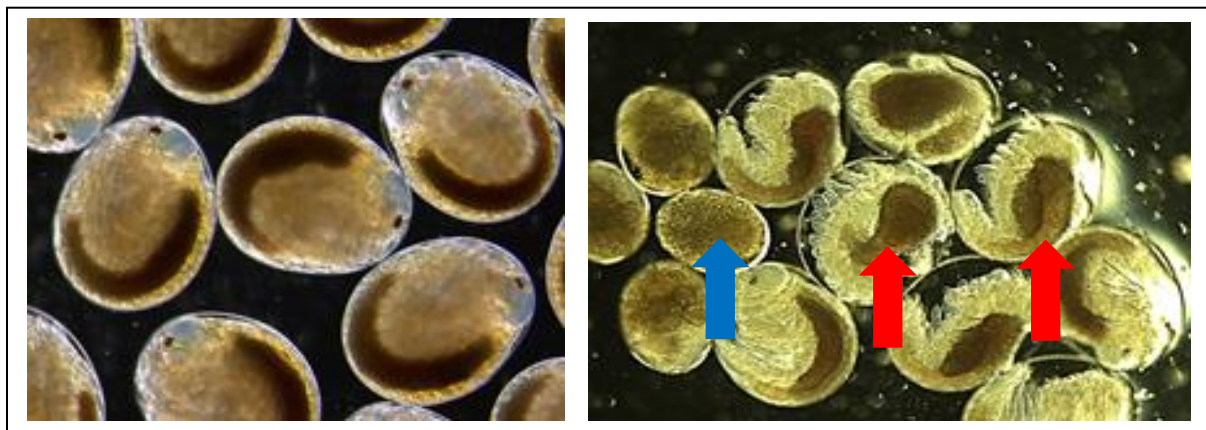


Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen

8.2C Störningar i reproduktionen hos vitmärla



Embryon av vitmärla (*Monoporeia affinis*). Vänster bild: normala embryon. Höger bild: Röda pilar visar missbildade embryon och blå pil visar exempel på outvecklat (odifferentierat) embryo. Foto: Brita Sundelin.

Havsmiljödirektivet syftar till nå god miljöstatus i EU:s havsområden, det vill säga att biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar, samtidigt som ett hållbart nyttjande möjliggörs genom att en ekosystembaserad metod för förvaltning av mänskliga aktiviteter tillämpas.

Som en del av förvaltningen av havet genomförs vart sjätte år en bedömning av havsmiljöns tillstånd i relation till ett definierat önskvärt tillstånd som karaktäriserar god miljöstatus. Vad som kännetecknar god miljöstatus, samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Som underlag för bedömningen publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad per indikator eller liknande rapporter som mer i detalj redovisar metodik och bedömningsresultat.

Den samlade bedömningen som görs på en mer övergripande nivå publiceras i Havs- och vattenmyndighetens rapporter om bedömningen av miljö tillståndet som publiceras vart sjätte år.

Version: 1.0

Publiceringsdatum: 2024-07-01

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

Inledning

Vitmärslan (*Monoporeia affinis*) är ett kräftdjur som förekommer från Bottenviken ned till södra delen av Östersjön. Den är en sedimentlevande nyckelart som är viktig för syresättning av sedimentet samt viktig föda för rovtlevande ryggradslösa djur och fiskarter som strömming, sik, tånglake och skrubbskädda. Vitmärslan har visat sig känslig för olika typer av miljögifter men även för syrebrist och kombinationen av dessa ([Gorokhova m. fl. 2010](#); [Gorokhova m. fl. 2013](#)). I kontrollerade studier och vid fältstudier i påverkade områden har det konstaterats att vid exponering för olika typer av miljögifter ökar andelen missbildade embryon hos vitmärslor. Indikatorn *Störningar i reproduktionen hos vitmärslor* indikerar därför påverkan av flertalet kända och okända miljögifter.

God miljöstatus

Indikatorn 8.2C Störningar i reproduktionen hos vitmärslor ligger bedöms under kriteriet D8C2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#). Bedömningen för indikatorn integreras inte med övriga indikatorer under kriteriet D8C2.

Metod

Övervakning ska ske enligt metodbeskrivningen i övervakningsprogrammet [Biologiska effekter hos vitmärslor](#). Tröskelvärde består av två parametrar: andelen honor med missbildade embryon och andelen missbildade, membranskadade och outvecklade embryon. Bedömningen baseras på ett årsmedelvärde baserat på flera provtagningsstationer och på jämförelser med tröskelvärden.

Detaljerad beskrivning

Mätningar sker i N Kvarnen, Bottenhavet, N Gotlandshavet och Västra Gotlandshavet. Övervakningslokaler för vitmärslor har valts där också övervakningsprogrammet [Sedimentlevande makrofauna](#) utförs för att vid behov kunna koppla ihop olika typer av biologiska effekter. Eftersom provstorleken varierar stort från år till år och från station till station, används den statistiska metoden Bootstrapping för att kontrollera provstorleken. För en detaljerad beskrivning av metodiken se [Helcoms faktablad](#).

Om tröskelvärde klaras utvärderas genom att använda medelvärdet för varje parameter per provtagningsstation och per år. Båda parametrarna, det vill säga andelen honor med missbildade embryon och andelen missbildade, membranskadade och outvecklade embryon, måste klaras för att tröskelvärde ska klaras vid provtagningsstationen. Tröskelvärde klaras i hela bassängen under ett år om mer än hälften av provtagningsstationerna i bassängen klarar tröskelvärde. För bassänger med god geografisk täckning av provtagningsstationer grupperas närliggande provtagningsstationer i samma bassäng i undergrupper. Om mer än hälften av provtagningsstationerna i en undergrupp klarar tröskelvärde anses tröskelvärde klart för undergruppen detta år. Om mer än hälften av undergrupperna i en bassäng klarar tröskelvärde anses tröskelvärde klaras i bassängen detta år. Tröskelvärde klaras under hela bedömningsperioden (sex år) om tröskelvärde klaras under fyra eller fler år. Detta är samma metodik som inom Helcom.

Tröskelvärde

När andel missbildade, membranskadade och outvecklade embryon är < 5,9 % och andel honor med fler än ett missbildat embryo är < 30 %.

Bakgrund och princip för tröskelvärde

Vid framtagandet av tröskelvärde har data från den nationella provtagningen mellan 1994 och 2011 använts för att beräkna naturliga bakgrunds nivåer i områden opåverkade av föroreningar. Prover har samlats in årligen i slutet av januari på 5 stationer i Bottenhavet och 9 stationer i Asköområdet. Urvalet innehåller 8 622 honor med drygt 230 000 embryon. Eftersom det i Östersjön är svårt att hitta referensområden helt opåverkade av farliga ämnen finns en viss osäkerhet i om tröskelvärde motsvarar ett opåverkat tillstånd, men eftersom en stor mängd data med stor geografisk spridning har använts för att ta fram tröskelvärde anses denna osäkerhet inte vara betydande.

Resultatet visar att den genomsnittliga naturliga bakgrunds nivå av andelen missbildade, membranskadade och utvecklade embryon är 4,1 %. För tröskelvärde används den 90:e percentilen i likhet med de flesta andra bedömningsgrunder för biologiska effekter (ICES Cooperative Research Report no 315). Den 90:e percentilen hamnar vid 5,9 % missbildade, membranskadade och utvecklade embryon, det vill säga värdet sätts till 5,9 % ([Helcom](#)).

Enligt samma metodik och data som tidigare beskrivits är den genomsnittliga naturliga bakgrunds nivå av andelen honor med fler än ett missbildat embryo i genomsnitt 23 % och 90 percentilen är 30 %, dvs. värdet sätts till 30 %.

Kustnära stationer har jämförts med utsjöstationer. Det finns ingen statistisk skillnad mellan dessa. Det är därför möjligt att använda samma tröskelvärde för båda kustnära och utsjöstationer.

Bedömningsområde

Östersjöns havsbassänger förutom Arkonahavet och S Öresund enligt bilaga 1 karta 2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Bedömning 2024

Bassängerna N Kvarken och V Gotlandshavet klarar tröskelvärde medan Bottenhavet och N Gotlandshavet inte klarar tröskelvärde ([Helcom](#)). Detta indikerar att toxiska effekter av föroreningar förekommer i två av de fyra bassängerna. Dessa resultat är samma som för bedömningsperioden 2011–2016.

Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat

I Tabell 1 beskrivs bedömningen i detalj för respektive bedömningsområde. För V Gotlandshavet var det under denna bedömningsperiod stora variationer mellan provtagningsstationer och år för båda parametrarna, vilket indikerar instabila förhållanden och att reproduktionen hos vitmärkla kan vara påverkad. I V Gotlandshavet har det dessutom skett en försämring från den föregående bedömningsperioden, även om tröskelvärde fortfarande klaras. I N Kvarken har ingen större förändring skett och tröskelvärde klaras med god marginal. Bottenhavet och N Gotlandshavet klarar i likhet med föregående bedömningsperiod inte tröskelvärde och visar inga tecken på förbättring. Tillförlitligheten bedöms som hög eller måttlig beroende på den rumsliga täckningen av övervakningen i respektive bassäng.

Havs och Vatten myndigheten

Tidsperiod som bedömningen avser: 2016–2021.

Tabell 1. Bedömning av indikatorn per havsbassäng. Variabel 1= Andel missbildade, membranskadade och outvecklade embryon; Variabel 2= Andel honor med fler än ett missbildat embryo.

Bedömningsområde	Tröskelvärde [%]	Observerat värde [%]	Bedömning	Tillförlitlighet	Trend
N Kvarken	Variabel 1: < 5,9 Variabel 2: < 30		Klarar tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Bottenhavet	Variabel 1: < 5,9 Variabel 2: < 30		Klarar inte tröskelvärde	Hög	Stabil
N Gotlandshavet	Variabel 1: < 5,9 Variabel 2: < 30		Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
V Gotlandshavet	Variabel 1: < 5,9 Variabel 2: < 30		Klarar tröskelvärde	Hög	Stabil

Klimataspekter

Förståelsen för hur klimatförändringar interagerar med farliga ämnen är relativt begränsad. De flesta studier fokuserar på enskilda ämnen eller interaktioner och en helhetsförståelse saknas. Ett antal fysiokemiska parametrar som är direkt påverkade av klimatförändringar kommer sannolikt att ha relevans för farliga ämnen, till exempel: vattentemperatur, atmosfärisk cirkulation, solstrålning, skiktning, nederbörd, flodavrinning och sedimenttransport. Förändringar i pH kan också påverka löslighet och frisättning av metaller. Andra parametrar av relevans som indirekt påverkas av klimatförändringarna är syrekoncentrationer, mikrobiella processer, främmande arter och ekosystemfunktion. I generella termer så påverkar temperaturen kemiska och biologiska processer, atmosfärisk cirkulation påverkar depositionsmonster, solstrålning påverkar biologiska processer (t.ex. primärproduktion) och nedbrytningshastigheter av ämnen, medan nederbörd, avrinning och skiktning kan påverka tillförsel och lokalisering av farliga ämnen. Förändringar relaterade till främmande art, mikrobiell processer eller ekosystemfunktion (t.ex. näringsvävstruktur) har alla potential att påverka förekomsten av farliga ämnen (t.ex. produktion av metylkvicksilver) eller påverka transporten av ämnen inom ekosystemet.

Policyrelevans

Havsmiljödirektivet: deskriptor och kriterium	Vattendirektivet: kvalitetsfaktor	Annan EU-lagstiftning	Nationella miljökvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Oskar) och/eller annan policyrelevans
Deskriptor 8. Koncentrationer och effekter av farliga ämnen Kriterium D8C2. Effekter av farliga ämnen på arter och livsmiljöer	-	-	Gifrfri miljö	Helcom Reproductive disorders - HELCOM indicators

Rapporteringsuppgifter

Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2a)

Tema	Belastning
Ämnen, avfall och energi	Tillförsel av andra ämnen (t.ex. syntetiska ämnen, icke syntetiska ämnen, radionuklider) - diffusa källor, punktkällor, atmosfärisk deposition, akuta händelser

Ingående kriteriekomponent(er)

Kriteriekomponent	Parameter	Enhet
Vitmärkla	Andel missbildade, membranskadade och outvecklade embryon	%
	Andel honor med fler än ett missbildat embryo	%

Ingående parametrar, övervakning, datavärd och länk till datapaket

Parameter	Övervakningsprogram enligt havsmiljöförordningen	Datavärd samt databas med hyperlänk	Hyperlänk till rådata-snapshot	Hyperlänk till metadata
Andel missbildade, membranskadade och utvecklade embryon Andel honor med fler än ett missbildat embryo	Biologiska effekter hos vitmärkla	ICES Dome	https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/en/catalog.search#/metadata/7c9b1884-732c-4621-866e-61efc8000917	https://maps.helcom.fi/wabsite/mapservice/?datasetID=7c9b1884-732c-4621-866e-61efc8000917

Referenser

Gorokhova, E., Löf, M., Halldórsson, H. P., Tjärnlund, U., Lindström, M., Elfving, T., & Sundelin, B. (2010). Single and combined effects of hypoxia and contaminated sediments on the amphipod *Monoporeia affinis* in laboratory toxicity bioassays based on multiple biomarkers. *Aquatic toxicology*, 99(2), 263-274.

Gorokhova, E., Löf, M., Reutgard, M., Lindström, M., & Sundelin, B. (2013). Exposure to contaminants exacerbates oxidative stress in amphipod *Monoporeia affinis* subjected to fluctuating hypoxia. *Aquatic toxicology*, 127, 46-53.

Havs- och vattenmyndigheten, 2023, Övervakningsprogram Biologiska effekter hos vitmärkla

Havs- och vattenmyndigheten, 2023, Övervakningsprogram Sedimentlevande makrofauna

Havs- och vattenmyndigheten, HVMFS 2012:18 om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön

HELCOM, 2023, Reproductive disorders: malformed embryos of amphipods. HELCOM supplementary indicator report