

# Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2022:1

Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2021



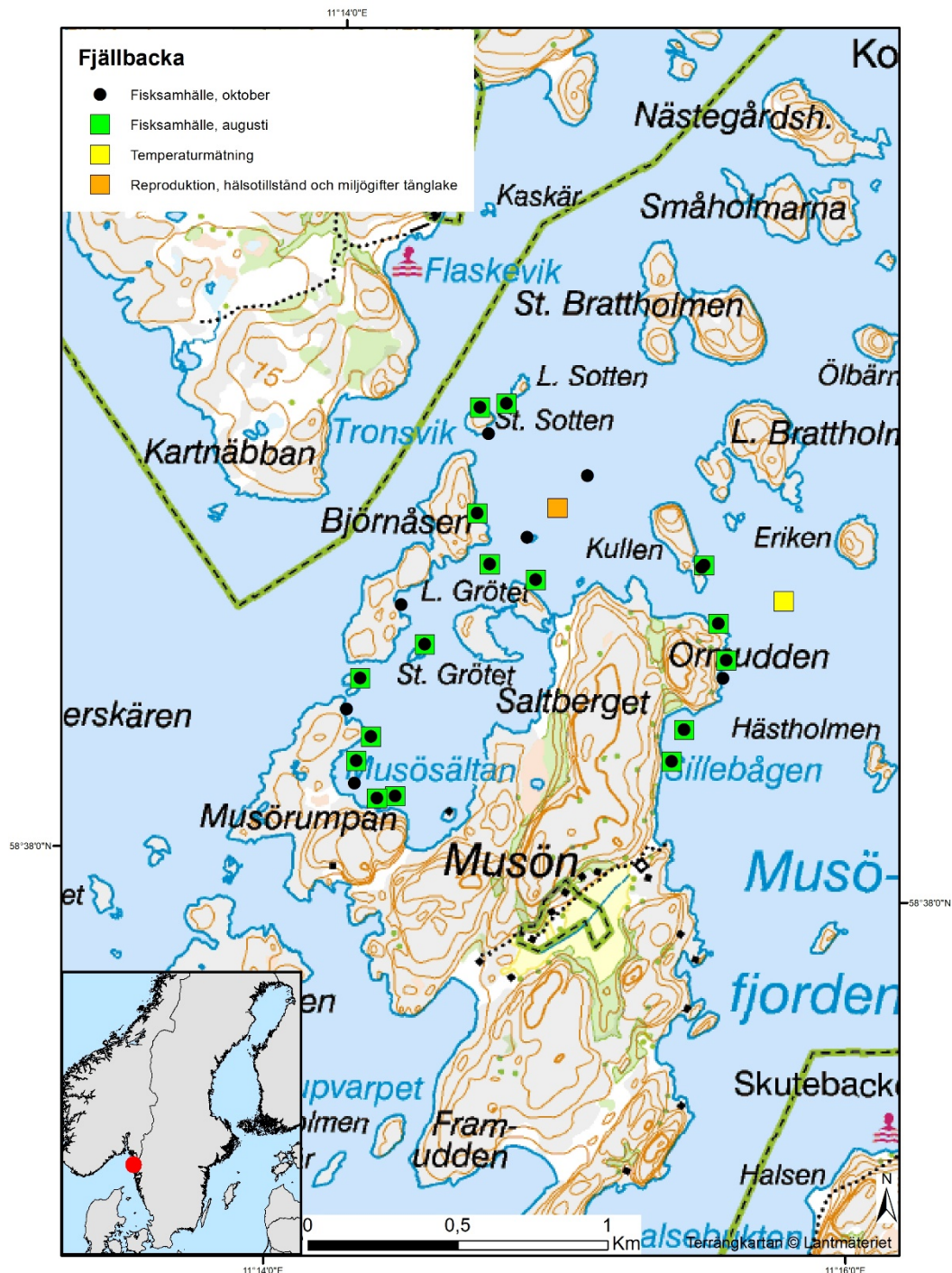
**Författare:**

Yvette Heimbrand, Jens Olsson, Noora Mustamäki och Fredrik Franzén  
vid Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet;  
Lars Förlin och Jari Parkkonen  
vid Institutionen för biologi och miljövetenskap vid Göteborgs universitet;  
Suzanne Faxneld och Anne Soerensen  
vid Enheten för miljöforskning och övervakning på Naturhistoriska Riksmuseet

**Omslagsfoto:**  
Jari Parkkonen

# Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Sammanfattning av tillståndet för kustfisken i Fjällbacka .....	1
Områdesbeskrivning.....	1
Resultat.....	2
Fisksamhället 1989–2021 .....	2
Tånglakens reproduktion 1992–2021 .....	3
Hälsotillstånd hos tånglake 1989–2021.....	4
Metaller och organiska miljögifter 1995–2020 .....	5
Variabler som används 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. Programmet startades i slutet av 1980-talet och omfattar i dagsläget sju nationella referensområden; två i Bottniska viken, ett i norra Egentliga Östersjön, två i södra Egentliga Östersjön och två i 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 (Fjällbacka, Torhamn, Kvädöfjärden och Holmöarna), 2020:1*.

## 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 gråsej, vitling och torsk i provfisket under oktober. Fångsten av torsk var dock låg under 2021. Förekomsten av gråsej och svart smörbult har ökat i fångsterna sedan 2002. Även gulål var vanligt förekommande i fångsten både i augusti och oktober och visar en tendens till ökning sedan 2002, vilket även mesopredatorer gör.

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.

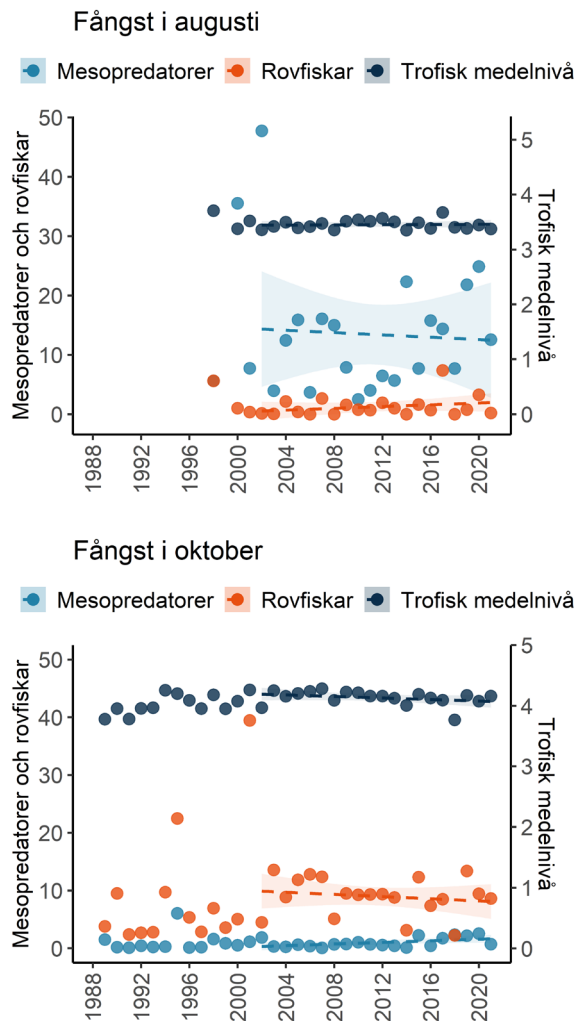
Förekomsten av lekområden för fisk har inte karterats i Fjällbacka. Salthalten i området varierar normalt mellan 20 och 30 psu.

Provfisken i Fjällbacka har utförts årligen sedan 1989 med småryssjor. I detta faktablad sammanfattas resultat av studier av fisksamhällets sammansättning under augusti (1998–2021) och oktober–november (1989–2021), samt resultat av studier av reproduktion (1991–2021), fiskhälsa (1989–2021) och miljögifter (1995–2020) hos tånglake insamlad under november och december månad. Utvecklingen över tid för samtliga variabler har analyserats med linjär trendanalys på logtransformerad data 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

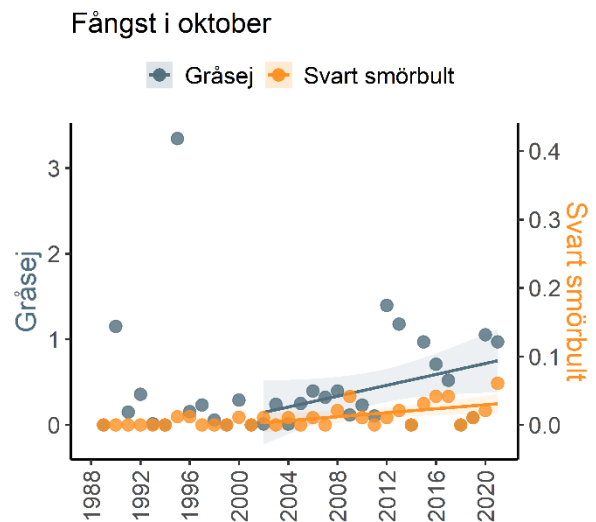
## Fisksamhället 1989–2021

- I augusti dominerades provfiskefångsten av mesopredatorer, främst skärsnultra och stensnultra (figur 1, ovan). I oktober dominerades fångsten av rovfiskar, och då främst gråsej, vitling och torsk (figur 1, under). Därmed var även den trofiska medelnivån högre än i augusti.



Figur 1. Fångst (antal per redskap och natt) av rovfiskar och mesopredatorer samt den trofiska medelnivån under provfisket i augusti 1989–2021 (ovan) och oktober 1989–2021 (under). Rovfisk består främst av gråsej, vitling och torsk, och mesopredatorer av snultror. Punkterna anger medelvärde och det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys). Det finns inga signifikanta trender för tidsperioden 2002–2021.

- Endast gråsej och svart smörbult visade en signifikant ökande trend sedan 2002 i oktoberfångsterna (figur 2), men det fanns även en tendens till ökning av mesopredatorer (figur 1, under).
- Gulål var vanligt förekommande i fångsterna både i augusti och oktober och uppvisade en tendens till ökning över tid.
- Fångsten av torsk visade en tendens till minskning över tid med få individer i provfiskefångsten 2021.

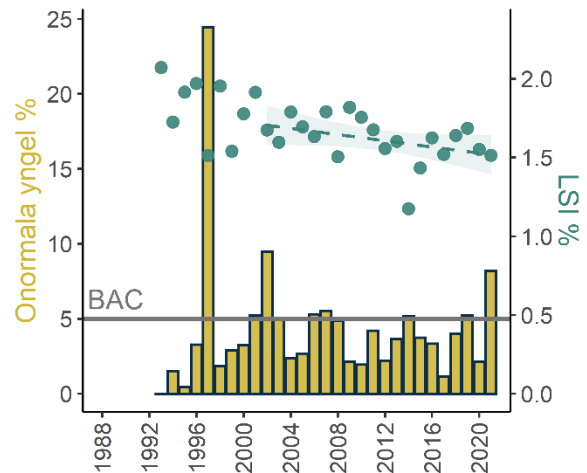


Figur 2. Fångst (antal per redskap och natt) av gråsej och svart smörbult i oktober visar en ökande trend sedan 2002. Punkterna anger medelvärde och det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys).

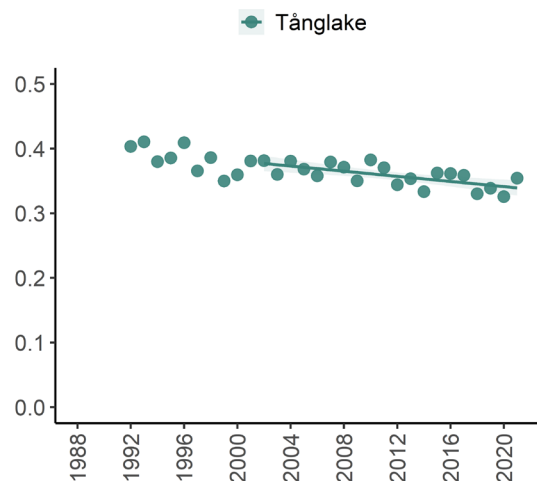


## Tånglakens reproduktion 1992–2021

- Andelen onormala (döda och/eller missbildade) yngel per tånglakehona visar ingen trend över tid under åren 2002–2021, men har överskridit det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds-nivån (BAC, 5 %) under nio av de 32 åren i hela tidsserien (figur 3). Ett av åren då andelen överstigit gränsvärdet var 2021.
- Leversomatiskt index visar en tendens till minskning sedan 2002 (figur 3).
- Provfisket har skett 3–4 veckor senare under hösten de senaste 7 åren. Därmed har den relativa embryovikten (ESI), kvoten mellan yngelvikt och honans vikt ökat sedan 2015 eftersom embryona då har hunnit växa sig större relativt honans vikt.
- Konditionen hos yngelbärande tånglakehonor som fångades under reproduktionsstudien har blivit sämre sedan 2002 (figur 4). 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 uppvisade dock inte någon minskande trend över tid.



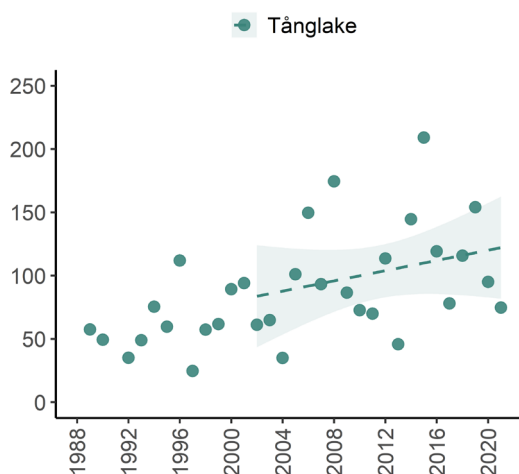
Figur 3. Leversomatiskt index, LSI (%) och andelen onormala yngel hos yngelbärande tånglakehonor. Punkterna (LSI) anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys). Staplarna anger medeltalet av onormala yngel per hona, och den grå linjen anger det föreslagna gränsvärdet för den naturliga bakgrunds-nivån (BAC), 5 %. Det finns ingen signifikant trend för varken LSI eller andelen onormala yngel gällande tidsperioden 2002–2021



Figur 4. Kondition (Fultons konditionsfaktor) för tånglakehonor i Fjällbacka. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys).

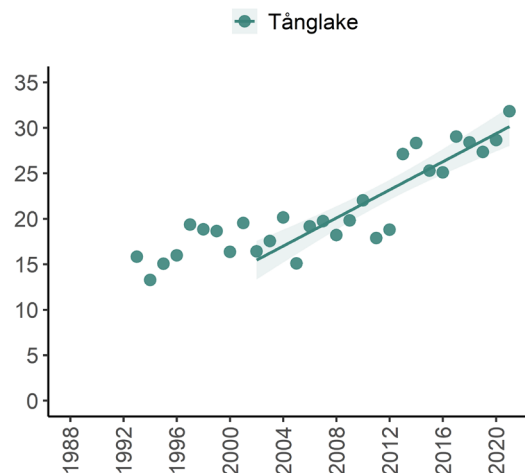
## Hälsotillstånd hos tånglake 1989–2021

- Tånglakens hälsotillstånd i Fjällbacka är negativt påverkad. Det finns dock tecken på att den negativa utvecklingen har planat ut något under de senaste åren.
- Den tidigare ökningen i aktiviteten av avgiftning enzymet EROD hos tånglake har avstannat (figur 5). EROD-aktiviteten ligger dock fortfarande på en högre nivå jämfört med i början av tidsperioden. Det tyder på att fisken sannolikt är exponerad för organiska miljögifter, t.ex. PAH'er eller ämnen med dioxinlik effekt.
- En ökning i aktivitet av leverenzymen glutationreduktas (GR, figur 6) och katalas hos tånglake indikerar ökad oxidativ stress.
- Mängden 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 koncentrationer av natrium och klorid (figur 7) och en tendens till ökning av kalcium, vilket tyder på påverkad saltreglering.

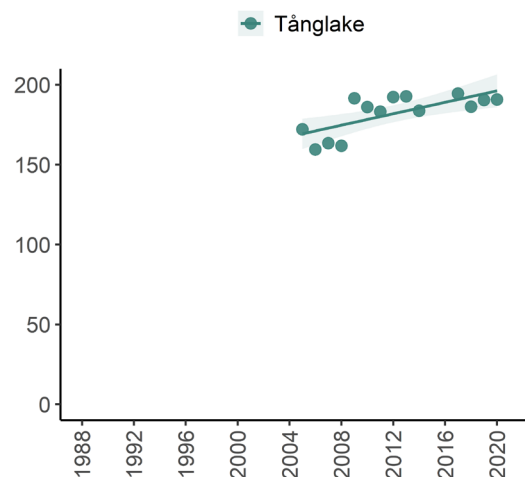


Figur 5. Aktiviteten av avgiftning enzymet EROD i lever (pmol/mg protein x min) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys).

- Förändringarna visar att flera viktiga fysiologiska funktioner hos fisken är fortsatt påverkade och mycket talar för att fisken är exponerad för kemiska ämnen.



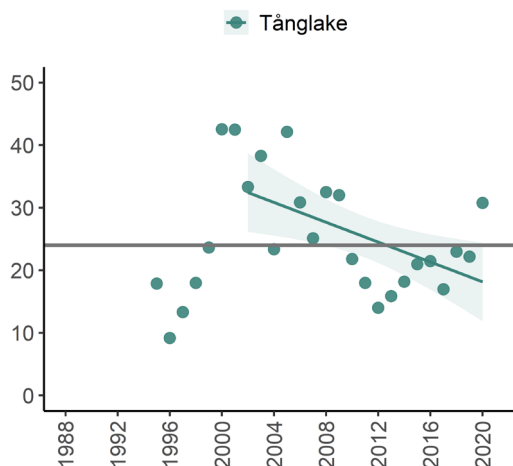
Figur 6. Glutationreduktasaktivitet (GR-aktivitet) i lever (nmol/mg protein x min) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys).



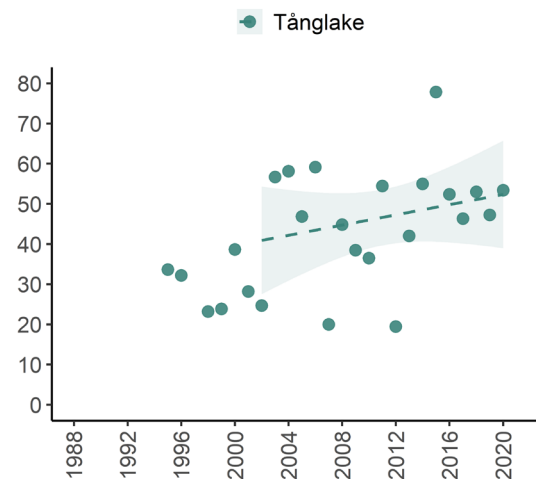
Figur 7. Koncentrationen av natrium i blodet (mmol/L plasma) hos tånglakehonor. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys).

## Metaller och organiska miljögifter 1995–2020

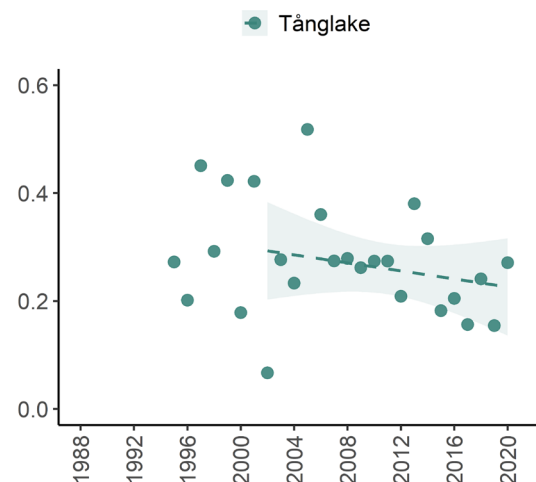
- Det finns generellt nedåtgående trender eller oförändrade halter av metaller och organiska miljögifter i tånglake under åren 2002-2020.
- Koncentrationen av kvicksilver minskade från 2002 till 2020 men halterna ligger numera över gränsvärdet i miljön (figur 8).
- Koncentrationen av koppar visar tendens till ökande trend 2002–2020 (figur 9).
- Halterna av HCH-föreningar minskade under hela tidsperioden för att under senare år ligga på koncentrationer nära lägsta mätbara nivån.
- De andra mätta organiska miljögifterna, till exempel PCB (figur 10), HCB och DDT har legat på ungefär samma nivå sedan 1995 och de lågklorerade PCB:erna har koncentrationer nära lägsta mätbara nivån.



Figur 8. Kvicksilverkoncentrationen (ng/g våtvikt) i muskel hos tånglake. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys). Data fram till 2006 representerar individuella prover medan data från 2007 och framåt representerar samlingsprov.



Figur 9. Kopparkoncentration (µg/g torrsvikt) i lever hos tånglake. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys). Data fram till 2006 representerar individuella prover medan data från 2007 och framåt representerar samlingsprov.



Figur 10. Koncentration av PCB-typen CB-153 (µg/g fettvikt) i muskel hos tånglake. Punkterna anger medelvärde, det skuggade området 95 % konfidensintervall, och linjerna trend sedan 2002. Hel linje = trenden är signifikant, streckad linje = trenden är inte signifikant (på 5 % nivå med linjär regressionsanalys). Gränsvärdet för CB-153 i miljön är 1,6 µg/g fettvikt, vilket är betydligt högre än de uppmätta värdena.

## Provtagning 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.
Reproduktion och endokrina störningar	Relativ embryovikt (ESI), vitellogenin i blodet fekunditet och yngelhälsotillstånd hos tånglake.
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.
Immunförsvar	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos tånglake.
Leverfunktion	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutationreduktas (GR), glutationstransferas (GST), katalas och metallotionein (MT) hos tånglake.
Tillväxt, energilagring och metabolism	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fettinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos tånglake.
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 (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

E-post [miljoovervakning@havochvatten.se](mailto:miljoovervakning@havochvatten.se)

[Naturvårdsverket](#)

Enheten för farliga ämnen och avfall

106 48 Stockholm

### Utförare

*Beståndsövervakning, provfiske*

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet, 742 42 Öregrund

[www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser](http://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser)

*Hälsotillstånd hos fisk*

[Göteborgs universitet](#)

[Institutionen för biologi och miljövetenskap](#)

Box 463, 405 30 Göteborg

*Metaller och miljögifter*

[Naturhistoriska riksmuseet](#)

Enheten för miljöforskning och övervakning

Box 50007, 104 05 Stockholm

*Analys*

[Institutionen för miljövetenskap, Stockholms universitet](#)

[Kemiska institutionen, Umeå universitet](#)

[SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet](#)

[Kemiavdelningen, Livsmedelsverket](#)

[SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet](#)

[Kemiavdelningen, Livsmedelsverket](#)

### Datavårdskap

*Bestånds- och effektdata fisk*

[Sveriges lantbruksuniversitet](#)

[Institutionen för akvatiska resurser](#)

Kustlaboratoriets [Kustfiskdatabas KUL](#)

[www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/kul/](http://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/kul/)

[www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/kul/](#)

*Miljögifter i fisk*

[SGU, Sveriges Geologiska Undersökningar](#)

Box 670, 751 28 Uppsala.

[www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/](http://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/)

[www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/](#)

### Lästips

Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2020:1 [www.slu.se/faktablad-kustfisk](http://www.slu.se/faktablad-kustfisk)

Soerensen, A.L., Faxneld S. 2020. The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Marine Biota (until 2019 year's data) – Temporal trends and spatial variations. 13:2020. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sweden

Soerensen, A.L., Faxneld S. 2022. Graphic and statistical overview of temporal trends and spatial variations within the Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Marine Biota (until 2020 year's data). 5:2022. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sweden

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)