



Kustkontrollprogram för Helsingborg

Årsrapport 2023–2024

Sammanställning av miljögifter, bottenfauna och syresättning

Miljöförvaltningen

Helsingborg marine monitoring programme, Sweden. Annual report 2023-2024
Data compilation of environmental pollution, benthic fauna and oxygenation

Kustkontrollprogram för Helsingborg – Årsrapport 2023-2024

Framtagen av Miljöförvaltningen i Helsingborgs stad

Datum: 12 februari 2026

Diarienummer: 00014/2026

ISBN: 978-91-85867-45-5

Författare: Stina Bertilsson Vuksan, Annelie Eckeskog

Kontakt: stina.bertilssonvuksan@helsingborg.se,
annelie.eckeskog@helsingborg.se

Omslagsfoto: Fisebåt utanför Bulkhamnen Helsingborg 2024.

Fotograf: Stina Bertilsson Vuksan

Innehåll

Summary	4
Havet idag och våra utmaningar.....	5
Utmaningar	6
Vad beror utmaningarna på?	7
Insikter - vad kan vi göra?	8
Marin miljöövervakning i Helsingborg	9
Syftet med kontrollprogrammet	9
Det här mäter vi.....	9
Vad har vi gjort och vad gör vi för att förbättra havsmiljön?	10
Utveckling av kustkontrollprogrammet	10
Finansiering - ett samarbete mellan staden och verksamheter	10
Så här mår kusten	12
Trenden är stabil.....	12
Benthic quality index	14
Amerikanska och japanska arter har hittats i våra vatten	16
Syrebrist utanför Helsingborgs kust hösten 2024	19
Metaller och organiska miljögifter i havet.....	22
Reningsverket.....	29
Helsingborgs hamn	36
Bulkhamnen	42
Råå hamn	54
Referenser	63

Bilagor

Bilaga 1. Så här tas och analyseras proverna

Bilaga 2. Rådata miljögifter

Summary

The municipality of Helsingborg has conducted a coastal monitoring program since 1995, to increase our knowledge of the state of the sea along Helsingborg's coast. The program focuses on benthic fauna and its impact from land-based emissions. Besides benthic fauna the program measures pollutants in sediments, blue mussels and flat fish as well as oxygen level in the bottom water and sediment.

Results for benthic fauna are reported as trends over time and classified according to the Swedish Agency for Marine and Water Managements Benthic Quality Index. Pollutants are compared towards the Swedish Environmental Protection Agency's classifications of sediment and biota.

The results for 2023 and 2024 show a decrease in biomass and abundance for the benthic fauna since 2020 but show no trend over time for the years 1998-2024. The average BQI show unsatisfied status on the border to poor for the benthic fauna 2023 and 2024.

The analyzes of pollution shows that mercury in sediments is elevated in the whole monitoring area, this is also true for lead and nickel in blue mussels.

No oxygen depletion was observed in the fall of 2023 but was shown in July/August in 2024 at the bottom off the coast of Helsingborg.

Havet idag och våra utmaningar

Haven utgör ett livsviktigt system för oss människor och är idag under stor global press på grund av våra aktiviteter. I Helsingborg har vi följt Öresunds utveckling sedan 1995 genom marin övervakning med kontroller och provtagningar.

Öresund har haft, jämfört med angränsande hav, ett fiskebestånd som fortfarande mått bättre än omkringliggande havsområden men som på senare år visat en nedgång på bland annat torskens antal och storleksfördelning. Att Öresunds fiskbestånd länge varit i bättre balans beror delvis på trålningsförbud som infördes på 1930-talet.

I förhållande till många andra havsområden har Öresund, mycket tack vare trålförbudet och gott vattenutbyte, en näringsväv som är mer intakt och i balans. Vi har till exempel fortfarande stora områden med ålgräsängar och tångskogar, som utgör havens barnkammare och skafferier, och djupbottensamhällen som inte lider av långvarig syrebrist där vuxen fisk kan söka föda och leka. Vi har även fortfarande områden med blåmusslebankar vilka bland annat i norra Kattegatt har försvunnit.

Det senaste årtiondet har antalet sälar som syns inom Helsingborgs havsområde och Öresund ökat och de senaste fem åren har även tonfisken åter börjat simma in i sundet för att jaga i slutet av sommaren. Detta är positiva tecken som bland annat beror på ändrat användande av miljögifter och mer ansvarsfull fiskeförvaltning. Tumlarna går däremot kraftigt tillbaka. Bälthavspopulationen har minskat från 40 000 individer 2012 till idag cirka 14 000 st. Tumlare drabbas bland annat av miljögifter, undervattensbuller och högt fisketryck som minskar tillgången på deras föda. De fastnar även som bifångst vid fiske.

Men Helsingborgs havsområde och Öresund är under press. I urbana områden finns förhöjda halter av metaller och miljögifter och ett exploateringsstryck ut i havet som minskar djur- och växtlivets överlevnad och spridningsmöjligheter. Samtidigt börjar även effekten av klimatförändringarna märkas vilket leder till högre vattentemperatur som tränger undan arter med arktisk utbredning och minskar syrelösligheten i vattnet, vilket kan leda till syrebrist vid botten.

Vad har vi gjort och gör vi

Sedan 1970-talet har reningsverken längs våra vattendrag och kust infört rening och stegvis gjort denna effektivare. Detta har hjälpt till att få bättre kontroll på näringstillförseln till havet. Staden har även i ett nytt bostadsområde infört separerande avloppssystem, "tre rör ut", som på sikt kan utvinna näringen från avloppsvattnet vilket skulle minska utsläppen till havsmiljön. Från reningsverken kommer också mycket kemikalier och läkemedelsrester ut. Läkemedelsresterna är ämnen som idag inte renas bort men som forskning visar har negativ inverkan på djurlivet. Idag finns flera reningsverk som utför rening av läkemedelsrester och i framtiden kommer detta troligtvis bli standard för alla reningsverk.

Vi hittar miljögifter i Helsingborgs vatten och kustmiljö som framförallt är kopplade till industrier och hamnar men också samhället i stort med många källor från vägar, infrastruktur och reningsverk. Genom miljötillsyn, uppdaterad miljölagstiftning och ny teknik har utsläppen minskat. Men för många metaller och miljögifter, som är långlivade och ackumuleras i bottenbotten, är nivåerna fortfarande höga. Glädjande nog är halterna av miljögifter i plattfisken i Helsingborg så låga att fisken bedöms som ätbar.

Den fulla effekten av blandningen av 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. I en rapport som staden nyligen tog fram kunde vi med data från Helsingborgs kustkontrollprogram visa att det finns signifikanta korrelationer mellan halten metaller i sedimenten och biologisk mångfald i vårt kustområde. Det är därför viktigt att vi fortsätter arbeta med att minska belastningen till kustvattnet och att ta hand om föroreningar på land och i bottensediment.

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 det på vissa platser i haven finns mer plastpartiklar än plankton och en studie Öresundsvattensamarbetet tog fram visade att fisk i Öresund har plast i magen (Öresundsvattensamarbetet 2020). Som ett första steg i att stävja tillförseln av plast har staden tagit fram en policy för anläggande av konstgräsplaner som är en känd källa för plastföroreningar till vattenmiljöer. Då merparten av marint skräp och plast i havet kommer från land belyser även staden åtgärder i avfallsplanen för att minska uppkomsten.

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 staden 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. De marina miljöerna har även börjat belysas för sin roll att lagra kol vilket lett till att man idag pratar om blått kol. Bland annat visar studier på ålgräs och tångskogars kolinbindning att dessa biotoper är viktiga för kolinlagring från atmosfären. I stadens klimat- och energiplan är bevarandet av befintliga tång- och ålgräsområden i havet utpekade som viktiga för att nå klimatneutralitet till 2030.

I havet har det hittills ofta varit svårt att arbeta med restaurerande åtgärder. Det har främst handlat om att skydda och kontrollera påverkansgraden från samhället. Senare år har det kommit flera exempel på restaurerande åtgärder, bland annat för ålgräs. I Helsingborg har vi genom innovationsprojekt testat olika sätt att stärka det marina livet i våra urbana hamnområden. Projekten har visat på goda resultat och samlats i en idékatalog för vitalisering av marina urbana havsområden och kommer tillämpas i stadens utveckling framåt. Likaså har staden drivit ett projekt tillsammans med invånare för att odla musslor i en urban hamn. Odlingen stärker den marina miljön i hamnen samtidigt som invånare får möjlighet att lära känna havsmiljön och få kunskap om vattenbruk.

Utmaningar

Öresund är idag jämfört med många andra havsområden ett relativt välmående hav, men det finns utmaningar kopplat till klimatförändringar, invasiva arter, föroreningar, fisketryck och hårdare exploatering.

Enligt IPBES:s, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, senaste rapport om biodiversitet och ekosystemtjänster är de största hoten mot naturmiljöerna på jorden ändrad mark- och ytanvändning på land och i hav samt överutnyttjande av växt- och djurbestånd (IPBES, 2019). Exempel på detta är exploatering för bebyggelse och utfyllnader samt överfiske och avskogning. Efter dessa två kommer klimatförändringar och utsläpp av föroreningar.

Minskad biologisk mångfald och försämrad resiliens, det vill säga motståndskraft, för ekosystemen gör att vi får svårare att nå klimatmålen. IPCC:s, Intergovernmental Panel of Climate Change, senaste rapporter betonar vikten av biologisk mångfald och resilienta ekosystem på land och i havet för att motverka klimatförändringar (IPCC 2019, 2023).

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

Klimatförändring leder även till att havet stiger. Detta gör att samhällen behöver skydda infrastruktur från översvämning genom klimatanpassning, vilket kan leda till behov av att exploatera havsmiljöer för skydd. Klimatanpassning kommer även behövas för att skydda och bevara 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 när havsnivån stiger.

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. Kunskapen kring effekten av den samlade påverkan av ämnen är också fortfarande dålig.

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 procent 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 skafferi. Ekosystemtjänster som föda, rekreation, dämpad kusterosion, kolinbindning, biologisk mångfald och syreproduktion har därför minskat.

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. EU-politiken har också misslyckats med fiskeförvaltningen genom att inte följa vetenskapliga råd om fiskekvoter, vilket innebär att merparten av de kommersiellt fiskade arterna idag inte har hållbara bestånd.

Det är en utmaning i vårt samhälle att skapa förståelse för de mervärden de naturliga systemen ger oss och hur mycket dyrare och svårare våra tekniska lösningar är än naturens egna. Ett exempel är den kyl- och reningseffekt som vegetation har på omgivande luft jämfört med anlagda kylsystem med luftfilter. Ett annat exempel är det överflöd som ett välmående hav kan producera och som möjliggör en skattning av föda till människor jämfört med att producera samma föda på land.

Stressen vi har orsakat och fortfarande orsakar på näringsvävorna 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. Denna situation försvåras ytterligare om nederbördsmängden ökar på grund av klimatförändringar. 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. För att minska näringsläckaget till havet från Rååns och Vegeåns avrinningsområde och uppnå god status, enligt vattendirektivets miljökvalitetsnorm för fosfor, behöver vi anlägga uppskattningsvis 62 respektive 92 hektar våtmarker och/eller vattenvårdsåtgärder inom vardera avrinningsområde.

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. Vartannat 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 också 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 att 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 bottenar 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?

Samtidigt som vi har följt utvecklingen av botten djuren och halterna av miljögifter har Helsingborgs stad även jobbat med åtgärder för att minska tillförseln av näringsämnen och miljögifter till havet. Vi har bland annat genom Rååns vattenråd anlagt ett 60-tal våtmarker längs Råån och Vegeån 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 1995–1996 och 1997–2020. Antalet stationer har sedan programmet startades varierat allt eftersom kunskapsläget har förändrats (Figur 1).

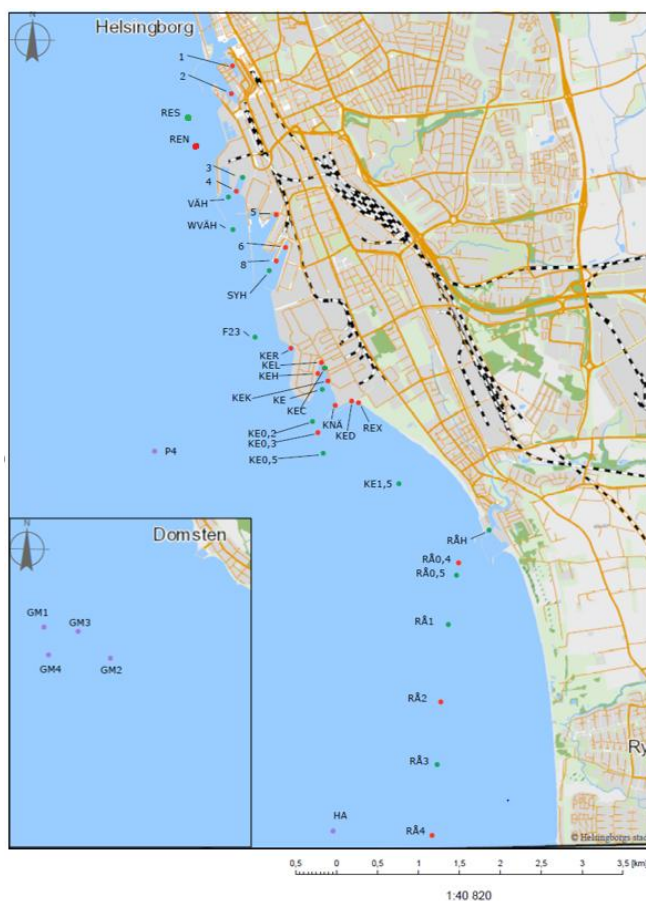
År 2010 gjorde vi en utvärdering och kvalitetssäkring av kontrollprogrammet där all data gick igenom och en mer genomgående analys av stationernas utveckling gjordes (Göransson et al. 2010). Det senaste tillskottet skedde 2012 då tre stationer tillkom i och strax utanför Västhamnen som kontroll av utsläpp 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 sopförbränningsanläggningen. Dessutom finansierar Helsingborgs hamn provtagning i Sydhamnens oljehamn.

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

Station	Bottenfauna (Haps-corer)	Miljögifter Sediment	Miljögifter fisk	Miljögifter mussla
Bulkhamnen				
KE/KEC				
KE02				
KE05				
KE15				
F23				
Råå hamn				
RÅH				
R05				
R1				
R2				
R3				
Helsingborgs hamn				
SYH				
VÅH				
3				
WVÅH				
Reningsverket				
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

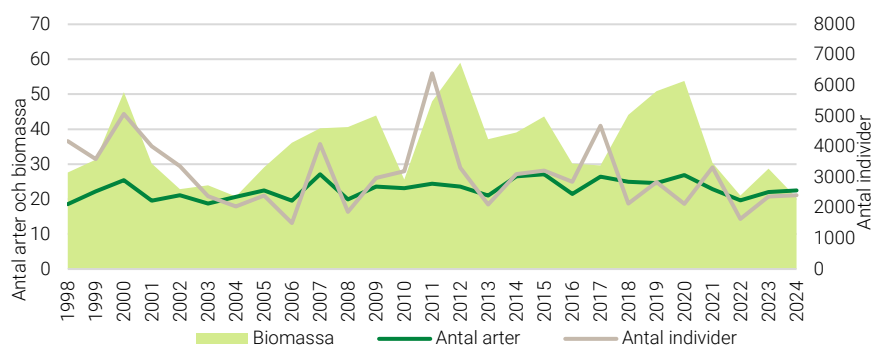
I följande avsnitt ger vi en sammanställning av hur Helsingborgs kust mår, från bottenfaunan till syresättning och miljögifter i bottnarna. Fördjupad bild på stationerna ges områdesvis i efterföljande avsnitt.



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 ingen tydlig uppgång eller nedgång under åren vi mätt, samhället tycks vara stabilt (Figur 2).

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, erosionsskydd och mat.



Figur 2. Medelvärde för nio stationer under höstens provtagning för perioden 1998–2024, antal taxa/arter, individtätthet (individer/m²) samt biomassa g/m² exklusive blåmusslor *M. edulis* och havstulpanen *Balanus sp.*

Hur många arter hittar vi?

Det finns ingen långsiktig trend för att antalet taxa/arter, den biologiska mångfalden, minskar eller ökar för perioden 1998–2024 (Figur 2).

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

Hur många djur hittar vi på en kvadratmeter?

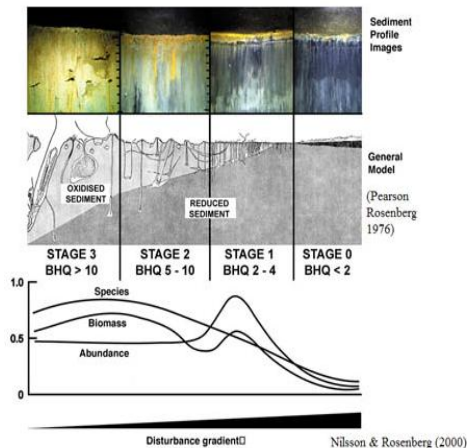
Antal individer per kvadratmeter, individtätthet, har varierat mycket under åren men svagt minskande trend kan skönjas över tid. Under 2023 och 2024 ser vi att individtättheten varit oförändrad på samma låga nivå (Figur 2).

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 individtättheten 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 se att det från 2022 har skett en minskning i biomassa och att biomassan har en blygsam ökning 2023 för att sedan sjunka igen 2024. Det är dock för tidigt för att säga om det är en långsiktig trend med minskande biomassa, de får kommande provtagningar visa.

Mer om hur biomassa och näringstillförsel hänger ihop

Individtätheten varierar på ett komplicerat sätt med den organiska belastningen till botten. 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 botten då det då ofta blir fler djur, organismer, vilket leder till ökad syreförbrukning.

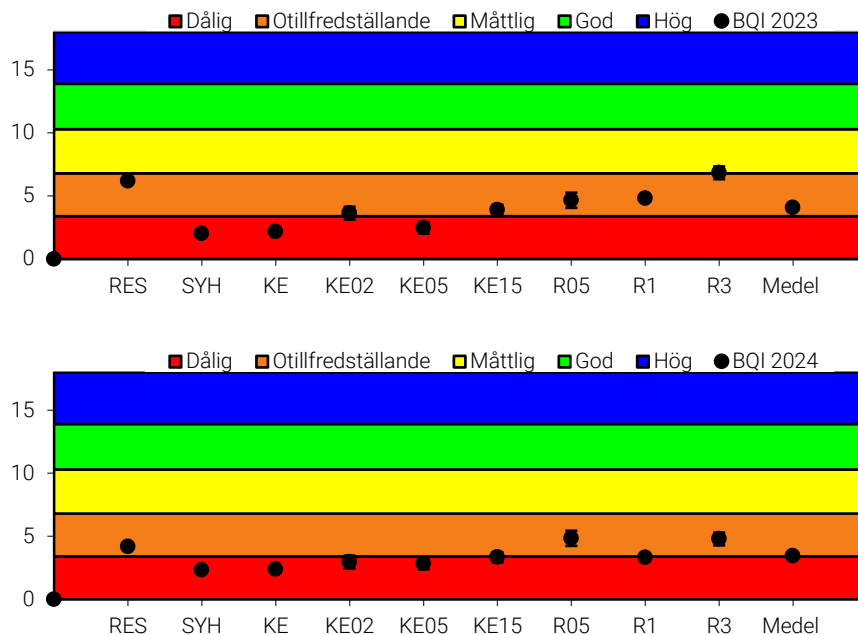


Figur 3. Överst en bild av havsbotten där man ser de grävande djuren och hur djupt ner de lever beroende på bottenens syresättning som bland annat är beroende av den organiska belastningen. Under ett diagram som visar hur antal arter (species), biomassa (biomass, vikt/yta) och abundans (abundance, individer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

Benthic quality index

För 2023–2024 ligger samtliga stationer, förutom R3, utanför Råå hamn, som 2023 precis kommit över gränsen till måttlig status, inom gränsen för otillfredsställande eller dålig status enligt Benthic Quality Index, BQI. (Figur 4). Under 2024 har stationerna RES, utanför reningsverket, flyttat sig från att år 2023 ligga på gränsen till måttlig status till att snudda på gränsen till dålig status. Liknande kan ses för R1 och R3 som förflyttat sig ned mot gränsen för dålig status jämfört med året innan. Vidare ser vi att KE0.2, i Bulkhamnen, från att ha legat precis ovan gränsen för otillfredsställande status 2023 har förflyttat sig till dålig status 2024, även KE1.5 har gjort en liknande förflyttning från 2023 till 2024 till att balansera på gränsen till dålig status.

Målet enligt EU:s ramdirektiv för vatten är att uppnå god status. Det finns en ganska tydlig geografisk tendens i resultaten för de enskilda stationerna under båda åren med låga värden för stationer i norr (SYH-KE02) och högre värden för de sydligaste stationerna (R05-R3) (Figur 4). Detta pekar på sämre miljöförhållanden 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.



Figur 4. Benthic Quality Index (BQI) för bottenfaunan på 12–14 meters djup utanför Helsingborg under 2023–2024. 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.

Vad är BQI?

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

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

BQI bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning på bottenarna. 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 bedömningsgrundernas 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 bottenar 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 har fem införda arter, även kallat invasiva arter, hittats. Havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*, kräftdjuret *Grandidierella japonica*, det japanska jätteostronet *Crassostrea gigas*, den småspricka penselkrabban *Hemigrapsus takanoi* samt vad som troligen är bubbelsnäckan *Haminella solitaria*.

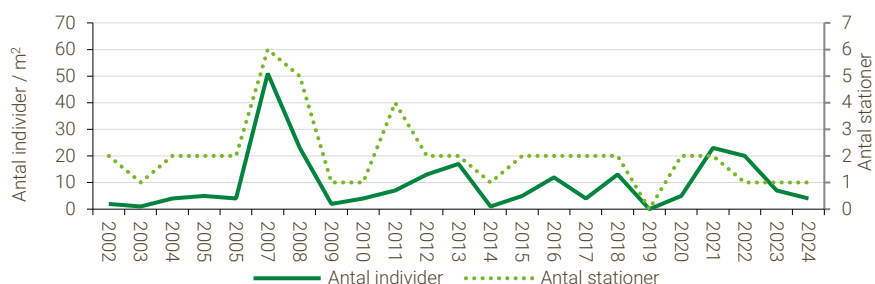


Bild 1. Havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis* (foto Peter Göransson), japanska jätteostronet *Crassostrea gigas*, kräftdjuret *Grandidierella japonica* (foto Peter Göransson), mollusken *sp Haminella solitaria* och krabban *Hemigrapsus takanoi* (foto Hans Hillewaert).

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 Bulkhamnen och på station KE0.2 i mynningen till denna hamn. Arten har även sedan 2004 påträffats vid Helsingborgs stad årliga inventering av grunda bottenar men förekomsterna kommer och går (Mårtensson et al 2018).

Under 2007 och 2008 var individtätheten högre på fler stationer än tidigare. Därefter har förekomsten av masken varit relativt blygsam, under 2021 och 2022 såg vi en svag uppgång i individtäthet för att under 2023 och 2024 återigen återgå till en något blygsam förekomst (Figur 5). Både längs våra grunda bottenar och i kustkontrollprogrammet tycks arten inte ha någon negativ påverkan på djursamhället genom att konkurrera ut någon annan art.

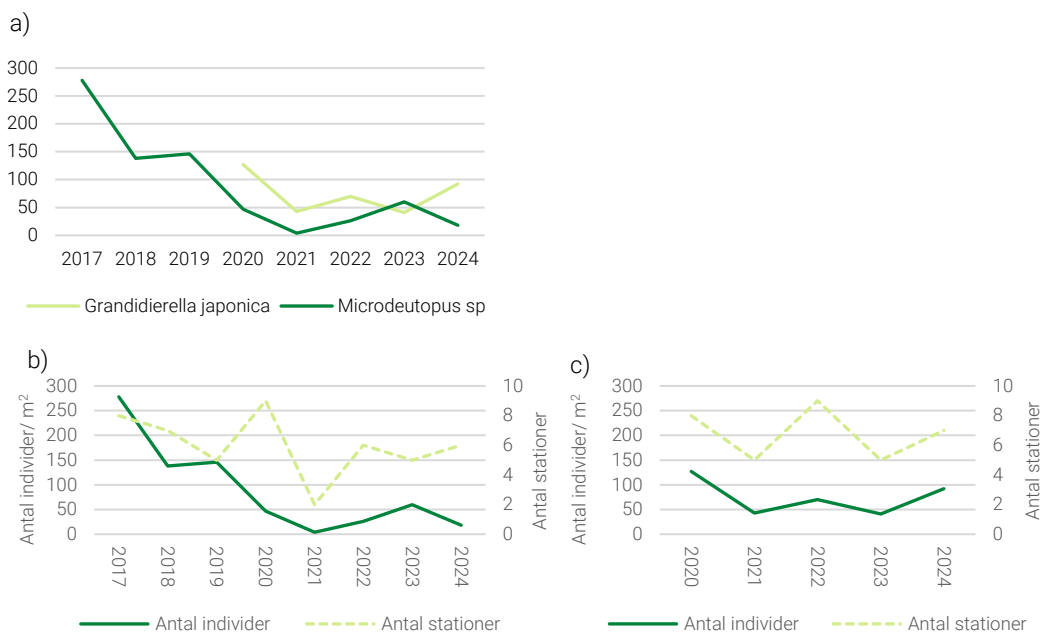


Figur 5. Den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis* på Helsingborgs kustkontrollprogramms stationer (12–14 meters djup). Individdensitet och antalet stationer där masken påträffats under perioden 2002–2024.

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 bottnar 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 *Micordeutopus gryllotalpa* och förväxling har troligen skett tidigare i kontrollprogrammet. På grund av detta har den tidigare registrerats som *Micordeutopus sp* i vår data men från och med 2020 skiljer vi arterna åt vid artbestämningen. Idag vet vi inte om arten har någon negativ effekt på djursamhället men risk finns att den konkurrerar med våra inhemska arter och hämmar dessas förekomst då den är mycket anpassningsbar och klarar stora variationer i salthalt (Marchini et al 2016).



Figur 6. a) Individtäthet (antal/ m²) av *Microdeutopus sp* respektive *Grandidierella japonica* under perioden 2017–2024 vid Helsingborgs kustkontrollprogramms stationer (12–14 meters djup). b) Individtäthet (antal/ m²) *Microdeutopus sp* respektive antalet stationer arten påträffats under perioden 2017–2024. c) Individtäthet (antal/ m²) *Grandidierella japonica* respektive antalet stationer arten påträffats under perioden 2020–2024.

Vi kan se att individtätheten av *Microdeutopus sp* har minskat under perioden 2017–2024 och att individtätheten är något högre av *Grandidierella japonica* (Figur 6a). Individtätheten har sjunkit för *Microdeutopus sp* medan antalet stationer varierar mellan åren (Figur 6b). För *Grandidierella japonica* verkar individtätheten och antal stationer följa varandra (Figur 6c).

Crassostrea gigas en japansk delikatess

Under de senaste fyra 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 risk att de kan sprida sjukdomar och parasiter.

Den småprickiga penselkrabban har hittat till Helsingborg

Under provtagningen 2023 och 2024 hittades ett flertal individer av den småprickiga penselkrabban *Hemigrapsus takanoi* utanför Västhamnen. Den småprickiga penselkrabban är förhållandevis liten och blir sällan över tre centimeter stor över den kvadratiske ryggskölden som vuxen och har sitt ursprung i nordvästra stilla havet. Den påträffades första gången i Europa 1994 och då i den franska kuststaden La Rochelle och tros ha kommit dit antingen via importerade japanska ostron eller barlastvatten. Efter detta har penselhårskrabban återfunnits söderut längs den franska Atlantkusten och även norrut mot Nordsjöområdet, i svenska vatten påträffades den första gången i maj 2016. Då penselkrabban trivs i både sötvatten, brackvatten och i den marina miljön så har den riskklassats som att ha en mycket hög risk för att vara invasiv art i Sverige.

Idag vet man inte vad de ekologiska effekterna av penselkrabban kommer att bli men då de tål stora variationer i både salthalt och temperatur och äter det mesta finns det stor risk att de kan öka i antal och börja konkurrera med andra bottenlevande djur så som strandkrabbor. I Frankrike har man uppmätt täthet på över hundra krabbor per kvadratmeter

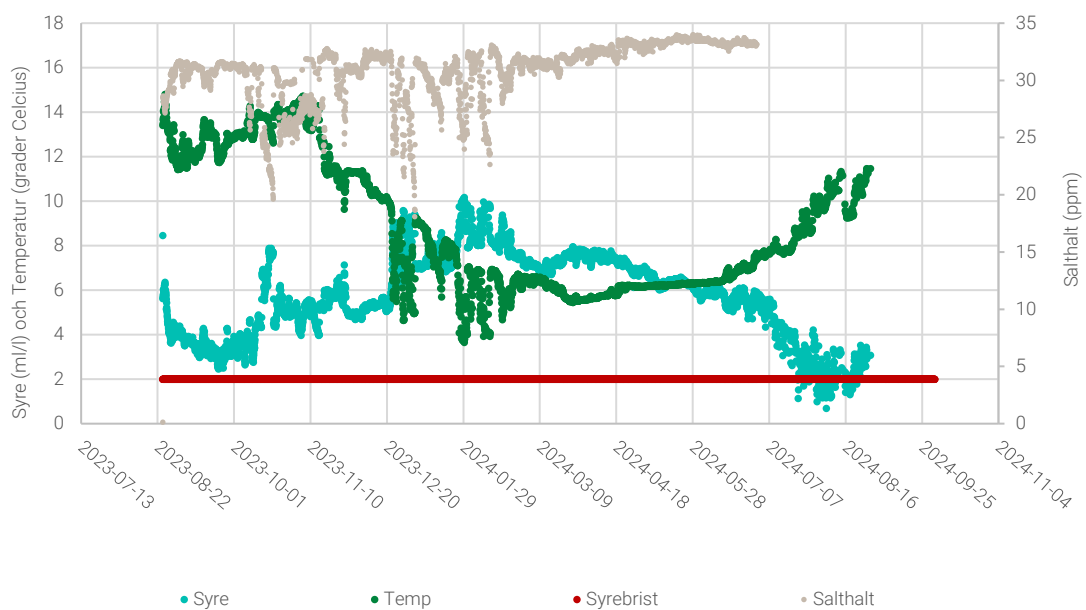
En invasiv bubblare är bubbelsnäckan *Haminella solitaria*.

Bubbelsnäckan *Haminella solitaria* är vanlig längs den nordamerikanska östkusten och observerades för första gången i Europa 2016 längs den tyska östersjökusten, några år senare 2020 rapporterades den i Danmark till att den nu har etablerat sig i Roskildefjorden. Den har troligen kommit till Europa via barlastvatten. 2024 har vi för första gången återfunnit vad

som troligast är arten på stationerna R0.5, R1, R3 och RES samt KE1.5. Fortsatta mätningar får visa om det är en tillfällig kolonisering eller om den är här för att stanna.

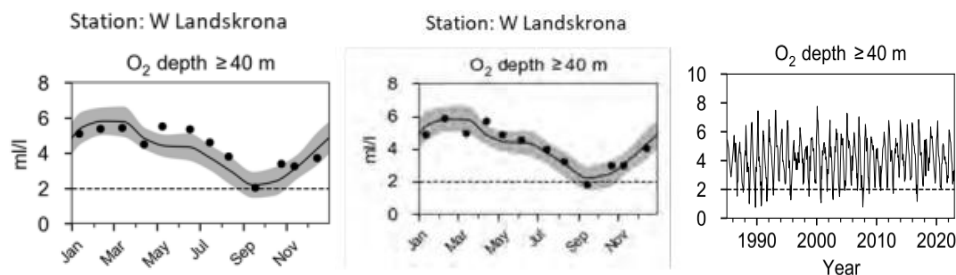
Syrebrist utanför Helsingborgs kust hösten 2024

Under hösten 2023 noterades ingen period med syrebrist i bottenvattnet på 28 meters djup utanför Helsingborgs kust. Temperaturen som brukar vara som högst under hösten gick upp till nästan 15 grader vid botten, vilket är över normalt under språngskiktet i Öresund där temperaturen normalt inte går över 14 grader. Under januari 2024 har en storm blandat upp vattenkolumnen vilket höjt syrenivån vid botten. Från maj 2024 kan man se att vattenkolumnen stabiliserar sig och att syrehalten vid botten sjunker samtidigt som vattentemperaturen stiger. Under juli/augusti 2024 är halten syre under den kritiska gränsen på 2 ml/l vilket innebär att djurlivet far illa. (Figur 7)



Figur 7. Temperatur och halten av syre i (ml/l) på vänstra axel samt salthalt på högra axeln på 28 meters djup utanför Helsingborg centralort augusti 2023 till augusti 2024. Den röda linjen markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad.

Mätningar från SMHI:s station söder om Ven visar en kort syrebrist i september 2023 och 2024. Sondens kurva för syre följer SMHI:s syrekurvor väl med diskrepansen att sonden uppmätt syrebrist redan juli/augusti 2024 och då har SMHI:s data ingen syrebrist. SMHI:s data visar att perioder med syrebrist i bottenvattnet väster om Ven har minskat sedan 1990-talet. (Figur 8)



Figur 8. Månadsmätningar från SMHI:s station väst om Landskrona, väst om Ven 2023, 2024 samt hela tidsserien 1985–2022. Den streckade linjen markerar 2 ml/l syre i vatten vilket är den kritiska gränsen för organismers överlevnad (Wesslander et al 2023 och 2024).

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. Salthalten har också en liknande effekt. Vid högre salthalt löses mindre syre i vattnet. Detta är naturliga fysikaliska lagar som vi tidigare inte påverkat i havet men nu med människans frigöring av onaturliga mängder koldioxid till jordens atmosfär har detta börjat förändras.

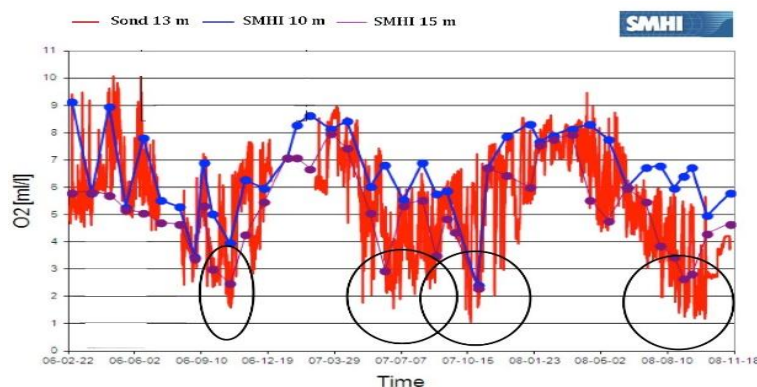
Bottenvattnet längs Sveriges västkust är idag 1,5 grader varmare än vad historiska mätningar visar. Detta innebär att mindre syre kan lösas i vattnet och risken för att nivåerna går under den kritiska gränsen är därför högre idag. Precis som på land har värmeböljorna ökat i haven och det är frekvensen och längden på dessa som slår 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 påverkat 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 havsbottenarna. 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 till 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, och under skiktet flyter vatten från Kattegatt, 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 9 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 9).



Figur 9. 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 det vill säga under 2 ml/ l vatten.

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.

Kvicksilver allmänt förhöjt 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 bedömningsgrunder. Du kan läsa mer om hur bedömningen görs i faktarutan på nästa sida.

En studie av datamaterial från Helsingborgs kustkontrollprogram visar att det finns signifikanta korrelationer mellan halten av de olika metallerna i sedimenten och biodiversiteten (Helsingborg 2023). Studien kan inte utskilja om någon enskild metall har större påverkan på biodiversiteten än en annan, men pekar mot att belastning av metaller till havsområdet utgöra ett hinder för att upp nå god status enligt vattendirektivet.

Tabell 2. Jämförvärden och avvikelseklassningar för metaller i sediment från kustzonen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914). Stationerna inom Helsingborgs kustkontrollprogram 2024 har placerats i olika klasser. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från utsjösediment i Sverige.

Ämne	RES	VÄH	WVÄH	SYH	3	F23	KE	KE1,5	RÅH	R0,5	R3	Medel klassning
CD24	1	2	1	2	2	3	3	2	3	1	1	2
CO24	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
CU24	1	1	1	5	2	2	5	2	5	2	1	2
HG24	2	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3
AS24	1	1	1	2	1	1	5	1	1	1	1	1
ZN24	1	1	1	3	3	1	5	1	4	1	1	2
PB24	1	1	1	2	1	1	4	2	3	2	1	2
CR24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

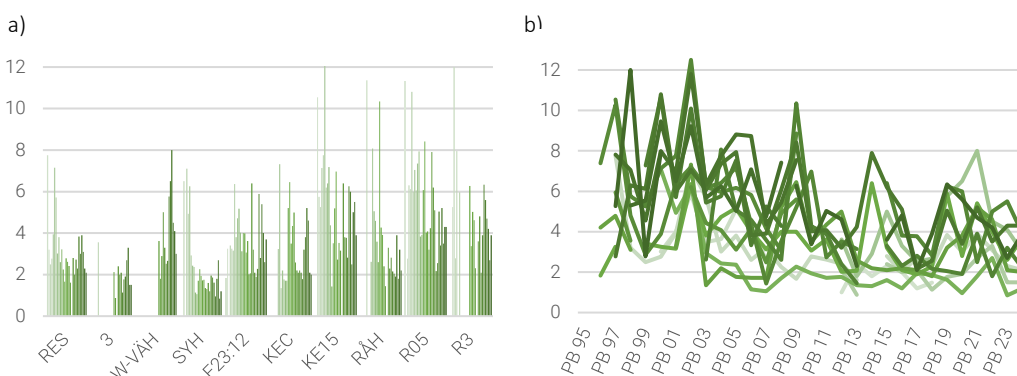
Naturvårdsverkets avvikelseklassning för metaller i sediment

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 framför allt 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.

Fortsatt höga halter av bly i musslor men nedåtgående över tid

Naturvårdsverkets avvikelseklassning för metaller i musslor visar att bly och nickel är ett allmänt förekommande problem längs Helsingborgs kust (Tabell 3). Halterna av bly avviker tydligt mot normalförhållandet längs Sveriges västkust men har gått nedåt sedan mätningarna började (Figur 11 b). Det finns även en förskjutning historiskt av högre halter bly på de sydliga stationerna (Figur 11 a). Du kan läsa mer om hur bedömningen görs på nästa sida.



Figur 10. a) Uppmätt halt för alla mät år på varje station för bly (Pb) (mg/kg TS) i mussla. Stationsnamnen står listade geografiskt från nord till syd. b) Utvecklingen av halten bly (Pb) (mg/kg TS) i mussla 1995–2024 för alla stationer.

Tabell 3. Avvikelseklassningar för metaller i blåmusslor i Västerhavet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914). Stationerna inom Helsingborgs kustkontrollprogram 2023/2024 har placerats i olika klasser där klass 5 tydligt avviker från normalförhållanden längs Sveriges västkust.

Ämne	RES	3	W-VÅH	SYH	F23	KEC	KE1,5	RÅH	R0,5	R3	Medel klassning
CD23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CD24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CU23	2	2	2	3	2	3	1	5	3	1	2
CU24	1	1	3	1	5	3	1	3	1	1	2
HG23	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
HG24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PB23	3	2	4	1	3	3	4	4	4	3	3
PB24	3	2	3	2	4	3	4	3	4	4	3
Ni23	4	4	4	3	4	3	5	5	5	4	4
Ni24	4	2	4	2	3	1	4	3	4	4	3

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 dikloridfenyltrikloretan, DDT, är ämnen som har varit förbjudna i Sverige sedan 1970-talet och är vad vi kallar organiska miljögifter. Trots det så klassas halterna längs vår kust fortfarande som höga och mycket höga jämfört med bakgrundshalter. Anledningen till detta är att ämnena är precistenta, det vill säga svår nedbrytbara i naturen, och att de fortfarande finns kvar i mark och material och fortsätter nå kustvattnet. Tabell 4.

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 längre ner på sidan.

Halterna av DDT är en summa av DDT och dess metaboliter DDD och DDE, det vill säga ämnen som uppstår när DDT bryts ned. Det är endast DDE som uppmäts till halt och övriga ämnen är mindre än värden vilket visar att det idag kommer ut mycket lite av DDT till miljön. Även metaboliterna DDD och DDE är hormonstörande och bioackumulerande i näringskedjan och återfinns bland annat i skrubbskädda som provtas inom kustkontrollprogrammet, Tabell 5 bilaga 2.

Hexaklorbensen, HCB är en biprodukt som bildas bland annat vid förbränning. I Helsingborg upptäcktes mycket höga halter i och kring Bulkhamnen i slutet av 1990-talet och början på 2000-talet. Källan till utsläppet var Kemira kemi AB där det bildades som biprodukt i tillverkningen av vattenreningsprodukter. Efter upptäckten sattes rening in och halterna har sedan dess sjunkit men klassas fortfarande som mycket höga i Bulkhamnen. Absolut halt har endast mätts upp i Bulkhamnen station KE. Övriga halter är mindre än värden vilket indikerar att ämnet är närvarande men en absolut halt inte har kunnat uppmätas (Tabell 4, Bilaga 2).

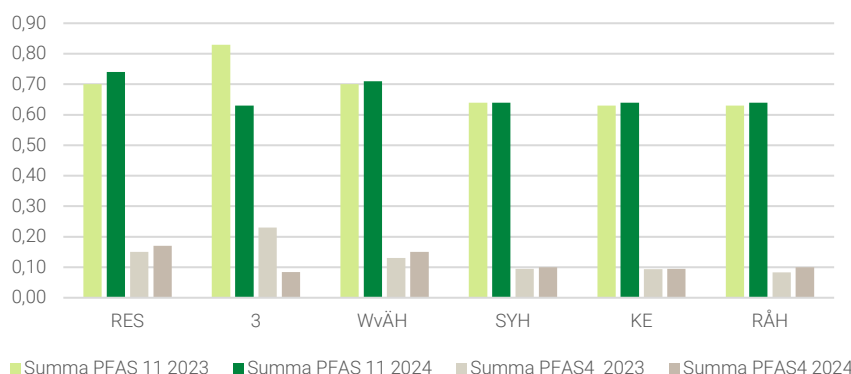
Tabell 4. Tillståndsklassning av organiska miljögifter i sediment enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Rapport 4914) för stationer inom Helsingborgs kustkontrollprogram under 2024. Den organiska halten har antagits vara omkring ca 1 %. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten och klass 5 mycket hög. Samtliga värden för HCB är baserade på mindre än värden, det vill säga halterna var under analysgränsen för att fastställa absolut halt.

Ämne/år	SYH	3	VÄH	KE	RÅH	RES	Medel klassning
PCB	5	4	4	5	4	3	4
DDT	4	3	1	4	5	4	4
HCB	5	4	4	5	5	4	5
TBT	3	3	3	4	3	3	3

PFAS uppmätt i musslor längs kusten

PFAS står för per- och polyfluorerade alkylsubstanser och utgör idag en grupp ämnen på över 10 000 ämnen. Ämnena utgörs av fluorerade kolkedjor eller ringar vilket formar några av de starkaste kemiska bindningarna vi känner till. Ämnena är därför mycket svårnedbrytbara och kan vad vi känner till inte brytas ned i naturen.

Under 2023 och 2024 har en screening av PFAS-ämnena i musslor utförts på 6 stationer i kustkontrollprogrammet. Resultaten visar på likartade halter mellan stationerna för summan av PFAS4 och PFAS11 (Figur 11). En viss skillnad kan ses mellan 2023 och 2024 på station 3 som ligger inne i Västhamnen. Samtliga halter ligger under gränsen för konsumtion.



Figur 11. Uppmätta halter av PFAS11 och PFAS4 (µg/kg våtvikt) 2023 och 2024. Stationerna är ordnade i en nord-sydlig riktning där RES ligger i norr.

Naturvårdsverkets tillståndsklassning för organiska miljögifter i sediment

De analyserade värdena för organiska miljögifter relaterar vi till Naturvårdsverkets tillståndsklassningar (SGU 2017). 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.

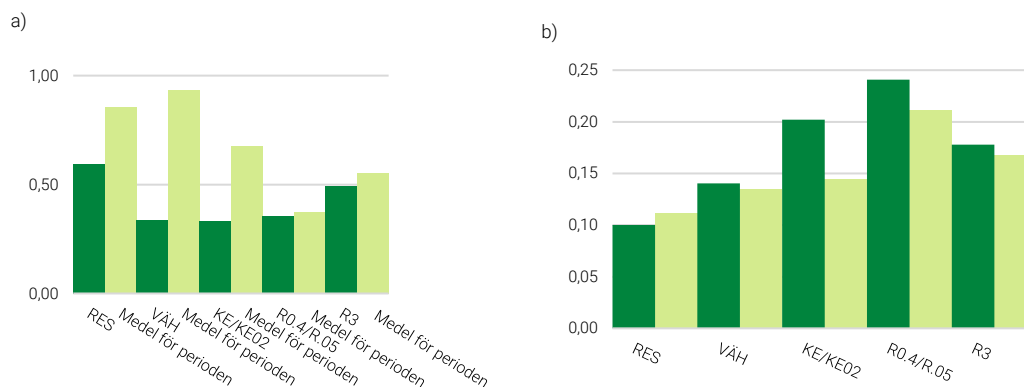
Låga halter av miljögifter i fisk

Organiska miljögifter och metaller analyserades på skrubbskäddor från fem olika stationer under senhösten 2024. Prover har tagits årligen sedan 2012 men på några stationer baseras data även på prover från 1998, 2001 och 2010. Från och med 2018 tas proverna endast vartannat år, dock uteblev provtagningen hösten 2020.

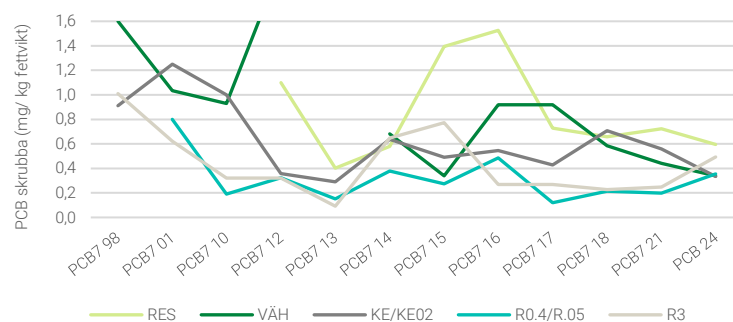
Provtagningen senhöst 2024 gav ett något lägre stickprovssurval än normalt på grund av dålig tillgång på skrubbskädda. Detta innebär att det finnas en större osäkerhet i hur analysresultaten reflekterar beståndet på de olika lokalerna.

Skrubbskädda är en fisk som lever vid botten och äter av bottendjuren som lever i och på sedimenten. Sedimenten i kustkontrollprogrammet 2024 visar generellt halter av kvicksilver och PCB7 som enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder klassas som tydligt avvikande och höga (tabell 4). Innehållet i skrubbskädda är troligt en reflektion av detta men också hur tillgängligt ämnet är för djurlivet, där kvicksilver verkar vara mer tillgängligt för upptag i näringskedjan.

Halten kvicksilver ligger över medel för mätperioden på fyra av fem stationer 2024. Den breda geografiska spridningen med högst halter uppmätta utanför Bulkhamnen och Råå hamn tyder på att ämnet har fler källor. (Figur 12 b). Halten PCB7 ligger på samtliga stationer 2024 under medel för perioden (Figur 12 a) och på stationerna utanför Bulkhamnen och Västhamnen är halten 2024 under hälften för mätperioden (Figur 12 a). Detta visar på att halterna minskat över tid i dessa områden (Figur 13).



Figur 12. a) Mörkgrön stapel visar halten av PCB7 (mg/kg fett vikt) och b) kvicksilver, Hg (mg/kg våtvikt), i skrubbskädda 2024. Ljusgrön stapel visar medelvärde för hela mätserien 2012–2024 samt för VÄH, KE/KE0,2 och R3 även inklusive 1998, 2001, 2010.



Figur 13. Halten PCB7 i skrubbskädda mellan åren 1998–2024. Stationernas namn är skrivna i ordning från norr till söder RES, VÄH, KE/KE0,2, R0,4/R0,5 och R3.

Går det att äta fisken!

EU har satt upp ett antal gränsvärden som inte får överskridas för konsumtion av fisk (EU 2006:1881). För de ämnen som undersöks i Helsingborgsområdet redovisas dessa gränsvärden tillsammans med uppmätta halter i skrubbskädda i Tabell 5.

Halterna underskrider gränsvärdena för konsumtion i samtliga fall utom för bly, som ligger över gränsen på station R3 utanför Fortuna och KE/KE0,4 utanför Bulkhamnen. Tidigare års mätningar av bly på dessa stationer ligger under gränsvärdet och nya analyser som tas 2026 får visa om det var ett tillfälligt överskridande.

Utifrån att stickprovssurvalet var något lägre än normalt och att alla halter ligger under konsumtionsgränsen för övriga stationer, ämnen och år så finns ingen anledning till avrådan från att äta fisken i området i dagsläget.

Tabell 5. Halter i skrubbskädda på sex stationer utanför Helsingborg 2024 och gränsvärden för konsumtionsfiskar enligt EU (EU 2006:1881) på sex lokaler längs Helsingborgs kust (för Dioxiner, PAH och PFOS endast station VÄH utanför västhamnen).

Ämne/kemisk förening	Gränsvärde för konsumtion	Halter i skrubbskädda utanför Helsingborg
Cd (µg/kg våtvikt) Kadmium	50	<10
Pb (µg/kg våtvikt) Bly	300	70–765
Hg (µg/kg våtvikt) Kvicksilver	500	100–240
sPCB (µg/kg våtvikt) (28, 52, 101, 138, 153, 180)	75	3–5
Dioxiner (pg/g våtvikt) WHO (2005) -PCDD/F TEQ inkl. LOQ	3,5	0,33
sPAH (µg/kg våtvikt) (bens(a)pyren, bens (a)antracen), bens (a) fluoranten, krysen)	12	<0,75
PFOS (µg/kg våtvikt)	9,1	0,88

Reningsverket



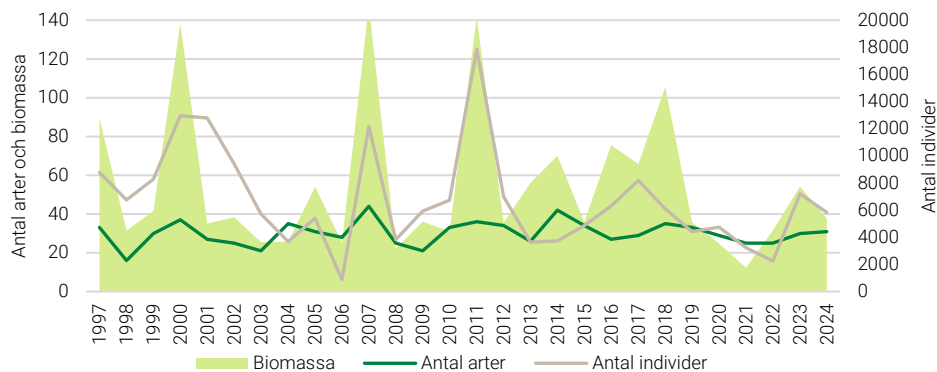
Öresundsverket togs i drift 1974 och ligger i södra delarna av Helsingborg, nära färjeläget. Omkring 130 000 personer samt en mängd större och mindre industrier är anslutna till reningsverket, som tar emot i genomsnitt 55 000 kubikmeter vatten varje dygn. Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB, NSVA,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



Figur 14. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

Status bottenfauna

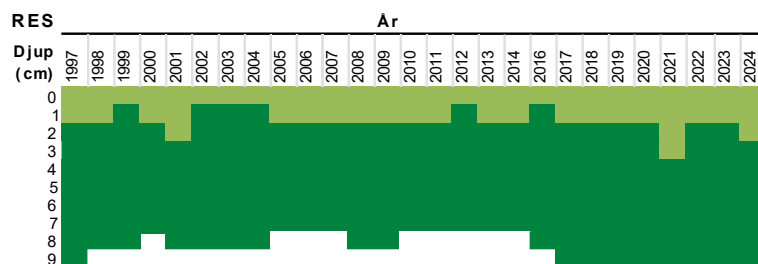
De små djuren som lever i och på bottnarna är mer eller mindre stationära och kommer därför återspegla vad den sammantagna effekten av våra utsläpp från land i form av näring och miljögifter är. Vid reningsverket ser vi att individtätheten samt biomassan har fluktuerat en hel del övertid medan antal arter varit mer stabil. Biomassan gick ned under förra mätperioden för att under 2023–2024 återigen öka något (figur 15). Reningsverket är den stationen är den tillsammans med R3 utanför Råån som har högst antal taxa/arter i kontrollprogrammet.



Figur 15. Stationen vid Reningsverket, i gradient från hamnen och ut 1,5 kilometer, åren 1997–2024. Antal arter, individtäthet (individer/m²) samt biomassa g/m² exklusive blåmusslor *M. edulis*.

Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) mäter syresättningen i botten och skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1–2 centimeters djup i sedimentet utanför reningsverket. Resultaten för 2023–2024 följer tidigare års mätresultat (Figur 16).



Figur 16. Syretillgången i sedimenten vid provpunkt Reningsverket. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrönt indikerar att syre ej finns att tillgå.

Amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria*

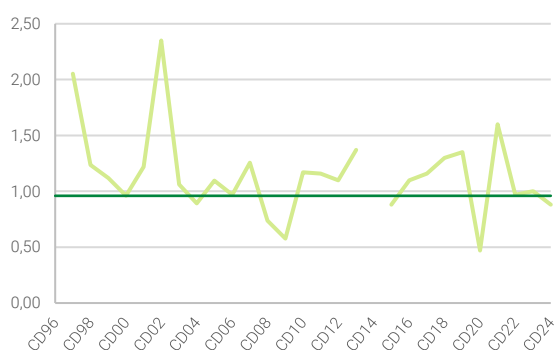
Den invasiva havsborstmasken *Marenzelleria cf viridis*, som härstammar från Nordamerika och är införd med ballastvatten, har sedan 2002 årligen påträffats i kustkontrollprogrammet (Figur 5), då främst vid Kopparverkshamnen. Senast *Marenzelleria cf viridis* påträffades vid Reningsverket var vid provtagningen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

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 att läsa mer om på sidan 17–21 i rapporten.

Kadmium under Helcoms gränsvärde i musslor

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 mg/kg TS (HELCOM 2013a). På stationen RES är halten 2024 0,88 mg/kg TS och därmed under gränsvärdet. (Tabell 6. Figur 17).



Figur 17. Kadmium (Cd) (mg/kg TS) i musslor som grön linje under åren 1997–2024 på station RES. Mörkgrön linje visar HELCOM:s förslag på gränsvärde för kadmium i blåmusslor.

För musslor är det annars främst nickel (Ni) och bly (Pb) som avviker enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning (Tabell 7). Inga trender för minskning eller uppgång finns för mätserierna. Bly (Pb) minskade årligen mellan åren 1997–2013 men mellan 2015–2021 ökade halterna men sedan 2022 har halterna åter gått ned för varje år men är fortfarande över HELCOM:s förslag på gränsvärden för god miljöstatus (Tabell 6).

Tabell 6. Halten av kadmium, kvicksilver och bly (µg/kg TS) uppmätt i mussla 2024 för RES relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus samt i relation till 2021 års halter för referenslokal GG, Grollegrund.

Ämne	GG	RES	Gränsvärde
Kadmium/ Cd	160	0,88	0,96
Kvicksilver/ Hg	0,17	0,09	0,09
Bly/ Pb	2,60	2,10	1,30

Tabell 7. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2023 och 2024. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normalförhållanden längs Sveriges västkust.

Ämne	RES	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS23	11,0	12,2		
AS24	13,0	12,2		12,4
CD23	1,00	1,16	1	
CD24	0,88	1,15	1	1,34
CO23	0,75	0,70		
CO24	0,71	0,70		0,89
CR23	3,92	1,60		
CR24	4,92	1,72		1,71
CU23	8,7	9,38	2	
CU24	7,50	9,31	1	11,3
HG23	3,19	0,37	1	
HG24	4,19	0,51	1	0,32
PB23	2,30	3,27	3	
PB24	2,10	3,22	3	3,83
ZN23	110	121		
ZN24	120	121		169
Ni23	2,50	2,47	4	
Ni24	2,20	2,46	4	2,54

Nedåtgående trend för PCB i musslor

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 (Tabell 8, Figur 18). Ämnet totalförbjöds på 1990-talet och sedan dess har halterna i mussla gått stadigt ned för att landa på en lågnivå (Figur 18).

I början av 2000-talet uppmättes hög halt av flamskyddsmedlet HBCD, hexabromocyklododekan, 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 stationen uppmätte 2023 och 2024 inga halter av ämnet (Tabell 8).

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.

Helsingforskommissionen, HELCOM, har tagit fram förslag till gränsvärden för TBT, tributyltenn, i musslor för vad som ska anses som god miljöstatus (HELCOM 2013b). Enligt förslaget ska halterna i blåmussla inte överskrida 12 µg/kg TS. 2024 är halten < 0,11 µg/kg TS vilket är under gränsvärdet. Halten i musslor ligger även 10 gånger under medlet för mätserien på stationen (Tabell 8).

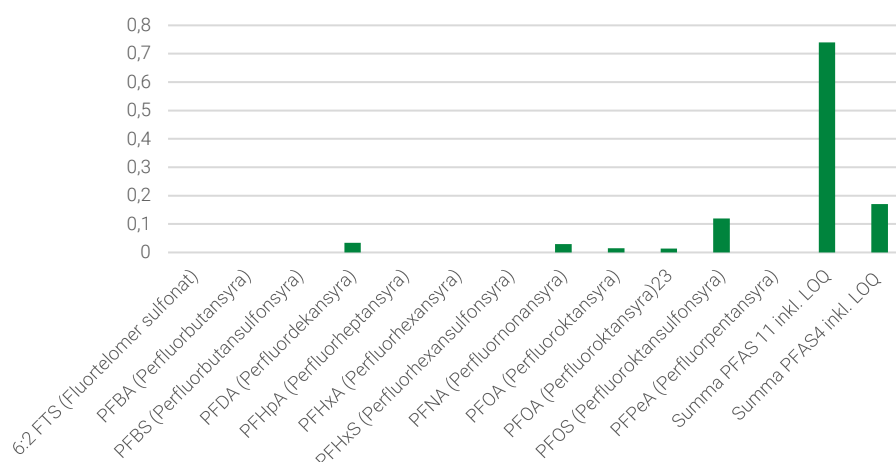
Tabell 8. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt) 2023 och 2024. Medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden. Gråmarkerade halter är mindre värden.

Ämne/år	RES	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 23	0,20	0,33	
PCB7 24	0,23	0,33	0,55
DDT 23	0,04	0,06	
DDT 24	0,04	0,06	0,09
HCB 23	0,01	0,01	
HCB 24	0,01	0,01	0,04
TBT23	0,09	0,30	
TBT24	0,07	0,27	0,55
HBCD 23	ND	0,10	
HBCD 24	ND	0,10	0,086
PFOS 23	0,01	0,00	
PFOS 24	0,01	0,01	0,009



Figur 18. Halten PCB (mg/kg fettvikt) i mussla på stationen RES 1997–2024.

Mätprogrammet för musslor utökades 2023 med PFAS-ämnerna som ingår i grupperingen PFAS4 samt PFAS11. Samtliga ämnen i PFAS 4 och PFAS 11 återfinns i musslorna 2024 men endast 5 av dem var i halter över rapporteringsgränsen (Figur 19). Halterna på station RES ligger i paritet med halterna som återfinns på övriga stationer (Figur 11). Fortsatta mätningar kommer visa om och hur förekomsten variera mellan åren i musslor längs kusten samt om någon station avviker från övriga.



Figur 19. Förekomst av PFAS-ämnerna över rapporteringsgränsen för enskilda ämnen samt summa halter för PFAS11 och PFAS4 (µg/kg våtvikt) i mussla på station RES 2024.

Halten metaller i sedimenten som före industrialiseringen

Mätningarna 2024 utanför reningsverket, RES, visar att halterna avviker obetydlig till lite från förindustriella nivåer enligt Naturvårdverkets avvikelseklassning. Halterna för alla uppmätta metaller är lägre än medelvärdet på stationen och för hela mätområdet i kustkontrollprogrammet (Tabell 9).

Tabell 9. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2024. 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
CD24	0,11	0,36	1	0,46
CO24	1,55	3,32	1	5,41
CU24	4,20	13,0	1	43,2
HG24	0,05	0,08	2	0,40
AS24	1,85	4,31	1	21,0
ZN24	22,0	52,9	1	189
PB24	4,40	13,1	1	31,2
CR24	14,0	14,0	1	21,0

Alla halter för organiska miljögifter i sediment år 2024 är under rapporteringsgränsen. Det innebär att labbet inte kunna fastställa absolut halt men kan säga att ämnena kan vara närvarande i halter > 0 upp till under rapporteringsgränsen i Tabell 10.

Tabell 10. Organiska miljögifter i sediment (µg/kg TS) 2024 och tillståndsklassning enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten. Halter i gråmarkerade rutor är mindre än värden.

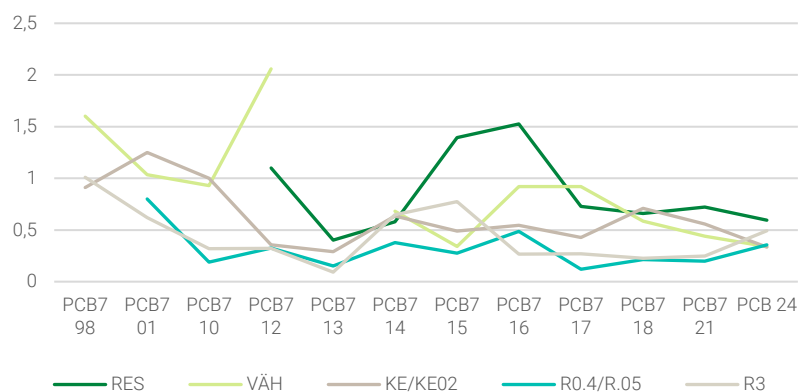
Ämne	RES	Tillståndsklass
DDT	3,00	4
PCB7	5,30	3
HCB	1,00	4
TBT	1,00	2

Går det äta fisken?

Provet på skrubbskäddor utanför reningsverket, RES, visar att halterna av miljögifter ligger väl under EU:s gränsvärde för konsumtion (Tabell 5). Trots detta är det värt att notera att PCB7 i fisk sticker ut för station RES. De uppmätta halterna under åren 2012–2024 ligger i snitt över de andra stationerna (Figur 20).

Tabell 11. Organiska miljögifter (mg/ kg fettvikt) och kvicksilver (µg/ kg färskvikt) i skrubbskädda 2021 och 2024 på station GG (Grollegrund) och RES samt medelvärden för station och kustkontrollprogrammets alla stationer. Gråmarkerade halter är mindre än värden.

Ämne/ år	GG	Medel för perioden	RES	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 21	0,30	0,34	0,72	0,89	
PCB 24	.	0,34	0,60	0,86	0,62
DDT 21	0,12	0,06	100	0,16	
DDT 24	.	0,06	0,12	0,16	0,09
HCB 21	0,007	0,005	0,010	0,007	
HCB 24	.	0,005	0,013	0,008	0,07
Hg 21	0,41	0,18	0,20	0,11	
Hg 24	.	0,16	0,10	0,11	0,16



Figur 20. Uppmätt halt av PCB7 (mg/ kg fettvikt) i skrubbskädda 2012–2024 på samtliga stationer.

Helsingborgs hamn



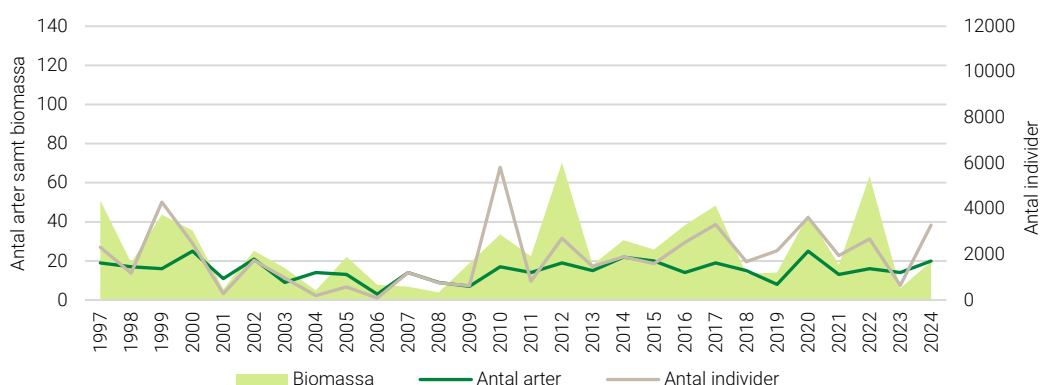
Helsingborgs hamn består av tre hamnar; Nordhamnen, Västhamnen och Sydhamnen. Nordhamnen är den äldsta delen och Västhamnen, den nyaste, invigdes 1985. Västhamnen fungerar som containerhamn, Sydhamnen främst som spannmål- och oljeterminal och Nordhamnen är främst för färjetrafik. Sedan 2016 släpper stadens avfallsbolag NSR AB lakvatten från Rökille deponin ned till Västhamnen och sedan 2013 släpper stadens sopförbränningsverk som ägs av Öresundskraft AB sitt renade rökgaskondensat till samma hamn. NSR AB, Öresundskraft AB och Helsingborgs hamn AB är med och finansierar mätpunkterna i och utanför hamnarna (Figur 21).



Figur 21. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

Status bottenfauna

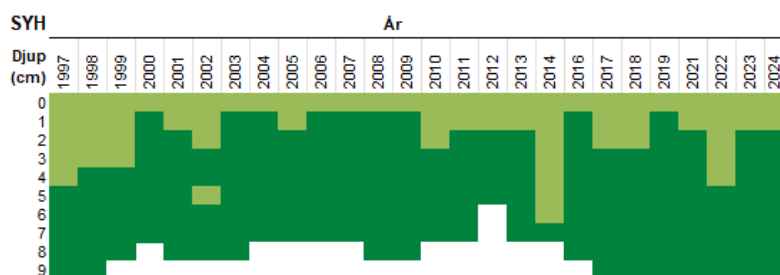
Generellt kan vi se att de parametrar vi mäter för bottenfaunan (totalt antal taxa/arter, antal individer per kvadratmeter samt den totala biomassan mätt i gram per kvadratmeter) ligger något lägre på stationen i Sydhamnen, SYH, jämfört med medelvärdet för alla stationer som mäts inom kustkontrollprogrammet (Figur 2 och Figur 22). En möjlig förklaring till detta är närheten till belastningskällor på stationen och de aktiviteter som sker i hamnen. Under 2023 uppmättes en dipp i antal individer och biomassa medan antalet arter fortsatt vara stabil. Under 2024 ökade biomassan något och antalet arter ökade (Figur 22).



Figur 22. Stationen SYH inne i Sydhamnen, åren 1997–2024. Totalt antal taxa/arter, individtätethet (individer/m²) samt biomassa g/m² exklusive blåmusslor *M. edulis*

Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) som mäter syresättningen i botten skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1–2 centimeters djup i sedimentet i sydhamnen. Resultaten för 2023 och 2024 ligger inom snittet för perioden 1997–2022 (Figur 22). Mätningarna uteblev 2015 samt 2020, på grund av att mätinstrumentet gick sönder samt felloggning.



Figur 22. Syretillgång i sedimenten vid prov-punkt Helsingborgs hamn 1997–2024. 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 sidorna 17–21 i rapporten.

Inga tecken på nedgång för metaller i Sydhamnens sediment

Mätningarna 2024 i sediment visar att stationerna i och utanför Västhamnen generellt har lägre halter av metaller i sedimenten än sydhamnen (Tabell 12). Detta kan delvis bero på att Västhamnen har lägre organisk halt i sedimenten än Sydhamnen och därför binder miljögifter sämre. Det beror troligen också på att hamnen är nyare och inte har eller haft samma typ av industriell verksamhet knuten till sig, området används huvudsakligen för container hantering. (Helsingborg 2017).

Till Västhamnen leds idag dagvatten från NSR och rökgaskondensationsvatten från Öresundskrafts förbränningsanläggning. Kustkontrollprogrammets mätprogram ska bland annat följa upp dessa utsläpps påverkan på recipienten. Mätningarna av metaller i sedimenten visar hittills ingen förändring efter verksamheterna började släppa sitt vatten till hamnen.

Enligt Naturvårdsverkets klassning för sediment avviker koppar (Cu), kvicksilver (Hg) och zink (Zn) i Sydhamnen, SYH, tydligt till mycket tydligt från förindustriella nivåer i Sverige (Tabell 12). För koppar (Cu) är halterna 2024 nästan samma som medelhalten för stationen och högre än medel för hela området och perioden i mätprogrammet. Detta tyder på att stationen inte visar någon minskning i halt över tid (Tabell 12).

Tabell 12. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2024. Klass 5 visar på halter som mycket tydligt 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	
CD24	0,19	0,45	2		0,16	0,29	1	0,45	0,68	2		0,26	0,17	2	0,46
CO24	190	3,10	1		2,5	3,88	1	5,45	7,09	1		3,00	2,08	1	5,41
CU24	8,8	26,4	1		6,9	14,7	1	55,0	57,9	5		26,0	23,5	2	43,2
HG24	0,18	0,61	3		0,09	0,25	2	0,41	0,65	4		0,28	0,30	3	0,40
AS24	3,55	8,2	1		3,25	5,93	1	10,70	18,3	2		3,70	2,95	1	210
ZN24	38,0	92	1		310	60,1	1	180	216	3		185,0	93,3	3	189
PB24	8,9	22,5	1		8,1	17,4	1	39,50	49,0	2		14,0	11,9	1	312
CR24	14,5	16,9	1		18,5	18,8	1	36,00	35,7	1		20,5	11,1	1	210

Enligt en rapport som Helsingborg tog fram 2023 visar mätdata från kontrollprogrammet att det finns signifikanta korrelationer mellan halten metaller i sedimenten och biodiversiteten inom kontrollprogrammet (Helsingborg 2023). I resultatet går det inte att skilja ut vilken metall som har störst påverkan men för kvicksilver och zink verkar det finnas ett gränsvärde där biodiversiteten minskar kraftigt. Troligen finns det även organiska miljögifter som bidrar till sambanden men resultatet indikerar att vägen för att öka den biodiversiteten inom området är minskad tillförsel.

Bly, kadmium och kvicksilver klarar inte god miljöstatus i musslor utanför Västhamnen

Bly (Pb) kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg) överskrider Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god status enligt vattendirektivet i Västhamnen, 3, (Tabell 13). Halten nickel (Ni) ökar i musslor i hela kustkontrollprogrammet. I Västhamnen och Sydhamnen visar halterna på stor avvikelse från normalförhållandena längs västkusten (Tabell 14).

Tabell 13. Halten av kadmium, kvicksilver och bly (µg/kg TS) uppmätt i mussla 2024 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus.

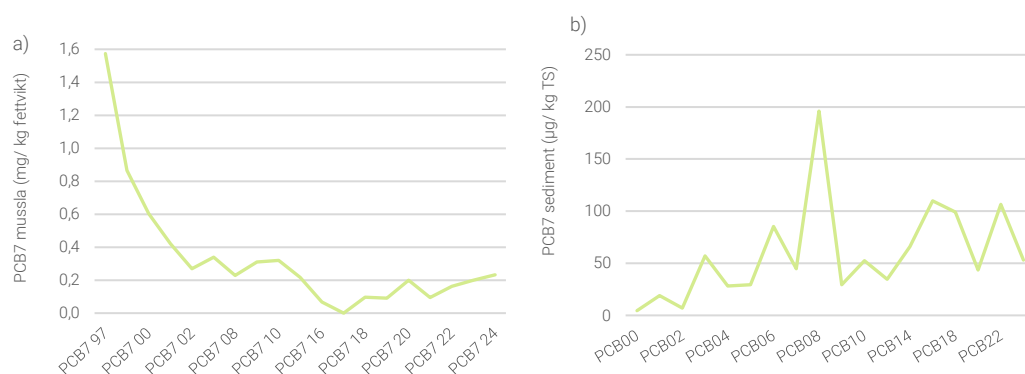
Ämne	3	W-VÄH	SYH	Gränsvärde
Kadmium/ Cd	100	0,85	0,93	0,96
Kvicksilver/ Hg	0,29	0,12	0,08	0,09
Bly/ Pb	150	3,00	120	130

Tabell 14. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning 2023–2024. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normalförhållanden längs Sveriges kust.

Ämne	3		Medel för perioden	Tillståndsklass	WVÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass	SYH	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS23	5,80	9,11			12,0	12,9		6,60	9,83		
AS24	8,3	8,98			13,0	12,9		7,80	9,8		12,4
CD23	0,79	1,15	1		0,91	1,20	1	0,61	1,34	1	
CD24	1,00	1,15	1		0,9	1,20	1	0,93	1,34	1	1,34
CO23	0,67	0,59			0,94	0,78		0,46	0,61		
CO24	0,56	0,59			0,70	0,78		0,40	0,61		0,89
CR23	1,10	1,59			1,10	1,82		0,85	1,37		
CR24	0,85	1,59			0,92	1,82		0,62	1,37		1,71
CU23	9,90	11,4	2		8,60	9,44	2	13,00	10,8	3	
CU24	7,0	11,0	1		11,0	9,56	3	7,70	10,7	1	11,3
HG23	0,35	0,41	1		0,17	0,16	1	0,15	0,17	1	
HG24	0,29	0,40	1		0,12	0,16	1	0,08	0,17	1	0,32
PB23	1,50	2,11	2		4,10	4,22	4	0,85	2,45	1	
PB24	1,50	2,07	2		3,00	4,13	3	1,20	2,40	2	3,83
ZN23	200	178			140	141		150	164		
ZN24	180	178			130	140		180	165		169
Ni23	2,10	2,11	4		2,60	4,35	4	1,70	2,13	3	
Ni24	1,50	2,06	2		2,10	4,28	4	1,10	2,09	2	2,54

Höga halter av PCB i sedimenten men låga i musslor

Sydhamnen har höga halter av polyaromatiska kolväten, PCB, i sedimenten. Halterna klassas som mycket höga jämfört med utsjösediment enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder (Tabell 15). Tittar vi enbart på sedimenten i Sydhamnen, som har längst mätserie, så ligger de högre nu än när mätningarna startade samtidigt som halterna i musslor visar på motsatsen (Figur 23 a och b). Halterna av PCB i musslor på station SYH är 2023 och 2024 under medel för stationen och för hela mätområdet (Tabell 16). 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 samt förorenad mark.



Figur 23. Halten PCB i a) mussla (mg/kg fettvikt) 1998–2024 och b) sediment (µg/kg TS) på station SYH i Sydhamnen under åren 2000–2024.

Tabell 15. Organiska miljögifter i sediment (µg/kg TS) år 2024 och tillståndsklassning enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten. Halter i grå rutor indikerar mindre än värden.

Ämne/år	SYH	Medel för perioden	Tillståndsklass	3	Medel för perioden	Tillståndsklass	VÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass	WVÄH	Medel för perioden	Tillståndsklass
PCB24	53,0	59,2	5	8,10	11,90	4	7,7	51,1	4	5,30		3
DDT24	4,20	2,86	4	3,00	0,00	3	0,01	5,00	1	3,00		3
HCB24	1,05	4,83	5	1,00	0,52	4	1,00	0,33	4	1,00		4
TBT24	17,0	27,3	3	13,5	15,6	3	4,40	7,21	3	1,45	3,43	3
HBCD24				0,41	0,23		ND	0,05		0,06	0,03	
PFOS 24				0,04			0,04			0,03		
Tot.16EPA-PAH24				1600	974		1005	958		815	1018	

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.

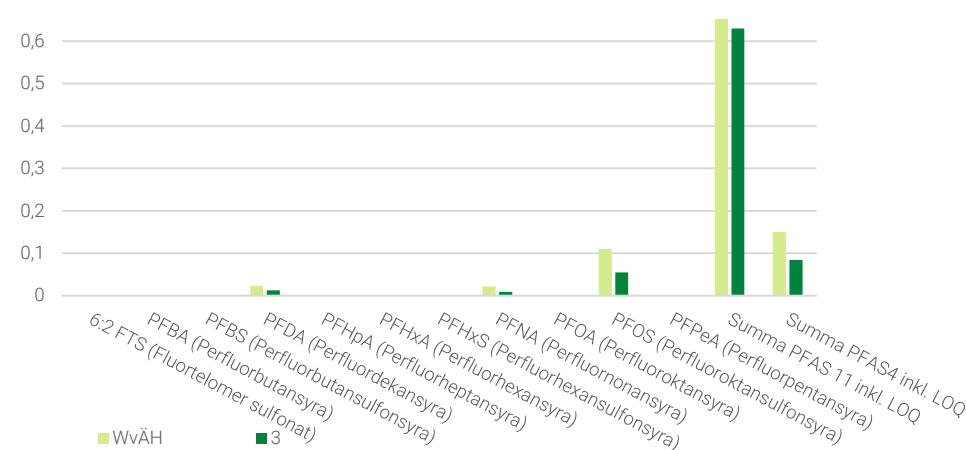
Halterna av TBT i blåmussla kan relateras till Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag till gränsvärde för god status (HELCOM 2013b). Enligt förslaget ska halten i blåmussla inte överskrida 12 µg/kg TS. Station 3 inne i Västhamnen har 2024 en uppmätt halt på 12,6 µg/kg TS vilket överskrider gränsvärdet medan halten utanför

hamnen på station WVÄH ligger på 7,91 µg/kg TS. SYH i Sydhamnen ligger 2024 under rapporteringsgränsen (Tabell 16).

Mätprogrammet för musslor utökades 2023 med PFAS-ämnena som ingår i grupperingen PFAS4 samt PFAS11. Samtliga ämnena i PFAS 4 och PFAS 11 återfinns i musslorna 2024 men endast 5 av dem var i halter över rapporteringsgränsen (Figur 24). Halterna på station WVÄH och 3 ligger i paritet med halterna som återfinns på övriga stationer (Figur 11). Fortsatta mätningar kommer visa om och hur förekomsten varierar mellan åren i musslor längs kusten samt om någon station avviker från övriga.

Tabell 16. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt) 2023 och 2024 och medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden. ND indikerar att ämnet inte kunnat uppmätas i provet och gråmarkerade rutor är mindre än värden.

Ämne/år	WVÄH	Medel för perioden	3	Medel för perioden	SYH	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 23	0,35	0,26	0,22	0,25	0,27	0,60	
PCB7 24	0,63	0,29	0,40	0,27	0,30	0,59	0,55
DDT 23	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,09	
DDT 24	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,09	0,09
HCB 23	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	
HCB 24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
TBT23	0,12	0,34	0,11	0,45	0,09	0,10	
TBT24	0,09	0,31	0,15	0,42	0,06	0,10	0,55
HBCD 23	ND	0,12	0,01	0,09	0,00	0,00	
HBCD 24	ND	0,12	0,00	0,09	0,00	0,00	0,086
PFOS 23	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	
PFOS 24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,009



Figur 24. Förekomst av PFAS-ämnena över rapporteringsgränsen för enskilda ämnena samt summa halter för PFAS11 och PFAS4 (µg/kg våtvikt) i mussla på station WVÄH och 3 2024.

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). Halten kvicksilver (Hg) ligger relativt jämt med medel för tidserien på stationen och hela kustkontrollprogrammet. Det finns ingen indikation på att halterna ökar eller minskar över tid (Tabell 17).

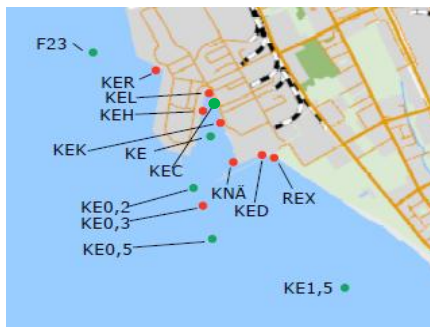
Tabell 17. Organiska miljögifter i skrubba (mg/kg fettvikt) och kvicksilver (mg/kg våtvikt) 2021 och 2024.

e/ år	GG	Medel för perioden	WVÄH	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 21	0,30	0,34	0,44	0,98	
PCB 24	.	0,34	0,34	0,93	0,62
DDT 21	0,12	0,06	1,00	0,16	
DDT 24	.	0,06	0,10	0,15	0,09
HCB 21	0,007	0,005	0,006	0,085	
HCB 24	.	0,005	0,009	0,078	0,07
Hg 21	0,41	0,18	0,10	0,13	
Hg 24	.	0,16	0,14	0,13	0,16

Bulkhamnen



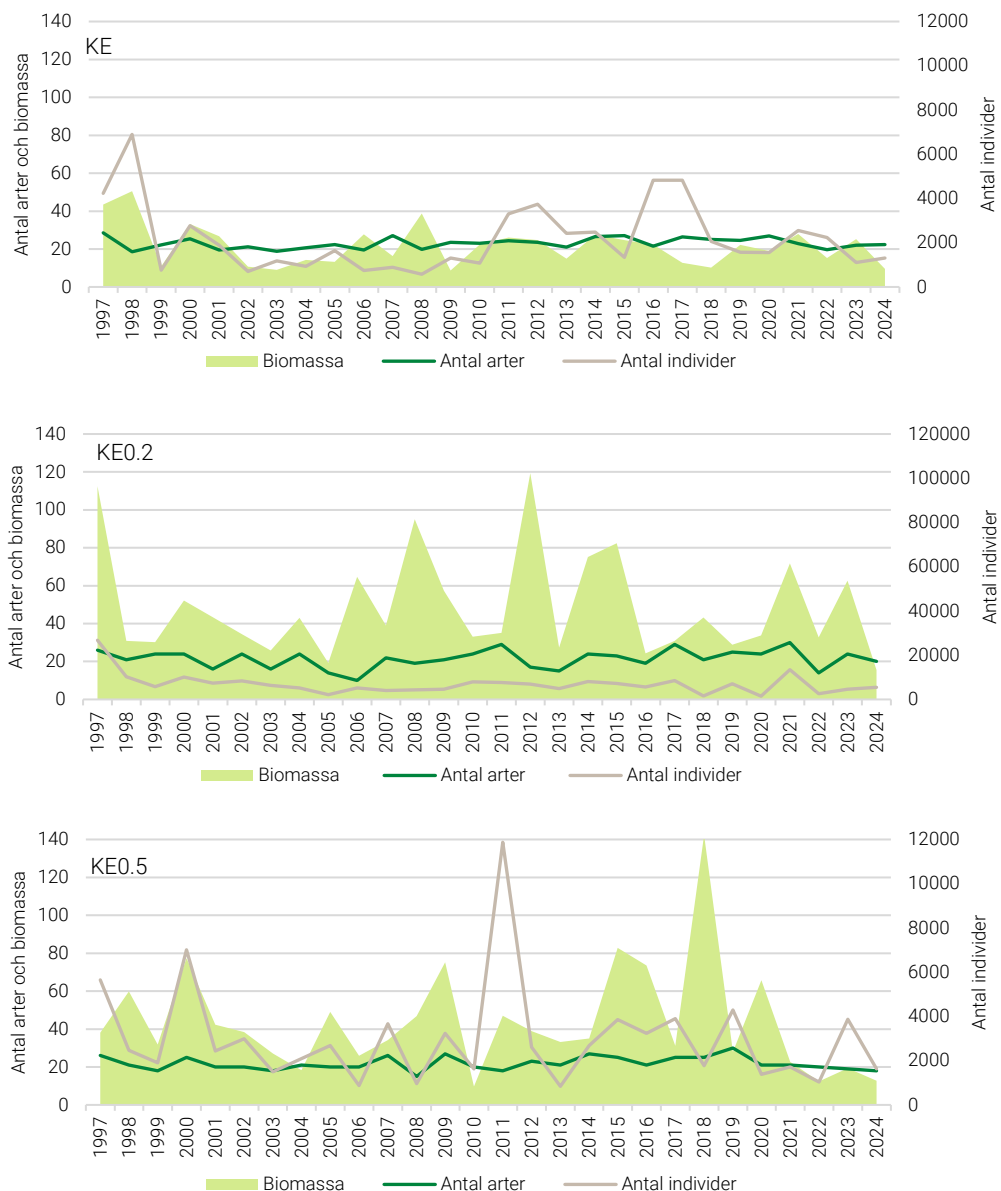
Vid Bulkhamnen har det bedrivits kemisk industri sedan början av 1900-talet. Bolag som tidigare bedrivit verksamhet där har varit Kopparverket och Boliden AB. Idag är det Kemira Kemi AB som bedriver kemisk industri på området som numera huserar många olika företag. Området har på grund av sina många 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 Bulkhamnen, KE, KE 0.2, KE0.5 samt KE1.5 (Figur 25).

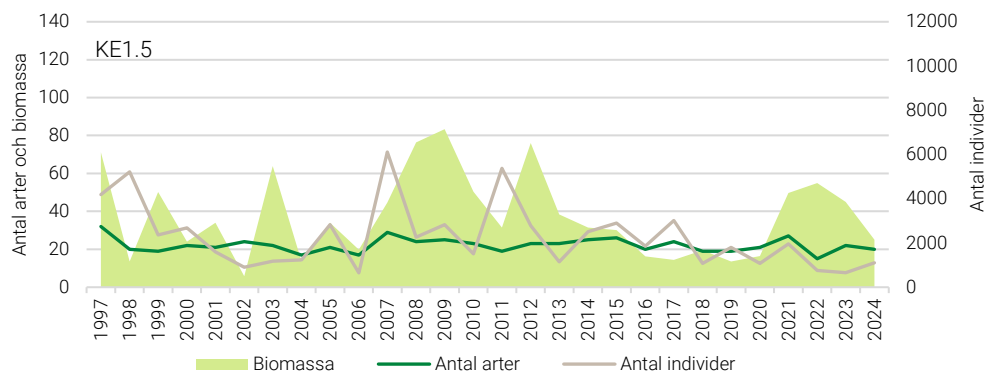


Figur 25. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

Status bottenfauna

För Bulkhamnen ser vi att antalet arter är färre än medelvärdet för samtliga stationer inom kustkontrollprogrammet (Figur 2 och 26). Stationen KE inne i hamnen har en genomgående låg biomassa jämfört med de andra stationerna där biomassan fluktuerar mer över åren (Figur 2). Under 2023 ökade antalet individer vid KE0.5 för att 2024 sjunka. Vidare ser vi att antalet arter är relativt stabilt över tid för samtliga stationer.

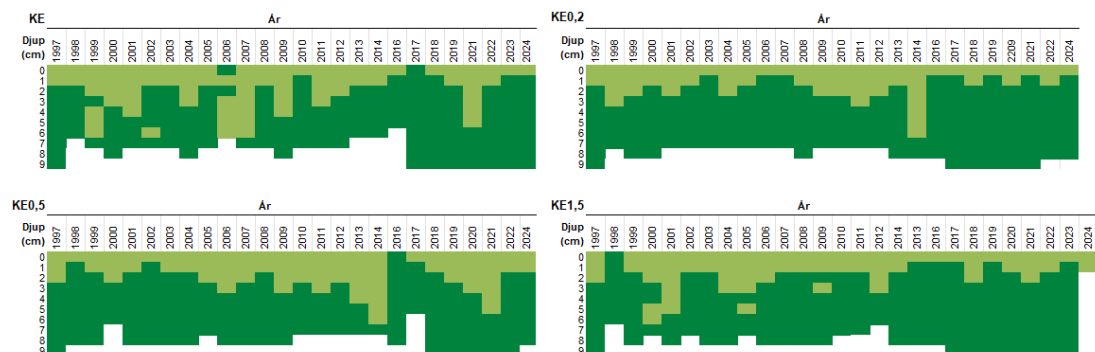




Figur 26. Stationerna vid Bulkhamnen, i gradient från hamnen och ut 1,5 kilometer, åren 1997–2024. Antal taxa/arter, individtätet (individer/m²) samt biomassa (g/m²) exklusive blåmusslor *M. edulis*.

Syresättning i botten

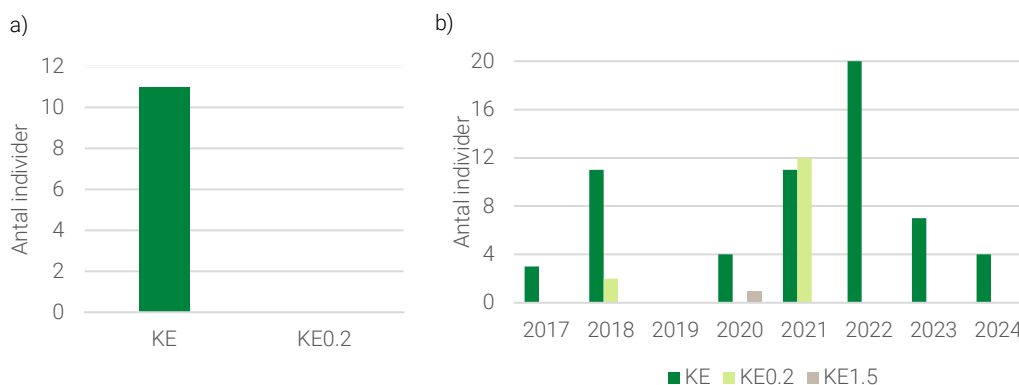
De oxiderade förhållandena i sedimenten på stationerna var likartade i området kring Bulkhamnen under 2023–2024 (Figur 27). Redoxpotentialen (Eh) mäter syresättningen i sedimenten och skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 1–2 centimeters djup i sedimentet. Mätvärden saknas för KE0.2 och KE0.5 för 2023 på grund av teknikstrul.



Figur 27. Syretillgång i sedimenten vid Bulkhamnen. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrön 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 Bulkhamnen, har *Marenzelleria cf viridis* enbart påträffats vid stationerna KE, inne i Bulkhamnen under provtagningsperioden 2023–2024 (Figur 28).



Figur 28. a) Antalet påträffade individer/m² av *Marenzelleria viridis* vid Bulkhamnen 2023–2024. b) Antalet påträffade individer/m² vid bulkhamnen 2017–2024.

Miljögifter

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

Halten zink ökar över tid i Bulkhamnens sediment

Bulkhamnen har varit industrihamn i närmare 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 någon tydlig nedgång i sedimenten. Detta kan bland annat bero på läckage från omgivande mark som lakas ur av dagvatten och att förorenat grundvatten kommer ut i hamnen men också att sedimenten ackumulerar föroreningarna.

För zink (Zn) ligger halterna i sedimenten 9 gånger över medel för hela kustkontrollprogrammets mätserie och ökar över åren (Tabell 19). Det finns en tydligt uppåtgående trend (Figur 29).

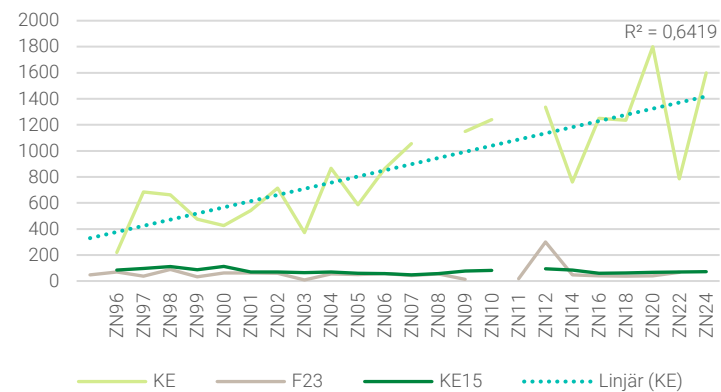
Tillståndsklassningen visar att halterna av kvicksilver (Hg) i hela Bulkhamnens område avviker från förindustriella nivåer i sedimenten. (Tabell 18) Ämnet har i

generellt en tydlig avvikelse från förindustriella nivåer i hela kontrollprogrammet, både inne i och utanför hamnarna, vilket visar på att det inte endast rör sig om lokala källor. Lokalt finns det deponier på land som innehåller arsenik och kvicksilverföreorenat gips. Innan dessa deponerades på land släpptes det ut i området utanför hamnen. Detta har gjort att det även finns förorenade gipsavlagringar på havsbotten.

Enligt en rapport som Helsingborg tog fram 2023 visar mätdata från kontrollprogrammet att det finns signifikanta korrelationer mellan halten metaller i sedimenten och biodiversiteten inom kontrollprogrammet (Helsingborg 2023). I resultatet går det inte att urskilja vilken metall som har störst påverkan men för kvicksilver och zink verkar det finns ett gränsvärde där biodiversiteten minskar kraftigt. Troligen finns det även organiska miljögifter som bidrar till sambanden men resultatet indikerar att vägen för att öka biodiversiteten inom området är minskad belastning av metaller och miljögifter.

Tabell 18. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2024. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från förindustriell nivå i Sverige.

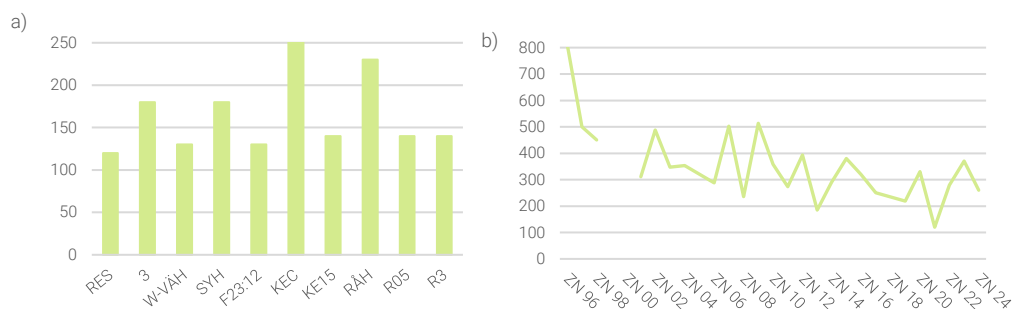
Ämne/ år	F23	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE15	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD24	0,51	0,41	3	0,84	101	3	0,21	0,26	2	0,48
CO24	3,00	2,72	1	19,5	13,4	2	4,70	5,07	1	5,29
CU24	19,5	19,0	2	135	93,2	5	19,5	22,4	2	42,5
HG24	0,76	0,53	4	0,13	0,56	3	0,29	0,44	3	0,38
AS24	7,65	7,98	1	205	149	5	7,55	9,41	1	18,6
ZN24	66,0	59,0	1	1600	971	5	72,0	74,8	1	176
PB24	22,0	15,5	1	67,0	60,3	4	28,5	29,9	2	33,5
CR24	32,5	18,7	1	35,5	19,2	1	25,5	22,6	1	217



Figur 29. Utvecklingen av halten zink (Zn) (mg/kg TS) mellan 1996–2024. F23 ligger norr om hamnen, KE i hamnen och KE1,5 sydväst om hamnen.

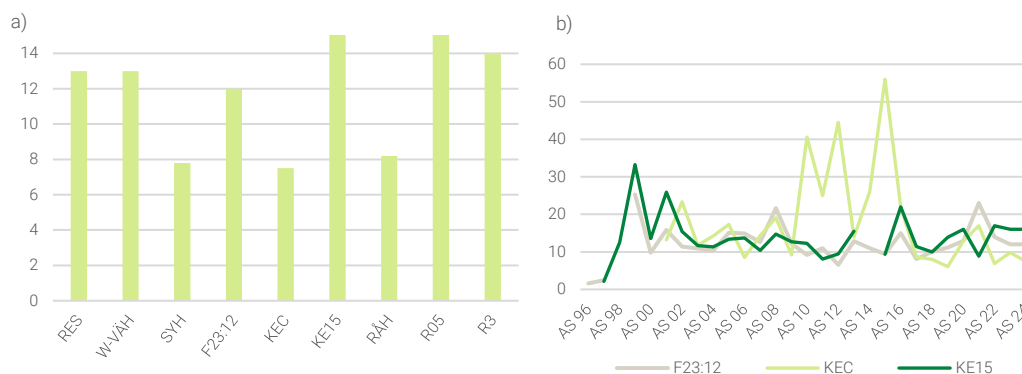
Hög halt zink i musslor i Bulkhamnen men minskar över tid

Halten zink (Zn) i musslor är högst inne i Bulkhamnen jämfört med samtliga stationer men tycks minska över tid (Figur 30 a och b, Tabell 20). Ämnet är giftigt för vattenlevande organismer och kan verka reproduktionsstörande för dessa. Halterna minskar något över tid i musslor medan de ökar i sedimenten. Detta kan bero på att sedimenten ackumulerar zinken över tid medan musslorna visar på omsättningen i vattnet under de senaste cirka två-tre åren.



Figur 30. a) Halten zink (mg/kg TS) i musslor 2024 i kustkontrollprogrammet. KEC ligger inne i Bulkhamnen. b) Halten zink (mg/kg TS) i mussla 1997–2024 på station KEC.

Bulkhamnen omges av ett industriområde som idag går under namnet Industry Park of Sweden, IPOS. En av de tidigare industrierna som legat där har gett upphov till förorening av arsenik i området och grundvattnet. Föroreningarna är bland annat knutna till gips som deponerats på land och släppts ut längs kusten. Halten arsenik (As) i musslor ligger 2024 på en nivå som motsvarar övriga hamnar i kontrollprogrammet medan station KE1,5 utanför hamnen har tillsammans med R0,5 utanför Råå hamn den högsta i kontrollprogrammet (figur 31 a). De högre halterna utanför hamnarna kan bero på att dessa musslor tas vid bottnen medan de inne i hamnarna plockas från fundament och kajer. De musslor som lever ovan på sedimenten kan därför påverkas i större utsträckning av hur hårt föroreningar är bundna i sedimentet. I början av 2010-talet skedde en markant ökning av halten arsenik i musslor på station KEC inne i Bulkhamnen. Detta kan eventuellt kopplas till rivningen av gamla svavelsyrafabriken på området som var kontaminerad med arsenik vilket kan ha lett till en ökad tillförsel av ämnet till hamnen (figur 31 b).



Figur 31. a) Halten arsenik (As) (mg/kg TS) musslor från stationerna i och utanför Bulkhamnen samt b) mellan åren 1996–2022.

Halterna av metaller i musslor ligger annars generellt något över medelvärdet för respektive ämne och station (Tabell 20, Bilaga 2). Enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder avviker Bly (Pb) tydligt från normala förhållanden längs Sveriges kust i hela Bulkhamnsområdet för både 2023 och 2024. Halterna av bly i skrubbskadda utanför hamnen är 2024 nära gränsvärdet för konsumtion och blåmusslor utgör troligen en viktig förda för fiskarna i området (Tabell 5). Kadmium (Cd), Bly (Pb) och kvicksilver (Hg) i mussla överskrider även Helsingforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus i musslor på nästan samtliga stationer (Tabell 19).

Tabell 19. Halten av kadmium, kvicksilver och bly ($\mu\text{g/kg TS}$) uppmätt i mussla 2024 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus. Gråmarkerade halter är mindre än värden.

Ämne	F23:12	KEC	KE15	Gränsvärde
Kadmium/ Cd	0,92	1,10	120	0,96
Kvicksilver/ Hg	0,28	0,07	0,26	0,09
Bly/ Pb	3,70	2,00	3,90	130

Musslorna tagna 1,5 kilometer utanför Kemira visar högre halter av Nickel (Ni), Bly (Pb) och Kvicksilver (Hg) än stationen KEC, inne i Bulkhamnen (Tabell 20). En förklaring på detta kan ligga i insamlingsmetodik. Musslor från hamnarna plockas av dykare från kajer och strukturer under ytan medan musslor utanför samlas in med skrapa från botten. De musslor som lever på botten kan eventuellt utsättas för högre halter av vissa miljögifter som finns ackumulerade i bottensedimenten än de som lever på kajkanter inne i hamnen.

Tabell 20. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning 2023/2024. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normalförhållanden längs Sveriges kust. Gråmarkerade halter är mindre än värden.

Ämne	F23	Medel för perioden	Tillståndsklass	KEC	Medel för perioden	Tillståndsklass	KE15	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS23	12,0	12,2		9,8	18,6		16,00	13,9		
AS24	12,0	12,2		7,50	18,2		16,0	14,0		12,4
CD23	0,81	121	1	0,94	160	1	120	143	1	
CD24	0,92	120	1	1,10	158	1	120	142	1	134
CO23	0,90	0,74		170	2,19		120	0,98		
CO24	0,62	0,74		0,87	2,14		100	0,98		0,89
CR23	3,0	2,41		3,99	124		140	198		
CR24	130	2,37		4,99	140		100	194		171
CU23	9,8	9,40	2	13,00	18,1	3	7,9	9,47	1	
CU24	17,00	9,67	5	13,00	17,9	3	7,9	9,41	1	113
HG23	0,19	0,31	1	0,16	0,15	1	0,37	0,36	1	
HG24	0,28	0,31	1	0,07	0,15	1	0,26	0,36	1	0,28
PB23	2,60	3,61	3	2,10	3,29	3	5,50	5,45	4	
PB24	3,70	3,61	4	2,00	3,24	3	3,90	5,39	4	3,83
ZN23	120	129		370	320		120	141	126	
ZN24	130	129		260	318		140	141		169
Ni23	2,50	2,42	4	1,90	1,56	3	3,20	2,78	5	
Ni24	1,90	2,40	3	0,89	1,53	1	2,70	2,78	4	2,54

Halten PCB har minskat över tid men närvarande trots förbud

Halten Polyaromatiska kolväten, PCB, i sediment klassas fortfarande som mycket hög trots att ämnet har varit förbjudet sedan 1970-talet (Tabell 21). Halterna i musslor visar trots detta på att PCB har en minskande trend för alla stationerna där 2023 och 2024 års halter ligger under medel för respektive station (Figur 32 Tabell 22).

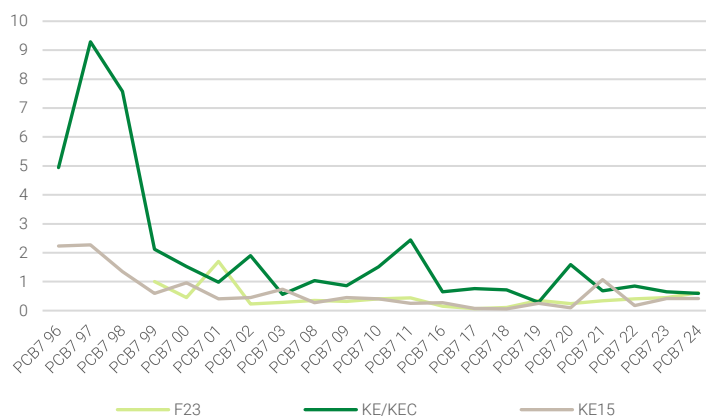
Även halten hexaklorbensen, HCB, i sediment klassas som hög på station KE (Tabell 21). Ämnet släpptes ut från Kemira AB:s tillverkning till Bulkhamnen i början av 2000-talet. Efter upptäckt sattes rening in vilket lett till att halterna sjunkit både i sediment och i musslor. I musslor har halten minskat över tid men station KE/KEC i Bulkhamnen har fortfarande den högst uppmätt halt i kontrollprogrammet (Figur 33 a och b, Tabell 22).

Tabell 21. Organiska miljögifter i sediment (µg/kg TS) 2024 och tillståndsklassning enligt Naturvårdsverkets bedömnings-grunder (Rapport 4914) där klass 5 visar på mycket höga halter jämfört med utsjösediment.

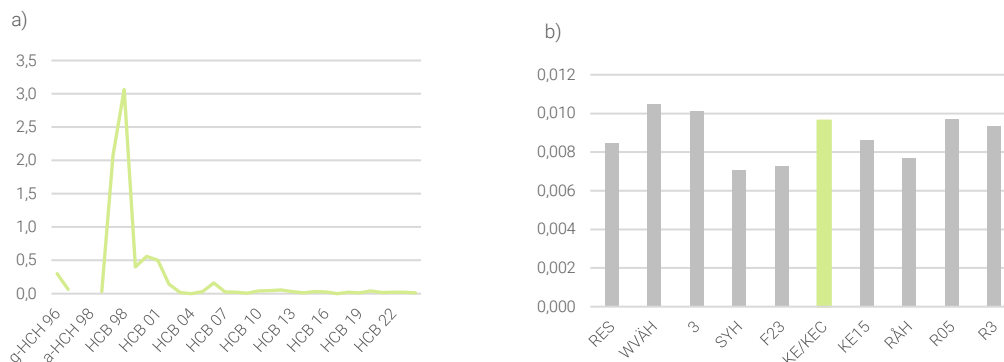
Ämne/ år	KE	Medel för perioden	Tillstånds- klass
PCB24	185	158	5
DDT24	4,60	3,05	4
HCB24	16,2	70,7	5
TBT24	20,7	21,6	4

Tabell 22. Organiska miljögifter i mussla (mg/kg fettvikt) 2023 och 2024. och medel för var mätstation samt medel för hela mätområdet och mätperioden. Gråmarkerade halter är mindre än värden. ND står för Not determined betyder att summaparametrarna av ämnet är exklusive LOQ - Limit of Quantification, vilket innebär att ämnet inte kunnat kvantifieras i provet

Ämne/år	F23	Medel för perioden	KE/KEC	Medel för perioden	KE15	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 23	0,45	0,47	0,65	1,74	0,42	0,62	
PCB7 24	0,61	0,47	0,59	1,70	0,42	0,62	0,55
DDT 23	0,04	0,06	0,05	0,14	0,05	0,09	
DDT 24	0,12	0,06	0,05	0,14	0,06	0,08	0,09
HCB 23	0,01	0,04	0,02	0,26	0,01	0,05	
HCB 24	0,01	0,04	0,01	0,25	0,01	0,05	0,04
TBT23	0,07	0,08	0,11	0,37	.	.	
TBT24	0,06	0,07	0,07	0,34	.	.	0,55
HBCD 23	ND	0,09	ND	0,07	.	.	
HBCD 24	ND	0,09	ND	0,07	.	.	0,086
PFOS 23	.	.	0,004	0,000	.	.	
PFOS 24	.	.	0,005	0,004	.	.	0,009

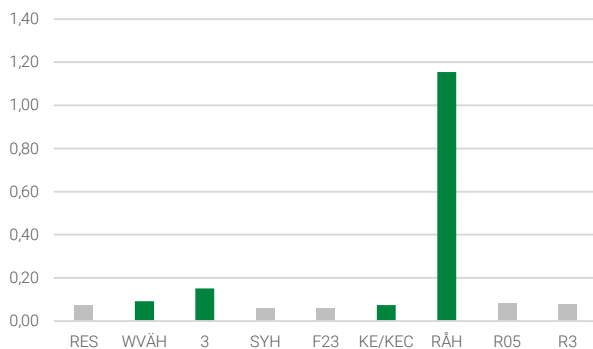


Figur 32. Halten PCB (mg/ kg fettvikt) i musslor under åren 1996–2024.



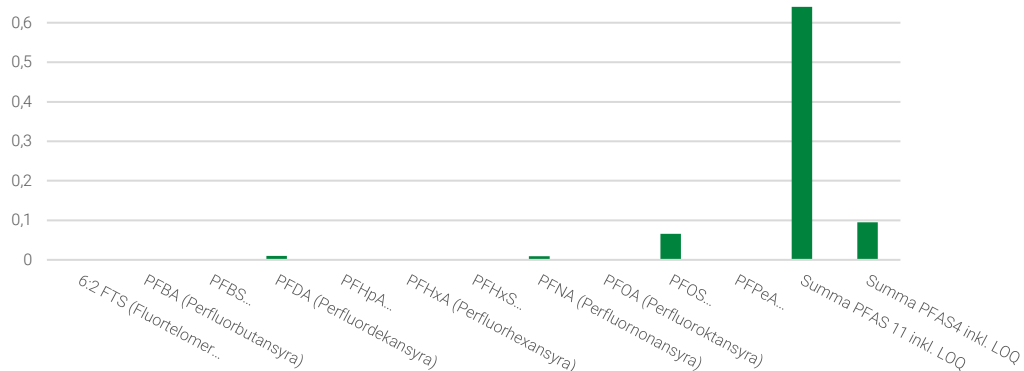
Figur 33 a, b. a) Halten HCB (mg/ kg fettvikt) i musslor under åren 1996–2024 på station KE/KEC i Bulkhamnen samt b) på kontrollprogrammets samtliga stationer. Gråstapel indikerar ett mindre än värde.

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. Halten TBT i Bulkhamnens sediment klassas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder som hög (Tabell 21). TBT i blåmussla kan relateras till HELCOM:s förslag till gränsvärde för god status vilken är satt till 12 µg/kg TS (HELCOM 2013b). 2024 uppmättes halten till 6,8 µg/kg TS på stationen KE/KEC vilket är under gränsvärdet. TBT var 2024 endast över rapporteringsgränsen i Bulkhamnen, Västhamnen och Råå hamn (Figur 34)



Figur 34. Halten TBT (mg/ kg fettvikt) i mussla på stationerna i kustkontrollprogrammet 2024. Gråmarkerade staplar är mindre än värden.

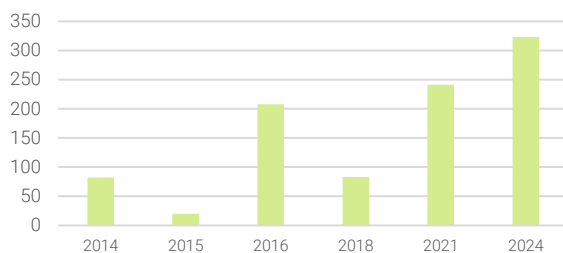
Mätprogrammet för musslor utökades 2023 med PFAS-ämnen som in går i grupperingen PFAS4 samt PFAS11. Samtliga ämnen i PFAS 4 och PFAS 11 återfinns i musslorna 2024 men endast 3 av dem var i halter över rapporteringsgränsen (Figur 35). Övriga ämnen som ingår i PFAS11 och PFAS4 förekommer men under rapporteringsgränsen. Halterna för summaparametrarna på station KE ligger i paritet med halterna som återfinns på övriga stationer (Figur 11). Fortsatta mätningar kommer visa om och hur förekomsten variera mellan åren i musslor längs kusten samt om någon station avviker från övriga.



Figur 35. Förekomst av PFAS-ämnen över rapporteringsgränsen för enskilda ämnen samt summa halter för PFAS11 och PFAS4 (µg/kg våtvikt) i mussla på station KE/KEC 2024.

Går det äta fisken?

Trots att det i området kring Bulkhamnen mätts upp höga halter av flertalet metaller, HCB och PCB i sediment och musslor visar proverna på skrubbskädda att halterna ligger under EU:s gränsvärde för konsumtion för alla ämnen utom bly (Pb) (Tabell 5). Halten av bly i fisk utanför Bulkhamnen är 2024 323 µg/ kg våtvikt och över gränsen för konsumtion på 300 µg/ kg våtvikt. Det är första gången halten överskrids och det finns en tendens till uppgång mellan åren 2014–2024 (Figur 36). Stickprovssurvalet för var 2024 något lågt på stationen och resultatet är därför inte helt representativt för fisken i området. Mätningar visar att halterna annars alltid legat under konsumtionsgränsen (Figur 36). Nya mätningar 2026 får visa om det var tillfällig avvikelse.

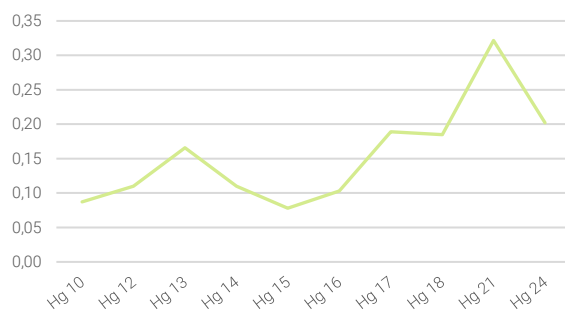


Figur 36. Halten bly (Pb) i skrubbskädda (µg/ kg våtvikt) på station KE/KE0,2 utanför Bulkhamnen 2014–2024.

Efter att rening av HCB infördes på Kemira AB sjönk halten i fisk snabbt. 2024 ligger halten under rapporteringsgränsen (Tabell 23). Halten kvicksilver ligger 2024 högre än medelhalten för mätserien utanför Bulkhamnen. Halterna ligger 2024 under EU:s gränsvärden för konsumtion på 0,5 mg/ kg våtvikt men har haft en uppåtgående trend på stationen sedan mätningarna började 2010 (Tabell 5, Figur 37).

Tabell 23. Miljögifter i skrubbskädda 2021 och 2024 på stationerna GG, Grollegrund, och KE/KE0,2, utanför Bulkhamnen. Halter i mg/ kg fettvikt för PCB7, DDT och HCB och mg/ kg våtvikt för Hg.

	GG	Medel för perioden	KE/KE02	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 21	0,30	0,34	0,56	0,70	
PCB 24	.	0,34	0,33	0,68	0,62
DDT 21	0,12	0,06	0,09	0,08	
DDT 24	.	0,06	0,10	0,08	0,09
HCB 21	0,007	0,005	0,015	0,299	
HCB 24	.	0,005	0,010	0,275	0,07
Hg 21	0,41	0,18	0,32	0,14	
Hg 24	.	0,16	0,20	0,14	0,16

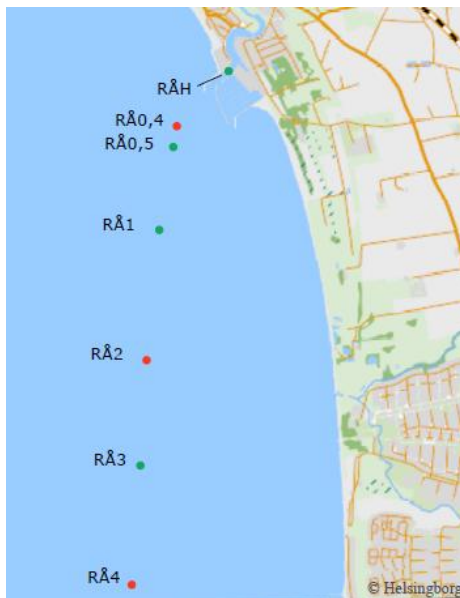


Figur 37. Kvicksilver (Hg) i skrubbskädda på station KE/KE0,2 utanför Bulkhamnen 2010–2024.

Råå hamn



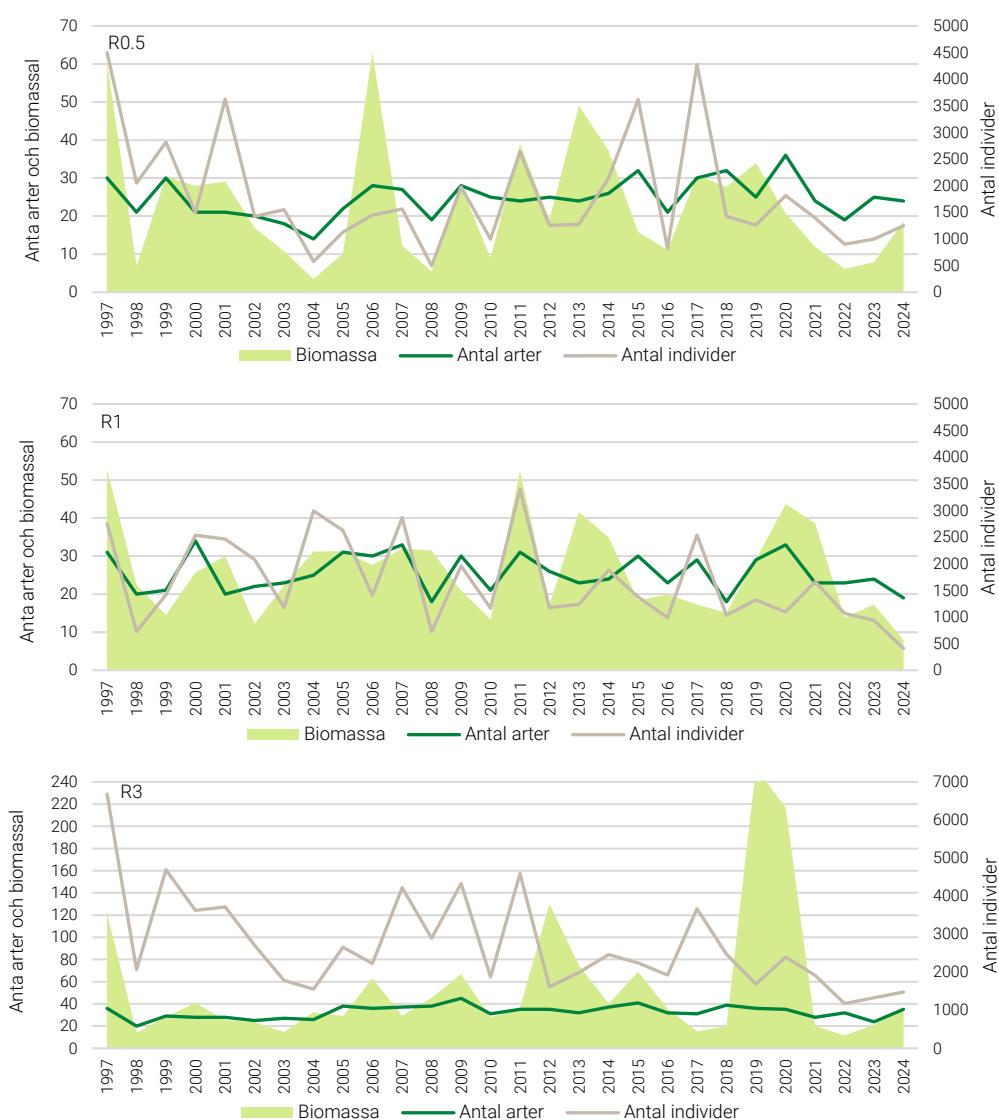
Råå hamn var Sveriges största fiskeläge i början av 1900-talet och det har även bedrivits småskaliga skeppsvarv i hamnen. Idag fungerar den fortfarande som fiskehamn fast i mindre skala men är främst en hamn för fritidsbåtar. Vid hamnen ligger fortfarande en marina som servar och reparerar båtar. I Råå 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, R0.5, R1 och R3 (Figur 38).



Figur 38. Provtagningsstationer inom Helsingborgs marina miljöövervakning. Gröna och röda prickar markerar provtagningslokaler i recipientkontrollprogrammet, där gröna stationer är aktiva och röda inaktiva.

Status bottenfauna

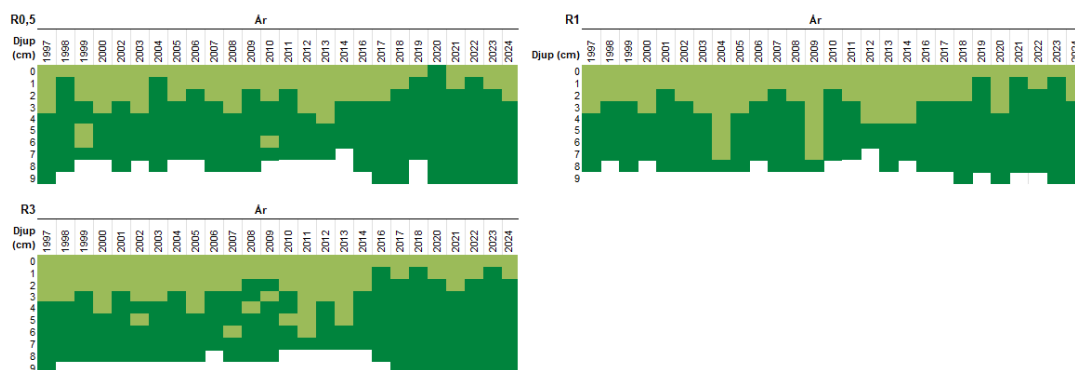
För samtliga stationer såg vi en nedgång av biomassa och individtätet under 2022, under 2023 och 2024 ser vi nu en uppgång av dessa parametrar för stationerna R0.5 och R3. Samma stationer visar även en svag uppgång vad gäller antal arter. För stationen R1 ser vi en uppgång för samtliga parametrar under 2023 för att sedan 2024 minska, vad denna minskning beror på är svårt att utröna men eventuellt kan minskad näringstillförsel från Råån vara en del av förklaringen. Det finns även en tendens till att syresättningsdjupet i botten minskat något de senare åren vilket skulle kunna påverka mängden djur som överlever och kan konkurrera om utrymme i botten (Figur 39).



Figur 39. Stationerna vid Råå hamn, i gradient från hamnen och ut 3 kilometer, åren 1997–2024. Antal taxa/arter, individtätet (individer/ m²) samt biomassa (g/ m²) exklusive blåmusslor *M. edulis*.

Syresättning i botten

Redoxpotentialen (Eh) som man mäter syresättningen i botten skiftar vanligen till negativa värden (reducerade förhållanden) på 2–3 centimeters djup i sedimentet i området utanför Råå hamn. Resultaten för 2023 följer de senaste fyra årens trend som visar på något sämre syresättning i botten (Figur 40). Speciellt R0,5 och R3 visar på en sämre syresättning gentemot början av tidsserien. För stationerna R0.5 och R1 så kan vi under 2024 se en ökad syresättning, om detta är en engångsföreteelse återstår att se under kommande års mätningar.



Figur 40. Syretillgång i sedimenten vid Råå hamn. Ljusgrönt indikerar syretillgång och mörkgrön indikerar att syre ej finns att tillgå. Provpunkt R anger är lokaliserad i hamnen. Siffran efter R på övriga provpunkter anger avstånd från hamnen i kilometer. För R0.5 saknas medelvärde för 2019 samt mätdata för R3 2019.

Miljögifter

Följande avsnitt redovisar vad som återfunnits i sediment, musslor och fisk under de senaste två åren. I tabellerna relateras det uppmätta värdet till medelför 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, RÅH, visar på höga halter för fem av åtta metaller. Avvikelseklassningen, enligt Naturvårdsverket bedömningsgrunder, visar att dessa har halter som klassas som 3 eller högre vilket innebär att de tydligt avviker från förindustriella nivåer längs Sveriges kust. Halterna avtar generellt ju längre bort från hamnen man kommer. Detta visar att hamnen är en tydlig källa för spridning av metaller till närområdet. Endast kvicksilver (Hg) verkar ha en spridning som inte endast kommer från hamnen då halten är högre utanför än inne i hamnen (Tabell 24).

Råå hamn har historiskt haft båtvarv och uppställningsplatser för båtar längs åfåran och har även så idag. Sedan 60-talet har båtbottnfärger med biocider använts. Bland annat har koppar (Cu) använts som en effektiv sådan. Innehållit av koppar och föroreningen i sedimenten i hamnen är troligen främst historiska samt urlakning från landområden för båtuppställningsplatser.

Koppar är fortfarande tillåtet i båtbottnfärg med skillnaden att färgen får innehålla en lägre halt i Östersjön än Kattegatt. För att minska användandet försöker man styra mer mot tvätt av båten under tillväxtsäsongen för havstulpaner. Tyvärr har projekten med båtbottentvätt i Råå hamn misslyckats då utrustningen bland annat inte hållit för förhållanden i hamnen.

Enligt en rapport som Helsingborg tog fram 2023 visar mätdata från kontrollprogrammet att det finns signifikanta korrelationer mellan halten metaller i sedimenten och biodiversiteten inom kontrollprogrammet (Helsingborg 2023). I resultatet går det inte att skilja ut vilken metall som har störst påverkan men för kvicksilver och zink verkar det finnas ett gränsvärde där biodiversiteten minskar kraftigt. Troligen finns det även organiska miljögifter som bidrar till sambanden men resultatet indikerar att vägen för att öka biodiversiteten inom området är minskad belastning av metaller och miljögifter.

Tabell 24. Metaller i sediment (mg/kg TS) och avvikelseklassning år 2024 samt medelvärde för varje station och hela kustkontrollprogrammet. Klass 5 visar på halter som mycket tydlig avviker från

Ämne/ år	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass	R05	Medel för perioden	Tillståndsklass	R3	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för hela området och perioden
CD24	0,85	0,93	3	0,19	0,26	1	0,16	0,26	1	0,46
CO24	9,05	9,14	1	4,60	5,11	1	3,40	4,56	1	5,41
CU24	88	169	5	16,0	20,7	2	10,3	14,6	1	43,2
HG24	0,14	0,40	3	0,21	0,36	3	0,16	0,24	3	0,40
AS24	7,90	9,41	1	6,60	8,13	1	4,70	6,47	1	21,0
ZN24	315	327	4	67,5	76,3	1	47,0	61,5	1	185
PB24	42,0	69,5	3	26,0	30,7	2	18,0	23,7	1	31,2
CR24	31,0	32,3	1	26,5	22,1	1	23,0	19,7	1	21,0

förindustriell nivå i Sverige.

Halterna i mussla visar upp en liknande bild som halterna i sedimenten, där koppar inne hamnen avviker kraftigt från normalhalterna längs Sveriges kust (Tabell 25). Värt att notera är att halter för alla metaller utom koppar (Cu), bly (Pb) och zink (Zn) är högre utanför hamnen än inne (Tabell 25). En förklaring på detta kan ligga i insamlingsmetodik. Musslor från hamnarna plockas av dykare från kajer och strukturer under ytan medan musslor utanför samlas in med skrapa från botten. De musslor som lever på botten kan eventuellt utsättas för högre halter av vissa miljögifter som finns ackumulerade i bottensedimenten än de som lever på kajkanter. Bly (Pb) och koppar (Cu) visar på något förhöjda halter i sedimenten på station R0,5 vilket delvis skulle kunna förklara att musslorna som lever på dessa sediment har högre halter än de inne i hamnen (Tabell 24).

Kvikksilver (Hg), kadmium (Cd) och bly (Pb) överskrider även Helsinforskommissionens, HELCOM, förslag för gränsvärden för god miljöstatus på samtliga tre stationer vid Råå (Tabell 26).

Tabell 26. Halten av kadmium, kvikksilver och bly (µg/kg TS) uppmätt i mussla 2024 relaterat till HELCOM:s förslag på gränsvärden med avseende på god miljöstatus.

Ämne	RÅH	R05	R3	Gränsvärde
Kadmium/ Cd	1,00	1,30	1,20	0,96
Kvikksilver/ Hg	0,10	0,25	0,23	0,09
Bly/ Pb	2,20	4,30	3,90	1,30

Tabell 25. Metaller i blåmussla (mg/kg TS) och avvikelseklassning 2023 och 2024 samt medelvärde för station och hela kustkontrollprogrammets. Klass 5 visar på halter som avviker mycket tydligt från normalförhållanden längs Sveriges kust. Gråmarkerade halter är mindre än värden.

Ämne	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass	R05	Medel för perioden	Tillståndsklass	R3	Medel för perioden	Tillståndsklass	Medel för området och perioden
AS23	5,90	8,24		13,00	13,9		12,0	13,2		
AS24	8,20	8,24		16,0	14,0		14,0	13,2		12,4
CD23	1,00	1,56	1	1,20	1,45	1	1,10	1,36	1	
CD24	1,00	1,53	1	1,30	1,44	1	1,20	1,35	1	1,34
CO23	0,78	0,71		1,10	0,84		0,90	0,78		
CO24	0,59	0,71		1,10	0,85		0,98	0,79		0,89
CR23	1,40	1,55		1,60	1,83		1,30	1,63		
CR24	0,79	1,51		1,10	1,80		0,92	1,59		1,71
CU23	20,0	17,6	5	12,0	9,40	3	7,70	9,33	1	
CU24	11,0	17,3	3	7,20	9,33	1	7,60	9,25	1	11,3
HG23	0,13	0,13	1	0,22	0,34	1	0,21	0,26	1	
HG24	0,10	0,13	1	0,25	0,34	1	0,23	0,26	1	0,28
PB23	3,20	3,99	4	4,30	5,53	4	2,70	4,92	3	
PB24	2,20	3,90	3	4,30	5,49	4	3,90	4,87	4	3,83
ZN23	270	247		110	132		140	123		
ZN24	230	246		140	133		140	124		169
NI23	2,50	2,19	5	3,30	2,90	5	2,70	2,76	4	
NI24	1,50	2,16	3	2,90	2,90	4	2,70	2,75	4	2,54

Höga halter av organiska miljögifter i Råå hamn

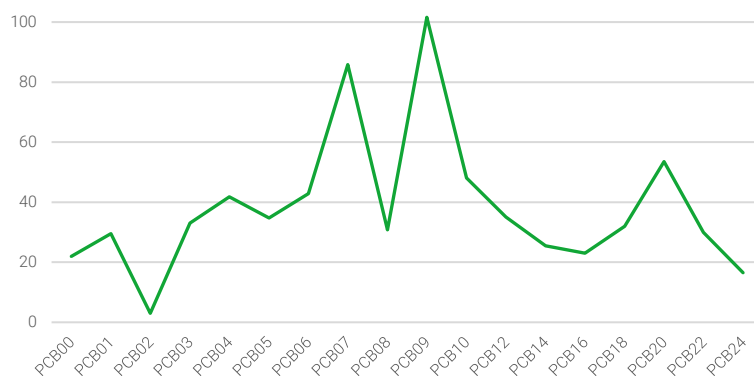
Tillståndsklassningen i Råå hamn visar på mycket höga halter av PCB7, polyaromatiska kolväten, TBT, tributyltenn, och DDT. i sedimenten jämfört med kust- och utsjösediment (Tabell 27).

Mellan åren 2000–2009 finns en stark trend uppåt för halten PCB7 i sediment i Råå hamn men efter det har halterna minskat. Tillfälliga uppgångar kan bero på att förorenad mark exponerats och bearbetats vid till exempel exploatering inom Rååns avrinningsområde vilket kan lett till ökad ytavrinning och tillförsel till kusten. Idag är halten på samma nivå som när mätningarna började men klassas fortfarande som mycket höga enligt Naturvårdsverkets avvikelseklassning (Tabell 27, Figur 41). I

musslor finns en nedåtgående trend för PCB 1997–2024 och halterna ligger under medelvärdet på var station och för hela området (Tabell 28, Figur 42). PCB har varit förbjudet sedan 1970-talet men det är tydligt att ämnet fortfarande förekommer i samhället, en källa kan till exempel vara gamla byggnader och maskiner.

Tabell 27. Organiska miljögifter ($\mu\text{g/kg TS}$) i sediment 2024 och tillståndsklassning enligt Naturvårdverkets bedömningsgrunder samt medelvärde för stationen. Klass 1 visar på liten skillnad mellan uppmätt halt på stationen och utsjösedimenten. Halter i grå ruta indikerar mindre än värden.

Ämne/ år	RÅH	Medel för perioden	Tillståndsklass
PCB24	16,5	38,3	4
DDT24	22,0	8,43	5
HCB24	2,10	1,94	5
TBT24	7,40	38,2	3

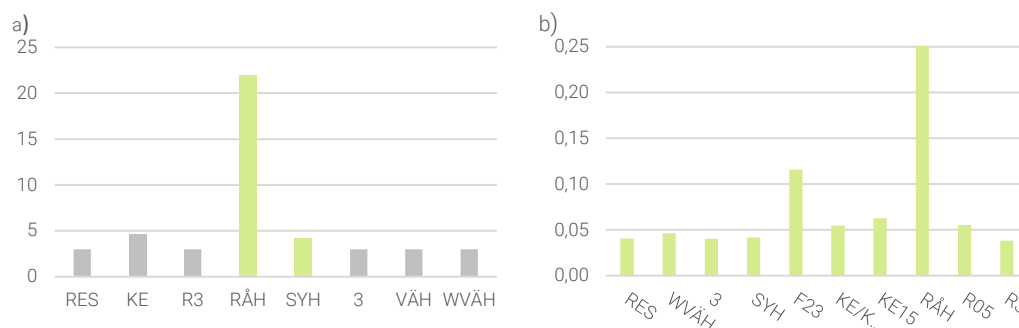


Figur 41. Halten PCB7 ($\mu\text{g/kg TS}$) i sediment i Råå hamn, RÅH, 2000–2024.



Figur 42. Halten PCB i musslor ($\mu\text{g/kg fettvikt}$) på stationerna i Råå hamn, RÅH, och utanför R0,5 och R3 1997–2024.

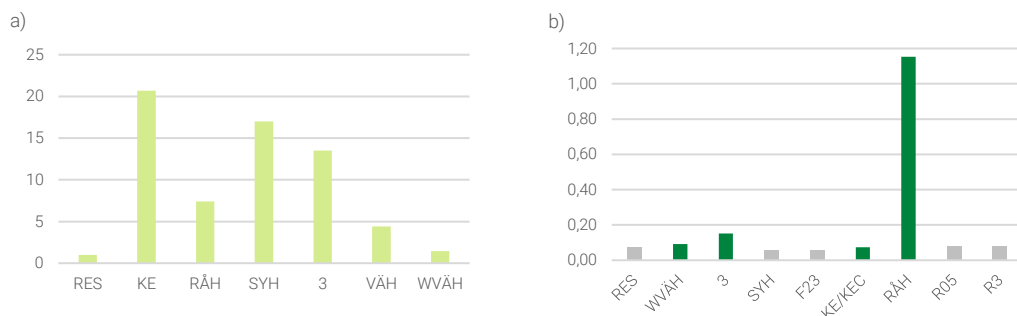
Halterna av det numera förbjudna bekämpningsmedlet DDT i sediment klassas fortfarande som hög enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning (Tabell 27). Halten är en summaparameter av DDT och dess nedbrytningsprodukter DDE och DDD och är för sediment och mussla inne i Råå hamn dubbelt så högt som på övriga stationer (Figur 43 a och b). Detta beror troligast på att hamnen är mynning för Råån som rinner genom ett jordbrukslandskap (Tabell 28). DDT användes flitig inom bland annat jordbruket fram till 1970-talet då det förbjöds. Ämnet är svårnedbrytbart och har hormonstörande egenskaper och mätserien för musslor i Råå hamn visar inte på någon tydligt nedåtgående trend. Det positiva är att det endast är nedbrytningsprodukterna som uppmäts över rapporteringsgränsen vilket visar att tillförseln och närvaron av DDT minskar.



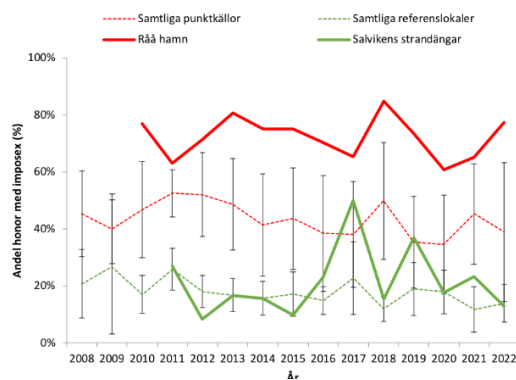
Figur 43 a, b. a) Halten DDT (µg/kg TS) i sediment 2024 respektive b) musslor (mg/ kg fettvikt) 2024 från Råå hamn, RÅH, RES, reningsverket, KE, Bulkhamnen, SYH, Sydhamnen, 3, Västhamnen, VÅH, Västhamnen, WVÅH, Väst om Västhamnen.

Råå hamn har de högsta halterna av TBT i sediment och musslor i kontrollprogrammet (Tabell 27 och 28 samt Figur 44 a och b). 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 2024 från Råå hamn, RÅH, ligger på 105 µg/kg TS vilket är nästan 10 gånger över gränsvärdet. Stationen har den högsta uppmätta halten av de stationerna som ämnet analyserats på i kustkontrollprogrammet (Figur 43).

TBT användes tidigare i båtottenfärg 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, de bildar vad som kallas imposex. Från och med 2008 är substansen förbjuden att användas i hela världen. Halten TBT som uppmäts i musslor 2024 i Råå hamn har en stark negativ effekt på musslors och snäckors reproduktionsförmåga i hamnen. Sveriges nationella övervakningsprogram mäter påverkan på snäckor från TBT årligen. Råå hamn utgör en av mätstationerna och är den station med högst påverkan bland snäckorna där hela 80 procent av individerna hade imposex 2022 (Figur 45) (svensk vattenmiljö).



Figur 44 a, b. a) Halten TBT i sediment (µg/kg TS) och b) mussla (mg/ kg fettvikt) 2024 från Råå hamn, RÅH, RES, reningsverket, KE, Bulkhamnen, SYH, Sydhamnen, 3, Västhamnen läge 3, VÅH, Västhamnen, WVÅH, Väst om Västhamnen. Gråmarkerade staplar indikerar mindre än värden.



Figur 45. Andelen slamsnäckkor med imposex i Råå hamn 2010–2022 med referenslokal Salvikens strandängar. (svensk vattenmiljö).

Mätprogrammet för musslor utökades 2023 med PFAS-ämnen som in går i grupperingen PFAS4 samt PFAS11. Samtliga ämnen i PFAS 4 och PFAS 11 återfinns i musslorna 2024 men endast 3 av dem i halter över rapporteringsgränsen (Figur 46). Halterna på station RÅH i Råå hamn ligger i paritet med halterna som återfinns på övriga stationer (Figur 11). Fortsatta mätningar kommer visa om och hur förekomsten variera mellan åren i musslor längs kusten samt om någon station avviker från övriga.



Figur 46. Förekomst av PFAS-ämnen över rapporteringsgränsen för enskilda ämnen samt summa halter för PFAS11 och PFAS4 (µg/kg våtvikt) i mussla på station RES 2024.

Tabell 28. Organiska miljögifter i mussla (mg/ kg fettvikt) för åren 2023/2024 i området kring Råå hamn. Gråmarkerade halter är mindre än värden.

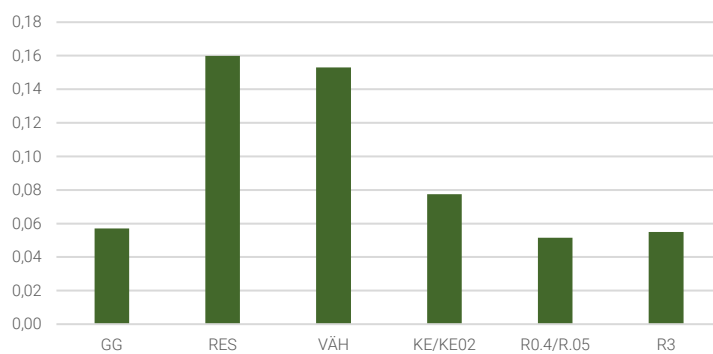
Ämne/år	RÅH	Medel för perioden	R05	Medel för perioden	R3	Medel för perioden	Medel för hela mätområdet och perioden
PCB7 23	0,54	0,74	0,32	0,53	0,23	0,52	0,55
PCB7 24	0,80	0,74	0,34	0,52	0,22	0,50	
DDT 23	0,13	0,18	0,05	0,07	0,04	0,08	
DDT 24	0,26	0,19	0,06	0,07	0,04	0,08	0,09
HCB 23	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
HCB 24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
TBT23	164	143	0,08	0,00	0,07	0,00	0,55
TBT24	115	140	0,08	0,00	0,08	0,00	
HBCD 23	0,004	0,057	.	.	.	.	0,086
HBCD 24	0,002	0,054	.	.	.	.	
PFOS 23	0,004	0,000	.	.	.	.	0,009
PFOS 24	0,005	0,004	.	.	.	.	

Går det att äta fisken?

Halterna av miljögifter i skrubbskädda ligger generellt under EU:s gränsvärde för konsumtion på alla stationer i kontrollprogrammet (Tabell 5). Halterna DDT i fisk utanför Råå ligger 2024 över medel men är inte högst av de sex stationerna (Tabell 29, Figur 46). Halten bly är 2024 över konsumtionsgränsen på station R3 utanför Fortuna. (Tabell 5 del 3). Stickprovsurvalet, antal fiskar, för skrubbskädda var 2024 något lågt och resultatet är därför inte helt representativt för fisken i området. Nya mätningar 2026 får visa om det var tillfällig avvikelse. Mätningar från 2010 visar att halterna annars alltid legat under konsumtionsgränsen och det mesta tyder därför att det är en tillfällig avvikelse (Bilaga 2).

Tabell 29. Organiska miljögifter (mg/ kg fettvikt) och kvicksilver (mg/ kg färskvikt) i skrubbskadda på station GG, Grollegrund, R0,4/0,5 och R3 utan för Råå hamn 2021 och 2024.

Ämne/ år	GG	Medel för perioden	R0.4/R.05	Medel för perioden	R3	Medel för perioden	Medel för hela området och perioden
PCB7 21	0,30	0,34	0,20	0,38	0,25	0,56	
PCB 24	.	0,34	0,36	0,38	0,49	0,55	0,62
DDT 21	0,12	0,06	0,07	0,05	0,10	0,05	
DDT 24	.	0,06	0,12	0,05	0,09	0,06	0,09
HCB 21	0,007	0,005	0,005	0,008	0,010	0,022	
HCB 24	.	0,005	0,013	0,009	0,013	0,022	0,07
Hg 21	0,41	0,18	0,27	0,21	0,14	0,17	
Hg 24	.	0,16	0,24	0,21	0,18	0,17	0,16



Figur 46. Halten DDT i skrubba (mg/ kg fettvikt) 2024 på kontrollprogrammets stationer.

Referenser

- Anon. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet, 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 i Helsingborg.
- Helsingborgs stad 2018. Inventering av grunda bottnar i Helsingborgs kommun 2018.
- Helsingborgs stad 2023. Förekomst av metaller i sediment samt dess påverkan på den marina miljön. Miljönämnden i Helsingborg.
- IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- IPCC 2019. The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC 2023. Climate Change 2023 – Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- 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.

SGU, Sveriges geologiska undersökning 2017. Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment.

Sveriges vattenmiljö, sverigesvattenmiljo.se

Wesslander K., Viktorsson L., and Skjevik A-T. 2022. The Swedish National Marine Monitoring Programme 2021. Hydrography Nutrients Phytoplankton.

Wesslander K., Viktorsson L., and Skjevik A-T- 2023 The Swedish National Marine Monitoring Programme 2022. Hydrography Nutrients Phytoplankton.

Öresundsvattensamarbetet, 2020. Mikroplastik i fisk fra øresund. Öresundsvattensamarbetet

Bilaga 1

Så här tas och analyseras proverna

Bottendjur

Varje höst sedan 1995/96 tar vi prover på bottendjur, bottenfauna (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), bottensubstrat (lerig silt-finsand), och organisk halt provtas. Positionsbestämning görs med D-GPS satellitnavigator.

På varje station tar vi tio bottenfaunaprover med en Haps-corer som har en rördiameter på 125 millimeter. Proverna sållar vi i 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 konserverar vi 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 (g/m^2). Kolonibildande djur så som havstulpaner *Balanus sp* noteras som en individ (individdensitet) 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). Sonden sitter på 28 meters djup utanför Västhamnen. Varje timmer mäter den av syrehalten, salthalten, temperaturen och vattnets ström och riktning nere vid botten. 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 hål 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. Från och med 2018 sker provtagningen vart annat år.

Analysdatan vi får in från labbet analyseras noggrant för att hitta eventuella värden som sticker ut från övriga 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 en uppmätt halt i sammanställning av medelvärden i mätdata.

Alla kemiska analyser har under åren 2021–2024 utförts av Eurofins Pegasuslab AB som är ackrediterade av SWEDAC.

Bilaga 2

Organiska miljögifter i sediment (µg/kg TS). Halterna är medel av två stickprov och redovisas tillsammans med standardavvikelse, SD. Gråmarkerade värden indikerar ett < -värde.

Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÄH	WVÄH	4	5	Ämne/år
PCB96	10,0			25,0		300		30,0		25,0											PCB96
PCB98		27,5			644	1349	57,5		40,5	15,0											PCB98
PCB00		8,15				61,0			11,7	*	22,0	4,5	14,5		5,55	13,0			27,5	*	PCB00
PCB01						134					29,5	19,0	9,00	17,0						78,0	PCB01
PCB02			30,0		27,0	31,0					3,00	7,00									PCB02
PCB03						13,5					33,0	57,0									PCB03
PCB04						143	15,9				41,8	28,2									PCB04
PCB05						173					34,8	29,3									PCB05
PCB06						81,5					42,9	85,2									PCB06
PCB07						39,6					85,8	44,8									PCB07
PCB08						75,2					30,8	196,0									PCB08
PCB09						77,9					102	29,4									PCB09
PCB10						38,2					48,1	52,3									PCB10
PCB12						147,2					35,0	34,6				12,5					PCB12
PCB14						69,1					25,5	65,9				4,68	254				PCB14
PCB16						43,5					23,0	110				7,12	13,0				PCB16
PCB18						79,0					32,0	99,0				9,80	16,0				PCB18
PCB20		7,00				94,5					53,5	43,5				7,00	7,00				PCB20
PCB22		6,00				101					22,0	107				33,0	8,90	5,30			PCB22
PCB24		5,30				185				5,30	16,5	53,0				8,10	7,70	5,30			PCB24
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÄH	WVÄH	4	5	Ämne/år
DDT03						10,0					10,0	10,0									DDT03
DDT04						1,00	1,00				16,4	1,45									DDT04
DDT05						4,03					3,49	2,16									DDT05
DDT06						3,46					20,8	4,88									DDT06
DDT07						0,63					3,69	1,57									DDT07
DDT08						0,82					12,7	1,97									DDT08
DDT09						1,75					14,0	1,97									DDT09
DDT10						0,73					10,7	2,42									DDT10
DDT12						4,81					24,5	5,07				0,32					DDT12
DDT14						0,00					0,00	0,00				0,00	16,0				DDT14
DDT16						0,00					0,00	3,00				0,00	10,0				DDT16
DDT18						0,00					4,90	0,00				0,00	1,00				DDT18
DDT20		3,00				3,10					14,5	4,80				3,00	3,00	3,00			DDT20
DDT22		3,00				3,00					14,0	3,65				3,00	3,00	3,00			DDT22
DDT24		3,00				4,60				3,00	22,0	4,20				3,00	3,00	3,00			DDT24
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÄH	WVÄH	4	5	Ämne/år
HCB 98		0,00			76,0	129	39,5		0,00	1,00											HCB 98
HCB 00		*				295			*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	HCB 00
HCB01						495					*	47,5	*	*						18,0	HCB01
HCB02			*		1,00	34,0					1,00	3,00									HCB02
HCB03						16,0					10,0	10,0									HCB03
HCB04						83,0	5,20				1,70	3,50									HCB04
HCB05						31,8					1,88	4,14									HCB05
HCB06						24,5					2,87	2,90									HCB06
HCB07						34,9					1,28	4,76									HCB07
HCB08						60,3					12,1	1,84									HCB08
HCB09						9,49					1,64	1,64									HCB09
HCB10						11,6					1,15	0,88									HCB10
HCB12						10,4					5,81	1,01				1,45					HCB12
HCB14						6,85					0,00	0,80				0,00	0,00				HCB14
HCB16						6,80					0,00	1,95				0,00	0,00				HCB16
HCB18						24,0					0,80	0,80				0,20	0,00				HCB18
HCB20		1,00				52,0					2,25	1,30				1,00	1,00	1,00			HCB20
HCB22		1,05				4,25					1,80	1,10				0,10	0,10	0,10			HCB22
HCB24		1,00				16,2				1,00	2,10	1,05				1,00	1,00	1,00			HCB24
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÄH	WVÄH	4	5	Ämne/år
TPH16																225000	90500				TPH16
TPH18																					TPH18
TPH20																					TPH20
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÄH	WVÄH	4	5	Ämne/år

PFOS/PFOA16																0,00	0,00					PFOS/PFOA16 PFOS/PFOA18 PFOS/PFOA20 PFOS22 PFOS24
PFOS/PFOA18																20,0	20,0					
PFOS/PFOA20																1,73	2,28					
PFOS22																0,06	0,10	0,14				
PFOS24																0,039	0,038	0,032				
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÅH	WVÅH	4	5	Ämne/år	
HB CD16																0,39	0,18					HB CD16 HB CD18 HB CD20 HB CD22 HB CD24
HB CD18																0,00	0,00					
HB CD20																0,15	0,00	0,00				
HB CD22																0,20	0,00	0,00				
HB CD24																0,41	ND	0,06				
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÅH	WVÅH	4	5	Ämne/år	
PAH16 16																955	956					PAH16 16 PAH16 18 PAH16 20 PAH16 22 PAH16 24
PAH16 18																960	1450					
PAH16 20																525	760	940				
PAH16 22																830	620	1300				
PAH16 24																1600	1005	815				
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÅH	WVÅH	4	5	Ämne/år	
TBT16																27,5	12,1					TBT16 TBT18 TBT20 TBT22 TBT 24
TBT18																24,5	10,8					
TBT20																10,4	8,40	5,75				
TBT22																8,30	5,10	3,10				
TBT 24																13,5	4,40	1,45				
Ämne/år	REN	RES	F23	KES2	KED	KE	KE05	R04	R05	R3	RAH	SYH	1	1b	2	3	VÅH	WVÅH	4	5	Ämne/år	

Organiska miljögifter i blåmussla *Mytilus edulis* (mg/kg fettvikt). Gråmarkerade värden indikerar ett < -värde.

Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
PCB7 96						1,290	4,940	2,230				PCB7 96
PCB7 97		1,574					9,288	2,271		1,484	1,709	PCB7 97
PCB7 98		0,865			4,944		7,578	1,345		1,819	1,621	PCB7 98
PCB7 99					1,300	1,000	2,120	0,600		0,400	0,200	PCB7 99
PCB7 00		0,603			1,074	0,454	1,528	0,958	1,958	0,771	1,038	PCB7 00
PCB7 01		0,421		0,421	0,571	1,700	0,978	0,410	1,246	0,635		PCB7 01
PCB7 02		0,270			0,710	0,235	1,900	0,450	1,260	0,290		PCB7 02
PCB7 03		0,340			0,350	0,280	0,560	0,740	0,770	0,470		PCB7 03
PCB7 08		0,229			0,437	0,350	1,033	0,272	0,760	1,170		PCB7 08
PCB7 09		0,310			0,353	0,316	0,858	0,450	1,209	0,537	0,642	PCB7 09
PCB7 10		0,321			0,683	0,407	1,511	0,410	0,955	0,314	0,264	PCB7 10
PCB7 11		0,217			0,526	0,442	2,440	0,257	0,594	0,341	0,243	PCB7 11
PCB7 16	0,167	0,067	0,135	0,221	0,208	0,148	0,648	0,279	0,399	0,161	0,193	PCB7 16
PCB7 17	0,084	0,000	0,058	0,160	0,150	0,067	0,760	0,079	0,340	0,110	0,070	PCB7 17
PCB7 18	0,070	0,097	0,110	0,520	0,120	0,110	0,720	0,059	0,420	0,220	0,250	PCB7 18
PCB7 19		0,090	0,105	0,176	0,207	0,353	0,288	0,255	0,196	0,278	0,255	PCB7 19
PCB7 20		0,200	0,186	0,136	0,121	0,236	1,588	0,097	0,145	0,073	0,323	PCB7 20
PCB7 21	0,195	0,095	0,693	0,379	0,207	0,335	0,687	1,066	0,388	0,302	0,329	PCB7 21
PCB7 22		0,163	0,336	0,256	0,460	0,407	0,853	0,171	0,378	0,232	0,210	PCB7 22
PCB7 23		0,199	0,349	0,223	0,266	0,453	0,650	0,416	0,537	0,319	0,228	PCB7 23
PCB7 24		0,233	0,628	0,402	0,299	0,614	0,592	0,415	0,795	0,343	0,222	PCB7 24

Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
DDT 96						0,360		1,040	0,540			DDT 96
DDT 97		0,135						0,259	0,145	0,112	0,148	DDT 97
DDT 98		0,142		0,208	0,461			0,544	0,249	0,225	0,193	DDT 98
DDT 99					0,080	0,090		0,050		*	*	DDT 99
DDT 00		*			*	*	*	*	*	*	*	DDT 00
DDT 01		0,060		0,070	0,080	0,123	0,166	0,050	0,260	0,080		DDT 01
DDT 02		0,070			0,096	0,071	0,105	0,083	0,427	0,077		DDT 02
DDT 03		0,059			0,109	0,058	0,126	0,085	0,300	0,067		DDT 03
DDT 04		0,098			0,180		0,110	0,160	0,170	0,150		DDT 04
DDT 05		0,078			0,072	0,051	0,096	0,099	0,186	0,115		DDT 05
DDT 06		0,061			0,067	0,044	0,085	0,048	0,195	0,050		DDT 06
DDT 07		0,011			0,016	0,018	0,021	0,014	0,029	0,010		DDT 07
DDT 08		0,061			0,072	0,06	0,107	0,064	0,267	0,068		DDT 08
DDT 09		0,052			0,075	0,054	0,051	0,069	0,245	0,088	0,097	DDT 09
DDT 10		0,057			0,168	0,067	0,136	0,068	0,320	0,083	0,076	DDT 10
DDT 11		0,044			0,140	0,062	0,150	0,059	0,230	0,059	0,049	DDT 11
DDT 12	0,078	0,082		0,021	0,091	0,087	0,110	0,057	0,390	0,057	0,140	DDT 12
DDT 13	0,051	0,100			0,067	0,000	0,065	0,000	0,356	0,105	0,132	DDT 13
DDT 14	0,080	0,082	0,043	0,034	0,064	0,039	0,061	0,070	0,181	0,047	0,139	DDT 14
DDT 15	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	DDT 15
DDT 16	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,000	0,044	0,017	0,023	0,000	0,000	DDT 16
DDT 17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	DDT 17
DDT 18	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	DDT 18
DDT 19		0,024	0,150	0,140	0,013	0,025	0,014	0,018	0,008	0,028	0,038	DDT 19
DDT 20		0,103	0,058	0,055	0,054	0,095	0,165	0,035	0,086	0,036	0,111	DDT 20
DDT 21	0,051	0,033	0,109	0,125	0,115	0,072	0,148	0,212	0,255	0,079	0,089	DDT 21
DDT 22		0,041	0,059	0,054	0,081	0,052	0,064	0,046	0,129	0,053	0,052	DDT 22
DDT 23		0,035	0,045	0,056	0,054	0,040	0,045	0,054	0,134	0,053	0,044	DDT 23
DDT 24		0,041	0,046	0,040	0,042	0,116	0,055	0,063	0,262	0,055	0,038	DDT 24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
g-HCH 96						0,400		0,300	0,400			g-HCH 96
g-HCH 97		0,025						0,063	0,535	0,015	0,036	g-HCH 97
g-HCH 98		0,040			0,022			0,022		0,023	0,019	g-HCH 98
a-HCH 98					0,012			0,009				a-HCH 98
B-HCH 98								0,033		0,024		B-HCH 98
HCB 97		0,028						2,076	0,088	0,021	0,031	HCB 97
HCB 98		0,009		0,021	0,045			3,065	0,016	0,017	0,014	HCB 98
HCB 99					*	*		0,400	*	*	*	HCB 99
HCB 00		*			*	*		0,561	*	*	*	HCB 00
HCB 01		0,000		0,000	0,020	0,139	0,504	0,000	0,000	0,000		HCB 01
HCB 02		0,004			0,012	0,034	0,140	0,004	0,016	0,003		HCB 02
HCB 03		0,005			0,012	0,006	0,018	*	0,004	*		HCB 03
HCB 04		0,098			0,180	0,006	0,000	0,160	0,100	0,090		HCB 04
HCB 05		0,000			0,005	0,000	0,030	0,000	0,004	0,000		HCB 05
HCB 06		0,000			0,008	0,005	0,159	0,000	0,005	0,000		HCB 06
HCB 07		0,000			0,000	0,005	0,026	0,003	0,000	0,000		HCB 07
HCB 08		0,000			0,000	0,004	0,021	0,000	0,004	0,000		HCB 08
HCB 09		0,000			0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	HCB 09
HCB 10		0,003			0,008	0,007	0,039	0,003	0,010	0,004	0,004	HCB 10
HCB 11		0,004			0,017	0,011	0,047	0,003	0,009	0,003	0,003	HCB 11
HCB 12	0,006	0,009		0,000	0,008	0,008	0,057	0,003	0,013	0,004	0,005	HCB 12
HCB 13	0,000	0,000			0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	HCB 13
HCB 14	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000		0,000	0,000	HCB 14
HCB 15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	HCB 15

HCB 16	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	HCB 16
HCB 17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	HCB 17
HCB 18	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,024	0,022	0,022	0,022	0,022	HCB 18
HCB 19		0,025	0,020	0,014	0,013	0,025	0,014	0,018	0,008	0,028	0,038	HCB 19
HCB 20		0,011	0,007	0,007	0,005	0,005	0,040	0,004	0,004	0,003	0,023	HCB 20
HCB 21	0,011	0,005	0,023		0,007	0,338		0,015	0,035	0,010	0,009	0,012
HCB 22		0,008	0,012	0,006	0,010	0,011	0,023	0,006	0,006	0,010	0,008	HCB 22
HCB 23		0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,022	0,011	0,008	0,010	0,009	HCB 23
HCB 24		0,008	0,011	0,010	0,007	0,007	0,010	0,009	0,008	0,010	0,009	HCB 24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
TBT 15		0,119	0,148				0,211		2,475			TBT 15
TBT16		1,923	1,757	2,558			1,923		2,432			TBT16
TBT17		0,000	0,000	0,170			0,000		0,490			TBT17
TBT18		0,110	0,110	0,110			0,110		2,000			TBT18
TBT19		0,130	0,150	0,140	0,100		0,130		1,200			TBT19
TBT20		0,157	0,091	0,097	0,058		0,518		0,664			TBT20
TBT21		0,072	0,500	0,313		0,086	0,224		0,969			TBT21
TBT22		0,067	0,141	0,138	0,102	0,071	0,075		0,994			TBT22
TBT23		0,093	0,120	0,107	0,092	0,074	0,108		1,642	0,08	0,073	TBT23
TBT24		0,071	0,092	0,152	0,059	0,059	0,074		1,154	0,081	0,077	TBT24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
PFOA/PFOS 15			0,006	0,008								PFOA/PFOS 15
PFOA/PFOS 16			0,021	0,005								PFOA/PFOS 16
PFOA/PFOS 17			2,200	2,200								PFOA/PFOS 17
PFOA/PFOS 18			0,220	0,220								PFOA/PFOS 18
PFOA/PFOS 19			2,000	1,420								PFOA/PFOS 19
PFOA/PFOS 20			0,001	0,015								PFOA/PFOS 20
PFOS 21			0,016	0,021								PFOS 21
PFOS 22			0,015	0,008								PFOS 22
PFOS 23		0,011	0,008	0,015	0,005		0,004		0,004			PFOS 23
PFOS 24		0,010	0,012	0,006	0,005		0,005		0,005			PFOS 24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
tot16EPA-PAH 15			2,758	3,033								tot16EPA-PAH 15
tot16EPA-PAH 16			2,041	2,570								tot16EPA-PAH 16
tot16EPA-PAH 17			0,000	1,433								tot16EPA-PAH 17
tot16EPA-PAH 18			0,989	0,967								tot16EPA-PAH 18
tot16EPA-PAH 19			0,989	0,967								tot16EPA-PAH 19
tot16EPA-PAH 20			4,799	6,474								tot16EPA-PAH 20
tot16EPA-PAH 21			18,75	6,696								tot16EPA-PAH 21
tot16EPA-PAH 22			9,353	6,813								tot16EPA-PAH 22
tot16EPA-PAH 23			7,350	6,536								tot16EPA-PAH 23
tot16EPA-PAH 24			7,474	7,525								tot16EPA-PAH 24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år
HBCD 03		0,300				0,070	0,03		0,02			HBCD 03
HBCD 04												HBCD 04
HBCD 05		0,024				0,014	0,014		0,02			HBCD 05
HBCD 06		0,010				0,006	0,013		0,02			HBCD 06
HBCD 07		0,014				0,008	0,01		0,02			HBCD 07
HBCD 08		0,012				0,011	0,016		0,02			HBCD 08
HBCD 09		0,005										HBCD 09
HBCD 10		0,000		0,000		0,000	0,00		0,00			HBCD 10

HBCD 11												HBCD 11
HBCD 12		0,020				0,021	0,028		0,04			HBCD 12
HBCD 13												HBCD 13
HBCD 14		0,065	0,025	0,034	0,000	0,026	0,031		0,06			HBCD 14
HBCD 15		0,011	0,003	0,043		0,000	0,000		0,00			HBCD 15
HBCD 16		0,002	0,004	0,014		0,005	0,003		0,01			HBCD 16
HBCD 17		0,000	0,000	0,000		0,000	0,000		0,00			HBCD 17
HBCD 18		0,560	0,560	0,560		0,560	0,560		0,56			HBCD 18
HBCD 19		0,600	0,500	0,360	0,330	0,620	0,360		0,20			HBCD 19
HBCD 20		0,000	0,000	0,008		0,000	0,000		0,002			HBCD 20
HBCD 21		0,000	0,000	0,004		0,088	0,000		0,004			HBCD 21
HBCD 22		0,001	0,002	0,005		0,000	0,002		0,005			HBCD 22
HBCD 23		ND	ND	0,007		ND	ND		0,004			HBCD 23
HBCD 24		ND	ND	0,003		ND	ND		0,002			HBCD 24
Ämne/år	GG	RES	WVÅH	3	SYH	F23	KE/KEC	KE15	RAH	R05	R3	Ämne/år

Metaller i sediment (mg/kg TS). Halterna är medel av två stickprov och redovisas tillsammans med standardavvikelse, SD. Grå värden indikerar ett <-värde.

Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RÄH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
CD95									1,05			CD95
SD									0,02			SD
CD96	0,81				0,77	1,57	1,07		1,73	1,05		CD96
SD	0,15				0,09	0,69	0,17		0,04	0,03		SD
CD97	0,26			0,57	0,39	1,02	0,16		0,19	0,09		CD97
SD	0,15			0,23	0,24	0,35	0,02		0,01	0,02		SD
CD98	0,45			0,63	0,24	1,26	0,42	0,78	0,29	0,23		CD98
SD	0,19			0,13	0,14	0,12	0,12	0,01	0,03	0,00		SD
CD99	0,52			0,62	0,61	0,94	0,28	0,80	0,16	0,18		CD99
SD	0,36			0,09	0,30	0,08	0,05	0,09	0,05	0,01		SD
CD00	0,64			0,60	0,14	0,68	0,27	0,80	0,24	0,17	0,14	CD00
SD	0,02			0,00	0,06	0,09	0,06	0,03	0,06	0,00	0,09	SD
CD01	0,50			0,71	0,31	0,71	0,18	1,11	0,18			CD01
SD	0,35			0,09	0,06	0,16	0,01	0,85	0,09			SD
CD02	0,34			0,72	0,33	0,80	0,20	0,99	0,27			CD02
SD	0,00			0,08	0,15	0,05	0,01	0,00	0,10			SD
CD03	0,69			0,81	0,39	0,59	0,20	0,96	0,21			CD03
SD	0,35			0,05	0,41	0,13	0,03	0,02	0,03			SD
CD04	0,64			0,49	0,04	0,83	0,20	0,80	0,40			CD04
SD	0,02			0,01	0,00	0,08	0,03	0,16	0,02			SD
CD05	0,27			0,74	0,62	0,70	0,18	0,89	0,20			CD05
SD	0,05			0,01	0,63	0,48	0,02	0,06	0,01			SD
CD06	0,25			0,92	0,40	0,72	0,18	0,82	0,19			CD06
SD	0,06			0,02	0,03	0,11	0,01	0,00	0,04			SD
CD07	0,29			0,86	0,55	0,60	0,15	1,03	0,17			CD07
SD	0,12			0,04	0,54	0,06	0,02	0,20	0,02			SD
CD08	0,20			0,73	0,25		0,22	0,81	0,18			CD08
SD	0,01			0,02	0,01		0,00	0,08	0,02			SD
CD09	0,44			0,79	0,28	0,69	0,21	0,83	0,16			CD09
SD	0,01			0,00	0,12	0,18	0,01	0,14	0,00			SD
CD10	0,32			0,50	0,06	0,65	0,25	0,98	0,23	0,16		CD10
SD	0,03			0,01	0,03	0,06	0,02	0,11	0,01	0,03		SD
CD12	0,32	0,60	0,41	0,71	0,07	0,78	0,29	0,74	0,33	0,17	0,22	CD12
SD	0,07	0,01	0,01	0,09	0,02	0,14	0,00	0,03	0,19	0,05	0,04	SD
CD14	0,41	1,15	0,38	0,71	0,85	1,90	0,24	0,87	0,16	0,15	0,12	CD14
SD	0,33	0,21	0,09	0,17	0,12	0,14	0,03	0,33	0,01	0,00	0,03	SD
CD16	0,26	0,27	0,12	0,87	0,27	0,70	0,17	0,87	0,17	0,35	0,14	CD16
SD	0,08	0,09	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,23	0,06	SD
CD18	0,32	0,44	0,45	0,51	0,37	0,79	0,19	0,92	0,18	0,16	0,20	CD18
SD	0,17	0,10	0,15	0,00	0,31	0,15	0,01	0,04	0,03	0,00	0,02	SD
CD20	0,16	0,29	0,27	0,65	0,31	1,70	0,17	0,92	0,16	0,16	0,16	CD20
SD	0,00	0,04	0,04	0,11	0,25	0,42	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	SD
CD20	0,15	0,24	0,29	0,67	0,19	0,88	0,21	0,84	0,59	0,16	0,14	CD20
SD	0,01			0,38	0,01	0,05	0,01	0,01	0,10	0,01		SD
CD24	0,11	0,19	0,16	0,45	0,51	0,84	0,21	0,85	0,19	0,16	0,26	CD24
SD	0,01	0,01	0,02	0,08	0,18	0,04	0,04	0,08	0,01	0,03	0,06	SD

Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
CO95									6,22			CO95
SD									0,08			SD
CO96	2,57				2,68	5,09	5,50		6,93	5,23		CO96
SD	0,23				0,00	1,55	0,38		0,07	0,06		SD
CO97	3,90			6,57	3,10	11,1	6,29		6,54	5,43		CO97
SD	1,24			1,58	0,12	1,91	0,63		0,88	0,40		SD
CO98	3,57			5,61	1,05	10,8	7,02	7,90	5,19	4,69		CO98
SD	0,83			1,62	0,09	2,38	2,98	0,09	0,75	0,08		SD
CO99	4,15			6,55	3,58	8,50	5,79	7,75	5,54			CO99
SD	2,04			0,50	0,18	0,49	0,75	0,90	1,75			SD
CO00	5,79			7,43	2,53	10,3	8,53	10,75	6,98	6,58	2,16	CO00
SD	0,51			0,00	0,31	0,65	1,44	0,41	1,59	0,24	0,44	SD
CO01	3,49			6,57	2,08	10,2	4,40	7,49	3,75			CO01
SD	1,36			0,55	0,11	0,90	0,13	1,55	1,53			SD
CO02	2,75			7,14	3,48	10,3	4,73	9,39	4,83			CO02
SD	0,09			0,50	1,25	1,28	0,24	0,78	0,61			SD
CO03	4,06			7,69	2,92	11,1	5,16	9,86	4,42			CO03
SD	1,54			0,08	3,10	1,99	0,46	1,02	0,39			SD
CO04	4,85			6,56	0,59	15,0	4,44	9,35	7,48			CO04
SD	1,95			0,33	0,03	0,31	0,36	2,59	2,88			SD
CO05	2,45			8,82	3,34	10,6	4,72	9,19	5,18			CO05
SD	0,30			0,07	1,79	6,65	0,87	0,45	0,25			SD
CO06	2,48			8,53	2,58	14,5	3,92	9,80	4,97			CO06
SD	0,61			0,15	0,08	3,64	0,16	0,11	0,90			SD
CO07	3,19			8,04	2,23	13,6	3,22	8,51	4,45			CO07
SD	0,28			0,47	0,11	2,15	0,47	0,33	0,70			SD
CO08	1,97			7,93	2,15		4,24	9,35	4,93			CO08
SD	0,17			0,87	0,94		0,13	2,29	0,19			SD
CO09	3,93			7,25	3,83	11,0	5,36	8,20	4,70			CO09
SD	0,11			0,01	2,06	0,81	0,14	0,97	0,01			SD
CO10	3,66			6,69	1,58	14,2	5,89	9,40	6,24	4,40		CO10
SD	0,35			0,26	0,21	0,49	0,18	0,33	0,33	0,17		SD
CO12	2,91	3,26	4,56	8,02	0,88	15,0	5,78	8,37	4,52	4,49	2,65	CO12
SD	0,14	0,02	0,04	0,36	0,04	1,06	0,02	0,13	0,71	0,45	0,05	SD
CO14	4,95	3,75	5,30	6,35	10,2	10,0	4,70	8,60	5,05	3,40	0,00	CO14
SD	2,62	0,07	0,57	0,78	1,13	0,00	0,57	1,41	0,64	0,42	0,00	SD
CO16	2,65	2,20	2,75	5,90	0,27	13,0	3,70	7,85	3,90	6,65	1,55	CO16
SD	0,35	0,42	0,35	1,13	0,01	1,41	0,28	0,64	0,28	2,33	0,35	SD
CO18	4,10	4,47	5,49	7,03	2,74	15,3	4,45	9,09	4,52	3,18	2,80	CO18
SD	1,28	0,71	1,67	0,42	0,85	1,70	0,13	0,16	0,42	0,11	0,37	SD
CO20	2,00	2,55	2,95	6,90	2,05	22,0	4,20	11,0	4,30	3,50	1,75	CO20
SD	0,14	0,21	0,64	1,41	0,78	2,83	0,28	0,00	0,28	0,42	0,07	SD
CO22	2,05	2,70	4,10	6,40	1,70	12,00	4,55	9,95	8,20	3,75	1,80	CO22
SD	0,21			0,85	0,14	1,41	0,07	0,07	1,84	0,49		SD
CO24	1,55	1,90	2,15	5,45	3,00	19,50	4,70	9,05	4,60	3,40	3,00	CO24
SD	0,07	0,14	0,21	0,78	1,13	7,78	1,27	0,07	0,00	0,42	0,57	SD
Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
CU95									24,7			CU95
SD									0,21			SD
CU96	12,1				13,3	36,6	31,4		36,7	20,9		CU96
SD	2,68				1,37	20,3	0,32		2,10	1,19		SD
CU97	11,8			38,9	13,0	62,5	27,3		26,8	16,0		CU97
SD	4,52			5,59	2,34	14,6	3,05		0,52	1,03		SD
CU98	12,8			41,9	11,7	74,1	32,4	167	18,2	13,3		CU98
SD	4,58			22,6	4,91	17,5	13,7	2,10	3,40	0,70		SD
CU99	17,2			53,7	31,7	49,6	28,3	264	22,9	15,0		CU99
SD	10,7			2,94	16,9	2,34	5,57	42,8	7,32	0,17		SD
CU00	21,9			41,4	7,78	65,4	33,4	160	23,7	18,5	20,1	CU00
SD	2,70			0,96	2,31	15,2	4,46	20,0	5,74	0,74	8,14	SD
CU01	14,1			49,3	17,8	52,4	21,6	259	14,6			CU01
SD	8,42			6,02	12,0	10,1	0,42	170	5,66			SD
CU02	9,72			51,9	16,2	58,1	20,8	120	25,0			CU02
SD	0,25			4,08	9,13	2,73	2,36	18,5	11,2			SD
CU03	19,0			52,0	14,0	34,0	19,0	137	16,0			CU03
SD	9,00			3,00	16,0	19,0	2,00	13,0	3,00			SD
CU04	21,7			48,8	3,33	74,9	23,5	146	34,7			CU04
SD	2,70			3,69	0,42	21,5	5,88	15	2,21			SD
CU05	13,4			64,1	21,2	119	27,1	128	31,6			CU05
SD	0,40			1,82	12,7	2,85	1,85	5,63	1,91			SD
CU06	7,33			79,7	16,3	108	16,1	129	19,0			CU06
SD	2,59			0,60	0,94	25,7	1,43	14,3	3,02			SD
CU07	11,7			59,4	9,18	84,5	12,7	107	16,8			CU07
SD	1,21			3,99	2,20	8,66	3,13	9,90	3,25			SD
CU08	7,20			50,2	8,18		15,8	111	17,6			CU08
SD	0,78			3,17	3,61		0,80	17,9	1,38			SD
CU09	14,0			53,7	12,5	72,8	24,2	181	18,3			CU09
SD	0,19			0,53	7,49	23,3	0,86	85,2	0,64			SD
CU10	16,8			55,0	6,94	93,2	28,6	298	30,2	18,2		CU10
SD	2,69			5,73	2,65	7,71	2,97	148	1,77	0,92		SD
CU12	16,3	45,1	19,3	59,4	4,57	139	30,8	146	20,5	17,8	49,6	CU12

SD	0,78	0,21	0,57	2,83	0,38	28	2,19	8,49	3,68	2,76	18,1	SD
CU14	17,0	63,5	22,0	64,0	140	89,5	23,0	190	21,0	12,0	11,5	CU14
SD	11,3	16,3	4,24	11,3	41,7	4,95	2,83	28,3	4,24	0,00	2,12	SD
CU16	9,50	12,5	8,45	69,5	14,5	110	15,5	130	14,5	21,0	12,2	CU16
SD	2,12	3,54	0,64	23,3	3,54	0,00	0,71	28,3	0,71	7,07	5,37	SD
CU18	15,7	23,2	22,2	77,1	11,8	101	19,0	217	15,6	11,0	38,3	CU18
SD	8,32	4,38	4,81	5,7	5,62	23,7	0,49	31,8	0,78	0,42	16,6	SD
CU20	6,30	15,5	11,5	74,5	9,30	170	16,0	205	15,0	10,7	14,5	CU20
SD	0,42	0,71	2,12	13,4	5,23	14,1	1,41	21,2	1,41	1,91	0,71	SD
CU22	5,50	12,0	15,0	52,5	7,75	103	17,5	130	32,0	10,5	15,0	CU22
SD	0,28			12,0	0,07	24,7	0,71	0,00	5,66	0,71		SD
CU24	4,20	8,75	6,85	55,0	18,5	135	19,5	87,5	16,0	10,3	26,0	CU24
SD	0,28	1,06	1,20	9,89	6,36	35,4	3,53	13,4	1,41	0,99	7,07	SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
HG95									0,46			HG95
SD									0,02			SD
HG96	0,06				0,23	0,22	0,42		0,43	0,17		HG96
SD	0,00				0,06	0,04	0,00		0,04	0,03		SD
HG97	0,07			0,27	0,19	0,30	0,24		0,22	0,10		HG97
SD	0,00			0,01	0,11	0,02	0,04		0,08	0,01		SD
HG98	0,08			0,51	1,33	0,47	0,49	0,49	0,32	0,18		HG98
SD	0,02			0,27	0,90	0,15	0,19	0,06	0,05	0,01		SD
HG99	0,15			0,57	1,26	0,34	0,48	1,06	0,36	0,21		HG99
SD	0,05			0,00	1,03	0,06	0,11	0,36	0,09	0,00		SD
HG00	0,18			0,55	0,19	0,55	0,95	0,54	0,52	0,32	0,27	HG00
SD	0,01			0,04	0,11	0,05	0,03	0,14	0,17	0,01	0,20	SD
HG01	0,10			0,62	1,49	0,39	0,41	0,61	0,23			HG01
SD	0,05			0,05	0,28	0,16	0,00	0,37	0,08			SD
HG02	0,07			0,63	0,32	0,37	0,42	0,32	0,39			HG02
SD	0,00			0,05	0,18	0,11	0,05	0,03	0,14			SD
HG03	0,13			0,78	0,35	0,21	0,44	0,35	0,29			HG03
SD	0,06			0,08	0,41	0,19	0,04	0,01	0,06			SD
HG04	0,14			0,56	0,06	0,45	0,56	0,45	0,72			HG04
SD	0,03			0,02	0,02	0,15	0,21	0,10	0,02			SD
HG05	0,09			0,76		0,90	0,34	0,38	0,42			HG05
SD	0,03			0,04		0,12	0,01	0,11	0,02			SD
HG06	0,06			1,19	0,71	1,02	0,44	0,38	0,48			HG06
SD	0,02			0,04	0,01	0,33	0,01	0,05	0,15			SD
HG07	0,07			0,79	0,27	0,82	0,34	0,38	0,35			HG07
SD	0,03			0,02	0,04	0,21	0,01	0,03	0,01			SD
HG08	0,05			0,58	0,32		0,30	0,15	0,23			HG08
SD	0,01			0,06	0,03		0,00	0,03	0,01			SD
HG09	0,05			0,55	0,22	0,38	0,40	0,19	0,19			HG09
SD	0,02			0,02	0,15	0,16	0,01	0,06	0,03			SD
HG10	0,06			0,60	0,06	0,35	0,25	0,24	0,26	0,13		HG10
SD	0,01			0,11	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02		SD
HG12	0,13	0,67	0,14	0,77	0,06	0,86	0,72	0,40	0,38	0,30	0,12	HG12
SD	0,02	0,01	0,01	0,09	0,01	0,19	0,10	0,03	0,09	0,09	0,01	SD
HG14	0,09	1,78	0,16	0,70	0,22	0,47	0,36	0,21	0,24	0,13	0,10	HG14
SD	0,06	1,17	0,02	0,12	0,02	0,05	0,16	0,02	0,01	0,00	0,01	SD
HG16	0,05	0,13	0,10	0,60	0,49	0,41	0,17	0,17	0,14	0,10	0,10	HG16
SD	0,00	0,02	0,00	0,12	0,31	0,07	0,04	0,00	0,01	0,02	0,02	SD
HG18	0,08	0,19	0,14	0,56	0,94	0,49	0,33	0,23	0,21	0,12	0,23	HG18
SD	0,04	0,03	0,01	0,01	0,95	0,19	0,03	0,01	0,03	0,02	0,06	SD
HG20	0,07	0,18	0,07	0,36	0,24	0,61	0,19	0,17	0,17	0,09	0,15	HG20
SD	0,03	0,06	0,00	0,05	0,21	0,05	0,03	0,01	0,04	0,01	0,04	SD
HG22	0,05	0,13	0,12	0,36	0,31	0,34	0,29	0,16	0,50	0,10	0,15	HG22
SD	0,00			0,01	0,04	0,06	0,02	0,00	0,14	0,00		SD
HG24	0,05	0,18	0,09	0,41	0,76	0,13	0,29	0,14	0,21	0,16	0,28	HG24
SD	0,00	0,09	0,03	0,11	0,15	0,13	0,03	0,01	0,02	0,04	0,14	SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
AS95									9,59			AS95
SD									0,59			SD
AS96	3,32				8,17	68,9	12,6		10,1	7,43		AS96
SD	0,25				1,12	19,2	0,08		0,51	0,22		SD
AS97	2,91			11,0	4,20	115	8,47		5,45	5,57		AS97
SD	0,64			4,33	0,28	18,1	0,76		0,07	1,03		SD
AS98	4,77			13,3	16,0	170	10,1	8,75	7,98	6,23		AS98
SD	1,21			1,45	10,5	66,8	2,94	0,26	2,80	1,10		SD
AS99	8,44			34,6	27,0	131	14,5	10,4	13,8	7,42		AS99
SD	7,03			3,99	23,6	10,6	5,04	2,95	6,02	0,87		SD
AS00	6,63			18,5	4,63	75,2	13,7	8,98	10,9	12,0	2,58	AS00
SD	0,36			2,02	2,87	6,54	1,15	0,95	1,33	0,72	1,46	SD
AS01	4,60			21,5	7,32	101	9,50	7,89	6,47			AS01
SD	2,19			3,85	3,26	17,7	2,27	2,87	2,38			SD
AS02	3,38			17,0	8,14	92,1	9,48	9,12	9,62			AS02
SD	0,15			2,45	2,53	9,09	1,59	0,02	2,55			SD
AS03	6,00			18,0	5,00	57,0	9,00	10,0	6,00			AS03
SD	2,61			2,06	5,27	33,7	0,76	0,03	0,83			SD

AS04	5,94			12,3	1,18	114	13,1	7,87	11,4				AS04
SD	0,63			0,52	0,06	10,3	1,29	2,78	1,30				SD
AS05	3,17			24,8	27,0	135	9,40	8,99	10,6				AS05
SD	0,27			0,27	29,2	85,8	1,52	0,49	0,73				SD
AS06	3,25			24,1	7,81	97,1	7,29	7,84	8,55				AS06
SD	0,91			0,72	0,08	2,41	0,11	0,88	1,91				SD
AS07	3,09			24,5	3,97	88,8	5,96	9,37	7,47				AS07
SD	1,14			2,98	0,30	17,3	1,48	0,97	0,66				SD
AS08	3,09			22,3	4,60		7,67	8,85	9,44				AS08
SD	0,05			0,56	1,17		0,33	3,97	0,03				SD
AS09	5,88			15,6	6,16	135	10,9	7,41	8,92				AS09
SD	0,56			1,37	2,64	79,4	1,53	1,55	0,87				SD
AS10	3,82			13,0	1,90	144	8,84	7,31	7,34	5,32			AS10
SD	0,04			1,34	0,81	50,2	0,41	0,31	0,83	0,26			SD
AS12	3,58	9,91	6,27	16,5	1,37	192	11,2	7,71	7,18	6,23	2,79		AS12
SD	0,54	0,13	0,04	0,57	0,01	74,3	0,78	0,33	1,22	1,03	0,59		SD
AS14	7,95	22,0	8,55	17,5	11,5	81,0	13,0	11,5	6,25	6,00	2,65		AS14
SD	5,73	12,7	0,78	3,54	0,71	7,07	1,41	0,71	3,32	0,00	0,49		SD
AS16	3,55	3,75	4,55	18,5	4,90	190	6,50	9,60	5,75	8,40	2,15		AS16
SD	0,49	0,64	1,48	3,54	0,71	42,4	0,71	1,98	0,49	3,68	0,64		SD
AS18	4,70	7,26	7,01	9,80	6,53	204	6,49	8,66	5,35	4,75	2,61		AS18
SD	2,01	2,00	2,50	0,43	4,67	28,3	0,11	1,15	0,90	0,72	0,62		SD
AS20	2,55	5,10	5,10	20,0	4,85	330	7,00	14,5	7,35	5,00	3,05		AS20
SD	0,07	0,42	5,45	2,83	2,33	28,3	0,99	0,71	0,92	0,99	0,07		SD
AS22	2,35	3,90	5,60	8,00	3,85	135	9,60	9,05	16,0	5,35	2,70		AS22
SD	0,21				0,49	49,5	0,00	0,50	2,83	0,35			SD
AS24	1,85	3,55	3,25	10,7	7,65	205	7,55	7,90	6,60	4,70	3,70		AS24
SD	0,07	0,07	0,35	1,83	1,62	91,9	1,48	0,28	0,42	0,57	0,57		SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3		Ämne/år och SD
ZN95									87,6				SD
SD									4,31				SD
ZN96	47,1				47,0	219	84,8		128	106			ZN96
SD	8,20				3,3	87	1,06		0,00	37,2			SD
ZN97	59,3			134	68,3	684	95,7		108	84,8			ZN97
SD	19,7			29,2	19,8	252	2,55		4,17	23,8			SD
ZN98	54,8			307	37,5	662	111	324	74,9	62,3			ZN98
SD	16,6			54,8	13,9	227	42,9	16,9	9,86	3,62			SD
ZN99	65,7			269	90,0	475	86,9	302	70,2	54,5			ZN99
SD	37,5			10,7	39,3	61	15,9	26,8	23,5	1,09			SD
ZN00	87,3			181	32,4	426	112	326	88,7	78,5	56,2		ZN00
SD	4,12			8,52	10,7	1,78	21,8	12,9	21,0	1,83	26,5		SD
ZN01	61,6			173	60,8	540	68,1	371	54,4				ZN01
SD	32,1			14,4	31,3	36	0,6	232	21,2				SD
ZN02	47,2			203	62,2	713	70,0	330	82,7				ZN02
SD	1,02			9,65	24,5	56	7,50	33,8	27,2				SD
ZN03	73,9			208	59,2	372	64,2	288	59,2				ZN03
SD	31,8			18,5	49,9	186	7,86	1,64	8,86				SD
ZN04	81,3			175	8,3	866	70,4	277	112				ZN04
SD	12,5			4,57	1,11	48	7,56	47,3	19,9				SD
ZN05	38,6			193	55,2	586	60,4	293	72,5				ZN05
SD	3,97			7,17	30,3	472	2,53	10,6	2,52				SD
ZN06	37,0			232	49,9	864	57,8	315	67,9				ZN06
SD	7,22			10,7	7,21	286	3,56	22,2	7,30				SD
ZN07	54,9			276	57,5	1 054	47,5	363	62,2				ZN07
SD	4,78			38,5	38,3	162	7,47	66,3	10,5				SD
ZN08	29,2			164	42,1		57,9	248	61,4				ZN08
SD	0,34			7,41	1,07		4,74	1,77	3,69				SD
ZN09	59,3			213	53,8	1 149	76,7	323	62,0				ZN09
SD	0,15			43,8	28,8	115	1,55	82,8	0,5				SD
ZN10	49,2			310	14,0	1 240	82,9	412	85,9	54,6			ZN10
SD	5,16			15,6	4,74	99	6,01	51,6	4,81	5,59			SD
ZN12	57,3	137	69,4	201	18,0	1 335	93,5	301	149	63,0	129		ZN12
SD	4,81	9,90	1,34	15,6	4,60	205	3,54	7,78	107	9,62	7,78		SD
ZN14	76,0	205	99,5	210	300	760	83,0	280	77,0	52,5	70,5		ZN14
SD	48,1	49,5	14,8	28,3	14,1	42,4	11,3	28,3	11,3	0,71	24,7		SD
ZN16	45,5	59,5	39,0	210	47,0	1 250	60,5	310	62,5	96,5	57,0		ZN16
SD	6,30	23,3	2,83	70,7	1,41	354	0,71	42,4	3,54	33,2	22,6		SD
ZN18	60,0	82,3	79,5	257	40,6	1 236	62,7	380	61,5	46,8	96,5		ZN18
SD	29,8	17,3	19,0	24,0	15,1	430	0,00	27,6	4,74	1,98	1,56		SD
ZN20	30,5	62,0	50,5	215	38,0	1 800	68,0	390	61,5	48,5	76,0		ZN20
SD	2,12	5,66	4,95	21,2	18,4	141	2,83	14,1	3,54	7,78	15,6		SD
ZN22	26,0	47,0	58,0	150	29,5	785	61,5	320	125	45,0	74,0		ZN22
SD	0,00			28,3	0,71	148,5	2,12	0,00	21,2	4,24			SD
ZN24	22,0	38,0	31,0	180	66,0	1600	72,0	315	67,5	47,0	185		ZN24
SD	2,82	0,00	4,24	28,3	25,5	566	14,1	7,07	7,78	5,66	49,5		SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3		Ämne/år och SD
PB95									46,0				SD
SD									3,18				SD
PB96	11,5				13,8	24,6	40,4		62,5	36,8			PB96

SD	2,35			1,75	7,19	2,64		2,40	0,24			SD
PB97	14,6			37,1	14,1	46,2	39,6	42,7	29,6			PB97
SD	5,37			8,17	1,87	10,7	3,22	0,25	1,30			SD
PB98	12,2			37,7	10,2	47,5	42,4	88,1	28,6	24,1		PB98
SD	4,30			10,4	3,89	5,11	17,2	5,96	4,19	0,68		SD
PB99	17,6			44,0	28,0	33,2	36,2		38,3	24,5		PB99
SD	9,62			2,97	13,0	0,09	5,47		3,72	0,78		SD
PB00	22,9			41,4	10,0	50,6	47,9	90,7	39,1	33,3	10,7	PB00
SD	1,84			1,94	3,10	2,60	4,42	14,7	9,72	1,30	5,67	SD
PB01	12,6			45,9	15,5	42,3	29,5	76,6	22,3			PB01
SD	8,01			5,15	7,40	8,23	0,44		43,0	7,43		SD
PB02	8,53			54,8	17,2	41,6	30,4	69,0	34,9			PB02
SD	0,80			4,10	9,37	5,66	3,22	3,48	7,41			SD
PB03	14,8			50,9	14,0	24,0	27,9	71,3	26,3			PB03
SD	8,00			2,00	19,0	11,0	3,00	1,00	3,00			SD
PB04	20,5			45,6	3,61	46,6	31,8	118	50,2			PB04
SD	6,71			3,10	0,22	1,93	5,41	54,3	6,31			SD
PB05	8,41			52,2	19,3	47,6	23,3	70,1	32,1			PB05
SD	0,47			1,62	14,2	14,7	0,35	1,86	0,4			SD
PB06	9,44			61,5	15,8	57,2	25,1	67,7	32,4			PB06
SD	1,84			0,97	2,26	13,7	2,45	3,79	4,65			SD
PB07	11,9			63,4	9,61	42,8	17,6	67,8	28,0			PB07
SD	1,74			12,5	1,03	6,62	3,58	7,87	3,29			SD
PB08	7,12			40,7	9,14		20,7	52,7	25,8			PB08
SD	0,74			0,27	3,54		2,56	2,53	0,53			SD
PB09	13,9			42,6	16,9	140	29,4	62,3	24,2			PB09
SD	0,77			0,95	8,77	65,3	0,85	8,85	0,46			SD
PB10	12,4			57,9	4,42	65,7	29,05	65,7	31,0	21,2		PB10
SD	1,56			13,9	1,53	15,2	0,92	7,42	2,26	1,91		SD
PB12	11,6	33,4	20,1	50,1	4,80	89,9	39,7	62,9	31,4	27,5	17,2	PB12
SD	0,49	0,85	0,21	4,10	0,36	12,9	3,11	0,57	1,98	5,09	2,33	SD
PB14	24,5	48,0	29,0	60,5	61,0	69,5	32,0	63,0	31,5	21,5	8,50	PB14
SD	14,8	0,00	2,83	6,36	2,83	7,78	4,24	11,3	3,54	0,71	2,12	SD
PB16	11,0	14,0	14,5	51,0	14,0	61,0	22,5	51,5	25,5	34,0	8,95	PB16
SD	2,90	4,24	2,12	3,54	0,00	2,83	2,12	7,78	2,12	9,90	4,31	SD
PB18	13,5	20,0	23,3	50,2	13,4	55,6	25,3	71,0	24,9	18,6	16,5	PB18
SD	6,13	2,97	8,56	1,20	6,78	13,1	0,99	15,2	1,13	1,06	3,82	SD
PB20	18,5	16,0	13,0	51,0	10,9	88,0	24,0	64,5	24,0	18,5	9,10	PB20
SD	2,12	0,00	1,41	7,07	5,87	4,49	2,83	0,71	1,41	2,12	1,27	SD
PB22	5,50	12,0	15,0	51,5	7,55	41,0	25,0	54,0	47,5	15,0	11,0	PB22
SD	0,71			17,7	0,35	2,83	0,00	17,0	9,19	1,41		SD
PB24	4,40	8,85	8,10	39,5	22,0	67,0	28,5	42,0	26,0	18,0	14,0	PB24
SD	0,28	0,21	0,42	3,5	8,48	15,56	4,95	1,41	1,41	2,83	2,83	SD
Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RÄH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
CR95									30,2			CR95
SD									0,28			SD
CR96	9,46				12,5	15,1	27,2		40,0	24,0		CR96
SD	1,05				1,97	6,33	2,06		2,88	0,34		SD
CR97	13,3			29,9	14,8	22,2	27,1		27,8	20,6		CR97
SD	4,67			7,53	1,67	5,57	2,52		2,64	1,12		SD
CR98	12,2			23,8	16,7	26,4	31,3	30,1	21,9	18,4		CR98
SD	3,67			7,62	8,37	5,71	13,9	3,04	3,42	0,17		SD
CR99	15,5			32,6	28,8	17,0	26,5	29,4	22,7	17,3		CR99
SD	9,07			2,15	15,4	0,16	4,86	2,30	7,87	0,29		SD
CR00	21,0			32,1	9,05	17,6	37,1	37,1	28,2	24,9	5,62	CR00
SD	1,56			0,86	2,66	2,18	6,67	4,44	7,71	1,27	2,47	SD
CR01	12,2			34,4	49,7	19,5	20,9	33,2	16,9			CR01
SD	5,93			3,60	55,4	6,46	0,65	11,1	6,74			SD
CR02	10,6			39,7	16,3	20,8	22,3	33,0	21,8			CR02
SD	0,14			1,86	6,71	3,78	2,45	1,39	1,95			SD
CR03	14,7			36,7	13,6	16,6	20,5	33,2	16,9			CR03
SD	6,29			0,46	16,6	4,51	2,49	0,08	2,34			SD
CR04	18,8			29,4	2,33	15,1	22,4	35,3	33,8			CR04
SD	5,76			1,58	0,16	3,96	3,42	0,09	9,90			SD
CR05	8,47			41,6	36,0	14,1	16,9	30,4	22,1			CR05
SD	0,97			1,44	35,9	8,89	0,27	2,89	0,55			SD
CR06	7,79			42,7	19,0	13,4	15,8	29,0	19,4			CR06
SD	2,27			0,14	2,67	3,20	1,08	3,45	4,91			SD
CR07	11,3			43,4	8,78	13,4	12,4	32,1	19,4			CR07
SD	1,29			0,82	0,79	1,98	2,35	2,23	4,85			SD
CR08	6,74			36,0	8,95		10,6	22,3	15,7			CR08
SD	0,57			1,56	3,24		1,94	12,50	0,69			SD
CR09	13,5			36,0	16,6	11,0	22,2	28,9	18,5			CR09
SD	0,39			0,29	11,0	1,08	0,56	5,87	0,75			SD
CR10	18,8			37,6	8,26	23,9	34,0	43,7	32,9	24,4		CR10
SD	2,62			0,42	1,82	2,12	0,00	4,95	1,20	0,71		SD
CR12	10,0	17,6	16,5	39,4	4,41	16,6	28,8	27,7	19,6	18,4	15,0	CR12
SD	0,24	0,49	0,21	1,98	0,61	3,11	0,85	1,63	4,38	2,47	2,20	SD
CR14	37,0	32,0	39,0	37,0	35,0	14,5	21,5	32,0	22,0	15,0	6,50	CR14
SD	5,66	14,1	25,5	5,66	1,41	0,71	3,54	4,24	2,83	1,41	1,41	SD
CR16	10,5	14,0	16,0	33,0	17,5	20,0	16,5	29,5	18,0	28,0	12,0	CR16
SD	0,71	11,0	2,83	7,07	0,71	0,00	0,71	1,41	8,49	1,41		SD

CR18	14,6	17,8	20,3	32,8	26,3	17,7	19,4	31,9	20,1	15,4	10,0	CR18
SD	5,23	3,2	6,86	0,42	25,3	2,26	1,91	1,91	0,35	0,00	0,15	SD
CR20	7,15	11,5	11,3	36,5	13,5	23,5	20,5	37,5	19,5	15,0	7,10	CR20
SD	0,49	0,71	2,40	7,78	4,95	2,12	2,12	0,71	2,12	2,83	0,57	SD
CR22	21,5	28,0	20,0	37,5	31,0	45,5	28,5	33,5	42,0	26,0	23,0	CR22
SD	0,71			0,71	8,49	13,4	0,71	0,71	8,49	8,49		SD
CR24	14,0	14,5	18,5	36,0	32,5	35,5	25,5	31,0	26,5	23,0	20,5	CR24
SD	0,00	3,54	2,12	1,41	2,12	2,12	4,95	0,00	0,71	5,66	3,53	
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD

Metaller i blåmussla *Mytilus edulis* (mg/kg TS). Gråmarkerade värden indikerar ett <-värde.

Ämne/år/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÅH	W-VÅH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år/år	
AS 96	0,00		1,00														1,60		8,80				9,10		4,60									AS 96	
AS 97				2,32													2,46		25,8				5,20	3,71	2,20	2,15		1,63	7,71	1,32		1,36	AS 97		
AS 98					10,6					13,25						13,4				28,9				16,65	13,35		12,65	12,6		10,70	13,5	14,80	13,00	13,5	AS 98
AS 99		23,81			36,9													25,3								18,11	33,3			33,2	30,71	27,36	19,8	AS 99	
AS 00				8,98	9,23											12,7		9,83						13,68		9,23	13,5	14,4	13,13	18,1	13,33	15,48	17,7	AS 00	
AS 01				19,55	17,6	9,00	8,65	9,10	9,85			13,15	8,55	10,80	10,35	27,9	12,80	15,9		13,3	14,90					22,90	26,0		21,75	15,4	18,60	14,35		AS 01	
AS 02				9,91	13,3											13,2		11,4		23,4				7,82	14,00	11,70	15,4	16,00	11,7	15,20	14,70	13,4		AS 02	
AS 03				9,67	11,8											8,54		10,9		11,8			10,00	11,50	11,10	11,7	6,71	10,40	11,1	12,10	11,90			AS 03	
AS 04				10,96	9,16											7,61		10,3		14,3				10,67	9,52	11,4	10,7	8,59	13,2	11,23	11,48			AS 04	
AS 05				10,92	12,5											8,96		15,1		17,3				13,26	12,83	13,4	7,95	13,89	13,7	15,54	13,48			AS 05	
AS 06				12,05	10,8											7,57		14,9		8,49			8,84	12,10	13,98	13,7	6,67	10,67	15,2	16,93	17,94			AS 06	
AS 07				9,9	10,6											8,92		12,6		14,3	10,1	10,4		10,8	10,1	10,4	10,5	12,6	12,4	13,3	15,9			AS 07	
AS 08				13,7	16,4											10,2		21,7		19,1				17,5		15,2	14,7	7,60	16,8	16,7	15,9	16,7			AS 08
AS 09					6,46											6,23		12,2		9,17					9,33	12,58	12,7	8,51		13,5	14,88		11,1		AS 09
AS 10					10,1											6,93		9,19		40,6						12,3	7,95		9,90				8,11		AS 10
AS 11					8,50											8,00		11,0		25,0						8,10	7,80		11,0				11,0		AS 11
AS 12			7,19		7,26				5,57		8,12					7,19		6,53		44,5						9,46	6,02		10,6				9,04		AS 12
AS 13			9,84		12,5				10,6		17,9					13,4		12,9	13,4		14,0						15,5	9,79		17,6				12,6	AS 13
AS 14			8,70								8,70					6,00		11,0		26,0									13,0						AS 14
AS 15			33,0		9,30				7,60		9,70					6,20		9,50			56,0						9,40	6,50		9,40				8,40	AS 15
AS 16			77,0		18,0				22,0		23,0					13,0		15,0			22,0						22,0	12,0		28,0				23,0	AS 16
AS 17			25,9		9,62				9,56		8,27					10,3		8,11			8,57						11,4	8,89		7,47				8,22	AS 17
AS 18			178		8,72				6,6		9,24					9,75		10,1			8,02						9,97	6,25		10,9				14,4	AS 18
AS 19					8,29				5,28		10,2					5,96		11,2			6,08						13,9	5,51		9,34				11,6	AS 19
AS 20				11,0				6,90		16,0					5,50		13,0			13,0						16,0	7,30		12,0				21,0	AS 20	
AS 21		14,0		18,0				8,50		18,0					8,70		23,0			17,0						8,90	9,80		16,0				19,0	AS 21	
AS 22				16,0				11,0		14,0					13,0		14,0			6,90						17,0	6,20		12,0				15,0	AS 22	
AS 23				11,0				5,8		12,0					6,6		12,0			9,80						16,0	5,90		13,0				12,0	AS 21	
AS 24				13,0				8,3		13,0					7,8		12,0			7,50						16,0	8,20		16,0				14,0	AS 24	
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÅH	W-VÅH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år	
CD 95	1,45		0,62														1,19		3,71				1,25		2,00				1,90	2,05			1,78	CD 95	
CD 96					2,05													1,08		2,45				1,49	0,65	2,19	1,75	2,21	0,21	1,51		1,64	CD 96		
CD 97				1,24						2,98										3,43				3,08	2,11		1,62	1,65	1,67	1,89	2,25	1,62	1,92	CD 97	
CD 98				1,12														2,05								1,47	1,48	1,91	2,04	1,66	1,48	1,45		CD 98	
CD 99																										1,47	1,48	1,91	2,04	1,66	1,48	1,45		CD 99	
CD 00			1,10	0,96												1,73		1,35								1,59	1,86	2,88	1,90	2,68	1,97	2,18	2,14	CD 00	
CD 01			1,22	1,22	2,10	1,75	1,47	2,15				1,78	1,17	1,73	2,54		2,12			2,79	2,19					1,42	1,74	1,85	1,08	1,34	1,05			CD 01	
CD 02			1,13	2,35												2,66		1,40		2,72			2,16	2,01		1,56	1,78	2,42	1,74	2,19	1,83	1,96		CD 02	
CD 03			1,00	1,06												1,44		1,11		2,00			2,28	1,00		1,40	1,06	1,27	1,12	1,16	1,37	1,36		CD 03	
CD 04			1,15	0,89												1,64		1,14		2,39				1,38		1,20	1,48	2,96	1,32	1,52	1,28	1,16		CD 04	
CD 05			1,57	1,10												1,68		1,85		2,33				1,75		2,03	2,17	1,97	2,17	1,83	1,82	1,60		CD 05	
CD 06			0,78	0,97												1,40		1,30		1,59			2,74	0,73		1,66	1,26	1,38	1,21	1,28	1,85	1,29		CD 06	
CD 07			1,15	1,26												1,17		1,04		1,84	1,84			1,01		1,06	0,72	1,56	1,33	1,24	1,20	1,28		CD 07	
CD 08			1,07	0,74												1,54		0,88		1,11				1,21		1,09	1,09	1,19	1,42	1,39	1,20	1,16		CD 08	
CD 09					0,58											1,26		1,18		1,36				0,95		1,43	1,19	2,25	1,65	1,47			0,89	CD 09	
CD 10					1,17											1,35		1,14		0,92							1,80	1,55		1,77				1,29	CD 10
CD 11				1,16											1,20		1,53		2,13							1,28	1,41		1,45				1,63	CD 11	

CD 12	1,02	1,10		1,45	1,59					1,43	0,92		2,26					1,92	1,17	2,48		1,02	CD 12											
CD 13	1,56	1,37		1,13	1,97					1,57	1,50	1,65	1,69					1,85	1,39	2,20		1,39	CD 13											
CD 14	2,00				1,20					0,92	1,90		1,40							1,40			CD 14											
CD 15	1,10	0,88		1,20	1,10					0,95	1,10		0,89				1,70	1,70	1,50		1,10	CD 15												
CD 16	1,60	1,10		1,10	1,00					0,72	0,75		1,60				0,98	1,90	1,10		1,10	CD 16												
CD 17	0,99	1,16		1,18	0,89					1,56	0,98		1,61				1,26	1,77	1,22		1,40	CD 17												
CD 18	0,94	1,30		0,99	1,33					1,48	1,11		1,27				1,40	1,19	1,02		1,21	CD 18												
CD 19		1,35		0,99	1,36					1,17	1,42		1,15				1,48	1,19	1,22		1,42	CD 19												
CD 20		0,47		0,87	1,20					0,47	0,62		0,94				0,93	0,94	0,67		1,10	CD 20												
CD 21	1,60	1,60		1,00	1,50					0,85	1,20		0,96				0,99	1,30	1,00		1,00	CD 21												
CD 22		0,97		1,10	0,72					0,99	0,96		0,98				1,10	0,81	0,74		1,00	CD 22												
CD 23		1,00		0,79	0,91					0,61	0,81		0,94				1,20	1,00	1,2		1,10	CD 21												
CD 24		0,88		1,00	0,85					0,93	0,92		1,1				1,20	1,00	1,3		1,20	CD 24												
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÄH	W-VÄH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år
CO 95			0,40														0,61		8,39						6,25			1,00	1,00			1,36	CO 95	
CO 96				1,03					0,45								0,39		4,66					2,07	0,78	1,06	1,11	1,04	0,32	0,93		0,67	CO 96	
CO 97				0,50												0,70			2,95			14,65	1,30		0,85	0,60	0,30	0,50	0,65	0,40	0,90		CO 97	
CO 98	0,17			0,32													0,75								0,84	0,62		0,61	0,40	0,57	0,32	0,71	CO 98	
CO 99																	0,75								0,84	0,62							CO 99	
CO 00			0,66	0,68													0,68							2,06	1,00	1,09	1,88	1,38	0,97	0,98	1,00	0,88		CO 00
CO 01			0,88	0,87	0,58	1,69	1,08	0,61			0,83	0,57	0,55	1,07		0,72	0,74			1,96	3,67				1,25	1,17	0,92	0,96	1,14	0,98			CO 01	
CO 02			1,10	1,02													1,07			2,14			15,00	1,68	1,18	1,58	1,27	1,09	1,49	1,14	0,85		CO 02	
CO 03			0,60	0,73													0,69			1,44			6,10	1,33	0,84	0,86	0,35	0,78	0,92	1,00	0,82		CO 03	
CO 04			0,68	0,69													0,61			2,39				1,14	0,90	0,95	0,87	0,71	1,04	0,94	0,88		CO 04	
CO 05			1,13	0,91													0,81			1,66				1,39	1,11	1,32	0,64	1,22	1,25	1,16	1,01		CO 05	
CO 06			1,21	0,92													0,67			1,95			6,48	2,62	1,49	1,07	0,55	0,71	0,89	1,19	1,15		CO 06	
CO 07			0,70	0,85													0,53			1,93	4,44			1,58	0,78	0,62	0,76	0,72	0,61	0,87	0,84		CO 07	
CO 08			1,02	0,92													0,45			1,91				2,98	1,01	1,07	0,68	1,05	1,26	1,10	1,42		CO 08	
CO 09				0,38													0,52			2,61				1,84	1,33	1,01	1,03		1,29	1,21		0,75	CO 09	
CO 10				0,60													0,66			3,84						1,34	0,64		0,70			0,61	CO 10	
CO 11				0,47													0,46			2,09						0,47	0,60		0,55			0,56	CO 11	
CO 12		0,50		0,52				0,45		0,53							0,49			4,41						0,54	0,58		0,60			0,58	CO 12	
CO 13		0,86		0,58				0,54		0,69							0,64		3,69	1,08						0,64	0,56		0,76			0,58	CO 13	
CO 14		0,62								0,68							0,45			3,40									1,00				CO 14	
CO 15		0,66		0,60				0,61		0,84							0,46			2,60					0,93	0,61		0,84			0,69		CO 15	
CO 16		1,30		0,58				0,83		0,87							0,51			2,60					0,94	0,65		1,00			1,00		CO 16	
CO 17		0,52		0,48				0,50		0,44							0,55			1,40					0,63	0,61		0,40			0,49		CO 17	
CO 18		1,04		0,70				0,47		0,70							0,60			1,97					0,72	0,48		0,72			0,87		CO 18	
CO 19				0,66				0,40		0,74							0,38			1,39					1,05	0,44		0,74			0,95		CO 19	
CO 20				0,68				0,53		1,00							0,40			3,10					1,10	0,81		0,74			1,20		CO 20	
CO 21		0,69		1,00				0,66		1,20							0,48			1,00					1,90	0,82		1,10			1,10		CO 21	
CO 22				0,80				0,79		0,79							0,68			1,90					0,87	0,59		0,71			0,85		CO 22	
CO 23				0,75				0,67		0,94							0,46			1,70					1,20	0,78		1,10			0,90			
CO 24				0,71				0,56		0,70							0,40			0,87					1,00	0,59		1,10			0,98			
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÄH	W-VÄH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år
CR 95																	2,23		2,68					2,19				2,65	0,64			0,63	CR 95	
CR 96			0,62														3,05		2,88					2,92	3,64	3,32	3,65	2,97	2,24	3,44		2,02	CR 96	
CR 97				2,01					1,70								2,20		2,30					2,00		1,90	2,75	1,35	2,50	2,85	1,80	4,30		CR 97
CR 98				1,70																						1,90	2,60	2,84	2,04	1,82	2,32	1,92		CR 98
CR 99	1,05			1,00																						1,46	2,60	2,84	2,04	1,82	2,32	1,92		CR 99
CR 00			1,15	3,07													4,12								0,97	2,41	2,59	4,37	2,75	2,38	2,76	2,45		CR 00
CR 01			2,18	2,24	1,59	2,48	2,83	1,65			1,98	1,92	1,65	2,62	2,09	1,61	1,71			0,92	1,64				3,48	3,25	2,68	3,16	3,16	3,35			CR 01	
CR 02			1,65	0,81											0,28		1,70			0,60			0,75	1,24	1,82	3,97	1,28	2,22	3,05	1,49	0,67		CR 02	
CR 03			1,65	2,11											1,50		1,86			1,23			1,57	1,98	2,21	2,89	1,29	2,78	2,95	3,65	2,96		CR 03	
CR 04			1,45	1,84											1,27		1,73			1,14					2,50	1,79	1,51	1,61	1,97	1,75	1,97		CR 04	
CR 05			2,32	1,26											1,10		2,85			0,75				0,73	1,62	1,40	1,62	1,52	1,98	1,92	1,33		CR 05	
CR 06			1,63	1,87											0,84		1,98			0,61			0,88	1,64	2,57	2,11	1,04	0,97	1,48	1,69	2,12		CR 06	
CR 07			1,43	1,88											0,67		2,50			0,89	0,90			1,32	2,07	1,27	1,60	1,63	1,98	2,05	1,73		CR 07	
CR 08			2,82	3,14											0,77		3,57			1,20				2,44	2,54	3,61	1,02	2,40	2,96	2,73	3,63		CR 08	
CR 09				1,16											1,85		2,60			2,25				2,22	3,06	2,73	1,97		2,75	3,19		2,35	CR 09	
CR 10				1,21											0,82		2,38			1,15						1,91	7,50		1,34			1,61	CR 10	
CR 11				0,90											0,59		1,38			0,93						0,58	1,02		1,14			1,21	CR 11	
CR 12		0,57		0,85				0,64		0,66					0,70		0,74			1,50						0,63	1,38		1,05			0,76		

CR 22			1,30				2,30		2,30				1,10		2,50		5,20		1,50	1,10		1,70		2,00		CR 22									
CR 23			1,20				1,10		1,10				0,85		3,00		1,70		1,40	1,40		1,60		1,30											
CR 24			0,99				0,85		0,92				0,62		1,30		0,53		1,00	0,79		1,10		0,92											
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÄH	W-VÄH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år	
CU 95																																		CU 95	
CU 96			8,49													10,1			22,8				28,13		16,13				11,80	10,00			8,90	CU 96	
CU 97				14,7												18,6			24,6				18,15	22,34	16,77	16,9		12,21	15,2	14,71		12,6		CU 97	
CU 98				8,05					11,35						12,5				18,3				52,20	12,40	10,55	11,6		9,95	8,95	9,25	7,55	9,30		CU 98	
CU 99	7,62			12,5													13,1						10,09	11,3	10,60	10,33	9,30	10,60	10,33	9,30	9,45	10,1		CU 99	
CU 00			10,87	8,93											11,8	6,74							8,37		6,49	7,69	20,1	7,92	7,65	7,31	7,80	7,08		CU 00	
CU 01			12,89	13,6	9,92	15,59	12,29	10,7			13,64	19,75	10,08	13,02	12,5	10,37	10,9		18,6	15,13				11,08	11,0		10,18	10,58	11,71	9,58				CU 01	
CU 02			14,51	12,9											12,3	9,93							31,34	12,04	12,37	12,5		10,91	10,14	12,58	10,86	9,93		CU 02	
CU 03			8,23	14,1											8,86	6,87							14,03	8,21	6,24	6,70	8,82	6,84	6,66	6,41	6,64			CU 03	
CU 04			9,25	11,1											9,11	7,79								9,55	7,60	6,61	18,0	7,06	6,30	5,73	5,89			CU 04	
CU 05			13,46	11,0											9,79	10,2								11,95	8,74	7,65	19,8	7,43	7,87	8,17	7,02			CU 05	
CU 06			12,31	9,42											8,83	10,1							12,19	13,00	9,68	7,66	10,2	6,81	7,13	7,30	7,77			CU 06	
CU 07			9,18	8,52											6,90	7,98					10,49			11,44	7,74	6,69	13,5	5,86	6,90	6,42	7,30			CU 07	
CU 08			9,78	8,68											7,20	10,3								12,43	7,73	7,99	9,30	7,25	7,45	7,38	7,67			CU 08	
CU 09				4,16											12,5	8,24									7,80	8,02	10,9	6,61	6,74			6,58		CU 09	
CU 10				7,83											12,2	8,64										14,0	23,5		18,10			12,6		CU 10	
CU 11				8,77											8,90	8,97										7,12	9,95		8,82			12,7		CU 11	
CU 12		7,05		6,96				9,00		7,31					8,28	5,96										8,20	17,7		7,04			6,43		CU 12	
CU 13		11,2		9,09				9,24		9,77					13,2	10,6	16,7									8,28	15,9		11,2			8,47		CU 13	
CU 14		8,90								11,0					18,0	11,0													11,0					CU 14	
CU 15		7,20		7,00				6,60		6,90					7,10	6,80										8,00	13,0		7,50			11,0		CU 15	
CU 16		12,0		8,80				15,0		10,0					11,0	6,90										8,40	32,0		8,50			8,50		CU 16	
CU 17		6,98		8,06				9,43		7,94					14,1	7,34										7,62	13,9		7,96			7,78		CU 17	
CU 18		18,9		9,19				12,3		9,62					13,2	8,66										8,33	50,5		8,57			8,13		CU 18	
CU 19				8,10				8,27		9,21					8,67	9,31										9,23	13,5		8,45			8,59		CU 19	
CU 20				5,50				23,0		11,0					11,0	8,70										8,90	15,0		5,60			9,40		CU 20	
CU 21		8,00		10,0				9,00		9,90					9,10	11,0										14,0	13,0		12,0			8,40		CU 21	
CU 22				8,40				14,0		12,0					9,40	9,20										14,0	20,0		13,0			12,0		CU 22	
CU 23				8,70				9,90		8,60					13,00	9,80										7,90	20,0		12,0			7,70			
CU 24				7,50				7,00		11,0					7,70	17,00										7,90	11,0		7,20			7,60			
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÄH	W-VÄH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år	
HG 95				0,02													0,08		0,05					0,08				0,47	0,40			0,33		HG 95	
HG 96																	0,25		0,13					0,27	0,30	0,54	0,44		0,40	0,08	0,33	0,18		HG 96	
HG 97				0,19															0,23					0,21		0,24	0,28		0,15	0,43	0,40	0,29	0,35		HG 97
HG 98				0,11					0,32								0,38																		HG 98
HG 99	0,14			0,17																						0,18	0,21		0,44	0,53	0,44	0,37	0,28		HG 99
HG 00			0,16	0,13													0,39	0,19								0,24	0,46		0,44	0,61	0,46	0,49	0,48		HG 00
HG 01			0,16	0,15	0,22	0,51	0,24	1,02			0,43	0,12	0,17	0,24	0,39	0,23				0,40	0,18					0,39	0,48		0,32	0,33	0,35	0,33		HG 01	
HG 02			0,19	0,27													0,34	0,36								0,37	0,64		0,61	0,39	0,64	0,53	0,38		HG 02
HG 03			0,12	0,17													0,20	0,23								0,35	0,44	0,12	0,33	0,37	0,39	0,38			HG 03
HG 04			0,15	0,11													0,19	0,26								0,33	0,49	0,16	0,23	0,49	0,42	0,35			HG 04
HG 05			0,19	0,14													0,15	0,44								0,40	0,57	0,16	0,52	0,49	0,51	0,34			HG 05
HG 06			0,16	0,14													0,18	0,33								0,40	0,38	0,12	0,26	0,38	0,58	0,52			HG 06
HG 07			0,14	0,14													0,13	0,31			0,24					0,27	0,21	0,18	0,43	0,34	0,39	0,43			HG 07
HG 08			0,16	0,14													0,27	0,36								0,27	0,28	0,15	0,36	0,42	0,38	0,35			HG 08
HG 09				0,06													0,11	0,20								0,32	0,25	0,13		0,37	0,36		0,20		HG 09
HG 10				0,18													0,16	0,38									0,43	0,17		0,28		0,19		HG 10	
HG 11				0,11													0,12	0,47									0,16	0,13		0,30		0,29		HG 11	
HG 12		0,09		0,12				0,30		0,19							0,15	0,18									0,30	0,16		0,28			0,30		HG 12
HG 13			0,13	0,16				0,33		0,27							0,17	0,31	0,116								0,39	0,15		0,37			0,27		HG 13
HG 14		0,00								0,00							0,00	0,64												0,36				HG 14	
HG 15			0,16	0,17				0,37		0,21							0,17	0,22									0,34	0,17					0,30		HG 15
HG 16			0,094	0,14				0,39		0,29							0,24	0,30									0,21	0,23		0,41		0,19		HG 16	
HG 17			0,06	0,085				0,22		0,11							0,12	0,12									0,22	0,13		0,11			0,12		HG 17
HG 18			0,08					0,23		0,16							0,14	0,26									0,21	0,11		0,20			0,20		HG 18
HG 19				0,14				0,29		0,23							0,12	0,61									0,39	0,13		0,27			0,33		

ZN 08		114	94											146	112		236		345	187	99	153	108	169	122	94		ZN 08						
ZN 09			116											290	188		514		291	199	141	392		235	107		175	ZN 09						
ZN 10			122											172	139		358				167	261		150				132	ZN 10					
ZN 11			97											139	114		273				101	176		111				115	ZN 11					
ZN 12		104	116			155	122							159	127		394				188	206		142				122	ZN 12					
ZN 13		171	107			142	91,2							230	156	189	185				84,5	203		153			90,4		ZN 13					
ZN 14		130					120							150	160		290							160					ZN 14					
ZN 15		130	110			190	160							180	120		380				160	220		140			140		ZN 15					
ZN 16		200	150			210	170							120	100		320				120	360		130			130		ZN 16					
ZN 17		102	110			141	88,2							132	102		251				107	219		94,3			93,7		ZN 17					
ZN 18		90,1	121			124	125							169	105		235				103	238		99,7			96,5		ZN 18					
ZN 19			159			169	151							169	155		219				150	255		151			152		ZN 19					
ZN 20			71,0			160	170							110	97,0		330				150	290		90,0			130		ZN 20					
ZN 21		120	170			190	230							140	160		120				360	270		130			130		ZN 21					
ZN 22			130			220	120							130	140		280				150	270		140			130		ZN 22					
ZN 23			110			200	140							150	120		370				120	270		110			140		ZN 23					
ZN 24			120			180	130							180	130		260				140	230		140			140		ZN 24					
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÅH	W-VÅH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år
Ni 95																											2,30	2,10			2,50		Ni 95	
Ni 96			1,59														2,53		2,86						4,38								Ni 96	
Ni 97																																	Ni 97	
Ni 98				2,59						2,95					4,10				2,24			2,88	2,93		2,61	3,41		2,58	3,09	3,24	2,52	3,75		Ni 98
Ni 99		2,50		2,04													3,41						2,88	2,93	2,01	3,20		3,80	3,33	2,97	3,15	3,15		Ni 99
Ni 00			1,91	2,14											3,15	3,05	1,86						1,89	1,75	2,53	3,73	3,63	3,45	2,88	2,87	2,95		Ni 00	
Ni 01			3,36	3,44	2,12	3,16	3,61	2,09			3,01	1,78	1,85	3,48	3,66	3,05	2,40		2,13	1,71				1,89	2,01	3,20		3,80	3,33	2,97	3,15	3,15		Ni 01
Ni 02			1,89	2,27											1,70		1,84		1,26			0,63	1,22	2,12	2,60		2,72	1,79	2,99	1,62	1,35		Ni 02	
Ni 03			2,15	2,74											2,40		2,91		1,26	1,91			2,04	2,40	3,30	1,33	2,54	2,90	3,52	2,74		Ni 03		
Ni 04			1,98	2,03											2,03		1,98		1,06				1,23	2,12	2,66	2,39	2,17	3,45	2,52	2,71		Ni 04		
Ni 05			4,11	3,65											3,28		3,92		1,23				2,82	3,40	3,27	2,20	3,54	3,68	3,24	3,27		Ni 05		
Ni 06			3,60	3,28											2,24		2,74		1,08			2,16	2,74	3,47	2,80	1,76	2,07	2,53	2,84	3,29		Ni 06		
Ni 07			2	2,59											1,77		3,03		0,98	1,28			2,17	2,13	1,68	2,34	2,09	2,22	2	3		Ni 07		
Ni 08			3,6	3,59											1,70		4,0		1,20				3,2	2,7	3,5	1,30	3,4	3,9	3,1	4,3		Ni 08		
Ni 09				1,38											2,46		2,63		1,36				2,10	3,26	2,96	3,00		3,07	3,77		2,70		Ni 09	
Ni 10				2,58											2,32		2,69		1,84						3,48	5,19		3,40			3,12		Ni 10	
Ni 11				1,70											1,12		1,71		0,90						1,70	1,76		2,02			2,25		Ni 11	
Ni 12			1,77	1,72			1,12			1,77					1,77		1,21		1,88						2,17	1,79		2,37			2,02		Ni 12	
Ni 13			3,11	1,93			1,52			2,53					1,88		1,91	1,40	1,13						1,90	1,66		2,13			1,91		Ni 13	
Ni 14			3,50							3,10					1,50		1,90		1,20									3,10					Ni 14	
Ni 15			1,50	1,50			1,10			1,60					0,98		1,40		0,68						2,40	0,90		2,00			2,20		Ni 15	
Ni 16			3,70	2,40			2,30			2,80					1,30				0,94						2,60	1,60		3,00			2,60		Ni 16	
Ni 17			1,81	2,13			1,91								2,01		1,80		1,61						1,95	2,11		1,63			2,00		Ni 17	
Ni 18			2,46	2,82			2,25			24,4					2,43		2,74		2,15						2,53	1,79		2,76			3,00		Ni 18	
Ni 19				2,2			1,33			2,36					1,25		2,64		1,85						3,09	1,29		2,35			2,92		Ni 19	
Ni 20				2,10			1,80			2,90					1,50		2,30		2,10						3,10	2,40		2,20			3,90		Ni 20	
Ni 21			2,10	3,20			2,00			5,60					1,60		3,70		2,80						1,90	2,30		3,20			3,30		Ni 21	
Ni 22				3,30			5,80			3,90					3,30		3,10		3,30						4,00	2,70		5,60			3,80		Ni 22	
Ni 23				2,50			2,10			2,60					1,70		2,50		1,90						3,20	2,50		3,30			2,70		Ni 23	
Ni 24				2,20			1,50			2,10					1,10		1,90		0,89						2,70	1,50		2,90			2,70		Ni 24	
Ämne/år	HÖN	GG	REN	RES	1b	2b	2c	3	VÅH	W-VÅH	4b	5	6	7b	SYH	F23:7	F23:12	KNÄ	KE	KEC	KEH	KED	KE02	KE03	KE05	KE15	RAH	R04	R05	R1	R2	R3	R4	Ämne/år

Organiska miljögifter (mg/ kg fettvikt) och kvicksilver (mg /kg färskvikt) i skrubbskädor. Gråmarkerade värden indikerar ett <-värde.

Ämne/ år	GG	RES	WVÅH	F23	KEC	KE/KE02	R0.4/R.05	R3	Ämne
Fetthalt98			1,10	1,25		0,84		1,22	Fetthalt98
Fetthalt01			1,17	2,01	0,91	1,12	1,01	1,21	Fetthalt01
PCB7 98			1,60	2,00		0,91		1,01	PCB7 98
PCB7 01			1,04	0,94	2,17	1,25	0,80	0,62	PCB7 01
PCB7 10			0,93			1,00	0,19	0,32	PCB7 10
PCB7 12	0,80	1,10	2,06			0,36	0,32	0,32	PCB7 12
PCB7 13	0,21	0,40				0,29	0,15	0,09	PCB7 13
PCB7 14	0,15	0,58	0,68			0,64	0,38	0,65	PCB7 14
PCB7 15	0,27	1,40	0,34			0,49	0,27	0,77	PCB7 15
PCB7 16	0,34	1,53	0,92			0,55	0,49	0,27	PCB7 16
PCB7 17	0,32	0,73	0,92			0,43	0,12	0,27	PCB7 17
PCB7 18	0,34	0,66	0,58			0,71	0,22	0,23	PCB7 18
PCB7 21	0,30	0,72	0,44			0,56	0,20	0,25	PCB7 21
PCB 24	.	0,60	0,34			0,33	0,36	0,49	PCB 24
Ämne	GG	RES	VÅH	F23	KEC	KE/KE02	R0.4/R.05	R3	Ämne
DDT 98			0,20	0,21		0,05		0,20	DDT 98
DDT 01			0,08	0,17	0,11	0,11	0,12	0,07	DDT 01
DDT 10			0,11			0,15	0,05	0,07	DDT 10
DDT 12	0,15	0,11	0,03			0,03	0,06	0,06	DDT 12
DDT 13	0,15	0,06				0,15	0,04	0,03	DDT 13
DDT 14	0,04	0,12	0,14			0,25	0,12	0,04	DDT 14
DDT 15	0,00	0,00	0,01			0,00	0,00	0,00	DDT 15
DDT 16	0,00	0,03	0,02			0,00	0,00	0,00	DDT 16
DDT 17	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,01	DDT 17
DDT 18	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	DDT 18
DDT 21	0,12	1,00	1,00			0,09	0,07	0,10	DDT 21
DDT 24	.	0,12	0,10			0,10	0,12	0,09	DDT 24
Ämne	GG	RES	VÅH	F23	KEC	KE/KE02	R0.4/R.05	R3	Ämne
HCB 98			0,68	0,25		2,90		0,18	HCB 98
HCB 01			0,09	0,35	0,82	0,30	0,06	0,03	HCB 01
HCB 10			0,01			0,01	0,01	0,01	HCB 10
HCB 12	0,01	0,02	0,05			0,02	0,01	0,01	HCB 12
HCB 13	0,01	0,00				0,01	0,00	0,00	HCB 13
HCB 14	0,00	0,01	0,01			0,02	0,00	0,01	HCB 14
HCB 15	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	HCB 15
HCB 16	0,01	0,02	0,01			0,01	0,00	0,00	HCB 16
HCB 17	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	HCB 17
HCB 18	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	HCB 18
HCB 21	0,01	0,01	0,01			0,02	0,01	0,01	HCB 21
HCB 24	.	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	HCB 24
Ämne	GG	RES	VÅH	F23	KEC	KE/KE02	R0.4/R.05	R3	Ämne
Hg 98			0,09	0,18		0,08		0,13	Hg 98
Hg 01			0,09	0,19	0,13	0,10	0,13	0,12	Hg 01
Hg 10			0,37			0,09	0,08	0,05	Hg 10
Hg 12	0,32	0,04	0,12			0,11	0,21	0,23	Hg 12
Hg 13	0,11	0,09	0,14			0,17	0,18	0,17	Hg 13
Hg 14	0,08	0,14	0,04			0,11	0,44	0,35	Hg 14
Hg 15	0,14	0,09	0,00			0,08	0,22	0,14	Hg 15
Hg 16	0,15	0,04	0,06			0,10	0,28	0,11	Hg 16
Hg 17	0,15	0,13	0,13			0,19	0,13	0,12	Hg 17

Hg 18	0,12	0,17	0,34				0,19	0,16	0,29	Hg 18
Hg 21	0,41	0,20	0,10				0,32	0,27	0,14	Hg 21
Hg 24	.	0,10	0,14				0,20	0,24	0,18	Hg 24
Ämne	GG	RES	VÄH	F23	KEC	KE/KE02	R0.4/R.05	R3		Ämne

Glödförlust, kväve och fosfor (mg/kg TS) i sediment. Halterna är medel av två stickprov och redovisas tillsammans med standardavvikelse, SD. 2016 har inga av dessa parametrar analyserats.

Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
GLÖ95									7,00			GLÖ95
SD									0,40			SD
GLÖ96	4,86				4,50	4,28	6,43		12,5	7,19		GLÖ96
SD	1,00				0,64	1,19	0,54		0,35	0,30		SD
GLÖ97	5,70			10,5	3,80	4,53	7,09		7,56	5,95		GLÖ97
SD	1,85			4,64	0,27	1,70	0,31		2,77	0,59		SD
GLÖ98	5,06			9,45	2,26	6,11	9,39	7,96	7,18	4,48		GLÖ98
SD	1,98			1,00	1,10	1,99	4,74	0,16	2,63	0,22		SD
GLÖ99	8,71			13,7	7,55	3,99	10,4	12,0	6,43	5,26		GLÖ99
SD	7,39			1,98	2,69	0,01	3,85	3,64	2,41	0,26		SD
GLÖ00	8,37			10,7	2,06	3,67	10,6	13,6	7,74	6,91	2,81	GLÖ00
SD	0,13			0,43	0,53	0,33	5,06	0,27	2,50	0,35	2,26	SD
GLÖ01	8,76			13,5	2,41	5,80	6,09	9,35	7,19			GLÖ01
SD	6,47			2,73	0,19	1,50	0,69	1,68	4,24			SD
GLÖ02	3,81			12,4	4,73	4,44	5,19	16,2	5,83			GLÖ02
SD	0,05			0,10	2,67	1,53	0,11	0,86	1,20			SD
GLÖ03	10,2			13,7	5,67	7,38	5,87	16,6	5,17			GLÖ03
SD	5,64			0,29	7,10	3,57	1,13	1,40	0,89			SD
GLÖ04	8,13			8,19	0,77	4,09	5,27	11,6	9,74			GLÖ04
SD	1,23			0,44	0,07	0,70	0,47	4,01	5,25			SD
GLÖ05	3,05			14,5	3,58	4,02	4,23	9,85	7,18			GLÖ05
SD	0,23			0,09	1,21	0,74	0,08	2,0	2,64			SD
GLÖ06	3,56			13,5	3,03	6,11	4,38	14,9	5,41			GLÖ06
SD	1,51			0,37	0,59	1,16	0,01	0,13	1,00			SD
GLÖ07	5,49			16,0	2,07	5,84	3,93	11,3	5,02			GLÖ07
SD	0,58			0,50	0,44	1,34	0,59	0,14	1,10			SD
GLÖ08	2,46			12,5	2,31		5,10	12,8	5,35			GLÖ08
SD	0,15			2,59	1,25		0,20	6,28	0,35			SD
GLÖ09	8,34			14,5	5,42	7,26	6,54	14,3	5,76	4,80		GLÖ09
SD	0,67			0,05	3,58	1,07	0,29	2,37	0,10			SD
GLÖ10	4,85			5,90	0,90	5,80	8,70	11,2	9,30	4,75		GLÖ10
SD	0,78			0,71	0,28	0,42	2,97	1,56	2,40	0,07		SD
GLÖ12	5,90	3,00	8,60	13,1	0,90	7,45	6,05	13,4	5,05	5,00	2,95	GLÖ12
SD	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63	0,49	1,70	0,78	0,00	0,07	SD
GLÖ14	8,05	4,25	8,35	7,90	17,9	6,80	6,90	18,7	6,05	4,40	2,45	GLÖ14
SD	5,73	0,21	1,91	0,57	0,49	0,14	0,85	3,32	1,06	0,28	0,21	SD
GLÖ16												GLÖ16
SD												SD
GLÖ20	2,40	3,25	3,55	11,7	2,50	8,75	5,40	22,9	5,10	4,25	2,55	GLÖ20
SD	0,28	0,49	0,92	0,92	1,56	1,34	0,71	2,47	0,85	0,92	0,21	SD
GLÖ22	2,80	3,90	5,80	7,35	2,60	6,25	5,50	20,1	11,2	4,10	3,00	GLÖ22
SD	0,00			3,46	1,13	0,07	0,57	0,28	2,19	0,141		SD
GLÖ24	2,25	3,65	3,40	9,45	3,80	12,5	6,80	21,1	6,55	5,00	7,05	GLÖ24
SD	0,07	0,21	0,14	0,35	1,27	2,96	1,98	0,57	0,21	0,42	3,75	SD
Ämne/år och SD	RES	VÄH	W-VÄH	SYH	F23	KE	KE15	RAH	R05	R3	3	Ämne/år och SD
N95									2 170			N95
SD									21			SD
N96	1 944				1 541	1 462	2 338		4 693	2 704		N96
SD	467				392	117	250		430	52		SD
N97	1 446			3 334	1 364	948	2 206		2 564	1 481		N97
SD	408			2 165	354	8	223		1 003	25		SD
N98	2 276			3 826	782	2 900	4 331	3 387	3 427	1 891		N98
SD	1 089			718	392	1 832	2 452	14	1 386	103		SD
N99	3 424			4 905	2 853	1 129	3 789	4 168	2 698	1 964		N99
SD	2 886			334	734	27	1 386	989	1 145	174		SD
N00	3 798			3 848	650	1 173	3 846	4 551	2 742	2 422	1 041	N00
SD	89			37	243	214	1 847	333	1 084	328	1 004	SD
N01	3 312			4 407	544	1 869	2 083	3 512	2 483			N01
SD	2 566			630	29	578	376	551	1 407			SD
N02	1 065			3 187	1 312	1 158	1 500	4 728	2 082			N02
SD	214			206	495	444	1	623	501			SD
N03	4 632			5 225	4 381	2 598	2 390	6 311	2 158			N03
SD	3 299			3	262	1 194	658	185	311			SD

N04	2 468			1 763	174	1 055	1 502	3 284	3 710											N04
SD	323			266	69	42	43	263	1 313											SD
N05	888			3 246	984	985	1 020	3 220	1 532											N05
SD	1 114			221	308	317	323	543	233											SD
N06	1 047			4 623	977	1 452	1 236	4 701	1 468											N06
SD	360			712	154	527	253	924	71											SD
N07	2 056			4 053	578	1 322	1 129	3 273	1 714											N07
SD	52			210	365	140	260	945	478											SD
N08	791			4 735	734		1 891	4 757	1 602											N08
SD	73			910	491		9	2 312	215											SD
N09	2 860			4 690	1 755	1 627	1 673	4 667	1 949											N09
SD	100			6	1 131	601	91	1 900	66											SD
N10	2 075			2 545	652	1 900	2 845	4 900	3 250	2 005										N10
SD	290			474	493	410	64	537	14	49										SD
N12	3 130			5 925	586	2 505	2 935	5 745	2 615	2 865										N12
SD	750			21	56	601	163	757	219	658										SD
N14	1 300			1 200	1 850	1 005	1 250	1 750	1 150	985	500									N14
SD	566			0,00	70,7	134	70,7	70,7	70,7	21,2	0,00									SD
N16																				N16
SD																				SD
N18	3 850	4 600	5 450	4 100	1 080	2 550	1 950	6 250	2 050	1 800	1 400									N18
SD	2 192	990	495	424	311	1 202	212	1 344	70,7	141	424									SD
N20	1 125	6 100				2 700	2 100	0,00	2 000	1 850										N20
SD	247	283			438	141	283	0,00	424	495										SD
N22																				N22
SD																				SD
N24	880	1600	1450	4850	1600	3800	2900	7350	2700	2250	4050									N24
SD	56,57	141	70,71	636	424	1979	707	2474	141	70,71	4313									SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RÅH	R05	R3	3									Ämne/år och SD
P95									1500											P95
SD									155											SD
P96	862				1 551	3 617	2 196		2 071	1 576										P96
SD	88,4				147	1 325	50,9		72,8	121										SD
P97	521			1 204	1 205	6 051	1 202		798	823										P97
SD	116			489	163	1 849	70,0		24,0	38,2										SD
P98	532			1 256	1 596	7 749	942	180	834	688										P98
SD	24,7			43,2	702	812	18,3	28,0	189	64,2										SD
P99	687			2 144	1 722	5 248	1 099	1 297	981	670										P99
SD	348			299	1 042	65,8	211	499	324	15,1										SD
P00	660			1 616	880	5 219	1 327	1 516	924	940	407									P00
SD	28,1			315	275	1 217	14,3	14,3	16,9	5,54	142									SD
P01	498			1 976	3 791	5 425	1 197	773	729											P01
SD	118			448	3 436	132	180	67,3	81,5											SD
P02	450			1 449	1 049	5 661	1 268	1 478	796											P02
SD	15,4			47,6	251	306	304	214	51,6											SD
P03	620			1 542	816	3 363	986	927	667											P03
SD	187			177	282	2 703	0,90	145	19,7											SD
P04	546			1 144	331	5 562	1 301	734	808											P04
SD	13,3			28,5	27,9	279	105	143	55,1											SD
P05	422			1 685	6 106	4 246	1 114	828	938											P05
SD	14,0			98,2	6 459	3 788	113	112	303											SD
P06	459			1 818	2 769	3 726	978	1 060	825											P06
SD	47,4			125	194	324	83,2	123	178											SD
P07	486			1 727	1 143	3 355	860	751	801											P07
SD	9,8			154	278	132	26,4	59,2	63,2											SD
P08	418			1 161	1 081		870	1 176	802											P08
SD	14,0			121	86,6		11,1	560	5,99											SD
P09	568			1 581	1 099	3 097	1 101	931	868											P09
SD	11,9			81,3	166	323	7,87	315	76,7											SD
P10				900																P10
SD				0,00																SD
P12	569			1 380	551	5 760	1 080	1 025	895	823										P12
SD	8,49			42,4	50,2	877	28,3	262	109	7,07										SD
P14	735			1 600	1 500	4 450	1 050	1 050	975	950	455									P14
SD	262			283	424	212	70,7	70,7	35,4	212	35,4									SD
P16																				P16
SD																				SD
P18	730	830	835	985	2 850	5 400	1 040	935	715	685	565									P18
SD	170	70,7	134	163	2 475	1 131	85,0	7,07	49,5	49,5	191									SD
P20	485	530	750	1 750	1 900	6 600	1 050	1 100	950	680	505									P20
SD	7,07	0,00	28,3	354	990	283	70,71	0,00	70,7	70,7	7,07									SD
P22																				P22
SD																				SD
P24	435	530	675	1200	3450	5100	1100	1150	965	740	650									P24
SD	49	98	21,21	141	494	989	0	70	190	0	169									SD
Ämne/år och SD	RES	VÅH	W-VÅH	SYH	F23	KE	KE15	RÅH	R05	R3	3									Ämne/år och SD