

# Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2019:1

Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2018



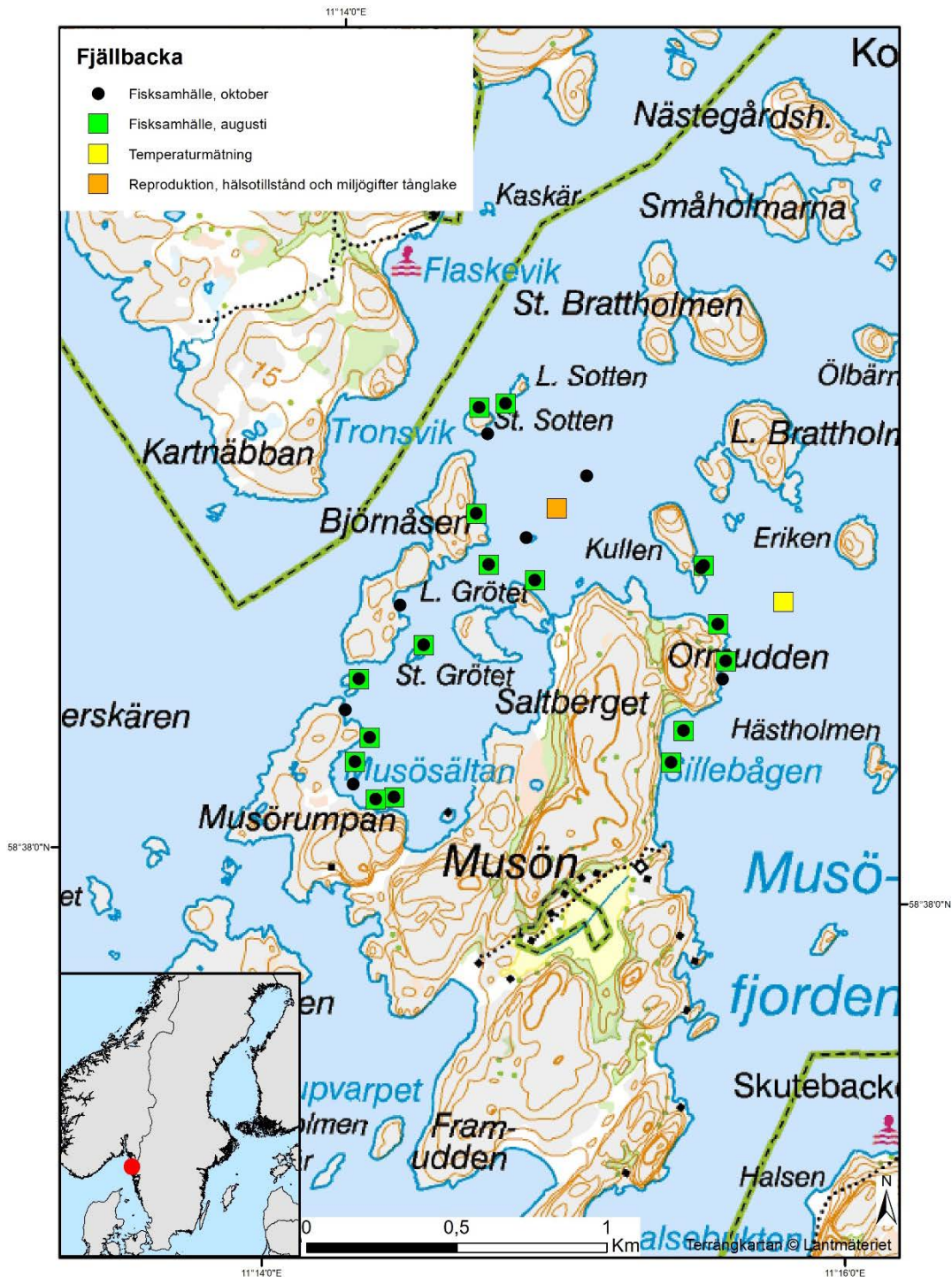
**Författare:**

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 Caroline Ek  
vid Enheten för miljöforskning och övervakning på Naturhistoriska Riksmuseet

**Omslagsfoto:**  
Björn Fagerholm

# Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Sammanfattning av tillståndet för kustfisken i Fjällbacka .....	1
Områdesbeskrivning.....	1
Resultat.....	2
Fisksamhället 1989–2018.....	2
Tånglakens reproduktion 1992–2018.....	3
Hälsotillstånd hos tånglake 1989–2018.....	4
Metaller och organiska miljögifter 1995–2017.....	5
Provtagning i integrerad kustfiskövervakning.....	6
Miljöövervakning i Fjällbacka .....	6



# 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 Fjällbacka i Västerhavet. För en fördjupad presentation av resultaten se *Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2017:1 Fjällbacka (Västerhavet) 1989–2016*.

## Sammanfattning av tillståndet för kustfisken i Fjällbacka

Den integrerade kustfiskövervakningen i Fjällbacka visar på en dominans av mesopredatorer som skärsnultra, stensnultra och svart smörbult i provfisket i augusti, och en dominans av rovfiskar som torsk, gråsej och vitling i provfisket under oktober. Fångsten av torsk var dock låg under 2018, och i augusti 2018 fångades ingen torsk. De torsk som fångades i oktober var få och små. De låga fångsterna kan vara kopplade till den höga vattentemperaturen under sommaren 2018.

Hälsotillståndet hos tånglake har blivit sämre, samtidigt som de flesta analyserade miljögifter visar relativt låga och nedåtgående eller oförändrade halter. Liknande förändringar har även observerats i de andra referensområdena för kustfisk, vilket kan tyda på att det är fråga om en likartad och generell inverkan på fiskens hälsa längs våra kuster.

Det är oroande att tånglakens hälsotillstånd har försämrats i ett referensområde som anses

vara relativt opåverkat av direkt mänsklig aktivitet. Det är därför angeläget att klarlägga om det är okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, eller andra miljöfaktorer som orsakar den försämrade hälsan hos tånglake.

## Områdesbeskrivning

Fjällbacka (se karta) ligger i Tanums kommun i Västra Götalands län i kustvattentypen *Västkustens inre kustvatten i Skagerrak*.

Provtagningsområdet är karakteriserat som ett referensområde med mycket begränsad påverkan från direkt mänsklig aktivitet som lokala utsläppskällor som småbåtstrafik, jordbruk, och enskilda avlopp.

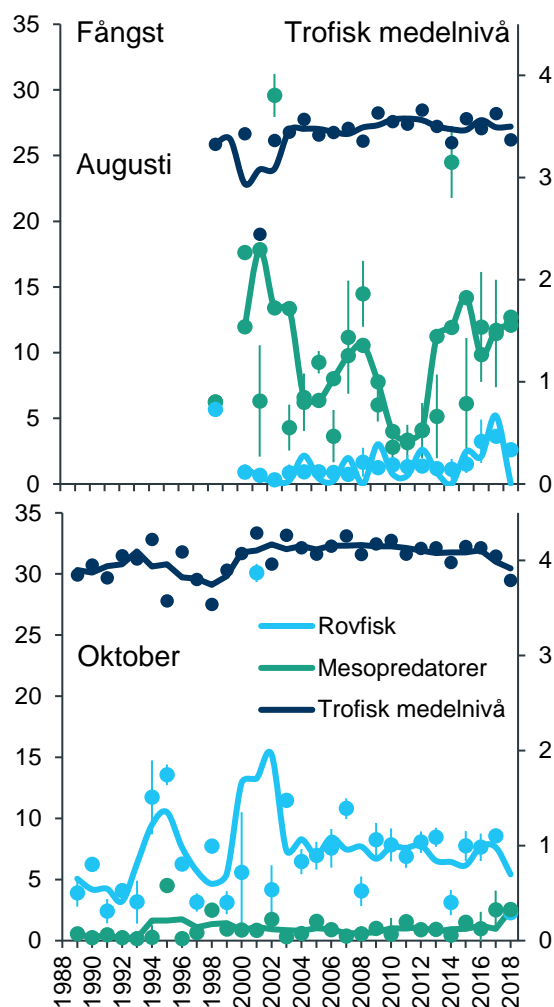
Förekomsten av lekområden för fisk har inte karterats i Fjällbacka. Salthalten i området varierar normalt mellan 20 och 30 psu.

Provfisken i Fjällbacka har utförts årligen sedan 1989 med smärtyssjor. I detta faktablad sammanfattas resultat av studier av fisksamhällets sammansättning under augusti (1998–2018) och oktober (1989–2018), samt resultat av studier av reproduktion (1991–2018), fiskhälsa (1989–2018) och miljögifter (1995–2017) hos tånglake insamlad under november och december månad. Utvecklingen över tid för samtliga variabler har analyserats med linjär trendanalys för tidsperioden från och med 2002, för att kunna jämföra med den kortaste tidsserien inom miljöövervakningsprogrammet och därmed öka jämförbarheten med övriga nationella referensområden för kustfisk.

# Resultat

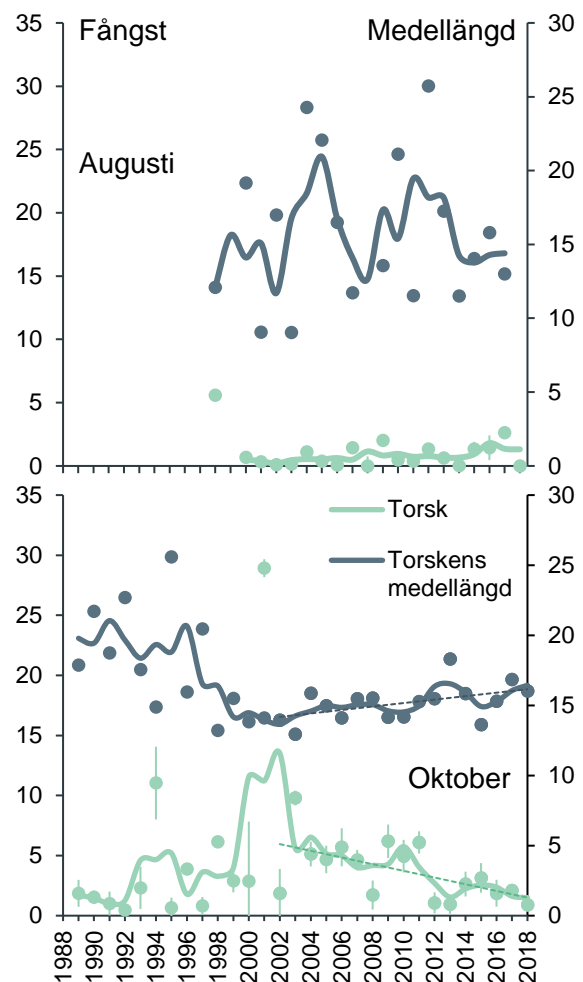
## Fisksamhället 1989–2018

- I augusti dominerades provfiskefångsten av mesopredatorer, främst skärsnultra och stensnultra (fig. 1).
- Endast skrubbskädda visade en trend över tid i augustifångsterna; fångsten av skrubbskädda ökade sedan 2002.
- Fångsten av torsk i augusti varierade utan någon trend över tid. I augusti 2018 fångades ingen torsk (fig. 2).



Figur 1. Fångst (antal per redskap och natt) av rovfiskar och mesopredatorer samt den trofiska medelnivån under provfisket i augusti 1998–2018 (ovan) och oktober 1989–2018 (under). Rovfisk består främst av torsk och gråsej, och mesopredatorer av snultror. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall och de tjocka linjerna tre års glidande medelvärde. Trofisk medelnivå presenteras utan spridningsmått. Det finns inga signifikanta trender för tidsperioden 2002–2018.

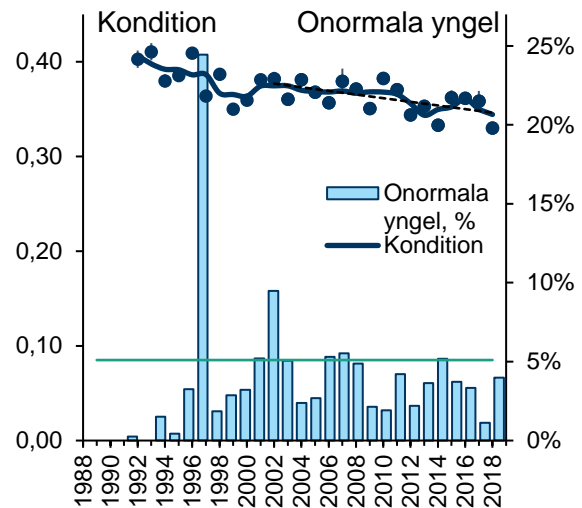
- I oktober dominerades fångsten av rovfiskar, och då främst torsk och vitling (fig. 1). Därmed var även den trofiska medelnivån högre än i augusti (fig. 1).
- Endast torsk och svart smörbult visade en signifikant trend över tid i oktoberfångsterna; torsken minskade (fig. 2), medan svart smörbult ökade sedan 2002.
- Medellängden av torsk fångad i oktober under 2000-talet var lägre än den under 1990-talet, men har ökat lite igen mellan 2002–2018 (fig. 2). Alla torsk som fångades i oktober 2018 var under 30 cm långa.



Figur 2. Torskens medellängd (cm) och fångsten av torsk (antal per redskap och natt) i oktober månad. Punkterna anger medeltal med 95 % konfidensintervall, de tjocka linjerna tre års glidande medelvärde, och de streckade linjerna signifikanta trender för tidsperioden 2002–2018. Torskens medellängd presenteras utan spridningsmått.

## Tånglakens reproduktion 1992–2018

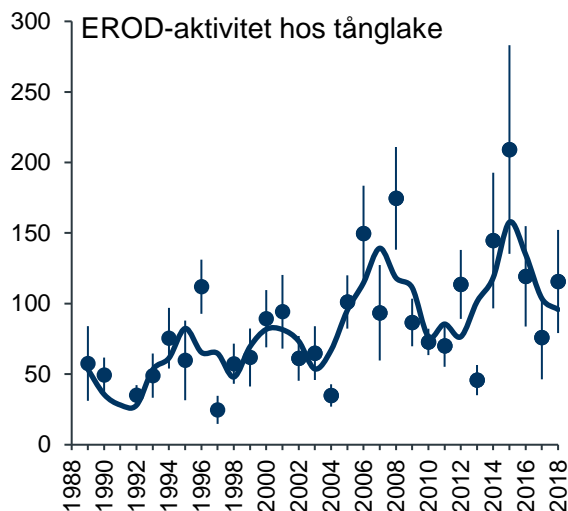
- Andelen onormala (döda och/eller missbildade) yngel per tånglakehona har överskridit det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds nivån under sju av de 27 åren i tidsserien. Andelen onormala yngel uppvisade ingen trend över tid mellan 2002–2018, men under de senaste åren har värden varit relativt låga (fig. 3).
- Konditionen hos yngelbärande tånglakehonor som fångades under reproduktionsstudien blev sämre sedan 2002 (fig. 3). Detta är en utveckling som även ses under hela tidsserien och indikerar att de lekande tånglakehonorna har blivit magrare.
- De yngelbärande tånglakehonornas längd vid ålder ändrades inte över tid.



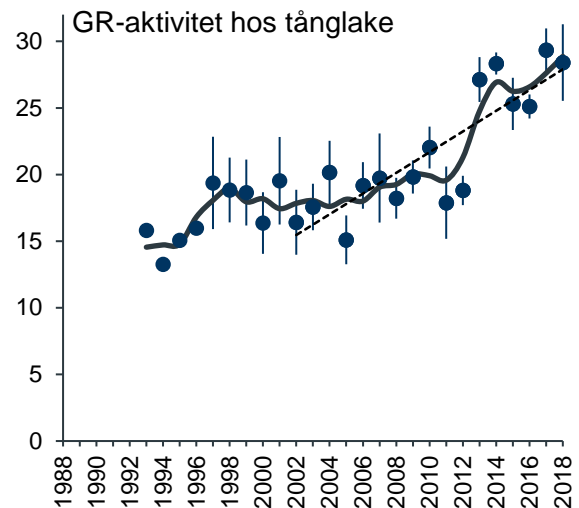
Figur 3. Kondition (Fultons konditionsfaktor) och andelen onormala yngel (% av alla yngel), hos tånglakehonor i Fjällbacka. För konditionen, punkterna anger medeltal med 95 % konfidensintervall, de tjocka linjerna tre års glidande medelvärde, och den streckade linjen en signifikant trend för tidsperioden 2002–2018. För andelen onormala yngel; staplarna anger medeltal och den gröna linjen det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds nivån, 5 %. Det finns ingen signifikant trend för andelen onormala yngel för tidsperioden 2002–2018.

## Hälsotillstånd hos tånglake 1989–2018

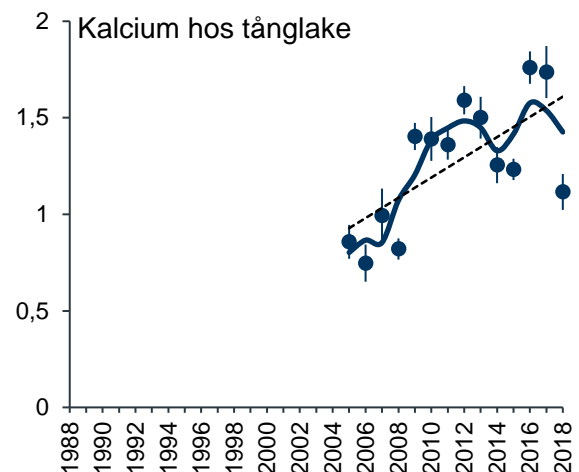
- Tånglakes hälsotillstånd i Fjällbacka är negativt påverkad.
- Den tidigare ökningen i aktiviteten av avgiftning enzymet EROD hos tånglake har avstannat (fig. 4). EROD-aktiviteten ligger dock fortfarande på en högre nivå jämfört med i början av tidsperioden. Detta tyder på att fisken sannolikt är exponerad för organiska miljögifter, t.ex. PAHer eller ämnen med dioxinlik effekt.
- En ökning i aktivitet av leverenzymen glutationreduktas (GR, fig. 5) och katalas hos tånglake indikerar ökad oxidativ stress.
- Vita blodceller i blodet ökade hos tånglake under 2000-talet. Detta indikerar ett påverkat immunförsvar. Under de senaste åren har antalet vita blodceller börjat minska.
- Därtill observerades en ökning i blodets kalciumkoncentration (fig. 6), vilket tyder på påverkad saltreglering.
- Förändringarna visar att flera viktiga fysiologiska funktioner hos fisken är negativt påverkade och mycket talar för att fisken är exponerad för kemiska ämnen.



Figur 4. Aktiviteten av avgiftning enzymet EROD i lever (pmol/mg protein x min) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall och den tjocka linjen tre års glidande medelvärde. Det finns ingen signifikant trend för tidsperioden 2002–2018.



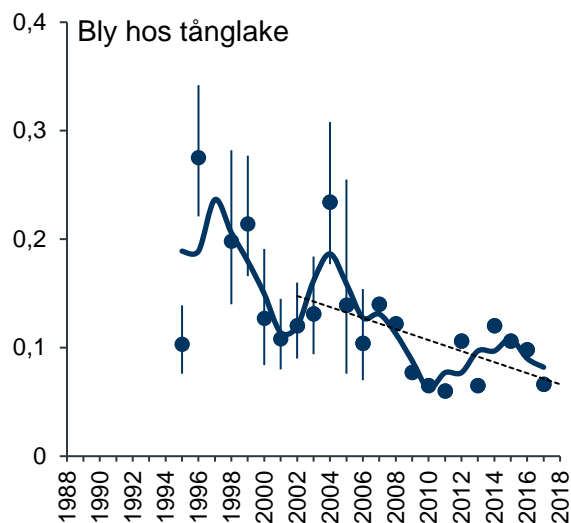
Figur 5. Glutationreduktasaktivitet (GR-aktivitet) i lever (nmol/mg protein x min) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den tjocka linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend för tidsperioden 2002–2018.



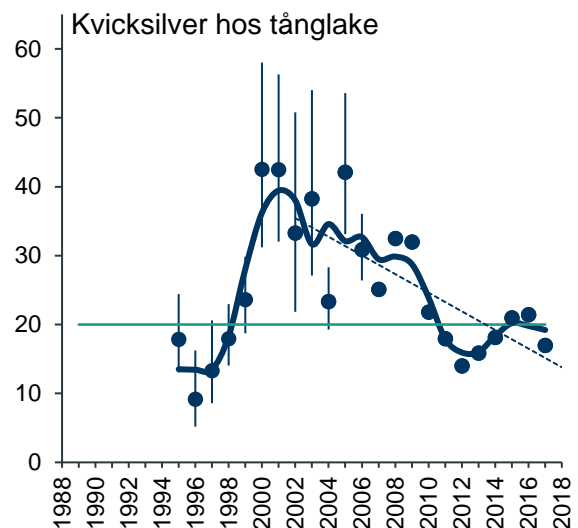
Figur 6. Koncentrationen av kalcium i blodet (mmol/l) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den tjocka linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend för tidsperioden 2002–2018.

## Metaller och organiska miljögifter 1995–2017

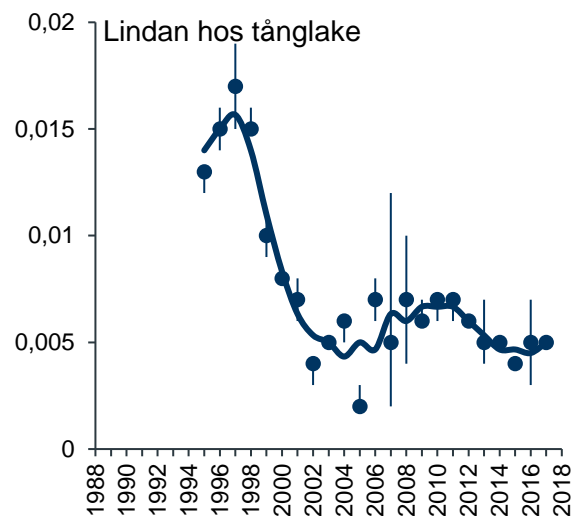
- Halterna av metaller och organiska miljögifter hos abborre och tånglake visar överlag nedåtgående trender eller oförändrade halter under 2002–2017.
- Koncentrationen av kvicksilver hos abborre minskade sedan 2002, och har under de senaste åren legat nära gränsvärdet i miljön (fig. 8). Halterna av samtliga de andra undersökta ämnena ligger under sina respektive gränsvärden.
- Koncentrationerna av bly hos tånglake i Fjällbacka minskade sedan 2002 (fig. 7).
- Ingen trend över tid fanns för kadmium.
- Halterna av HCH-föreningar minskade under hela tidsperioden för att under senare år ligga på koncentrationer nära lägsta mätbara nivån (fig. 9).
- De andra mätta organiska miljögifterna, till exempel PCB, HCB och DDT har legat på ungefär samma nivå sedan 1995.



Figur 7. Bly ( $\mu\text{g/g}$  torr vikt) i lever hos tånglake. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den tjocka linjen tre års glidande medelvärde, och den streckade linjen en signifikant trend för tidsperioden 2002–2017. Det omräknade gränsvärdet för bly i miljön är  $5,1 \mu\text{g/g}$  torr vikt i lever, vilket är betydligt högre än de uppmätta värdena. Data fram till 2006 representerar individuella prover medan data från 2007 och framåt representerar samlingsprov.



Figur 8. Kvicksilverkoncentrationen ( $\text{ng/g}$  våtvikt) i muskel hos abborre. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall, den tjocka linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend för tidsperioden 2002–2017. Gränsvärdet för kvicksilver i miljön är  $20 \text{ ng/g}$  våtvikt. Data fram till 2006 representerar individuella prover medan data från 2007 och framåt representerar samlingsprov.



Figur 9. Koncentration av HCH-typen Lindan ( $\mu\text{g/g}$  fettvikt) i muskel hos tånglake. Punkterna anger medelvärde med 95 % konfidensintervall och den tjocka linjen tre års glidande medelvärde och den streckade linjen en signifikant trend. Gränsvärdet för lindan i miljön är  $0,3 \mu\text{g/g}$  fettvikt, vilket är betydligt högre än de uppmätta värdena. Det finns ingen signifikant trend för tidsperioden 2002–2018.

## Provtagning i integrerad kustfiskövervakning

Responsgrupp	Variabel
<b>Samhällsstruktur</b>	Art- och storlekssammansättning. Totalt antal och biomassa av enskilda arter. Längd och ålder hos enskilda individer.
<b>Abundans</b>	Fångst per fiskeansträngning av enskilda arter.
<b>Demografi</b>	Könsfördelning hos tånglake och åldersfördelning hos tånglakehonor.
<b>Reproduktion och endokrina störningar</b>	Relativ embryovikt (ESI), vitellogenin i blodet fekunditet och yngelhälsotillstånd hos tånglake.
<b>Patologi</b>	Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).
<b>Blodstatus och jonreglering</b>	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.
<b>Immunförsvar</b>	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos tånglake.
<b>Leverfunktion</b>	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutationreduktas (GR), glutationstransferas (GST), katalas och metallotionein (MT) hos tånglake.
<b>Tillväxt, energilagring och metabolism</b>	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fettinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos tånglake.
<b>Metaller och organiska miljögifter</b>	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 (Hexaklorocyclohexaner, 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 Fjällbacka

### 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  
Miljögiftsenheten  
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 2017:1 Fjällbacka (Västerhavet) 1989–2016.  
[www.slu.se/faktablad-kustfisk](http://www.slu.se/faktablad-kustfisk)

Danielsson S, Ek C, Faxneld S, Winkens Pütz K. 2019. The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in marine biota (until 2017 year's data) – Temporal trends and spatial variations. 2:2019. Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

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.  
[www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc102f/1512549796221/faktablad-D1C2-ostkust-nyckelart-av-fisk-i-kustvatten-samrad.pdf](http://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. [www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc09a7/1512547692535/faktablad-D4C2-forekomst-viktiga-funktionella-grupper-av-fisk-kustvatten-samrad.pdf](http://www.havochvatten.se/download/18.1a05a1ba15fe9ddd6bcc09a7/1512547692535/faktablad-D4C2-forekomst-viktiga-funktionella-grupper-av-fisk-kustvatten-samrad.pdf)