

Faktablad för att bedöma indikator till miljökvalitetsnorm enligt 19 § havsmiljöförordningen

B.1.1 Farliga ämnen i biota och sediment

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.

En del av den nationella förvaltningen består av att enligt 19 § havsmiljöförordningen fastställa miljökvalitetsnormer med indikatorer som ska innebära att god miljöstatus kan nås. Indikatorerna, med sina målvärden, används för att bedöma om miljökvalitetsnormerna följs. Denna bedömning är i sin tur ett underlag i framtagandet av åtgärdsprogram, men är även ett verktyg för att avgöra om tillståndet i miljön närmar sig god miljöstatus.

Som underlag för bedömningen, och som ett komplement till beskrivningen av indikatorerna i föreskrifterna, publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad som mera i detalj beskriver indikatorn vad gäller metoder och bedömning. Det kan finnas mer än en indikator till varje miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsnormerna och indikatorerna ingår i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljökvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, vilka uppdateras minst vart sjätte år.

Version: Nr. 2.0

Publiceringsdatum: 2025-04-24

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD

Inledning

Farliga ämnen i havsmiljön kan ge upphov till skadliga effekter på organismer, populationer och ekosystem. Ämnen som är giftiga, bryts ner långsamt och dessutom anrikas i näringsväven, det vill säga biomagnifieras, är särskilt problematiska ur miljörisksynpunkt. Dessa så kallade PBT-ämnen utgör en stor risk för negativ påverkan på exempelvis marina däggdjur och rovfåglar, men också på människor via konsumtion av livsmedel från havet. Exempel på farliga ämnen med dokumenterade och allvarliga effekter i havsmiljön är PCB, dioxiner, kadmium och kvicksilver.

Indikatorn *B.1.1 Farliga ämnen i biota och sediment* visar tidstrender i koncentrationen av 12 ämnen och ämnesgrupper, uppmätta i biota och sediment i havsmiljön. Genom att regelbundet mäta halterna av dessa ämnen kan långsiktiga trender upptäckas. Trenderna speglar förekomsten, spridningen och tillförseln av dessa farliga ämnen till miljön och ger information om effektiviteten av åtgärder för att minska halterna. Urvalet av ämnen har baserats på tillgänglighet av data.

Miljökvalitetsnorm

Indikatorn *B.1.1 Farliga ämnen i biota och sediment*, tillsammans med indikatorerna B.1.2 och B.1.3, ligger till grund för bedömning av miljökvalitetsnorm B.1¹ enligt HVMFS 2012:18.

Metod

Övervakningen ska ske enligt metodbeskrivningen i övervakningsprogrammen [Farliga ämnen i biota](#) och [Farliga ämnen i sediment](#).

För att bedöma om målvärdet klaras ska data från övervakningsprogrammen ovan användas. För Västerhavet ska fisk, musslor och sediment bedömas, och för Östersjön fisk, sillgrissleägg och sediment. För biota ska årligen uppmätta halter användas för trendanalyserna. För sediment ska uppmätta halter i daterade skikt av sedimentkärnor, eller halter i det översta sedimentlagret, användas för trendanalyserna. Tidsperioden för bedömningen ska i normalfallet vara tolv år. Observerad trend jämförs med målvärdet. Ämnen som ska bedömas framgår av tabell 1.

Tabell 1. Farliga ämnen som ligger till grund för bedömning av trend i biota och sediment.

Matris	Ämnen
Fisk	Hg, Cd, Pb, Cu, HCB, HBCDD, PBDE*, Dioxiner och dioxinlika föreningar**, PFOS, och Ej dioxinlika PCBer***
Musslor	B(a)P, Hg, Cd och Pb
Sillgrissleägg	Hg, Cd, Pb, Cu, PBDE*, dioxiner och Dioxinlika föreningar**, HCB, HBCDD, PFOS, och Ej dioxinlika PCBer***
Sediment	Cd, Pb, Cu, TBT, Fluoranten och Antracen

*Trendanalysen görs med avseende på BDE 47

**Trendanalysen görs med avseende på TEQ av PCDD+PCDF+DL PCB

***Trendanalysen görs med avseende på CB 153

¹ Miljökvalitetsnorm B.1: Tillförsel av farliga ämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar halter av farliga ämnen som förhindrar att god miljöstatus upprätthålls eller nås.

Havs och Vatten myndigheten

Detaljerad beskrivning

För bedömning av indikatorn B.1.1 används trendanalyser som speglar utveckling över tid i koncentrationer av farliga ämnen i matriserna sill/strömming, torsk, ägg från sillgrissla, samt sediment. Då normen B.1, som indikatorn tillhör, inte gäller i kustvatten har arter som är uppenbart kustnära och stationära (musslor, abborre och tånglake) uteslutits.

Trendanalyserna i bedömningen avser 12 år när det gäller biota. För sediment varierar tidsperioden för de olika havsbassängerna. Bottniska Viken och Egentliga Östersjön: 15 år; Västerhavet: 16 år. Längden på perioden är en avvägning mellan att å ena sidan minska risken för att missa att påvisa trender (uppnå önskvärd styrka), och å andra sidan ge information om tillräckligheten i aktuellt och pågående åtgärdsarbete.

För fettlösliga ämnen i biota genomförs trendanalyserna på koncentrationer uttryckta som lipidvikt istället för våtvikt. Detta för att undvika att eventuella förändringar i fiskarnas fetthalt över bedömningsperioden ska påverka resultatet. För ämnesgrupperna PBDE och icke-dioxinlika PCB:er utförs trendanalyserna i biota enbart på de enskilda kongenerna BDE 47 respektive PCB 153 (som lipidvikt). I sediment utförs trendanalyserna på icke 5% TOC- normaliserade koncentrationer eftersom TOC-data saknas för de prover som ingår i bedömningen.

Den statistiska analysen för biota är baserad på log-lineär regression och har genomförts i programvaran R version 4.3.3 av Naturhistoriska riksmuseet. Observationer under kvantifieringsgränsen (LOQ) inkluderas som $LOQ/\sqrt{2}$. För sediment är den statistiska analysen baserad på linjär regression.

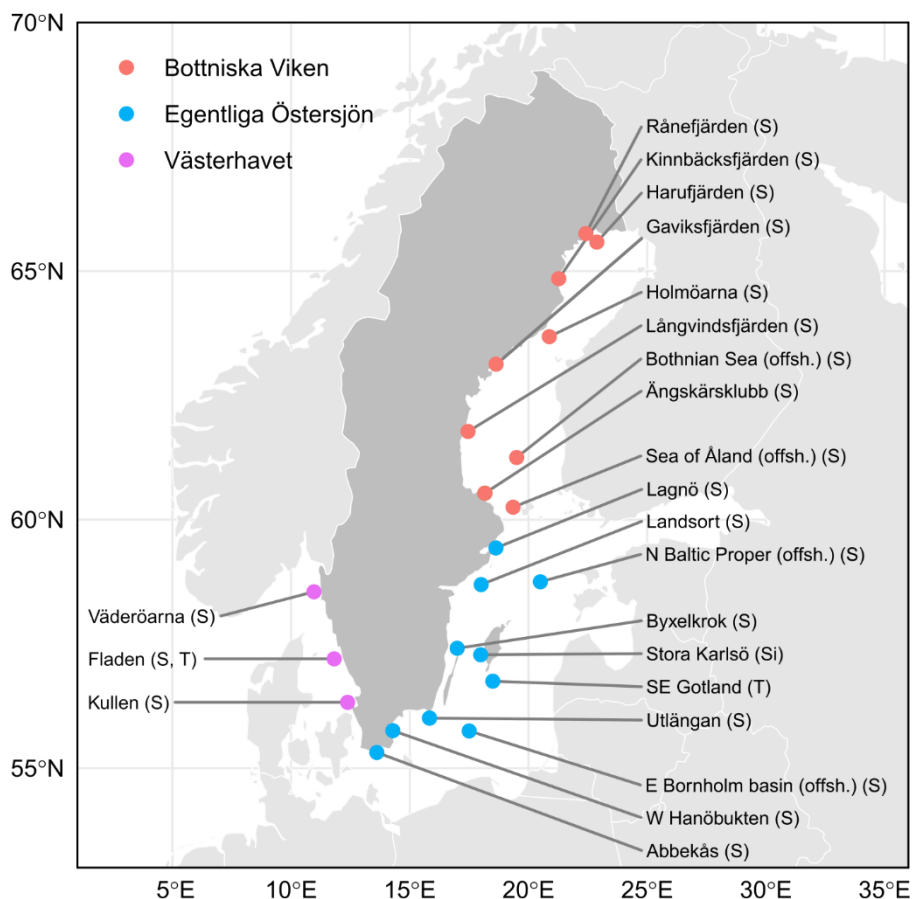
Log-linjär regression: för varje ämne, biotamatrix och provtagningsplats beräknas ett årligt index för individuella tidsserier genom att ta det geometriska medelvärdet av tillgängliga mätningar. Dessa index logtransformeras sedan och en enkel linjär regression anpassas med kalenderår som förklarande variabel. Om vi betecknar lutningen av den anpassade linjen på log-skalan med β , ges ett estimat av trenden i årliga procent genom $100 \times (e^{\beta} - 1)$. Statistisk signifikans anges med * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) och *** ($p < 0,001$).

För koncentrationer av ämnen i sill/strömming aggregeras data från flera provtagningslokaler för att öka möjligheterna att påvisa trender, se figur 1. En gemensam log-linjär trend som kombinerar provtagningsplatser på bassängnivå uppskattas och lutningen av den anpassade linjen ger ett estimat av trenden i årliga procent inom bassängen (som beskriven för de enskilda tidsserierna ovan). I detta fall anpassas en multipel linjär regressionsmodell $y = \alpha_{site} + \beta \times t + \epsilon$ till de samlade observationer för alla platser i bassängen, där y betecknar det log-transformerade årliga indexet, α_{site} en platsspecifik intercept, β en trend gemensam för platserna i bassängen, t kalenderår och ϵ en slumpmässig variation oberoende i tid och rum och med en konstant varians. På detta sätt kan nivån av ett ämne skilja sig inom ett bassängområde, men den årliga trenden är densamma för alla platser. Observera att vid denna aggregerade nivå baseras tester och konfidensnivåer på de klassiska antagandena för en linjär modell, dvs. ingen korrigering för autokorrelation eller heteroskedasticitet utförs. Data insamlad under våren vid Ängkärsklubb och Utlängan ingår inte i denna analys med aggregerade stationer.

För utvärderingen av trender i sedimentkärnor tas en tidsaxel för de utvärderade sedimentnivåerna fram med hjälp av respektive provlokals bestämda sedimentackumulationshastighet. För att öka möjligheten att påvisa trender inför regressionsanalysen skalas koncentrationer om att anta värdet 1 som högst (uppmätta halter divideras med högst uppmätt halt) vid varje provlokal följt av att provlokaler belägna inom samma havsbassäng aggregeras ihop. En enkel linjär regression anpassas med kalenderår som

Havs och Vatten myndigheten

förklarande variabel. Om vi betecknar lutningen av den anpassade linjen med β , ges ett estimat av trenden i årliga procent genom $100 \times \beta$. Statistisk signifikans anges med * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$) och *** ($p < 0,001$). Data insamlad vid SE-7 (SO Gotlandsbassängen), SE-9 (Norrköpingsdjupet), SE-10 (Karlsödjupet) och SE-15 (Djupa rännan) var inte möjliga att inkludera i denna analys på grund av de låga sedimentackumulationshastigheter vid dessa provlokaler gjorde att ett prov (skikt i sedimentkärnan) motsvarande en längre tidsperiod än vad som är relevant för denna bedömning.



Figur 1. Karta över gruppering av provtagningslokaler för biota. I parentes indikeras vilka biota som insamlas på lokalen. S: sill/strömming, T: torsk, Si: sillgrisslor, M: musslor. Offsh. indikera att lokalen är en utsjölokal.

Målvärde

När halterna av farliga ämnen enligt tabell 1 i fisk, musslor, sillgrissleägg och sediment inte uppvisar någon ökande trend. Ämnen som överskrider tröskelvärden i fisk, musslor eller sediment enligt indikatorerna 8.1A eller 9.1A ska uppvisa nedåtgående trend i motsvarande matris och bedömningsområde.

Bakgrund och princip för målvärdet

Målvärdet syftar till att kontinuerligt minska tillförseln av farliga ämnen tills dess att god miljöstatus uppnås, och därefter upprätthålla god miljöstatus.

Havs och Vatten myndigheten

Bedömningsområde

Bassänggrupperna Västerhavet, Egentliga Östersjön, och Bottniska viken enligt *bilaga 1* kartorna 3-5 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Referenser

[Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter \(HVMFS 2012:18\) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön.](#)