

# Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2018:3

Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1989–2017



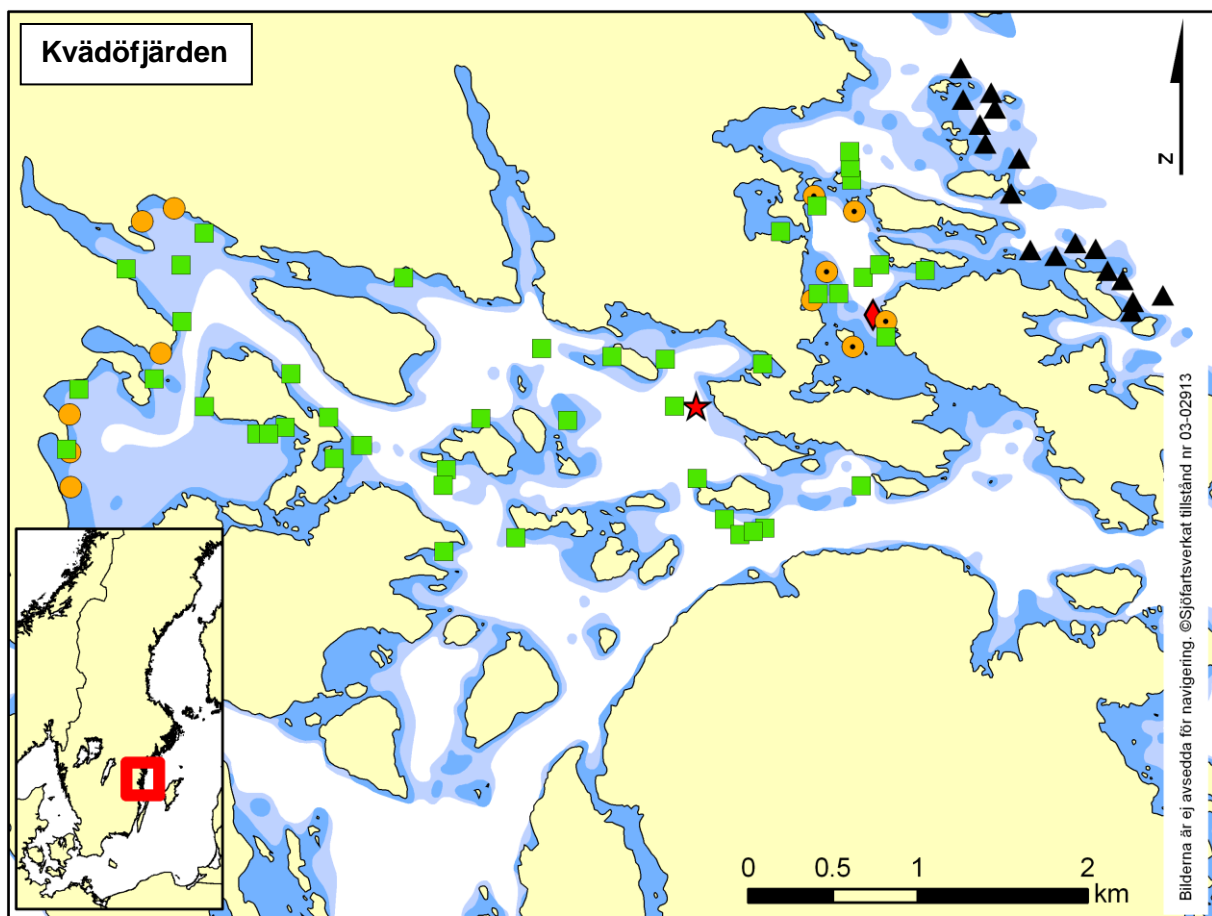
Författare:

Noora Mustamäki, Jens Olsson och Fredrik Franzén  
vid Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet;  
Lars Förlin, Åke Larsson och Jari Parkkonen  
vid Institutionen för biologi och miljövetenskap vid Göteborgs universitet;  
Suzanne Faxneld, Sara Danielsson och Elisabeth Nyberg  
vid Enheten för miljöforskning och övervakning på Naturhistoriska Riksmuseet

Omslagsfoto:  
Jari Parkkonen

# Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Sammanfattning av tillståndet för kustfisk i Kvädöfjärden.....	1
Områdesbeskrivning.....	1
Resultat.....	2
Fisksamhället 2002–2017.....	2
Tånglakens reproduktion 1994–2017.....	2
Hälsotillstånd hos fisk 1988–2017.....	3
Metaller och organiska miljögifter 1981–2016.....	4
Variabler som används i integrerad kustfiskövervakning.....	5
Miljöövervakning i Kvädöfjärden.....	5



## Kustfiskövervakning

- Bestånd, fiske på olika djupintervall (årligen, augusti)
  - Bestånd, upprepat fiske på fasta stationer (årligen, augusti) samt biokemi/fysiologi (årligen, september)
  - Bestånd, upprepat fiske på fasta stationer (årligen, augusti)
  - ▲ Tånglake, yngelundersökning, biokemi/fysiologi (årligen, oktober)
  - ★ Temperatur- och siktdjupsmätning, säsong (en gång per vecka, isfri tid)
  - ◆ Provtagning metaller och organiska miljögifter
- 3 m  
■ 6 m

## Inledning

Inom den nationella miljöövervakningen av kust och hav bedrivs årligen sedan slutet av 1980-talet ett program för integrerad kustfiskövervakning i fyra nationella referensområden, ett vardera i Bottniska viken, Egentliga Östersjön, södra Egentliga Östersjön och Västerhavet.

Syftet med programmet är att kartlägga fiskbeståndens status samt fiskens hälsotillstånd och miljögiftsbelastning för att upptäcka förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, miljögifter, klimatförändringar och andra miljöfaktorer.

Detta faktablad sammanfattar resultat och bedömningar från den integrerade kustfiskövervakningen i referensområdet Kvädöfjärden i södra Östergötland. För en fördjupad presentation av resultaten se *Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2017:3 Kvädöfjärden (Egentliga Östersjön) 1988–2016*.

## Sammanfattning av tillståndet för kustfisk i Kvädöfjärden

Den integrerade kustfiskövervakningen i Kvädöfjärden visar på minskande fångster av abborre och rovfisk sedan 2002. Abborrens och tånglakens tillväxt har däremot ökat, men konditionen hos tånglakehonor har minskat och andelen döda yngel hos tånglaken ökat.

Hälsotillståndet hos fisken är negativt påverkat. Samtidigt är halterna av de flesta analyserade miljögifterna relativt låga med nedåtgående eller oförändrade trender, med undantag av kadmium och kvicksilver.

Påverkan på abborrens och tånglakens hälsotillstånd talar för att fisken är exponerad för något eller några kemiska ämnen som idag inte mäts. Liknande förändringar har även observerats i de andra referensområdena för kustfisk och kan tyda på att det är fråga om en likartad och generell påverkan på fiskens hälsa längs våra kuster. Den komplexa symptombilden pekar på att det kan vara fråga

om samverkans effekter av flera olika kemiska ämnen som tillförs kustvattenmiljön.

Det är oroande att abborrens och tånglakens hälsotillstånd har försämrats i ett referensområde som anses vara relativt opåverkat. Det är angeläget att klarlägga om det är okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, eller andra bakomliggande miljöfaktorer som orsakar fiskens försämrade hälsa och den begynnande negativa utvecklingen som ses på populationsnivå hos abborren.

## Områdesbeskrivning

Kvädöfjärden (se karta) ligger i Västerviks och Valdemarsviks kommuner i Östergötlands län. Kustvattentypen är *Mellankustvatten i Östergötlands och Stockholms skärgård*. Provtagningsområdet har mycket begränsad påverkan från direkt mänsklig aktivitet och lokala utsläppskällor, såsom småbåtstrafik, jordbruk och enskilda avlopp.

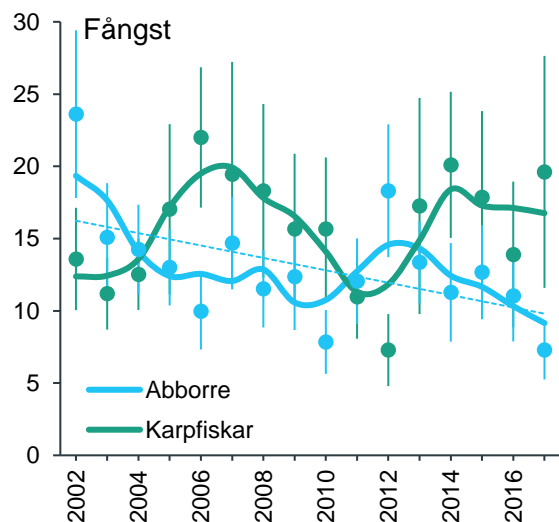
Provfiskeområdet ligger inom ett naturreservat, och en del av det ingår även i Natura 2000-nätverket. I och omkring provfiskeområdet finns det flera lämpliga lekområden för abborre, mört, gös, strömming, sik och skrubbskädda. Salthalten i området ligger normalt mellan 6 och 8 psu.

Provfisken i Kvädöfjärden har utförts årligen 1989–2017 med flera olika provtagningsmetoder. I detta faktablad sammanfattas resultat av studier på fisksamhällets sammansättning i augusti månad åren 2002–2017 (fiske med Nordiska kustöversiktsnät) samt resultat av studier på tånglakens reproduktion (1994–2017), fiskhälsa (1988–2017) och miljögifter (1981–2017) i november månad, och fiskhälsa hos abborre (1988–2017) i september månad.

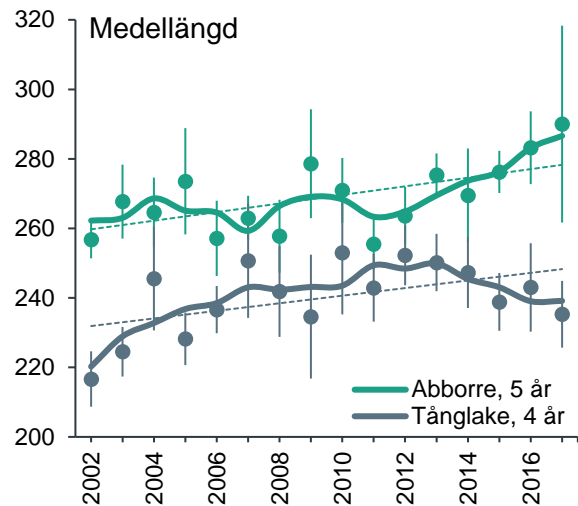
# Resultat

## Fisksamhället 2002–2017

- Fisksamhället dominerades av abborre och mört. Björkna och sarv var också vanligt förekommande.
- Abborren och därmed också rovfisk har minskat i förekomst, medan förekomsten av karpfiskar har varierat utan någon tydlig trend (fig. 1).
- Medellängden hos flera åldersgrupper av tånglake och abborre har ökat (exempel, fig. 2). Detta indikerar att både abborre och tånglake växer snabbare än tidigare.
- Gös och nors har ökat i förekomst, men antalet individer av dessa arter är lågt i provfiskefångsten.
- Diversiteten i fisksamhället har ökat något sedan provfisket startades, vilket kan kopplas till den minskande fångsten av den dominerande arten abborre.
- Förekomsten av abborre, karpfisk och rovfisk används som indikatorer inom Havsmiljödirektivet för att bedöma miljöstatus för kustfisksamhällen. Enligt den senaste bedömningen anses Kvädöfjärden nå upp till god miljöstatus för förekomsten av karpfisk, men inte för förekomsten av abborre och rovfisk.



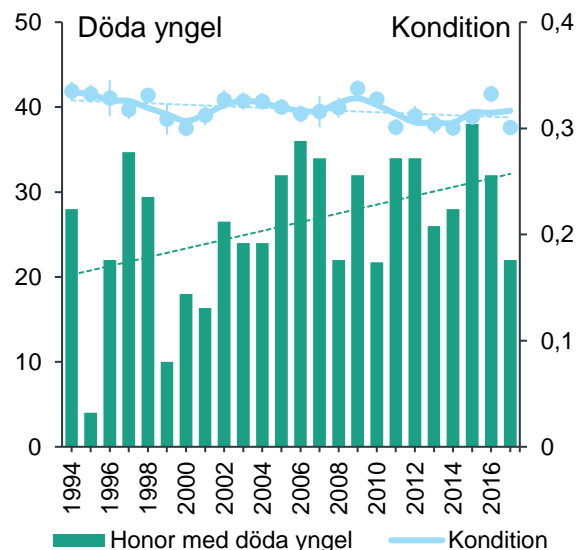
Figur 1. Fångst (antal per nät och natt) av abborre och karpfiskar under provfisket i augusti 2002–2017. Rovfiskar bestod främst av abborre, och karpfiskar främst av mört, björkna och sarv. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, de tjocka linjerna tre års glidande medelvärde, och den streckade linjen en signifikant trend.



Figur 2. Medellängd (mm) hos abborre vid 5 års ålder och tånglake vid 4 års ålder fångade under provfisket i augusti 2002–2017. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, de tjocka linjerna tre års glidande medelvärde, och de streckade linjerna signifikanta trender.

## Tånglakens reproduktion 1994–2017

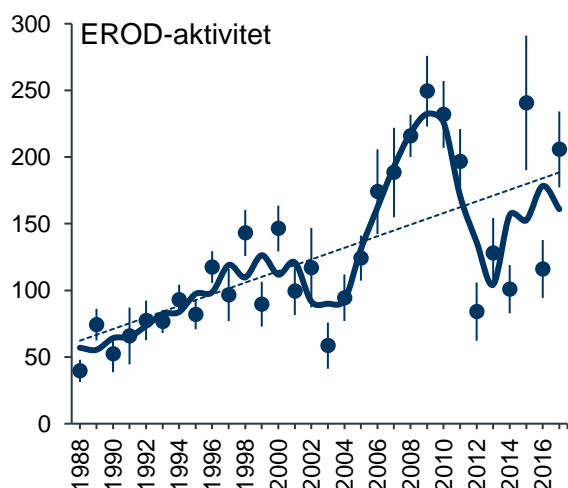
- Andelen tånglakehonor som bär på döda yngel har ökat, och samtidigt har tånglakehonornas kondition blivit sämre (fig. 3).
- Andelen döda yngel per hona har varierat mellan 1 % och 6 % men utan någon riktad trend.



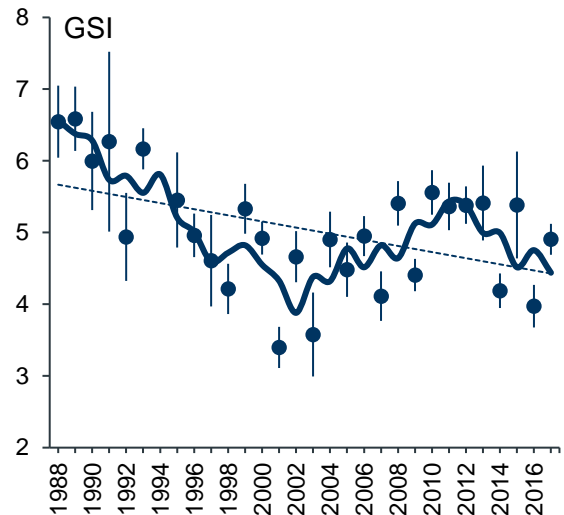
Figur 3. Andelen tånglakehonor med döda yngel (%) och tånglakens kondition (Fultons konditionsfaktor). För kondition, punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall och den tjocka linjen tre års glidande medelvärde. De streckade linjerna visar signifikanta trender.

## Hälsotillstånd hos fisk 1988–2017

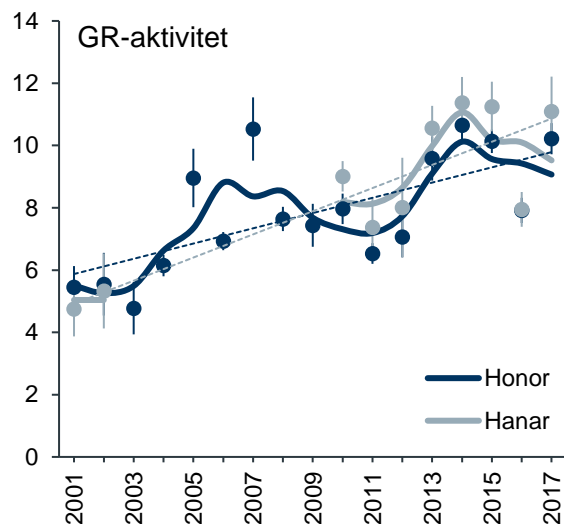
- Abborrens och tånglakens hälsotillstånd är negativt påverkad.
- Exponeringsbiomarkören EROD visade ökad aktivitet (fig. 4). Detta tyder på att fisken sannolikt har varit exponerad för organiska miljögifter, t. ex. PAH'er eller ämnen med dioxinlik effekt.
- Hos abborrhonorna observerades en minskning i gonadstorleken (fig. 5). Den successiva minskningen av GSI har dock planat ut under senare år. Gonadstorleken kan påverkas av flera olika miljöfaktorer såsom vattentemperaturen och födotillgång som i sin tur påverkar fiskens tillväxt, men också av exponering för miljögifter som påverkar könsmognaden och fortplantningen. Abborrens tillväxt har ökat i Kvädöfjärden, något som kan påverka förändringen i GSI.
- En starkt ökad aktivitet av leverenzymerna GR och katalas (som analyserats sedan 2001) indikerar att det föreligger en ökad oxidativ stress hos abborre av båda könen (fig. 6).
- Därtill observeras hos abborren och tånglaken tecken på påverkat immunförsvar, påverkad saltreglering och ämnesomsättning, samt minskad nybildning av röda blodceller.



Figur 4. EROD-aktiviteten i lever (pmol/mg protein x min) hos abborrhonor. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den grövre linjen tre års glidande medelvärde, och den streckade linjen en signifikant trend.



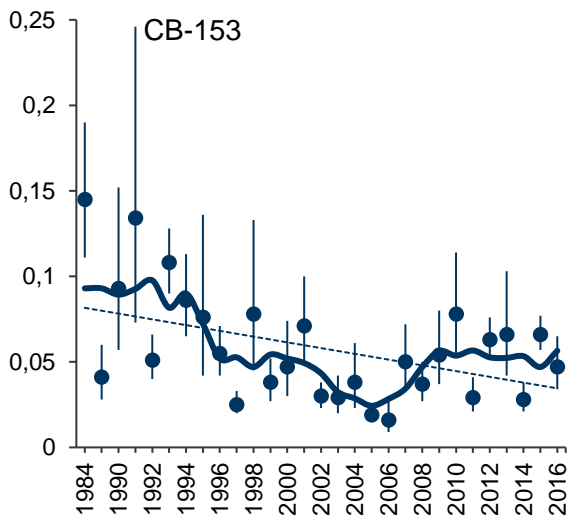
Figur 5. Gonadstorleken, som relativ gonadstorlek (GSI, %), hos köns mogna abborrhonor. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde. Den streckade linjen visar signifikant trend.



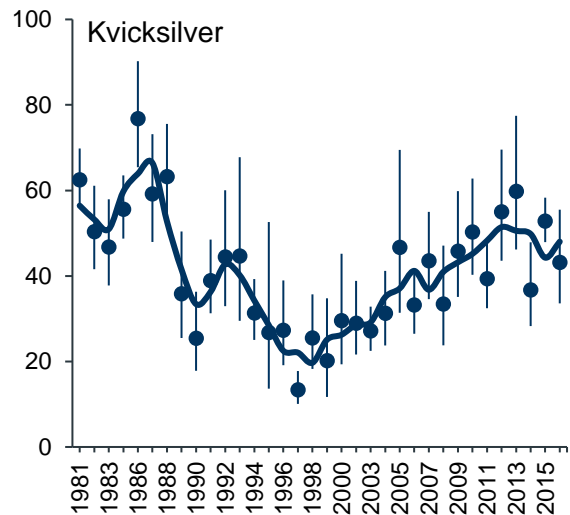
Figur 6. Aktiviteten av glutationreduktas (GR; nmol/mg protein x min) i lever hos abborre. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall för honor och hanar. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde. De streckade linjerna visar signifikanta trender.

## Metaller och organiska miljögifter 1981–2016

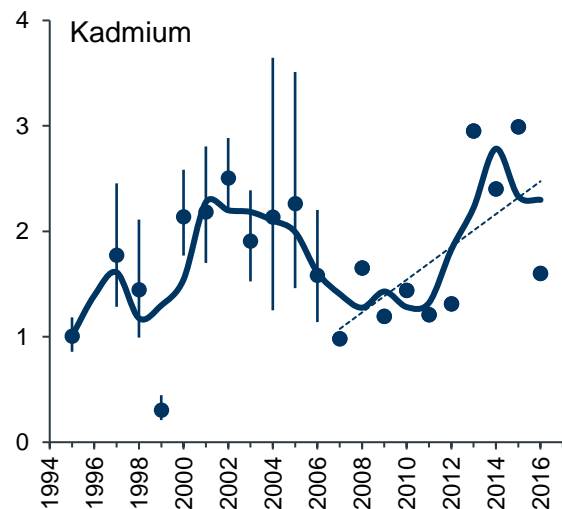
- De flesta mätta metaller och organiska miljögifter visade nedåtgående trender eller oförändrade halter i abborre och tånglake. Halterna av alla undersökta ämnen förutom kvicksilver låg under respektive gränsvärde.
- Till exempel har halten av PCB-typen CB-153 i abborre minskat över tid sedan mätningarna startade 1984 (fig. 7).
- Halterna av kvicksilver låg över gränsvärdet för både abborre och tånglake. Halten av kvicksilver i abborre minskade under 1980- och 1990-talen, och de lägsta halterna observerades under sena 1990-talet. Därefter har halterna ökat igen (fig. 8).
- Halten av kadmium i tånglake visade en signifikant uppåtgående trend mellan 2007 och 2016, men ingen riktad förändring över hela tidsperioden 1995–2016 (fig. 9).



Figur 7. Koncentration av PCB-typen CB-153 ( $\mu\text{g/g}$  fettvikt) i muskel hos abborre. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den grövre linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend. Gränsvärdet för CB-153 är  $1,6 \mu\text{g/g}$  fettvikt.



Figur 8. Kvicksilverkoncentrationen ( $\text{ng/g}$  våtvikt) i muskel hos abborre. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall och den grövre linjen tre års glidande medelvärde. Gränsvärdet för kvicksilver är  $20 \text{ ng/g}$  våtvikt.



Figur 9. Kadmiumkoncentrationen ( $\mu\text{g/g}$  torrvt) i lever hos tånglake. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den grövre linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend för de senaste tio åren. Det omräknade gränsvärdet för kadmium är  $30 \mu\text{g/g}$  torrvt i lever. Data fram till 2006 representerar individuella prover medan data från 2007 och framåt representerar samlingsprov.



## Variabler som används i integrerad kustfiskövervakning

Responsgrupp	Variabel
Samhällsstruktur	Art- och storlekssammansättning. Totalt antal och biomassa av enskilda arter. Längd och ålder hos enskilda individer.
Abundans	Fångst per fiskeansträngning av enskilda arter.
Demografi	Könsfördelning hos tånglake och åldersfördelning hos tånglakehonor och abborrhonor.
Reproduktion och endokrina störningar	Embryosomatiskt index (ESI), fekunditet och yngelhälsotillstånd hos tånglake. Vitellogenin i blodet hos tånglake och abborre. Gonadstorlek hos abborre.
Patologi	Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).
Blodstatus och jonreglering	Hematokrit (HT), hemoglobin (Hb) och antalet omogna röda blodceller (iRBC), plasma Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> och Ca <sup>2+</sup> hos tånglake och abborre.
Immunförsvar	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos tånglake och abborre.
Leverfunktion	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutationreduktas (GR), glutationstransferas (GST), katalas och metallotionein (MT) hos tånglake och abborre.
Tillväxt, energilagring och metabolism	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fettinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos tånglake och abborre.
Metaller och organiska miljögifter	I lever: Cd, Cu, Cr, Ni, Zn, As, Ag, Sn, Se och Pb. I muskel: Hg, PCB (Polyklorerade bifenyler, har använts som mjukgörare i plaster, i hydraulvätska, i transformatorer mm., totalförbjöds 1978), DDT (Diklordifenyltrikloretan, har använts för insektsbekämpning, totalförbjöds 1975), HCH:er (Hexaklorocyklohexaner, tre typer mäts $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ (även kallad lindan), har använts för insektsbekämpning, förbjöds inom jordbruket 1978). HCB (Hexaklorbensen, har använts som svampbekämpningsmedel och som industriråvara men kan även bildas vid förbränning, togs bort från marknaden 1980).

## Miljöövervakning i Kvädöfjärden

### Programområde kust och hav, Integrerad kustfiskövervakning

Havs- och vattenmyndigheten  
Box 11 930, 404 39 Göteborg  
Telefon 010-698 60 00  
[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

Naturvårdsverket  
Enheten för farliga ämnen och avfall  
106 48 Stockholm  
Telefon 010-698 10 00  
[www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

### Utförare

*Beståndsövervakning, provfiske*  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för akvatiska resurser  
Kustlaboratoriet, 742 42 Öregrund  
Telefon 010-478 41 44  
[www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser](http://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser)

*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](http://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](http://www.nrm.se)

*Analys*  
Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi  
ACES, Stockholms universitet  
[www.aces.su.se](http://www.aces.su.se)

### Lästips

Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2017:3 Kvädöfjärden (Egentliga Östersjön) 1988–2016.  
<https://www.slu.se/faktablad-kustfisk>

Comments concerning the national Swedish contaminant monitoring programme in marine biota 2017b (2016 years data). Bignert et al. 2017. Swedish museum of natural history, report 10:2017. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1178363/FULLTEXT01.pdf>

Hanson et al., 2016. Bottendjuren påverkar fiskens hälsa. HAVET 2015/2016. Sid 86-89.

Faktablad: Havsmiljödirektivets inledande bedömning – Förekomst av nyckelart av fisk i kustvatten.  
<https://www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc102f/1512549796221/faktablad-D1C2-ostkust-nyckelart-av-fisk-i-kustvatten-samrad.pdf>

Faktablad: Havsmiljödirektivets inledande bedömning – Förekomst av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten. <https://www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc09a7/1512547692535/faktablad-D4C2-forekomst-viktiga-funktionella-grupper-av-fisk-kustvatten-samrad.pdf>