



Aqua notes 2024:26

Resultat från Integrerad kustfiskövervakning

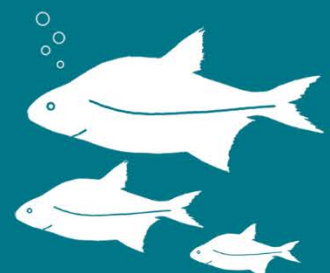
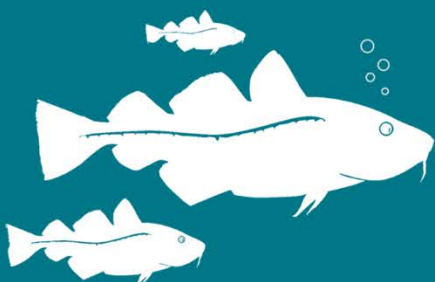
– Forsmark, 2002–2023

Emma Svahn, Martina Blass, Lars Förlin, Per B. Holliland,

Noora Mustamäki, Jari Parkkonen, Carolin Rutgersson, Joachim Sturve,

Carolina Åkerlund, Jens Olsson.

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för akvatiska resurser



Resultat från Integrerad kustfiskövervakning – Forsmark, 2002–2023

Results from integrated coastal fish monitoring – Forsmark, 2002–2023

Emma Svahn, <https://orcid.org/0000-0003-3282-1105>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Martina Blass, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Lars Förllin, <https://orcid.org/0000-00021923-7097>, Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap,

Per B. Holliland, <https://orcid.org/0000-0002-9899-7886>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Noora Mustamäki, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Jari Parkkonen, Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap,

Carolin Rutgersson, Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap,

Joachim Sturve Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap,

Carolina Åkerlund, <https://orcid.org/0009-0009-7544-446X>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,

Jens Olsson, <https://orcid.org/0000-0002-8075-419X>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Rapportens innehåll har granskats av:

Anders Adill, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Elisabeth Nyberg, Naturvårdsverket (NV), Miljögiftsenheten
Conny Jonsson, Naturhistoriska riksmuseet, Enheten för miljöanalys och -forskning

Finansiär:

Forsmark Kraftgrupp AB
Havs- och vattenmyndigheten, Dnr 756-23
Naturvårdsverket, överenskommelse 213-23-003, ärendenr NV-01140-23

Rapporten har tagits fram gemensamt inom den integrerade kustfiskövervakningen i ett samarbete mellan Göteborgs universitet, Naturhistoriska riksmuseet och Sveriges lantbruksuniversitet.

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

Rekommenderad citering: Svahn, E., Blass, M., Förlin, L., Holliland, P.B., Mustamäki, N., Parkkonen, J., Rutgersson, C., Sturve, J., Åkerlund, C. & Olsson, J. (2024). Resultat från Integrerad kustfiskövervakning – Forsmark, 2002–2023. Aqua notes 2024:26. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. <https://doi.org/10.54612/a.1kilgspb36>

Publikationsansvarig: Noël Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Redaktör: Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Utgivningsår: 2024

Utgivningsort: Uppsala

Illustration framsida: Torsk (t.v.): Fredrik Saarkoppel; Braxen (t.h.): SLU

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Serietitel: Aqua notes

Delnummer i serien: 2024:26

ISBN (elektronisk version): 978-91-8046-651-6

DOI: <https://doi.org/10.54612/a.1kilgspb36>

Nyckelord: Faktablad, integrerad kustfiskövervakning, nationell miljöövervakning, kustfisksamhällen, kustfiskbestånd, fiskhälsa



GÖTEBORGS UNIVERSITET



Havs
och Vatten
myndigheten



VATTENFALL 

Forsmark – fossilfri el i alla väder

Sammanfattning

I det här faktabladet sammanfattas resultat och bedömningar från provfisket inom det biologiska recipientkontrollprogrammet för Forsmarks kärnkraftverk och fiskhälsundersökningar som är gjorda i området. Provfisket startade 2002 och hälsundersökningarna 2016. Undersökningarna av fiskens hälsotillstånd ingår i programmet integrerad kustfiskövervakning där syftet 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. I Forsmark finns ännu inga undersökningar av miljögiftsbelastningen i fisken.

Resultaten från undersökningarna visar att fångsten av mört, strömming, gärs, löja och id i provfisket har ökat mellan åren 2002–2023, medan fångsten av gös har minskat. Provfiskefångsterna av nyckelarten abborre visar ingen riktad förändring över tid, och till följd av ökningen av flera karpfiskar som mört, löja och id så minskar den trofiska medelnivån i fisksamhället. Abborrens tillväxt, mätt som längd vid ålder, har ökat under den studerade tidsperioden. Storleken på de största abborrarna, kvantifierat genom indikatorn L90, minskar över tid men ligger generellt över gränsvärdet för god status på 25 centimeter.

Fiskhälsundersökningarna visar att aktiviteten hos avgiftningsenzymet EROD, och katalas och de flesta andra hälsovariablerna i abborrarna i Forsmark ligger på liknande nivåer som i andra referensområden längs den Svenska Östersjökusten. Den relativa gonadstorleken hos abborrhonor har ökat i området vilket är en positiv utveckling. Aktiviteten hos EROD i abborre har ökat i området sedan starten av undersökningarna medan ökningen av aktiviteten av antioxidantenzymet glutathionreduktas har avstannat. Dessa förändringar är inte unika för Forsmark utan liknar de som observeras i andra referensområden och kan tyda på en allmän miljöförändring med ökad exponering av föroreningar i våra kustvatten.

Summary

This fact sheet summarizes the results and assessments from the coastal fish monitoring program within the control program for the Forsmark nuclear power plant and fish health investigations carried out on perch in the area. The data from the fish monitoring begins in 2002 and the health surveys in 2016. The surveys of the health of the fish are part of the integrated coastal fish monitoring program where the purpose is to map the status of the fish stocks as well as the health of the fish and the concentration of hazardous substances in order to detect changes that indicate the large-scale impact of environmental threats such as eutrophication, hazardous substance, climate change and other environmental factors. There are to date no investigations available of the concentrations of hazardous substances in the fish in the area.

The results from fish monitoring show that the catch of roach, herring, ruffe, bleak and ide has increased between the years 2002–2023, while the catch of pikeperch has decreased. The monitoring catch of the key species of perch show no directional trend over time, and as a result of the increase in several carp fishes such as roach, bleak and ide, the mean trophic level of the fish community has decreased. Perch growth, measured as length at age, has increased during the time period studied. The size of the largest perch, quantified by the indicator L90, decreases over time but is generally above the threshold value for good status of 25 centimeters.

The fish health investigations show that the activity of the detoxification enzyme EROD, and catalase and most of the other health variables in perch in Forsmark are at similar levels as in other reference areas along the Swedish Baltic coast. The relative gonad size of perch females has increased in the area, which indicates a positive development over time. The activity of EROD in perch has increased in the area since the start of the investigations, while the increase in the activity of the antioxidant enzyme glutathione reductase has ceased. These changes are not unique to Forsmark but are similar to those observed in other reference areas, and may hence indicate a general environmental change with increased exposure to pollutants in the coastal waters of Sweden.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	7
2. Metod	9
3. Resultat.....	10
3.1. Fisksamhället 2002–2023.....	10
3.2. Hälsotillstånd hos abborre från Forsmark 2016–2023	12
4. Tack.....	14
Referenser.....	15
Bilaga 1. Studerade variabler & Lästips.....	17
Bilaga 2. Miljöövervakning i Forsmark.....	18

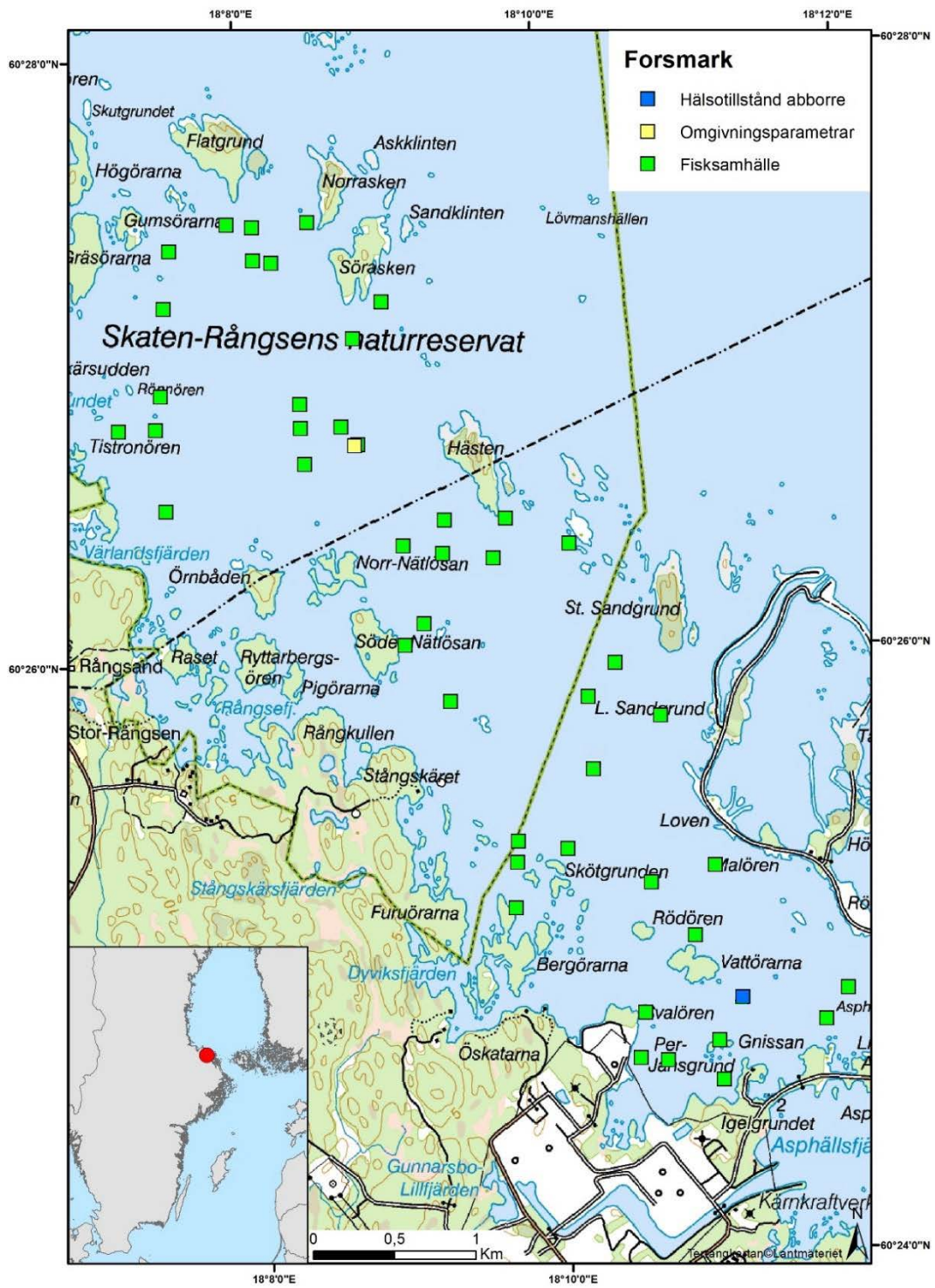
1. Inledning

Inom den nationella miljöövervakningen av kust och hav i Sverige bedrivs årligen sedan slutet av 1980-talet ett program för integrerad kustfiskövervakning i fyra nationella referensområden, ett i Bottniska viken (Holmön), två i Egentliga Östersjön (Kvädöfjärden och Torhamn), och ett i Västerhavet (Fjällbacka).

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.

År 2015 startades ett årligt provfiske i ett femte område i Hanöbukten. Därtill har analyser av fiskens hälsa utförts i Hanöbukten (Egentliga Östersjön), Forsmark (södra Bottniska viken) och i Vendelsö (Kattegatt) under de senaste åren. Provfisken i Forsmark och Vendelsö har utförts sedan 1970-talet inom kärnkraftsindustrins biologiska recipientkontrollprogram. Miljögifter hos fisk i Hanöbukten har studerats sedan 2007 och i Fladen i Kattegatt sedan 1980.

Detta faktablad sammanfattar resultat och bedömningar från provfisket inom kontrollprogrammet för Forsmarks kärnkraftverk och fiskhälsoundersökningarna i området. Miljögifter hos fisk har inte studerats i Forsmark.



Figur 1. Undersökningsområdet i Forsmark med provtagningsplatserna för de olika variablerna som ingår i programmet.

2. Metod

Provfiskeområdet i Forsmark (se karta, figur 1) ligger i Östhammars kommun i Uppsala län i kustvattentypen Södra Bottenhavets inre kustvatten, i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk.

Kärnkraftverket är en av Sveriges största elproducenter. Det uppvärmda vattnet från kraftverkets verksamhet påverkar den omgivande kustvattenmiljön. Påverkan övervakas i det pågående biologiska recipientkontrollprogrammet för kärnkraftverket inom vilket provfiskeområdet utgör ett referensområde. Själva provfiskeområdet är inte uppvärmt av kylvattenutsläppen, men fisken kan röra sig fritt mellan provfiskeområdet och den uppvärmda recipienten. Förutom närheten till kärnkraftverket, finns i provtagningsområdet mycket begränsad påverkan från övrig direkt mänsklig aktivitet och lokala utsläppskällor, såsom småbåtstrafik, jordbruk och enskilda avlopp. Fiske är förbjudet i stora delar av området. I och omkring provfiskeområdet finns det flera lämpliga lekområden för kustfisk.

Studier i omgivningen kring Forsmarks kärnkraftverk har utförts sedan 1969 och provfisket påbörjades i mitten av 1970-talet. I detta faktablad sammanfattas ett urval av resultat från studier av fiskesamhällets sammansättning i augusti månad under åren 2002–2023 (fiske med Nordiska kustöversiktsnät), samt ett urval av resultat från studier av fiskens hälsa (abborre, 2016–2023). Utvecklingen över tid har endast analyserats från 2002 och framåt för att kunna jämföra med övriga områden med kortare tidsserier (Svahn et al. 2023). Ytterligare resultat av samtliga parametrar som analyseras inom programmet rapporterades 2020 (Mustamäki et al. 2020). En rapport för alla områden inom programmet men med ett urval av parametrar publicerades 2023 (Svahn et al. 2023).

I den här rapporten har utvecklingen över tid, för samtliga variabler, analyserats med linjär trendanalys på logaritmerad data förutom variablerna diversitetsindex, trofisk medelnivå och artantal. Ingen kontroll av normalfördelning eller varians har utförts för trendanalysen vilket innebär att trender bör tolkas med viss försiktighet. Signifikant trend illustreras i figurerna med linjär trendlinje som är heldragen och streckad linje innebär avsaknad av signifikant trend.

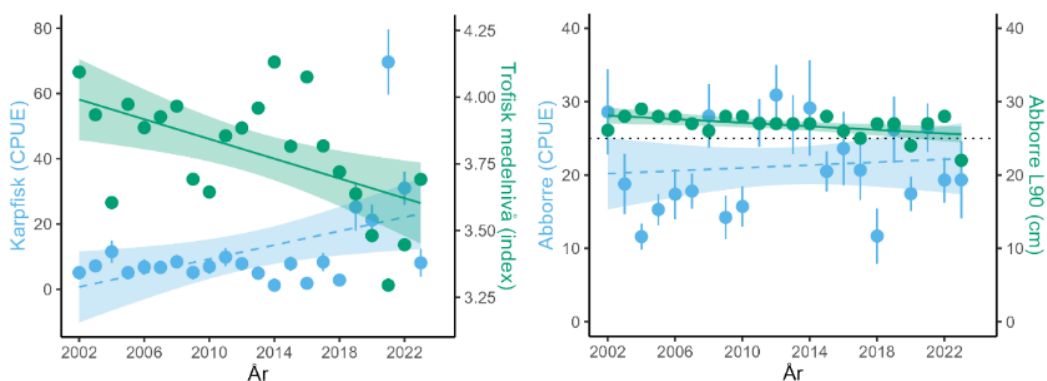
3. Resultat

3.1. Fisksamhället 2002–2023

Abborre, mört och strömming var de vanligaste arterna i provfiskefångsterna över tid. Björkna och gärs var också vanligt förekommande. Fångsterna av mört, strömming, gärs, löja och id har ökat, medan fångsterna av gös har minskat sedan 2002.

Under 2019–2022 fångades rekordstora mängder av karpfisken mört, särskilt under 2021. Det finns ingen signifikant trend över tid för karpfisk men en tendens till större fångster senaste åren (figur 2). Den vanligaste rovfisken var abborre som varken ökat eller minskat över tid (figur 2).

Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan fiskar med olika födoval i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringsväven; arter som livnär sig på plankton och bottendjur får ett lågt värde medan stora rovfiskar som äter andra fiskar får ett högt värde. Indexet har minskat under tidsperioden (figur 2), vilket troligtvis påverkats av ökande mängder av arter med låga trofinivåer så som mört, strömming, id, gärs och löja.

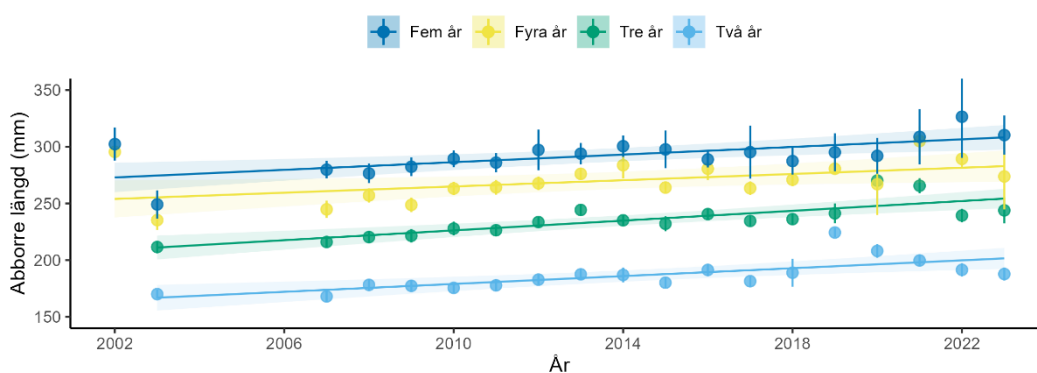


Figur 2. Till vänster är fångst av karpfisk (CPUE, antal per nät och natt) och trofisk medelnivå i provfisket under åren 2002–2023. Till höger ses fångst av abborre (CPUE, antal per nät och natt) samt indikatorn L90 (cm), längden på abborre vid den 90:e percentilen i längdfördelningen. Punkterna anger årsmedelvärden, felstaplarna 95 procent konfidensintervall och banden 95 procent konfidensintervall för modellerna. Prickad svart linje visar gränsvärdet 25 cm för L90. Heldragen linje anger signifikant trend ($p < 0,05$) och streckad linje icke-signifikant trend.

Shannon-Wieners diversitetsindex har inte ändrats signifikant över tidsperioden.

Indikatorn L90 anger längden på fisken vid den 90:e percentilen i längdfördelningen, och beskriver storleken på de stora individerna i fångsten. L90 visar att abborrens storlek har minskat över tid men har generellt varit över gränsvärdet på 25 cm för god status förutom enstaka år (figur 2).

Abborrarna i området växer dock relativt snabbt och tillväxten har ökat över tid. Tillväxten hos de fiskar som var ett år under den varma sommaren 2018 verkar ha varit särskilt hög, vilket syns som stora tvååriga abborrar under 2019, treåriga abborrar under 2020, fyraåriga abborrar under 2021 och femåriga abborrar 2022 (figur 3).



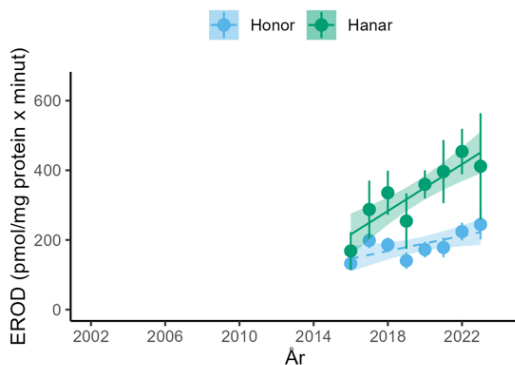
Figur 3. Abborrens längd (mm) vid ålder (år) i Forsmark. Punkterna anger årsmedelvärden, felstaplarna 95 procent konfidensintervall och banden 95 procent konfidensintervall för modellerna. Heldragen linje anger signifikant trend ($p < 0,05$).

Förekomsten av nyckelarten abborre, karpfisk, rovfisk och L90 används som indikatorer inom havsmiljödirektivet för att bedöma miljöstatus för kustfisksamhällen i Östersjön. Den senaste bedömning med data till och med 2021 är under bearbetning men visar att Forsmark uppnår god status för förekomst och L90 för abborre, samt för förekomst av rovfisk men inte för karpfisk (Havs- och vattenmyndigheten 2023 a,b,c). Inom en bedömning för hela Östersjön (HELCOM HOLAS III) med data till och med 2020 är bedömningen av förekomst av karpfisk och abborre samt L90 för abborre att Forsmark uppnår god status (HELCOM 2023 a,b,c). Eftersom det inte skett några stora förändringar för dessa indikatorer under de två senaste åren, är miljöstatusen sannolikt oförändrad jämfört med de senaste bedömningarna.

3.2. Hälsotillstånd hos abborre från Forsmark 2016–2023

Vid Östersjökusten undersöks abborrens hälsotillstånd förutom i Forsmark vid tre andra referensområden, Holmön, Kvädöfjärden och Torhamn. Här har fiskens hälsa studerats sedan 1980-talet. Hälsvariablerna i dessa områden ligger på liknande nivåer som i Forsmark, och visar på en försämrad hälsa hos fisken under 2000-talet. Under de senaste åren har den negativa utvecklingen dock planat ut.

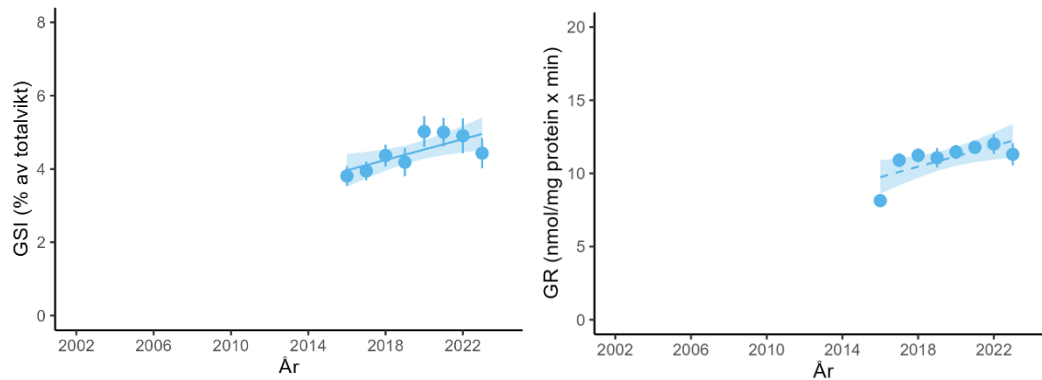
Aktiviteten av avgiftning enzymet EROD i abborre från Forsmark (figur 4) låg på en lika hög nivå som i de andra referensområdena (Svahn et al. 2023). Förändringen är således inte unik för Forsmark utan liknar den som observeras i andra referensområden och tyder därför på mer allmän miljöförändring med potentiellt ökad exponering av föroreningar i våra kustvatten. Den ökande trenden i EROD-aktiviteten särskilt hos hanabborrar i området men även tendens hos honabborre under tidsperioden (figur 4) är särskilt anmärkningsvärd. De tydliga skillnaderna mellan könen, med högre nivåer hos hanarna, är normalt hos abborre men de bakomliggande orsakerna till den ökande utvecklingen vi ser över tid är inte klarlagda.



Figur 4. Aktivitet av avgiftning enzymet EROD (nmol/mg protein x min) i lever hos hon- och hanabborre från Forsmark. Punkterna anger årsmedelvärden, felstaplarna 95 procent konfidensintervall och banden 95 procent konfidensintervall för modellerna. Helledragen linje anger signifikant trend ($p < 0,05$) och streckad linje icke-signifikant trend.

Den relativa gonadstorleken (GSI) hos abborrhonor i Forsmark har ökat under tidsperioden (figur 5). Det tyder på en positiv utveckling. I likhet med andra referensområden var dock GSI de första åren relativt låg, vilket kan vara ett tecken på en försenad eller hämmad gonadutveckling som kan vara orsakat av miljögiftsexponering och/eller förändrad tillväxt hos abborre.

Den tidigare ökningen av aktiviteten av antioxidantenzymet glutationreduktas (GR) i lever har stannat av (figur 5). Men aktiviteten av GR och antioxidantenzymen katalas var på samma höga nivåer i abborrhonor från Forsmark som i andra referensområden. Detta indikerar oxidativ stress hos fisken, men det är inte unikt för Forsmark utan ses även hos abborre i andra referensområden längs våra kuster. Det kan inte uteslutas att förändringen speglar en allmän ökning av föroreningar i våra kustvatten.



Figur 5. Till vänster visas relativ gonadvikt GSI (procent, %) och till höger visas aktivitet av leverenzymet glutationreduktas, GR (nmol/mg protein x min), hos abborrhonor från Forsmark. Heldragen linje anger signifikant trend ($p < 0,05$).

4. Tack

Ett stort tack riktas till alla som genom åren medverkat i provfisket i området.

Referenser

- Havs och vattenmyndigheten (2023a). *Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen-1.2J Förekomst av nyckelart av fisk i kustvatten*. <https://www.havochvatten.se/om-oss-kontakt-och-karriar/om-havs--och-vattenmyndigheten/remisser-fran-hav/remisser/2023-10-13-remiss-om-andring-i-havs--och-vattenmyndighetens-foreskrifter-hvmfs-201218-om-vad-som-kannetecknar-god-miljostatus-samt-miljokvalitetsnormer-med-indikatorer-for-nordsjon-och-ostersjon/samradsversion-av-indikatorfaktablad.html>. 2024-05-07
- Havs och vattenmyndigheten (2023b). *Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen-1.3E Storleksfördelning av kustfiskarter*. <https://www.havochvatten.se/om-oss-kontakt-och-karriar/om-havs--och-vattenmyndigheten/remisser-fran-hav/remisser/2023-10-13-remiss-om-andring-i-havs--och-vattenmyndighetens-foreskrifter-hvmfs-201218-om-vad-som-kannetecknar-god-miljostatus-samt-miljokvalitetsnormer-med-indikatorer-for-nordsjon-och-ostersjon/samradsversion-av-indikatorfaktablad.html>. 2024-05-07
- Havs och vattenmyndigheten (2023c). *Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen- 4.2A Abundans av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten – rovfisk och karpfisk*. <https://www.havochvatten.se/om-oss-kontakt-och-karriar/om-havs--och-vattenmyndigheten/remisser-fran-hav/remisser/2023-10-13-remiss-om-andring-i-havs--och-vattenmyndighetens-foreskrifter-hvmfs-201218-om-vad-som-kannetecknar-god-miljostatus-samt-miljokvalitetsnormer-med-indikatorer-for-nordsjon-och-ostersjon/samradsversion-av-indikatorfaktablad.html>. 2024-05-07
- HELCOM (2023). Size structure of coastal fish (Coastal fish size). HELCOM core indicator report. Online. [2024-05-07], [\[https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-size/\]](https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-size/). ISSN 2343-2543.
- HELCOM (2023). Abundance of coastal fish key species. HELCOM core indicator report. Online. [2024-05-07], [\[https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-key-species/\]](https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-key-species/).ISSN 2343-2543
- HELCOM (2023). Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [2024-05-07], [\[https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-key-groups/\]](https://indicators.helcom.fi/indicator/coastal-fish-key-groups/). ISSN 2343-2543

- Mustamäki, N., Franzén, F., Persson, S., Tollerz Bratteby, U., Tärnlund, S., Pettersson, M., Olsson, J., Förlin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Faxneld, S., Sköld, M. (2020). *Fjällbacka, Västerhavet, 1989–2019; Torhamn, södra Egentliga Östersjön, 2002–2019; Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1981–2019; Holmöarna, Bottniska viken, 1989–2019*. Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2020:1. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Svahn, E., Förlin, L., Faxneld, S., Parkkonen, J., Blass, M., Franzén, F., Heimbrand, Y., Käll, F., Lingman, A., Åkerlund, C., Olsson, J. (2023). *Faktablad – Resultat från integrerad kustfiskövervakning 2023*. Aqua notes 2023:16. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser.
<https://doi.org/10.54612/a.55u5stujq0>

Bilaga 1. Studerade variabler & Lästips

Tabell 1. Samtliga studerade variabler inom programmet 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 och åldersfördelning.
Reproduktion och endokrina störningar	Vitellogenin i blodet och relativ gonadvikt (GSI).
Patologi	Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).
Blodstatus och jonreglering	Hematokrit (HT), hemoglobin (Hb) och antalet omogna röda blodceller (iRBC), plasma Cl ⁻ , Na ⁺ , K ⁺ och Ca ²⁺ .
Immunförsvar	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller.
Leverfunktion	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutationreduktas (GR), glutationstransferas (GST) och katalas.
Nervfunktion	Acetylkolinesteras (AChE)
Tillväxt, energilagring och metabolism	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, blodglukos och blodlaktat.

Bilaga 2. Miljöövervakning i Forsmark

Programområde Kust och hav, Integrerad kustfiskövervakning

[Havs- och vattenmyndigheten](#)

Box 11 930, 404 39 Göteborg

E-post miljoovervakning@havochvatten.se

Telefon 010-698 60 00

[Naturvårdsverket](#)

Miljögiftsenheten

106 48 Stockholm

Telefon 010-698 10 00

Recipientkontroll

Recipientkontroll Forsmarks kärnkraftverk

Forsmark kraftgrupp AB

Utförare

Recipientkontrollprogrammet, provfiske

[Sveriges lantbruksuniversitet](#)

[Institutionen för akvatiska resurser](#)

Kustlaboratoriet, Box 7018, 75007 Uppsala

Hälsotillstånd hos fisk

[Göteborgs universitet](#)

[Institutionen för biologi och miljövetenskap](#)

Box 463, 405 30 Göteborg

Metaller och miljögifter

[Naturhistoriska riksmuseet](#)

Enheten för miljöanalys och -forskning

Box 50007, 104 05 Stockholm

Analys

[Institutionen för miljövetenskap, Stockholms universitet](#)

[Kemiska institutionen, Umeå universitet](#)

[SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet](#)

[Livsmedelsverket](#)

Datavårdskap

Bestånds- och effektdata fisk

[Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser](#)

Kustlaboratoriets [Kustfiskdatabas KUL](#)

Miljögifter i fisk

[SGU, Sveriges Geologiska Undersökningar](#)

Box 670, 751 28 Uppsala