

# Kustfiskövervakning i de nationella referensområdena Kvädöfjärden och Torhamn

Sakrapport

Jan Andersson  
Fredrik Franzén



# Kustfiskövervakning i de nationella referensområdena Kvädöfjärden och Torhamn

## Sakrapport

Jan Andersson

Fredrik Franzén

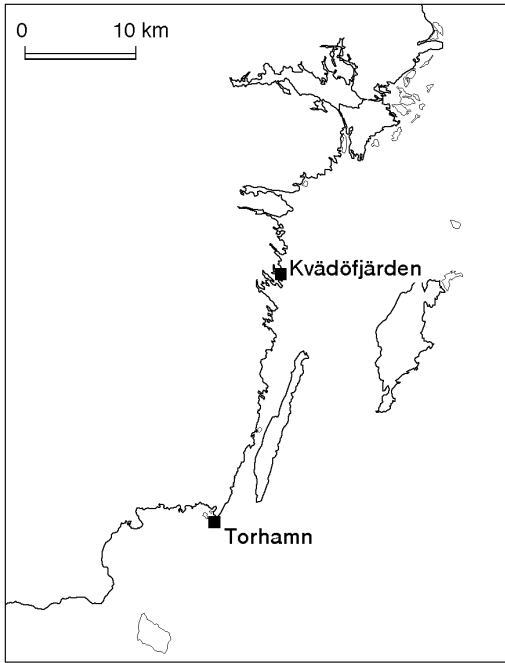
Fiskeriverkets Kustlaboratorium

Ävrö 16

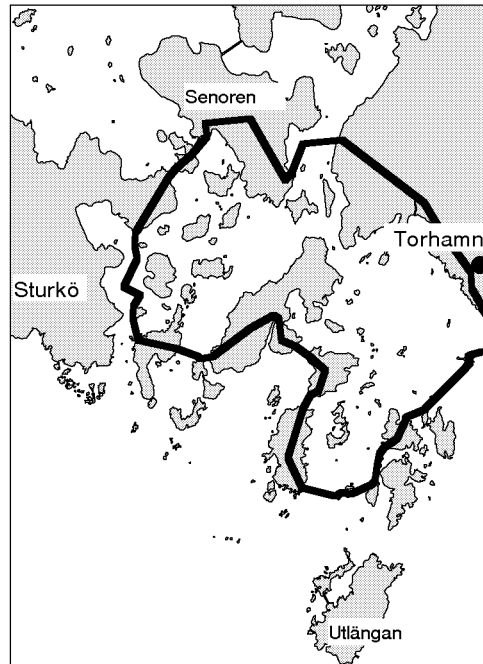
572 95 Figeholm

### Innehållsförteckning

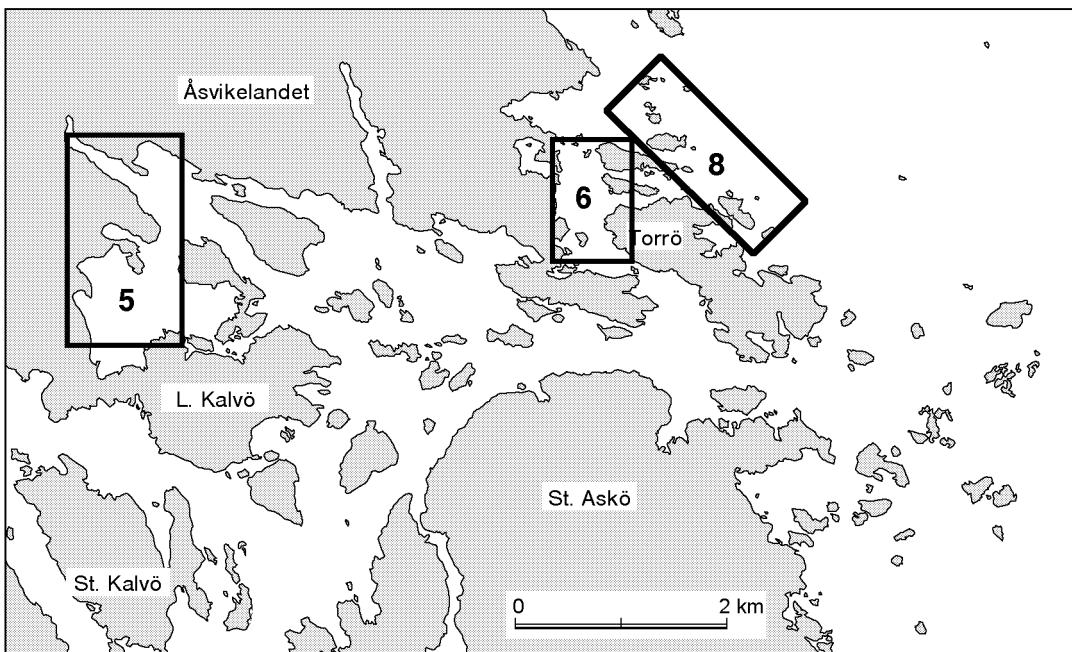
Sammanfattning	3
Inledning	4
Metoder	5
Resultat	6
Referenser	13
Bilaga 1–3	14



Figur 1. Översiktskarta.



Figur 3. Provfiskeområden Torhamn.



Figur 2. Provfiskeområden Kvädöfjärden. (sektion 5, 6 och 8)

## Sammanfattning

Fisksamhället i referensområdet Kvädöfjärden i södra Östergötland har studerats sedan 1987 genom provfisken under sommaren. Den totala fiskbiomassan förändrades inte under perioden fram till och med 2005. En förändring av samhällets sammansättning speglas av en stigande andel rovlevande fiskar, i första hand abborre, och av ett ökande antal fiskarter i fångsten. En allt snabbare tillväxthastighet hos abborre förklaras till största delen av att havsvattnet blivit varmare över tiden. Ett resultat av denna utveckling är att abborren mot slutet av perioden har rekryterats till fisket vid en lägre ålder.

Övervakningen av kustfisk utökades 2002 med ett kustområde vid Torhamn i sydöstra Blekinge. Provfiskena där dokumenterar ett samhälle dominerat av abborre och andra sötvattenarter. Abborrens åldersstruktur tyder på en normalt fungerande reproduktion i området. Låga tätheter av mer än tre år gamla abborrar har konstaterats, men har ännu inte kunnat förklaras. Tillväxten hos abborre var något snabbare än den i Kvädöfjärden.

Beståndstäthet och reproduktionsförmåga hos tånglake har övervakats i Kvädöfjärden sedan 1994. Beståndet förändras inte signifikant över tiden, men en vikande tillväxthastighet har observerats hos honorna. Inga förändringar har dokumenterats avseende enskilda honors reproduktionspotential. De variabler som representerar hälsotillstånd hos yngel indikerar inte någon negativ påverkan på den lokala miljön och bedöms beskriva naturliga bakgrunds nivåer.

## Inledning

Som en del av det nationella miljöövervakningsprogrammet genomförs årliga undersökningar i Kvädöfjärden i skärgården söder om Valdemarsvik i södra Östergötland (figur 1). Området valdes redan i början av 1960-talet som referensområde för undersökningar av kärnkraftens effekter på bl a fisk. Det ligger på en sträcka av ostkusten som är relativt opåverkad av lokala utsläpp och annan miljöpåverkan. Sedan 1989 ingår området i det nationella programmet för övervakning av kustfisk, finansierat av Naturvårdsverket. Området provfiskas med nätlänkar i augusti samt med ryssjor i oktober–november (figur 2, Thoresson 1996 a och b). Sedan 2002 provfiskas området också enligt undersökningstypen ”*Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät*” (Naturvårdsverket 2005).

Provfiskena med ryssjor under senhösten utnyttjas även för insamling av tånglake för analys av hälsotillstånd och reproduktionsförmåga. Denna art har egenskaper som tillåter denna typ av analyser på individnivå (Jacobsson *et al.* 1993). Till skillnad från de flesta andra marina fiskarter föder tånglaken levande ungar efter en flera månader lång dräktighet, vilket gör den lämplig som indikator på miljöpåverkan. Arten är dessutom mycket stationär och förekommer längs hela svenska kusten ända upp i Bottenhavet. Här redovisas endast resultaten av de reproduktionsbiologiska undersökningarna. De fysiologiska analyserna redovisas under ett samverkande delprogram (Göteborgs universitet).

Ett område i skärgården vid Torhamn sydost om Karlskrona tillkom 2002 till den nationella miljöövervakningen som ett referensområde för kustfiskövervakning (figur 3). Här utförs årligen nätprovfisken i augusti enligt undersökningstypen ”*Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät*” (Naturvårdsverket 2005).

Fiskövervakningen i Kvädöfjärden och Torhamn ingår i programmet för integrerad fiskövervakning. Detta omfattar såväl beståndsovervakning av kustnära fiskarter som kontroll av miljögiftshalter och mätningar av fysiologisk stress, reproduktion och tillväxt. Naturhistoriska Riksmuseet svarar för miljögiftsprogrammet och Göteborgs Universitet för de fysiologiska provtagningarna. I denna rapport redovisas resultaten från provfiskena med nät i Kvädöfjärden och Torhamn och från provfisket med ryssjor under senhösten i Kvädöfjärden. Vidare presenteras en sammanställning av resultaten av undersökningarna av tånglakens reproduktion.

## Metoder

Nätprovfiske med länkar utförs i två områden i Kvädöfjärden; sektion 5 i innerskärgården och sektion 6 i ytterskärgården (figur 2). Varje område fiskas sex nätter på sex fasta stationer med en nätlänk. Nätlänken består av fyra sammankopplade 27 meter långa nät av spunnen nylon med maskstorlekarna 17, 21,5, 25 och 30 mm. Fångsten bokfördes artvis för varje station från 1987 till 2000. Från och med år 2001 bokförs fångsten per nät. Mellan 1987 och 2000 registrerades fisken i 2,5-cm längdgrupper och från 2001 och framåt i 1-cm längdgrupper. Fram till och med 2002 vägdes även fisken artvis på stations- eller nätnivå. Parallellt med provfiske med nätlänkar genomförs också provfiske med s k Nordiska kustöversiktsnät. Detta provfiske ingår f n inte i det ordinarie nationella miljöövervakningsprogrammet i Kvädöfjärden och redovisas inte här.

Ytvattentemperatur, siktdjup, vind, lufttryck och vattenstånd registrerades i en punkt representativ för varje område vid läggning och vittjning. Bottentemperaturen registrerades även för varje enskild station.

Nätprovfisket i Torhamn utfördes 2002–2005 inom ett område beläget mellan Sturkö, Senoren och Utlängan (figur 3). Här används s k Nordiska kustöversiktsnät, vilka består av nio hopsydda nätsektioner av heldragen nylon i maskstorlekarna 10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 47 och 60 mm. Sammanlagt är översiktsnätet 45 meter långt. År 2002 fiskades på sammanlagt 50 slumpvis valda stationer. Sedan år 2003

provfiskas 40 stationer årligen. Stationerna fördelar sig på olika djupintervall enligt följande; år 2002 fiskades 27 stationer på 0–3 meters djup, 18 stationer på 3–6 meter och 5 stationer på 6–10 meters djup, år 2003–2005 fiskades 21 stationer på 0–3 meters djup, 14 stationer på 3–6 meter och 5 stationer på 6–10 meters djup. Fångsten registreras i 1-cm längdgrupper, artvis för varje maskstorlek. Omgivningsdata, ålders- och tillväxtprover tas enligt samma metodik som i Kvädöfjärden.

I Kvädöfjärden och Torhamn insamlas ca 300 abborrhonor årligen för åldersanalys. Sedan 2001 tas minst 20 honor ur varje cm-klass ut för åldersbestämning och påföljande uppdelning av fångsten i åldersklasser. Före 2001 tillämpades insamling av 50 honor per längdklass om 2,5 cm. Ålder analyserades utgående från årsringar avsatta på otoliter (fiskens hörselstenar) och gällock. Inmätning av tillväxtzoner för beräkning av den enskilda fiskens storlek efter varje tillväxtsång sker med hjälp av gällock.

Redovisade variabler är antal fångade arter, fångst per ansträngning i antal och vikt, kvoten mellan abborre och karpfiskar (baserat på vikt) och fiskesamhällets trofiska nivå baserat på födovalsuppgifter från [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). De valda variablerna ger en uppfattning om ev förändringar i fiskesamhällets sammansättning och funktion (t ex om den totala biomassan förändras över tiden och om andelen fiskätande fisk ökar eller minskar). Utöver detta redovisas abborrens tillväxthastighet (enbart honor) och abborrens årsklasstyrka.

Ryssjefisket i Kvädöfjärden utförs från 1994 med en metodik som fastställdes efter inledande undersökningar 1989–1993. Tidpunkten för fisket, vecka 44–45, valdes med avseende på att följa beståndsutvecklingen hos tånglake. Inom undersökningsområdet (sektion 8, figur 2) fiskas sjutton fasta stationer med två ryssjor på varje station. Ryssjorna vittjas vid sex tillfällen, eller fler om det behövs för att säkerställa ett åldersprov om 200 tånglakehonor. Omgivningsdata tas enligt samma metodik som i nätprovfisket.

I de årliga yngelundersökningarna användes först 25 honor som sumpats i 2–4 dygn innan analystillfället. Detta för att fisken skall vara så litet stressad som möjligt vid den parallella provtagningen av fysiologiska variabler. Yngelundersökning genomförs på ytterligare 25 honor vid varje tillfälle enbart med avseende på reproduktionsvariabler. I undersökningarna registreras honans längd, vikt, somatiska vikt, levervikt, gonadstatus, ynglens totala vikt och eventuella sjukdomar hos honan. Efter detta undersöks ynglen. Levande, döda och missbildade separeras, varefter ynglen i varje kategori räknas och längdmäts.

Embryosomatisk vikt (ESI) beräknas som yngelkullens våtvikt uttryckt i procent av den somatiska vikten. Relativ fekunditet avser det totala antalet yngel dividerat med somatisk vikt. Typisk yngellängd avser vanligaste mm-klass inom en enskild kull. Förekomsten av dödlighet och missbildningar beräknas dels som prevalens, dvs. andelen honor i provet med observationer av respektive variabel, dels som genomsnittlig frekvens för variabeln hos honorna i provet.

Från och med 2003 registreras längd, kön och gonadstatus på hela fångsten av tånglake, med avsikten att uppskatta köns- och längdfördelning i den fångstbara delen av tånglakepopulationen.

## Statistisk bearbetning

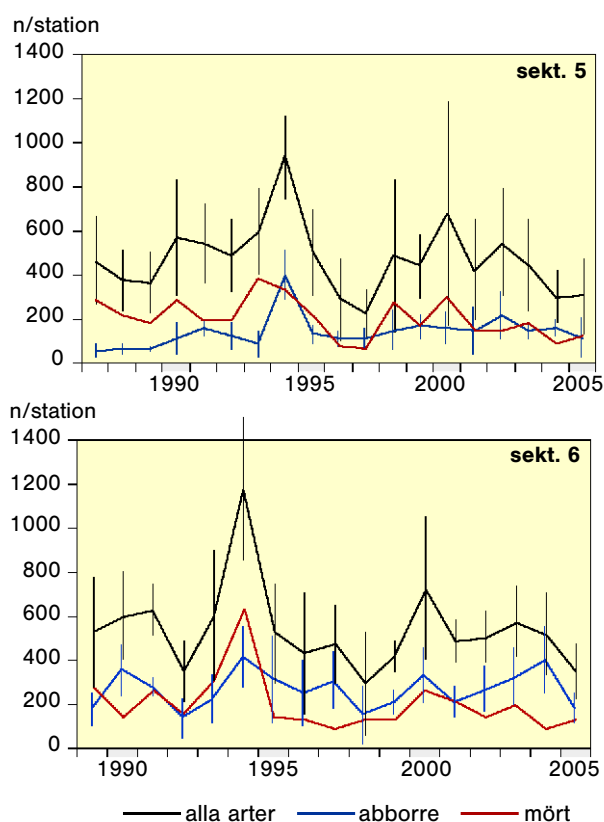
Analys av trender och samband har genomgående utförts som linjär regressionsanalys på icke transformerat material med hjälp av analysverktyg i Excel.

# Resultat

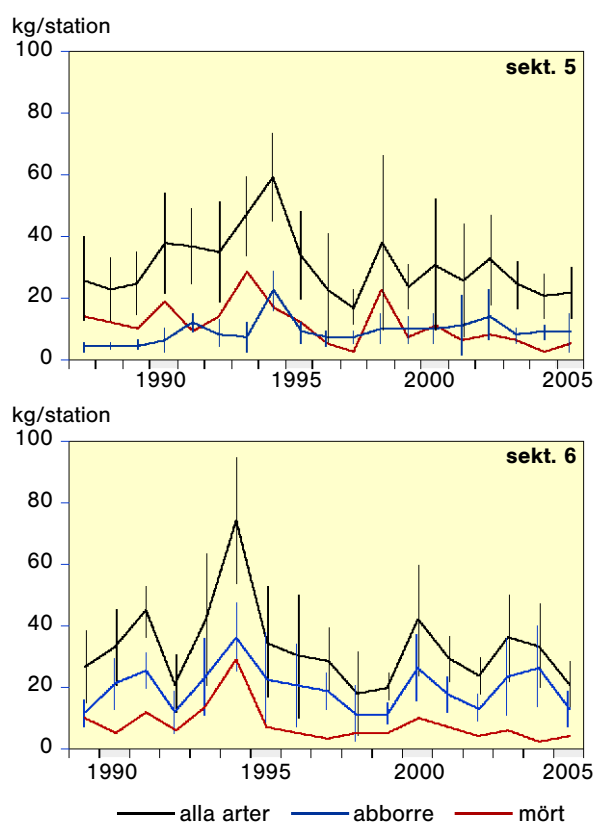
## Nätfångster i Kvädöfjärden

Totalfångstens utveckling i båda områdena saknade trender avseende såväl antal som vikt per fiskeansträngning (figur 4). Lokalen längst in i skärgården (sektion 5) dominerades av mört och abborre, med 38 respektive 30% av totalvikten över hela undersökningsperioden. Björkna var tredje dominerande art och utgjorde 13% av den totala fångstvikten. Abborren dominerade starkt på den yttre lokalen (sektion 6) (figur 4). Under åren 1989–2005 utgjordes 60% av den totala biomassan av abborre. Mörtens andel var 25%, medan gers utgjorde endast 3% av totalvikten.

Fångsten på den inre lokalen omfattade 21 arter under undersökningsperioden, medan det fångades 23 arter på den yttre. Den totala artlistan för båda lokalerna omfattade 24 fiskarter. Artantalet i fångsten enskilda år uppvisar en positiv trend ( $p < 0,05$ ) (figur 5). En signifikant positiv trend förelåg även för kvoten mellan abborre och karpfiskar ( $p < 0,001$ ) (figur 5). Fisksamhällets trofiska nivå ger en uppfattning om andelen fiskätande fiskar i fångsten och denna indikator är därför besläktad med kvoten abborre/karpfiskar. Det är således inte oväntat att även den trofiska nivån uppvisade en starkt positiv utveckling under perioden ( $p < 0,001$ , figur 5). Bakom förändringen hos de båda senare indikatorerna ligger en tillbakagång av i första hand mörtfångsterna, samtidigt som fångsten av abborre har varit stabil eller tenderat att öka. Minskningen av mörtfångsterna var signifikant för den inre lokalen 1987–2005 ( $p < 0,05$ ).

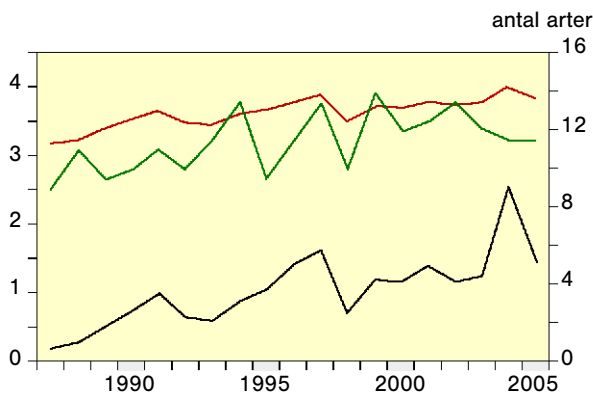


Figur 4a. Fångst av abborre, mört och av hela fångsten på två lokaler i Kvädöfjärden åren 1987–2005, uttryckt som antal per station och år med standardavvikelse.



Figur 4b. Fångst av abborre, mört och av hela fångsten på två lokaler i Kvädöfjärden åren 1987–2005, uttryckt som vikt i kg per station och år med standardavvikelse.





Figur 5. Antal fångade arter (höger y-axel), kvot mellan abborre och karpfiskar (baserat på biomassa) samt trofisk nivå för fångster med nätlänkar i Kvädöfjärden 1987-2005.

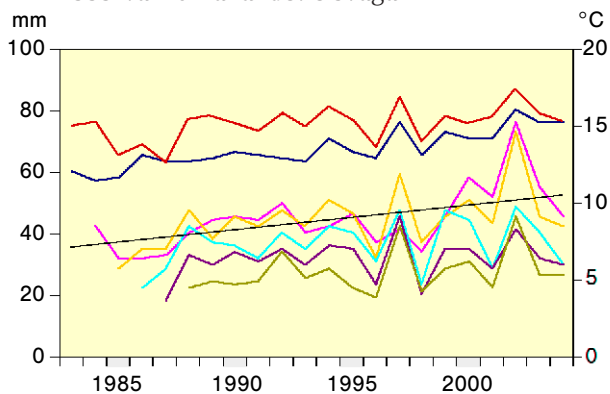
— abbo/karp    — trofinivå    — artantal

## Abborrens tillväxt

Abborrens tillväxthastighet, uttryckt som längdökning för enskilda åldersgrupper under enskilda år, uppvisar en starkt positiv trend under hela undersökningsperioden (figur 6). Trenden är starkast för de två första tillväxtåren ( $p < 0,01$ ), men är signifikant även för det tredje året ( $p < 0,05$ ). Tillväxthastighetens mellanårsvariationer är starkt kopplade till variationerna i ytvattnets medeltemperatur under perioden maj-september ( $p < 0,01$  för tillväxtåren 1-3). Den ökade tillväxthastigheten har inneburit en ökning av storlek vid given ålder. En fyraårig abborre var i genomsnitt cirka 21 cm lång i slutet av 1980-talet. Längden hos en fyraåring hade mot slutet av perioden ökat med cirka 4 cm, motsvarande en viktökning på cirka 60%.

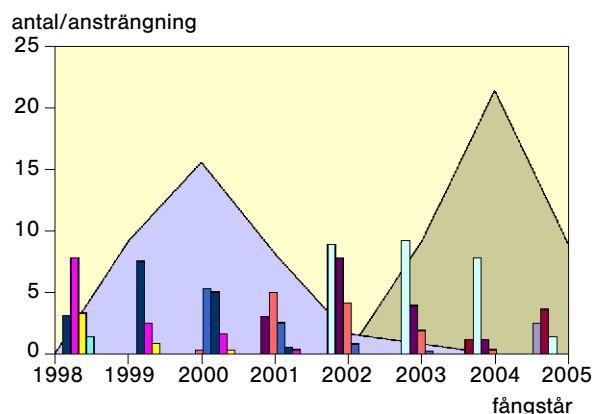
## Abborrens årsklasstyrka

Abborrfångstens sammansättning under de åtta åren 1998-2005 visar att ettåriga abborrar börjar uppträda i fångsten år 2000 och att denna åldersgrupp därefter har förekommit regelbundet. Inslaget av ettåringar var litet och inte årligt förekommande före år 2000. Denna förändring tolkas som en effekt av den dokumenterat ökade tillväxthastigheten. Årsklasserna från 1997 och 2002 utmärker sig som de starkaste under perioden, den förra kulminerade i fångsten som treårig år 2000, den senare som tvåårig, med det i särklass högsta värdet för tvååringar noterat under 2004 (figur 7). Årsklasserna från 1998 och 1999 var förhållandevis svaga



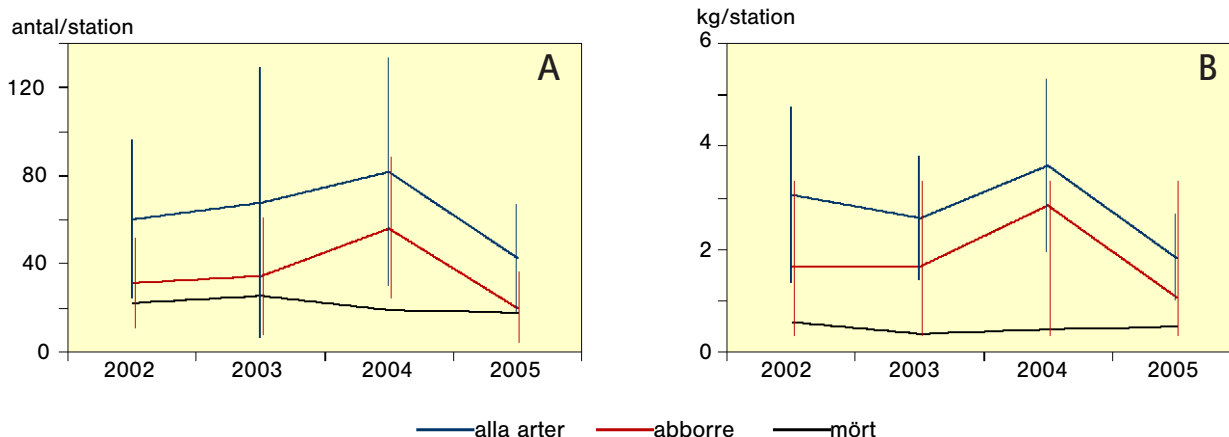
Figur 6. Genomsnittlig årlig längdökning i mm hos abborre i Kvädöfjärden för första till sjätte tillväxtåren. Längdökningar baserar sig på tillbakaräknade längder från analys av gällock hos alla insamlade åldersprover 1987-2005. Ytvattnets medeltemperatur i Kvädöfjärden under maj-september 1983-2004 (höger y-axel).

— år 1    — år 2    — år 3    — år 4    — år 5  
— år 6    — temp maj-sep    — linjär (år 3)



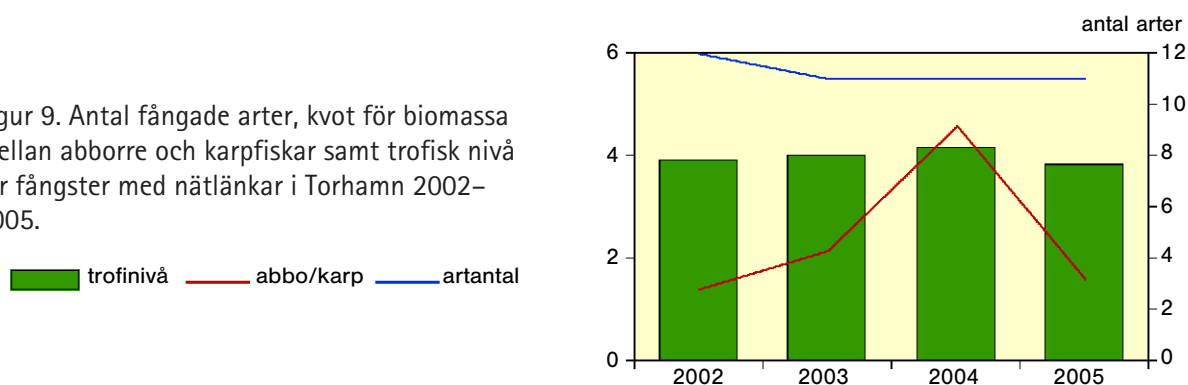
Figur 7. Fångst av abborre (honor) per station och natt i Kvädöfjärden 1998-2005, fördelad på årsklasser.

årsklass  
 ■ 2004    ■ 2003    ▲ 2002    □ 2001  
 ■ 2000    ■ 1999    ■ 1998    ▲ 1997  
 ■ 1996    ■ 1995    ■ 1994    □ 1993



Figur 8. Fångst uttryckt som antal (A) och vikt (B) per station och natt vid fiske med Nordiska kustöversiktsnät vid Torhamn 2002–2005. Felstaplar anger standardavvikelse.

Figur 9. Antal fångade arter, kvot för biomassa mellan abborre och karpfiskar samt trofisk nivå för fångster med nätlänkar i Torhamn 2002–2005.



### Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät vid Torhamn

Fiskena vid Torhamn gav under de tre första åren stabila fångster med 60–80 fiskar per station, motsvarande en vikt av 2,6–3,6 kg (figur 8). Under 2005 minskade fångsten till drygt 40 fiskar motsvarande 1,9 kg per station, främst beroende på en nedgång av abborre. Abborre dominerade alla år med 50–70% av antalet och 55–80% av biomassan. Mört var genomgående den näst mest dominerande arten och tillsammans svarade dessa båda arter för 90% av det totala antalet fångade fiskar och för 75–90% av den totala fångstvikten.

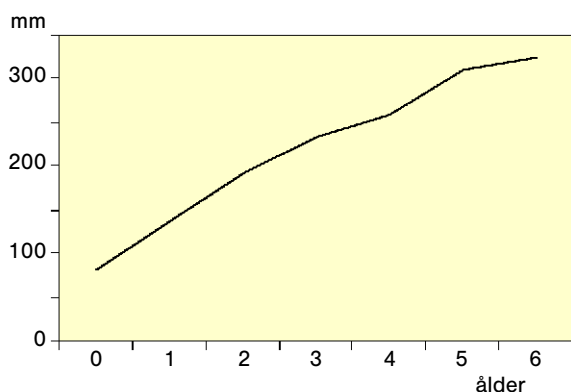
Fångsten omfattar sammanlagt fjorton fiskarter eller 11–12 arter per år (figur 9, bilaga 2). Dominansen av sötvattenarter är markant. Marina arter representerades endast av sill, skrubbskädda och svart smörbult, alla med låga andelar. Kvoten mellan abborre och karpfiskar var högst 2004, med ett värde som aldrig överträffats i Kvädöfjärden. Värdena övriga år låg något högre än de som noterades motsvarande period i Kvädöfjärden. Den trofiska nivån låg alla år nära värdet 4.

### Abborrens tillväxt i Torhamn

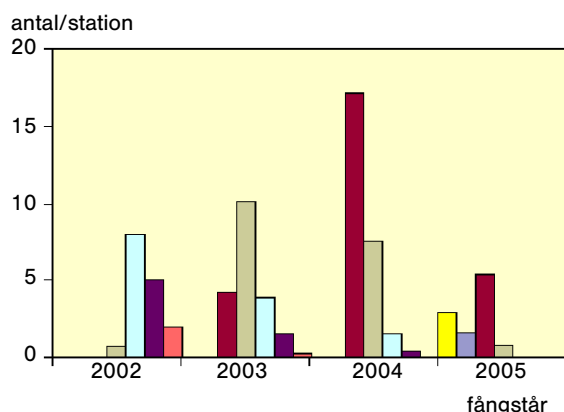
Medellängden vid given ålder varierar lite mellan åren och tillväxthastigheten bedöms ha vara förhållandevis hög. Medellängden för treåriga abborrhonor låg alla år nära 24 cm (figur 10), vilket kan jämföras med 21–23 cm i Kvädöfjärden under samma period.

### Abborrens ålder i Torhamn

Fångsten av abborre domineras alla år av åldersgrupperna 1–3 och äldre fiskar är relativt sällsynta i fångsterna. Årsklasserna från 2002 och 2003 gav det största bidraget till fångsterna under den korta undersökningsperioden (figur 11). Ett litet inslag av ettåringar 2005 antyder att årsklassen från 2004 är svag.



Figur 10. Genomsnittlig längd (mm) vid given ålder för abborrhonor från Torhamn, baserad på provtagning 2002–2005.



Figur 11. Fångst per station av abborrhonor 2002–2005 i Torhamnsområdet, fördelad på årsklasser.

Tabell 1. Fångst uttryckt som antal per ryssja och natt vid provfisken med ryssjor i Kvädöfjärden 1994–2005 samt vattnets medeltemperatur i samband med vittjning av redskapen.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
abborre	0			0,01	0,01					0	0,01	0
gers	0,02			0	0	0,01	0					
gulål	0		0	0,01	0	0,01	0,01			0	0	0,01
gädda				0					0			
hornsimpa			0		0			0,03				
lake	0,06	0,01	0,08	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0,02	0,05
mört						0					0	0
oxsimpa			0		0	0,02	0,11		0,02	0	0,02	0,03
rötsimpa	0,03	0,02			0,01	0,01		0		0,02	0,02	0,12
skrubbskädda	0,06	0,01	0,08	0,03	0,04	0,06	0,05	0,04	0,09	0,04	0,06	0,08
strömming	0,01	0,03	0,07	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02		0,04	0,05	0,05
svart smörbult					0,02	0,03	0,08	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02
torsk						0					0,01	0,03
tånglake	0,88	1,25	1,84	0,83	1,04	2,03	1,71	1,39	1,1	0,96	0,76	1,54
<b>totalt</b>	<b>1,06</b>	<b>1,32</b>	<b>2,07</b>	<b>0,95</b>	<b>1,2</b>	<b>2,21</b>	<b>2,01</b>	<b>1,52</b>	<b>1,24</b>	<b>1,09</b>	<b>0,98</b>	<b>1,93</b>
medeltemperatur	6,3	5,3	5,6	5,9	5,0	6,8	7,1	5,8	5,7	6,3	7,8	5,6

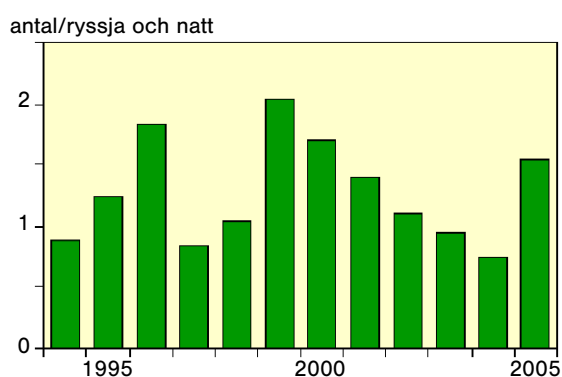
### Provfiske med ryssjor i Kvädöfjärden.

Fisket med ryssjor fångade sammanlagt fjorton fiskarter under hela undersökningsperioden (tabell 1). Den låga vattentemperaturen i samband med fisket (5–7 °C), innebär att i stort sett bara arter med kallvattenpreferens fångas. Nära 90% av fångsten utgörs av tånglake. Övriga arter som förekommer regelbundet, om än i låga tätheter, är lake, strömming och skrubbskädda. Fångst av tånglake per ansträngning (antal/ryssja och natt) för åren 1994–2005 uppvisar relativt stora mellanårsvariationer utan detekterbar trend (figur 12). Efter periodens största registrerade fångst år 1999, följde fem år men vikande utveckling, som dock bröts av en uppgång 2005.

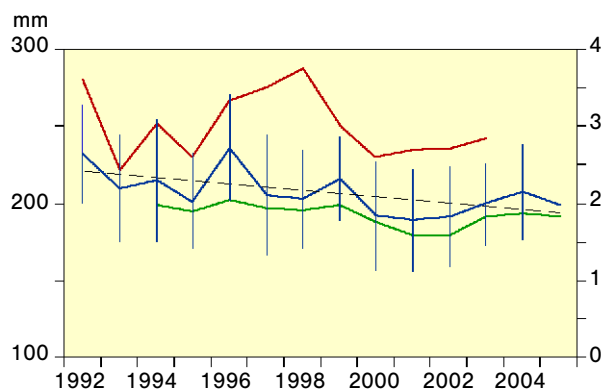
## Medellängd och ålder hos tånglakehonor i den totala fångsten

Medellängden hos de provtagna tånglakehonorna minskade signifikant (2 cm) under perioden 1992–2005 ( $p < 0,05$ , figur 13). Fiskarnas storlek utvecklades likartat i den totala fångsten, dock på en något lägre nivå p g a att hanarna vanligtvis är mindre. En sänkning av medelåldern efter 1998 kan ha bidragit till den observerade förändringen. Två- till fyra år gamla fiskar var i allmänhet vanligast bland honorna.

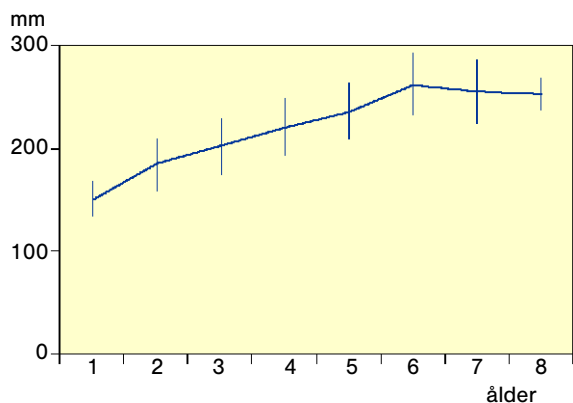
Åldersanalys utfördes på knappt 2500 tånglakehonor under perioden 1992–2003, dock är åldersdata från 2004 och 2005 ännu inte tillgängliga. En treårig hona var drygt 20 cm lång och tillväxthastigheten uppgick till 17 mm per år under tredje till femte tillväxtåren (figur 14). Utvecklingen antyder en tendens till vikande tillväxthastighet över åren. Trenden är signifikant för fyraåringarnas medellängd ( $p < 0,05$ , figur 15).



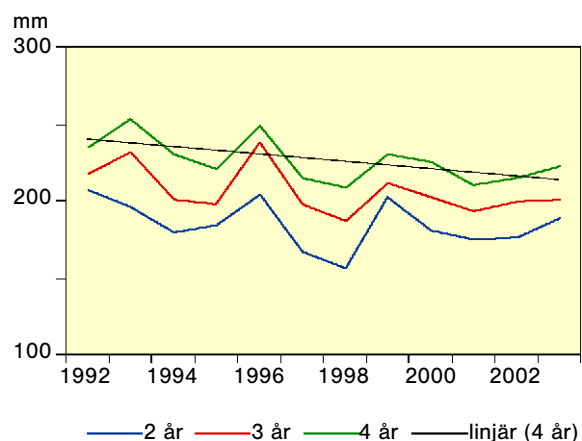
Figur 12. Fångst per ryssja och natt av tånglake i provfiske med ryssjor i Kvädöfjärden under november 1994–2005.



Figur 13. Medellängd med standardavvikelse hos provtagna tånglakehonor (blå linje) och i den totala fångsten (grön linje) samt medelålder hos provtagna tånglakehonor i Kvädöfjärden.



Figur 14. Medellängd vid given ålder med standardavvikelse hos provtagna tånglakehonor i Kvädöfjärden 1992–2003.



Figur 15. Medellängdens förändring över tiden för 2–4 år gamla tånglakehonor i Kvädöfjärden 1994–2003.

## Reproduktionskontroll av tånglake

Under fiskeperioden i slutet av oktober och början av november är de könsmogna honorna normalt gravida med alltifrån ett tiotal till några hundratals yngel. De 50 först fångade gravida honornas yngel undersöks med avseende på längd, vikt, dödlighet och förekomst av missbildningar.

## Egenskaper hos analyserade honor

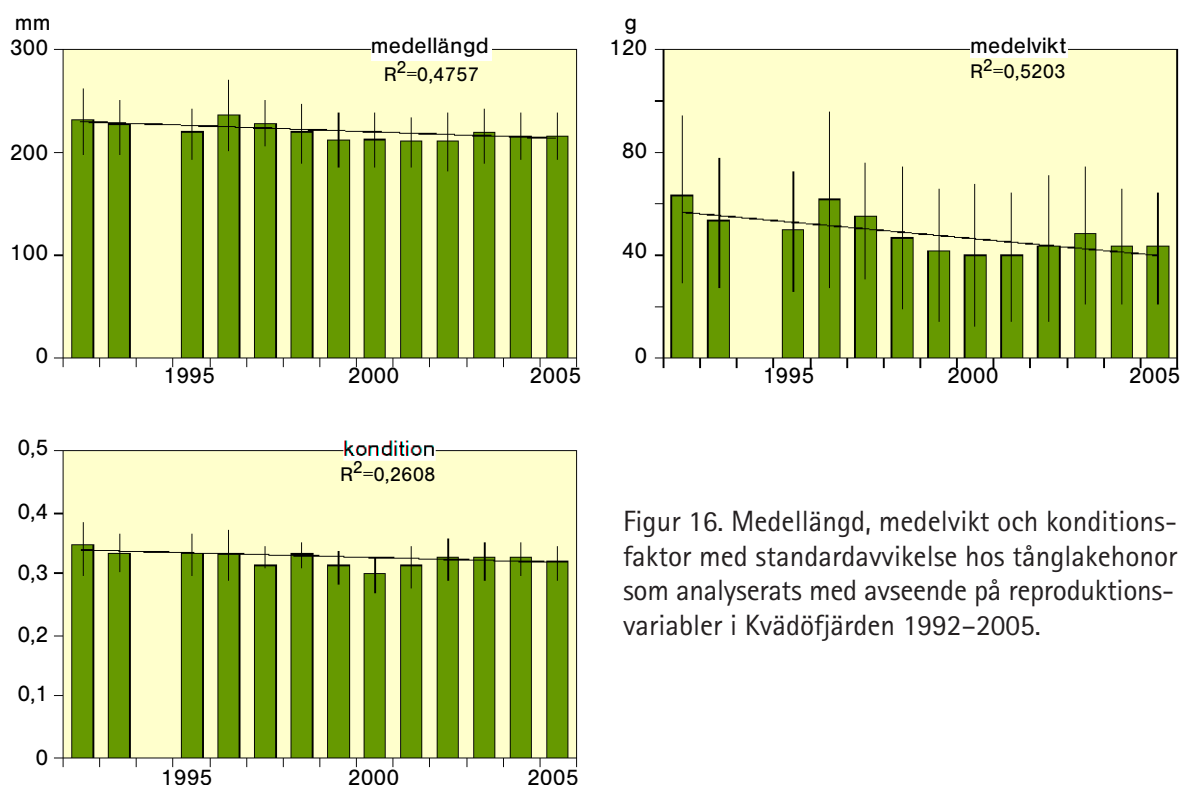
De honor som analyseras med avseende på fysiologi och reproduktion kan inte anses representera alla egenskaper i populationen som helhet. Stickprovet utgör ett stratifierat urval med prioritering av större honor, eftersom dessa är lättare att analysera. Detta får till följd att honornas medellängd var något högre i provet för yngelanalys. Liksom hos honorna i det slumpmässiga åldersprovet ses dock en vikande trend för både medellängd och medelvikt hos honorna i reproduktionskontrollen ( $p < 0,01$ , figur 16). En tendens finns till att honornas kondition har minskat över åren kan också noteras.

## Reproduktionsvariabler

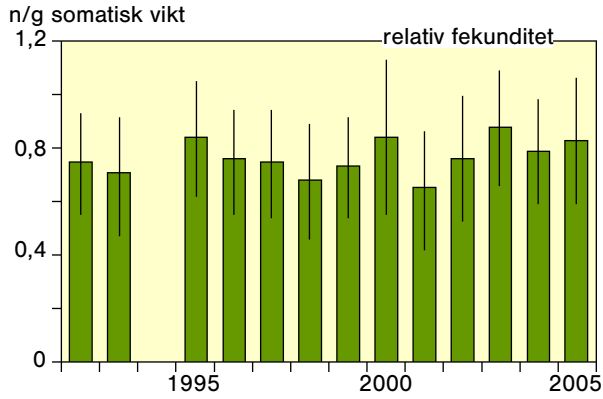
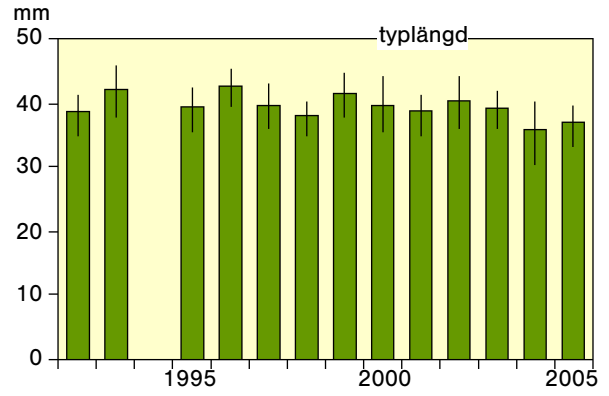
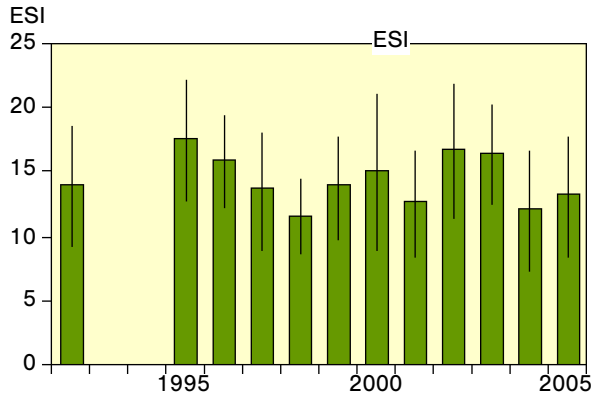
Undersökningen indikerar inga förändringar över tiden under perioden 1994–2005 för embryosomatiskt index (ESI), yngellängd eller relativ fekunditet (figur 17). ESI saknas för 1994 då den somatiska vikten mättes på ett felaktigt sätt.

Andelen honor som bar döda yngel varierade från 4% upp till 35% (figur 18, bilaga 3). Frekvensen döda yngel var som mest 7% år 1997. Från 1999 och framåt var andelen döda yngel konstant under 3%. Dödlighet som inträffar vid ett senare stadium av ynglets utveckling anses vara en starkare signal på antropogen påverkan (figur 18). Andelen yngel som dött efter det att de uppnått en längd av 15 mm varierade mellan 0,1 och 4% och understeg 1% per hona efter år 1999. Sent döda yngel återfanns i som mest 22% av honorna 1994 och i 16% av honorna 1997.

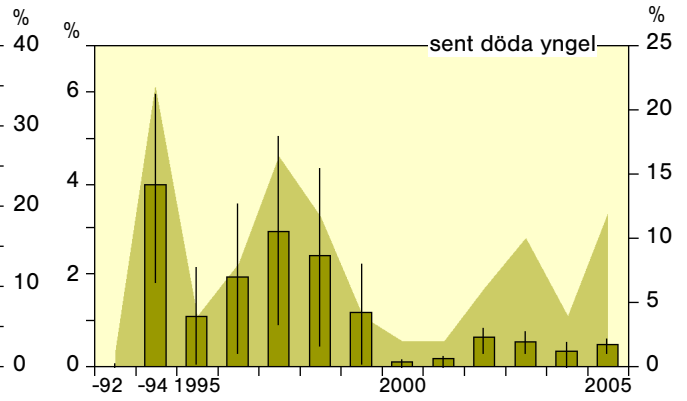
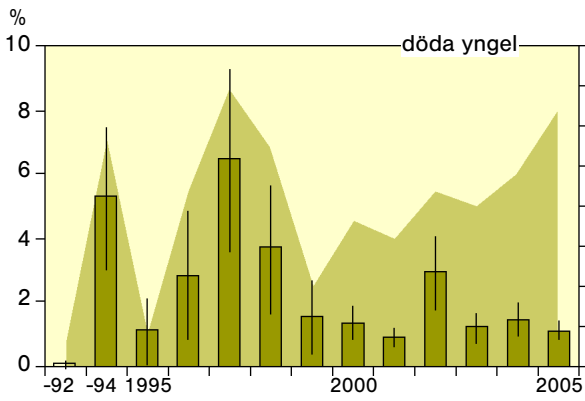
Missbildningar hos ynglen var ovanliga och saknades helt vid fem av tretton undersökningsomgångar. Prevalensen var högst 1998 med förekomst av missbildningar hos 6% av honorna och som mest uppmättes andelen missbildade yngel till 0,6% per hona vid provtagningen 2004 (figur 18).



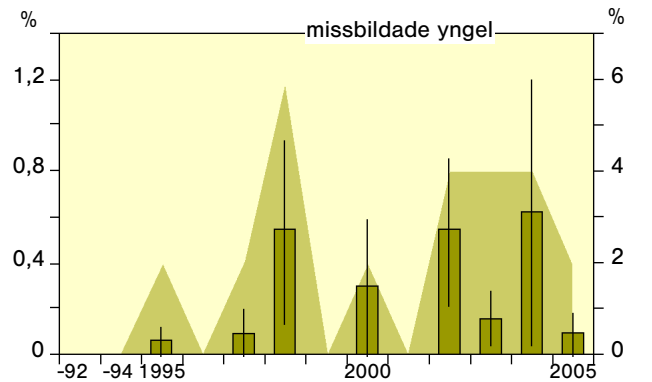
Figur 16. Medellängd, medelvikt och konditionsfaktor med standardavvikelse hos tånglakehonor som analyserats med avseende på reproduktionsvariabler i Kvädöfjärden 1992–2005.



Figur 17. Embryosomatiskt index (ESI), typisk längd hos yngel samt relativ fekunditet hos tånglake från Kvädöfjärden 1992–2005. Felstaplar anger standardavvikelse.



Figur 18. Andelen (%) tånglakehonor med döda yngel, yngel som dött vid en storlek av minst 15 mm och yngel med missbildningar (fältdiagram, skala till höger) samt genomsnittlig frekvens av variablerna (%) hos enskilda honor. Felstaplar anger Standard Error.



## Referenser

Jacobsson, A., Neuman, E. och M. Ohlsson. 1993. Tånglaken som indikator på effekter av giftiga ämnen. Kustrapport 1992:3.

Naturvårdsverket 2005. [www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk\\_osjon.pdf](http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/kusthav/provfisk_osjon.pdf)

Thoresson, G. 1996. Metoder för övervakning av kustfiskbestånd. Kustrapport 1996:3.

Thoresson, G. 1996. Handbok för kustundersökningar – Referensområden. Kustrapport 1996:7.

## Bilaga 1. Antal fiskar i hela fångsten med nätlänkar under augusti i två områden i Kvädöfjärden 1987–2005.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	totalt
abborre	375	434	1523	2904	2697	1637	1948	4937	2742	2254	2589	1923	2377	3064	2212	3010	2857	3425	1849	44757
björkna	572	371	347	338	347	406	414	824	278	405	380	183	451	1407	810	1238	694	171	229	9865
braxen							2	5	1	2	12	1	2	2	11	9	57	58	20	182
gers	60	69	165	352	269	164	184	421	263	275	112	87	296	338	142	148	123	75	62	3605
guläl			1	1				3					2			1				8
gädda	7	15	27	45	27	24	26	51	58	65	31	40	40	45	46	55	31	40	51	724
gös						1	4	4	25	8	10	18	6	12	12	5	20	12	6	143
id	2	1	2	9	21	3	8	22	2	4	13	4	4	7	8	8	11	10	5	140
lake					1												1			2
löja		1									1	1					2			5
mört	1761	1368	2873	2715	2791	2240	4197	5929	2260	1285	996	2468	1938	3454	2151	1823	2318	1109	1597	45273
nors					1								8	5		1		1		16
regnbåge								1												1
ruda				1	3	1	11	2	2		19	24	3	1	2	2	1	1	1	48
sarv	36	49	533	683	917	579	403	519	562	48	99	24	24	143	51	26	49	32	35	4812
sik										1		1			4	1			1	8
skarpsill													3		11				2	16
skrubbskädda	1		7	14	28	23	10	34	15	18	18	3	76	29	30	42	25	21	21	415
strömming	2	11	2	24	15	12	34	24	14	21	2	41	20	11	51	17	1	40	93	435
sutare							1	7		2	6		2	7		4	7	9	13	58
tobiskung								1												1
torsk																				1
tångsnälla															1				2	3
vimma	1		2		1		4	3			4	2		3	1	3				24
<b>antal arter</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>24</b>



**Bilaga 2. Antal fiskar i hela fångsten med Nordiska kustöversiktsnät under augusti i Torhamnsområdet 2002–2005.**

	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>totalt</i>
abborre	1578	1390	2086	765	5819
björkna	19	8	3	28	58
gers	6	5	2	3	16
gulål	2		1		3
gädda	21	21	19	11	72
id	56	14	6	10	86
löja	170	211	166	56	603
mört	1124	1040	702	655	3521
sarv	36	29	24	23	112
sik		2			2
sill		5	1	13	19
skrubbskädda	15	1	6	3	25
svart smörbult	2		4	2	8
vimma	6				6
<b>antal arter</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

### Bilaga 3. Resultat av reproduktionskontroll av tånglake i Kvädöfjärden 1992–2005.

	1992	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Antal analyserade honor	50	50	49	49	51	54	50	50	50	50	50	50	50	
Totallängd analyserade honor, mm	medel s	233 31,8	207 36,9	221 23,5	237 33,8	206 38,9	203 32,1	217 27,4	193 35,1	189 32,6	192 32,5	202 27,9	216 27,0	214 24,0
Totalvikt analyserade honor, g	medel s	62,6 30,9	42,4 26,7	49,9 17,1	62,2 25,6	42,1 25,0	40,6 21,4	46,5 21,2	31,4 16,9	39,5 13,9	43,7 18,1	48,5 20,2	44,0 16,0	43,0 14,0
Embryosomatiskt index (yngelviktx100/somatisk vikt)	medel s	14,03 4,68	12,0 5,7	15,6 3,9	11,9 3,5	14,5 4,6	15,1 5,9	12,5 4,2	16,3 5,6	16,5 3,9	12,1 4,8	13,1 4,6	12,1 4,8	13,1 4,6
Relativ fekunditet (antal yngel/somatisk vikt)	medel s	0,74 0,18	0,70 0,22	0,84 0,22	0,76 0,19	0,75 0,20	0,68 0,21	0,73 0,19	0,84 0,29	0,65 0,22	0,76 0,24	0,88 0,21	0,79 0,20	0,83 0,24
Karaktärsvärde–medellängd för levande yngel i de tre största längdgrupperna, mm	medel s	38,4 3,2	42,1 4,1	39,2 3,5	42,5 2,9	39,9 3,3	38,0 2,6	41,3 3,4	40,0 4,1	38,4 3,3	40,4 3,8	39,5 2,8	35,6 4,7	36,7 3,2
Honor med döda yngel	(%)	3	28	4	22	35	27	10	18	16	22	20	24	32
Döda yngel per hona (% av totalantal yngel)	medel s	0,11 0,74	5,32 15,71	1,11 7,43	2,89 14,16	6,49 20,03	3,72 14,17	1,58 7,83	1,39 3,62	0,95 2,26	2,98 7,97	1,30 3,28	1,51 3,69	1,17 1,99
Honor med sent döda yngel > 15mm	(%)	1	22	4	8	16	12	4	2	2	6	10	4	12
Sent döda yngel per hona (% av totalantal yngel)	medel s	0,0 0,2	3,9 14,7	1,1 7,4	1,9 11,6	3,0 14,4	2,4 14,0	1,2 7,6	0,1 0,4	0,1 0,9	0,6 1,8	0,6 1,6	0,3 1,7	0,5 1,3
Honor med missbildade yngel	(%)	0	0	2	0	2	6	0	2	0	4	4	4	2
Missbildade yngel per hona (% av totalantal yngel)	medel s	0 0	0 0	0,07 0,47	0 0	0,10 0,71	0,55 2,87	0 0	0,30 2,10	0 0	0,55 2,28	0,16 0,85	0,63 4,16	0,10 0,67