



# Kustkontrollprogram för Helsingborg

Årsrapport 2017-2018

Miljöförvaltningen i Helsingborgs stad



HELSINGBORG

Kustkontrollprogram för Helsingborg - årsrapport 2017-2018

Framtagen av Miljöförvaltningen i Helsingborg mars 2020

ISBN 978-91-85867-34-9

Författare: Stina Bertilsson Vuksan och Annelie Brand

Omslagsbild: Provtagning med Haps core ombord på R/V Sabella i Helsingborgs hamnområde.

Foto: Stina Bertilsson Vuksan.

# Innehåll

Havet idag och våra utmaningar.....	3
Marin miljöövervakning i Helsingborg.....	6
Så här mår kusten .....	9
Reningsverket .....	22
Helsingborgs hamn .....	27
Kopparverkshamnen.....	33
Råå hamn.....	40
Referenser .....	46
Bilagor:	

1. Så här tas och analyseras proverna

## Havet idag och våra utmaningar

Haven utgör ett livsviktigt system för oss människor och är under stor global press i och med våran aktivitet. I Helsingborg har vi följt Öresunds utveckling länge genom marin övervakning med kontroller och provtagningar.

Öresund har idag jämfört med angränsande hav ett välmående fiskebestånd tack vare det trålningsförbud som infördes på 1930-talet. I förhållande till många andra havsområden har Öresund, mycket tack vare samma trålförbud, ett växt- och djurliv som är i god balans.

Sedan 1970 – talet har reningsverken längs våra vattendrag och kust infört rening och stegvis gjort den effektivare. Detta har hjälp till att få bättre kontroll på näringstillförseln till havet. Men från reningsverken kommer också mycket kemikalier och läkemedelsrester ut. De senare är ämnen som idag inte renas bort men som forskning visar har negativ inverkan på djurlivet.

Vi hittar miljögifter i Helsingborgs vatten och kustmiljö som framförallt är kopplade till växthus, industrier och hamnar. Genom miljötillsyn och uppdaterad miljölagstiftning och ny teknik har utsläppen minskat. Halterna av miljögifter i plattfisker i Helsingborg är idag så låga att fisken bedöms som ätbar.

Ny kunskap om förorening av plast i havet har tillkommit och börjat mätas men effekten vet vi ännu mycket lite om. Vi vet idag att på vissa platser i havet finns mer plastpartiklar än plankton. Som ett första steg i att stävja tillförseln har staden tagit fram en policy för anläggande av konstgräsplaner som är en känd källa för plastföroreningar till vattenmiljöer.

Den fulla effekten av cocktailen föroreningar som ansamlas i havet är svår att vetenskapligt visa. Det är däremot bevisat att olika ämnen tillsammans kan ge förstärkt negativ effekt för djur- och växtlivet.

Naturens egna reglerande system och produkter har börjat belysas och går under namnet ekosystemtjänster. Där har kunskapen om bland annat grunda bottenmiljöers värde som havens barnkammare och skafferier lyfts fram. I Helsingborgs Översiktsplan har vi pekat ut var det finns grunda vegetationsklädda bottnar för att dessa inte ska exploateras på ett ohållbart sätt. De vegetationsklädda bottnarna är bland annat viktiga för fiskebeståndens bärkraftighet.

### Utmaningar

Öresund är idag jämfört med många andra havsområden ett relativt välmående hav, men framöver finns utmaningar som har att göra med förväntade klimatförändringar, invasiva arter, föroreningar och hårdare exploatering.

Enligt 2019 års rapport från IPBES:s, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, är de största hoten mot naturmiljöerna på jorden ändrad mark- och ytanvändning på land och i hav samt överutnyttjande av växt- och djurbestånd. Efter dessa två kommer klimatförändring och utsläpp av föroreningar.

Haven har en viktig funktion i att binda in kol vilket dämpar effekten av klimatförändringen. Hittills har haven tagit upp cirka 90 % av värmeöverskottet i atmosfären och 39 % av koldioxiden. Detta leder till att haven blir varmare och surare. Många arter har redan fått svårt att leva där de gör nu på grund av detta och havens många producerande tjänster och den biologiska mångfalden hotas.

Klimatförändringen leder även till att havet stiger. Detta gör att samhällen behöver skydda infrastruktur från översvämning genom klimatanpassning, vilket kan leda till behov att exploatera havsmiljöer för skydd. Klimatanpassning kommer även behövas för naturmiljöer. Till exempel behövs ytor där havet och dess grunda havsbottnar tillåts krypa upp på land så att dessa ekosystem med tillhörande ekosystemtjänster kan finnas kvar.

Listan av kemikalier vi använder i samhället har blivit längre över åren. Det är en kamp att hinna fasa ut och kontrollera användandet av skadliga ämnen samtidigt som nya tillkommer.

För att leva i ett mer hållbart samhälle behöver vi kunna producera och få mat från ett mer lokalt område. Fisk är ett viktigt livsmedel i världen men idag fiskas över 90 % av världshavens fiskbestånd på sin kapacitetsgräns eller över. Torskbestånden i Östersjön och Kattegatt är inte på en biologiskt hållbar nivå och det småskaliga kustfisket i Öresund och Helsingborg har nästan försvunnit.

## Vad beror utmaningarna på?

Människan har brukat mark- och vattenresurser med fokus på de ekosystemtjänster som är till störst ekonomisk nytta – mat- och virkesproduktion. Det har påverkat livsmöjligheterna negativt för andra växter, djur och organismer.

Under de senaste 200 åren har 90 procent av naturmiljöerna i Helsingborg försvunnit. Våtmarker, trädmiljöer, ängar och betesmarker har istället blivit åkermark och stadsbebyggelse. I samband med detta har även djur och växter försvunnit från Helsingborg, men också den vattenbuffrande och vattenrenande förmåga som fanns i det gamla skogs- och våtmarkslandskapet.

I Skåne är 41 procent av kusten exploaterad inom 100 meter från strandlinjen. Grunda havsmiljöer har på grund av detta försvunnit och därmed också stora arealer av havens barnkammare och skafferier. Ekosystemtjänster som föda, rekreation, dämpad kusterosion, kolinbindning, och syreproduktion har därför minskar.

Idag är det mycket svårt att få tag på fisk från Öresund. Den främsta anledningen till detta är en förvaltning som fokuserat på ett storskaligt effektivt fiske vilket missgynnat det småskaliga fisket som då lagt ned sin verksamhet.

Många ekologiska värden reflekteras inte i markens marknadspris. Till exempel är det svårt att värdera den kyl- och reningseffekt som vegetation har på omgivande luft och hälsoaspekten för människor att ha tillgång till natur. Det är en utmaning i vårt samhälle, som till största del styrs av ekonomiska kalkyler, att få förståelse för alla mervärden de naturliga systemen ger oss. Beslut tas på ekonomiskt kortsiktiga grunder och får inte med hur mycket dyrare och svårare våra tekniska lösningar oftast är än naturens egna.

Stressen vi har orsakat och fortfarande orsakar på näringsvävarna kommer bestå åtskilliga århundraden framöver, även om vi förändrar vårt beteende till det bättre nu. Processerna är många gånger långsamma och svåra att mäta i närtid. Bristen på förståelse för detta och kravet på bevis innan man väljer att investera försenar vår vilja att agera för hållbara lösningar och åtgärder. Likaså tas allt för sällan de positiva synergieffekterna av åtgärder upp, vilka ofta kan uppmätas i närtid.

## Insikter – vad kan vi göra?

Fram till år 2050 förväntas befolkningen i Helsingborg öka till 200 000 invånare. Detta innebär en risk för att mer ytor hårdgörs och att mer föroreningar och näringsämnen når havet. Det innebär också ett ökat tryck på våra naturområden. För att behålla nuvarande andel allmänt tillgängliga grönområden bör vi skapa omkring 1300 hektar ny park och naturmark i takt med att invånarantalet ökar. Det motsvarar drygt 70 fotbollsplaner per år. Vi behöver fortsätta skydda, bevara och restaurera värdefulla parker, natur- och havsmiljöer och prioritera dessas långsiktiga värden, ekosystemtjänster, när olika målkonflikter uppstår.

Vi bör också:

- Fortsätta följa och övervaka tillståndet i havet och tillståndet i naturområden.
- Undvika exploatering av våra havsområden, speciellt de grunda.
- Koppla samman grön- och blåområden.
- Minska föroreningstillförseln till havet genom att fortsätta förbättra vattenhantering i landskapet, minska kemikalieanvändandet och nedskräpningen i samhället.
- Kompensera för förlorade naturvärden och ekosystemtjänster vid exploatering.
- Skapa en allmän kunskap kring ekosystemtjänster och vinsten av att upprätthålla dem.
- Skapa förståelse för att effekter av åtgärder tar tid och uppmärksamma de positiva synergieffekterna som uppstår på vägen.

## Marin miljöövervakning i Helsingborg

Den marina miljöövervakningen inom Helsingborg består av två huvuddelar. Den ena delen är ett kustkontrollprogram som redovisas i denna rapport. Den andra delen fokuserar på skötsel av våra två marina reservat, Grollegrund och Knähaken, och redovisas i en separat rapport.

För att öka kunskapen om tillståndet i havet längs Helsingborgs kust startade vi 1995 ett kustkontrollprogram. Programmet har sedan dess fortlöpt med provtagningar varje höst.

### Syftet med kontrollprogrammet

Havet är en viktig resurs för Helsingborg som bland annat ger invånarna möjligheter för rekreation och ett aktivt friluftsliv. Havet ger oss också mycket som vi inte ser, så som förmåga att omsätta näringsämnen, biologisk mångfald, erosionsskydd från ålgräsängar och alger, koldioxid- och kväveinbindning samt syre. Vart annat andetag vi andas på jorden och i Helsingborg kommer från havet. Att följa vårt havsområdes utveckling är därför viktigt för att kunna veta om de värdena vi hämtar därifrån hotas.

### Det här mäter vi

Öresund ligger mitt i ett tätbefolkat område och tar emot tillförsel av näringsämnen från åkermark och vatten från reningsverk samt industriella utsläpp från samhällen i Danmark och Sverige. Dessutom är Öresund utlopp för den förorenade och mycket näringsbelastade Östersjön. Vi fokuserar därför främst på de två stora miljöproblemen med övergödning och miljögifter i denna rapport och hur de påverkar djuren som lever på botten.

Övergödning kan gynna arter med snabb tillväxt som då konkurrerar ut andra vilket leder till en artfattigare miljö. Hög näringsbelastning leder också till att det kan bli syrebrist i och längs botten vilket kan resultera i att fisk flyr området och djur dör.

Samtidigt som bottenproverna tas mäter vi tillgången på syret i botten genom så kallade redoxpotential. För att dessutom få en bättre bild av hur syretillgången varierar längs botten införskaffade vi 2005 en sond som mäter salthalt, temperatur, syrgas och ström varje timme. Data vi får från sonden hjälper oss tolka bottendjurens utveckling då en långvarig syrebrist kan förklara en tillfällig nedgång av antalet individer per kvadratmeter och arter i djursamhället.

Många av de kemikalier vi hanterar på land når också våra hav och kan påverka djurens möjlighet att föröka sig och överleva. För att få en tydligare bild av hur mycket miljögifter som når våra kustnära botten mäter vi halten av metaller och organiska miljögifter i sediment, blåmussla och skrubbskädda (Tabell 1).

### Vad har vi gjort och vad gör vi för att förbättra havsmiljön?

Undertiden vi följt utvecklingen av bottendjuren och halterna av miljögifter har Helsingborgs stad jobbat med åtgärder för att minska tillförseln av näringsämnen och miljögifter till havet. Vi har bland annat genom Rååns vattenråd anlagts ett 60-tal våtmarker längs Råån och Vegeå sedan 1991 och fler kommer anläggas. Dessa våtmarker hjälper till att minska utförseln av näringsämnen till kusten

och fångar också en del miljögifter. Vi har dessutom genom vår miljöskyddstillsyn samt samarbetet mellan kustkontrollprogrammet och verksamhetsutövare, som är med och finansierar provtagningen, en god dialog om vikten av att minimera tillförseln av olika ämnen till våra vatten och hav.

## Utveckling av kustkontrollprogrammet

Kustkontrollprogrammet i Helsingborg startade 1995 och har sedan dess utvecklats på olika sätt. De första åren 1995 och 1996, tog vi tre prover på varje station med en Aberdeenhuggare (Smith-McIntyre), vars provtagningsyta motsvarar en tiondels kvadratmeter. Metodiken ändrades 1997 till provtagning med Haps-corer, vars provtagningsyta är ungefär en hundradels kvadratmeter. Istället för tre stickprov tar vi sedan dess tio på varje station. Detta innebär att full jämförbarhet inte uppnås mellan perioderna 1995-96 och 1997-2018. Antalet stationer har sedan programmet startades varierat allt eftersom kunskapsläget har förändrats (Figur 1). 2010 gjorde vi en utvärdering och kvalitetssäkring av kontrollprogrammet där all data gick igenom och en mer genomgående analys av stationernas utveckling gjordes (Göransson *et al.* 2010). Det senaste tillskottet skedde 2012 då tre stationer tillkom i och strax utanför Västhamnen som kontroll av utsläpp av lakvatten från Filborna avfallsanläggning och en deponi på området samt rökgaskondensatet från den nya sopförbränningsanläggningen i staden.

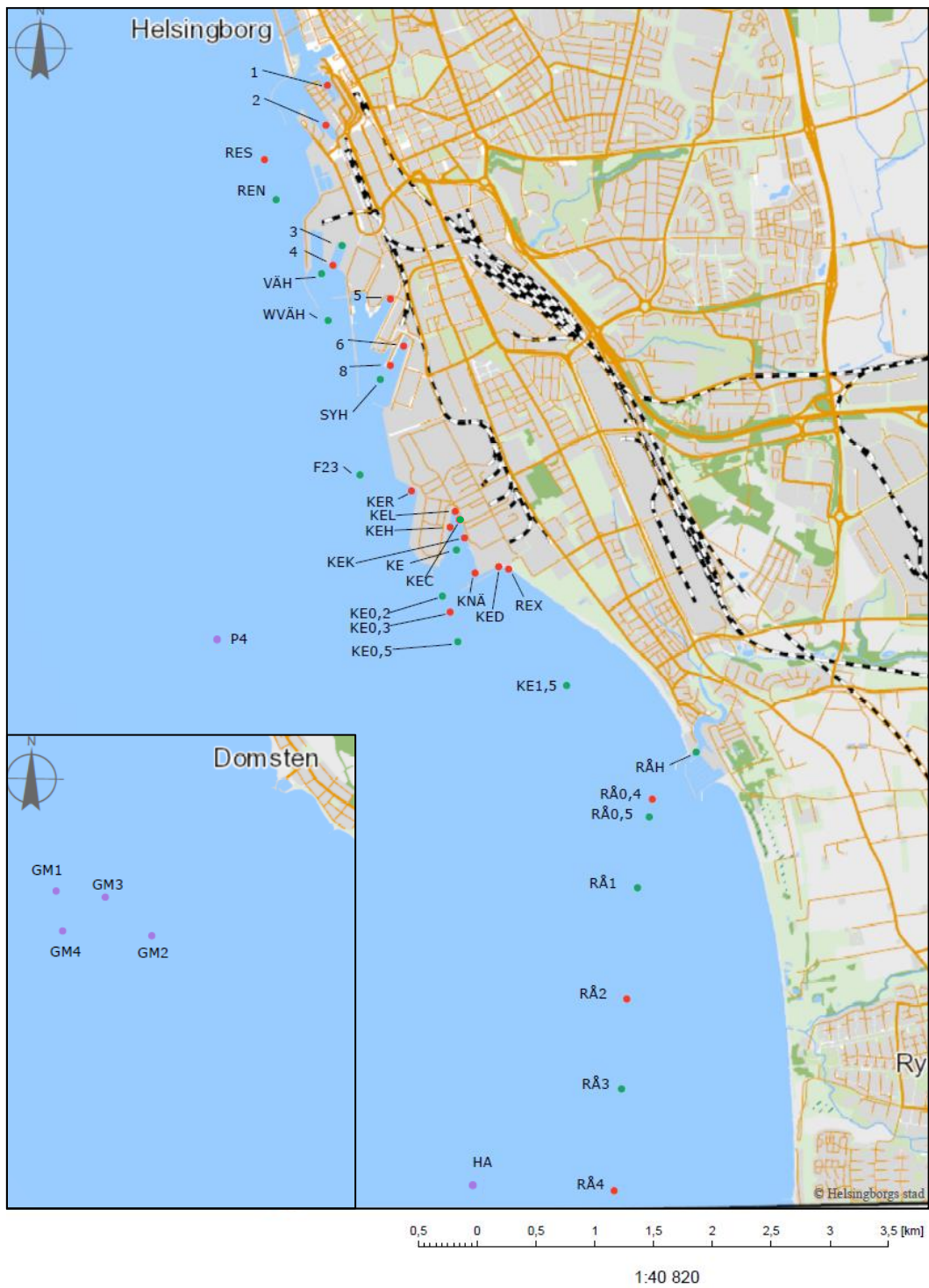
## Finansiering – ett samarbete mellan staden och verksamheter

Kustkontrollprogrammet finansieras regelbundet av Miljönämnden i Helsingborgs stad. Under åren har olika verksamheter knutits till kontrollprogrammet och finansierar delar av det. Kemira Kemi AB kom med redan 1996, sedan 2004 bidrar också Stadsbyggnadsnämnden i Helsingborg genom Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB, NSVA, . Från och med 2012 bidrar Nordvästra Skånes Renhållning AB, NSR, och Öresundskraft AB för kontrollen av lakvatten från Filborna avfallsanläggning och från sopförbrännings-anläggningen. Dessutom finansierar Helsingborgs hamn provtagning i sydhamnens oljehamn.

Tabell 1. Aktiva provtagningsstationer (grå markerade) uppdelade efter olika områden i recipientkontrollprogrammet samt vilka parametrar som provtas på respektive stationer.

Station	Bottenfauna (Haps-corer)	Miljögifter Sediment	Miljögifter fisk	Miljögifter mussla
<b>Kopparverkshamnen</b>				
KE/KEC				
KE02				
KE05				
KE15				
F23				
<b>Råå hamn</b>				
RÅH				
R05				
R1				
R2				
R3				
<b>Helsingborgs hamn</b>				
SVH				
VÅH				
3				
WVÅH				
<b>Reningsverket</b>				
RES				





Figur 1. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva. Lila prickar markerar stationer som provtas inom våra två marina naturreservat Grollegrund och Knähaken.

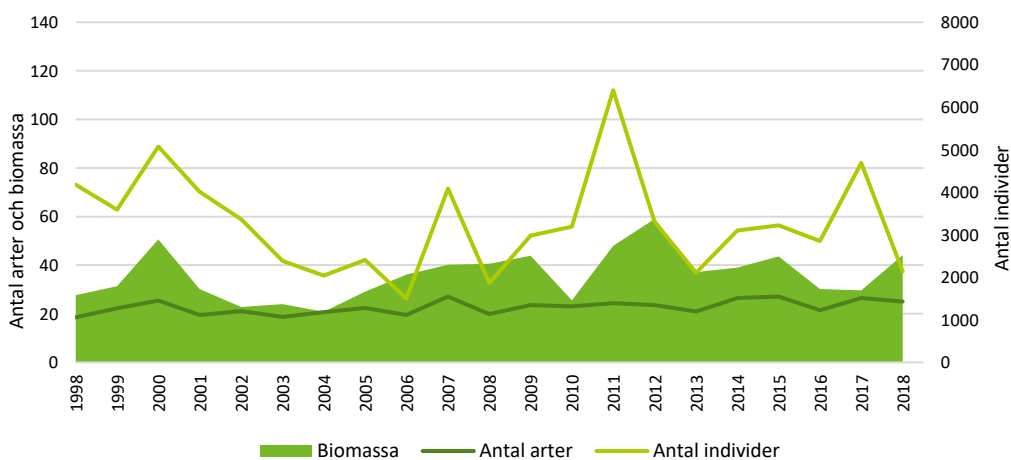
## Så här mår kusten

I följande avsnitt ger vi en sammanställning av hur Helsingborgs kust mår, från bottenfaunan till syresättning och miljögifter i bottnarna. Fördjupad bild på stationerna ges områdesvis i efterföljande avsnitt.



### Trenden är stabil

I kustkontrollprogrammet fokuserar vi mycket på hur bottendjuren, eller bottenfaunan som vi säger, mår. Även om djurlivet kan variera från år till år så ser vi igen tydlig uppgång eller nedgång under åren vi mätt, samhället tycks vara stabilt (Figur 2).



Figur 2. Medelvärden för nio stationer under höstens provtagning för perioden 1997-2018, antal arter, individtätthet (individer/m<sup>2</sup>) samt biomassa g/m<sup>2</sup> exklusive blåmusslor *M. edulis* och havstulpanen *Balanus sp.*

De små djuren som lever i och på bottnarna är mer eller mindre stationära och kommer därför återspegla vad den sammantagna effekten av våra utsläpp från land i form av näring och miljögifter är. De kommer också med tiden visa oss om de åtgärder vi sätter in för att minska belastningen på våra hav ger effekt. Är näringsvävarna i balans belönar havet oss med många ekosystemtjänster som koldioxidinlagring, erosionskydd och mat.

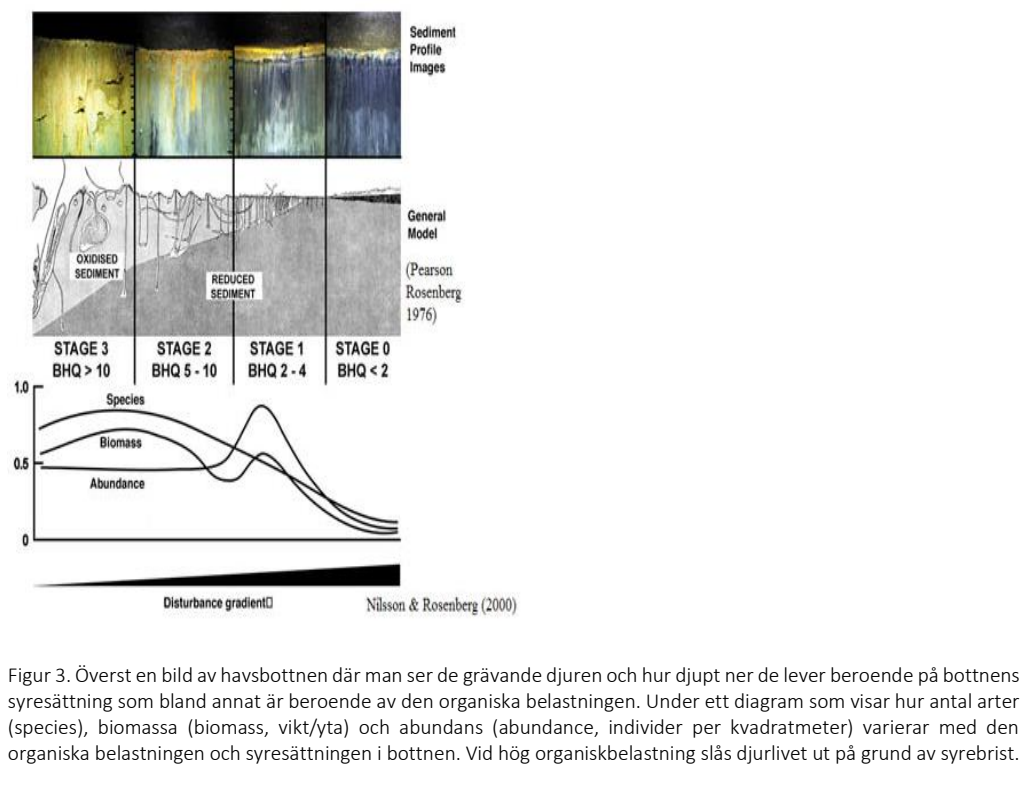
### Hur många arter hittar vi?

Det finns ingen långsiktig trend för att antalet arter, den biologiska mångfalden, minskar eller ökar för perioden 1997-2018 (Figur 2).

I kustkontrollprogrammet har vi under åren hittat runt 130 unika arter men i medeltal hittar vi mellan 20-40 arter per station. Stationerna KE och SYH, i Kopparverkshamnen och Sydhamnen, har överlag haft lägst antal arter medan stationerna R3 och RES, 3 km söder om Råå och söder om reningsverket, brukar ha flest arter genomgående.

### Mer om hur biomassa och näringstillförsel hänger ihop

Individtätheten varierar på ett komplicerat sätt med den organiska belastningen till bottnen. Den påverkas bland annat av näringstillförseln från land och antar extremvärden vid mycket hög belastning (Pearson & Rosenberg 1978) (Figur 3). Hög organisk belastning kan leda till syrebrist i och vid bottnen då det då ofta blir fler djur, organismer, vilket leder till ökad syreförbrukning.



Figur 3. Överst en bild av havsbotten där man ser de grävande djuren och hur djupt ner de lever beroende på bottenens syresättning som bland annat är beroende av den organiska belastningen. Under ett diagram som visar hur antal arter (species), biomassa (biomass, vikt/yta) och abundans (abundance, individer per kvadratmeter) varierar med den organiska belastningen och syresättningen i botten. Vid hög organiskbelastning slås djurlivet ut på grund av syrebrist.

### Hur många djur hittar vi på en kvadratmeter?

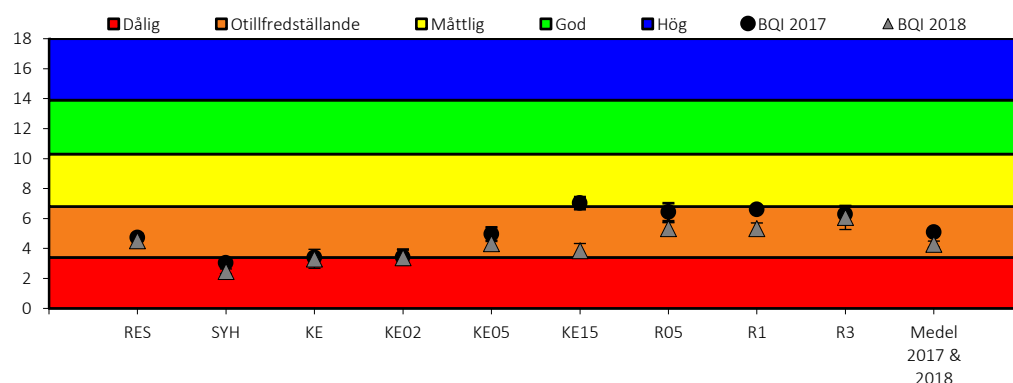
Antal individer per kvadratmeter har varierat mycket under åren men svagt minskande trend kan skönjas över tid. Under 2017 och 2018 har det skett en liten uppgång (Figur 2).

### Vikten av djuren per kvadratmeter = Biomassa

Biomassa är den sammanvägda vikten av alla djur per kvadratmeter och ger ett mått på hur stor produktionen är. Precis som individtätheten kan den variera mycket mellan olika år bland annat beroende på hur näringstillförseln ser ut från land vilket du kan läsa mer om i faktarutan nedan. Vi kan inte se någon långsiktig trend för perioden 1997-2018 utan håller sig relativt konstant (Figur 2).

### Benthic quality index

För 2017-2018 ligger samtliga stationer, med undantag för stationen KE1.5 som 2017 ligger på gränsen till måttlig, inom gränsen för otillfredsställande eller dålig status enligt Benthic Quality Index, BQI. (Figur 4). Målet enligt EU:s ramdirektiv för vatten är att uppnå god status.



Figur 4. Benthic Quality Index (BQI) för bottenfaunan på 12-14 meters djup utanför Helsingborg under 2017-2018. Medelvärde för året och konfidensintervall för nio stationer med vardera 10 prov i relation till olika statusgränser. Stationerna är inlagda i nord-sydlig ordning från vänster till höger på den vågräta axeln.

Det finns en ganska tydlig geografisk tendens i resultaten för de enskilda stationerna under båda åren med låga värden för stationer i norr (RES-KE02) och högre värden för de sydligaste stationerna (R05-R3) (Figur 4). Detta pekar på sämre miljöbetingelser i det nordliga området där det finns industrier, reningsverk och hamnmiljöer. Du kan läsa mer om BQI och dess klassning i faktarutan på nästa sida.

### Vad är BQI?

Statusklassning av bottenfaunan görs enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Anon 2007) där Benthic Quality Index (BQI) beräknas och ställas i relation till fem olika statusgränser dålig, otillfredsställande, måttlig, god och hög. Dessa bedömningsgrunder är baserade på tre parametrar:

- i) artsammansättning det vill säga proportionen mellan känsliga och toleranta arter,
- ii) antal arter
- iii) antal individer (abundans).

BQI bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning på botten. Tyngdpunkten i indexet ligger hos arters känslighet för störning. Arter som brukar förekomma tillsammans med ett fåtal andra arter har låga värden, arter som brukar förekomma tillsammans med många andra arter har höga värden. De nio stationerna på 12-14 meters djup faller inom ramen för bedömnings-grundernas djupintervall 5-20 meter.

Liksom andra index finns vissa begränsningar med BQI. Indexet är framtaget för botten på 20 meters djup på västkusten med stabila förhållanden med avseende på salthalt, temperatur med mera. I Öresund finns ett starkt salthaltssprångskikt som varierar i djup mellan 10-15 meter. Fluktuationer i salthalt, syre och temperatur påverkar faunan negativt, det kan därför diskuteras om det är möjligt för dessa typer av botten att uppnå hög status enligt dagens BQI-gränser. Utifrån befintliga gränser kan, grovt sett, troligen det intervall som betecknar måttlig status betraktas som relativt naturliga förhållanden.

### Amerikanska och japanska arter har hittats i våra vatten

I kustkontrollprogrammet hittades 2017-2018 tre införda arter även kallat invasiva arter. Havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*, kräftdjuret *Grandidierella japonica* samt det japanska jätteostronet *Crassostrea gigas*.

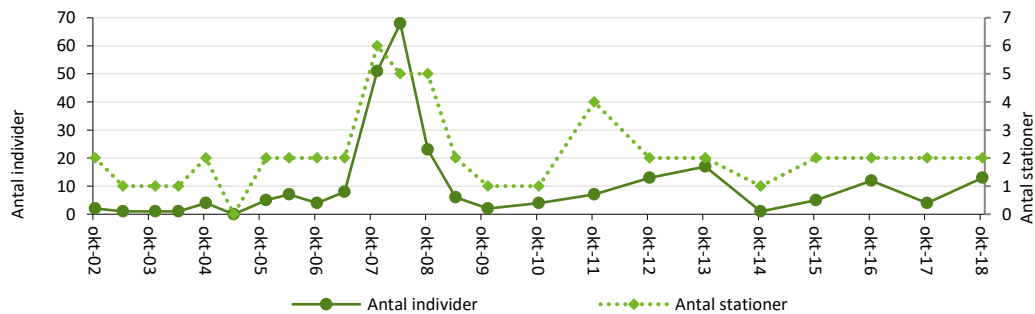
Bild 1. Havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis* (foto Peter Göransson), japanska jätteostronet *Crassostrea gigas* och kräftdjuret *Grandidierella japonica* (foto Peter Gröansson)



### Marenzelleria cf viridis en amerikansk resenär

Havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis* (Bild 1) härstammar från Nordamerika. Masken är införd med ballastvatten och påträffades för första gången i oktober 2002 på station KE inne i Kopparverkshamnen och på station KE0.2 i mynningen till denna hamn. Arten har även sedan 2004 påträffats vid Helsingborgs stad årliga inventering av grundabotten men förekomsterna kommer och går (Mårtensson et al 2018)

Under 2007 och 2008 påträffades fler individer på fler stationer än tidigare. Därefter har förekomsten av masken varit relativt blygsam (Figur 5). Både längs våra grunda botten och i kustkontrollprogrammet tycks arten inte ha någon negativ påverkan på djursamhället genom att konkurrera ut någon annan art.



Figur 5. Den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria cf. viridis* på Helsingborgs kustkontrollprogramms stationer (12-14 meters djup). Antalet påträffade individer per m<sup>2</sup> och antalet stationer där masken påträffats under perioden 2002-2018.

### Grandidierella japonica ända från Japan

Kräftdjuret *Grandidierella japonica* är en brackvattensart som härstammar så som namnet säger från Japan (Bild 1). Arten är spridd längs Nord Amerikas kust, Europa och Australien. Senast 2017 återfanns den i flertal vid undersökningar på Disken i Öresund och 2018 återfanns den för första gången i inventeringen av grunda bottenar i Helsingborg (Länsstyrelsen Skåne 2017, Helsingborgs stad 2018). Likt *Marenzellerian* är det den internationella sjöfarten som är troligaste orsaken till den vida spridningen. Arten är i första anblick lik vår inhemska art *Microdeutopus gryllotalpa* och förväxling har troligen skett tidigare i kontrollprogrammet. På grund av detta har den registrerats som *Microdeutopus sp* i vår data. Idag vet vi inte om arten har någon negativ effekt på djursamhället, risk finns att den konkurrerar med våra inhemska arter och hämma dessas förekomst då den är mycket anpassningsbar och klarar stora variationer i salthalt (Marchini et al 2016).

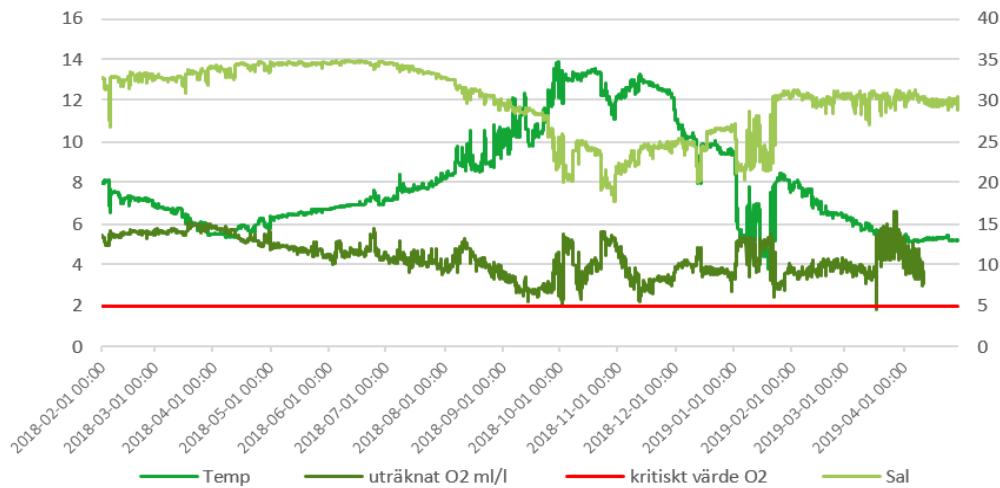
### Crassostrea gigas en japansk delikatess

Under de senaste två åren har det även gjorts fynd i samband med musselprovtagningen av det japanska jätteostronet, *Crassostrea gigas*, i stadens hamnar (Bild 1). Arten är hemmahörande i Stilla Havet och infördes till Europa på 1960-talet för att odlas på den franska atlantkusten. Ett vuxet ostron växer gärna på samma bottenar som blåmusslor och är tåligt för uttorkning, minusgrader och olika salthalter. Även om det vuxna ostronet är mycket tolerant så är inte larverna det och för en lyckad fortplantning krävs en salthalt på minst 23 promille. Detta innebär att ostronets larver kan föras in i Öresund med strömmarna från Kattegatt, där det också återfinns, men larverna kommer efter det ha svårt att klara sig i Öresunds låga salthalt och vuxna individer kommer ha svårt att reproducera sig.

Idag vet man inte vad de ekologiska effekterna av ostronet kommer bli. Det finns tecken på att de kan konkurrera ut blåmusslor då de trivs på samma djup och bottenar vilket skulle kunna vara förödande för många vattenlevande arter och sjöfåglar likaså finns det riska att de kan sprida sjukdomar och parasiter.

## Ingen syrebrist utanför Helsingborgs kust 2018

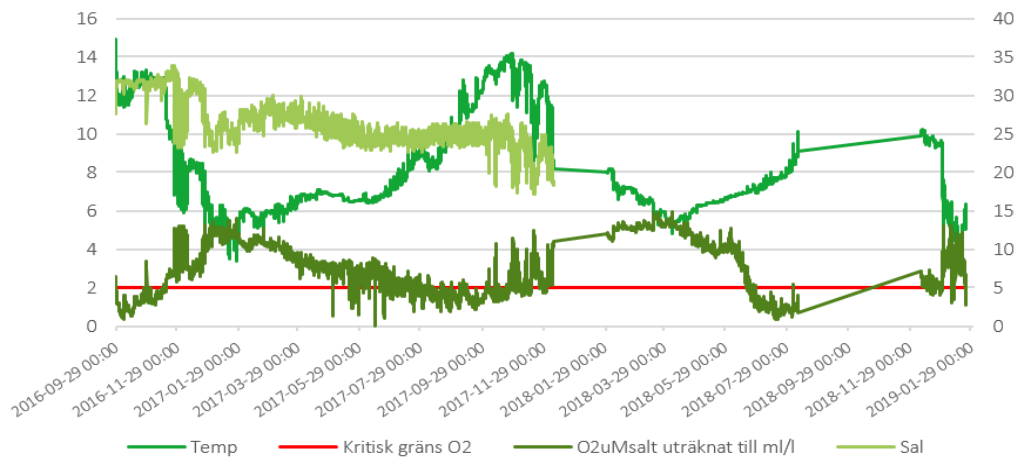
Under hösten 2018 noterades igen syrebrist i bottenvattnet på 28 meters djup utanför Helsingborgs kust. Temperaturen som är som högst i november gick inte över 14 grader vid botten vilket den normalt inte gör under språngskiktet i Öresund (Figur 6).



Figur 6. Temperatur och halten av syre i ml/l på vänstra axel samt salthalt på 28 meters djup utanför Helsingborg centralort 2018 på högra axeln. Den röda linjen markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad.

2018 flyttade Helsingborg sin mätsond från 13 meters djup utanför Råå till 28 meters djup utanför Helsingborgs centralort. Under 2017 var sonden inte utsatt och mätningar från Helsingborgskusten finns därför inte för denna period. Däremot finns mätningar för Landskronas kommuns sond som är på 30 meter djup norr om Ven.

Landskronas sond visar att halten av syre vid bottenvattnet, likt hösten 2016, åter igen var kritiskt låg under långa tider hösten 2017 (Figur 7). Under hösten 2018 slutade Ven-sonden att mäta under tre månader men värdena i början av hösten var under den kritiska gränsen men på väg upp vid årsskiftet 2018-2019. Det är därför troligt att halterna av syre under hösten 2018, tillskillnad från de vid Helsingborgs kust, varit under den kritiska nivån norr om Ven (Figur 7). Då Helsingborg endast har ett års mätning på den nya lokalen blir det intressant att följa om dessa två lokaler följer varandra eller skiljs åt i mätvärdena.



Figur 7. Temperatur och halten syre i ml/ l på vänstra axeln samt salthalt på 30 m djup norr om Ven 2017-2018 på högra axeln. Den röda linjen markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad.

### Varför blir det syrebrist?

Halten av syre i vattnet vid botten är avgörande för hur de bofasta djuren vid botten ska klara sig. När halten löst syre går under 2 ml/l vatten så dör djuren. De som kan simma eller förflytta sig flyr då undan området men merparten av djuren kan inte komma undan.

Det finns många faktorer som påverkar halten av syre i vattnet och hur utvecklingen ser ut. Vattentemperaturen är en. Vid högre temperatur kan inte lika mycket syre lösas i vattnet. Salthalt är annan och har en liknande effekt, vid högre salthalt löses också mindre syre i vattnet. Detta är naturliga fysikaliska lagar som vi tidigare inte påverkade i havet men nu med människans frigöring av onaturliga mängder koldioxid till jordens atmosfär har börjat förändra.

Bottenvattnet längs Sveriges västkust är idag 1,5 grader varmare än vad historiska mätningar visar. Detta innebär att mindre syre kan lösas i vattnet och risken för att nivåerna går under den kritiska gränsen är därför högre idag. Precis som på land har värmeböljorna ökat i haven och det är frekvensen och längden på dessa som slå hårdast på djur- och växtlivet.

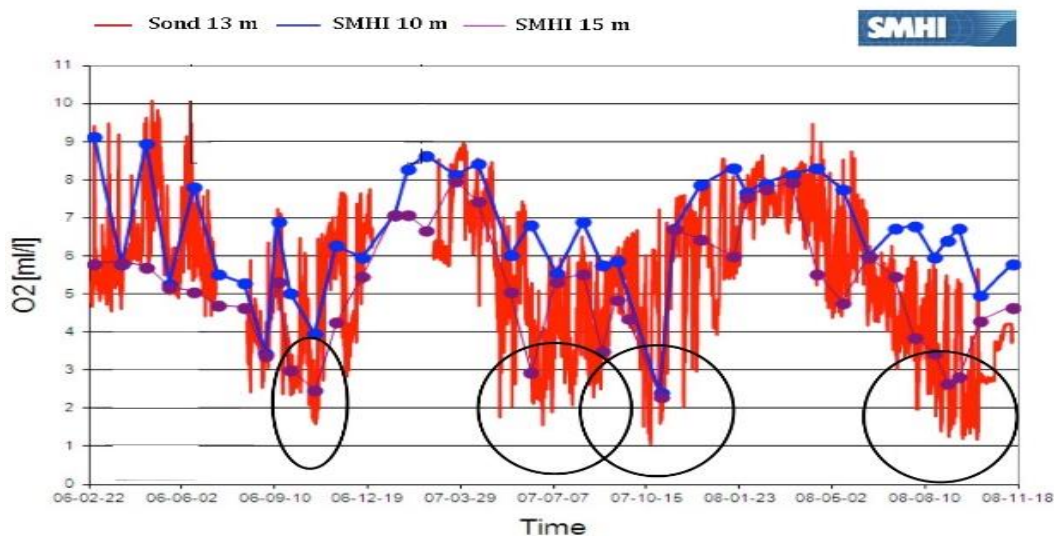
Den tredje faktorn som avgör halten syre är hur mycket djurliv, organismer, det finns i och vid botten. Dessa förbrukar syre när de bryter ned organiskt material. Även här har människan påverkats det naturliga tillflödet av näring till havet och dess växtliv. Den ökade tillförseln av kväve och fosfor till haven har gött växtlivet och gett mer organiskt material ned till havsbotten. Detta har gynnat vissa djur som då blivit fler men fler djur förbrukar också mer syre och med det har risken för att halten ska komma under den kritiska nivån ökat. Sambandet mellan den organiska belastningen till botten och tillgången på syre i botten förklaras och åskådliggörs i figur 3.



### Att förstå och tolka data från sonden

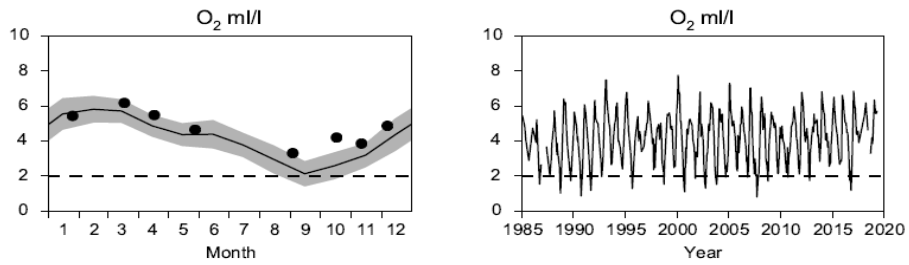
Helsingborgs stationer, för provtagning av bottendjur, ligger på 13 meters djup och befinner sig på det djup där salthaltssprångskiktet i Öresund brukar ligga. Ovan skiktet flyter det bräckta Östersjövattnet uppblandat med vatten från till exempel Råån, under skiktet flyter vatten från Kattegatts med hög salthalt. Då in och utflödet av vatten ständigt förändras i Öresund så åker salthaltssprångskiktet upp och ned, normalt ligger det någonstans mellan 10- 15 meters djup. Detta innebär att långvarig syrebrist under salthaltssprångskiktet i Öresund kan påverka även våra stationer. Figur 8 visar mätningar från när Helsingborgs sond låg på 13 meters djup utanför Råå.

Mätningar med sond ger en bra bild av varaktigheten i temperaturtoppar och syredippar vilket är viktigt att veta för att kunna förstå eventuell påverkan på djur- och växtlivet. Det är ofta varaktigheten och frekvensen i extremvärden som avgör hur organismer klarar och återhämtar sig. I merparten av alla kontrollprogram mäts syre, temperatur och salthalt med vattenprovtagare en gång i månaden. Denna mätning ger bra kvalitet på data men dålig upplösning och kan helt missa eller inte få med längden på värmeböljor och syrebrister (Figur 8). Mätningar från SMHI:s station söder om Ven visar att det 2017 och 2018 inte var någon syrebrist i bottenvattnet medan Landskronas sond norr om Ven uppmätt långvarig syrebrist hösten 2017 och i september 2018 (Figur 9 och 10) (Wesslander et al 2018, 2019). Kanske är det skillnader mellan vattenomsättningen mellan de båda lokalerna som leder till att det är syrebrist norr om Ven och inte Söder om ön eller har inte SMHI:s månadsmätning fångat de kritiska värdena lika bra. I figur 8 syns en skillnad i mätvärdena mellan sonden och vattenhämtaren där den senare ofta visar högre halter av syre än sonden.

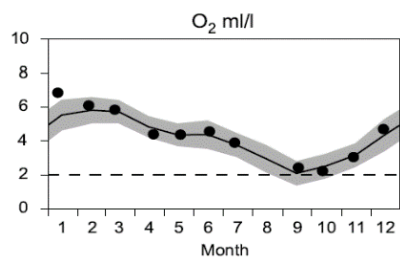


Figur 8. Syrehalter varje timme vid botten utanför Råå (Station R0,5, 13 m) 2006-2008 (röd linje) och månadsvisa data från SMHI på 10 och 15 meters djup i Landskronadjupet (punkter). De inringade perioderna är tillfällen då syrehalterna är kritiskt låga.

### OXYGEN IN BOTTOM WATER (depth $\geq 40$ m)



Figur 9. Mätningar från SMHI:s station väst om Landskrona, söder om Ven 2018 och hela tidsserien 1985-2018. Den streckad linje markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad.



Figur 10. Mätningar från SMHI:s station väst om Landskrona, söder om Ven 2017. Den streckad linje markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad (Wesslander et al 2017 och 2018).

## Metaller och organiska miljögifter i havet

I ett tätbefolkat område som Helsingborg finns mycket industrier men också vägar, byggnader och hårdgjorda ytor. Alla dessa kan bidra med utsläpp av metaller och organiska miljögifter som genom regn, dagvattenledningar, avlopp, bäckar och åar letar sig ut till kusten. I följande avsnitt följer en sammanställning av vad vi hittar i sediment, musslor och fisk relaterat till Naturvårdsverkets och EU:s bedömningsgrunder.

För att se uppmätta värden för alla år och ämnen kan du också besöka Helsingborgs stads hemsida. Under kustkontrollen finns numera ett redovisningsprogram där du själv kan välja stationer, ämnen och år som du är intresserad av samt ladda ned data (Bild 2).

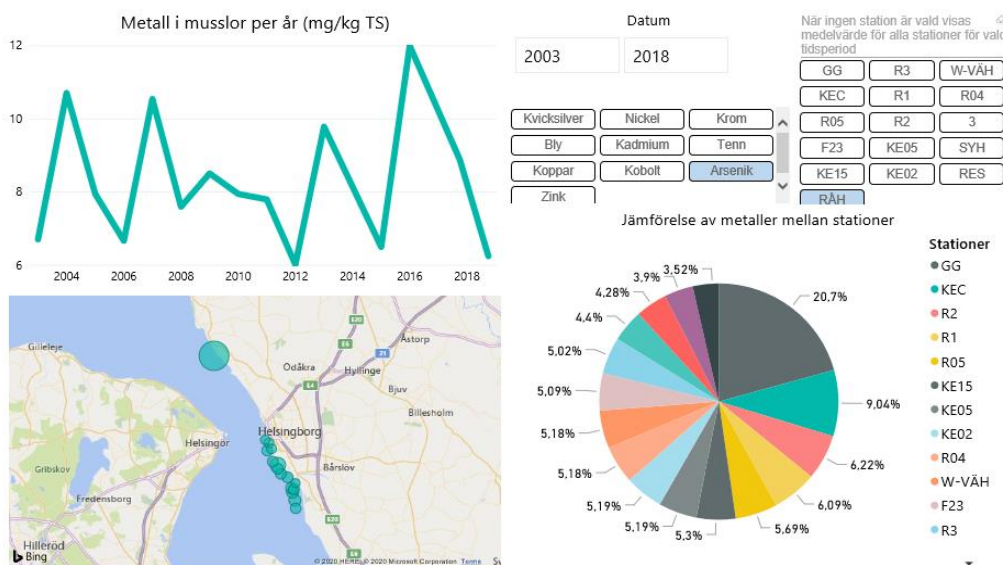


Bild 2. Bild från redovisningsprogrammet som ligger på Helsingborgs stads hemsida.

## Kviksilver allmänt förekommande i våra sediment

Halterna av metaller i sediment visar på att kvicksilver är ett allmänt förekommande problem längs kusten. Medan koppar, arsenik och zink kan härledas till hamnområden. Tabell 2 visar på hur mycket halterna vi uppmäter avviker från förindustriell nivå enligt naturvårdsverkets bedömning. Du kan läsa mer om hur bedömningen görs i faktarutan nedan.

### Naturvårdsverkets avvikelseklassning för metaller i sediment

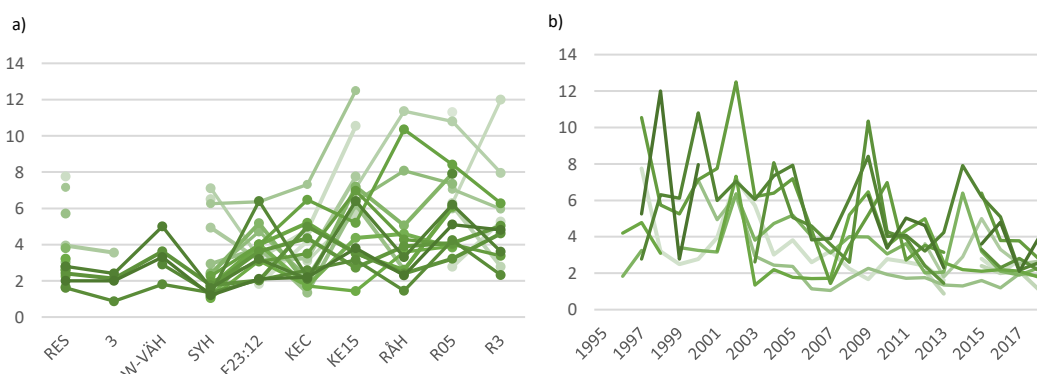
De analyserade värdena för olika metaller relaterar vi till Naturvårdsverkets jämförvärden (Anon 1999). Dessa jämförvärden anses motsvara förindustriella nivåer. Klassningsvärdet fås genom att ta kvoten mellan uppmätt värde och jämförvärde och ger en uppfattning om sedimentets föroreningsgrad det vill säga, hur sedimentet avviker från den förindustriella nivån, avvikelseklassning. I avvikelseklassningen tas ingen hänsyn till den uppmätta organiska halten på stationerna vilket kan utgöra en felkälla vid jämförelser mellan stationer. Anledningen till det är att sedimentets organiska halt ger ett mått på bottnarnas benägenhet att ackumulera småpartiklar. Det är framförallt på dessa små partiklar som metaller och organiska miljögifter binds. Halterna som uppmäts beror därför inte bara på belastningen till recipienten utan också på sedimentets karaktär.

Tabell 2. Jämförvärden och avvikelseklassningar för metaller i sediment från kustzonen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914). Stationerna inom Helsingborgs kustkontrollprogram 2018 har placerats i olika klasser. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från utsjösediment i Sverige.

	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
Ämnen	Ingen/obetydlig avvikelse	Liten	Tydlig avvikelse	Stor avvikelse	Mycket stor avvikelse
Arsenik/ As	RES, VÄH, WVÄH, 3, F23, KE15, RÅH, R0,5, R3		SYH		KE
Kobolt/ Co	RES, VÄH, WVÄH, SYH, 3, F23, KE15, RÅH, R0,5, R3	KE			
Bly/ Pb	RES, VÄH, WVÄH, 3, F23, R3	KE15, R05	SYH, KE	RÅH	
Koppar/ Cu	RES, VÄH, WVÄH, F23, R3	KE1,5, R0,5	3	SYH	KE, RÅH
Krom/ Cr	Samtliga stationer				
Kadmium/ Cd	3, KE1,5, R05, R3	RES, VÄH, WVÄH, F23	SYH, KE, RÅH		
Kvicksilver/ Hg	RES	R3	VÄH, WVÄH, 3, KE15, RÅH, R05	SYH, F23, KE	
Zink/ Zn	RES, VÄH, WVÄH, 3, F23, KE15, R0,5, R3			SYH	KE, RÅH

### Fortsatt höga halter av bly i musslor men nedåtgående över tid

Naturvårdsverkets avvikelseklassning visar att bly och nickel är ett allmänt förekommande problem längs Helsingborgs kust. Halterna av bly avviker tydligt mot normalförhållandet längs Sveriges västkust men har gått nedåt sedan mätningarna började (Tabell 2, figur 11 b). Du kan läsa mer om hur bedömningen görs på nästa sida. Det finns även en förskjutning av högre halter bly på de sydliga stationerna (Figur 11 a).



Figur 11. a) Uppmätt halt för alla mätår på varje station för bly (mg/kg TS) i mussla. Stationsnamnen står listade geografiskt från nord till syd. b) Utvecklingen av halten bly (mg/kg TS) i mussla 1995-2018 för alla stationer.

Tabell 3. Avvikelseklassningar för metaller i blåmusslor i Västerhavet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914). Stationerna inom Helsingborgs kustkontrollprogram 2017/2018 har placerats i olika klasser där klass 5 tydligt avviker från normalförhållanden längs Sveriges västkust.

Ämnen	Klass 1		Klass 2		Klass 3		Klass 4		Klass 5	
	Ingen/obetydlig avvikelse		Liten avvikelse		Tydlig avvikelse		Stor avvikelse		Mycket stor avvikelse	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Bly/ Pb				3, KEC	RES. 3, WVÄH, SYH, F23, KEC, RÄH, R0,5, R3	RES. WVVÄH, SYH, F23, KE15, RÄH, R0,5	KE1,5	R3		
Koppar/ Cu	WVÄH, F23, KE15, R3		RES, 3, R0,5	RES, WVÄH, F23, KE15, R0,5, R3		3, SYH	SYH, KEC, RÄH			KEC, RÄH
Nickel/ Ni	WVÄH				3, F23, KEC, KE15, R0,5	RÄH	RES, SYH, RÄH, R3	RES. 3, SYH, F23, KEC, KE15, R0,5, R3		WVÄH
Kadmium/ Cd	RES, WVÄH, F23, KE15, R0,5	F23, KEC, RÄH, R3	KEC, R3	KE1,5, RES	3, SYH, RÄH			3, SYH, R0,5		WVÄH
Kvicksilver/ Hg	Samtliga stationer	Samtliga stationer								

### Naturvårdsverkets avvikelseklassning för metaller i musslor

De analyserade värdena för olika metaller relaterar vi till Naturvårdsverkets jämförvärden (Anon 1999) som utgör 5-percentilen av en stor mängd mätdata. Kvoten mellan uppmätt värde och jämförvärde ger ett klassningsvärde. Klassningsvärdet kan ge en uppfattning om föroreningsgraden i musslorna jämfört med normala förhållanden längs kusten, det vill säga avvikelseklassning.

### Höga halter av PCB i sediment trots förbud

Polyklorerade bifenyler, PCB, och dikloridfenyltriklorethan, DDT, är ämnen som har varit förbjudna i Sverige sedan 1970-talet och tillhör vad vi kallar för organiska miljögifter. Trots det så återfinns fortfarande mycket höga halter längs våra kuster. Anledningen till detta är troligen att ämnena finns kvar i mark och material och fortsätter läcka ut i vår miljö. PCB förekommer i många olika former och vanligtvis används en summa av sju av dessa, PCB7. Tabell 4 visar halterna i sedimenten relaterat till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Du kan läsa mer om bedömningsgrunderna i faktarutan på nästa sida.

Hexaklorbensen, HCB är en biprodukt som bildas bland annat vid förbränning. I Helsingborg upptäcktes mycket höga halter i och kring Kopparverkshamnen i slutet av 1990-talet och början på 2000-talet. Källan till utsläppet visade sig vara Kemira kemi AB som vid sin tillverkning av svavelsyra ovetandes bildade ämnet. Efter upptäckten kunde rening sättas in och halterna har sedan dess sjunkit men klassas fortfarande som mycket höga i deras hamn. Även i Sydhamnen har mycket höga halter uppmätts (Tabell 4).

Tabell 4. Statistiska tillståndsklassningar av organiska miljögifter i sediment enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914) för stationer inom Helsingborgs kustkontrollprogram under 2018. Det skall observeras att den organiska halten har antagits vara omkring ca 1 %. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten.

Ämne	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
	Ingen halt	Låg halt	Medelhög halt	Hög halt	Mycket hög halt
PCB7	RES			3	VÄH, 3, SYH, KE, RÅH
HCB	3, VÄH			RÅH	SYH, KE
Summa DDT	SYH, 3, KE			RÅH	VÄH

### Naturvårdsverkets tillståndsklassning för organiska miljögifter i sediment

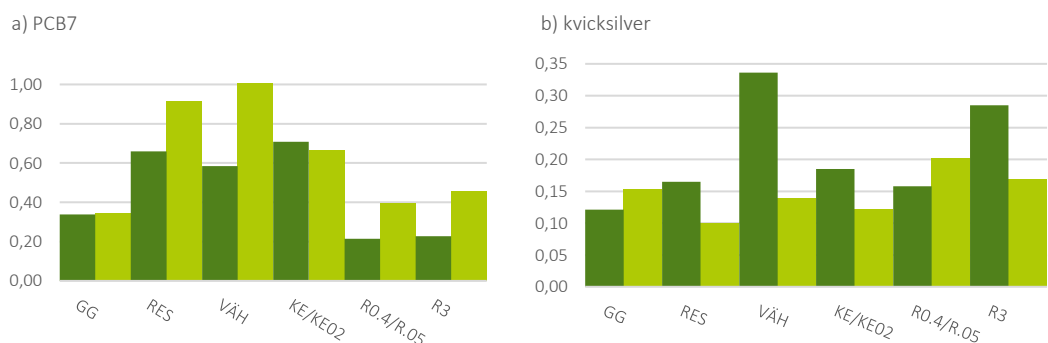
De analyserade värdena för organiska miljögifter relaterar vi till Naturvårdsverkets tillståndsklassningar (Anon 1999). Tillståndsklassningen är baserad på uppmätta halter i svenska kust- och utsjösediment och ger därför en överblick över regionala skillnader och möjlighet att identifiera områden med förhöjda föroreningshalter. Det finns fem klasser där klass 5 är den som visar högst halt av ämnet i förhållande till utsjösedimenten.

Halten av föroreningar, miljögifter är beroende av sedimentets innehåll av organiskt kol och därför bör man relatera dem till varandra. Detta gör vi inte då den organiska halten inte uppmätts som organiskt kol utan i glödförlust. För att ändå få en grov uppfattning om tillståndet i området har det antagits att den organiska halten låg omkring en procent, vilket resultaten från mätningar av glödförlusten under många år i våra sediment visar skulle vara rimligt (Kustkontrollprogram för Helsingborg, 2015-2016).

### Låga halter av miljögifter i fisk

Organiska miljögifter och metaller analyserades på skrubbskäddor från sex olika stationer under 2017 och 2018. Prover har tagits årligen sedan 2012 men på några stationer baseras data även på prover från 1998, 2001 och 2010. Halterna av flertalet miljögifter låg på en låg nivå eller under detektionsgränsen, därför presenteras bara PCB7 och kvicksilver (Figur 12 a och b).

På fyra av sex stationer ligger kvicksilver över medelvärdet för respektive station för mätperioden 2012-2018, vilket kan tyda på att ämnet fortfarande tillförs och är i omlopp längs vår kust. För PCB7 är halterna lägre än medlet för perioden vilket kan visa på att tillförseln minskat över tid. (Figur 12 a och b).



Figur 12. a) Mörkgrön stapel visar halten av PCB7 (mg/kg fettvikt) och b) kvicksilver, Hg (mg/kg våtvikt), i skrubbskädda 2018. Ljusgrön stapel visar medelvärdet för hela mätserien 2012-2018 samt för VÅH, KE/KE0,2 och R3 även för 1998, 2001, 2010.

### Det går att äta fisken!

EU har satt upp ett antal gränsvärden som inte får överskridas vid konsumtion av fisk (EU 2006:1881). För de substanser som undersöks i Helsingborgsområdet redovisas dessa gränsvärden tillsammans med uppmätta halter i skrubbskädda i Tabell 5. I samtliga fall ligger halterna under gränserna för konsumtion vilket visar att fisken går äta utan några hälsorisker.

Tabell 5. Halter i skrubbskädda på sex stationer utanför Helsingborg 2016 och gränsvärden för konsumtionsfiskar enligt EU (EU 2006:1881). Halter i ppb våtvikt, på sex lokaler längs Helsingborgs kust (För Dioxiner och PAH endast station VÅH utanför västhavnen).

Ämne/kemisk förening	Gränsvärde för konsumtion	Halter i skrubbskädda utanför Helsingborg
<b>Cd</b> Kadmium	50	<2-3
<b>Pb</b> Bly	300	56-148
<b>Hg</b> Kvicksilver	500	121-336
<b>sPCB</b> (28, 52, 101, 138, 153, 180)	75	2-21
<b>Dioxiner</b> WHO (2005)-PCDD/F TEQ inkl LOQ	3,5	<0,0005
<b>sPAH</b> (bens(a)pyren, bens (a)antracen), bens (a) fluoranten, krysen)	12	<7,54

## RENINGSVERKET



Öresundsverket togs i drift 1974 och ligger i södra delarna av Helsingborg, nära färjeläget. Omkring 130 000 personer samt en mängd större och mindre industrier är anslutna till reningsverket, som tar emot i genomsnitt 55 000 kubikmeter vatten varje dygn. Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB, NSVA, är med och finansierar mätpunkterna utanför reningsverket (Figur 13).

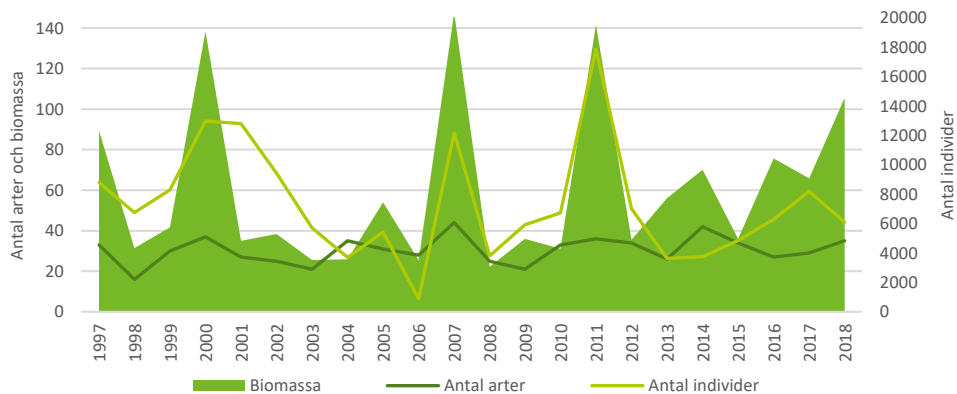


Figur 13. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.



## Status bottenfauna

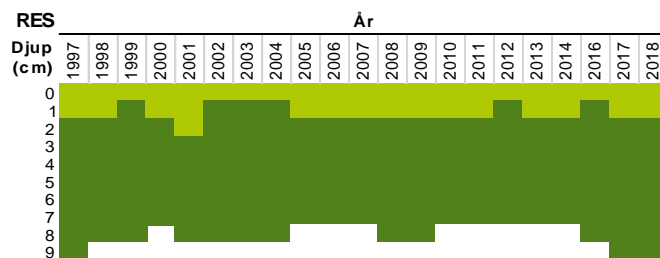
De små djuren som lever i och på bottenarna är mer eller mindre stationära och kommer därför återspegla vad den sammantagna effekten av våra utsläpp från land i form av näring och miljögifter är. Vid reningsverket ser vi att antalet arter per kvadrat meter samt biomassan båda har ökat något under provtagningsåren 2017-2018. Individtätheten kan variera mycket mellan olika år bland annat beroende på hur näringstillförseln ser ut från land, och här ser vi att antal individer gick upp under 2017 för att sedan gå ner något under 2018 (Figur 14).



Figur 14. Stationen vid Reningsverket, i gradient från hamnen och ut 1,5 kilometer, åren 1997-2018. Antal arter, individtäthet (individer/m<sup>2</sup>) samt biomassa g/m<sup>2</sup> exklusive blåmusslor *M. edulis*.

## Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) som man mäter syresättningen med skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1-2 centimeters djup i sedimentet utanför reningsverket. Resultaten för 2017-2018 följer tidigare års mätresultat (Figur 15).



Figur 15. Syretillgången i sedimenten vid provpunkt Reningsverket. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrönt indikerar att syre ej finns att tillgå.

## Amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria*

Den invasiva havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*, som härstammar från Nordamerika och är införd med ballastvatten, har sedan 2002 årligen påträffats i kustkontrollprogrammet (Figur 5), då främst vid Kopparverkshamnen. Vid provtagningen 2017 påträffades en individ vid Reningsverket.

## Miljögifter

Följande avsnitt redovisar vad som återfunnits i sediment, musslor och fisk under de senaste två åren. I tabellerna relateras det uppmätta värdet till medelvärdet både för hela mätperioden på stationen och hela området. Mätvärdena relateras också till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för tillståndsklassning som går läsa mer om på sidan 17-21 i rapporten.

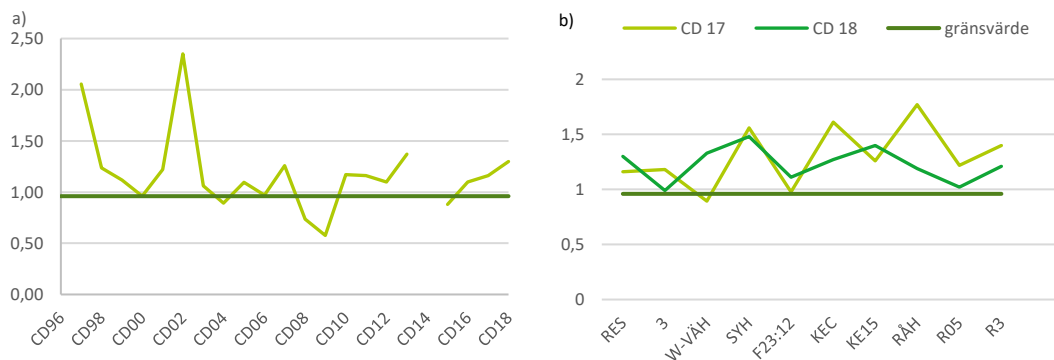
### Bly, kadmium och kvicksilver klarar inte god miljöstatus i musslor

För musslor är det främst nickel (Ni) och bly (Pb) som avviker enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning. (Tabell 8). Bly, kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) överskrider Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus (Tabell 6).

Tabell 6. Halten av kadmium, kvicksilver och bly ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) uppmätt i mussla 2018 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus. Stationen GG är referenslokal norr om Helsingborg på Grollegrunds marina reservat.

Ämne	GG	RES	Gränsvärde
Kadmium, Cd	935	1300	960
Kvicksilver, Hg	78	125	90
Bly, Pb	1480	2300	1300

2012-2013 upphörde NSR, stadens avfallsföretag, att släppa lakvatten från Rökille deponin till reningsverket. Deponin innehåller förorenade massor med bland annat höga halter kadmium, Cd. En stor del av det kadmium som kommit till reningsverket har fångats i deras slam men en viss del har också kommit med ut i havet. Enligt HELCOM:s förslag till gränsvärden för god miljöstatus i musslor så ska halten inte överskrida  $0,96 \text{ mg}/\text{kg}$  TS (HELCOM 2013a). På stationen RES är halten 2018  $1,3 \text{ mg}/\text{kg}$  TS och har därmed ökat något sedan 2015-2016 års rapport. (Figur 16 a). 2018 överskrider samtliga stationer i kontrollprogrammet detta gränsvärde (Figur 16 b).



Figur 16. a) Kadmium, Cd, i musslor ( $\text{mg}/\text{kg}$  TS) som grön linje under åren 1997-2018. Mörkgrön linje visar HELCOMS gränsvärde för kadmium i blåmusslor. b) Halten kadmium, Cd, uppmätt i musslor på vardera stationen åren 2017-2018. Stationsnamnen är i en nord/sydlig ordning.

### Halten metaller i sedimenten som före industrialiseringen

Mätningarna 2018 utanför reningsverket visar att halterna avviker obetydlig från förindustriella nivåer enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning. Halterna är nästan identiska med medelvärdet för respektive ämne på stationen, bortsett från kvicksilver, Hg, som gått ned något över tid, och det finns inga tendenser till trender upp- eller nedgång (Tabell 7)-

Tabell 7. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2016. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från förindustriell nivå i Sverige.

Ämne/år	RES	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD18	0,32	0,40	2	0,48
CO18	4,10	3,55	1	5,37
CU18	15,7	14,2	1	42,9
HG18	0,08	0,09	1	0,37
AS18	4,70	4,64	1	18,8
ZN18	60,0	57,1	1	178
PB18	13,5	13,6	1	33,1
CR18	14,6	14,0	1	21,7

Tabell 8. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normal förhållanden längs Sveriges kust.

Ämne	RES	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS17	9,62	12,1		
AS18	8,72	12,0		12,6
CD17	1,16	1,17	1	
CD18	1,30	1,18	2	1,85
CO17	0,48	0,68		
CO18	0,70	0,68		0,88
CR17	0,73	1,50		
CR18	1,07	1,48		1,45
CU17	8,06	9,70	2	
CU18	9,19	9,67	2	11,4
HG17	0,08	0,13	1	
HG18	0,13	0,13	1	0,24
PB17	2,72	3,33	3	
PB18	2,30	3,28	3	3,85
ZN17	110	119		
ZN18	121	119		167
Ni17	2,13	2,40	4	
Ni18	2,82	2,43	4	2,51

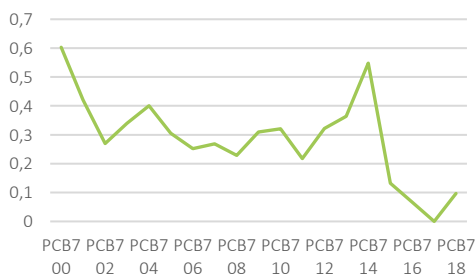
### Nedåtgående trend för PCB i musslor

I början av 2000-talet uppmättes hög halt av flamskyddsmedlet HBCD, hexabromocyclododekan, i musslor utanför reningsverket, station RES. Det visade sig komma från en verksamhet i staden som efter upptäckten slutade använda ämnet. Efter upphörandet har halten legat på mycket låga nivåer och är 2017 och 2018 under detektionsgränsen (Tabell 9).

Halten av PCB, polyaromatiska kolväten, har en nedåtgående trend under mätserien utanför reningsverket och ligger på en nivå under medel för stationen och hela mätområdet (Figur 17).

Tabell 9. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt för alla utom HBCD µg/kg fettvikt) 2017-2018. Medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden.

Ämne/år	RES	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 17	0,00	0,39	
PCB7 18	0,10	0,38	0,62
DDT 17	0,00	0,06	
DDT 18	0,00	0,06	0,08
HCB 17	0,00	0,01	
HCB 18	0,00	0,01	0,04
TBT17	0,00	0,68	
TBT18	0,00	0,51	1,07
HBCD 17	0,00	0,00	
HBCD 18	0,00	0,00	0,00



Figur 17. Halten PCB (mg/kg fettvikt) i mussla på stationen RES 2000-2018.

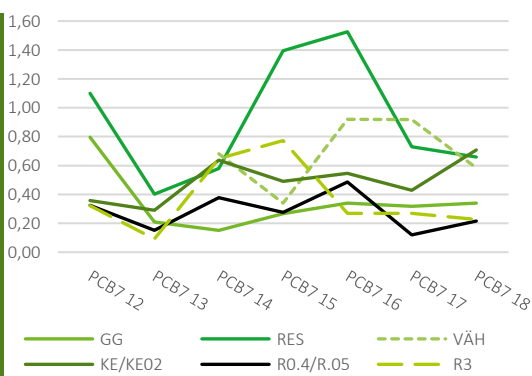
Helsingforskommissionen, HELCOM, har tagit fram förslag till gränsvärden för TBT, tributyltenn, i musslor för vad som ska anses som god miljöstatus (HELCOM 2013b). Enligt det förslaget ska halterna i blåmussla inte överskrida 12 µg/kg TS. 2017 och 2018 kom analysen bara ned till en rapporteringsgräns på < 26,3 µg/kg TS respektive < 13,9 µg/kg TS på stationen RES vilket innebär att vi inte kan säga om gränsvärdet överskrids. I tabell 21 visar vi därför noll för dessa värden då vi inte kunnat få en faktisk halt uppmätt. Tributyltenn, TBT, är ett ämne som tidigare användes bland annat i båtbottnfärg för att hindra påväxt av till exempel havstulpaner. 1998 förbjöds mindre båtar att använda färgen då den visats sig göra bland annat blötdjur som musslor och snäckor sterila. Från och med 2008 är substansen förbjuden att användas i hela världen.

### Går det äta fisken?

Provet på skrubbskäddor utanför reningsverket, RES, visar att halterna av miljögifter ligger väl under EU:s gränsvärde för konsumtion (Tabell 10). Trots detta är det värt att notera att PCB7 i fisk sticker ut för station RES. De uppmätta halterna under åren 2012-2018 ligger i snitt över de andra stationerna (Tabell 10 och Figur 18).

Tabell 10. Organiska miljögifter (ppm fettvikt) och kvicksilver (ppm färskvikt) i skrubbskädda (ppm fettvikt) 2017 och 2018.

Ämne/ år	RES	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 17	0,73	0,96	0,63
PCB7 18	0,66	0,91	
DDT 17	0,00	0,05	
DDT 18	0,00	0,04	
HCB 17	0,00	0,01	
HCB 18	0,00	0,01	
Hg 17	0,13	0,09	
Hg 18	0,17	0,10	



Figur 18. Uppmått halt av PCB7 (mg/kg fettvikt) i skrubbskädda 2012-2018 på samtliga stationer.

## HELSINGBORGS HAMN



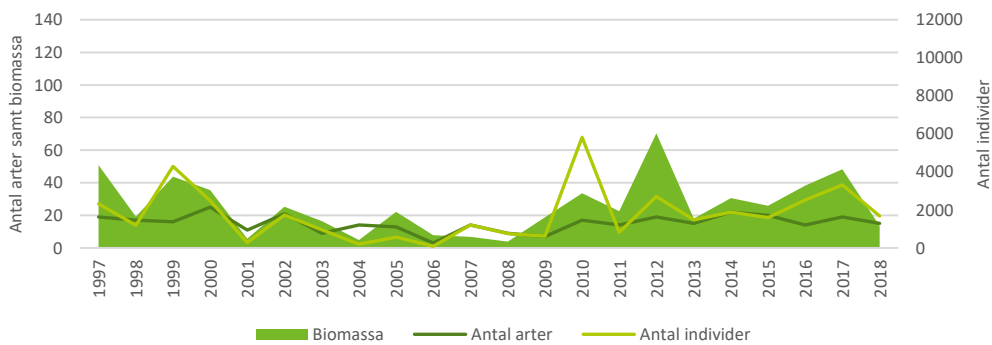
Helsingborgs hamn består av tre hamnar, Nordhamnen, Västhamnen och Sydhamnen. Nordhamnen är den äldsta delen och västhamnen, den nyaste, invigdes 1985. Västhamnen fungerar som containerhamn, Sydhamnen främst som spannmål- och oljeterminal och Nordhamnen är främst för färjetrafik. Sedan 2016 släpper stadens avfallsbolag NSR AB lakvatten från Rökille deponin ned till Västhamnen och sedan 2013 släpper stadens sophöjningsverk som ägs av Öresundskraft AB sitt reade rökgaskondensat till samma hamn. NSR AB, Öresundskraft AB och Helsingborgs hamn AB är med och finansiera mätpunkterna i och utanför hamnarna (Figur 19).



Figur 19. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva

## Status bottenfauna

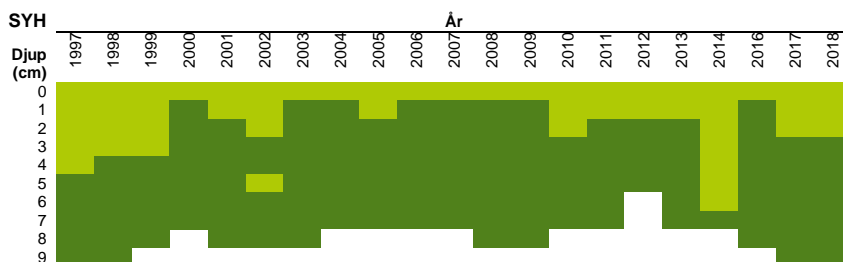
Generellt kan vi se att de parametrar vi mäter för bottenfaunan (antal arter, antal arter per kvadratmeter samt den totala biomassan mätt i gram per kvadratmeter) ligger något lägre på stationen i Sydhamnen (Figur 20), SYH, jämfört med medelvärdet för alla stationer som mäts inom kustkontrollprogrammet (Figur 2). En möjlig förklaring till detta är närheten till belastningskällor på stationen och de aktiviteter som sker i hamnen. Vi ser att alla värden för bottenfauna, individtätet, biomassa och antal arter, ökade under 2017 för att sedan minska 2018 (Figur 20).



Figur 20. Stationen SYH inne i Sydhamnen, åren 1997-2018. Antal arter, individtätet (individer/m<sup>2</sup>) samt biomassa g/m<sup>2</sup> exklusive blåmusslor *M. edulis*

## Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) som man mäter syresättningen med skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1-2 centimeters djup i sedimentet i sydhamnen. Resultaten för 2017-2018 ligger inom snittet för perioden 1997-2018 (Figur 21). Mätningarna uteblev 2015 på grund av att mätinstrumentet gick sönder.



Figur 21. Syretillgång i sedimenten vid prov-punkt Helsingborgs hamn. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrön indikerar att syre ej finns tillgå.

## Miljögifter

Följande avsnitt redovisar vad som återfunnits i sediment, musslor och fisk under de senaste två åren. I tabellerna relateras det uppmätta värdet till medelvärdet för hela mätperioden på stationen och för hela området. Mätperioden kan variera för olika stationer och kan utläsas i bilagor 1-5. Mätvärdena relateras också till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för tillståndsklassning som går läsa mer om på sidan 17-21 i rapporten.

### Sydhamnens sediment har generellt höga halter av metaller

Mätningarna 2018 i sediment visar att Västhamnen generellt har lägre halter av metaller i sedimenten än sydhamnen (Tabell 11). Detta kan delvis bero på att Västhamnen har lägre organisk halt i sedimenten än Sydhamnen och därför binder miljögifter sämre (Helsingborg 2017). Enligt Naturvårdsverkets klassning avviker halterna i Sydhamnen, SYH, tydligt till mycket tydligt från förindustriella nivåer i Sverige för alla metaller utom kobolt (Co) och krom (Cr) (Tabell 11). För zink (Zn) är halterna 2-3 gånger så höga i sedimenten i Sydhamnen, SYH, än i Västhamnen (Tabell 11).

Tabell 11. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2018. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från förindustriell nivå i Sverige.

Ämne	VÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass	WVÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass	SYH	Medel för perioden	Tillståndsklass	3	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD18	0,44	0,62	2	0,45	0,34	2	0,51	0,69	3	0,20	0,16	1	0,48
CO18	4,47	3,42	1	5,49	4,52	1	7,03	7,15	1	2,80	1,83	1	5,37
CU18	23,2	36,1	1	22,2	18,0	1	77,1	56,1	4	38,3	26,3	3	42,9
HG18	0,19	0,69	3	0,14	0,13	3	0,56	0,64	4	0,23	0,16	3	0,37
AS18	7,26	10,7	1	7,01	6,59	1	9,80	18,5	3	2,61	2,56	1	18,8
ZN18	82,3	121	1	79,5	71,8	1	257	218	4	96,5	81,7	1	178
PB18	20,0	28,9	1	23,3	21,7	1	50,15	52,9	3	16,5	12,8	1	33,1
CR18	16,0	19,9	1	18,0	22,4	1	35,00	36,1	1	14,0	11,9	1	21,7

### Bly, kadmium och kvicksilver klarar inte god miljöstatus i musslor

Bly, Pb, kadmium, Cd, och kvicksilver, Hg, överskrider Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus (Tabell 12). Nickel, Ni, har en mycket stor avvikelse från normala förhållanden längs Sveriges västkust i och utanför Västhamnen (Tabell 12).

Tabell 12. Halten av kadmium, kvicksilver och bly (µg/kg TS) uppmätt i mussla 2018 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus. Stationen GG är referenslokal norr om Helsingborg på Grollegrunds marina reservat.

Ämne	GG	WVÄH	3	SYH	Gränsvärde
Kadmium, Cd	935	1330	990	1480	960
Kvicksilver, Hg	78	161	227	136	90
Bly, Pb	1480	2660	1130	1860	1300

Halterna i musslor håller sig kring medlet för respektive station och ämne bortsett från nickel, (Ni) på station WVÄH utanför Västhamnen som ligger fem gånger så högt som medlet för stationen (Tabell 13). Nästa års mätningar får visa om detta är en tillfällig avvikelse.

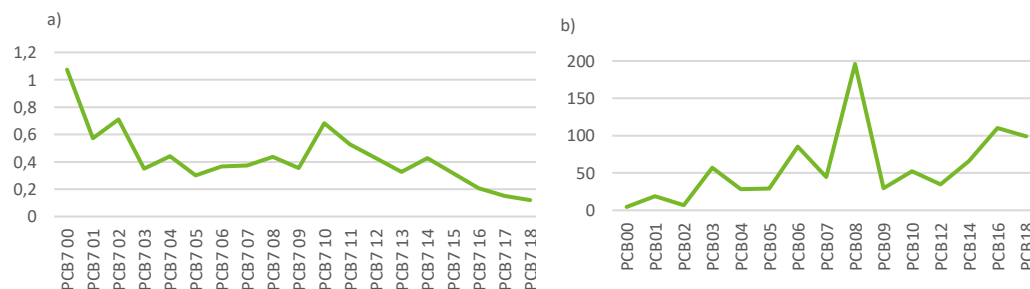
Tabell 13. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normal förhållanden längs Sveriges kust.

Ämne	3	Medel för perioden	Tillståndsklass	WVÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass	SYH	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS17	9,6	10,9		8,27	12,6		10,3	10,3		12,6
AS18	6,6	10,3		9,24	12,1		9,75	10,3		
CD17	1,18	1,37	1	0,89	1,29	1	1,56	1,50	2	1,45
CD18	0,99	1,31	1	1,3	1,30	2	1,48	1,50	2	
CO17	0,50	0,59		0,44	0,68		0,55	0,65		0,88
CO18	0,47	0,57		0,70	0,68		0,60	0,65		
CR17	0,70	0,90		0,58	1,02		0,64	1,14		1,45
CR18	0,57	0,85		0,86	1,00		0,79	1,13		
CU17	9,43	10,0	2	7,94	8,82	1	14,1	10,8	4	11,4
CU18	12,3	10,3	3	9,62	8,93	2	13,2	10,9	3	
HG17	0,22	0,44	1	0,11	0,13	1	0,12	0,17	1	0,24
HG18	0,23	0,41	1	0,16	0,13	1	0,14	0,17	1	
PB17	2,10	2,18	3	2,52	3,19	3	1,96	2,71	3	3,85
PB18	1,13	2,03	2	2,66	3,11	3	1,86	2,67	3	
ZN17	141	179		88,2	125		132	170		167
ZN18	124	171		125	125		169	170		
Ni17	1,91	1,67	3	0,00	2,11	1	2,01	2,18	4	2,51
Ni18	2,25	1,76	4	24,4	4,89	5	2,43	2,19	4	

### Höga halter av organiska miljögifter i sedimenten men låga i musslor

Sydhamnen har tillsammans med kopparverkshamnen haft de högsta halterna av hexaklorbensens, HCB i sedimenten i mätprogrammet (Tabell 14). 2018 visar både Sydhamnen och Västhamnen enligt naturvårdverkets bedömningsgrunder på höga till mycket höga halter jämfört med utsjösediment längs Sveriges kust. I musslor ligger halten av HCB under rapporteringsgränsen på < 0,022 mg/ kg fettvikt på samtliga stationer (Tabell 14). I tabell 14 visar vi därför noll för dessa värden då vi inte kunnat få en faktisk halt uppmätt.

Sydhamnen och båda stationerna i Västhamnen har höga halter av polyaromatiska kolväten, PCB, i sedimenten. Halterna klassas som höga och mycket höga jämfört med utsjösediment enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder (Tabell 14). Tittar vi enbart på sedimenten i Sydhamnen som har längst mätserie så har halterna ökat samtidigt som halterna i musslor visar på motsatsen (Figur 22 a och b). Halterna av PCB i musslor är 2017 och 2018 generellt under medlet för respektive station (Tabell 15). PCB har varit förbjudet sedan 1970-talet men det är tydligt att substansen förekommer i samhället, en källa kan till exempel vara gamla byggnader och maskiner.



Figur 22. Halten PCB i a) mussla (µg/kg fettvikt) och b) sediment (µg/kg TS) på station SYH i Sydhamnen under åren 2000-2018.



Tabell 14. Organiska miljögifter i sediment (µg/kg TS) år 2018 och tillståndsklassning enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten.

Ämne/år	SYH	Medel för perioden	Tillståndsklass	3	Medel för perioden	Tillståndsklass	VÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass
PCB18	99,0	57,5	5	9,80	9,42	4	16,0	94,3	5
DDT18	0,00	2,23	1	0,00	0,00	1	10,0	13,0	5
HCB18	0,80	5,75	4	0,20	0,41	4	0,00	0,00	1
TBT18				24,5	26,0	4	10,8	11,4	3
HBCD18				0,00	0,20		0,00	0,09	

Tributyltenn, TBT, är ett ämne som tidigare användes i båtbottnfärg för att hindra påväxt av till exempel havstulpaner. 1998 förbjöds mindre båtar att använda färgen och från och med 2008 är substansen förbjuden att användas i hela världen. Halterna av TBT i blåmussla kan relateras till Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag till gränsvärde för god status (HELCOM 2013b). Halterna 2017 i Västhamnen, 3, ligger på 31,7 µg/kg TS vilket är över deras gränsvärde på 12 µg/kg TS. Station WVÄH utanför hamnen kom analysen bara ned till en rapporteringsgräns på < 20 µg/kg TS. 2018 var halterna under rapporteringsgränsen för både station 3 och WVÄH med halter på < 17,24 µg/kg TS respektive < 21,28 µg/kg TS. Halter under rapporteringsgränsen innebär att vi inte kan säga vilken halt musslorna innehåller och om gränsvärden överskrids med säkerhet, dessa halter anges därför som noll i tabell 15.

Tabell 15. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt för alla utom HBCD µg/kg fettvikt) 2017-2018. och medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden.

Ämne/år	WVÄH	Medel för perioden	3	Medel för perioden	SYH	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 17	0,06	0,20	0,16	0,23	0,15	0,71	0,62
PCB7 18	0,11	0,18	0,52	0,27	0,12	0,69	
DDT 17	0,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,09	0,08
DDT 18	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	0,09	
HCB 17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
HCB 18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
TBT17	0,00	0,63	0,17	1,36			1,07
TBT18	0,00	0,48	0,00	0,91			
PFOA/PFOS 17	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
PFOA/PFOS 18	0,00	0,00	0,00	0,00			
tot16EPA-PAH 17	0,00	1,60	1,43	2,35			1,72
tot16EPA-PAH 18	0,99	1,45	0,97	2,00			
HBCD 17	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00
HBCD 18	0,00	0,00	0,00	0,00			

### Går det äta fisken?

Halterna av miljögifter i skrubbskädda utanför Västhamnen ligger väl under EU:s gränsvärden för konsumtion, med andra ord går det bra att äta fisken utanför västhamnen (Tabell 5). Värt att notera är att halten kvicksilver, Hg, endast en gång tidigare i mätserien, 2010-2018, uppmätts så hög på stationen och det var 2010 (Tabell 16). Det är också den högst uppmätta halten på de sex provtagningslokalerna 2018 (Figur 12 b).

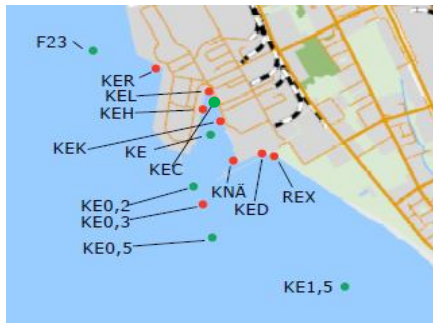
Tabell 16. Organiska miljögifter i skrubba ( mg/kg fettvikt) och kvicksilver ( mg/kg våtvikt).

Ämne/ år	VÄH	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 17	0,92	1,06	
PCB7 18	0,58	1,01	0,63
DDT 17	0,00	0,07	
DDT 18	0,00	0,07	0,05
HCB 17	0,00	0,11	
HCB 18	0,00	0,09	0,08
Hg 17	0,13	0,12	
Hg 18	0,34	0,14	0,15

## KOPPARVERKSHAMNEN



Vid Kopperverkshamnen har det bedrivits kemisk industri sedan början av 1900-talet. Bolag som tidigare bedrivit verksamhet där har varit Kopperverket, Boliden AB. Idag är det Kemira Kemi AB som bedriver kemiska industrin på området som numera husera många olika företag. Området har på grund av sina många år med kemisk industri höga föroreningshalter i mark och grundvatten. Sedan 1996 tas prover i en gradient från hamnen och ut 1,5 kilometer för att kontrollera verksamhetens utsläpp. Kemira är med och finansierar provtagningspunkterna i och utanför Kopperverkshamnen (Figur 23).

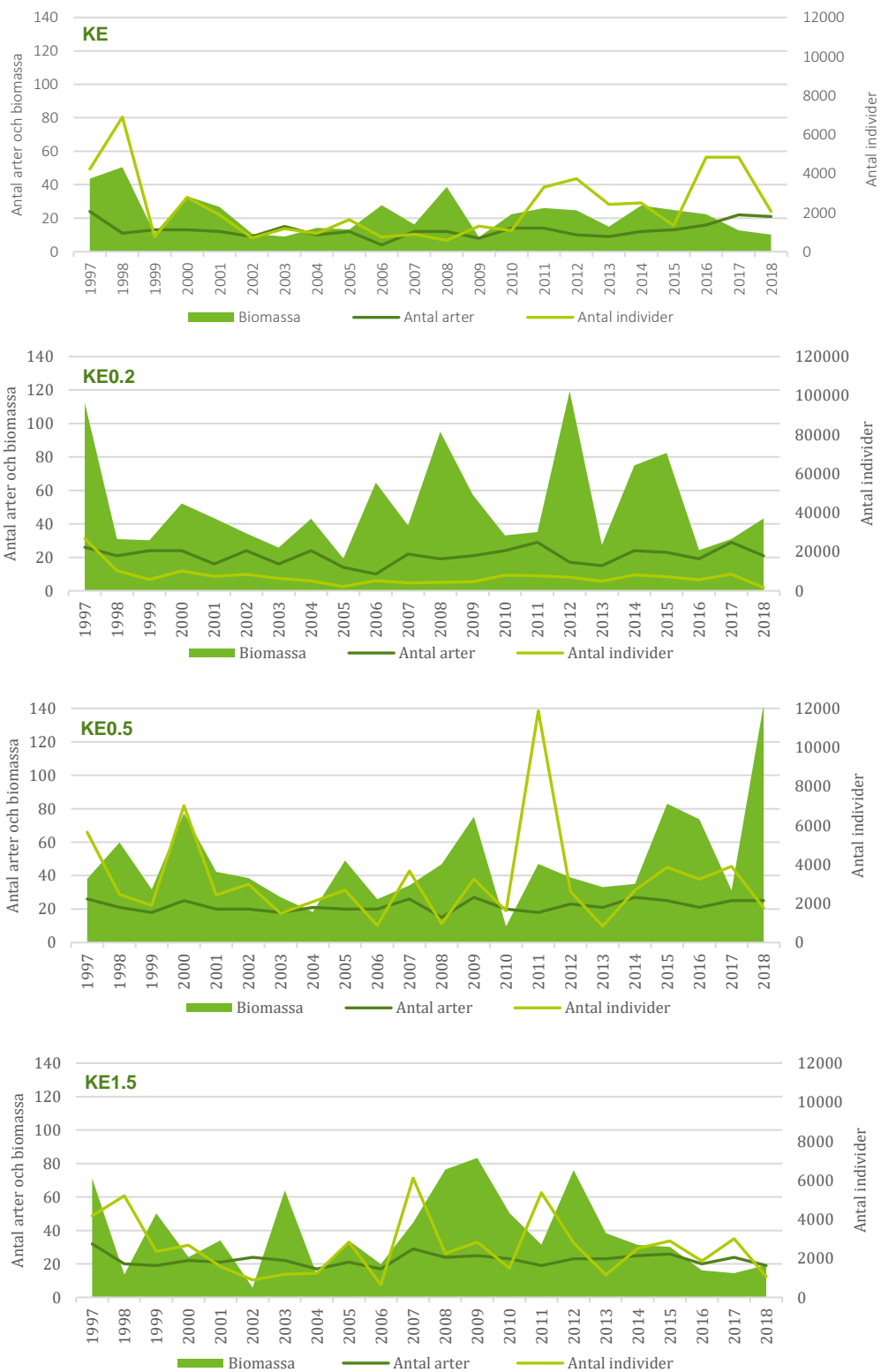


Figur 23. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

### Status bottenfauna

För Kopperverkshamnen ser vi att antalet arter är färre än medelvärdet för samtliga stationer inom kustkontrollprogrammet (Figur 2 och 23), stationen KE inne i hamnen har lägst antal arter vilket kan förklaras med att station ligger nära belastningskällan. Detta kan även förklara den genomgående låga biomassan under perioden 1997-2018 (Figur 2).

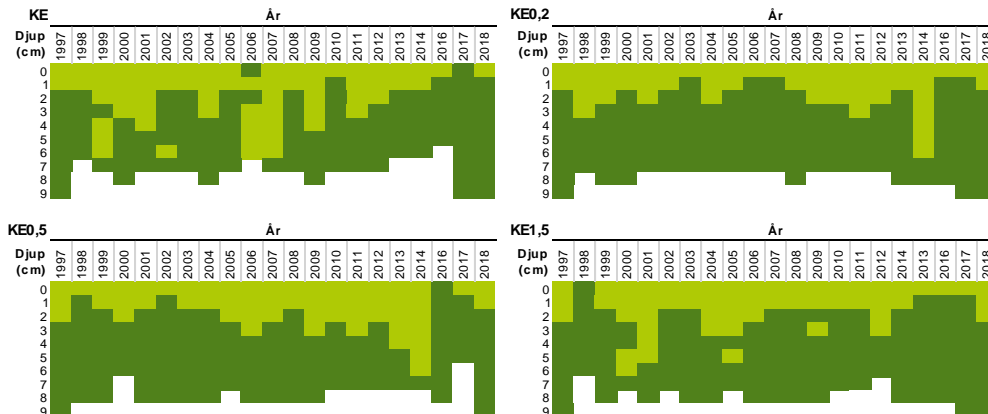
Om vi bortser från biomassvärdena, är alla värden för bottenfaunan något högre 2017 jämfört med 2018 (Figur 24). Ökningen vi ser i biomassa framförallt för stationerna KE0.2 och KE0.5 kan förklaras med det här hittades några extra stora individer som drar upp totala biomassan. Syresättningen i botten går endast ned till max 1 centimeter på samtliga stationer i området 2017 och kan vara en förklaring till nedgången (Figur 24 och Figur 25).



Figur 24. Stationerna vid Kopparverkshamnen, i gradient från hamnen och ut 1,5 kilometer, åren 1997-2018. Antal arter, individtätet (individer/m<sup>2</sup>) samt biomassa (g/m<sup>2</sup>) exklusive blåmusslor *M. edulis*

## Syresättning i botten

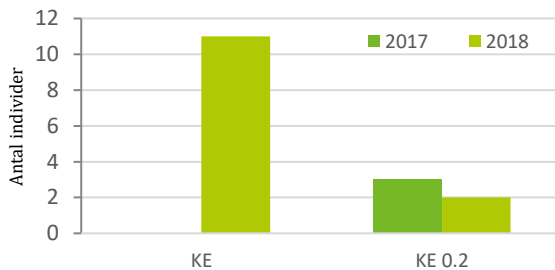
De oxiderade förhållandena i sedimenten på stationerna var likartade i området kring Kopparverkshamnen (Figur 25). Redoxpotentialen (Eh) som man mäter syresättningen med skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1-2 centimeters djup i sedimentet. Resultaten 2017 visar på dålig syresättning i botten med något bättre syresättning 2018 (Figur 25).



Figur 25. Syretillgång i sedimenten vid Kopparverkshamnen. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrönt indikerar att syre ej finns att tillgå. Provpunkt KE anger är lokaliserad i hamnen. Siffran efter KE på övriga provpunkter anger avstånd från hamnen i kilometer.

## Amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria*

Den invasiva havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*, som härstammar från Nordamerika och är införd med ballastvatten, har sedan 2002 årligen påträffats i kustkontrollprogrammet (Figur 5). Av de fyra stationer som årligen undersöks vid Kopparverkshamnen, har *Marenzelleria cf viridis* enbart påträffats vid stationerna KE, inne i Kopparverkshamnen och KE0.2, i mynningen till hamnen. Flest antal individer påträffades vid station KE (Figur 26).



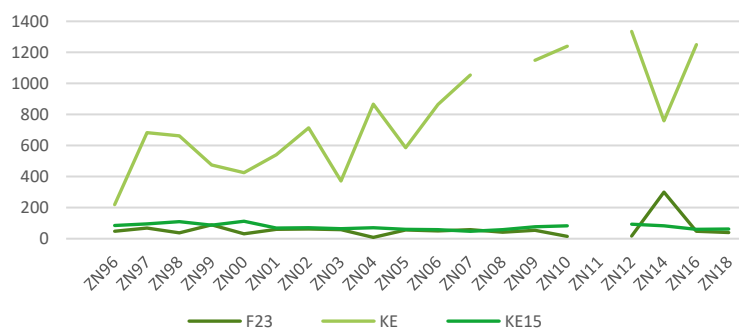
Figur 26. Antalet påträffade individer/m<sup>2</sup> av *Marenzelleria viridis* vid Kopparverks-hamnen 2017-2018.

## Miljögifter

Följande avsnitt redovisar vad som återfunnits i sediment, musslor och fisk under de senaste två åren. I tabellerna relateras det uppmätta värdet till medlet för hela mätperioden på stationen och för hela området. Mätvärdena relateras också till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för tillståndsklassning som går läsa mer om på sidan 17-21 i rapporten.

### Halten zink ökar i sedimenten

Kopparverkshamnen har varit industrihamn i närmre 100 år och det finns mycket föroreningar både i marken på området och i hamnens sediment. Även om dagens miljölagar har skärpt utsläppskraven så har det inte skett några stora nedgångar i sedimenten om man jämför 2018 års uppmätta halter och medelvärdet för mätperioden för station KE i Kopparverkshamnen. Årets halter visar högre halter än medlet för stationen på fem av åtta analyserade metaller. För zink, Zn, ligger halterna i sedimenten sju gånger över medlet för hela kustkontrollprogrammets mätområde och serie och tycks även öka över åren (Figur 27). Detta kan bland annat bero på läckage från omgivande mark som lakas ur av dagvatten och att förorenat grund vatten kommer ut i hamnen. Tillståndsklassningen visar att halterna av kvicksilver, Hg, i hela Kopparverkshamnens område avviker från förindustriella nivåer i sedimenten. (Tabell 17)



Figur 27. Utvecklingen av halten zink, Zn, (mg/kg TS) mellan 1996-2018 i och utanför Kopparverkshamnen.

Tabell 17. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2018. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från förindustriell nivå i Sverige.

Ämne/ år	F23	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE15	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD18	0,37	0,36	2	0,79	0,89	3	0,19	0,27	1	0,48
CO18	2,74	2,73	1	15,3	11,6	2	4,45	5,15	1	5,29
CU18	11,8	19,7	1	101	79,1	5	19,0	23,7	2	42,5
HG18	0,94	0,48	4	0,49	0,50	4	0,33	0,42	3	0,38
AS18	6,53	8,28	1	204	122	5	6,49	9,88	1	18,6
ZN18	40,6	60,2	1	1236	802	5	62,7	76,1	1	176
PB18	13,4	15,5	1	55,6	54,8	3	25,3	31,1	2	33,5
CR18	26,3	18,1	1	17,7	17,5	1	19,4	22,8	1	21,7

## Bly, kadmium och kvicksilver klarar inte god miljöstatus i musslor

Halterna av metaller i musslor ligger generellt under medelvärdet för respektive ämne och station men skillnaden är inte stor och det går inte se att något ämne gjort någon stor nedgång under tidsserien (Tabell 18). Enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder avviker Bly, Pb, tydligt till mycket tydligt från normala förhållanden längs Sveriges kust i hela kopparverksområdet för både 2017 och 2018. Koppar, Cu, visar på mycket stor avvikelse från normala förhållanden inne i hamnen, KEC, vilket troligen hör ihop med de historiska föroreningarna som finns i hamnen och området samt att stationerna utanför har ett högre vattenutbyte och att föroreningarna späds ut mer.

Det är oväntat att musslorna tagna 1,5 kilometer utanför Kemira visar högre halter av Nickel, (Ni) Krom (Cr) Bly (Pb) och Kviksilver (Hg) än stationen KEC, inne i hamnen. (Tabell 18) Eventuellt kan detta vara föroreningar som med vattnet transporteras från andra källor längs kusten. Bly (Pb) kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) överskrider även Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus (Tabell 19).

Tabell 18. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normal förhållanden längs Sveriges kust.

Ämne	F23	Medel för perioden	Tillstånd s-klass	KEC	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE15	Medel för perioden	Tillstånd s-klass	Medel för området och perioden
AS17	8,11	11,8		8,6	21,6		11,4	14,0		12,6
AS18	10,1	11,7		8,0	20,9		9,97	13,8		
CD17	0,98	1,26	1	1,61	1,80	2	1,26	1,50	1	1,85
CD18	1,11	1,26	1	1,27	1,77	1	1,40	1,50	2	
CO17	0,42	0,71		1,40	2,32		0,63	0,93		0,88
CO18	0,69	0,71		1,97	2,30		0,72	0,92		
CR17	0,50	1,95		0,85	1,00		0,80	2,10		1,45
CR18	0,87	1,90		0,69	0,99		0,76	2,04		
CU17	7,34	9,38	1	13,6	19,2	4	7,62	9,19	1	11,4
CU18	8,66	9,35	2	20,3	19,2	5	8,33	9,15	2	
HG17	0,12	0,30	1	0,09	0,15	1	0,22	0,38	1	0,24
HG18	0,26	0,30	1	0,09	0,15	1	0,21	0,37	1	
PB17	1,89	3,54	3	2,10	3,23	3	3,78	5,68	4	3,85
PB18	2,28	3,49	3	1,79	3,15	2	2,82	5,54	3	
ZN17	102	129		251	342		107	132		167
ZN18	105	127		235	336		103	131		
Ni17	1,80	2,29	3	1,61	1,28	3	1,95	2,73	3	2,51
Ni18	2,74	2,31	4	2,15	1,33	4	2,53	2,72	4	

Tabell 19. Halten av kadmium, kvicksilver och bly ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) uppmätt i mussla 2018 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus. Stationen GG är referenslokal norr om Helsingborg på Grollegrunds marina reservat.

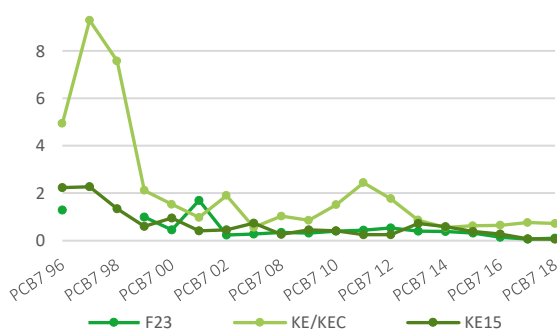
Ämne	GG	F23	KE	KE1,5	Gränsvärde
Kadmium, Cd	935	1110	1270	1400	960
Kviksilver, Hg	78	261	92	209	90
Bly, Pb	1480	2280	1790	2820	1300

## Halten PCB går nedåt i musslor

Sedan upptäckten av att Hexaklorbensenen, HCB, kom ut i Kopparverkshamnen i början av 2000-talet och rening sattes in har halterna sjunkit både i sediment och i musslor. Trots detta klassas halterna fortfarande som mycket höga enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Tabell 20). Även halten Polyaromatiska kolväten, PCB, klassas fortfarande som hög trots att ämnet har varit förbjudet sedan 1970-talet. (Tabell 18). Halterna i musslor visar trots detta på att PCB har en minskande trend för alla stationerna där 2017 och 2018 års halter ligger under medlet för respektive station (Figur 28, Tabell 21).

Tabell 20. Organiska miljögifter i sediment ( $\mu\text{g}/\text{kg TS}$ ) 2018 och tillståndsklassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914) där klass 5 visar på mycket höga halter jämfört med utsjösediment.

Ämne/år	KE	Medel för perioden	Tillståndsklass
PCB18	79,0	168	5
DDT18	0,00	3,13	1
HCB18	24,0	79,5	5



Figur 28. Halten PCB (mg/kg fettvikt) i musslor under åren 1996-2018.

TBT, är ett ämne som tidigare användes i båtbottnfärg för att hindra påväxt av till exempel havstulpaner. 1998 förbjöds mindre båtar att använda färgen och från och med 2008 är substansen förbjuden att användas i hela världen. Halterna av tributyltenn, TBT, i blåmussla kan relateras till HELCOM:s förslag till gränsvärde för god status vilken är satt till  $12 \mu\text{g}/\text{kg TS}$  (HELCOM 2013b). 2017 och 2018 kom analysen bara ned till en rapporteringsgräns på  $< 18,2 \mu\text{g}/\text{kg TS}$  på stationen KE/KEC vilket innebär att vi inte kan säga om gränsvärdet överskrids. I tabell 21 visar vi därför noll för dessa värden då vi inte kunnat få en faktisk halt uppmätt.

Tabell 21. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt för alla utom HBCD  $\mu\text{g}/\text{kg}$  fettvikt) 2017-2018. och medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden.

Ämne/år	F23	Medel för perioden	KE/KEC	Medel för perioden	KE15	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 17	0,07	0,51	0,76	1,99	0,08	0,70	0,62
PCB7 18	0,11	0,49	0,72	1,94	0,06	0,67	
DDT 17	0,00	0,07	0,00	0,17	0,00	0,09	0,08
DDT 18	0,00	0,06	0,00	0,16	0,00	0,08	
HCB 17	0,00	0,04	0,00	0,32	0,00	0,05	0,04
HCB 18	0,00	0,04	0,02	0,31	0,00	0,05	
TBT17			0,00	0,71			1,07
TBT18			0,00	0,53			
HBCD 17			0,00	0,01			0,03
HBCD 18			0,00	0,01			



## Går det äta fisken?

Trots att det i området mätts upp höga halter av flertalet metaller, HCB och PCB i sediment och musslor visar proverna på skrubbskädda att nivåerna ligger väl under EU:s gränsvärde för konsumtion (Tabell 5). Alla uppmätta halterna utom PCB ligger under medelvärdet för mätperioden på stationen (Tabell 20). Efter att rening av HCB infördes på Kemira AB sjönk halten i fisk snabbt. 2017 och 2018 ligger halten under rapporteringsgränsen på < 0,059 mg/ kg fettvikt. I tabell 22 visar vi därför noll för dessa värden då vi inte kunnat få en faktisk halt uppmätt.

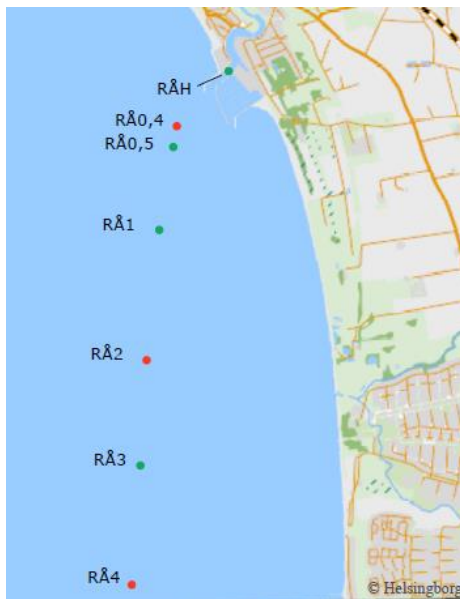
Tabell 22. Miljögifter i skrubbskädda 2017-2018. Halter i mg/ kg fettvikt för PCB7, DDT och HCB och mg/ kg färskvikt för Hg.

Ämne/ år	KE/KE02	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 17	0,43	0,66	
PCB7 18	0,71	0,66	0,63
DDT 17	0,00	0,08	
DDT 18	0,00	0,07	0,05
HCB 17	0,00	0,36	
HCB 18	0,00	0,33	0,08
Hg 17	0,19	0,11	
Hg 18	0,19	0,12	0,15

## RÅÅ HAMN



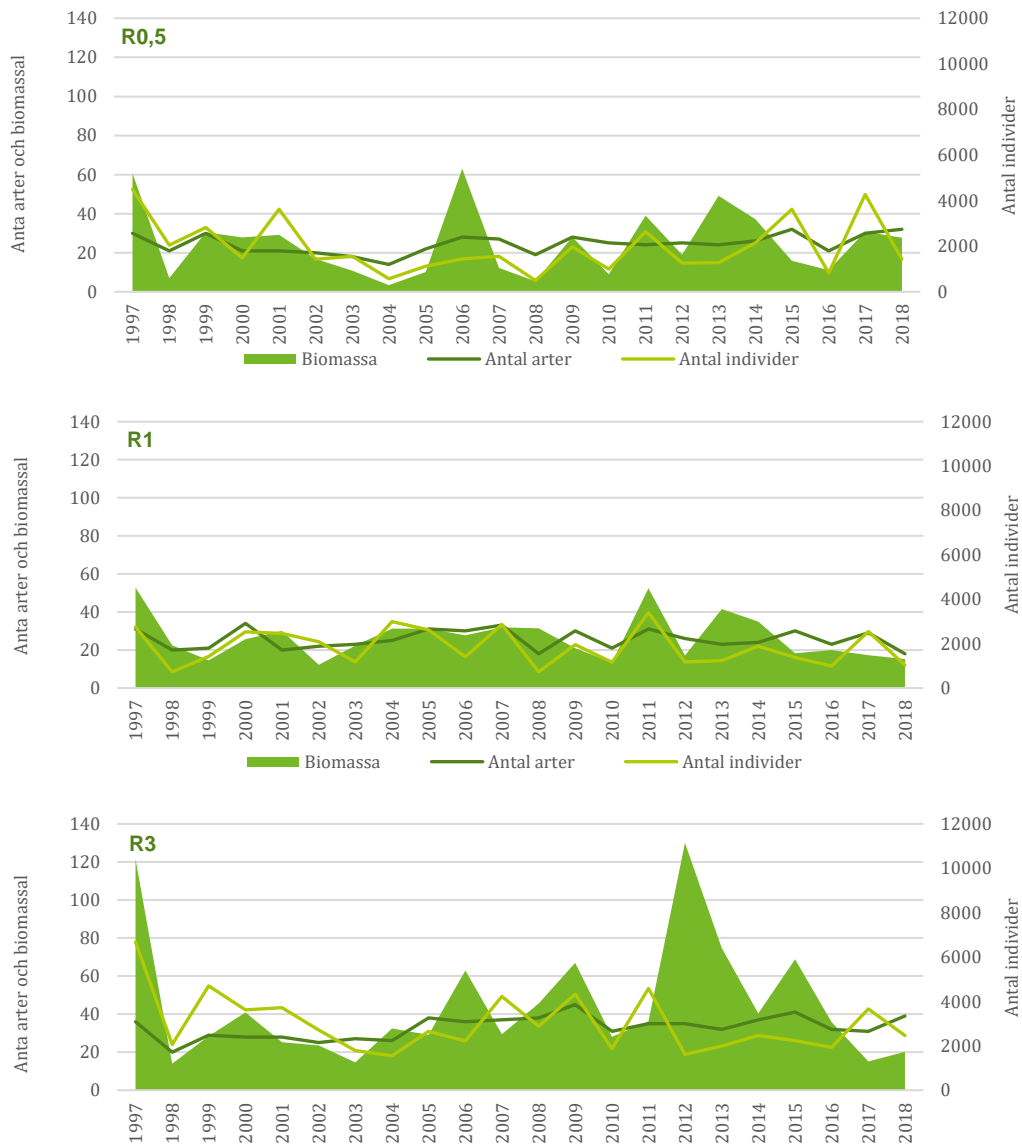
Råå hamn var Sveriges största fiskeläge i början av 1900-talet och det har även bedrivits småskaliga skeppsvarv i hamnen. Idag fungerar den fortfarande som fiskehamn fast i mindre skala men är främst en hamn för fritidsbåtar. Vid hamnen ligger fortfarande en marina som servar och reparerar båtar. I Råå hamn mynnar också Råån som för med sig vatten både från jordbrukslandskapet och staden ut i havet. Rååns vattenråd är med och finansierar mätpunkten inne i Råå hamn (Figur 29).



Figur 29. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

## Status bottenfauna

Biomassa och individer per kvadratmeter för bottenfaunan vid Råå hamns stationer pekar troligen på att dessa stationer har en något äldre åldersfördelning bland individerna och mindre konkurrens mellan individer av samma art jämfört med övriga stationer i kustkontrollprogrammet (Figur 30).

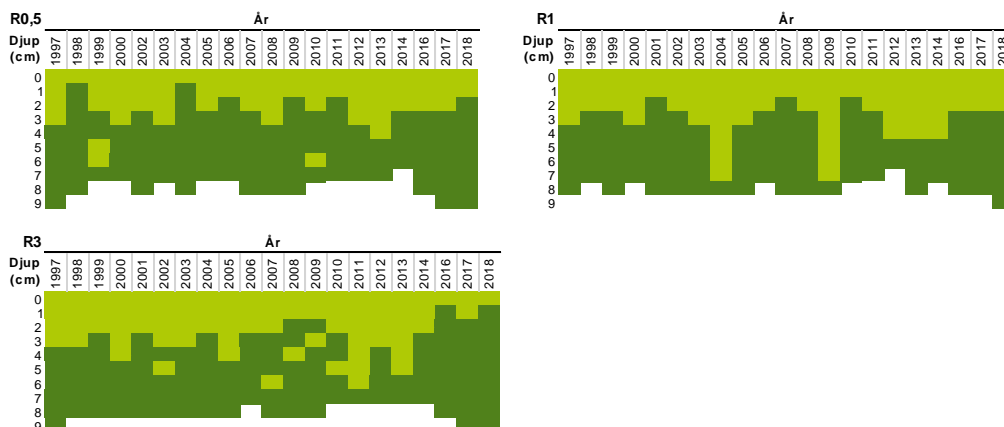


Figur 30. Stationerna vid Råå hamn, i gradient från hamnen och ut 3 kilometer, åren 1997-2018. Antal arter, individtätet (individer/m<sup>2</sup>) samt biomassa (g/m<sup>2</sup>) exklusive blåmusslor *M. edulis*

Vi ser en fortsatt nedgång i antal arter och total biomassa på R3 från 2016 till 2017 men en svag uppgång 2018. Nedgången 2016-2017 är troligen en följd av minskad syresättning i botten 2016-2017 och syrebrist under språngskiktet hösten 2016 (Figur 30 och 31).

## Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) som man mäter syresättningen med skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 2-3 centimeters djup i sedimentet i området utanför Råå hamn. Resultaten för 2018 följer tidigare års mätresultat för alla stationer utom R3 där syresättningen visade på sämre resultat än tidigare år (Figur 31).



Figur 31. Syretillgång i sedimenten vid Kopparverkshamnen. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrön indikerar att syre ej finns att tillgå. Provpunkt KE anger år lokaliserad i hamnen. Siffran efter KE på övriga provpunkter anger avstånd från hamnen i kilometer.

## Miljögifter

Följande avsnitt redovisar vad som återfunnits i sediment, musslor och fisk under de senaste två åren. I tabellerna relateras det uppmätta värdet till medlet för hela mätperioden på stationen och för hela området. Mätperioden kan variera för olika stationer. Mätvärdena relateras också till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för tillståndsklassning som går läsa mer om på sidan 17-21 i rapporten.

### Halterna av koppar höga i både sediment och musslor i Råå hamn

Sedimenten i Råå hamn visar på höga halter för fem av åtta metaller. Avvikelseklassningen, enligt naturvårdsverket bedömningsgrunder, visar att koppar (Cu), zink (Zn) och bly (Pb) avviker tydligt till mycket från förindustriella nivåer längs Sveriges kust. Värdena avtar utanför hamnen där endast kvicksilver tydligt avviker (Tabell 23).

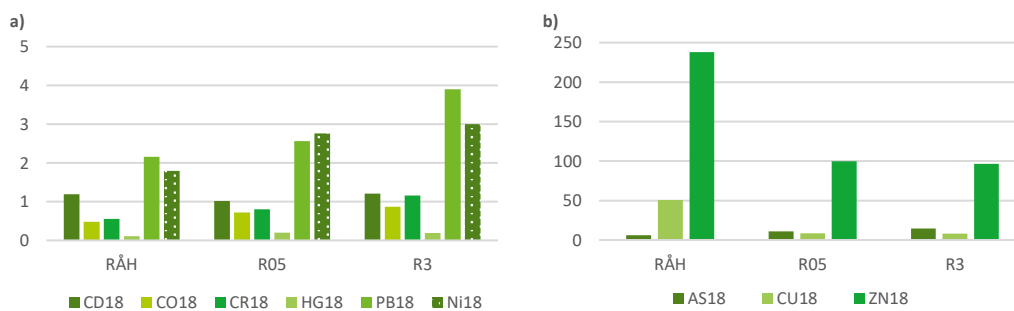
Tabell 23. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2018. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från förindustriell nivå i Sverige.

Ämne/ år	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass	R05	Medel för perioden	Tillståndsklass	R3	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD18	0,92	0,88	3	0,18	0,33	1	0,16	0,27	1	0,48
CO18	9,09	8,87	1	4,52	5,32	1	3,18	4,89	1	5,37
CU18	217	170	5	15,6	22,4	2	11,0	16,4	1	43,8
HG18	0,23	0,38	3	0,21	0,34	3	0,12	0,18	2	0,37
AS18	8,66	8,84	1	5,35	8,41	1	4,75	6,93	1	18,8
ZN18	380	320	5	61,5	81,3	1	46,8	69,9	1	178
PB18	71,0	71,7	4	24,9	33,9	2	18,6	27,1	1	33,1
CR18	31,9	31,7	1	20,1	23,4	1	15,4	20,6	1	21,7

Halterna i mussla visar upp en liknande bild som halterna i sedimenten där koppar avviker kraftigt från normalhalterna längs Sveriges kust inne i hamnen (Tabell 24). Värt att notera är att halter för alla metaller utom koppar, Cu, och zink, Zn, är högre utanför hamnen än inne (Figur 32). Detta kan peka på att föroreningen kommer från någon annan källa längs kusten eller att partikelbundna föroreningar från åvattnet avsetts en bit utanför utloppet. Bly, Pb, kadmium, Cd, och kvicksilver, Hg, överskrider även Helsinforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus (Tabell 25).

Tabell 24. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning 2017-2018. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normal förhållanden längs Sveriges kust.

Ämne	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass	R05	Medel för perioden	Tillståndsklass	R3	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS17	8,89	8,81		7,47	14,4		8,22	12,1		12,6
AS18	6,25	8,65		10,9	14,2		14,4	12,3		
CD17	1,77	1,76	3	1,22	1,58	1	1,40	1,46	2	1,85
CD18	1,19	1,72	1	1,02	1,55	4	1,21	1,44	1	
CO17	0,61	0,73		0,40	0,84		0,49	0,68		0,88
CO18	0,48	0,72		0,72	0,84		0,87	0,70		
CR17	0,84	1,69		0,64	1,96		0,58	1,60		1,45
CR18	0,55	1,62		0,80	1,91		1,16	1,57		
CU17	13,9	15,8	4	7,96	9,26	2	7,78	9,47	1	11,4
CU18	50,5	17,9	5	8,57	9,23	2	8,13	9,37	2	
HG17	0,13	0,13	1	0,11	0,37	1	0,12	0,26	1	0,24
HG18	0,11	0,13	1	0,20	0,36	1	0,20	0,25	1	
PB17	2,81	4,58	3	2,17	5,95	3	2,10	5,08	3	3,85
PB18	2,16	4,43	3	2,56	5,80	3	3,90	5,00	4	
ZN17	219	239		94	136		94	120		167
ZN18	238	239		100	134		97	118		
Ni17	2,11	2,20	4	1,63	2,81	3	2,00	2,50	4	2,51
Ni18	1,79	2,18	3	2,76	2,80	4	3,00	2,54	4	



Figur 32. 2018 års halter i musslor av a) kadmium, Cd, kobolt, Co, krom, Cr, kvicksilver, Hg, bly, Pb, och nickel, Ni (mg/ kg TS) b) arsenik, As, koppar, Cu och zink, Zn (mg/ kg TS).

Tabell 25. Halten av kadmium, kvicksilver och bly ( $\mu\text{g}/\text{kg TS}$ ) uppmätt i mussla 2018 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus. Stationen GG är referenslokal norr om Helsingborg på Grollegrunds marina reservat.

Ämne	GG	RÅH	R0,5	R3	Gränsvärde
Kadmium, Cd	935	1190	1020	1210	960
Kvicksilver, Hg	78	106	202	195	90
Bly, Pb	1480	2160	2560	3900	1300

## Halterna av PCB går nedåt i sediment och musslor från 2010- 2018

Tillståndsklassningen i Råå hamn visar, precis som Sydhamnen och Koppavershavshamnen, på mycket höga halter av polyaromatiska kolväten, PCB i sedimenten jämfört med kust- och utsjösediment (Tabell 26). Mellan åren 2000-2009 finns en stark trend uppåt för halten PCB i sediment i Råå hamn men åren 2010-2018 visar på en nedgång. I musslor finns en svag nedåtgående trend för PCB 2000-2018 och halterna ligger under medelvärdet på var station och för hela området (Tabell 27). PCB har varit förbjudet sedan 1970-talet men det är tydligt att ämnet förekommer i samhället, en källa kan till exempel vara gamla byggnader och maskiner.

Halterna av det numera förbjudna bekämpningsmedlet DDT och miljögiften HCB i sediment ligger fortfarande på hög halt enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning (Tabell 26). Halterna i musslor ligger under rapporteringsgränsen på < 0,022 mg/ kg fettvikt för DDT och < 0,11 mg/ kg fettvikt för HCB. I tabell 27 visar vi därför noll för dessa värden då vi inte kunnat få en faktisk halt uppmätt.

Tabell 26. Organiska miljögifter (µg/kg TS) i sediment 2018.

Ämne/ år	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass
PCB18	32,0	39,2	5
DDT18	4,90	7,54	4
HCB18	0,80	2,02	4

Precis som de flesta hamnar hittar vi i Råå hamn förhöjda halter av tributyltenn, TBT, i musslorna. Råå hamn har högsta halten av TBT i musslor i kontrollprogrammet 2018 (Tabell 27). HELCOM har tagit fram förslag till gränsvärden för TBT i musslor för god miljöstatus (HELCOM 2013b). Enligt det förslaget ska halterna i blåmussla inte överskrida 12 µg/kg TS. Halterna i musslorna 2017 och 2018 från Råå hamn, RÅH, ligger på 85,4 µg/kg TS respektive 310 µg/kg TS och har den högsta halten av de stationerna som ämnet analyserats på de åren. TBT användes tidigare i båtbottnfärg för att hindra påväxt av till exempel havstulpaner. 1998 förbjöds mindre båtar att använda färgen då den visats sig göra bland annat blötdjur som musslor och snäckor sterila. Från och med 2008 är substansen förbjuden att användas i hela världen. Halten TBT som uppmätts i musslor 2018 i Råå hamn har högst troligt en stark negativ effekt på musslors och snäckors reproduktionsförmåga i hamnen.

Tabell 27. Organiska miljögifter i mussla (mg/ kg fettvikt) för åren 2017-2018 i området kring Råå hamn.

Ämne/år	RÅH	Medel för perioden	R05	Medel för perioden	R3	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 17	0,34	0,87	0,11	0,61	0,07	0,64	0,62
PCB7 18	0,42	0,85	0,22	0,60	0,25	0,61	
DDT 17	0,04	0,21	0,00	0,07	0,00	0,09	
DDT 18	0,00	0,20	0,00	0,07	0,00	0,08	
HCB 17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	
HCB 18	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	
TBT17	0,49	1,80					
TBT18	2,00	1,85					
HBCD 17	0,00	0,02					
HBCD 18	0,00	0,02					

## Går det äta fisken?

Halterna av miljögifter i skrubbskädda ligger under EU:s gränsvärde för konsumtion på alla stationer i kontrollprogrammet (Tabell 5). Råå hamn visar på förhöjda halter av polyaromatiska kolväten, PCB, i sedimenten och då skrubbskädda är en fisk som lever på bottenlevande djur får den i sig ämnet bland annat genom sin föda. Halterna i fisk utanför Råå är 2017 och 2018 de lägsta på de sex provtagna stationerna (Tabell 28).

Tabell 28. Organiska miljögifter (mg/ kg fettvikt) och kvicksilver ( mg/ kg färskvikt) i skrubbskädda.

Ämne/ år	R0.4/R.05	Medel för perioden	R3	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 17	0,12	0,41	0,27	0,48	
PCB7 18	0,22	0,39	0,23	0,45	0,63
DDT 17	0,00	0,05	0,01	0,05	
DDT 18	0,00	0,04	0,00	0,05	0,05
HCB 17	0,00	0,01	0,00	0,03	
HCB 18	0,00	0,01	0,00	0,02	0,08
Hg 17	0,13	0,21	0,12	0,16	
Hg 18	0,16	0,20	0,29	0,17	0,15

## Referenser

- Anon. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och Hav. SNV Rapport 4914.
- Anon. 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga B till Handbok 2007:4. Naturvårdsverket.
- EU 2006:1881. Kommissionens förordning (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.
- Göransson P. & M. Karlsson. 1996. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 1995. Miljönämnden i Helsingborg. 40 pp.
- Göransson P, M. Karlsson & A. Tenberg. 2010. Helsingborgs kustkontrollprogram utvärdering av verksamheten 1995-2006 och förslag till förbättringar.
- Göransson P, S. Bertilsson-Vuksan, Karlfelt J & L. Börjesson 2010. Haploops-samhället och Modiolus-samhället utanför Helsingborg 2000-2009. Miljönämnden i Helsingborg.
- HELCOM 2013a. HELCOM Core indicator of Hazardous Substances. Metals (lead, cadmium and mercury). Authors: Elisabeth Nyberg, Martin M. Larsen, Anders Bignert, Elin Boalt, Sara Danielson and the CORESET expert group for hazardous substances indicators.
- HELCOM 2013b. HELCOM Core indicator of Hazardous Substances. Polychlorinated biphenyls (PCB) and dioxins and furans. Authors: Elin Boalt, Elisabeth Nyberg, Anders Bignert, Jenny Hedman, Sara Danielson and the
- Helsingborgs stad 2017. Kustkontrollprogram för Helsingborg. Årsrapport 2015- 2016. Miljönämnden Helsingborg.
- Helsingborgs stad 2018. Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun 2018.
- Marchini, A., Ferrario, J., & Nasi, E. 2016. Arrival of the invasive amphipod *Grandidierella japonica* to the Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records*, 9(1), 38.
- CORESET expert group for hazardous substances indicators.
- OSPARCOM 1990. Oslo and Paris Commissions. Principles and methodology of the joint monitoring programme.
- Pearson T H. & R. Rosenberg. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16:229-311.
- Wesslander K., Viktorsson L., and Skjevik A-T. 2019. The Swedish National Marine Monitoring Programme 2018. Hydrography Nutrients Phytoplankton.
- Wesslander K., Viktorsson L., and Skjevik A-T- 2018 The Swedish National Marine Monitoring Programme 2017. Hydrography Nutrients Phytoplankton.



## Bilaga 1

# Så här tas och analyseras proverna

## Bottendjur

Varje höst sedan 1995/96 tar vi prover på bottendjur eller bottenfauna som vi säger. En av stationerna, R0,5 provtas dessutom även på våren. (Tabell 1 & Figur 1). Provtagning sker med undersökningsfartyget R/V Sabella. Nio grunda stationer, som valts för att likna varandra så mycket som möjligt med tanke på djup (12-14 meter) och bottensubstrat (lerig silt-finsand), provtas. Positionsbestämning görs med D-GPS satellitnavigator.

På varje station tar vi tio bottenfaunaprover med en Haps-corer som har en rör diameter på 125 millimeter. Proverna sållas på 1.0 millimeters såll och sållresten konserveras i 95 procentig etanol. På laboratorium artbestämmer och räknar vi djuren, faunan, under preparermikroskop. Alla taxa, vilket är arter och systematiska grupper, vägs som våtvikt efter avtorkning mot läskpapper. Efter analys konserveras djuren i 80 procentig etanol och transporterar dem till Zoologiska Museet i Lund, där de förvaras i ett miljöarkiv.

Då blåmusslor *Mytilus edulis* viktandel kan vara större än den samlade vikten för övriga arter, har vi valt att inte ta med dem i beräkningar för total biomassa ( $\text{g/m}^2$ ). Kolonibildande djur så som havstulpaner *Balanus sp* noteras som en individ (individtäthet) med vikten om 0.001 gram (total biomassa) oavsett antal individer och biomassa.

## Hydrografi

Sedan 2005 mäter vi vattnets fysikaliska egenskaper och skiftningar samt hydrografi, med en sond (RCM9-LW från Aanderaa) på 13 m djup utanför Råå. Varje timme mäter den av syrehalten, salthalten, temperaturen och vattnets ström och riktning nere vid botten. Samma parametrar mäts med samma tidsintervall på 30 meters djup, norr om Ven. Mätningarna vid Ven sker i samarbete med Landskrona stads Miljöförvaltning. Sonden servas en gång per år och i samband med detta förs rådata över för sammanställning.

## Syresättning i botten

I samband med provtagningen på hösten mäter vi även syresättningen i botten med så kallad redoxpotential. Mätningarna fram till 2015 har gjorts horisontellt på två skilda bottenprover från varje station. Från varje prov har då en sedimentpropp tagits ut som vi sedan mätt redoxpotentialen på. Mätningen görs, från sedimentytan och på varje centimeter ner till cirka 8 centimeters djup i sedimentet genom att en elektrod sticks in från håll i sidan av plaströret. Denna metod följer rekommendationer som utarbetats vid interkalibrering för bottenfauna längs svenska västkusten 1994. Från och med 2016 mäter vi redoxpotentialen istället med en elektrod som förs ned vertikalt i provet. Detta görs fortfarande på två individuella stickprov men mätningarna kan göras direkt på vardera haps-core prov. Detta minskar kontamineringen av provet och tidsåtgången. Metoden har interkalibrerats under provtagningen 2015 mot den horisontella mätningen och visar en liten

skillnad där den vertikala mätningen ger något lägre syreförhållanden i sedimenten än den horisontella.

## Miljögifter

Vi mäter årligen halten av miljögifter i musslor och fisk samt, sedan 2012, vart annat år på sediment. Sedimentproverna tar vi med Haps-corer provtagare. På varje station tar vi två sedimentproppar där ytsedimentet (0-1 cm) avlägsnas med hjälp av en skiktapparat och läggs i kylväska för frysning på land. Proverna analyseras på kväve, fosfor, metaller och organiska miljögifter. Sedimentproverna utförs enligt Svensk standard för sediment. Metallanalyserna utförs med ICP AES för de flesta elementen. Arsenik- och tennhalten bestäms däremot med AAS-hydridteknik och kvicksilverhalten bestäms med ångteknik och AAS. Kväve analyseras enligt Kjeldahl-metoden.

I samband med provtagningen på hösten samlar vi även in blåmusslor *Mytilus edulis* för analys av miljögifter. Proverna tas med bottenskrapa och dykare. Vid varje station (Tabell 1) samlar vi in minst 50 blåmusslor med storleken 25-45 millimeter enligt tidigare metodik (Göransson & Karlsson 1995, OSPARCOM 1990). Från 2008 hålls samtliga musslor i luftade akvarier under 24 timmar, därefter fryses de och skickas på analys (Anon 1995).

I kontrollprogrammet analyserar vi även miljögifter i muskel från skrubbskädda *Platichthys flesus* som fångas på hösten. Det är en målsättning att fånga 20 skrubbskäddor i storleksintervallet 28-34 cm från varje lokal.

Analysdatan vi får in från labbet går noggrant igenom för att hitta eventuella värden som sticker ut från övrig data. I de fall vi hittar sådan och ingen rimlig förklaring finns, kontaktas analyslabbet för omanalys. Ämnen där analyslaboratoriet inte kunnat uppmäta den exakta halten utan angivit ett "mindre än"-värde hanteras genomgående som noll i all mätdata.

Alla kemiska analyser har under åren 2017-2018 utförts av ALS som är ackrediterade av SWEDAC.