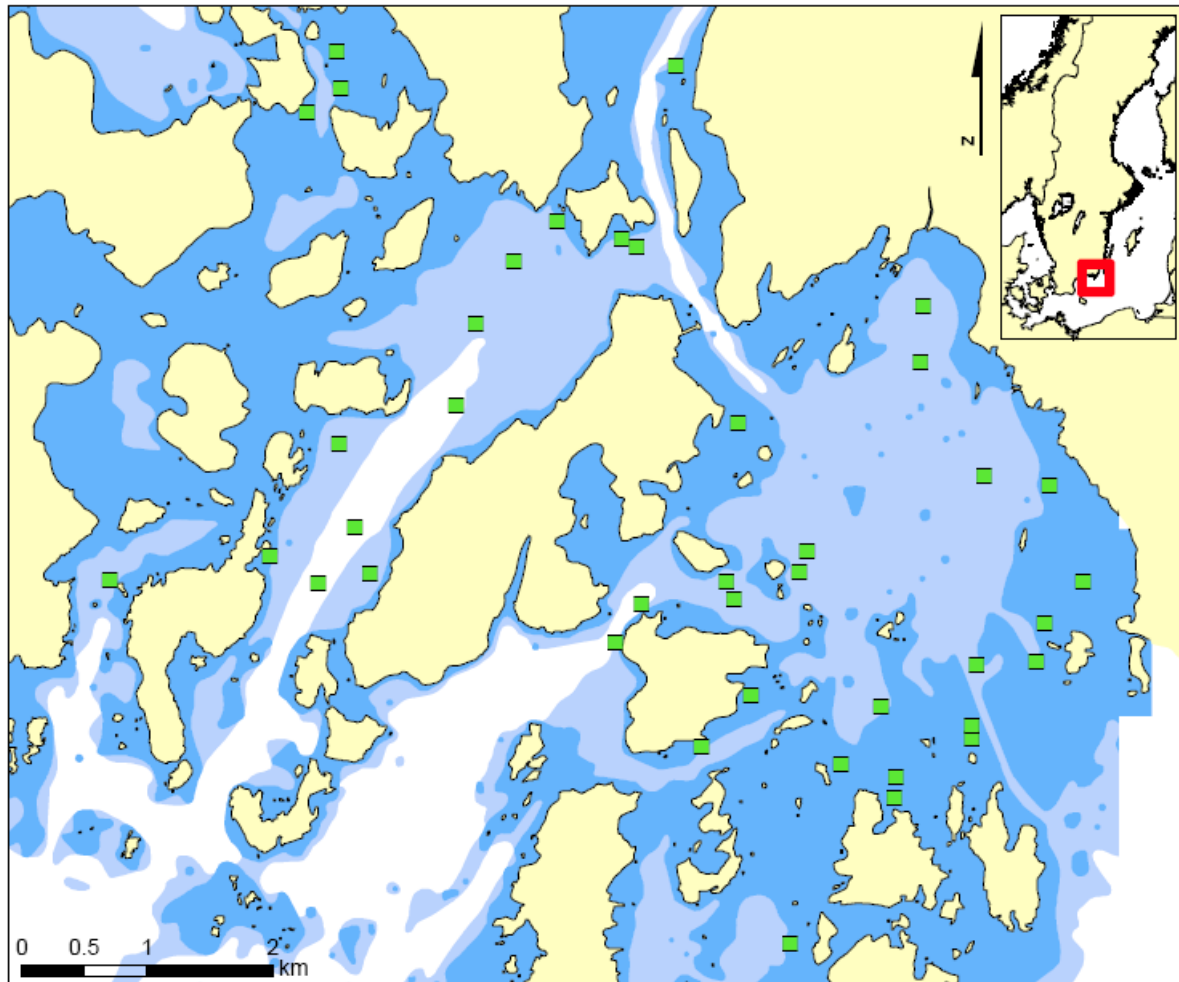


Faktablad från integrerad kustfiskövervakning i södra Egentliga Östersjön, 2014

Torhamn 2002-2013



Kustfiskövervakning

- Bestånd, fiske på olika djupintervall (årligen, augusti)
- 3 m
- 6 m



Havs
och Vatten
myndigheten



GÖTEBORGS UNIVERSITET

maj 2014

Sammanfattning

Torhamnsfjärden i Blekinge skärgård är sedan 2002 ett nationellt referensområde för Södra Östersjön. Här bedrivs årligen en omfattande och integrerad kustfiskövervakning i syfte att kartlägga fiskbeståndens status, fiskens hälsotillstånd och miljögiftsbelastning. Detta faktablad presenterar följande resultat och bedömningar från den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet under tidsperioden 2002-2013:

- Omgivningsfaktorer såsom siktdjup och säsongstemperatur har inte förändrats i Torhamn sedan undersökningarna startades. Noterbart är dock att temperaturen vid redskap under augusti månad vid provfiske minskat under tidsperioden.
- Fisksamhället domineras av abborre och mört. Ål, torsk och vimma har återfunnits i fångsten, samtliga rödlistade av Artdatabanken.
- Den invasiva arten svartmunnad smörbult fångades 2013 under provfisket. Det är viktigt att följa utvecklingen över tid av arten om den visar sig vara etablerad i områden.
- Den totala fångsten uppvisade en avtagande trend till 2011 men efter 2012 års fiske syns inga trender i enskilda arters fångster eller i analyserade indikatorer för fisksamhället.
- Abborrarnas tillväxttakt är hög i området och de försvinner ur fångsten redan vid tidig ålder. Varför de försvinner har ännu inte kunnat förklaras.
- Med tiden uppvisar allt fler hälsovariabler hos abborrar vid Torhamn signifikanta tidstrender eller starka tendenser till förändringar som tyder på att de exponeras för kemiska ämnen som påverkar olika fysiologiska funktioner.
- Tydliga förändringar är ökad oxidativ stress, ökning av blodets hematokritvärde och minskad bildning av nya röda blodceller. Dessutom noteras en tendens till minskad aktivitet av leverenzymet glutation-S-transferas (GST), en ökad aktivitet av leverenzymet katalas, samt en påverkan på ämnesomsättning och immunförsvar. Aktiviteten av avgiftningenszymer EROD i levern, som tidigare visat en signifikant ökande tidstrend, har minskat under åren 2011-2013. Könskörtlarnas storlek hos honabborrar visar en svag men signifikant ökning från den låga nivå som rådde vid periodens start 2002. Storleken ligger dock fortfarande på samma låga nivå som hos honabborrar i andra kustreferensområden.
- Signifikanta förändringar för vissa hälsovariabler liksom tendenser till förändringar för andra variabler hos abborrar vid Torhamn stämmer väl överens med den mångfacetterade symptombild som även ses hos abborrar respektive tånglake i andra kustreferensområden (Holmön, Kvädöfjärden och Fjällbacka). Den komplexa symptombilden pekar på att det sannolikt är fråga om samverkans effekter av flera olika kemiska ämnen.
- Det finns ännu inga analysresultat för metaller eller organiska miljögifter i fisk från området. Årligen sker en insamling av abborre som läggs i provbank vid Naturhistoriska Riksmuseet för att möjliggöra senare tidsserieanalys.
- **Sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisk vid Torhamn:**
Resultaten av tolv års undersökningar visar en alltmer tydlig påverkan på hälsotillståndet hos abborre liknande den som observeras hos abborre och tånglake i andra kustreferensområden. Denna tydliga och successiva påverkan som ses på abborrens hälsa på individnivå har ännu inte resulterat i några påtagliga förändringar på bestånds- eller samhällsnivå. Huruvida abborrbeståndens utveckling är kopplad till de hälsoeffekter som observeras eller till ett högt fisketryck eller migreringar mellan områden vid en viss ålder är fortfarande oklart. Någon koppling till miljögiftsbelastning kan inte heller göras idag. Ett uppföljande forskningsprojekt pågår i kustreferensområdet Kvädöfjärden för att klarlägga om det är okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, eller andra bakomliggande miljöfaktorer som orsakar förändringarna i kustfiskens hälsotillstånd, och om följd effekter kan spåras på populationsnivå.

Inledning

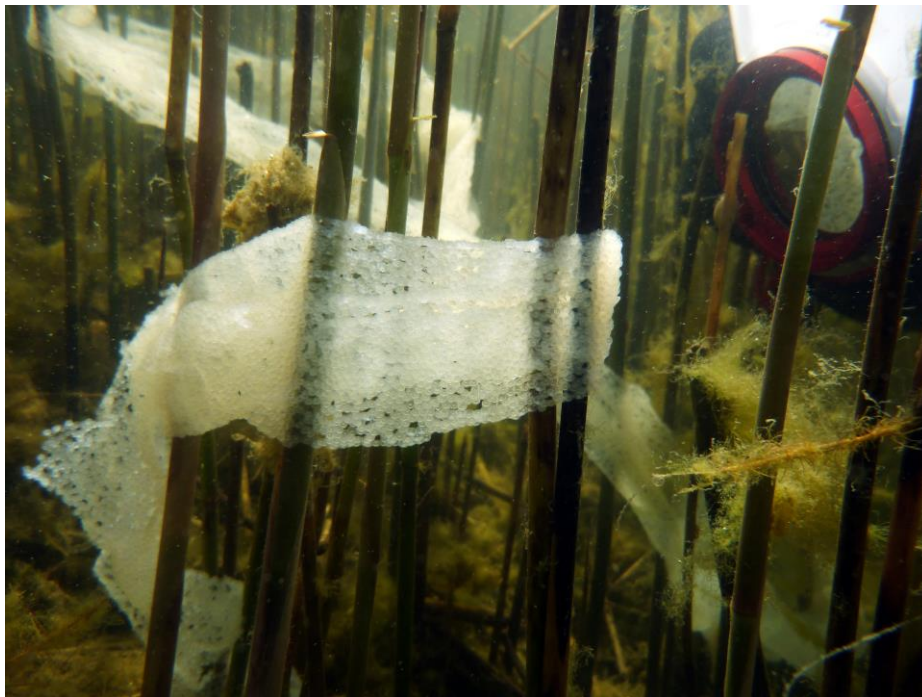
I svensk kustfiskövervakning ingår ett antal referensområden som anses obetydligt påverkade av lokal mänsklig aktivitet. Syftet med övervakningen är att kartlägga tillståndet för fisksamhället i dessa referensområden, spegla naturliga variationer på bestånds- och individnivå, samt upptäcka förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, miljögifter och klimatförändringar och andra miljöfaktorer.

De årliga fiskundersökningarna vid Torhamn i Blekinge skärgård ingår i programmet för integrerad kustfiskövervakning inom den nationella havsmiljöövervakningen. Torhamnsområdet utvaldes i början av 2000-talet som ett lämpligt nationellt referensområde för södra Östersjön. Torhamns skärgård är klassad som ett område av riksintresse för naturvård och har genomgått en naturreservatsinventering. Den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet bedrivs i följande tre delprogram: *Beståndsövervakning, provfiske; Övervakning av hälsotillstånd hos fisk; och Metaller och organiska miljögifter i biologiska prov* (för ansvariga institutioner, se sidan 13). Undersökningarna startade år 2002.

Det integrerade mätprogrammet omfattar beståndsövervakning av kustnära fiskarter, mätningar av reproduktion, tillväxt, och fysiologisk hälsostatus hos abborre. Prover tas även ut för framtida analyser av metaller och organiska miljögifter. Denna integrerade strategi syftar till att ge en helhetsbild av miljögifts- och föroreningsbelastningen, om miljögifter är biotillgängliga, om fiskens hälsa är påverkad, samt om fiskpopulationer och fisksamhällen är påverkade eller riskeras att förändras.

Fisksamhällets status utvärderas med hjälp av ett antal biologiska variabler på samhälls-, populations- och individnivå, vilka finns listade i slutet av detta faktablad. Sammantaget kan förändringar därigenom dokumenteras från cellnivå till populations- och samhällsnivå och kopplas till förändringar av miljögifts- och föroreningsbelastning, eutrofiering, klimatafaktorer och andra miljöfaktorer.

Den integrerade kustfiskövervakningen vid Torhamn har sedan 2002 genererat ett omfattande och unikt datamaterial i form av tidsserier för cirka 35 biologiska mätvariabler. Däremot finns ännu inga analysresultat för metaller och organiska miljögifter i fisk. Föreliggande faktablad redovisar de viktigaste resultaten från respektive delprogram. I fokus för redovisningen är främst de biologiska variabler som uppvisar någon form av trend under mätperioden. I ett avslutande avsnitt presenteras en övergripande diskussion av resultaten och en sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisken i Torhamns skärgård.

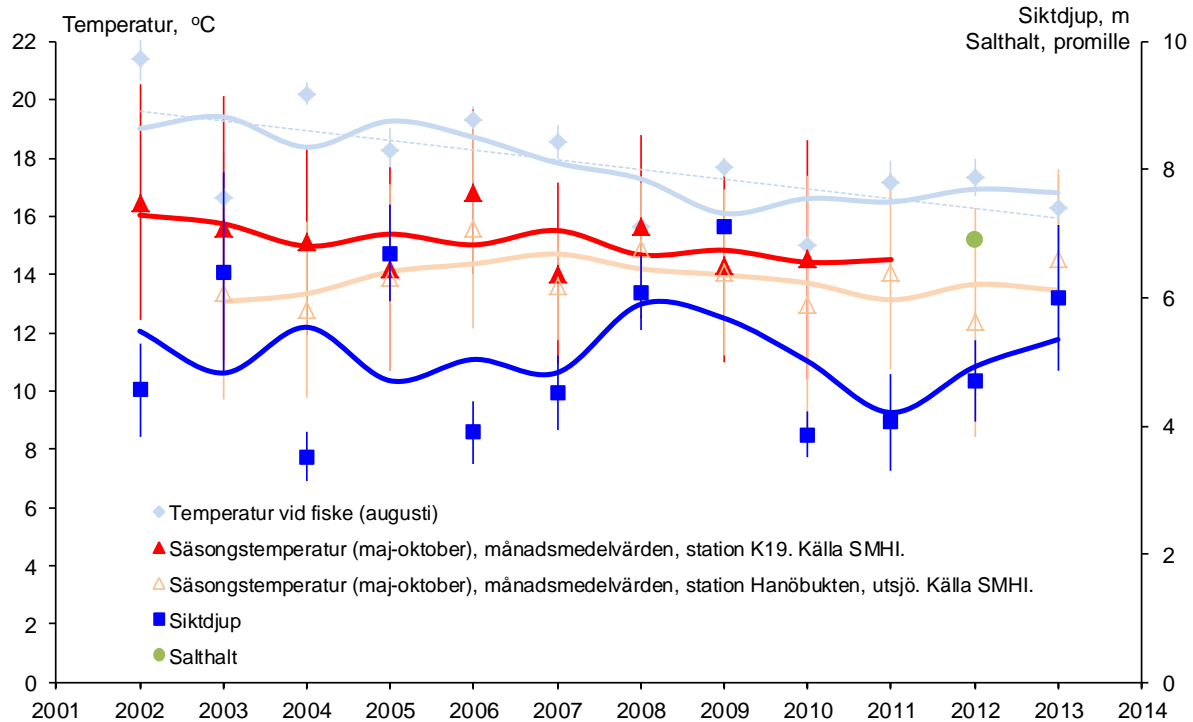


Abborren lägger sin rom i vegetationsberikade miljöer. Foto: Martin Karlsson

Resultat från kustfiskövervakningen. Bedömning av tillstånd och förändringar i ett urval av indikatorer.

Stödparametrar

Medelsiktdjupet i samband med provfisket i augusti 2002-2013 har varierat mellan 3,4 meter och 7,1 meter (figur 1). Medeltemperaturen vid redskap i augusti månad uppvisar en sjunkande trend. Inga signifikanta tidstrender för varken säsongstemperatur eller siktdjup noteras.



Figur 1. Medeltemperaturer och siktdjup vid redskap vid provfiske i augusti samt medelvärde av säsongstemperaturen maj till oktober vid en kustnära och en utsjöstation (Källa SMHI). Uppgifter om vattentemperatur är inte tillgängligt efter 2010 för mätstation K19. Mätning av salthalt gjordes 2012. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall och de heldragna linjerna visar tre perioders glidande medelvärde. Regressionslinjen anger linjär förändring.

Fisksamhällets struktur och funktion

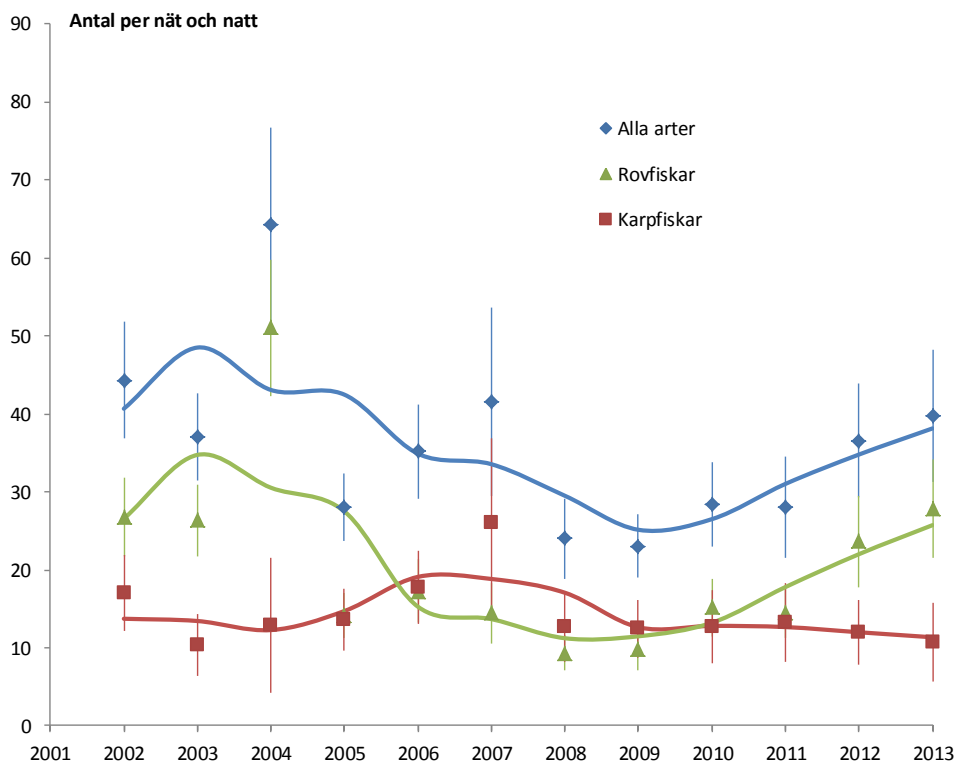
Totalt 22 arter har fångats i området under provtagningsperioden 2002-2013. Småväxta arter och små individer av samtliga arter (mindre än 12 centimeter) anses inte fångas representativt i näten och ingår inte i beräkningarna av indikatorerna i detta faktablad. Storspigg, svart smörbult och den för i år nya arten svartmunnad smörbult faller bort och efter denna storleksbegränsning återstår 19 arter, vars trender och genomsnittliga fångster återges i tabell 1. Abborre och mört dominerar fisksamhället och utgör mer än 90 procent av fångsten. Tre rödlistade arter fångades under perioden. Ål är akut hotad enligt Artdatabankens rödlista, medan vimma klassas som nära hotad. Torsken är starkt hotad och saknades de första åren, men fångades 2008-2010 och 2012-2013. Svartmunnad smörbult är en så kallad invasiv art och är främmande för våra kustvattensystem. Huruvida arten lyckas etablera sig i nya områden förefaller vara kopplat till hur starkt bestånd av rovfiskar som finns i det aktuella området. Den svartmunnade smörbulten är konkurrenskraftig och studier har visat att den konkurrerar starkast med andra bottenlevande fiskar såsom skrubbskädda, tånglake och svart smörbult.

Den totala fångsten (antal per station och natt) uppvisade fram till 2011 en avtagande trend (figur 2), men denna är inte längre signifikant. I medeltal fångas 36 individer per nät och natt. Den funktionella gruppen karpfiskar (familjen *Cyprinidae*) har till 90 procent utgjorts av mört och saknar trend över tid. Karpfiskarna representerats också av björkna, braxen, id, löja, sarv och vimma. 2007 års stora fångster av karpfisk förklaras av rekordfångst av mört. Inom HELCOM har ökande tätheter av

karpfiskar identifierats som en indikator på ökande näringsbelastning och stigande vattentemperatur och det är således inget som ses hos Torhamns karpfiskbestånd. De marina arterna, som här främst utgörs av sill och några år torsk, fångas sparsamt och endast enstaka individer har fångats av tobis, mindre havsnål, piggvar, skarpsill och skrubbskädda. De marina arterna uppvisar ingen signifikant trend över tiden. Sik och gers uppvisar en signifikant ökande trend under tidsperioden 2002-2013.

Andelen rovfiskar i fångsten kan användas som ett mått på fisksamhällets trofiska struktur. Rovfiskar har en viktig ekologisk funktion och utgör ofta en attraktiv grupp för fiske. I provfisket fångas relativt sett många gäddor med i medeltal en gädda på varannan nätstation. Den andra dominerande rovfisken är annars abborre, som utgör mer än 96 procent av rovfiskarna, med närmare tjugo individer per station. Rovfiskarna som grupp svarar för drygt hälften av antalet fiskar i fångsten och uppvisar inte någon signifikant trend (figur 2). Andra rovfiskar som fångats, om än i liten omfattning, är mindre havsnål, piggvar och torsk. Rovfiskar i fångsten har gått från att ha minskat sedan 2003 och sedan planat ut under slutet av 2000-talet alljämt hämtat sig under den senaste fyraårsperioden. Övriga arter i fångsten kategoriseras således som icke-rovfiskar och fångas i ungefär samma omfattning som rovfiskarna och uppvisar inte heller någon tidstrend. Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan rovlevande och icke-rovlevande fiskar i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringskedjan. Detta värde och den enskilda artens andel i fångsten sammanvägs till ett trofiskt index. Indexet är starkt korrelerat till stora fångster av abborre, och därmed fångsten av rovfiskar, och uppvisar inte heller någon tidstrend.

För fångstens storleksstruktur kan nämnas att stora individer bidrar signifikant till både reproduktion och predation och utgör ofta målgrupp för fiske. Deras utveckling är därför intressant att följa. I provfisket har endast ett fåtal riktigt stora individer (40 centimeter eller större) fångats under hela serien, men gädda, id och i viss mån sik är de arter som dominerar bland stora individer. De låga tätheterna gör att det inte är relevant att utvärdera utvecklingen över tiden, men tilläggas bör att det redskap som används vid provfisket inte i första hand är konstruerat för att följa utvecklingen hos stora individer. Till fångsten av stora abborrar räknas de som är 25 centimeter och större och anses vara viktiga för reproduktion och predation. Förekomsten av stora abborrar har inte förändrats signifikant över tid.



Figur 2. Fångst (antal per station och natt) av alla arter samt av de funktionella grupperna karpfiskar och rovfiskar i augusti. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall och de heldragna linjerna visar tre perioders glidande medelvärde.

Tabell 1. Lista över arter som förekommit i provfisket. Färgerna i tabellen indikerar artens relativa förekomst (antal per station och natt), separat för varje år i relation till artens förekomst under samtliga år. Arterna är sorterade med minskande och samvarierande värden i övre delen av tabellen samt ökande och samvarierande värden i botten av tabellen. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år. "Status rödlistan" anger artens aktuella status på Artdatabankens rödlista (version år 2010). Fiskar mindre än 12 centimeter ingår inte i denna tabell.

Relativ förekomst		Trend	
Klass	Percentil	+	ökande
hög	90-100	-	minskande
medelhög	60-80	signifikansnivå	
medel	40-60	*	p<0.05
medellåg	20-40	**	p<0.01
låg	0-20	ns	ingen signifikant förändring

Art		Medel- fångst	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Trend	Status ¹
Abborre	<i>Perca fluviatilis</i>	20,33													ns	
Mört	<i>Rutilus rutilus</i>	12,40													ns	
Löja	<i>Alburnus alburnus</i>	0,37													ns	
Sarv	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,53													ns	
Id	<i>Leuciscus idus</i>	0,37													ns	
Gädda	<i>Esox lucius</i>	0,42													ns	
Vimma	<i>Abramis vimba</i>	0,02													ns	Nära hotad (NT)
Björkna	<i>Abramis bjoerkna</i>	0,31													ns	
Skrubbskädda	<i>Platichthys flesus</i>	0,15													ns	
Gulål	<i>Anguilla anguilla</i>	<0,01													ns	Akut hotad (CR)
Braxen	<i>Abramis brama</i>	<0,01													ns	
Piggvar	<i>Psetta maxima</i>	<0,01													ns	
Tobis (kust-/havs-)	<i>Ammodytes sp.</i>	0,15													ns	
Mindre havsnål	<i>Nerophis ophidion</i>	0,37													ns	
Skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>	0,02													ns	
Sik	<i>Coregonus maraena</i>	0,06													+	
Gers	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,16													+	
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	0,12													ns	Starkt hotad (EN)
Sill	<i>Clupea harengus</i>	0,26													ns	
Totalfångst (antal per nät och natt)		36	44	37	64	28	35	41	24	23	28	28	37	40	ns	
Totalt antal arter			11	11	10	10	11	15	16	12	13	11	13	13	ns	3

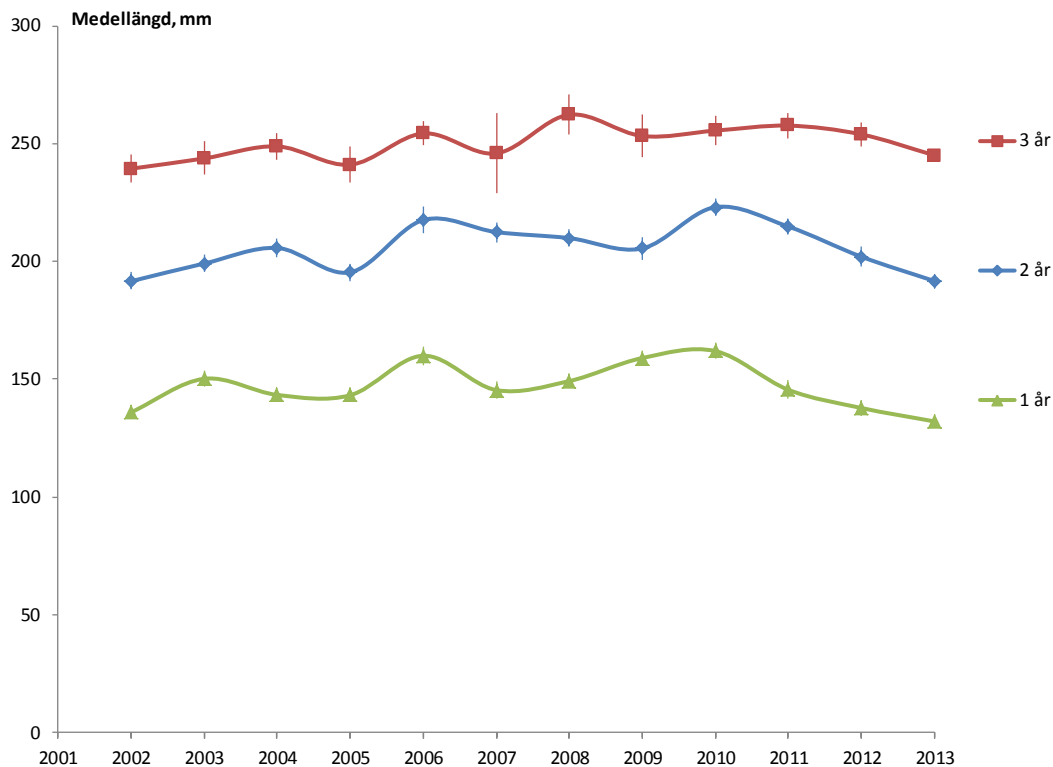
¹ Status på Artdatabankens rödlista version 2010.

Abborre

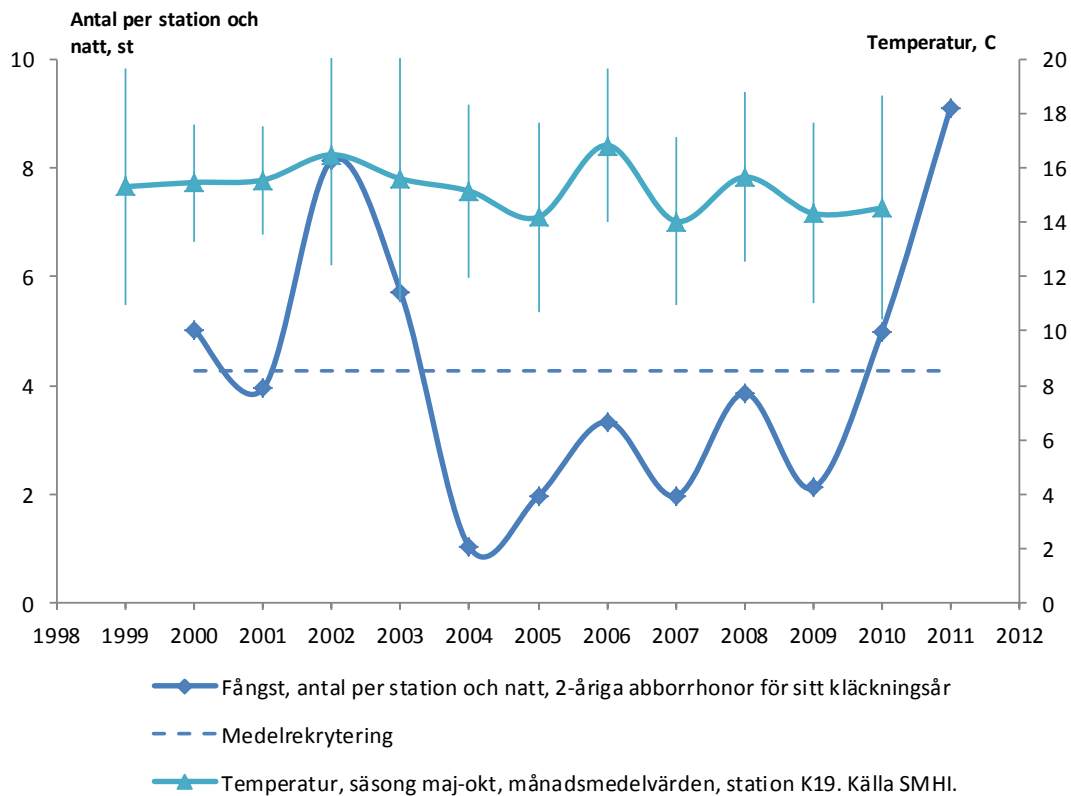
Årsklasser, tillväxt och kondition

I Torhamn försvinner abborrarna ur fångsten redan vid låg ålder och endast ett fåtal honor äldre än fyra år påträffas bland de åldersbestämda honorna. De växer snabbt och uppnår en längd av 25 centimeter redan vid tre års ålder (figur 3). En tvååring var i genomsnitt 20 procent längre i Torhamn än i de två andra referensområdena, Kvädöfjärden i Egentliga Östersjön och Holmön i Bottniska viken, under perioden 2002-2013. Ökningen i tillväxt var fram till 2012 signifikant men förefaller ha planat ut i och med 2013 års något lägre värden. Åren 2000-2003 tycks ha genererat goda årsklasser i Torhamn, baserat på antal fångade individer per station och natt av tvååriga abborrhonor. Index för årsklasserna efter 2003 har legat på en lägre nivå men 2006, 2008, 2010 och 2011 har gett starkare årsklasser än medelåret (figur 4). Lägre vattentemperaturer i samband med provfisket har dock sannolikt bidragit till en underskattning av styrkan hos senare årsklasser. Noterbart är att årskullen från 2011 som börjar växa in i redskapen från och med 2013 är den högsta noteringen sedan 2002.

Fiskens kondition mäts som relationen mellan individens längd och dess vikt då mag- och tarmkanal samt könsorgan är borttagna. Ingen tidstrend ses i konditionen för abborrar insamlade i provfisket i augusti från 2002 till 2013. Konditionsmått finns för abborrhonor mellan 15 och 25 centimeters längd.



Figur 3. Medellängd hos abborre i åldersklasserna ett- till treåringar. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall.



Figur 4. Temperatur och abborrens årsklasstyrka i provfiskefångster varierar mycket över tiden. Årsklasstyrkan baseras på fångsten av tvååriga abborrhonor i fångsten 2002-2012. Årsklassernas storlek kan påverkas av vattentemperaturen under tillväxtsången (maj-oktober) under det år ynglen kläcks.

Hälsotillstånd

Undersökningarna omfattar mätning av ca 25 biokemiska, fysiologiska och histologiska mätvariabler, så kallade biomarkörer, som beskriver viktiga fysiologiska funktioner hos fisken. För många mätvariabler observeras inga signifikanta förändringar eller tidstrender under perioden 2002-2013, vilket kan ses som naturligt i ett referensområde som valts för att vara obetydligt påverkat av samhälleliga och industriella verksamheter. Hälsoundersökningarna på abborrhonor vid Torhamn startade mer än tio år senare än motsvarande undersökningar i referensområdena Kvädöfjärden i Östergötland och Holmön i Bottniska viken. Trots kortare tidsserie vid Torhamn observeras redan signifikanta tidstrender för fem biomarkörer och successiva förändringar för ytterligare fem mätvariabler hos abborrhonor. Detta signalerar att kustfisk även i detta referensområde är utsatt för en ökande exponering för miljögifter och visar ett påverkat hälsotillstånd. Under senare år har påbörjats mätningar av hälsostatus även hos abborrhanar.

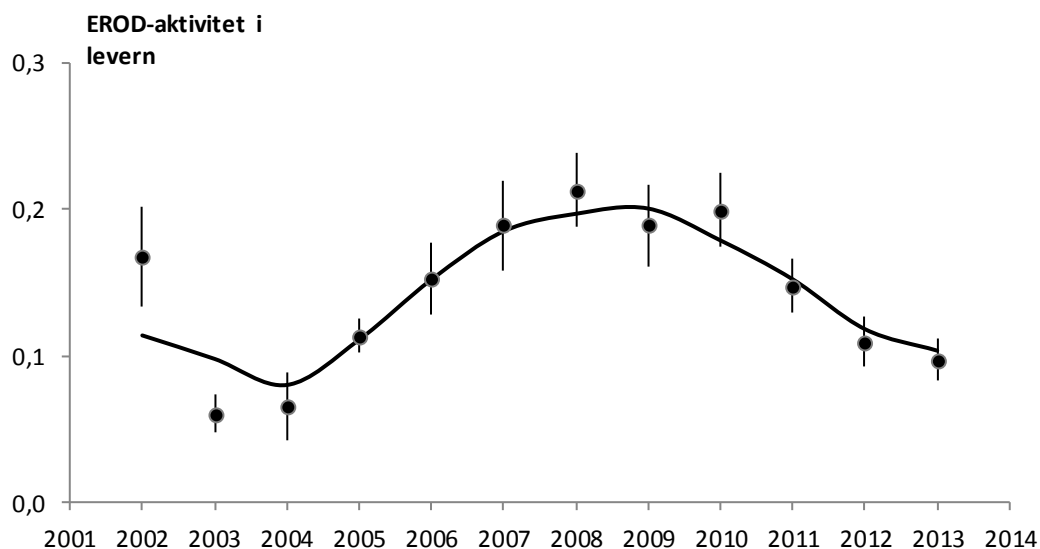
Åldern på undersökta abborrar med standardlängd 20-30 centimeter är mycket låg. Medelåldern under perioden 2002-2013 är 2,6 år. Denna observation stöds av resultat från en längre tidsserie i referensområdet Kvädöfjärden i Östergötland, där abborrens ålder minskat kraftigt under en 20-årsperiod till följd av snabbare tillväxt, sannolikt orsakad av stigande årsmedelvattentemperaturer till följd av en storskalig klimatförändring. I nämnda område skedde den kraftigaste tillväxtökningen och åtföljande åldersminskning under 1990-talet, dvs. innan undersökningarna startade vid Torhamn. Det kan noteras att konditionen, mätt som konditionsfaktorn CF, hos såväl abborrhonor som abborrhanar uppvisar en signifikant ökande tidstrend under perioden 2002-2013, vilket kan ses som en positiv utveckling.

EROD-aktiviteten hos abborrarna från Torhamn ökade tre till fyra gånger mellan åren 2003 och 2010 (figur 5) till samma förhöjda nivå som påvisats hos abborre i referensområdet Kvädöfjärden i Östergötland. Därefter har EROD-aktiviteten minskat under åren 2011 - 2013 och den tidigare

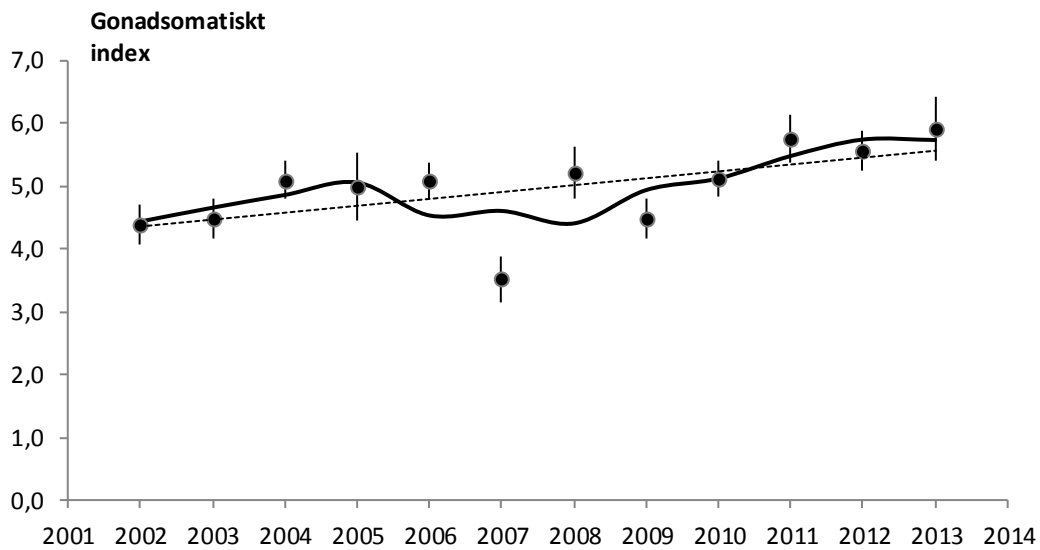
signifikanta ökningstrenden är bruten. Den kraftiga ökningen fram till år 2010 beror sannolikt på en ökad exponering för kemiska ämnen. Den relativa gonadstorleken (GSI) hos köns mogna abborrhonor i Torhamn ligger på en låg nivå, som är jämförbar med den som observeras hos abborre i andra kustreferensområden. GSI visar dock för hela mätperioden en svag men statistiskt signifikant ökningstrend (figur 6).

En signifikant minskning av antalet omogna röda blodceller under tidsperioden indikerar en lägre nyproduktion av röda blodceller. En sådan reduktion av antalet omogna röda blodceller har också observerats hos abborrar i referensområdet Kvädöfjärden. Samtidigt ökar blodets hematokritvärde, dvs. volymen röda blodceller hos abborrhonor från Torhamn (figur 7). Orsaken till och betydelsen av dessa två förändringar av den röda blodcells bilden är inte känd. Den tidigare successiva ökningen av antalet lymfocyter i blodet har följts av en minskning under senare år. Den initiala ökningen under tidsperioden och minskningen under senare år är i linje med observerade förändringar av vita blodcells bilden hos abborre i Kvädöfjärden och vid Holmön, vilket indikerar att kustfiskens immunförsvar kan vara påverkat i samtliga tre kustreferensområden.

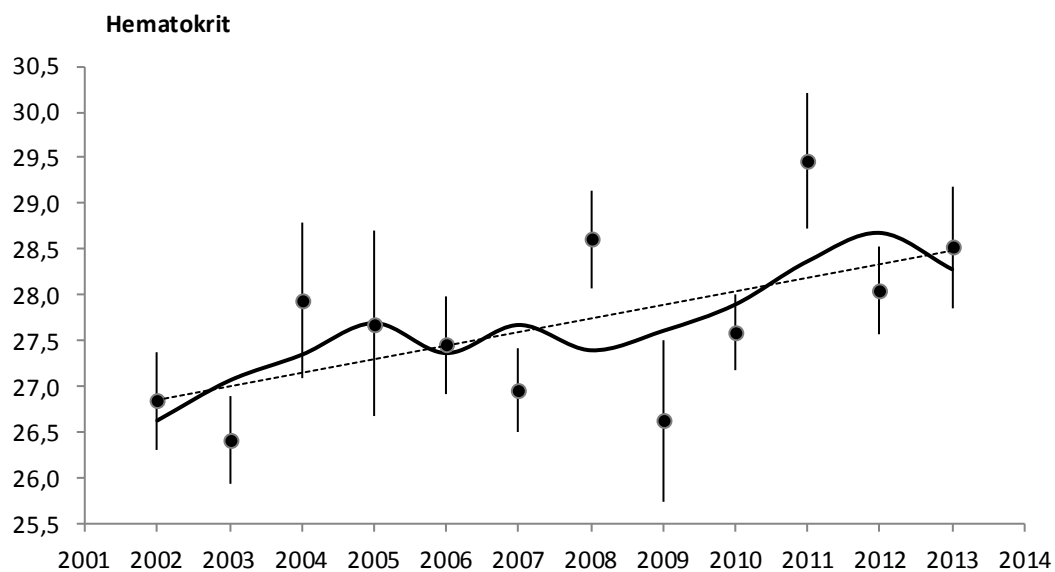
Halten glukos i blodet uppvisar en stark tendens till ökning, vilket indikerar en påverkan på fiskens ämnesomsättning. En ökning av glukoshalten har även påvisats hos abborre i Kvädöfjärden under senare år. Även halten laktat i blodet ökar hos både honfiskar och hanfiskar. En signifikant ökande tidstrend noteras för aktiviteten av enzymet glutationreduktas (GR) i levern under perioden 2002-2013 (figur 8). Den ökade nivån tyder på förhöjd oxidativ stress hos fisken. Parallellt visar enzymet glutation-S-transferas (GST) en stark tendens till minskad aktivitet hos abborrhonor. Liknande ökning av GR-aktiviteten och minskning av GST-aktiviteten observeras hos abborre från Kvädöfjärden och Holmön. Enzymet katalas i levern ökar signifikant hos hanabborrar och visar en stark tendens till ökning även hos honabborrar.



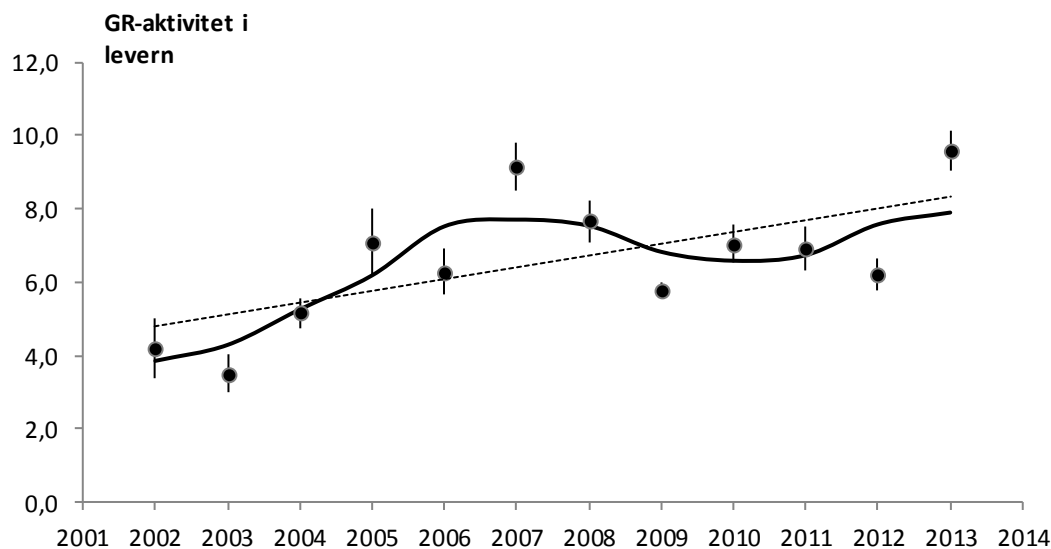
Figur 5. EROD-aktivitet i lever (nmol/mg protein x min) hos abborrhonor uppvisar en successiv ökning från år 2003 som planar ut och därefter minskar i slutet av perioden. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall och den heldragna linjen visar tre perioders glidande medelvärde.



Figur 6. Gonadstorleken (GSI, %) hos abborrhonor visar en svag men signifikant ökande trend under mätperioden. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall och den heldragna linjen visar tre perioders glidande medelvärde. Regressionslinjen anger linjär ökning.



Figur 7. Blodets hematokritvärde varierar, men visar en successiv och signifikant ökande trend under mätperioden. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall och den heldragna linjen visar tre perioders glidande medelvärde. Regressionslinjen anger linjär ökning.



Figur 8. Aktiviteten av glutationreduktas (GR, nmol/mg protein x min) i levern hos abborrhonor har ökat signifikant under perioden 2002-2013. Vertikala linjer anger 95% konfidensintervall och den heldragna linjen visar tre perioders glidande medelvärde. Regressionslinjer anger linjär ökning.

Sammanvägda bedömningar och slutsatser

Torhamns skärgårdsområde utsågs i början av 2000-talet som ett lämpligt nationellt referensområde för södra Östersjön eftersom det bedömdes var obetydligt påverkat av lokala utsläpp och annan mänsklig aktivitet. Den integrerade kustfiskövervakningen vid Torhamn har nu pågått i tolv år och har resulterat i ett mycket omfattande och unikt datamaterial i form av tidsserier för cirka 35 biologiska mätvariabler som belyser förändringar i kustfiskens status från cellnivå till populations- och samhällsnivå. Så småningom kommer analyser av metaller och organiska miljögifter att genomföras på insamlade och bankade fiskprover från Torhamn under åren 2002-2013 för att ge en bild av hur miljögiftsbelastningen förändrats. De viktigaste resultaten från respektive delprogram har redovisats i föregående avsnitt. Nedan presenteras en övergripande diskussion av resultaten och en sammanvägd bedömning av kustfiskens status i området. Dessutom redovisas identifierade behov av uppföljande utredningar och forskningsinsatser.

De resultat från den integrerade kustfiskövervakningen, som presenteras ovan, indikerar att utvecklingen av fiskstatus inte är tillfredsställande i Torhamnsområdet. Vattenmyndigheten och Länsstyrelsen i Blekinge har tidigare gjort bedömningen, baserad på mätningar av klorofyll och näringsämnen, att Torhamnsfjärden och även omgivande vattenförekomster har en måttlig ekologisk status, det vill säga att området inte når upp till god miljöstatus.

Fångsten av svartmunnad smörbult under 2013 i Torhamn är den sjunde fångstlokalen där arten påträffats längs vår svenska kust. Inte på något annat ställe har vi samma möjlighet att följa upp utbredning och effekter av arten som i Torhamn. Det gör området högtintressant för att studera artens påverkan i svenska kustekosystem. Huruvida arten faktiskt lyckas etablera sig återstår att se, men mycket tyder på att starka rovfiskbestånd kan minska artens utbredning på lokal skala.

Medelsiktdjup och sommartemperatur (maj-oktober) i provfiskeområdet uppvisar inga tidstrender under åren 2002-2013. Vid provfisket i augusti är dock mellanårsvariationen för siktdjupet relativt stor och medeltemperaturen vid redskap visar en minskande trend under tidsperioden. Inga förändringar ses hos indikatorer som kan kopplas till fisksamhällets struktur och funktion. En samvariation indikeras mellan abundans av abborre och en indikator (EROD) för miljögiftpåverkan, men det är oklart om utvecklingen av abborrebestånden kan kopplas till de alltmer påtagliga hälsoeffekter som abborrar i Torhamnsområdet uppvisar. Det är angeläget att i kommande års övervakning noga följa upp de observerade förändringarna i fisksamhällets struktur och även utreda eventuella samband med de påvisade hälsoeffekterna hos abborre på individnivå.

Det är uppenbart att abborrarnas tillväxttakt är hög i området och att de försvinner ur fångsten redan innan fyra års ålder. Varför abborrarna försvinner ur fångsten vid så låg ålder är inte känt, men möjliga förklaringar

är en hög dödlighet på grund av fiske eller andra orsaker eller att abborrarna lämnar undersökningsområdet vid högre ålder. En ökad tillväxt indikeras också av den låga åldern på de abborrar av standardlängd (20-30 centimeter) som används vid hälsoundersökningarna. Medelåldern under perioden 2002-2013 är 2,6 år och den har inte förändrats. Som jämförelse kan nämnas att hos abborre i referensområdet Kvädöfjärden så skedde att en kraftig tillväxtökning och parallell åldersminskning (från 5,5 år till 3 år) främst under 1990-talet, sannolikt som följd av stigande årsmedeltemperatur. Åldersminskningen har därefter planat ut hos abborre i nämnda område. Det är därför sannolikt att den låga medelåldern hos abborre vid Torhamn (2,6 år) är resultatet av en snabb tillväxtökning under 1990-talet, det vill säga innan fiskundersökningarna påbörjades i detta referensområde.

En gradvis ökning av konditionsfaktorn hos större abborre som ingår i den hälsokontroll som genomförs årligen i slutet av september i Torhamn kan tolkas som en positiv utveckling. Denna ökning ses dock inte i det större material av mindre abborrar som insamlas i samband med provfisket i augusti. I övrigt visar resultaten från tolv års hälsoövervakning av abborre i Torhamn successiva förändringar för flera biomarkörer som sammantaget indikerar en alltmer tydlig påverkan på hälsotillståndet. Ett påverkat immunförsvar, minskad nyproduktion av röda blodceller och förhöjd hematokritvärde, och en förändrad ämnesomsättning är symptom som tyder på att fiskens fysiologi är påverkad. Den tidigare signifikanta tidstrenden med successivt ökande aktivitet för avgiftningssystemet EROD har avstannat på senare år, men aktiviteten ligger kvar på en något förhöjd nivå. Leverenzymerna GR och katalas visar ökande aktiviteter medan GST-aktiviteten minskar. De förändrade aktiviteterna för nämnda fyra leverenzym indikerar att fisken har varit och är exponerad för potenta och reaktiva kemiska ämnen som inducerar avgiftningssystemet och medför en förhöjd oxidativ stress.

Samtliga signifikanta förändringar eller tendenser till förändringar för olika hälsovariabler hos abborre från Torhamnsområdet stämmer relativt väl överens med påvisade effekter hos såväl abborre som tånglake vid andra kustreferensområden. Det tyder på att det är en likartad och generell påverkan på fiskars hälsotillstånd i svenska kustområden. En möjlig förklaring till den breda symptombilden kan vara samverkans effekter av en komplex cocktail av PAH'er och/eller andra kemiska ämnen som ständigt tillförs och sprids i kustvattenmiljön, och som ger upphov till de funktionsstörningar som observeras hos kustfisk. För närvarande kan inte någon koppling göras till miljögifts- och föroreningsbelastning. Det är angeläget att i uppföljande undersökningar kartlägga förekomst, källor och spridningsvägar för olika kemiska ämnen i kustvattenmiljön.

Den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet visar sammantaget inga signifikanta tidstrender för fiskbeståndet, men en successivt ökande påverkan på hälsotillståndet hos abborre. Att en sådan försämrad hälsa hos kustfisk sker i detta referensområde, liksom i andra övervakade referensområden, är oväntat och mycket oroande. Ett uppföljningsprojekt pågår, med fokus på kustreferensområdet Kvädöfjärden, för att klarlägga om det är helt okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, eller andra bakomliggande orsaker som ger upphov till de påtagliga effekterna på kustfiskens hälsostatus och de tendenser till förändringar som idag kan ses på populationsnivå (Se nedan).

Pågående uppföljningsprojekt

Detta uppföljande forskningsprojekt omfattar inledningsvis inte kustreferensområdet vid Torhamn utan är inriktat på liknande och mer uttalade förändringar av hälsotillståndet hos kustfisk i det nationella kustreferensområdet Kvädöfjärden.

Genom uppföljningsprojektet *Fokus Kvädöfjärden* sker en bred kartläggning av avrinningsområdet och dess miljöstörande verksamheter, vattenomsättning samt transport- och exponeringsvägar för miljögifter, vilka miljögifter som kan vara involverade, kända förändringar i ekosystemet under aktuell tidsperiod, samt av olika omgivningsfaktorer ex. temperatur, nederbörd, salthalt och siktdjup som kan tänkas bidra till observerade effekter på fisken. Resultaten hittills visar att det inte är möjligt att hitta en enkel förklaring till den försämrade fiskhälsan i Kvädöfjärden eller liknande effekter i tre andra nationella referensområden (Holmön i Bottniska viken; Torhamn i Södra Egentliga Östersjön; Fjällbacka i Västerhavet). De kemiska ämnen som misstänks ha kunnat bidra till hälsoeffekterna är många och mätningarna av dessa ämnens halter i vatten, sediment och fisk i Kvädöfjärden är få. Dessutom har såväl födotillgång och den naturliga miljön för fisken genomgått stora förändringar. Det krävs därför fortsatta studier för att få ökad klarhet i orsakssambanden för den försämrade hälsan hos kustfisk i Kvädöfjärden och andra kustområden.

Läs mer: *Fokus Kvädöfjärden: Varför mår kustfisken dåligt? HAVET 2013/2014, sid 26-30.*

Fakta om provtagningar i Torhamn

Ansvariga instanser för kustfiskövervakningen

Programansvar för nationell miljöövervakning i kust och hav, inkl finansiering

Delprogram: Integrerad kustfiskövervakning

Havs- och vattenmyndigheten

Box 11 930

404 39 Göteborg

Telefon 010-698 60 00

www.havochvatten.se

Delprogram: Metaller och organiska miljögifter.

Naturvårdsverket

Miljöövervakningsenheten

106 48 Stockholm

Telefon 08-698 10 00

www.naturvardsverket.se

Beståndsövervakning, provfiske

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet

742 42 Öregrund

Telefon 010-478 4112

www.slu.se

Övervakning av hälsotillstånd hos fisk

Göteborgs universitet

Institutionen för biologi och miljövetenskap

Box 463

405 30 Göteborg

Telefon 031-786 36 76

www.bioenv.gu.se

Metaller och organiska miljögifter i biologiska prov

Naturhistoriska riksmuseet

Enheten för miljöforskning och övervakning

Box 50007

104 05 Stockholm

Telefon 08-519 540 00

www.nrm.se

Datavårdskap

Datavårdskap för biologiska data på fisk

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet

742 42 Öregrund

Telefon 010-478 4148

www.slu.se

Datavårdskap för miljögifter i fisk

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Box 210 60

100 31 Stockholm

Telefon 08-598 563 00

www.ivl.se

Provtagningar och områdesbeskrivning

Program

Programområde: Kust och Hav. Ingår i svensk nationell miljöövervakning.

Delprogram: Integrerad kustfiskövervakning, Metaller och organiska miljögifter.

Undersökningar: Kustfisk - bestånd, Kustfisk – hälsa (abborre), Metaller och organiska miljögifter i blåmussla, fisk och sillgrissleägg. I Torhamn provtas endast fisk för metaller och organiska miljögifter.

Undersökningstyper

- Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät sedan 2002.
- Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå.
- Metaller och organiska miljögifter i fisk och hav.

Pågående provtagning

- Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät (juli–augusti), fiskbestånd (abborre).
- Insamlingsfiske med nät (september), fysiologisk provtagning (abborre).
- Prover från abborre sparas i provbank för analys av metaller och organiska miljögifter

Län, kommun

Blekinge län, Karlskrona kommun

Kustvattentyp

Blekinge skärgård och Kalmarsund, inre kustvatten

Salthalt

6-8 PSU

Skydd/påverkan

Provtagningsområdet är karakteriserat som ett referensområde med mycket begränsad påverkan av lokala utsläppskällor, såsom småbåtstrafik, jordbruk, och enskilda avlopp. Större bäckar och åar som tillför sötvatten saknas inom undersökningsområdet, vilket gör att området har en begränsad påverkan av näringstillförsel från land. Mynnande vattendrag finns dock i innerskärgården norr om undersökningsområdet. Påverkan av avlopp från industrier och samhällen är också liten. Torhamns skärgård är klassad som ett område av Riksintresse för naturvård. Reservaten ingår även i Natura 2000 nätverket.

Säl/skarv

I regionen förekommer pågående undersökningar och forskning kring skarvens födoval och dess effekt på fiskbeståndet.

Rekryteringsmiljöer

De kustnära partierna fungerar som uppväxtområde för bland annat gädda och abborre och innerskärgården norr om undersökningsområdet bedöms innehålla goda rekryteringsmiljöer för värmegynnade sötvattensarter.

Annan miljöövervakning och forskningsverksamhet

Torhamns skärgård har genomgått en naturreservatsinventering. Blekingekustens vattenvårdsförbund bedriver provtagning av vattenkemi inom den samordnade recipientkontrollen för Blekingekusten. Naturhistoriska Riksmuseet har långa tidsserier för mätning av metaller och organiska miljögifter i sill fiskad i Karlskrona skärgård.

En statusbedömning för området har producerats av vattenmyndigheten och länsstyrelsen i Blekinge län. I Torhamnsfjärden (EU_CD SE560500-154880) är den ekologiska statusen bedömd som måttlig, baserat på en sammanvägning av klorofyll, som har otillfredsställande status, och näringsämnen, som har måttlig status. Även omgivande vattenförekomster bedöms ha måttlig ekologisk status. Ytterligare information kring bedömningen kan hämtas på VISS - Vatteninformationssystem Sveriges hemsida. www.viss.lst.se.

Utförare

- Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Kustlaboratoriet
- Institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet
- Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

Samhälls- och populationsvariabler, och fysiologiska hälsovariabler

Responsgrupp

Samhällsstruktur

Variabel

Art- och storlekssammansättning. Totalt antal och biomassa av enskilda arter. Längd hos enskilda individer.

Abundans

Fångst per fiskeansträngning av enskilda arter.

Demografi

Könsfördelning hos abborre och åldersfördelning hos abborrhonor.

Reproduktion och endokrina störningar

Gonadsomatiskt index (GSI) hos abborre.

Patologi

Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).

Blodstatus och jonreglering

Hematokrit (HT) och hemoglobin (HB), plasma Cl^- , Na^+ , K^+ och Ca^{2+} hos abborre.

Immunförsvar

Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos abborre.

Leverfunktion

Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutationreduktas (GR), katalas, metallotionin (MT) och DNA-addukter hos abborre.

Tillväxt, energilagring och metabolism

Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fettinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos abborre.

Redaktör

Martin Karlsson, SLU Institutionen för akvatiska resurser.

Författare

Gruppen för Integrerad fiskövervakning med representanter från Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap vid Göteborgs universitet, samt Enheten för miljöforskning och övervakning på Naturhistoriska Riksmuseet.

Hur man refererar till faktabladet

Karlsson, M. (Red.) 2014. Faktablad från integrerad kustfiskövervakning i södra Egentliga Östersjön 2014, Torhamn 2002-2013.

Hämtning av faktablad och data från datavärden

Detta faktablad kan hämtas från datavärden på adressen:

<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/institutioner/akvatiska-resurser/miljoanalys/datainsamling/provfiske-vid-kusten/provfiske-faktablad>

Kustfiskbeståndsdata presenterat i detta faktablad kan hämtas från datavärdens kustdatabas på adressen:

<http://www.slu.se/KUL>

Beskrivning av använda indikatorer för kustfiskbestånd

Beskrivning av hur indikatorer valts ut och vad de representerar kan läsas i:

HELCOM. 2012. Indicator based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131B. Bergström, L., Bergenius, M., Appelberg, M., Gårdmark, A., Olsson, J. m fl. <http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/bsep131.pdf>

Senaste uppdatering

2014-05-27