

Miljögifter i biota

Suzanne Faxneld, Elisabeth Nyberg, Sara Danielsson & Anders Bignert, Naturhistoriska riksmuseet

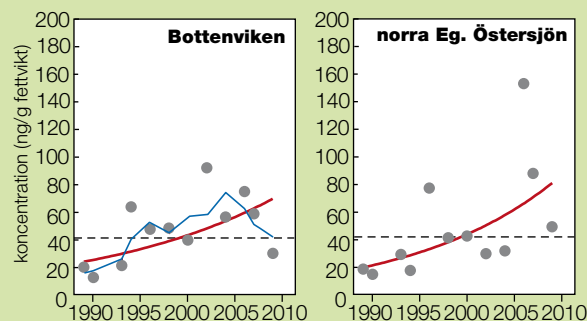
MILJÖGIFTER I BIOTA är ett provtagningsprogram som undersöker hur mycket miljögifter som finns i marina djur längs Sveriges kust. Programmet redovisar både trender och tillstånd; varje år analyseras metaller och organiska miljögifter i strömming, abborre, tånglake, torsk och blåmusslor, liksom ägg från sillgrissla, fisktärna och strandskata. Insamlingen av proverna sker vid opåverkade lokaler längs kusten i Bottenviken, Bottenhavet, Egentliga Östersjön, Kattegatt och Skagerrak. Sparat material läggs i den så kallade miljöprovbanken och kan exempelvis användas för retrospektiva analyser av ämnen som kanske inte är kända i dag.

→ Läs mer om programmet för miljögifter på sid. 98.

ÅRETS TILLSTÅNDSBEDÖMNING FOKUSERAR PÅ ETT SPECIALPROJEKT med retrospektiva analyser av ämnen som bland annat förekommer i rengörings- och impregneringsprodukter. Analyserna behandlade siloxaner, perfluorerade ämnen (PFAS) samt hydroxylade bromerade ämnen i strömming från fyra områden i Östersjön; Bottenviken, södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön (olika ämnen analyserades i de olika områdena). Även retrospektiva analyser av perfluorerade ämnen i sillgrisslägg från Stora Karlsö ingick i projektet. Flertalet av de perfluorerade ämnena, hydroxylade bromerade ämnena samt siloxaner ökar i samtliga havsområden. Siloxanerna ökar både i Bottenviken och norra Egentliga Östersjön. De flesta bromerade ämnen ökar i både södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön. Även majoriteten av de perfluorerade ämnena ökar i både strömming från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön samt i sillgrissla från Stora Karlsö.

RESULTATEN FRÅN DE ÖVRIGA, årligen analyserade miljögifterna som till exempel PCB, DDT och dioxiner går att finna i tidigare Havet-rapporter samt i Naturhistoriska riksmuseets rapport. Under 2012 skedde inga dramatiska förändringar, flertalet miljögifter minskar över hela provtagningsperioderna. Men dioxinerna minskar bara i södra Bottenhavet och på västkusten sett över hela tidsperioden. Inga generella trender, varken upp eller ned, syns för kadmium, kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel, förutom för flamskyddsmedlen BDE-47 och BDE-99 som visar minskande trender. Se mer under lästips.

SILIKONOLJA D5 I STRÖMMINGSMUSKEL



← Siloxaner, eller silikonoljor som de också kallas, används i bland annat tvål och hårbalsam. Siloxanen D5 påträffas i ökande halter i både Bottenviken och norra Egentliga Östersjön. →

Silikonoljorna ökar

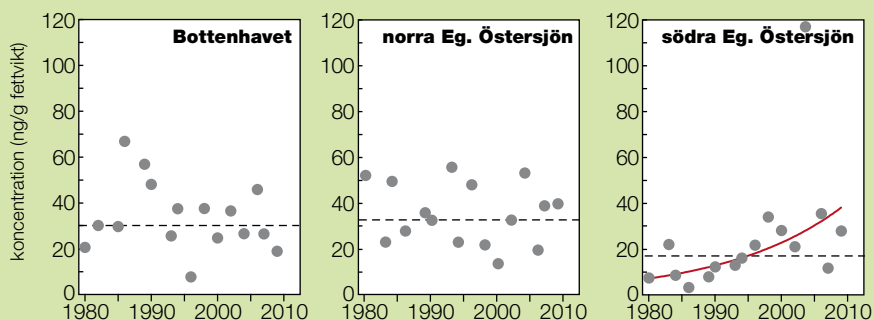
Det finns huvudsakligen tre cykliska metylsiloxaner: D4, D5 och D6. Karakteristiskt för dem är att de består av flera kiselgrupper. Siloxanerna kallas också silikonoljor och de används inom kommersiell produktion i bland annat kosmetika, tvål, deodorant och balsam (och kallas då ofta dimethicone) men förekommer även som tillsats i vissa livsmedel. D4 och D5 är svårnedbrytbara i naturen och ackumuleras i näringsväven. Siloxaner har i laboratorieförsök visat sig kunna ge förstörd lever hos råttor. Inom EU är D4 och D5 föreslagna att tas upp på ECHA:s kandidatlista under REACH, men hittills har inte detta skett.

Siloxanen D5 uppvisar signifikant ökande halter med fem till sex procent per år sedan 1989 i strömmingsmuskel, både i Bottenviken och norra Egentliga Östersjön. Koncentrationerna år 2010 var ungefär lika vid de två lokalerna, lite drygt 70 ng/g fettvikt. Eftersom det inte finns något uppsatt gränsvärde för D5 är det svårt att avgöra om halten anses hög eller låg. Men resultaten tyder på en ökande användning. Halterna av D4 och D6 var så pass låga att de flesta av proverna hamnade under bestämningsgränsen. Därför går det inte att göra tids-trender för dessa.



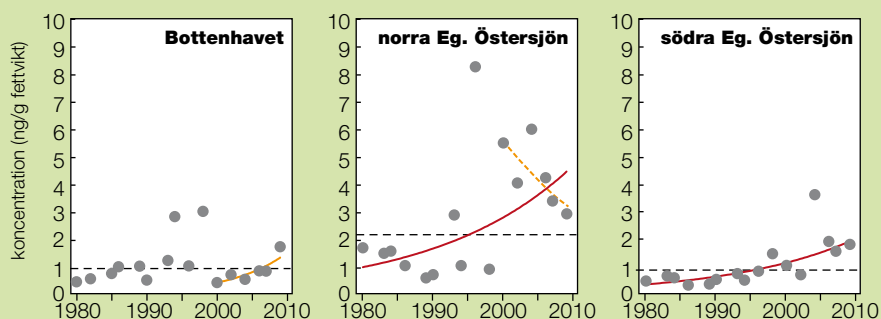
Foto: Carol Anne/Shutterstock

2,4,6 BROMFENOL I STRÖMMINGSLEVER



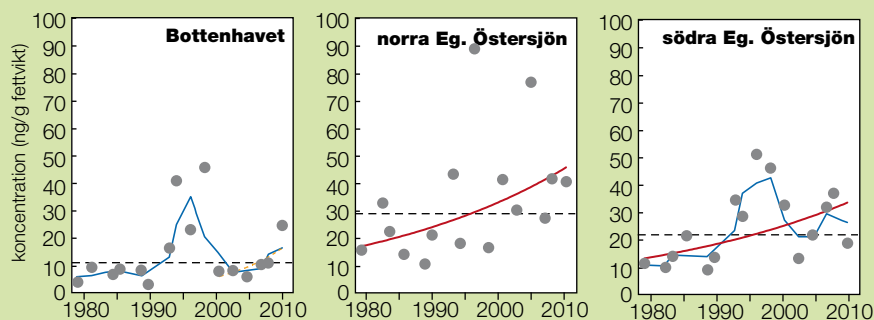
↗ Varierande mönster av 2,4,6-bromfenol (ng/g fettvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön.

2-OH-BDE68 I STRÖMMINGSLEVER



↖ Stigande halter av 2'OH-BDE68 (ng/g fettvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön.

6-OH-BDE47 I STRÖMMINGSLEVER



↗ 6'OH-BDE47 (ng/g fettvikt) visar ett varierande mönster i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön.

trend syns i vare sig norra Egentliga Östersjön eller södra Bottenhavet.

Däremot ökar 2'OH-BDE68 vid samtliga lokaler. I södra Bottenhavet är ökningen 13 procent per år under perioden 2000–2010, medan ökningen i både norra och södra Egentliga Östersjön är något lägre, fem till sex procent per år under hela tidsperioden 1980–2010. I norra Egentliga Östersjön verkar det istället som om trenden har vänt och halterna minskar de senaste tio åren 2000–2010.

6'OH-BDE47 ökar i norra och södra Egentliga Östersjön över hela tidsperioden, men då med tre procent per år.

Trender från de tio sista åren bör tolkas försiktigt då de baseras på få datapunkter. Det är svårt att veta om de ökande trenderna av bromerade ämnen beror på en ökad användning av bromerade flamskyddsmedel eller om det orsakas av naturlig produktion.

Så läser du miljögiftsfigurerna:

Röd linje = signifikant trend över hela tidsperioden, $p < 0,05$
Blå linje = signifikant icke linjär trend för hela tidsperioden.

Blå streckad linje = $0,05 < p < 0,1$

Orange linje = signifikant trend de sista 10 åren

Orange streckad = $0,05 < p < 0,2$

Svart streckad linje = medelvärde för hela tidsperioden

Omräkningsfaktorer: Ett förhållande mellan lever och muskel har räknats ut med hjälp av data från pilotstudier av abborre och lax från Sverige och Finland. Kvoterna skiljer sig markant åt beroende på vilken art och vilket land fisken kommer från. Abborre Sverige kvot=17, abborre Finland kvot=6, lax Finland kvot=13. Eftersom det saknas en kvot för strömming från Sverige har vi i här antagit att kvoten borde ligga någonstans i spannet av de ovanstående siffrorna, det vill säga 6–17. Oavsett om man använder det högsta eller det lägsta värdet blir koncentrationen i muskel i förhållande till det föreslagna gränsvärdet densamma, det vill säga samtliga lokaler ligger under gränsvärdet.

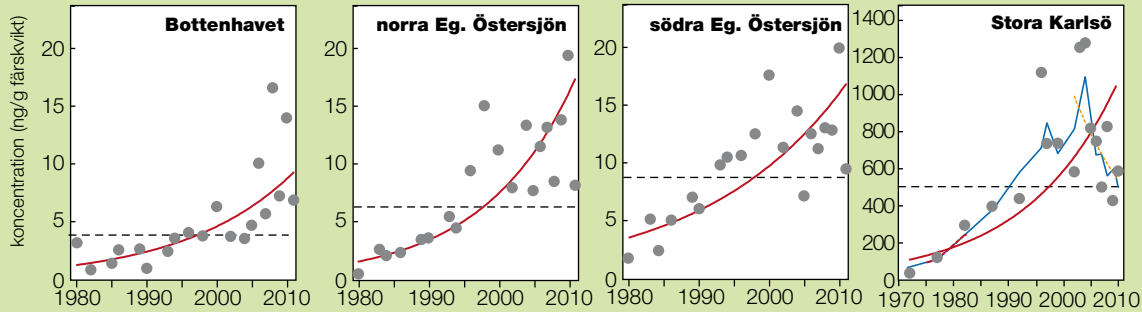
Bromerade ämnen

Hydroxylerade polybromerade difenyletrar (OH-PBDE:er) kan förekomma i miljön både som nedbrytningsprodukter till bromerade flamskyddsmedel (PBDE:er), och naturligt eftersom de ibland kan produceras av vissa makroalger och även av cyanobakterier. En del OH-PBDE:er har visat sig vara hormonstörande och 6'OH-BDE47 är ett nervgift som dessutom kan hämma cellandningen.

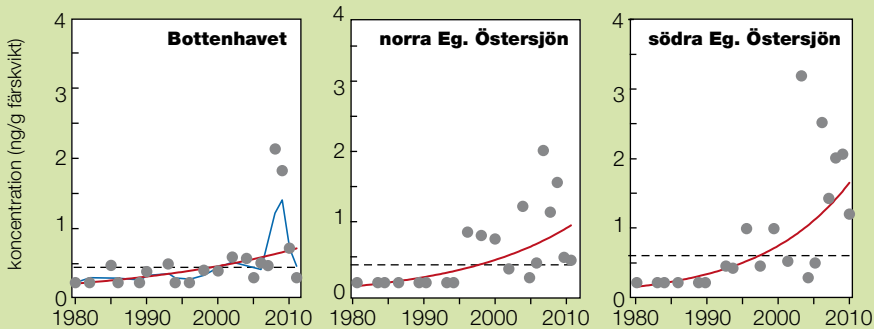
Trenderna för OH-PBDE:erna varierar; 2,4,6-bromfenol ökar i strömmingslever vid södra Egentliga Östersjön med 6 procent per år, 1980–2010 medan ingen

Miljögifter i biota, forts.

PFOS I STRÖMMINGSLEVER OCH SILLGRISLEÄGG



PFOA I STRÖMMINGSLEVER



↗ Klart stigande halter av PFOS (ng/g våtvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön samt i sillgrissleägg från Stora Karlsö.

← Ökande halter av karboxylsyran PFOA (ng/g våtvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön.

FAKTA

Stockholmskonventionen

Stockholmskonventionen är en internationell konvention för att begränsa spridningen av och i vissa fall förbjuda användningen av svårnedbrytbara organiska miljögifter.

Helcom

Helsingforskommissionen är ett samarbete mellan alla länder runt Östersjön för att skydda Östersjöns miljö.

REACH och ECHA

REACH är en lagstiftning inom EU som ersätter stora delar av tidigare kemikalierregler. Huvudprincipen i REACH är att ett kemiskt ämne inte får tillverkas eller släppas ut på marknaden utan att först registreras hos ECHA, den europeiska kemikaliemyndigheten.

Det är tillverkare, importörer och användare som bär ansvaret för att de ämnen de tillverkar, släpper ut på marknaden eller använder inte orsakar skadliga effekter på hälsan och miljön. Särskilt farliga ämnen kan tas upp i ECHA:s kandidatförteckning. Dessa ämnen kan sedan bli föremål för tillståndsprövning innan de får säljas eller användas.

Perfluorerade ämnen (PFAS)

PFAS är ett samlingsnamn för perfluorerade ämnen som används inom industrin sedan början av 1950-talet i ett stort antal konsumentprodukter, exempelvis teflonbehandlade produkter, impregneringsmedel för skor och kläder, rengöringsmedel, brandsläckningsskum och ytbehandling av livsmedelsförpackningar. De är vatten-, smuts- och fettavvisande och är mycket svårnedbrytbara i naturen.

Idag är perfluorerade ämnen allmänt förekommande över hela världen och spår av dem finns överallt i miljön. PFOS (perfluoroktansulfonat) och dess salter omnämns i Stockholmskonventionen och PFOA (perfluoroktansyra) togs i juni 2013 upp på ECHA:s kandidatlista under REACH.

PFOS konkurrerar med fettsyror om plats på bindningsproteiner i blodet och i celler. Men fortfarande saknas mycket kunskap om vilka effekter de har på djur och människor. Studier på djur visar till exempel att de påverkar levern, fettnedbrytningen, kroppens hormon- och immunsystem, samt att de kan orsaka låg födelsevikt.

Huvudproducenten av perfluoroktan-

sulfonat, det amerikanska företaget 3M, fasade ut PFOS redan år 2000, men ämnet produceras fortfarande i bland annat Kina.

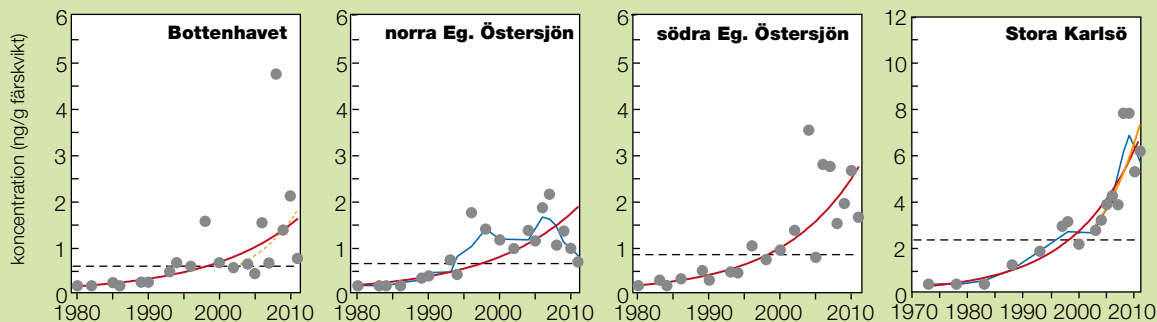
Enligt Helcom anses PFOS, samt karboxylsyror PFOA och PFNA vara de perfluorerade ämnen som orsakar störst problem i Östersjön.

PFAS delas in i olika grupper; polymerer, persistenta syror och icke persistenta moderssubstanter. Till de persistenta syrorerna hör PFOS, PFHxS och karboxylsyror (PFCA).

PFOS i strömming ökar signifikant med mellan fem till åtta procent per år från 1980 till 2011 i södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön. Även i sillgrissla ökar PFOS med i genomsnitt sex procent per år sedan 1968 men under de tio sista åren syns istället en tendens till minskning.

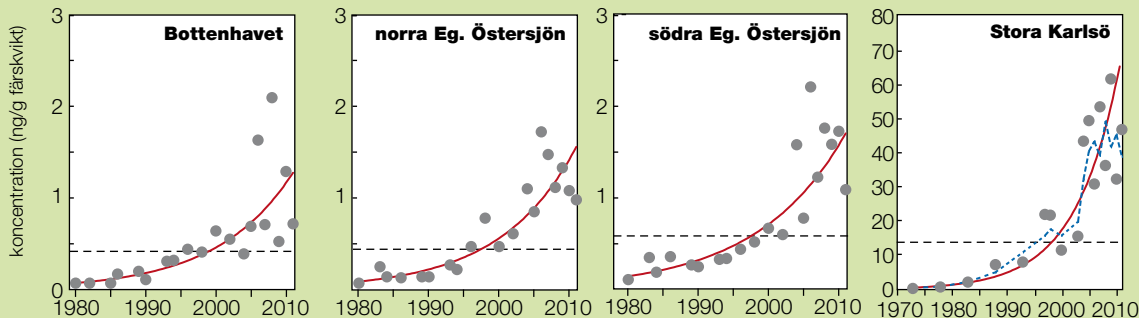
De flesta analyserade karboxylsyror ökar i strömmingslever vid de tre lokalerna. Detta visas i figurerna för PFOA, PFNA och PFUnDA, där ökningen är fyra till nio procent per år. Ökningen av vissa karboxylsyror kan bero på den ökade användningen av fluortelomerer som används som impregneringsmedel för bland annat allväderskläder och mattor.

PFNA I STRÖMMINGSLEVER



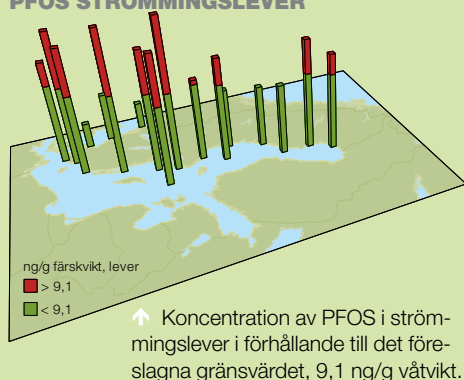
← Ökande halter av karboxylsyran PFNA (ng/g våtvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön samt i sillgrissleägg från Stora Karlsö.

PFUNDA I STRÖMMINGSLEVER

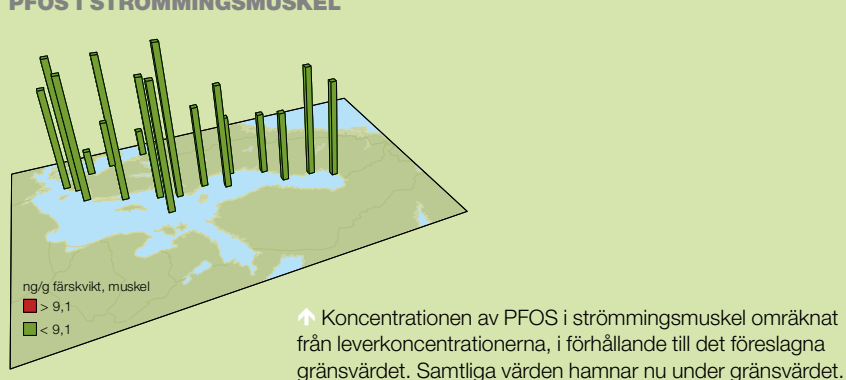


← Ökande halter av karboxylsyran PFUNDA (ng/g våtvikt) i strömmingslever från södra Bottenhavet, norra Egentliga Östersjön och södra Egentliga Östersjön samt i sillgrissleägg från Stora Karlsö.

PFOS STRÖMMINGSLEVER



PFOS I STRÖMMINGSMUSKEL



Även i sillgrissleägg syns en ökning av ett flertal karboxylsyror med mellan nio och tretton procent per år mellan 1973 och 2011. För övriga karboxylsyror i sillgrissla ligger halterna under bestämningsgränsen de flesta av åren.

Gränsvärden för PFOS

PFOS är det enda av de ovanstående ämnen som har ett föreslaget gränsvärde inom EU. Det är satt till 9,1 ng/g våtvikt och gäller som gränsvärde för mänsklig konsumtion.

Inom det nationella miljöövervakningsprogrammet mäts i dagsläget PFOS i lever.

Eftersom gränsvärdet är satt för muskel är det därmed oklart om fisken är farlig för den känsligaste arten i havet eller inte. Genom att använda omräkningsfaktorer mellan muskel och lever kan man göra en ungefärlig bedömning av halten i muskel. I nuläget saknas tillförlitliga omräkningsfaktorer, men i kartorna används data från pilotstudier i Sverige och Finland. Resultaten visade stora skillnader i förhållande till det föreslagna gränsvärdet beroende på om man tar hänsyn till omräkningsfaktorerna eller inte.

När levervärdena används hamnar

drygt hälften av lokalerna över gränsvärdet, medan samtliga lokaler ligger under gränsvärdet när man har använt omräkningsfaktorn för muskel.

LÄS MER:

Övervakning av metaller och organiska miljögifter i marin biota, 2013 www.nrm.se/forskningoch-samlingar/forskningsavdelningen/miljogiftsforskning/publikationer.955.html.

Miljögifter i biota Havet 2012, sid 79-84.