

Faktablad för att bedöma god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen

8.1A Halter av farliga ämnen

Havsmiljödirektivet syftar till att uppnå ett hållbart nyttjande av EU:s havsområden, samtidigt som biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar. Som en del av förvaltningen av havet genomförs vart 6:e år en bedömning av havsmiljöns tillstånd i relation till ett definierat önskvärt tillstånd som karaktäriserar god miljöstatus. Som underlag för bedömningen publicerar Havs- och vattenmyndigheten faktablad eller liknande rapporter som mer i detalj redovisar de metoder och observationer som används. Den samlade bedömningen som görs på en mer övergripande nivå finns publicerad i Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:27. Vad som kännetecknar god miljöstatus, samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2012:18. Version Nr.1:2, 2019-01-31.

Del 1. Sammanfattning

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, dvs. bioackumuleras, är särskilt problematiska ur miljörisksynpunkt. Dessa så kallade PBT-ämnen utgör en stor risk för negativ påverkan på rovdjur som marina däggdjur och rovfåglar, men också på människor via konsumtion av livsmedel från havet. Exempel på sådana ämnen med dokumenterade och allvarliga effekter i havsmiljön är PCB, dioxiner, kadmium och kvicksilver.

Indikatorn *Halter av farliga ämnen* avser 14 ämnen och ämnesgrupper uppmätta i biota eller utsjösediment. Uppmätta halter jämförs med tröskelvärden som representerar en acceptabelt låg risk för negativa effekter på människa och miljö. Det bör dock understrykas att även om tröskelvärden för farliga ämnen inte överskrids kan man aldrig utesluta att de ändå utgör en risk. Tröskelvärden och bedömningen av indikatorn tar heller inte hänsyn till möjliga kombinationseffekter från samtidigt förekommande likverkande ämnen. Det långsiktiga målet för syntetiska ämnen är därför koncentrationer nära noll och för övriga ämnen koncentrationer som motsvarar den naturliga bakgrundsnivån.

Metod

Miljöövervakning sker enligt undersökningstyperna *Metaller och organiska miljögifter i blåmussla*, *Metaller och organiska miljögifter i fisk*, och *Metaller och organiska miljögifter i sediment*. Resultat för biota baseras i huvudsak på sill/strömning som provtas i flertalet havsbassänger. Torsk provtas vid två utsjölokaler. Vid några kustnära lokaler provtas också stationära arter abborre, tånglake och blåmussla. Sediment provtas i utsjödelen av havsbassänger.

Tröskelvärdet

Tröskelvärden för de ämnen som ingår i indikatorn motsvarar för icke-dioxinlika PCB:er och koppar de gränsvärden som fastställts för klassningen av kemisk eller ekologisk status under vattenförvaltningsförordningen, HVMFS 2013:19, bilaga 5 avsnitt 4. För övriga ämnen som ingår i indikatorn gäller gränsvärden enligt HVMFS 2013:19, bilaga 6. Tröskelvärden för respektive ämne och ämnesgrupp anges samlat i Tabell 10, samt uppdelat efter biota respektive sediment i Tabell 4, 5 och 6. Tröskelvärden för samtliga ämnen ska klaras inom ett bedömningsområde.

Bedömningsområde

Samtliga havsbassänger enligt HVMFS 2012:18.

Bedömning 2018

I Tabell 1 sammanfattas bedömningsresultaten för de 14 ämnena/ämnesgrupperna utifrån uppmätt koncentration av respektive ämne i jämförelse med tröskelvärde (s.k. riskkvot). En riskkvot under 1 innebär att tröskelvärdet klaras. Riskkvotens värde indikerar även hur långt över eller under tröskelvärdet som uppmätt koncentration ligger.

Av de ämnen som räknas som allmänt förekommande PBT-ämnena¹ klaras inte kvicksilver, tributyltenn (TBT) och polybromerade difenyletrar (PBDE) tröskelvärden. Dock saknas bedömning för benso(a)pyren i Bottniska viken. För de ämnen som inte räknas som allmänt förekommande PBT-ämnena klaras tröskelvärden, med undantag för kadmium i Egentliga Östersjön (Tabell 2). Majoriteten av ämnena i den senare kategorin uppvisar genomgående riskkvoter lägre än 0,3 dvs. koncentrationerna i biota eller sediment är åtminstone en faktor tre lägre än tröskelvärden.

Kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) klaras inte tröskelvärde i vare sig Västerhavet eller Östersjön. Ungefär dubbelt så höga riskkvoter av PBDE noteras i Östersjön jämfört med Västerhavet, medan riskkvoterna för kvicksilver ligger på samma nivå i båda förvaltningsområdena. Vid vissa provtagningslokaler och för vissa arter klaras tröskelvärdet för kvicksilver, även om koncentrationerna ändå ligger högt, nära tröskelvärdet.

I Egentliga Östersjön klaras TBT i sediment inte tröskelvärde. Någon bedömning av TBT är inte möjlig i Västerhavet, där koncentrationen av TBT vid samtliga provtagningslokaler ligger under detektionsgränsen för den kemiska analysen. Efter normalisering mot 5 % TOC (halt av organiskt kol) hamnar detektionsgränsen klart högre än tröskelvärdet varför dessa resultat utesluts från bedömningen. Också vid provtagningslokalerna i Bottniska viken ligger koncentrationerna av TBT under detektionsgränsen. Efter normalisering mot 5 % TOC är dock koncentrationerna av TBT vid kvantifieringsgränsen klart lägre än tröskelvärdet vid de två provtagningslokalerna i Bottenviken (riskkvot om 0,6 – 0,7) varför TBT bedöms klara tröskelvärdet i denna havsbassäng. Vid de två provtagningslokalerna i Bottenhavet är koncentration TBT vid kvantifieringsgränsen något över tröskelvärdet (riskkvot ca. 1,06) varför det är troligt att TBT klaras tröskelvärdet också i denna havsbassäng, men bedömningen bör betraktas som osäker.

Bland ämnen som klaras tröskelvärden men samtidigt uppvisar relativt höga riskkvoter (> 0,7 vid minst en provtagningslokal) finns koppar, dioxiner och dioxinlika PCB:er, och TBT i Bottniska viken. Vid minst en lokal per bedömningsområde noteras också som mest måttligt höga riskkvoter (0,3 – 0,7) av någon eller fler av ämnena antracen, dioxiner, koppar, bly, kadmium och icke-dioxinlika PCB:er. Riskkvoter för kadmium är höga i havsbassängerna runt Gotland och klaras inte tröskelvärdet i Östra och Västra Gotlandshavet.

¹ Som avses i artikel 8a.1 a enligt direktiv 2008/105/EG om miljö kvalitetsnormer på vattenpolitikens område.

Tabell 1. Nivåer av farliga ämnen i relation till tröskelvärden (riskkvoter) i sediment och biota i Västerhavet, Egentliga Östersjön och Bottniska viken. Grupperingen av ämnen utgår från den högsta riskkvot som observerats vid någon lokal inom respektive grupp av havsbassänger. Matriserna för observationerna anges som: sed = sediment, str = strömning, tor = torsk, tl = tånglake, ab = abborre, bm = blåmussla. För ämnen i kategorin ≥ 1 anges andelen av lokaler per bedömningsområde där tröskelvärde klaras, följt av lägsta till högsta observerade riskkvot för dessa lokaler inom parentes. För kvicksilver och PBDE där bedömningen görs för biota anges resultaten per undersökt art. Ämnen som räknas som "allmänt förekommande PBT-ämnen" enligt direktiv 2008/105 EG anges med "*". **Riskkvot vid kvantifieringsgränsen för TBT.

Riskkvot	Västerhavet	Eg. Östersjön	Bottniska viken
0 - 0,3	kadmium (sed), bly (sed), fluoranten (sed, bm), PFOS* (str), dioxiner och dl-PCB* (str), HBCDD* (str, tor), PCB idl (str), benso(a)pyren* (bm), HCB (str, tl, tor)	fluoranten (sed, bm), PFOS* (str), HBCDD* (str, tl, tor), PCB idl (str, ab, tl, tor), benso(a)pyren* (bm), HCB (str, ab, t, torl)	antracen (sed), fluoranten (sed), PFOS* (str), HBCDD* (str, ab), PCB idl (str, ab), HCB (str, av, tl)
0,3 - 0,7	antracen (sed), koppar (sed), PCB idl (tor)	antracen (sed), bly (sed), dioxiner och dl-PCB* (str), koppar (sed)	kadmium (sed), bly (sed), dioxiner och dl-PCB* (str)
0,7 - 0,99			koppar (sed), TBT* ^{**, **} (sed)
≥ 1 (överskrider tröskelvärde)		kadmium (sed); 5/9 (0,15-1,55)	
		TBT* (sed); 1/8 (< 0,80 ^{**} - 6,94)	
	kvicksilver*; tl: 1/1 (0,9), str: 0/3 (1,2 - 1,3), tor: 0/1 (3,0)	kvicksilver*; str: 3/7 (0,5 - 2,1), tl: 0/1 (3,0), ab: 0/1 (2,7), tor: 0/1 (1,8)	kvicksilver*; str: 5/8 (0,7 - 1,8), ab: 0/2 (2,8 - 2,9)
	PBDE*; str: 0/3 (13 - 23), tor: 0/1 (112)	PBDE*; str: 0/7 (30 - 60), tor 0/1 (77) tl: 1/1 (36)	PBDE*; str: 0/8 (24 - 54), ab: 0/1 (26)
Förkortningar: Perfluoroktansulfonsyra (PFOS), icke-dioxinlika PCB:er (idl-PCB), Hexabrom-cyklododekan (HBCDD), hexaklorbensen (HCB), bromerade difenyletrar (PBDE), dioxiner och dioxinlika PCB:er (dioxiner och dl-PCB), tributyltenn (TBT)			

Tabell 2. Aggregerat resultat över bedömningsområden med avseende på andel ämnen som klarar tröskelvärdena (TV).

Bedömningsområde	Bedömning	Tillförlitlighet
Västerhavet	PBT ämnen: 5/7* ämnen klarar TV Icke-PBT ämnen: 6/6 ämnen klarar TV	Måttlig Måttlig
Bottenviken + Bottenhavet	PBT ämnen: 5/7** ämnen klarar TV Icke-PBT ämnen: 6/6 ämnen klarar TV	Måttlig Måttlig
Egentliga Östersjön	PBT ämnen: 4/8 ämnen klarar TV Icke-PBT ämnen: 6/6 ämnen klarar TV	Måttlig Måttlig
*TBT ingår inte i bedömningen **Benso(a)pyren ingår inte i bedömningen		

Bedömningen är att indikatorn med avseende på kategorin PBT-ämnen inte kommer att nå tröskelvärdena till år 2020 och inte heller inom överskådlig tid därefter. Den huvudsakliga anledningen till detta är att koncentrationerna av PBDE och kvicksilver i biota inte minskar i tillräcklig grad. Det är också oklart om koncentrationerna av kadmium och TBT i utsjösediment i Östersjön uppvisar några signifikant minskande trender. Däremot borde situationen med avseende på TBT förbättras över tid eftersom detta ämne förbjöds i båtbottnfärger 2008, men nedbrytningen kan gå mycket långsamt, särskilt under syrefria förhållanden.

Bedömningarnas tillförlitlighet bedöms som måttlig. Detta beror i huvudsak på att resultaten för sediment är representativa huvudsakligen för utsjön och att resultaten för fisk inte motsvarar arter på trofisk nivå 4 – 4,5 (dvs. den nivå för vilken tröskelvärden för fisk avser).

Del 2. Detaljerad information

A. Koppling till regelverk eller policyområden.

Havsmiljödirektivet (deskriptor och kriterium)	Vattendirektivet (kvalitetsnorm)	Annan EU lagstiftning	Nationella miljömål	Samordnad inom HELCOM och/eller OSPAR
D8C1, Halter av farliga ämnen	Kemisk ytvattenstatus, Ekologisk status - Särskilda förorenande ämnen	Direktiv 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område	Giftfri miljö	Samtliga ämnen utom koppar och HCB bedöms med samma metod och tröskelvärden inom HELCOM

B. Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Antropogena belastningar, utnyttjande och mänsklig verksamhet i eller med påverkan på den marina miljön (Tabell 2a)	
Ämnen, avfall och energi	Tillförsel av andra ämnen (t.ex. syntetiska ämnen, icke syntetiska ämnen, radionuklider) – diffusa källor, punktkällor, atmosfärisk deposition, akuta händelser

C. Ingående kriteriekomponent(er)

Kriteriekomponent	Parameter	Enhet
Antracen, CAS-nr 120-12-7	Koncentration i sediment*	mikrog/kg, torrsvikt
Bromerade difenyletrar (PBDE)**, CAS- nr 32534-81-9	Koncentration i fiskmuskel ² *	mikrog/kg, våtvtikt
Kadmium och kadmium-föreningar, CAS-nr 7440-43-9	Koncentration i sediment	millig/kg, torrsvikt
Fluoranten, CAS-nr 206-44-0	Koncentration i mussla Koncentration i sediment*	mikrog/kg, våtvtikt mikrog/kg, torrsvikt
Hexaklorbensen (HCB), CAS-nr 118-74-1	Koncentration i fiskmuskel*	mikrog/kg, våtvtikt
Bly och blyföreningar, CAS-nr 7439-92-1	Koncentration i sediment	millig/kg, torrsvikt
Kviksilver och kvicksilverföreningar**, CAS-nr 7439-97-6	Koncentration i helfisk	mikrog/kg, våtvtikt
Benzo(a)pyren**, CAS-nr 50-32-8	Koncentration i mussla	mikrog/kg, våtvtikt

² Avser summan av kongener av pentabromdifenyleter med nummer 28, 47, 99, 100, 153 och 154.

Tributyltennföreningar (Tributyltennkatjon) (TBT)**, CAS-nr 36643-28-4	Koncentration i sediment*	mikrog/kg, torrsvikt
Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS)**, CAS-nr 1763-23-1	Koncentration i fiskmuskel	mikrog/kg, våtvtikt
Dioxiner och dioxinlika föreningar**	Koncentration i fiskmuskel ^{3*}	mikrog/kg TCDD-ekvivalenter ⁴ , våtvtikt
Hexabrom-cyklododekan (HBCDD)**	Koncentration i helfisk ^{5*}	mikrog/kg, våtvtikt
Icke-dioxinlika PCB:er	Koncentration i fiskmuskel ^{6*}	mikrog/kg, våtvtikt
Koppar och kopparföreningar	Koncentration i sediment*	millig/kg, torrsvikt
*Avser koncentration vid 5 % lipidhalt (fisk) eller 5 % TOC (sediment) **Ämne räknas som allmänt förekommande persistent, bioackumulerande och toxiskt ämne (PBT-ämne) som avses i artikel 8a.1 a enligt direktiv 2008/105/EG		

D. Metod för indikatorbedömningen

Koncentration av ämne i biota eller sediment används för jämförelse med tröskelvärde. Koncentrationen avser medelvärde och beräknas per provtagningslokal. Tröskelvärdet klaras då medelvärdet understiger tröskelvärdet.

Principen för aggregering av resultat inom ett bedömningsområde är att sämsta resultatet styr. Denna bedömning görs separat för kategorierna PBT-ämnena respektive icke PBT-ämnena (se Tabell C – kriteriekomponenter).

För sediment används resultatet från närmast föregående övervakningskampanj (genomförs vart 6:e år). För biota, där provtagningen sker varje år, kan flera års värden ingå i beräkningen av medelvärde (för statistiska metoder se Del 3 Kompletterande information). Om resultat för fler än en art finns från samma provtagningsstation eller bedömningsområde görs bedömningen per provtagen art. Dessutom ska för vissa ämnen omräkning av uppmätt koncentration (alternativt tröskelvärde) göras till 5 % lipidhalt (biota) eller 5 % TOC (sediment) enligt vad som anges i HVMFS 2013:19 (se även Del 3 Kompletterande information samt EU (2014c)). Omräkning av koncentration till rekommenderad enhet, organ och trofinivå bör ske i de fall ämnets koncentration uppmätts i annan enhet, annat organ och/eller art, eller vid annan trofinivå än det tröskelvärdet avser (se Del 3 Kompletterande information).

³ Avser summan av polyklorerade dibenso-p-dioxiner (PCDD), polyklorerade dibensofuraner (PCDF), och dioxinlika polyklorerade bifenyler (dl-PCB).

⁴ Toxiska ekvivalenter enligt WHO:s toxicitetsekvivalensfaktorer från 2005.

⁵ Avser summan av 1,3,5,7,9,11-hexabromcyklododekan (CAS-nr 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-hexabromcyklododekan (CAS-nr 3194-55-6), α -hexabromcyklododekan (CAS-nr 134237-50-6), β -hexabromcyklododekan (CAS-nr 134237-51-7) och γ -hexabromcyklododekan (CAS-nr 134237-52-8)

⁶ Avser summan av kongener CB 28, 52, 101, 138, 153 och 180.

E. Snapshot data
Tillgänglig på begäran.

Tabell 3. Källorna till resultaten.

Matris/Ämnen	Bedömningsområde	
	Kattegatt och samtliga havsbassänger i Östersjön	Skagerrak
Biota: Samtliga ämnen utom HCB, dioxiner och dioxinlika föreningar	Helcom http://dome.ices.dk/HELCOMHZ2017/main.html	Naturhistoriska riksmuseet (NRM) rapport 5:2016 (Bignert, A. et al 2016)
Biota: HCB	(NRM:s rapport 5:2016 (Bignert, A. et al 2016))	(NRM:s rapport 5:2016 (Bignert, A. et al 2016))
Biota: dioxiner och dioxinlika föreningar	NRM	NRM
Sediment: Samtliga ämnen	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Nationella data sediment, trendövervakning - Metaller och miljögifter i sediment https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/maringeologi-oppna-data/marina-data-i-atomfloden/	Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Nationella data sediment, trendövervakning - Metaller och miljögifter i sediment https://www.sgu.se/produkter/geologiska-data/oppna-data/maringeologi-oppna-data/marina-data-i-atomfloden/

F. Övervakning

Övervakning sker enligt delprogrammet metaller och organiska miljögifter i marin miljö, vad gäller metaller och organiska miljögifter i biota och utsjösediment,
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Miljoovervakning/Miljoovervakning/Kust-och-hav/metaller-och-organiska-miljogifter-i-marin-miljo/>

Undersökningstyper: Metaller och organiska miljögifter i blåmussla; Metaller och organiska miljögifter i fisk; Sediment, organiska miljögifter; Metaller i sediment

Datavärddar: Datavärd för biota är IVL Svenska Miljöinstitutet AB, och för sediment Sveriges geologiska undersökning, SGU.

Övrigt: Resultaten från övervakningen rapporteras till ICES (International Council for the Exploration of the Sea) och utgör tillsammans med andra länders data underlagen för regionala bedömningar som genomförs inom OSPAR och HELCOM.

Resultat och bedömning

Tabell 4. Resultat från mobila arter, Västerhavet. Tidsperiod för bedömningen 2011-2016. Angivna koncentrationer avser sill/strömning om inte annat anges. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % lipidhalt (se Del 2, Tabell C). Antalet provtagningslokaler som ingår per bedömd havsbassäng anges i tabellen. Där fler än en lokal ingår anges observerade värden från lägsta till högsta. TV = tröskelvärde. För enheter se Del 2, Tabell C.

Västerhavet, havsbassäng	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Skagerrack (1 lokal)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,1 0,12 20,2 0,2 0,95* 0,5 1,1	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Måttlig Låg Måttlig Måttlig
Kattegatt (2 lokaler)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 PBDE 0,0085 Hg 20 Hg 20 HBCDD 167 HBCDD 167 idl-PCB 75 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10 HCB 10	0,09-0,16 0,07-0,24 0,95 (tor) 19,6-21,2 50,4 (tor) 0,05-0,31 0,16 (tor) 1,7-6,5 41,3 (tor) 0,49-0,58 0,4-0,5 0,6 (tor)	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Öresund (norr om Öresundsbron)	-	-	-	-
*Koncentration avser enbart CB 153				

Tabell 5. Resultat från mobila arter, Östersjön. Tidsperiod för bedömningen 2011-2016. Koncentrationer avser sill/strömning om inte annat anges. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % lipidhalt (se Del 2, Tabell C). Antalet provtagningslokaler som ingår per bedömd havsbassäng anges i tabellen. Där fler än en lokal ingår anges observerade värden från lägsta till högsta. TV = tröskelvärde. För enheter se Del 2, Tabell C.

Östersjön, havsbassäng	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Öresund (söder om Öresundsbron)	-	-	-	-
Arkonahavet och södra Öresund (1 lokal)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,8 0,51 9,9 1 8,3 2,0 2,1	Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig

Bornholmshavet och Hanöbukten (2 lokaler)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,5-0,7 0,4 14,3-15,1 0,6-0,8 8,0-8,7 1,5-1,7 1,3-1,9	Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Östra Gotlandshavet (1 lokal)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 PBDE 0,0085 Hg 20 Hg 20 HBCDD 167 HBCDD 167 idl-PCB 75 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10 HCB 10	0,5 0,26 0,65 (tor) 18,7 30,4 (tor) 0,61 1,0 (tor) 5,3 10,7 (tor) 2,6 1,8 1,4 (tor)	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Västra Gotlandshavet (2 lokaler)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB idl 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,6-0,7 0,3-0,4 8,5-18,1 0,60-0,71 4,4-6,5 1,7-2,4 1,65	Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Låg Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Norra Gotlandshavet (1 lokal)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,99 0,34 35,4 0,21 15,5 2,1 0,6	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Ålands hav	-	-	-	-
Bottenhavet (4 stationer)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,22-0,41 0,23-0,46 11,3-27,5 0,24-0,47 6,4-7,7 1,56-1,83 0,8-1,8	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig
Norra Kvarken (1 lokal)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,24 0,27 22,0 0,2 5,5 1,3 -	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV -	Måttlig Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig -
Bottenviken (3 lokaler)	PFOS 9,1 PBDE 0,0085 Hg 20 HBCDD 167 idl-PCB 75 Dioxiner & dl-PCB 6,5 HCB 10	0,42-0,44 0,34-0,51 23,3-30,5 0,35-0,56 4,6-5,8 1,6-2,4 0,9-1,2	Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Måttlig Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Måttlig

Tabell 6. Resultat från utsjösediment, Västerhavet (2014 års provtagning). Antalet provtagningslokaler som ingår per bedömd havsbassäng anges i tabellen. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % TOC (se Tabell C). Där fler än en lokal ingår anges observerade värden från lägsta till högsta. TV = tröskelvärde. För enheter se Del 2, Tabell C.

Västerhavet, havsbassäng	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Skagerrak (2 lokaler)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,9-0,11 25-34 <2,5* - <2,7* 11-16 132-205 0,3-2,3	Klarar TV Klarar TV ** Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög - Hög Hög Hög
Kattegatt (1 lokal)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,1 33 <1,9* 7,1 115 4,1	Klarar TV Klarar TV ** Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög - Hög Hög Hög
Öresund (norr om Öresundsbron)	-	-	-	-
*Värde avser koncentration vid kvantifieringsgränsen efter normalisering mot 5% TOC **Ingen bedömning gjord då koncentration vid kvantifieringsgränsen är högre än tröskelvärde				

Tabell 7. Resultat från utsjösediment, Östersjön (2014 års provtagning). Antalet provtagningslokaler som ingår per bedömd havsbassäng anges i tabellen. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % TOC (se Tabell C). Där fler än en lokal ingår anges observerade värden från lägsta till högsta. TV = tröskelvärde. För enheter se Del 2, Tabell C.

Östersjön, havsbassäng	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Arkonahavet och S Öresund (1 lokal)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,4 79,4 5,5 12,6 219 23,4	Klarar TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög Hög Hög
Bornholmshavet och Hanöbukten (1 lokal)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,9 53,1 7,2 6,3 110 27,1	Klarar TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög Hög Hög
Östra Gotlandshavet (2 lokaler)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	3,2-3,6 17-25 4,0-11,1 1,7-1,9 35-40 35,1-35,2	Klarar inte TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög Hög Hög
Västra Gotlandshavet (3 lokaler)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24	1,9-3,5 15-29 3,8-10,5 1,5-2,4	Klarar inte TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög

	Fluoranten 2000 Koppar 52	33-50 27,1-34,6	Klarar TV Klarar TV	Hög Hög
Norra Gotlandshavet (1 lokal)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	1,9 26 3,0 1,0 30 26,4	Klarar TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög Hög Hög
Ålands hav (1 lokal)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,3 29 <1,3 1,4 42 27,5	Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Medel Hög Hög Hög
Bottenhavet (2 lokaler)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	0,2-0,4 23-28 <1,7 1,7-2,4 38-51 32,1-38,5	Klarar TV Klarar TV - Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög - Hög Hög Hög
Norra Kvarken	-	-	-	-
Bottenviken (2 lokaler)	Cd 2,3 Pb 120 TBT 1,6 Antracen 24 Fluoranten 2000 Koppar 52	1,1-1,6 39-68 <1,0-<1,1 1,2 21-22 30,4-44,9	Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Medel Hög Hög Hög

Tabell 8. Resultat från stationära arter, Västerhavet. Tidsperiod för bedömningen 2011-2016. För varje bedömd kustvattentyp/havsbasäng ingår en provtagningslokal. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % lipidhalt (Tabell C). bm = blåmussla, tl = tånglake, TV = tröskelvärde. För enheter se Tabell C.

Västerhavet, havsbassäng, kustvattentyp	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Skagerrak, Västkustens inre kustvatten (1s),	Fluoranten 30 Hg 20 Benso(a)pyren 5 HCB 10	0,05 (bm) 14,2 (tl) 0,01 (bm) 0,3 (tl)	Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Måttlig Hög Måttlig
Kattegatt, Västkustens yttre kustvatten	Fluoranten 30 Benso(a)pyren 5	0,6 (bm) 0,05 (bm)	Klarar TV Klarar TV	Hög Hög
Öresund (norr om Öresundsbron)	-	-	-	-

Tabell 9. Resultat från stationära arter, Östersjön. Tidsperiod för bedömningen 2011-2016. För varje bedömd kustvattentyp/havsbasäng ingår en provtagningslokal. För vissa ämnen är angivna värden koncentrationer efter normalisering mot 5 % lipidhalt (Tabell C). bm = blåmussla, tl = tånglake, ab = abborre, TV = tröskelvärde. För enheter se Tabell C.

Östersjön, havsbassäng, kustvattentyp	Tröskelvärde	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlighet
Öresund (söder om Öresundsbron)	-	-	-	-
Arkonahavet och södra Öresund	-	-	-	-
Bornholmshavet och Hanöbukten	-	-	-	-
Östra Gotlandshavet (1 lokal)	-	-	-	-
Västra Gotlandshavet, Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten (12s)	PBDE 0,0085 Fluoranten 30 Hg 20 Hg 20 HBCDD 167 PCB idl 75 PCB idl 75 Benso(a)pyren 5 HCB 10 HCB 10	0,31 (tl) 0,6 (bm) 53,6 (ab) 62,5 (tl) 0,22 (tl) 5,0 (ab) 8,0 (tl) 0,2 (bm) 0,4 (ab) 0,5 (tl)	Klarar inte TV Klarar TV Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Hög Hög Måttlig Måttlig Måttlig Hög Måttlig Måttlig
Norra Gotlandshavet	-	-	-	-
Ålands hav	-	-	-	-
Bottenhavet	-	-	-	-
Norra Kvarken, inre kustvatten	PBDE 0,0085 Hg 20 HCBDD 167 PCB idl	0,22 (ab) 49,0 (ab) 0,15 (ab) 6,6 (ab)	Klarar inte TV Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV	Hög Hög Måttlig Måttlig
Norra Kvarken, yttre kustvatten	Hg 20 PCB idl 75 HCB 10 HCB 10	46,1 (ab) 4,9 (ab) 0,45 (ab) 0,45 (tl)	Klarar inte TV Klarar TV Klarar TV Klarar TV	Hög Måttlig Måttlig Måttlig
Bottenviken	-	-	-	-

Del 3 Kompletterande information

3.1 bakgrund till tröskelvärden

Ursprunget till tröskelvärdena är de miljö kvalitetsnormer (hädanefter kallade gränsvärden) som fastställts inom ramen för genomförandet av vattendirektivet inom EU samt nationellt. Beroende på ämne avser gränsvärdena olika skyddsobjekt och matriser i miljön: sediment, biota eller ytvatten.

- sediment (gränsvärden avser sedimentlevande organismer via exponering från sediment, gäller halt i sediment)
- biota (gränsvärden avser människors hälsa eller risker för andra högre rovdjur via exponering från näringskedjan dvs. konsumtion, gäller halt i fisk eller skaldjur beroende på ämne)
- ytvatten (gränsvärden avser pelagiala organismer via exponering från vatten, gäller halt i ytvatten⁷)

Gränsvärdet sätts för det skyddsobjekt/matris som befinns vara det/den mest känsliga utifrån toxicitetstester med representativa organismer. Övervakning och bedömning av ämnet bör sedan göras med avseende på just den matrisen. Provtagning av ytvatten ingår dock inte i den nationella miljöövervakningen för havsmiljön, och därför görs ingen bedömning för de ämnen som enbart har gränsvärde uttryckt för ytvatten. Det finns dock en möjlighet att använda en annan matris (dvs. sediment eller biota) om den ger minst samma skyddsnivå (skäl 15 och 16 i 2008/105/EG). I HVMFS 2013:19 finns sådana nationella sedimentvärden fastställda för antracen, kadmium, TBT och koppar (Tabell 10).

För bedömningen av havsmiljöns status är i regel biota eller sediment mer relevanta matriser än ytvatten. Dels eftersom flertalet prioriterade ämnen slutligen hamnar eller ackumuleras i dessa matriser, dels eftersom halterna i vatten kan vara mer varierande och dessutom avsevärt lägre vilket kan ge hög osäkerhet i de fall mätningarna inte har tillräcklig känslighet eller övervakningen inte har tillräcklig upplösning i tid och rum.

⁷ Vissa av de vattenvärden som anges i 2008/105/EG avser ändå rovdjur eller människors hälsa via upptag från näringsväven men är biotavärden som omräknats till en halt i vatten för att möjliggöra att resultat från övervakning av ytvatten kan användas vid klassningen

Tabell 10. Tröskelvärden för de farliga ämnen som ingår i indikator 8.1A. I tabellen anges också om ämnet ingår i bedömningen under havsmiljödirektivets kriterium D9C1 (farliga ämnen i livsmedel) då med tröskelvärde som avser livsmedel (saluföringsgränsvärde), samt den matris som värdet avser (sediment eller biota (för biota antingen mussla eller fisk samt organ). EQS avser miljökvalitetsnorm för klassning av kemisk status under vattendirektivet ("Environmental Quality Standard"); QS ("Quality Standard") avser en annan matris än EQS, men är i övrigt framtagen enligt samma metodik och ramverk som EQS; Nationellt värde avser värde som fastställts nationellt för s.k. särskilt förorenande ämne.

Ämne	Tröskelvärde för biota (mikrog/kg, våtvikt)	Tröskelvärde för sediment (mikro/kg, torrsvikt)
Antracen (D8C1)	-	24 (QS sediment)
Bromerade difenyletrar (PBDE) (D8C1)	0,0085 (EQS människors hälsa, avser fiskmuskel)	-
Kadmium och kadmiumföreningar (D8C1, D9C1)	D9C1: 1000 (saluföringsgränsvärde, avser musslor)	D8C1: 2 300 (QS sediment)
Fluoranten (D8C1)	30 (EQS människors hälsa, värdet avser kräftdjur och musslor)	2 000 (QS sediment)
Hexaklorbensen (HCB) (D8C1)	10 (EQS människors hälsa, avser fiskmuskel)	
Bly och blyföreningar (D8C1, D9C1)	D9C1: 1 500 (saluföringsgränsvärde, avser musslor)	D8C1: 120 000 (QS sediment)
Kvicksilver och kvicksilverföreningar (D8C1, D9C1)	D8C1: 20 (EQS sekundärförgiftning rovdjur, avser helfisk) D9C1: 500 (saluföringsgränsvärde, avser fiskmuskel och musslor)	-
Benso(a)pyren (D8C1, D9C1)	D8C1: 5 (EQS människors hälsa, avser kräftdjur och musslor) D9C1: 5 (saluföringsgränsvärde, avser musslor)	-
Tributyltennföreningar (Tributyltennkatjon) (D8C1)	-	1,2 (nationellt värde)
Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS) (D8C1)	9,1 (EQS människors hälsa, avser fiskmuskel)	-
Dioxiner och dioxinlika föreningar (D8C1, D9C1)	D8C1, D9C1: Σ PCDDs + PCDFs + dl-PCBs 0,0065 TEQ (saluföringsgränsvärde och EQS människors hälsa, avser fiskmuskel)	-
Hexabrom-cyklododekan (HBCDD) (D8C1)	167 (EQS sekundärförgiftning rovdjur, värdet avser helfisk)	-
Icke-dioxinlika PCB:er (D8C1, D9C1)	D8C1, D9C1: 75 (saluföringsgränsvärde och EQS människors hälsa, avser fiskmuskel, musslor)	-
Koppar (D8C1)		52 000 (nationellt värde)

Tröskelvärden som avser människors hälsa

För benso(a)pyren, icke-dioxinlika PCB:er samt dioxinlika PCB:er, furaner och dioxiner är de gränsvärden som används vid bedömningen samma som de i kommissionens förordning nr 1881/2006 om gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel (Tabell 10). Dessa värden är de saluföringsgränsvärden som gäller för farliga ämnen i kommersiella livsmedel. Saluföringsgränsvärden tas dock fram under ett annat ramverk och med något annorlunda principer än gränsvärdena under vattendirektivet. Här tas hänsyn till hur mycket av olika livsmedel som en typisk medborgare inom EU konsumerar, och vad som kan räknas som rimliga krav på nivåer av föroreningar i livsmedel inte bara sett till människors hälsa utan också handel. Om föroreningsituationen förbättras kan saluföringsgränsvärdena komma att sänkas.

För livsmedel jämförs dessutom uppmätta halter med gränsvärdet på ett annorlunda sätt och upplägget på övervakningen för livsmedel skiljer sig från den övriga miljöövervakningen exempelvis vad gäller ålder och storlek på fisk som provtas⁸. Detta eftersom det primära syftet med saluföringsgränsvärdena och livsmedelskontrollen är att identifiera och förhindra förorenade livsmedel från att släppas ut på marknaden. Övriga gränsvärden som används vid bedömning under vattendirektivet och havsmiljödirektivet avser däremot inte enbart att skydda människors hälsa utan hela ekosystemet.

För ökad samstämmighet i vad gränsvärdena för de olika ämnena representerar är det därför önskvärt att gränsvärden för benso(a)pyren, icke-dioxinlika PCB:er samt dioxinlika PCB:er, furaner och dioxiner tas fram på sikt med samma metodik som används för de övriga ämnena enligt ovan.

Andra typer av bedömningsvärden

I HELCOM:s bedömning (HELCOM 2018) ingår med undantag för HCB och koppar samma ämnen och gränsvärden som de som anges i Tabell 8. Bedömningarna inkluderar också gränsvärden och mätningar i ytvatten. Detta för att kunna ta hänsyn till samtliga länders övervakning som ibland bara görs för vatten.

För OSPAR:s bedömning har en annan typ av OSPAR-specifika värden använts s.k. *Environmental Assessment Concentration* eller EAC. EAC-värdena tar inte hänsyn till människors hälsa. Dessutom skiljer sig underlaget och metoderna för hur värdet tas fram också i övrigt från vattendirektivets gränsvärden. Eftersom olika typer av gränsvärden används för samma ämne, kan slutsatserna från bedömningen av OSPAR å ena sidan och HELCOM/EU samt den nationella bedömningen å den andra skilja sig åt.

Inom OSPAR har också s.k. *Background Assessment Concentration* (BAC) utvecklats för biota och sediment som indikerar bakgrundshalten av naturligt förekommande ämnen som PAH:er och tungmetaller i t.ex. Nordsjön. Då BAC-värdena inte relaterar till risk för oönskade effekter av farliga ämnen i havsmiljön är de inte lämpliga för bedömning av miljöstatus. Däremot är de relevanta riktlinjer för det långsiktiga målet om en giftfri miljö

⁸ Ingen normalisering mot fetthalt görs innan jämförelse mot gränsvärde under livsmedelskontrollen, medan vid användning för klassning av kemisk status en normalisering av uppmätt halt ska göras mot 5 % fetthalt för vissa ämnen. Dessutom skiljer det sig mellan övervakningsprogrammen vilka fiskar som provtas, när på året och var.

dvs. koncentrationer nära noll av syntetiska ämnen och koncentrationer av andra ämnen nära naturlig bakgrund.

3.2 Omräkningar före jämförelse med tröskelvärde

För sediment och för vissa ämnen, antracen, fluoranten, TBT och koppar, avser tröskelvärdet koncentration i torrsvikt vid ett sedimentinnehåll om 5 % TOC. Här har uppmätta koncentrationer av dessa ämnen före jämförelse med tröskelvärde omräknats till att uttryckas för 5 % TOC enligt formeln *Koncentration vid 5 % TOC = 5/TOC (%) * Uppmätt koncentration*.

För biota bör resultaten för vissa ämnen omräknas före jämförelse med tröskelvärde. Beroende på hur tröskelvärde uttrycks och hur ämnet övervakats (art, organ) kan omräkningarna behöva göras med avseende på olika aspekter (Tabell 11).

Tabell 11. Omräkning av vissa ämnen före jämförelse med tröskelvärde för biota.

Omräkning avser	Ämnen som avses	Metod för omräkning
Koncentration i lipidvikt till våtvikt	Samtliga ämnen	Koncentration i lipidvikt*lipidhalt(%)/100
Normalisering mot 5 % lipidhalt (fetthalt)	Vissa fettlösliga ämnen ⁹ : HCB, HCBDD, PBDE, dioxiner och dioxinlika PCB:er, icke-dioxinlika PCB:er	Koncentration i lipidvikt*0,05 <i>eller</i> 5/lipidhalt(%)*koncentration i våtvikt
Koncentration i lever eller muskel till koncentration i muskel eller helfisk	Ämnen där tröskelvärde uttrycks för fisk	Användning av omräkningsfaktorer
Mellan trofnivåer	Ämnen som anrikas i näringsväven ¹⁰	Användning av trofiska magnifieringsfaktorer

Omräkning mellan lipidvikt och våtvikt samt normalisering mot 5 % lipidhalt är i regel relativt okomplicerat. Saknas information om lipidhalt i aktuellt prov kan artspecifika schablonvärden användas.

För omräkning mellan organ eller trofnivå krävs omräkningsfaktorer som tar hänsyn till hur ett ämne fördelas i delar av fisken, respektive anrikas mellan olika trofiska nivåer i näringsväven. Faktorer som avser omräkningar mellan organ är särskilt kritiska i de fall ämnet har uppmätts i lever och dessutom är heterogent fördelat inom fisken, såsom kvicksilver och PFOS. För dessa ämnen har omräkningsfaktorer använts enligt studie i strömming (Danielsson et al, 2018). Samma studie visar att klorerade och bromerade fettlösliga organiska ämnen som HCB, PBDE, HCBDD, dioxiner och icke-dioxinlika PCB:er har en relativt homogen fördelning i strömming, varför ingen omräkning gällande fördelning mellan organ är nödvändig för dessa.

⁹ Enligt EU-kommissionens vägledning för övervakning och bedömning i biota (EU 2014c)

¹⁰ Där gränsvärde avser koncentrationer i fiskarter som befinner sig på trofisk nivå 4,5 (för marin miljö) eller 4 (då gränsvärdet avser skydd av människors hälsa) (EU 2014c).

Vad gäller omräkning mellan trofinivåer har detta inte gjorts för något ämne, eftersom trofiska faktorer för hur ett ämne anrikas i marina näringsvävar ännu inte fastställts. Detta skulle dock vara möjligt att göra i framtiden. I Havs- och vattenmyndighetens vägledning för bedömning av kemisk status anges att man tillsvidare bör utgå från arter med ungefär rätt trofinivå (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26). Baserat på födoval ligger torsk, abborre (särskilt äldre individer) och tånglake på nivåer runt tre till fyra, och strömmingen runt tre.

3.3 Statistisk behandling av biotadata

Då övervakningen av biota sker på årlig basis finns i regel ganska långa tidsserier med frekventa observationer att tillgå. Detta möjliggör trendanalyser med avseende på utvecklingen över tid av halter farliga ämnen. Vid mätserier som är längre än fem år används också trendanalysen för att uppskatta nuvarande värde. Nedan beskrivs trendanalysen enbart övergripande och mer detaljerade beskrivningar finns i (Bignert et al, 2016) samt HELCOM:s protokoll¹¹.

För trendanalysen används log-linjär regressionsanalys följt av ett icke-parametriskt test för signifikans (en trend räknas bara som signifikant då $p < 0,05$). Slutligen testas också en icke-linjär regressionsanalys för eventuellt bättre överensstämmelse. Värdet för det senaste året (som är det som räknas som det observerade värdet och jämförs med gränsvärdet för bedömningen) baseras på linjen för regressionsanalysen (3-punkts löpande medelvärde (smoother) baserat på årliga medelvärden). Regressionsanalysen ger också värdet vid det undre respektive övre 95 procentiga konfidensintervallet för analysen för det senaste året, vilket kan användas för att avgöra om det observerade värdet skiljer sig signifikant från gränsvärdet. Trendanalysen appliceras på hela mätserien alternativt även den senaste tioårsperioden för längre serier. Lutningen på trendlinjen anger trendens storlek (en lutning på exempelvis tio procent antyder att miljöhalten antingen fördubblas eller halveras på sju år).

För mätserier kortare än fem år genomförs ingen trendanalys och enbart medelvärde beräknas baserat på samtliga observationer för perioden. För mätserier som är fem år eller längre utförs regressionsanalyser och baserat på dessa räknas medelvärde samt värden vid 95 procent konfidensintervall fram för det senaste året.

För jämförelse med tröskelvärde används inom OSPAR den övre gränsen för det 95 procentiga konfidensintervallet. I den nationella bedömningen för havsmiljödirektivet, HELCOM, samt vid klassningen av kemisk status under vattendirektivet jämförs dock medelvärdet med gränsvärdet. Som nämnts ovan kan dock koncentrationen vid 95 procent konfidensintervall användas för att bedöma om observationen ligger signifikant under gränsvärdet.

3.4 Nationella miljöövervakningsprogrammets täckning och representativitet

För både biota- och sedimentövervakning antas de lokaler som provtas vara huvudsakligen opåverkade från lokala punktkällor som exempelvis reningsverk, flodmynningar eller

¹¹

<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/General%20assessment%20protocol%20for%20hazardous%20substances%20concentration%20core%20indicators.pdf>

marinor. De speglar därför den sammanlagda bakgrundssituationen i havsmiljön vad gäller föroreningar från olika källor och spridningsvägar.

Provtagningslokalerna för den nationella övervakningen av utsjösediment anges i Figur 1 och Tabell 12. Lokalerna ligger i så kallade ackumulationsbottnar vilka representerar platser i utsjön där partiklar tenderar att slutligen falla ner på botten och bli kvar. Halter av farliga ämnen i sedimenten i ackumulationsbottnarna kan därför sägas vara ett integrerande mått på föroreningssituationen generellt i havsbassänger.

Resultat från olika regionala engångsundersökningar av föroreningar i sediment vid några svenska kustområden finns tillgänglig från datavärden SGU (www.geodata.se) men dessa inkluderas inte i bedömningen i nuläget. Detta eftersom längre tidsserier saknas och eftersom lokaler representativa för att bedöma kustområden behöver identifieras. Det är dock önskvärt att detta görs i framtiden och att en nationellt samordnad undersökning av föroreningar i sediment inom kustområden genomförs. I synnerhet för sådana ämnen där en särskild bedömning över kusten är särskilt relevant med hänsyn till hur de används och sprids. Detta skulle också bidra till att få en effektivare och mer samstämmig övervakning som underlag till klassningen av vattenförekomster i kust- och territorialvatten under vattendirektivet.

I det nationella övervakningsprogrammet för miljögifter i biota genomförs årliga provtagningar av fisk och blåmusslor. De stationer och arter från vilka data använts för bedömningen anges i Figur 1 och Tabell 13.



Figur 1. Karta över provtagningsstationer för utsjösediment och biota.

Tabell 12. Stationer som ingår i det nationella övervakningsprogrammet av utsjösediment. Koordinater anges enligt WGS84.

Station	Koordinater Lat; Long	Område	TOC år 2014 (% av torrsvikt)
SE-17 (N Bottenviken)	65.191; 23.397	Bottenviken	4,44
SE-01 (S Bottenviken)	64.197; 21.991	Bottenviken	4,96
SE-02 (Härnösandsdjupet)	62.683; 18.994	Bottenhavet	2,94
SE-03 (S Bottenhavet)	61.268; 18.138	Bottenhavet	2,93
SE-04 (Ålandsdjupet)	60.192; 19.047	Ålands hav	3,91
SE-05 (NÖ Gotska sandön)	58.977; 20.307	N Gotlandshavet	14,4
SE-06 (Fårödjupet)	57.942; 19.869	Ö Gotlandshavet	13,9
SE-07 (SÖ Gotlandsbassängen)	57.013; 19.335	Ö Gotlandshavet	12,6
SE-08 (Ö Landsortsdjupet)	58.678; 18.357	V Gotlandshavet	14,4
SE-09 (Norrköpingsdjupet)	58.025; 17.929	V Gotlandshavet	11,0
SE-10 (Karlsödjupet)	57.133; 17.668	V Gotlandshavet	11,3
SE-11 (N Bornholmsbassängen)	55.543; 16.39	Bornholmshavet och Hanöbukten	5,45
SE-12 (Arkonabassängen)	54.999; 13.958	Arkonahavet och S Öresund	5,93
SE-13 (S Rödebank)	56.672; 12.085	Kattegatt	2,60
SE-15 (Djupa Rännan)	57.921; 11.231	Skagerrak	1,86
SE-16 (Ö Skagerrak)	58.601; 10.459	Skagerrak	2,02

Tabell 13. Stationer som ingår i det nationella övervakningsprogrammet för miljögifter i biota. Fler stationer och arter än de som listas här ingår i programmet men i tabellen anges enbart de som använts vid bedömningen.

Station	Koordinater Lat; Long	Område	Mobila arter	Stationära arter
Rånefjärden	65.750; 22.417	Bottenviken	strömming	-
Harufjärden	65.583; 22.883	Bottenviken	strömming	-
Kinnbäcksfjärden	65.050; 21.483	Bottenviken	strömming	-
Holmöarna	63.683; 20.883	N Kvarken, N Kvarkens yttre kustvatten	strömming	abborre
Örefjärden	63.517; 19.833	N Kvarken, N Kvarkens inre kustvatten (20)	-	abborre

Gaviksfjärden	62.867; 18.233	Bottenhavet	strömning	-
Långvindsfjärden	61.450; 17.167	Bottenhavet	strömning	-
Bottenhavet, utsjölokal	60.950; 18.950	Bottenhavet	strömning	-
Ängskärsklubb	60.533; 18.150	Bottenhavet	strömning	-
Lagnö	59.567; 18.833	N Gotlandshavet, Stockholms skärgård, yttre kustvatten	strömning	-
N egentliga Östersjön, utsjölokal	59.000; 19.867	N Gotlandshavet	strömning	-
Landsort	58.700; 18.067	V Gotlandshavet, Östergötlands yttre kustvatten	strömning	-
Kvädöfjärden	58.033; 16.767	V Gotlandshavet, Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten (12s)	-	abborre, tånglake, blåmussla
Byxelkrok	57.317; 17.500	V Gotlandshavet	strömning	-
SÖ Gotland	56.883; 18.633	Ö Gotlandshavet	strömning, torsk	-
Utlängan	55.950; 15.783	Bornholmshavet och Hanöbukten	strömning	-
Västra Hanöbukten	55.750; 14.283	Bornholmshavet och Hanöbukten	strömning	-
Abbekås	55.300; 13.600	Arkonahavet och S Öresund	strömning	-
Kullen	56.317; 12.383	Kattegatt	strömning	-
Fladen	57.233; 11.833	Kattegatt	strömning, torsk	-
Nidingen	57.303; 11.902	Kattegatt, Väst kustens yttre kustvatten	-	blåmussla
Väderöarna	58.517; 10.900	Skagerrak	strömning	-
Fjällbacka	58.600; 11.275	Skagerrak, Väst kustens inre kustvatten (1n)	-	tånglake, blåmussla

Arter som provtas

De arter som provtas ockuperar olika ekologiska nischer. De representerar därför olika upptags- och spridningsvägar för farliga ämnen i havsmiljön, samt olika geografiska skalor och områden för bedömningen. Nedan följer en sammanfattning av de arter som provtas (huvudsaklig källa Bignert et al 2016).

Musslor är filtrerare och tar huvudsakligen upp ämnen genom passiv diffusion från det vatten som de filtrerar. Dessutom tar de upp ämnen som finns i eller är bundna till den föda (växtplankton) och annat partikulärt material som musslorna filtrerar. En liten blåmussla kan filtrera flera liter havsvatten i timmen och kan därför ackumulera mycket låga, annars omätbara, halter av farliga ämnen till detekterbara koncentrationer. I fullvuxet stadium är musslor fastsittande och sammantaget är de därför en lämplig matris för övervakning av olika miljögifter i havsmiljön, där resultaten huvudsakligen är representativa på lokal skala.

Musslor befinner sig på en relativt låg nivå i havets näringsväv (cirka två) och används vid bedömningen av fluoranten och benso(a)pyren då gränsvärdena för dessa ämnen är satta med avseende på halter i skaldjur och musslor (Tabell 1). Detta eftersom dessa ämnen inte bioackumuleras nämnvärt högre upp i näringsväven.

De fiskarter som provtas är torsk (*Gadus morhua*), strömming (*Clupea harengus*), abborre (*Perca fluviatilis*) och tånglake (*Zoarces viviparus*). De flesta farliga ämnen som ingår i bedömningen har gränsvärden som avser halter i fisk (Tabell 10), vilket representerar relativt högre trofiska nivåer än t.ex. mussla, och speglar att dessa ämnen har en hög förmåga att tas upp och koncentreras i näringsväven. Gränsvärdena ska vara satta så att de är skyddande för toppkonsumenter dvs. människa eller andra högre rovdjur som marina däggdjur eller fiskätande fåglar.

Torsken lever under haloklinen (språngskiktet mellan olika salta vattenmassor) nära botten och födan består huvudsakligen av bottenlevande organismer som kräftdjur. Detta gäller särskilt för yngre torskar medan det i födan för äldre torskar också ingår fisk. I provtagningen ingår både honor och hanar som är mellan två och fyra år. Kvicksilver mäts i muskel medan bly, kadmium, bromerade difenyletrar, HBCDD, krom, nickel, klororganiska föreningar (DDT:er, PCB:er, HCH:er, HCB, furaner och dioxiner (PCDD/PCDF)) mäts i lever. Den torskpopulation som provtas vid Fladen är förhållandevis rörlig längs västerhavet och södra Östersjön, medan den torskpopulation som provtas vid Gotland är relativt sett mer stationär inom centrala egentliga Östersjön. Sammantaget för bedömningen räknas torsken som en mobil art och resultaten kan sägas vara representativa för havsbassäng(er) inom både kust och utsjö.

Strömming är en pelagial art som huvudsakligen livnär sig på djurplankton vilket innebär att den befinner sig på en trofisk nivå av cirka tre, alltså lägre än t.ex. torsk. Den utgör dock en viktig del av näringsbasen för flera olika marina rovdjur. Det är dessutom en fet fisk och därför lämplig för analyser av fettlösliga föreningar. Bly, kadmium, koppar, zink, krom, nickel och perfluorerade ämnen mäts i strömmingslever. I strömmingsmuskel mäts kvicksilver, klororganiska föreningar samt polybromerade ämnen som PBDE och HBCDD. Åldern på den fisk som provtas är två till tre år i Östersjön och tre till fyra år i Västerhavet.

I det nationella övervakningsprogrammet för miljögifter i biota är det strömming som provtas vid flest lokaler (Tabell 13). Sammantaget ger det en mycket god täckning av samtliga Sveriges havsområden. Vidare är strömming den vanligaste art som provtas inom den koordinerade miljöövervakning för miljögifter som genomförs inom HELCOM och ingår i

Finlands, Estlands och Polens övervakningsprogram. Även om de flesta provtagningslokaler är kustnära så rör sig strömningen över större områden inklusive över både kust och utsjö, och resultaten är därför representativa för motsvarande större skalor som havsbassäng(er), över både kust och utsjö.

Relativt torsk och strömming är abborre och tånglake betydligt mer stationära och kustnära arter. Därför antas resultaten från dessa arter vara representativa för enskilda svenska kustvattenområden och -typer. I lever provtas bly, kadmium, krom, nickel, koppar och zink. I muskel provtas kvicksilver och klorerade organiska ämnen. Båda dessa fiskarter undersöks i Kvädöfjärden, och utöver detta provtas tånglake i Fjällbacka och abborre i Holmöarna samt Örefjärden. Övervakningsprogrammet för miljögifter i abborre och tånglake i kustlokalerna ingår i den integrerade hälsoundersökningen av kustfisk som genomförs i samarbete mellan Naturhistoriska Riksmuseet, Göteborgs universitet och Sveriges lantbruksuniversitet.

3.5 Referenser

Bignert, A., Danielsson, S., Faxneld, S., Nyberg, E. (2016). Comments concerning the national Swedish contaminant monitoring programme in marine biota, 2016, Report 5:2016, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

Danielsson, S., Benskin, J., Bignert, A., Bizkarguenaga, E., de Wit, C., Egebäck, A-L., Eriksson, U., Faxneld, S., Hjelmquist, P., Johansson, A-M., Jones, D., Kruså, M., Kylberg, E., Mechedal, J., Nyberg, E., Sundbomet, M. (2018) Distribution and conversions of metal- and POP concentrations among various tissues in herring. Report nr 2:2018, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

EU (European Union) 2014c. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document no. 32. On biota monitoring (the implementation of EQSbiota) under the Water Framework Directive. Technical report 2014 – 083. ISBN 978-92-79-44634-4.

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2008/105/EG av den 16 december 2008 om miljö kvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/

FÖRORDNING (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.

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

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. ISBN 978-91-87967-38-2

HELCOM (2018) State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.