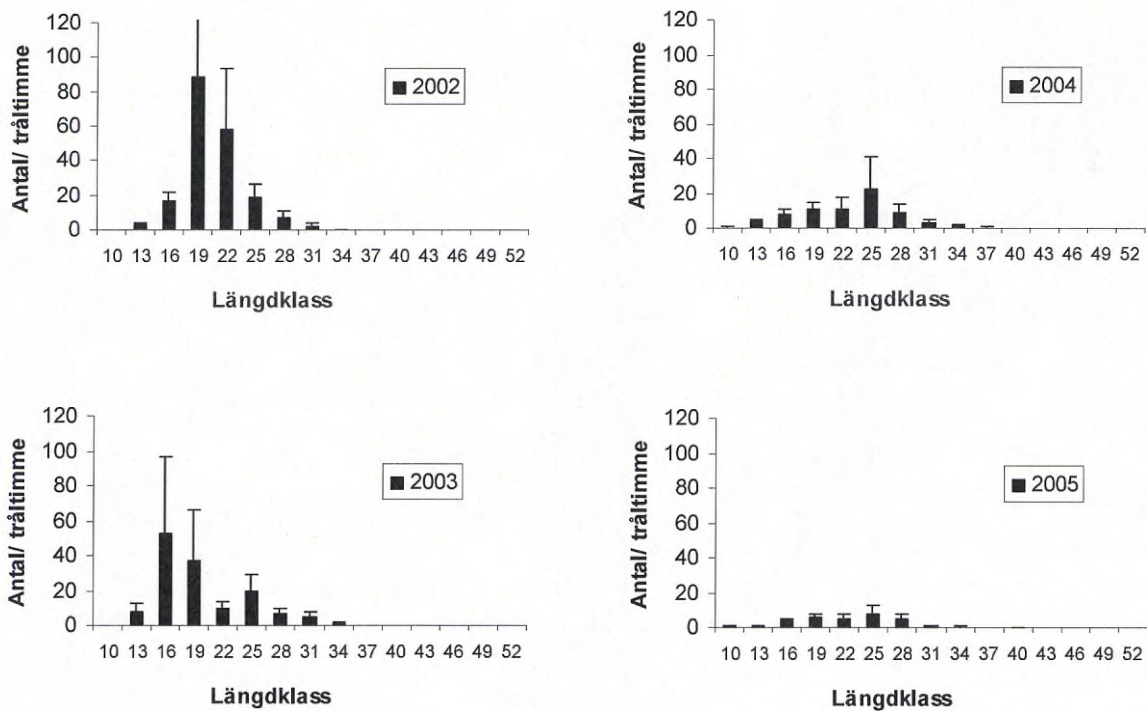
Området mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 24. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling i Skagerrak mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av ungfisk (<längdgruppen 22 cm) innanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak var hög 2002 och 2003 (Figur 24). Förekomsten av vitling i längdgrupper större än 22 cm var dock genomgående låg och varierande endast i liten utsträckning mellan olika år.

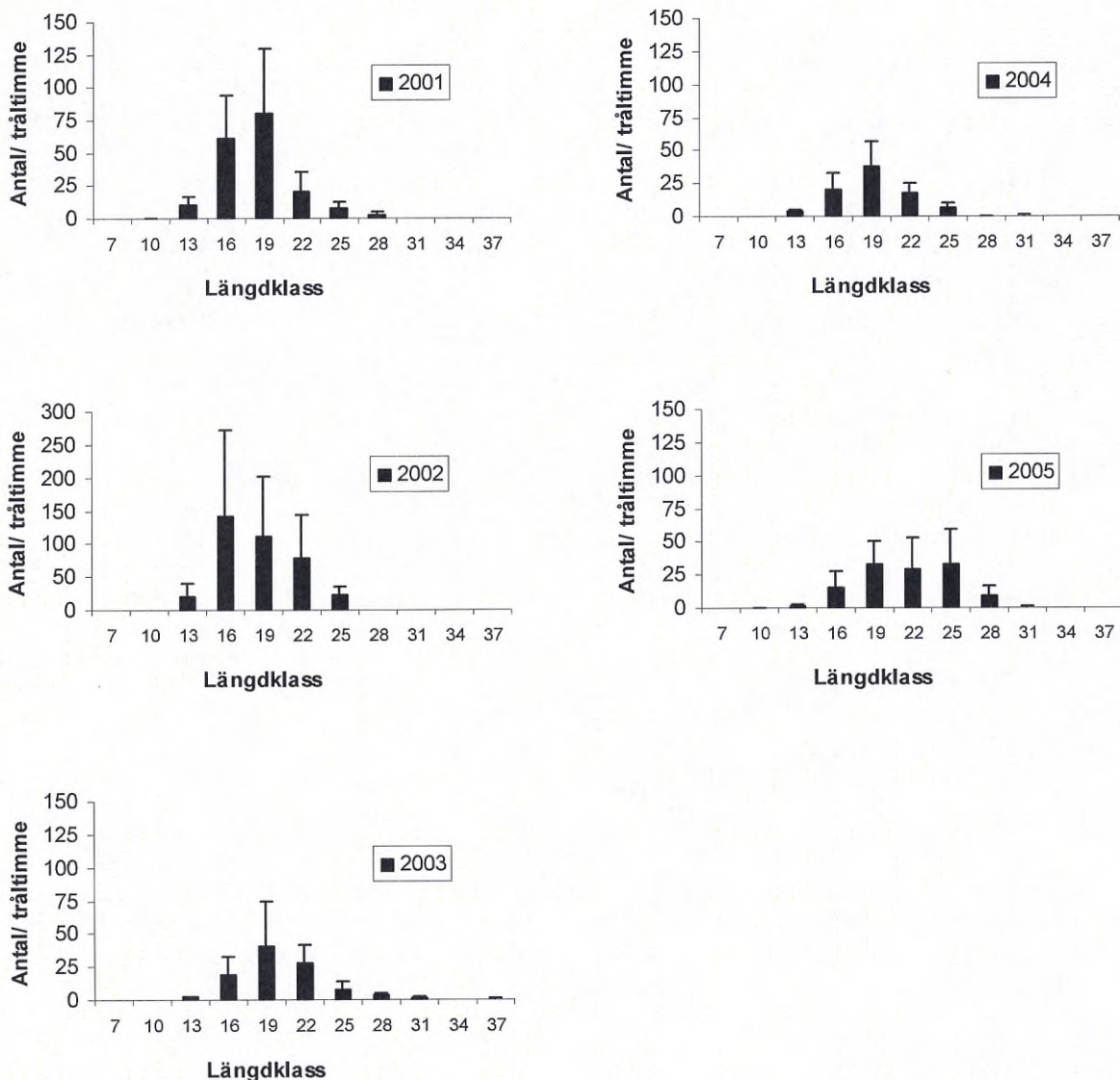
Utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 25. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling i Skagerrak utanför den utflyttade trålgränsen 2002-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

På samma sätt som innanför den utflyttade trålgränsen var förekomsten av ungfisk (<längdgruppen 22 cm) utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak hög 2002 och 2003 (Figur 25). Under de två efterföljande åren minskade förekomsten drastiskt i dessa längdgrupper, utan att en ökning i större längdgrupper kunde observeras.

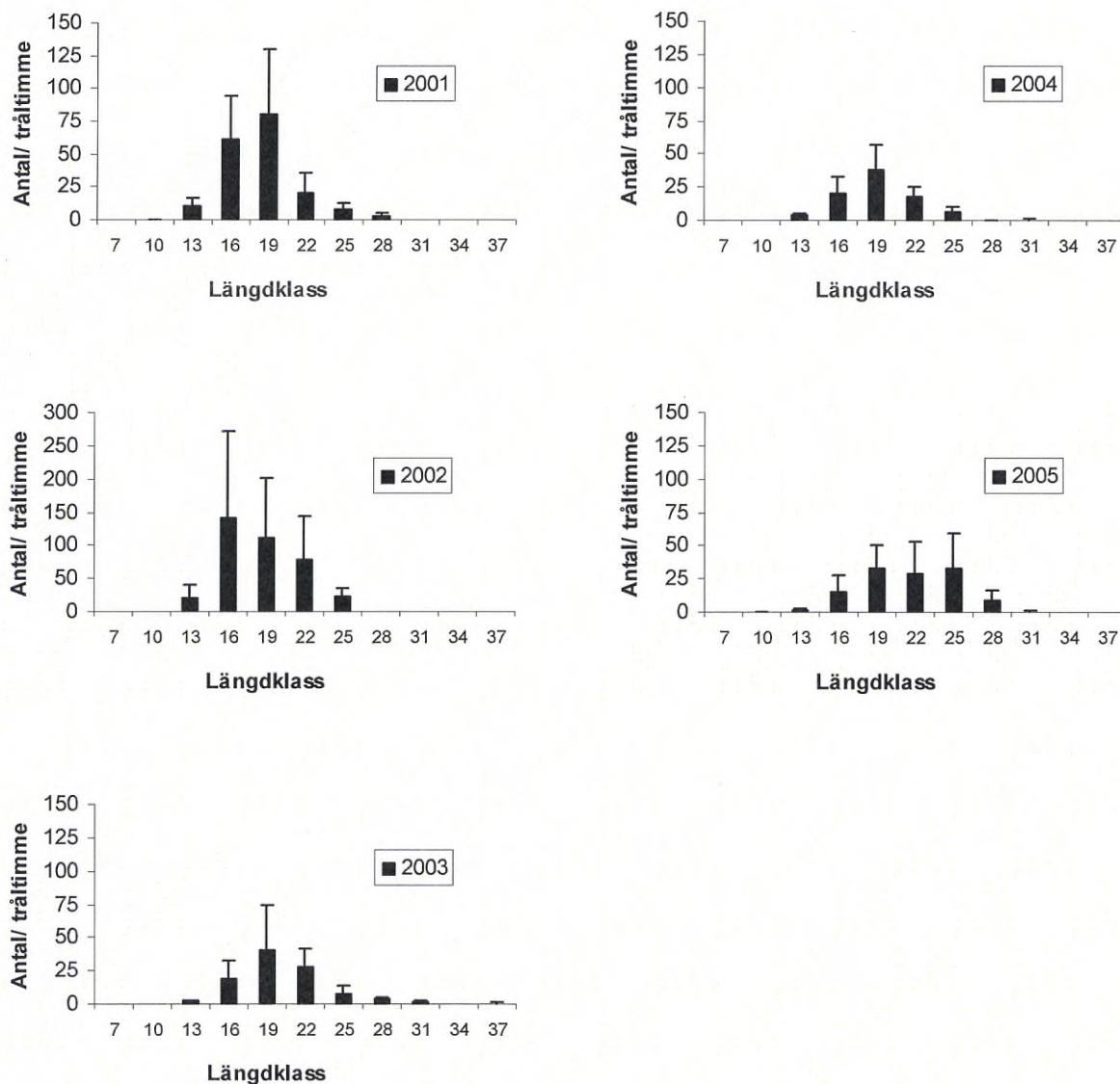
Innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt



Figur 26. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av ungfisk (<längdgruppen 22 cm) innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt var hög 2001 samt ökade ytterligare under 2002 (Figur 26). Från och med 2003 har förekomsten av ungfisk avtagit starkt, utan att en ökning i större längdgrupper har kunnat noteras.

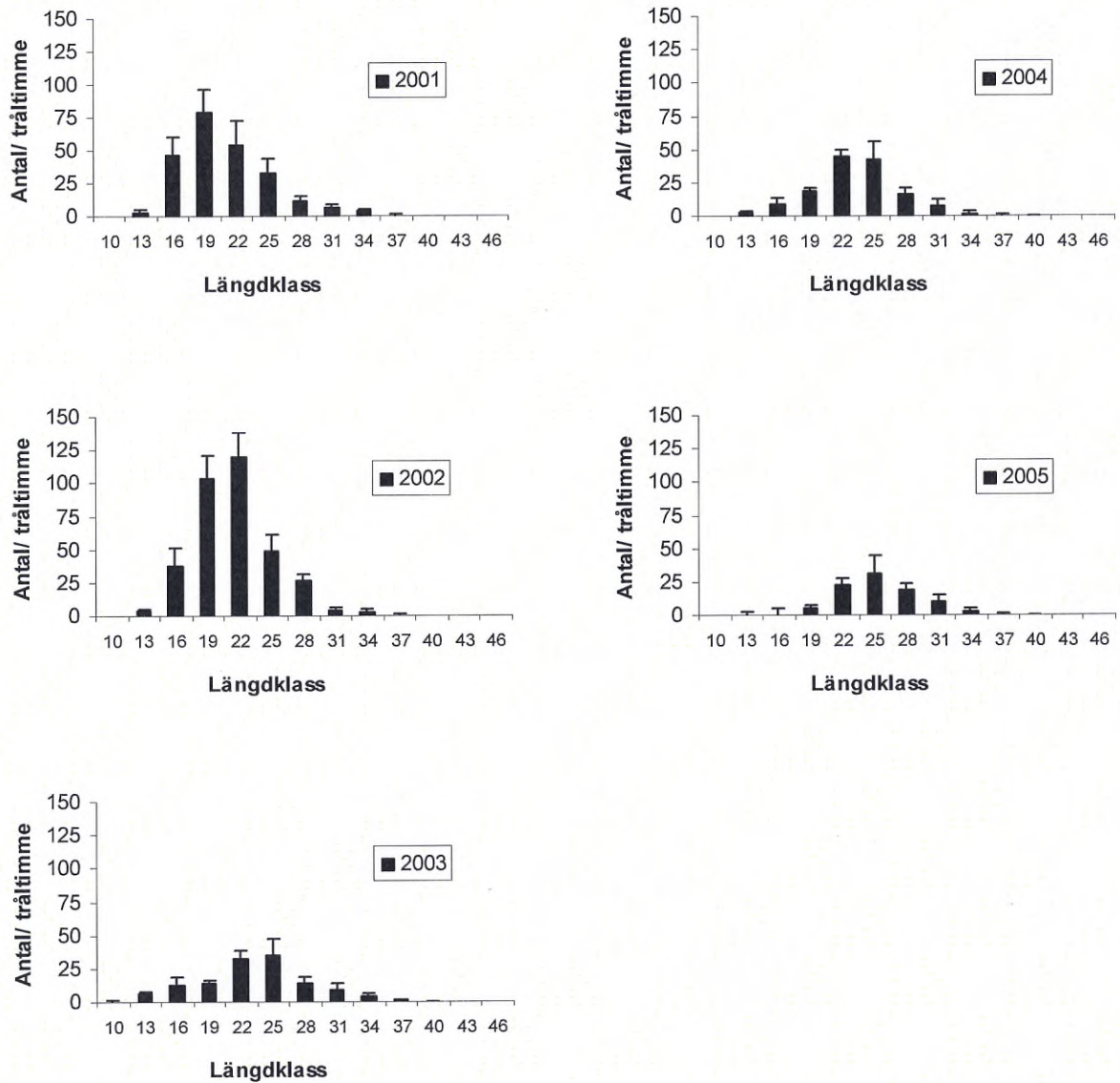
Området mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen i Kattegatt



Figur 27. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling mellan den tidigare trålgränsen och den utflyttade trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I området innanför den utflyttade trålgränsen är förloppet likartad det innanför den tidigare trålgränsen, dvs. hög förekomst av ungfisk 2001 och 2002 (Figur 27). Förekomst av vitling i större längdgrupper var genomgående låg.

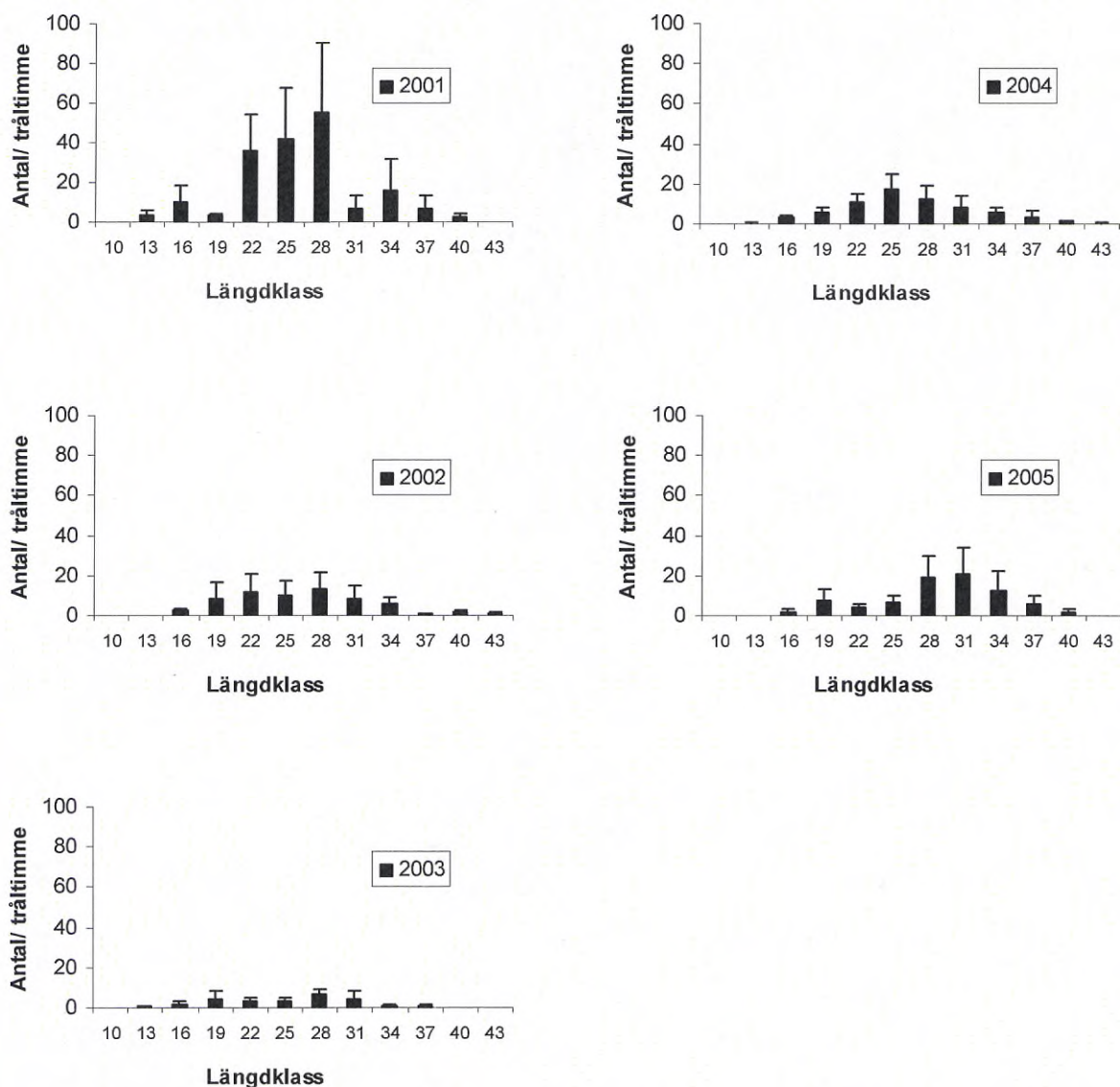
Utanför utflyttade trålgränsen i Kattegatt



Figur 28. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling utanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt 2001-2005; medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av ungfisk varr hög 2001 och 2002 (Figur 28). Förekomsten av vitling i längdgrupper större än 22 cm var likartat låg under hela undersökningsperioden.

Öresund

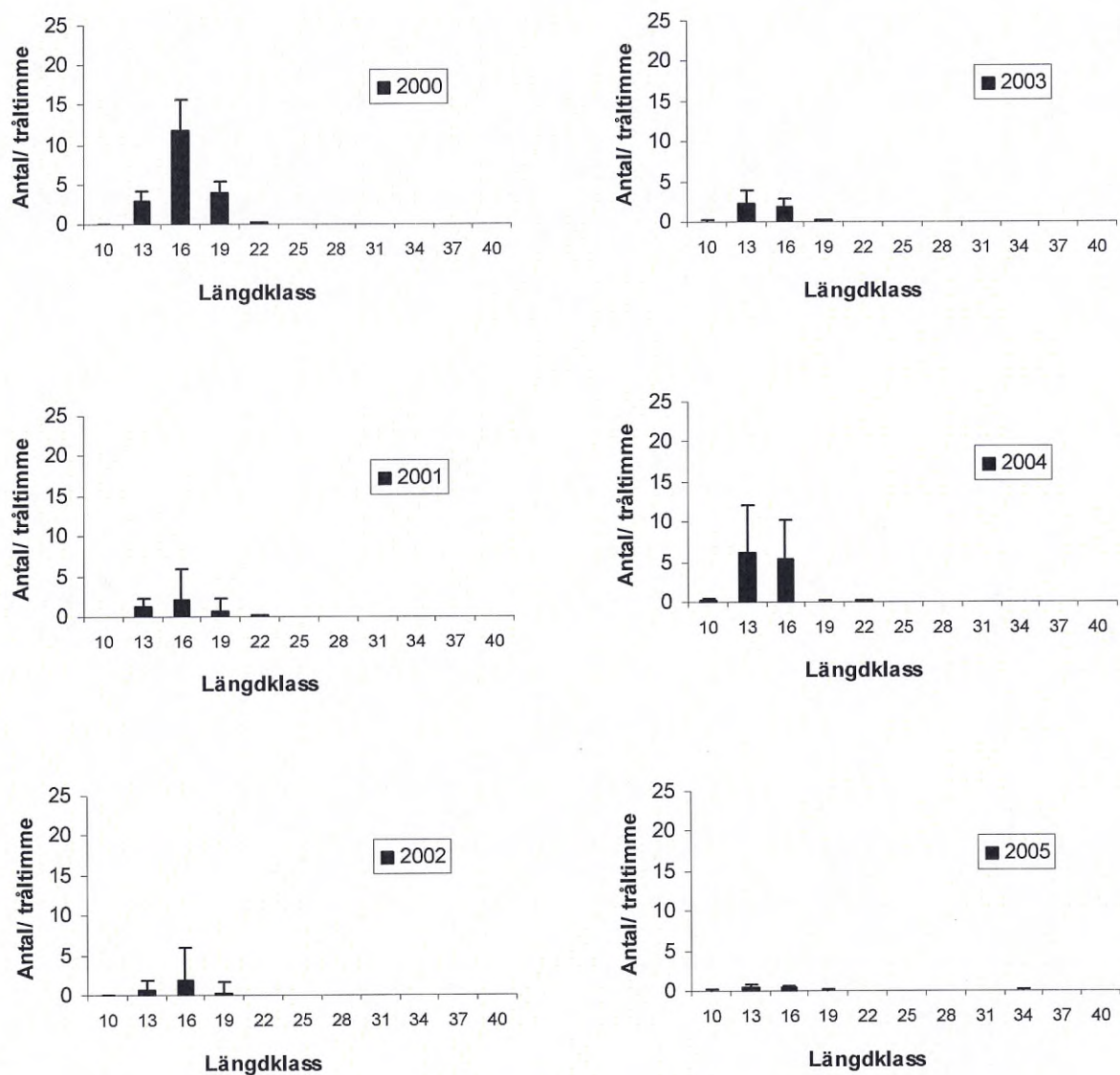


Figur 29. Medelfångst (antal per tråltimme) av vitling i Öresund 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I motsats till Kattegatt visade provfiskematerialet från Öresund på en mer variabel beståndsutveckling (Figur 29). Förekomsten av ungfisk var låg under hela tidsperioden, medan förekomsten av vitling i större längdgrupper än 22 cm var hög 2001. Därefter minskar förekomsten fram till 2003. Från och med 2004 ökade förekomsten av mer storvuxen vitling igen.

Kolja

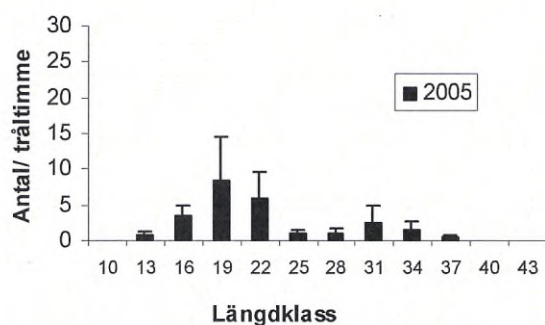
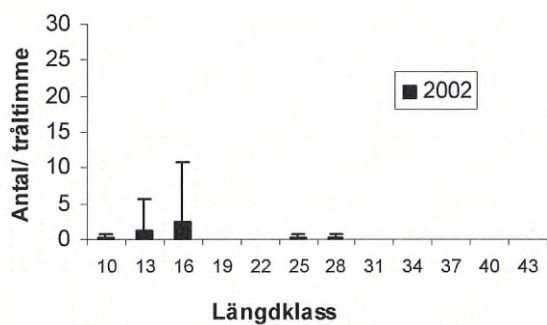
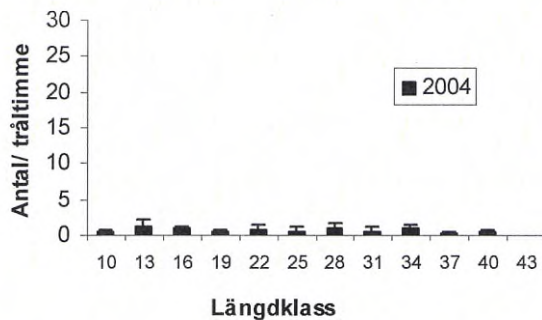
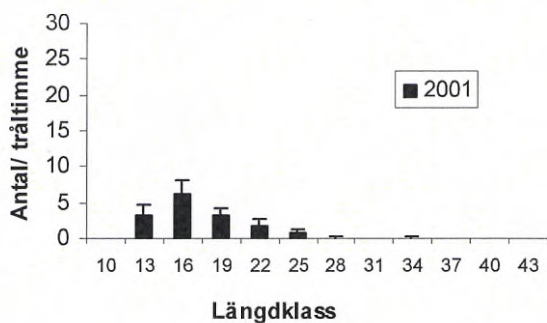
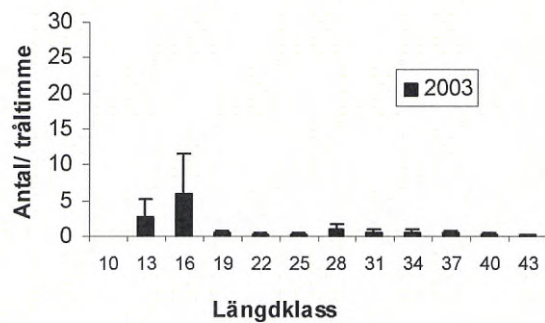
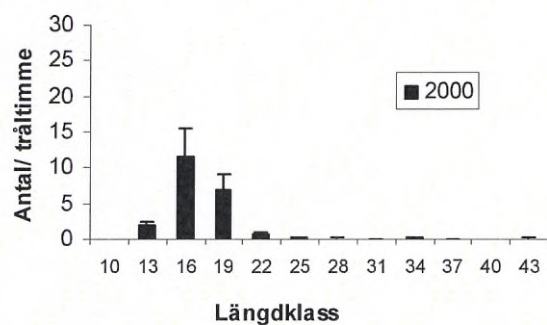
Innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak med undantag för Gullmars- och Kosterfjorden



Figur 33. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Skagerrak innanför den tidigare trålgränsen 2000-2005 (Gullmars- och Kosterfjorden är undantagna): medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

Juvenil kolja (< längdgruppen 22 cm) förekom i något antal per ansträngning 2001 och 2004 (Figur 33). Ingen vuxen kolja observerades i området innanför trålgränsen (med undantag av Gullmarsfjorden och Kosterfjorden).

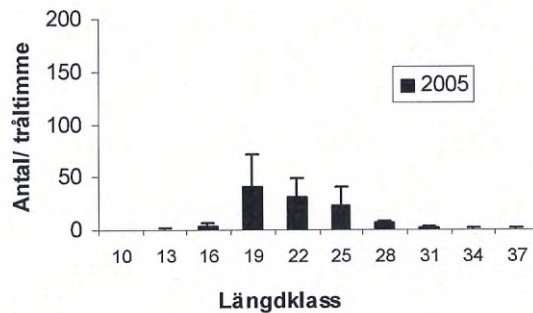
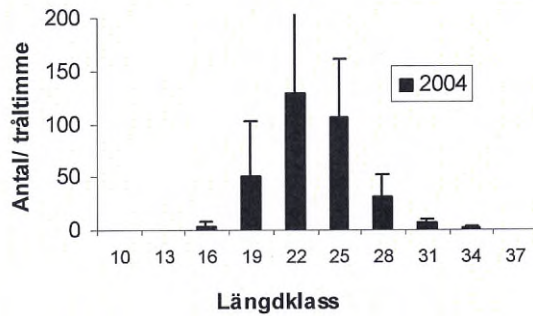
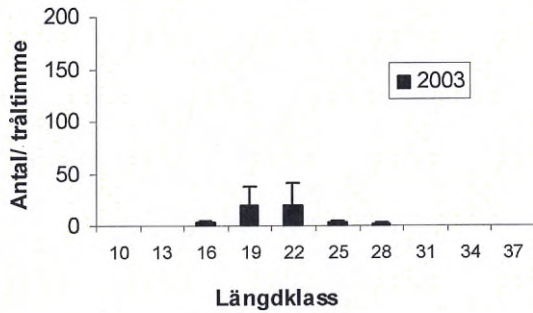
Gullmarsfjorden



Figur 34. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Gullmarsfjorden 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I Gullmarsfjorden gjordes fångster av kolja i längdgrupper mindre än 22 cm under hela tidsperioden (Figur 34). Förekomster av kolja i större storleksklasser har successivt ökat mellan 2003 och 2005. Könsmogen kolja har observerats i fjorden under lekperioden.

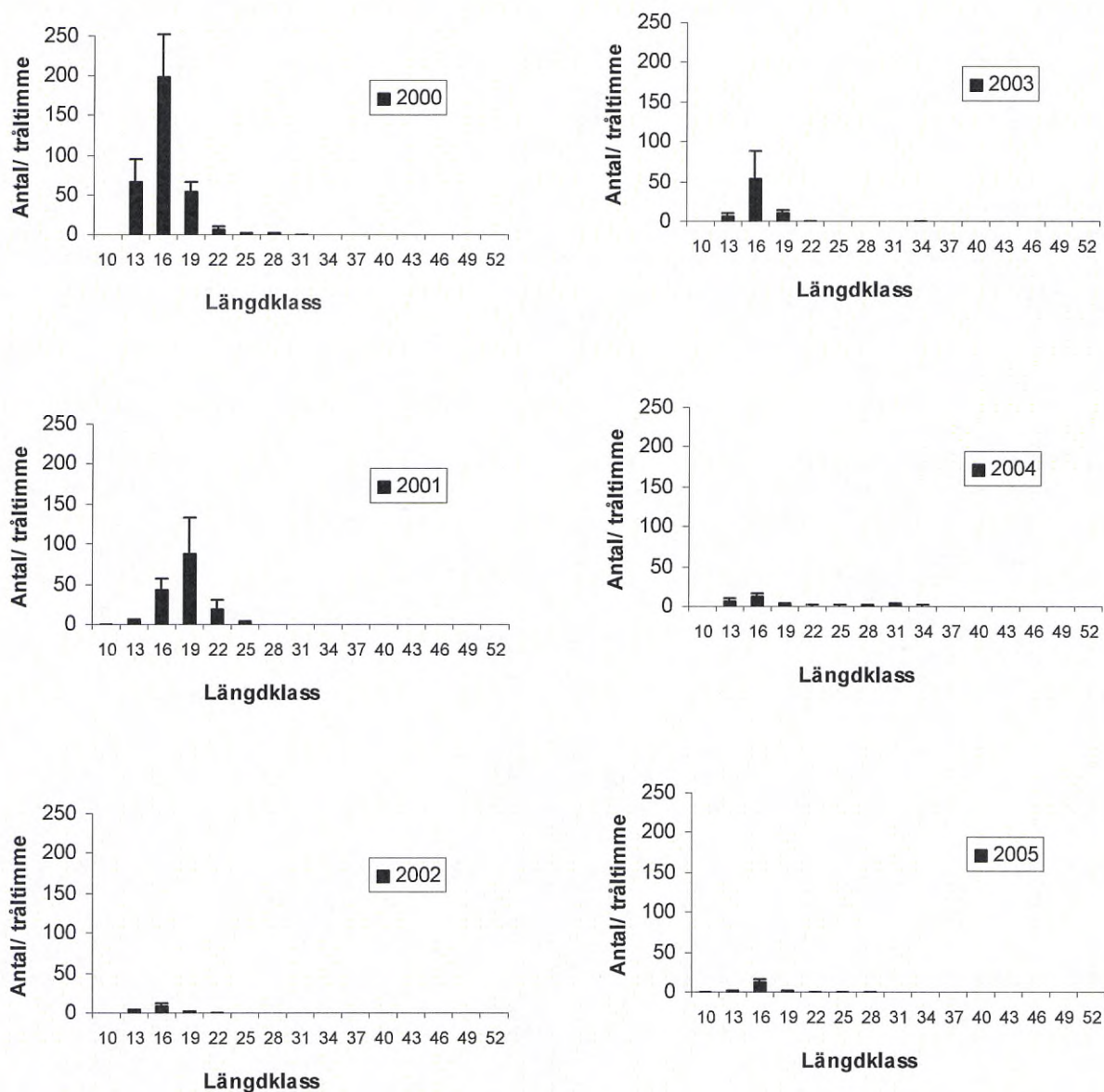
Kosterfjorden



Figur 35. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Kosterfjorden 2003-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av kolja i längdgrupperna 19 till 28 cm var hög 2004 (Figur 35). Fångsterna som gjordes 2004-2005 inkluderar fisk över 30 cm i längd, dvs. potentiellt köns mogen fisk

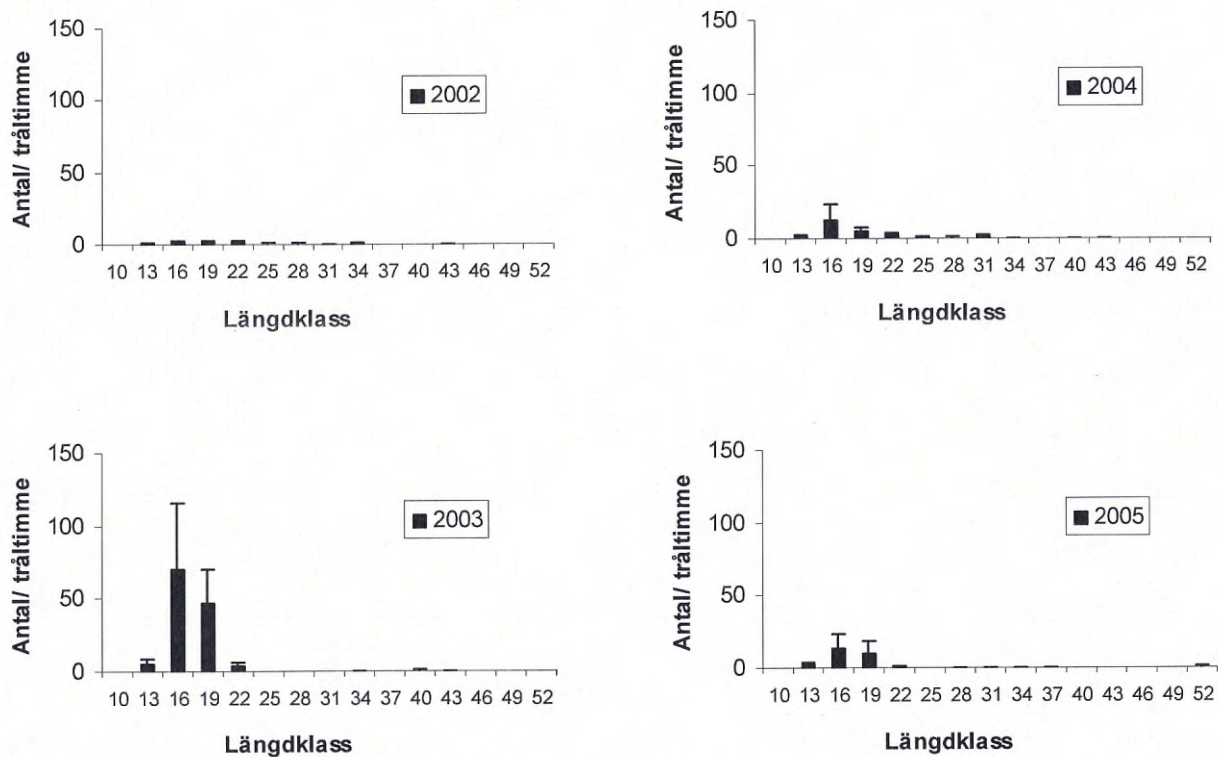
Området mellan den tidigare och den utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 36. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Skagerrak mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen 2000-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I området mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen dominerades koljeångsterna helt av juvenil fisk (Figur 36). Förekomsten av juvenil fisk var särskilt höga 2000-2001.

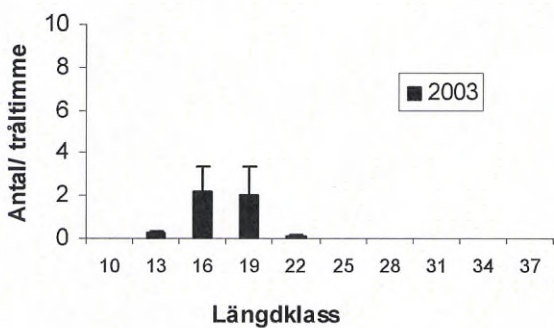
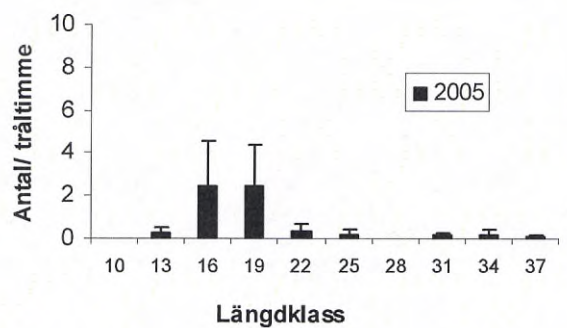
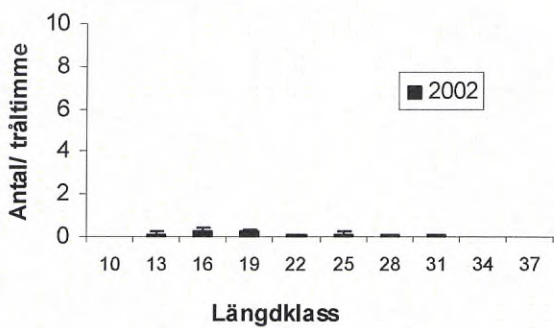
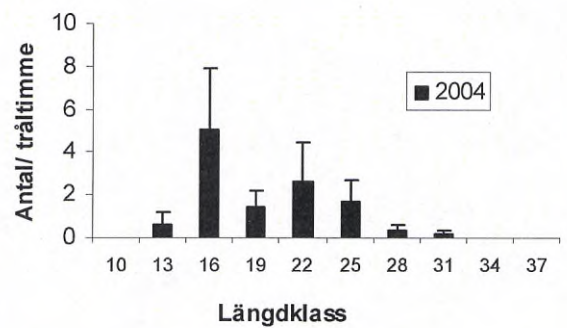
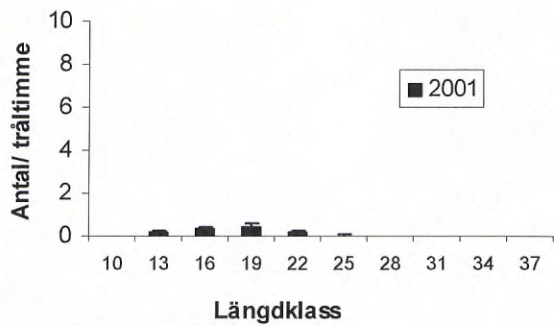
Utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 37. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Skagerrak utanför den utflyttade trålgränsen 2002-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

I likhet med förhållandet innanför den utflyttade trålgränsen, utgjordes fångsterna av kolja utanför den utflyttade trålgränsen till största delen av juvenil fisk (Figur 37).

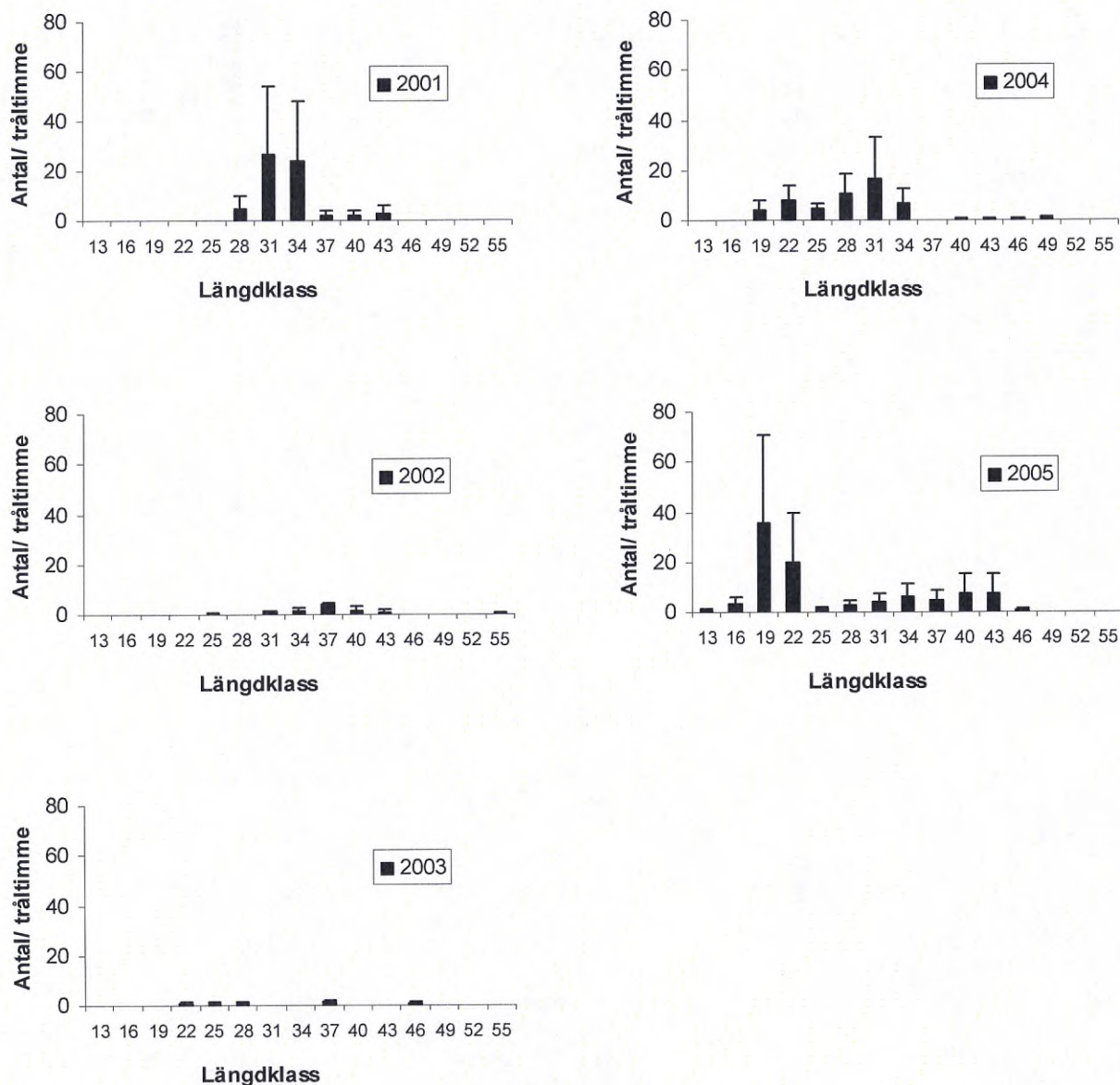
Samtliga delområden utanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt



Figur 38. Medelfångst av kolja i samtliga delområden utanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

I Kattegatt var fångsterna av kolja genomgående mycket små (Figur 38). Innanför den tidigare trålgränsen gjordes överhuvudtaget inga observationer av kolja i fångsten.

Öresund

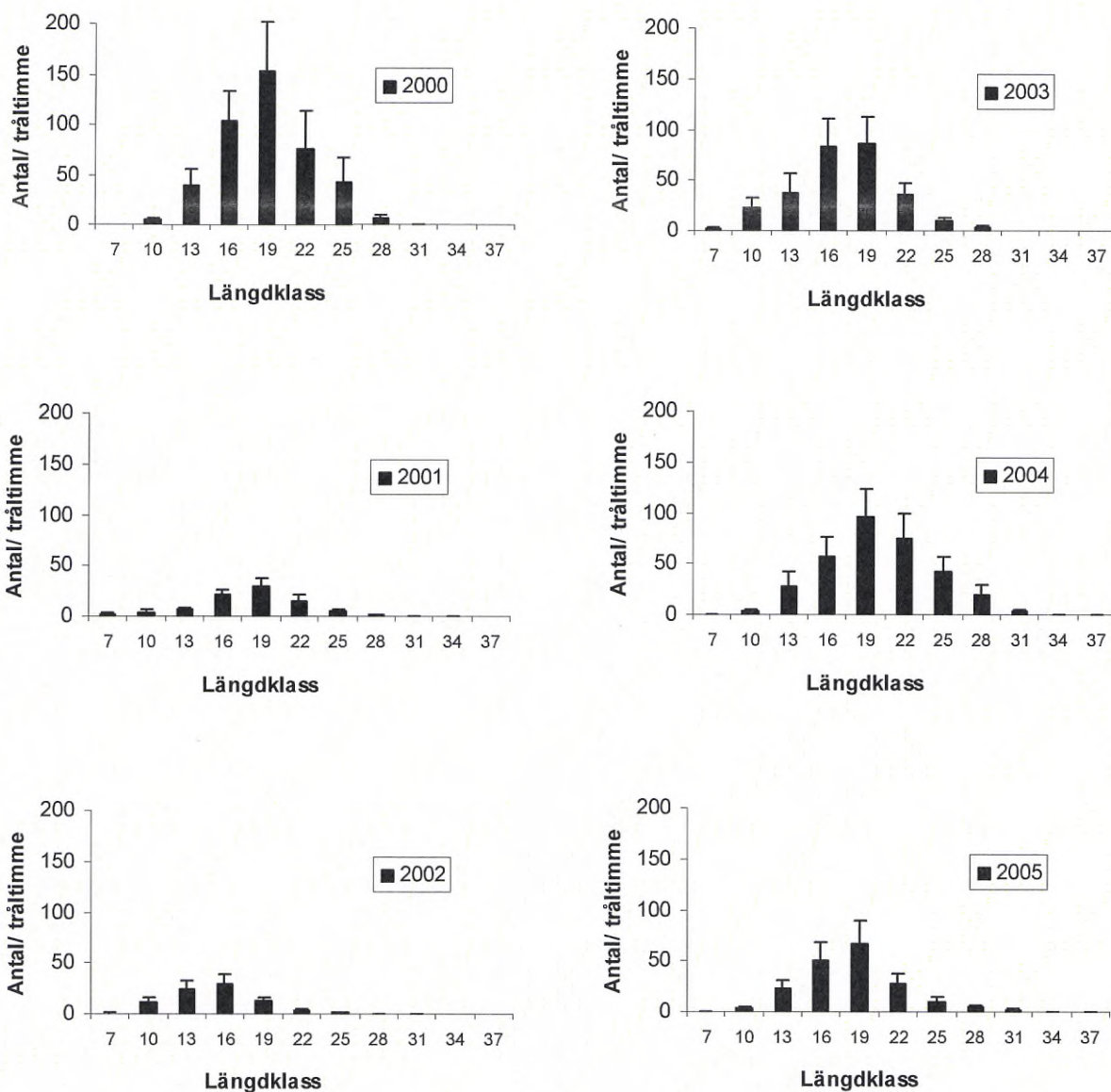


Figur 39. Medelfångst (antal per tråltimme) av kolja i Öresund 2001-2005: medelantal per 3cm längdgrupp (+standard error).

I Öresund dominerades fångsterna av kolja i vuxen storlek (Figur 39). Variationen i förekomst mellan olika år var dock avsevärd, med lägst förekomst 2002-2003. Under 2005 var förekomsten av både juvenil (< längdgruppen 22 cm) och vuxen fisk tämligen hög.

Rödspotta

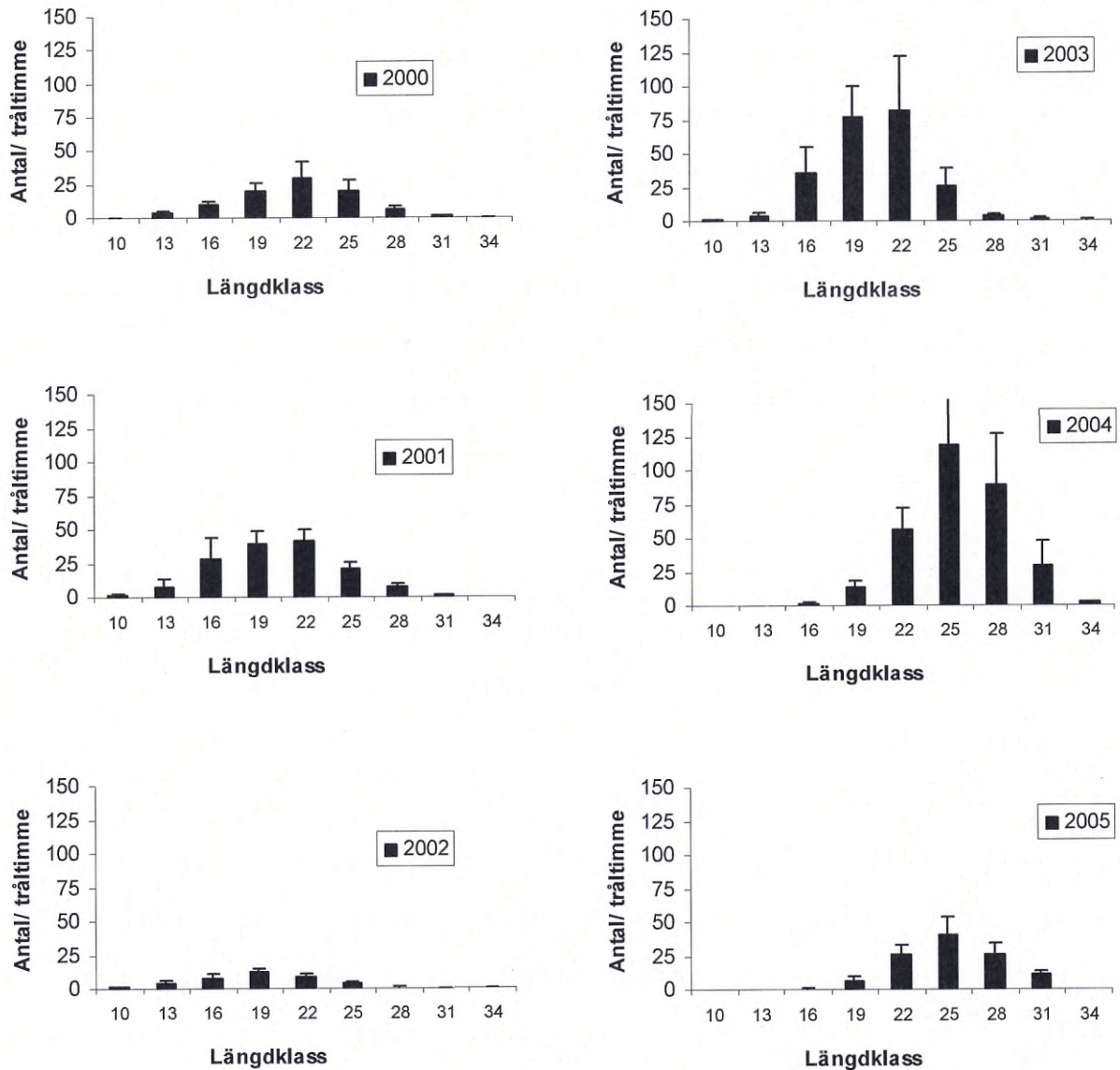
Innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak



Figur 43. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta innanför den tidigare trålgränsen i Skagerrak 2000-2005(Gullmarsfjorden och Hakefjordsområdet är undantagna): medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta innanför den tidigare trålgränsen i längdgrupperna 10 till 28 cm varierade kraftigt mellan olika år (Figur 43). Den relativa fördelningen mellan olika längdgrupper var emellertid påfallande lika under hela undersökningsperioden.

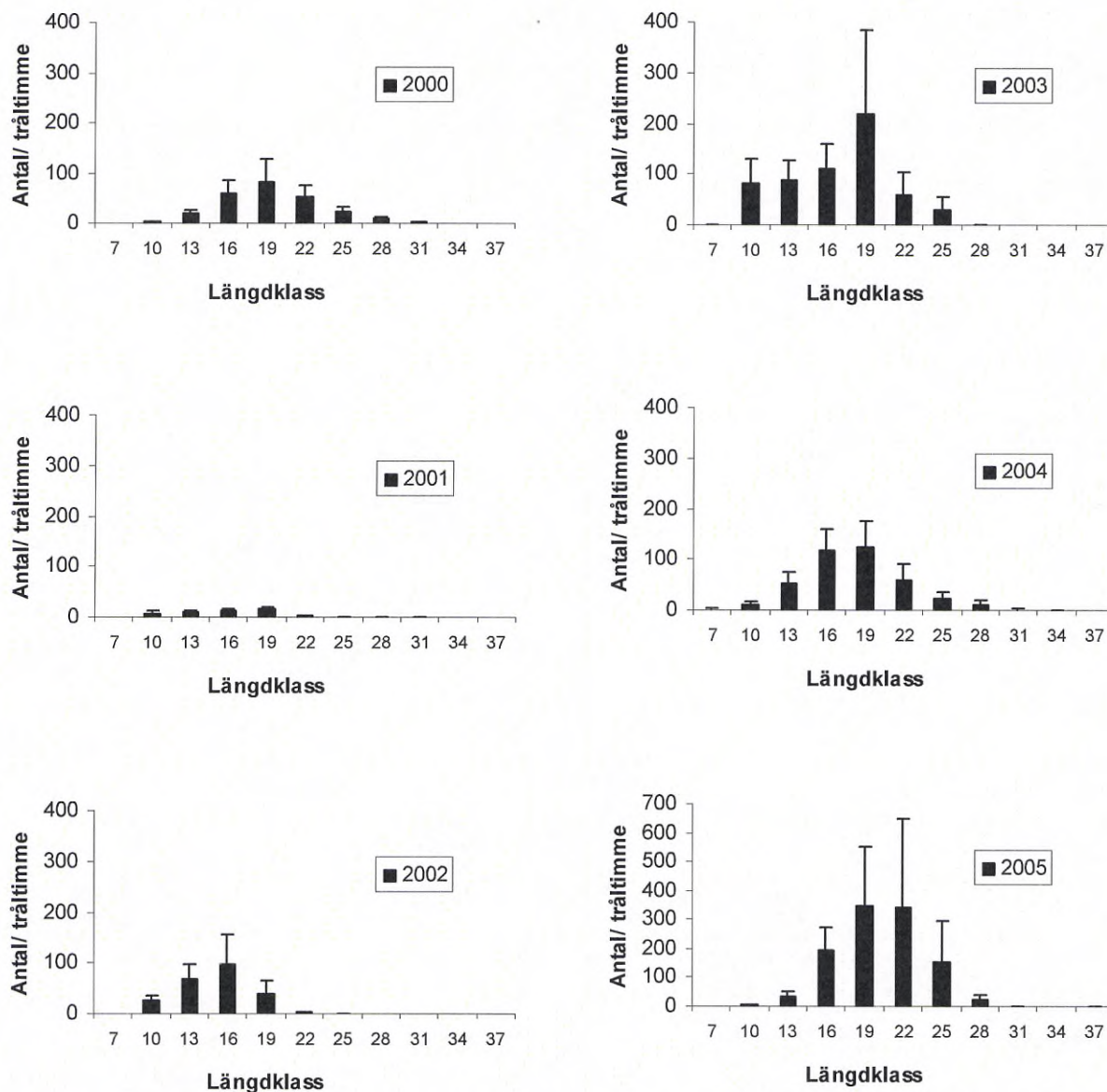
Inre delen av Gullmarsfjorden



Figur 44. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta i den inre delen av Gullmarsfjorden 2000-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta i den inre delen av Gullmarsfjorden av relativt låg 2000-2003 (Figur 44). Storleksfördelningen var också liknande den som observerats i andra delar längs Bohuskusten, dvs. förekomsten dominerades av relativt småvuxen rödspotta. År 2003 ökade förekomsten av rödspotta mindre än 25 cm. Under de två efterföljande åren 2004-2005 har förekomsten av rödspotta i längdgrupperna 25 till 31 cm ökat betydligt.

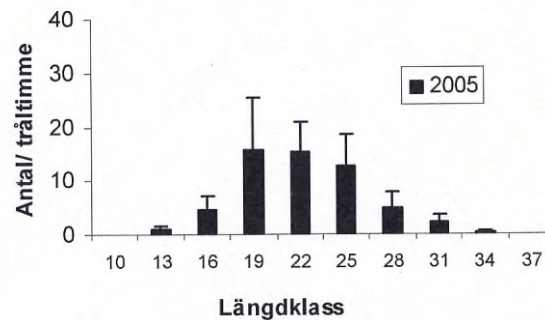
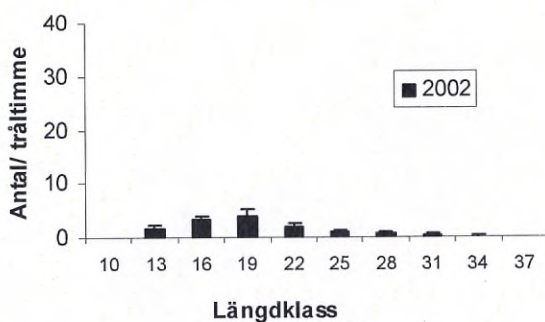
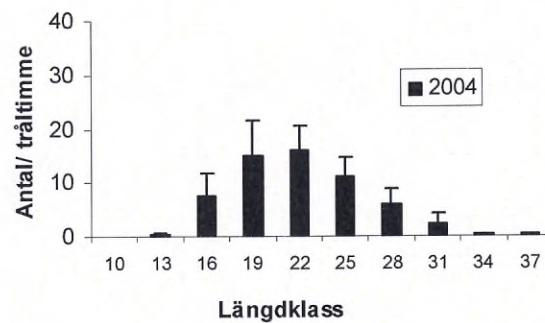
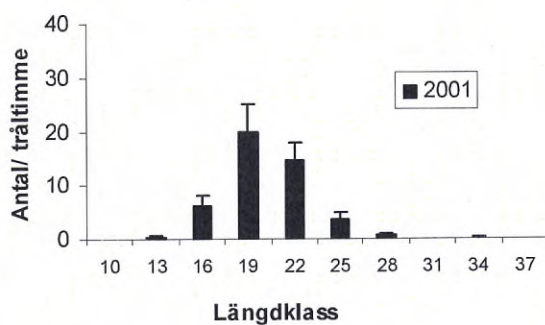
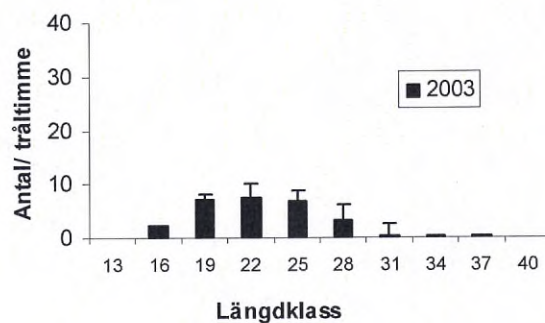
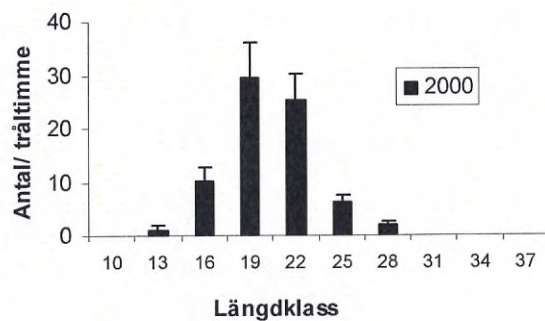
Hakefjordsområdet



Figur 45. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta i Hakefjordsområdet 2000-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error). Observera y-axeln har en annan skala 2005.

Förekomsten av rödspotta varierade avsevärt under tidsperioden 2000-2006 i Hakefjordsområdet (Figur 45). Storleksfördelningen var dock stabil över tiden. Den högsta förekomsten av rödspotta i längdgrupperna 16 till 25 cm uppmättes 2005.

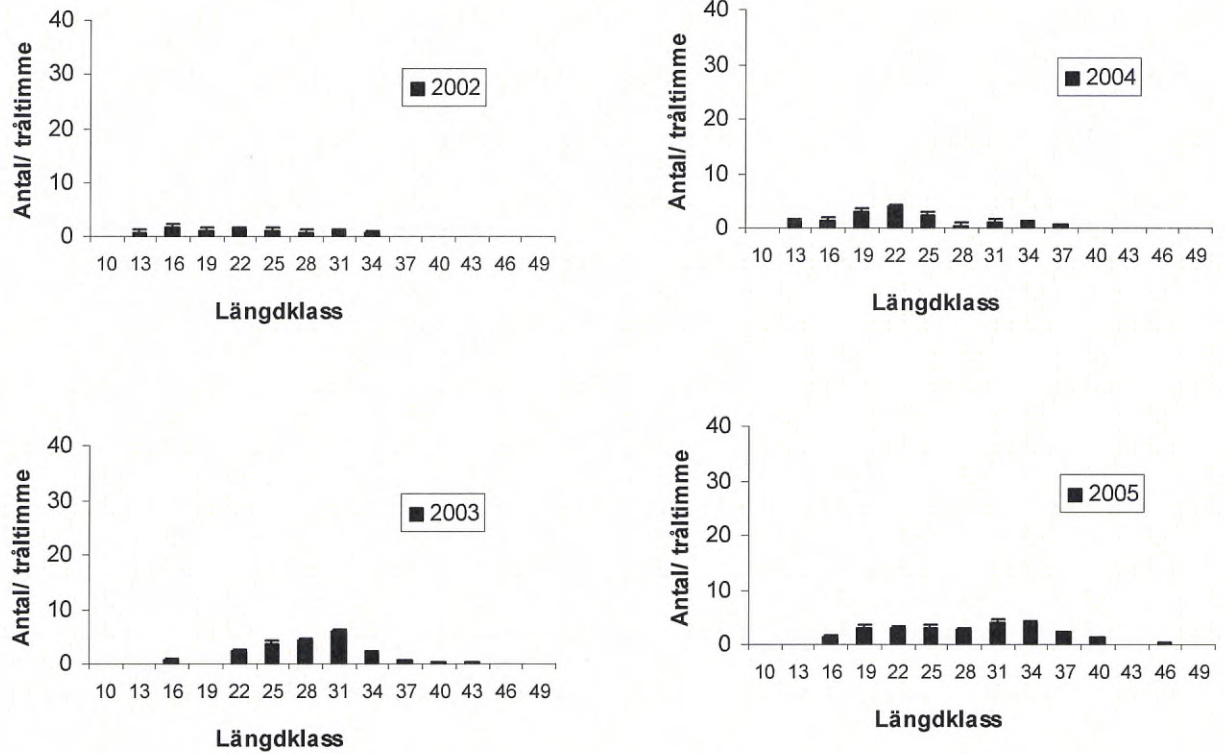
I området mellan den tidigare trålgränsen och den utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 46. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta i området mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen i Skagerrak 2000-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta innanför den utflyttade trålgränsen varierade kraftigt mellan olika år (Figur 46). Dock var den relativa fördelningen mellan olika längdgrupper, i likhet med innanför den tidigare trålgränsen, påfallande lika under hela undersökningsperioden.

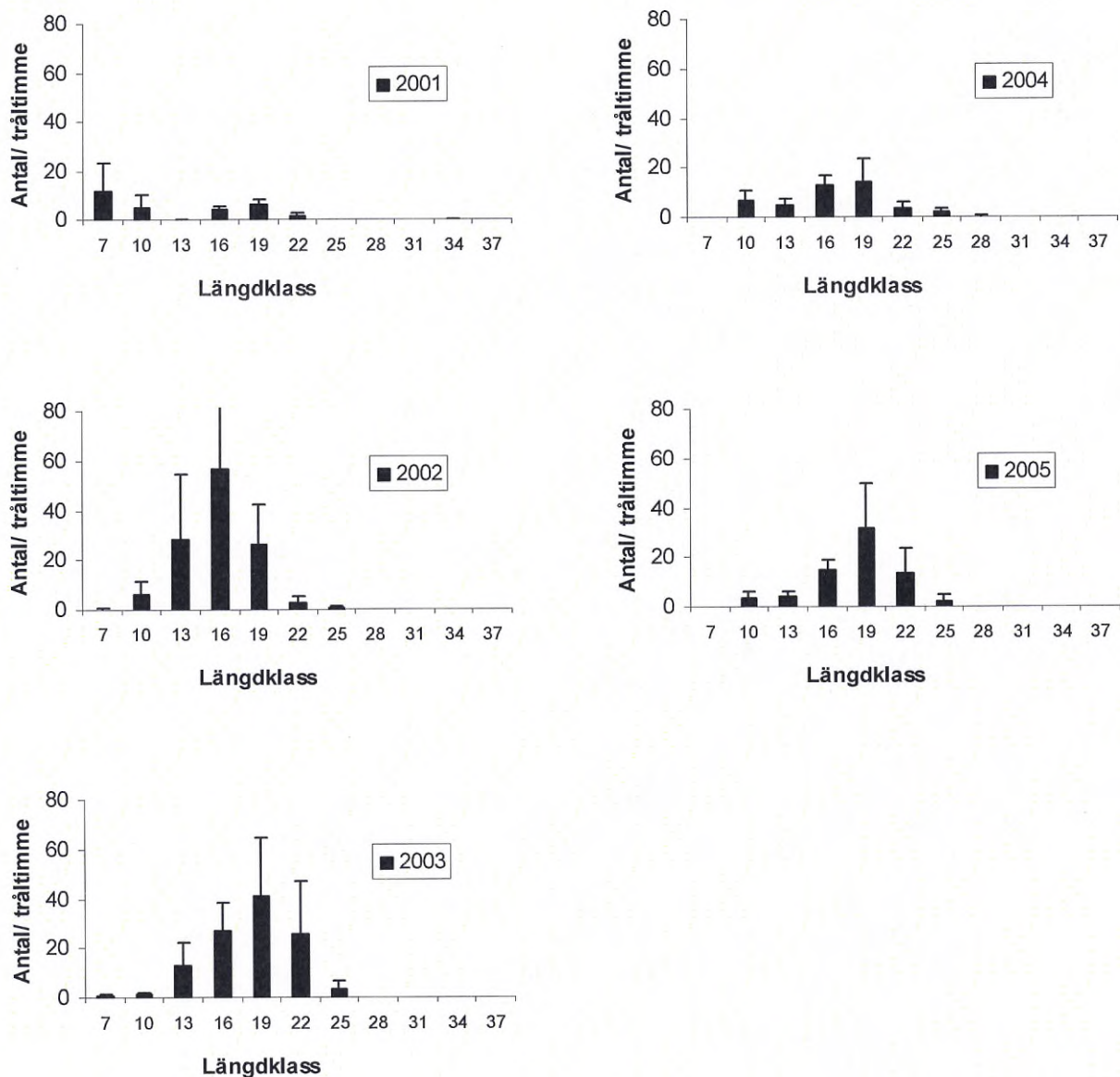
Utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak



Figur 47. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak 2002-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Kustundersökningen visar på en låg förekomst av rödspotta utanför den utflyttade trålgränsen i Skagerrak under perioden 2002-2005 (Figur 47). Storleksfördelningen domineras dock, i motsats till områden närmare kusten, av relativt stor rödspotta.

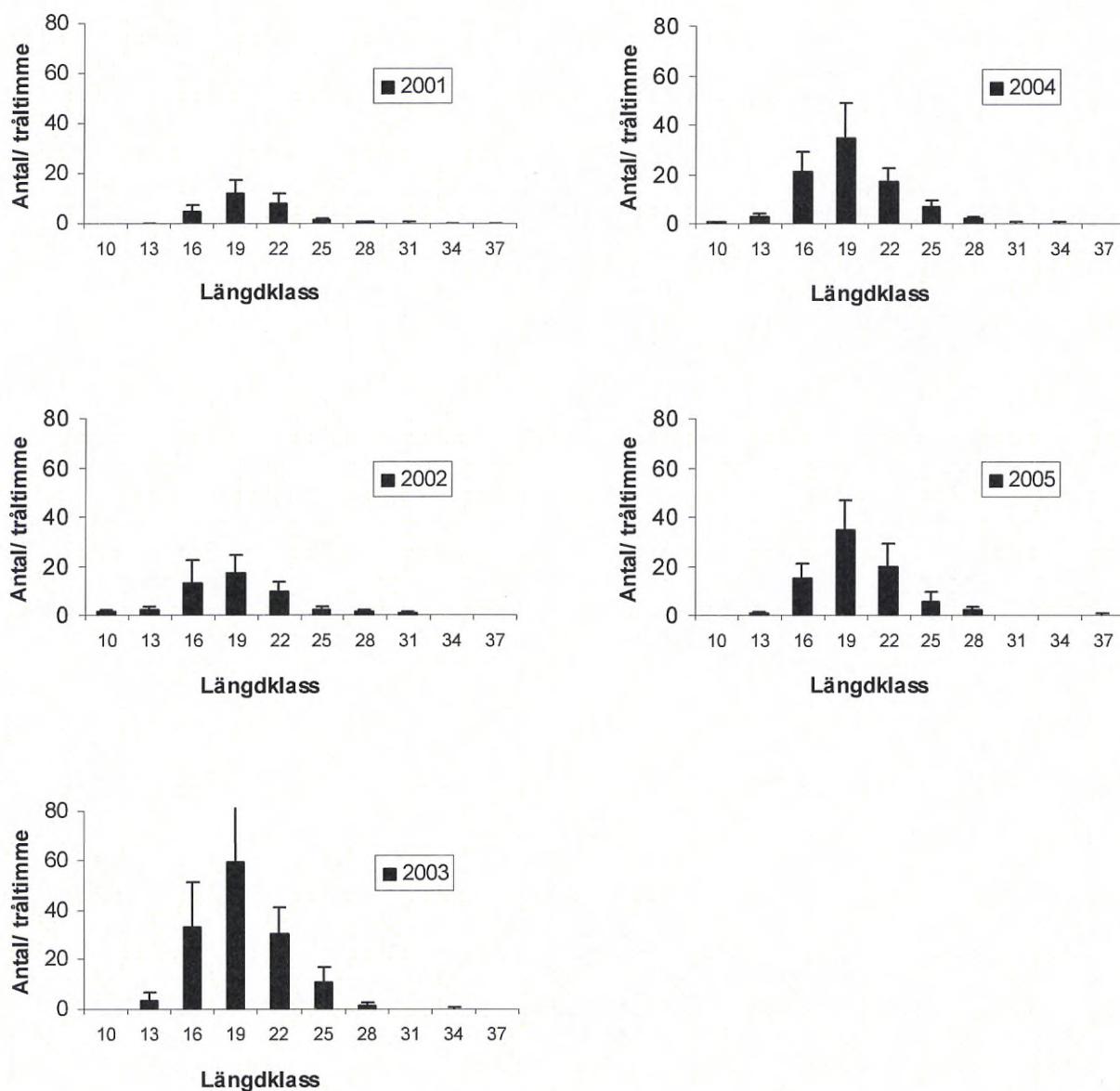
Innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt



Figur 48. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta innanför den tidigare trålgränsen i Kattegatt varierade kraftigt mellan olika år (Figur 48). Dock var den relativa fördelningen mellan olika längdgrupper, påfallande lika under hela undersökningsperioden och någon ökad förekomst av mer storvuxen rödspotta kunde ej observeras.

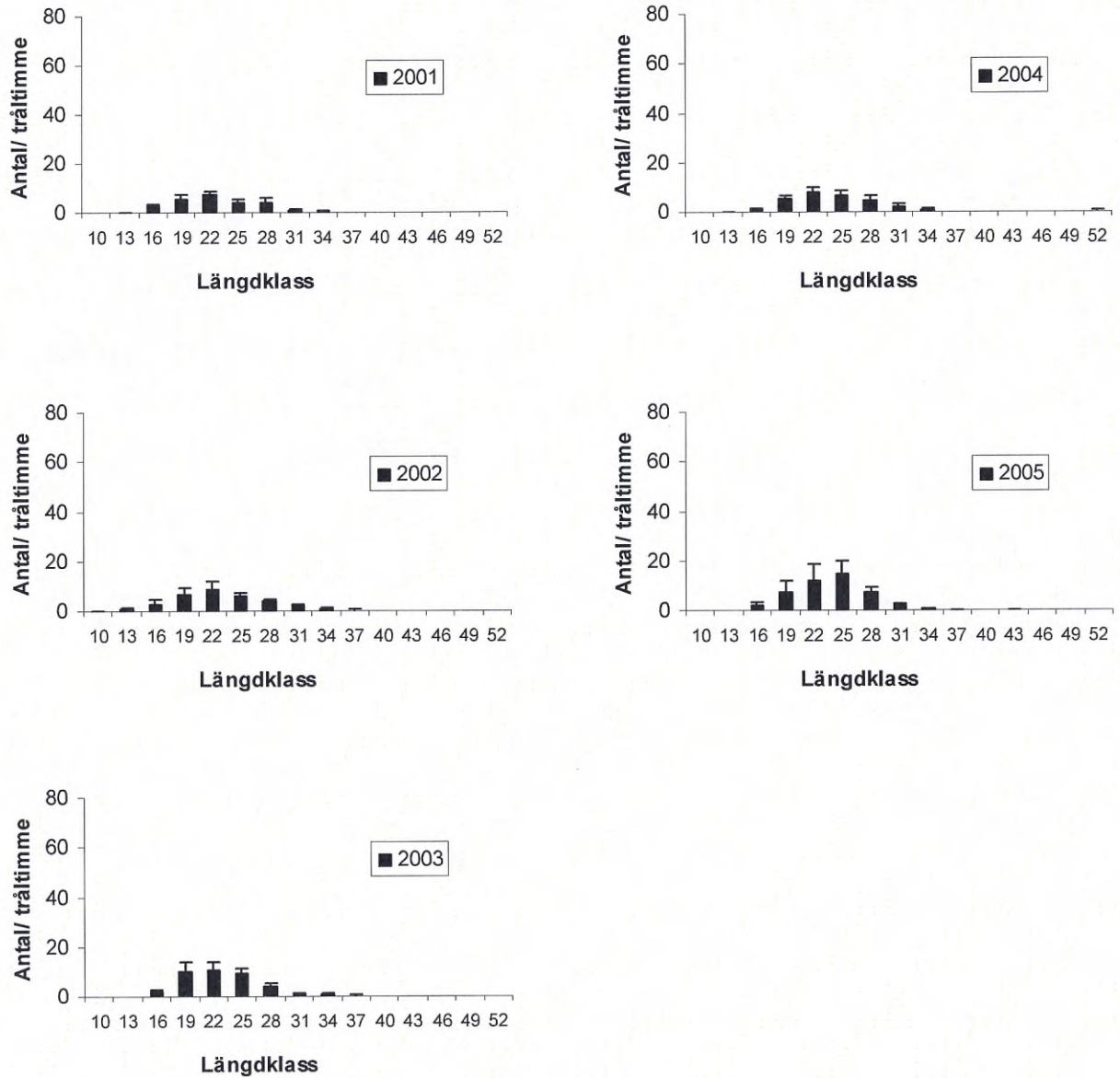
I området mellan den tidigare och utflyttade trålgränsen i Kattegatt



Figur 49. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta i området mellan den tidigare och den numera utflyttade trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta innanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt varierade något mellan olika år (Figur 49). Dock var den relativa fördelningen mellan olika längdgrupper påfallande lika under hela undersökningsperioden och någon ökad förekomst av mer storvuxen rödspotta kunde ej observeras.

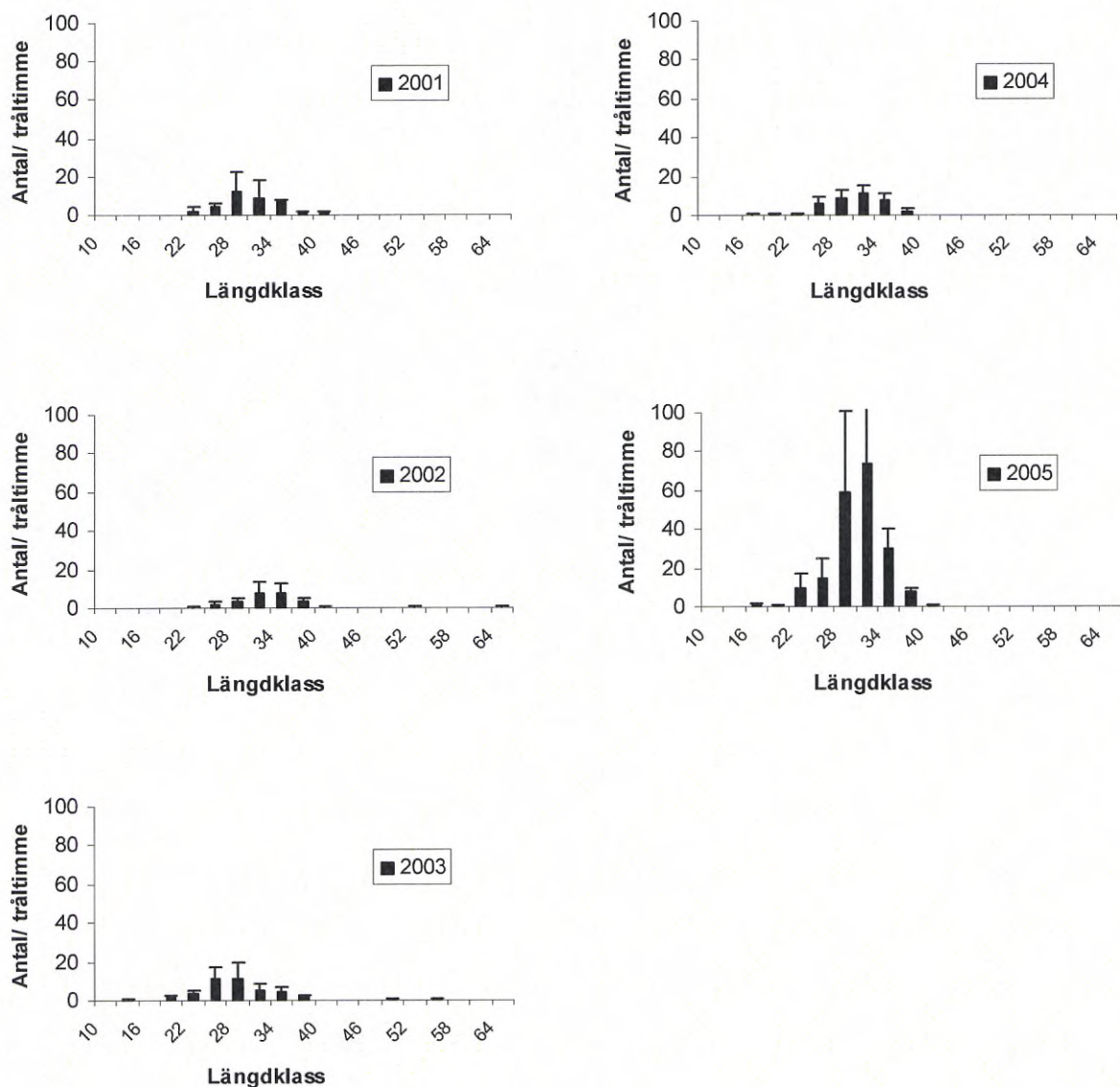
Utanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt



Figur 50. Medelfångst (antal per tråltimme) av rödspotta utanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

Förekomsten av rödspotta utanför den utflyttade trålgränsen i Kattegatt var låg och visade på liten variation mellan olika år (Figur 50). Fångsterna utgjordes i huvudsak av fisk mindre 28 cm.

Öresund



Figur 51. Medelfångst (antal per tråttimme) av rödspotta i Öresund 2001-2005: medelantal per 3 cm längdgrupp (+standard error).

I Öresund dominerades längdfördelningen av relativt storvuxen rödspotta i jämförelse med övriga delar av västkusten (Figur 51). Förekomsten var jämförelsevis låg 2001-2004, men ökade kraftigt 2005.

