

Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen

8.2A Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex)

Havsmiljödirektivet syftar till att 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: 2.0

Publiceringsdatum: 2024-07-01

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

Inledning

Tributyltenn (TBT) har historiskt använts i båtbottnfärg för att förhindra påväxt på fartygsskrov. Föreningen och dess nedbrytningsprodukter är giftiga och skadliga för det marina livet och TBT-exponering kan orsaka allvarliga störningar i ekosystemet. Marina snäckor hör till de mest känsliga organismerna och de är därför lämpliga indikatorarter för påverkan. TBT verkar hormonstörande och medför att honor utvecklar hanliga könsorgan – ett fenomen som kallas imposex. Indikatorn *Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex)* baseras på att klassificera graden av imposex hos indikatorarter.

God miljöstatus

Indikatorn 8.2A Effekter av organiska tennföreningar på snäckor (imposex) 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 av organiska tennföreningar](#). Imposex hos snäckor, dvs. förändringar som gör att honor utvecklar hanliga könsorgan, orsakas av organiska tennföreningar. Nätsnäckan (*Tritia nitida*) och stortusensnäckan (*Peringia ulvae*) är indikatorarter i Skagerrak och Kattegatt respektive Öresund (norr om Öresundsbron) och Egentliga Östersjön. Bedömningen ska baseras på klassificering enligt Vas Deferens Sequence Index (VDSI), ett mått på utvecklingen av sädesledare och pseudopenis hos honsnäckorna. VDSI kan variera mellan 0 och 6.

Detaljerad beskrivning

Graden av imposex klassificeras enligt Vas Deferens Sequence Index (VDSI), vilket är ett mått på utvecklingen av sädesledare och pseudopenis hos honsnäckorna. VDSI innebär ett medelvärde för imposexstadiet hos en grupp snäckor och beräknas som summan av imposexstadiet hos alla insamlade honor dividerat med antalet undersökta honor. Hos nätsnäckan och stortusensnäckan kan VDSI variera mellan 0 och 4 respektive 0 och 6. Vid analys av imposex sker en klassificering av utvecklingen av penis och sädesledare, där 0 är en normal hona och 4 är en hona med fullt utvecklad penis och sädesledare. Hos stortusensnäckan finns ytterligare stadier (5–6) vilka innebär att honans könsöppning är igenväxt. Således indikerar ett högt VDSI ett område som är kraftigt påverkat av organiska tennföreningar. En detaljerad beskrivning av analysmetoden finns tillgänglig i Naturvårdsverket [Handledning för miljöövervakning](#).

För bassängerna N Gotlandshavet, V Gotlandshavet, Ö Gotlandshavet, Bornholms havet och Hanöbukten och Arkonahavet och Södra Öresund används bedömningen från Helcom som görs på samma sätt som i indikatorn 8.1A Halter av farliga ämnen. Bedömning görs först per provtagningslokal. Det övre 95% konfidensintervallet för VDSI för sista året i bedömningsperioden för en provtagningslokal beräknas med hjälp av tidstrender på samma sätt som i indikatorn 8.1A Halter av farliga ämnen. Medelvärdet av alla stationers beräknade VDSI för sista året i bedömningsperioden i ett bedömningsområde beräknas och jämförs med tröskelvärdet. För Öresund, Kattegatt och Skagerrak används en nationell bedömningsmetod med samma metodik som metoden inom Helcom med skillnaden att istället för att beräkna VDSI för sista året i bedömningsperioden används det övre 95% konfidensintervallet av VDSI medelvärdet under hela bedömningsperioden. För Öresund, Kattegatt och Skagerrak ingår bara data från svenska vatten medan i övriga bedömda bassänger ingår data från hela havsbassängen.

Värt att notera är att de effekter som ses hos snäckorna tillkommer i juvenil ålder och inte är reversibla. Detta innebär att observerad imposex kan vara en orsakad av tidigare exponering och inte nödvändigtvis motsvarar en pågående exponering. Detta är särskilt viktigt för arter som lever många år, exempelvis nätsnäckan. Förutom de biologiska variablerna mäts även tennorganiska föreningar i vävnaden hos nätsnäckan, vilket kan påvisa om det är en pågående exponering.

Att övervakning inte sker i Bottniska viken beror på att lämpliga indikatorarter saknas i området

Tröskelvärde

I Västerhavet när värdet för nätsnäckan understiger 0,3 VDSI och när värdet för tusensnäckan understiger 0,1 VDSI. I Egentliga Östersjön när värdet för tusensnäckan understiger 0,1 VDSI.

Bakgrund och princip för tröskelvärdet

Tröskelvärdet är överenskommet inom de regionala havskonventionerna [Helcom](#) och [Ospar](#). Ett VDSI för en lokal som är signifikant under 0,3 anses visa att exponeringen för TBT är nära noll. Att tröskelvärdet inte är noll beror på att imposex även i viss mån kan orsakas av naturliga orsaker såsom parasiter, således finns en osäkerhetsskattning inbyggd i tröskelvärdet.

Motsvarande tröskelvärde för stor tusensnäckan är VDSI 0,1. Att tröskelvärdet för stor tusensnäckan satts lägre än för nätsnäckan beror på att parametern VDSI hos stor tusensnäckan inte är lika känslig för exponering av TBT som hos andra arter. De mer uttalade stadierna av imposex (VDS-stadium 3–6) ses därför inte lika ofta.

Bedömningsområde

Havsbassängerna i Västerhavet och Egentliga Östersjön enligt bilaga 1 kartorna 3 och 4 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Bedömning 2024

Tröskelvärdet klaras inte i något av de åtta utvärderade bedömningsområdena förutom Skagerrak. I Skagerrak klaras tröskelvärdet då det observerade värdet (0,29) precis understiger tröskelvärdet (0,3). Majoriteten av stationerna uppvisade inga tydliga tidstrender av imposex ([Helcom](#)). TBT bryts ned långsamt i miljön, i synnerhet under syrefria förhållanden. Detta gör att trots att användning av TBT är förbjudet förväntas inte tröskelvärdet klaras inom en snar framtid. Många båtar har gamla färglager innehållande TBT från tiden före förbudet vilket leder till fortsatt tillförsel till havsmiljön. Ytterligare en källa till tillförsel av TBT till havsmiljön är dagvatten från båtuppställningsplatser med förorenad mark, och höga TBT halter hittas ofta i sedimenten vid hamnar och marinor vilket riskerar att spridas vid exempelvis muddring.

Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat

I Tabell 1 redovisas den detaljerade bedömningen av indikatorn per bedömningsområde. I bedömningen ingår dels data från referensområden, dvs områden långt bort från lokala punktkällor, men också data från påverkade områden som till exempel hamnar. De påverkade områdena har betydligt högre grad av imposex än referensområdena. Bedömningens utfall beror således till stor del på vilka områden som inkluderas i bedömningen.

Tidsperiod som bedömningen avser: 2016–2021

Havs och Vatten myndigheten

Tabell 1. Bedömning av indikatorn per havsbassäng.

Bedömningsområde	Tröskelvärde [VDSI]	Observerat värde [VDSI]	Bedömning	Tillförlitlighet	Trend
N Gotlandshavet	< 0,1 (stor tusensnäcka)	0,6	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Västra Gotlandshavet	< 0,1 (stor tusensnäcka)	1,3	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Östra Gotlandshavet	< 0,1 (stor tusensnäcka)	Ingen observation	Bedömning ej gjord	Ej bedömd	Ej bedömd
Bornholms havet och Hanöbukten	< 0,1 (stor tusensnäcka)	1,3	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Arkonahavet och Södra Öresund	< 0,1 (stor tusensnäcka)	0,7	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Öresund	< 0,1 (stor tusensnäcka)	0,9	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Kattegatt	< 0,3 (Nätsnäcka)	1,0	Klarar inte tröskelvärde	Måttlig	Stabil
Skagerrak	< 0,3 (Nätsnäcka)	0,29	Klarar tröskelvärde	Måttlig	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 farligt 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 miljö kvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Ospar) och/eller annan policyrelevans
Deskriptor 8. Koncentrationer och effekter av farliga ämnen			Giftfri miljö	Helcom core indicator TBT and imposex - HELCOM indicators

Havs och Vatten myndigheten

Havsmiljödirektivet: deskriptor och kriterium	Vattendirektivet: kvalitetsfaktor	Annan EU- lagstiftning	Nationella miljökvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Oskar) och/eller annan policyrelevans
Kriterium D8C2. Effekter av farliga ämnen på arter och livsmiljöer				Oskar Common Indicator https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/status-trends-organotin-sed/

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)

För vissa indikatorer kan det vara många kriteriekomponenter t.ex. fågelarter. Då är det bättre att ange dem samlat på en rad (t.ex. per artgrupp)

Kriteriekomponent (motsvarar Element i rapporteringsmallen)	Parameter (kan för vissa komponenter vara fler än en)	Enhet
Nätsnäcka (<i>Nassarius nitidus</i>)	VDSI	Enhetslös
Stor tusensnäcka (<i>Peringia ulvae</i>)	VDSI	Enhetslös

Ingående parametrar, övervakning, datavärd och länk till datapaket

Parameter	Övervakningsprogr am enligt havsmiljöförordning en	Datavärd samt databas med hyperlänk	Hyperlänk till rådata- snapshot	Hyperlänk till metadata
Vas Deferens Sequence Index (VDSI)	Biologiska effekter av organiska tennföreningar	ICES	För Öresund, Kattegatt och Skagerrak: ICES För övriga bedömningsområden: https://maps.helcom.fi/website/MADS/download/?id=857811ca-5f1b-417c-9e01-694daa1ec10a	För Öresund, Kattegatt och Skagerrak: ICES För övriga bedömningsområden: https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/en/catalog.search#/metadata/857811ca-5f1b-417c-9e01-694daa1ec10a