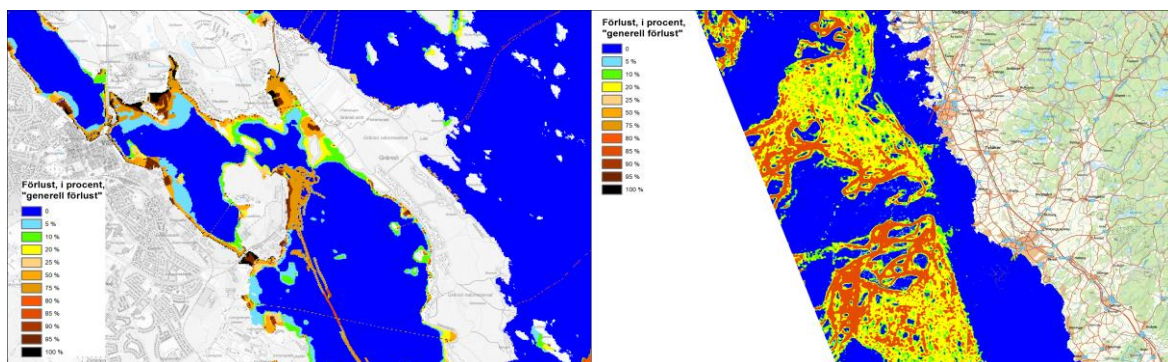


Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen

6.3A Utsträckning av fysisk störning i bentiska livsmiljöer



Exempel från modellerad fysisk påverkan i kustvatten respektive utsjövatten (Havs- och vattenmyndigheten, 2023).

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 miljötillståndet som publiceras vart sjätte år.

Version: 2.0

Publiceringsdatum: 2024-07-01

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

Havs och Vatten myndigheten

Inledning

Organismer som lever på havsbotten är anpassade för att leva inom specifika miljöförhållanden, exempelvis ett intervall i salthalt eller tillgängligt solljus, och överlever inte när dessa förändras på grund av naturliga eller mänskliga orsaker. Salthalten i bottenvattnet i Sveriges havsområden varierar från i princip sötvatten i norra Bottenviken till oceaniska förhållanden i yttre Skagerrak. Variationen i djup är stor och havsbottens topografi bildar ett komplext undervattenslandskap. De största djupen i Västerhavet finns i Skagerrak där Sveriges djupaste punkt uppmätts i Bratten (560 meter).

Bottensubstratet är en viktig förutsättning för utbredningen av många organismer. Därför börjar en karaktärisering av havsbotten ofta med djup och substrat genom olika hierarkiska system, som till exempel EUNIS (European Nature Information System). Indelningen efter djupzoner och substratklasser utgör de huvudsakliga livsmiljötyperna (Broad Habitat Types) som ligger till grund för bedömningen enligt havsmiljöförordningen.

Fysisk störning på havsbotten från mänskliga aktiviteter såsom kustexploatering, fiske, sandutvinning och havsbaserade konstruktioner utgör hot mot olika habitat, i synnerhet sådana med känsliga eller fastsittande arter.

Syftet med indikatorn är att utvärdera omfattningen av potentiell mänsklig störning på havsbotten och dess tillhörande arter, habitat och ekosystem. Indikatorn är utformad för att bedöma alla habitattyper under tidvattenzonen. Indikatorn är baserad på en kombination av rumsliga analyser för att på så sätt kunna extrapolera lokala resultat till större områden där datatillgången är begränsad.

God miljöstatus

Indikatorerna 6.3A Utsträckning av fysisk störning i bentiska livsmiljöer ligger tillsammans med indikatorn 6.4A Utsträckning av fysisk förlust i bentiska livsmiljöer, 6.5A Utbredning av ålgräsängar, 5.5A Syrebalans i kustvatten, 5.5B Syrebalans i utsjövatten, 5.5C Syreskuld i utsjövatten, 5.7A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten, 5.8A Bottenfauna i kustvatten och 5.8B Bottenfauna i utsjövatten till grund för bedömningen av havsbottens integritet enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

Metod

Övervakningen ska ske enligt metodbeskrivningar i övervakningsprogrammen [Bentiska livsmiljöer](#) och [Fysisk påverkan](#).

Indikatorn förutsätter en indelning i huvudsakliga livsmiljötyper (se tabell 1). En nationell EUNIS-modell används. En annan förutsättning är de olika livsmiljötypernas känslighet mot störning där ett samband mellan substratets känslighet och den potentiella effekten av påverkan tagits fram i form av en påverkansmatris. För bedömningen ska även underlag om utbredningen av mänskliga aktiviteter som fysiskt påverkar botten tas fram. Underlaget inkluderar även modellerad negativ påverkan som leder till fysisk störning eller fysisk förlust. Vid bedömningen analyseras störningen i förhållande till varje livsmiljötyps känslighet och de observerade värdena bedöms i förhållande till det areella tröskelvärdet.

Havs och Vatten myndigheten

Tabell 1. Tabellen visar den indelning i livsmiljötyper som ligger till grund för bedömningen. De olika substrattyperna återkommer i de olika djupzonerna. Avgränsningen mellan djupzonerna följer inte fasta djup utan baseras bl.a. på uppskattning av ljusgenomsläpplighet och vågpåverkan

Djupzon	Substrattyp	Substrattyp	Substrattyp	Substrattyp	Substrattyp
Infralitoral	Grova sediment	Hårdbotten	Sand	Lera	Blandade sediment
Vågpåverkad cirkalitoral	Grova sediment	Hårdbotten	Sand	Lera	Blandade sediment
Ej vågpåverkad cirkalitoral	Grova sediment	Hårdbotten	Sand	Lera	Blandade sediment
Batyal	Grova sediment	Hårdbotten	Sand	Lera	Blandade sediment

Detaljerad beskrivning

Indikatorn bygger på en riskbedömning för fysisk störning i bentiska miljöer och på två typer av underliggande information: (a) utbredning och förekomst av huvudsakliga livsmiljötyper och livsmiljötypens känslighet mot störning och (b) utbredning och förekomst av mänskliga aktiviteter som orsakar störning, såsom bottentrålning, sandutvinning och havsbaserade konstruktioner. Dessa informationstyper sammanvägs i en riskbedömning per bedömningsområde.

Utbredning och förekomst av huvudsakliga livsmiljötyper.

För att kunna utföra bedömningen krävs ett underlag om utbredning och förekomst av så kallade huvudsakliga livsmiljötyper (kommissionsbeslutet om god miljöstatus (EU) 2017/848, tabell 2). Dessa livsmiljötyper avgränsas baserat på djup och substrattyp. Karakteriseringen baseras på senaste vägledning enligt European Nature Information System (EUNIS; [EEA 2022](#)).

Tabell 2. Översikt huvudsakliga livsmiljötyper enligt kommissionsbeslutet (EU) 2017/848. Koderna i tabellen är EUNIS livsmiljötyper enligt nivå 3 (djup och substrat). Fält som är gråmarkerat är inte relevant för bedömning i svenska havsområden.

		Hård		Mjuk			
		Hårdbottnar	Biogena habitat	Grova sediment	Blandade sediment	Sand	Lera
Fotiskt / hydrodynamisk gradient	Litoral	MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
	Infralitoral	MB1	MB2	MB3	MB4	MB5	MB6
	Cirkalitoral vågpåverkad	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
	Cirkalitoral ej vågpåverkad	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5	MD6
Afotoiskt / hydrodynamisk gradient	Övre bathyal	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6
	Nedre bathyal	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6
	Abyssal	MG1	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6

Havs och Vatten myndigheten

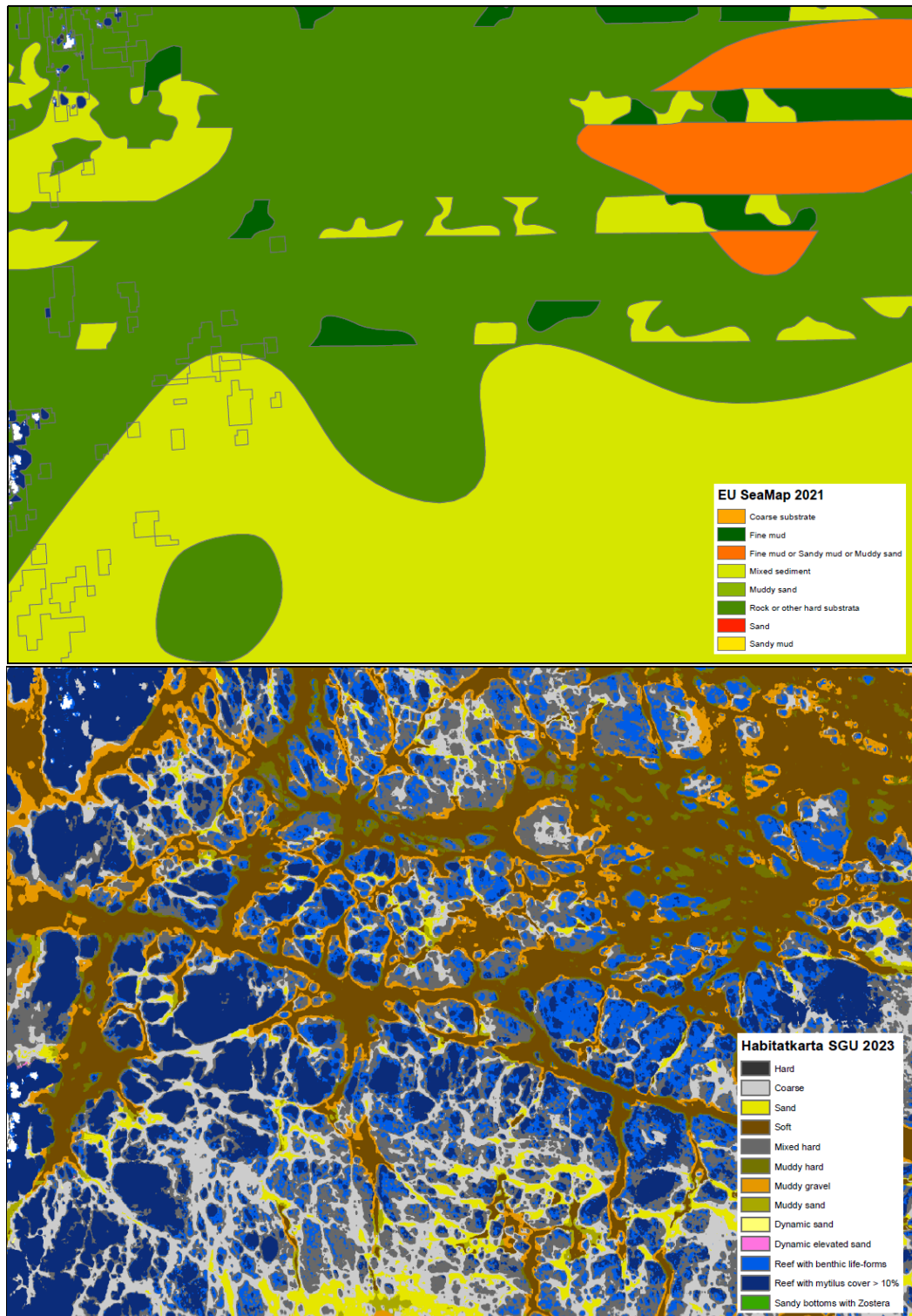
En nationell karta över förekomst och utbredning av huvudsakliga livsmiljötyper har tagits fram av SGU (Sveriges geologiska undersökning) för att förbättra kvaliteten av tillgängliga regionala kartor (EUSaMap II, 2022). Den nationella modellen över huvudsakliga livsmiljötyper bygger på följande information från SGU:

- Ytsubstrat: Modeller baserade på ytsubstratdata och tillgängliga djupdata (vilka inkluderar stora brister eftersom tillgång till djupdata som tillhandahålls av Sjöfartsverket är begränsad på grund av sekretess) används för att genom expertbedömning hitta trösklar för avgränsning av olika substratklasser som är anpassade efter svenska bottenförhållanden.
- Utbredning och förekomst av rev enligt definition för N2000 naturtyp 1170, där rev tas fram med hjälp av artutbredningsmodeller (biogena rev, rev med bottenlevande djur, och rev med vegetation).
- Utbredning och förekomst av sandbankar enligt definition för N2000 naturtyp 1110, samt modeller av vegetation på sandbankar. Modeller över sandbankar baseras på visuell tolkning av en batymetrisk modell (skuggad för att göra havsbottens former framträdande) och batymetriska index och punktdata med observationer av sand.
- Vågpåverkad zon, där modellen bygger på vågstatistik från Copernicus och djupkompenserad vågexponering som är en komplettering av tidigare modeller som beskriver exponering (Wijkmark & Isaeus 2010; Bekkby m.fl. 2008).
- Fotisk zon, som baseras på siktdjupsmätningar längs svenska kusten de senaste 15 åren.

Modellen över huvudsakliga livsmiljötyper är validerad genom jämförelse med SGU:s bilddatabas. Den innehåller ca 15 000 georefererade undervattensbilder samt bilder från projektet [SeamBoth](#) och andra lokala karteringar på uppdrag av kommuner, länsstyrelser och andra utförare som inkluderas i SGU:s databas. Utifrån underlagen skapades en modell som innehåller fler än de beskrivna EUNIS klasserna i tabell 1 för att kunna avgränsa substrat på ett mer naturligt sätt. Denna nya modell kallas EUNIS+ och innehåller 19 klasser (EUNIS innehåller 6 klasser): hårdbotten, grova sediment, mjukbotten, blandade hårda sediment, lerig hårdbotten, leriga blandade sediment, lerig sand, dynamisk sand, och dynamiskt upphöjd sand samt biogena substrat. Dessa klasser definieras sedan med andelar av de substratklasser som ligger till grund för de huvudsakliga livsmiljötyperna: hårdbotten, grova sediment, sand och lerbottnar. Varje pixel innehåller därmed information om andel livsmiljötyp enligt EUNIS nivå 3, och en diskret EUNIS+ livsmiljötypklass. Blandade sediment inkluderas inte i denna första version av modellen. Upplösningen av modellen är 10x10 meter. Detta grid-system kan sedan aggregeras upp till önskad upplösning. Här används 250x250 meters grid (för exempel, se Fig. 1).

Infralitoralen avgränsas av nationella strandlinjen (NSL) och gränsen för fotisk zon. Cirkalitoralen delas upp i vågpåverkad och ej vågpåverkad cirkalitoral. Litoralen inkluderades inte i denna modell eftersom bristerna i batymetrin är för stora i de grundaste miljöerna.

Havs och Vatten myndigheten



Figur1. Exempelområde över substrattyper enligt EU SeaMap 2021(överst) och SGU's habitatkarta med uppdaterad EUNIS-model på 10x10 m upplösning, aggregerat till 250x250 m grid (underst).

Havs och Vatten myndigheten

Utbredning av fysisk störning

För att bedöma fysisk störning i ett område krävs information om områdets känslighet, den givna risken för fysisk påverkan i området, och om belastningens intensitet och varaktighet. Känslighet och risk för störning för givna bedömningsområden vägs samman i en riskkarta.

Utgångspunkten för bedömning är vattenmyndigheternas påverkansbedömning enligt kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd (enligt bilaga 3 avsnitt 10.3. HVMFS 2019:25: Bottensubstrat och sedimentdynamik i kusten och vatten i övergångszon). Parametern beskrivs som avvikelser från referensförhållandet i bottensubstratets kornstorlekssammansättning på grund av mänsklig aktivitet, samt erosions- och depositionsområdets läge och storlek. En avvikelse definieras som att kornstorlekssammansättningen ändras en nivå i klassning enligt SS-EN ISO 14688–1. Enligt vattenmyndigheternas bedömning leder även tillkomna artificiella material, som till exempel fiberbankar, dumpningsområden för ammunition, sjunktimmer med mera alltid till förändrat bottensubstrat. Den senaste karteringen av dessa belastningar ligger till grund för påverkansbedömningen (Havs- och vattenmyndigheten, 2023). För modellering av påverkanstryck, samt detaljerad beskrivning av modeller som ingick för att beräkna påverkanszoner, se Havs- och vattenmyndigheten, 2023 samt Törnqvist m.fl., 2020.

I utsjön, där bottentrålning är dominerande som påverkan, kartlades ytor där bottentrålning bedrivs. Ytorna och statistik för frekvens för bottentrålning hämtas från rapportering av Oskar och Helcom inom ICES-rutor.

Trålningen delas upp i två kategorier enligt ICES, 2021, där SAR betyder swept area ratio:

- På ytan av havsbotten (< 2 cm ner i substratet) även kallat surface-SAR.
- Genom havsbottens ytskikt (2–20 cm ned i substratet) även kallat subsurface-SAR.

Denna analys baseras på sammanställningar från fiskefartygspositioner insamlade med Vessel Monitoring System (VMS) för åren 2015–2021. De är sammanställda genom en datainsamling samordnad och genomförd via ICES (Matear, 2023 och Helcom, 2023). SAR summerar varje tråldrags avtryck (längd x bred) inom en definierad ruta. SAR beräknas sen som summa trålad yta under ett år, delat med rutans yta. Sammanställningen av bottentrålningens utsträckning, som användes inom både Oskar och Helcom, beräknar bottentrålning per så kallade c-square, som motsvarar 1x1 km rutor för Helcom och 0,05°x0,05° (ca 3x5 km) för Oskar. Denna beräkningsmetod resulterar i en underskattning av bottentrålningens utsträckning, eftersom bara vissa livsmiljötyper i en definierad ruta trålas. Eftersom en nationell EUNIS-modell finns tillgänglig anpassas SAR till livsmiljötypernas utbredning i svensk ekonomisk zon inom respektive ICES-ruta med hjälp av fördelning av svenska VMS-punkter. För att anpassa SAR-värdet till relevanta livsmiljötyper multiplicerades SAR-värdet per c-square med areal för c-squares (sar_sum). Sedan transformerades svenska VMS-signaler i två omgångar, (punktdensitet och fokalstatistik) för 200 respektive 100 meter. Detta densitetsraster summerades per 10x10 meter substrat inom varje c-square (dens_sum). SAR anpassad per relevant livsmiljötyp togs sedan fram genom att varje 10x10 meter värde delades med dens_sum och sar_sum. På detta sätt fick varje pixel (10x10 m) sin representativa andel av all densitet per ruta (c-square; se utförlig beskrivning i Nyström Sandman m.fl., 2024). En viss osäkerhet i analysen är dock antagandet att fiske från andra nationer fiskar på samma sätt inom en c-square som svenska fiskare gör. Metoden bygger även på att det är en tillräckligt hög punkttäthet i data för att ett 100 m raster ska ge en representativ bild av fiskeintensiteten över ett större område, och områden med få datapunkter (enstaka fiskedrag) kan därför vara svåra att hantera. För att minska osäkerheten i dessa avseenden i analysen bör detta undersökas och utvecklas inför kommande förvaltningscykel.

Havs och Vatten myndigheten

För att kunna definiera en potentiell störning av funktion och struktur på havsbotten eller den abiotiska strukturen finns känsligheter definierade inom både Helcom och Oskar (tabell 3 enligt Matear 2023, se även Helcom 2023). Dessa känsligheter avser dock potentiell påverkan på abiotiska strukturer och lämpar sig bara delvis för att bedöma påverkan från bottentrålning.

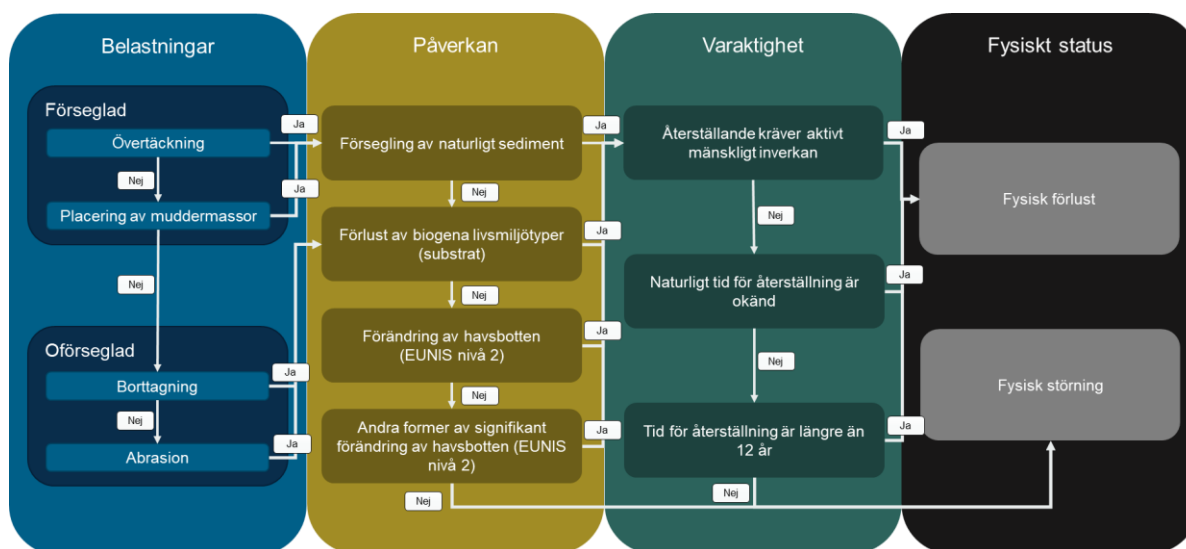
Tabell 3. Översikt om potentiell påverkan från bottentrålning beroende på bentisk livsmiljötyp (Matear m. fl., 2023)

Livsmiljötyp	Påverkan från bottentrålning	Sannolikhet av förlust av livsmiljötypen
Hårdbotten	Förskjutning, vältning av stenar, minskade komplexitet	Ingen (Osannolikt att bottentrålning påverkar större områden)
Biogeniska livsmiljötyper	Förstöring av revmiljöer	Mycket hög (Förlust möjligt redan vid första kontakt, bottentrålning; återhämtning av revstrukturer långsamt)
Grova sediment	Spår av bottentrålning, vältning och borttagning av stenar, nedslamning	Medel/hög beroende på hydrodynamiskt regim: trålsår kan fyllas upp med finsediment; långsam återhämtning
Blandade sediment	Borttagning av stenar, sedimentförändringar	Medel: förlust av livsmiljötyper kan ske, t.ex. genom minskade komplexitet och borttagning av grova sediment
Sand	Trålsår, ändrat sediment genom nedslamning	Låg: Störda sandlivsmiljötyper kan fyllas upp relativt snabbt; dock kan kornstorleken ändras
Lera	Förändring av sediment	Medel/hög: beroende på hydrodynamiskt regim, finsediment resuspenderas och kan transporteras bort, större kornstorlekar stannar kvar

Ytor som redovisas som fysisk påverkade motsvarar påverkanen tre och högre enligt Törnqvist m. fl., 2020 och motsvarar trålningsintensitet (tabell 12).

Kartering av belastningar och störning som kan bidra till fysisk påverkan enligt ovan beskrivna metod motsvarar kartläggningar som krävs enligt kriterium D6C1 och D6C2 (EU KOM 2017/848). För beräkning av påverkan från bottentrålning inkluderades trålningsintensitet bakåt i tiden från och med år 2016, och för resterande belastningar gäller referensperioden enligt kartläggning av fysisk påverkan längs svenska kusten som sträcker sig tillbaka till 1960-talet för vissa belastningar, inklusive utfyllnader (Törnqvist 2020; HaV 2024a).

Havs och Vatten myndigheten



Figur 1. Flödesschema för att avgöra om en belastning leder till fysisk störning eller fysisk förlust. Andra former av signifikanta förändringar kan vara t.ex. bottentrålning (European Commission, 2022).

I utsjön kompletterades denna matris med tillhörande SAR-värden för både störning på ytan och penetrerande redskap (sub-SAR). Det har visats att för bentiska livsmiljötyper med mindre känsliga substrat att kraftig effekt av (endast) bottentrålning först blir märkbar om SAR >8 (Mengual m.fl., 2016, Oberle m.fl., 2016, Schratzberger och Jennings, 2002). Med hjälp av geologiska underlag har en modellerad karta över risk för grumling tagits fram för grunda områden längs svenska kusten, baserat på geologi och hydrografi, som indikerar områden där det föreligger förhöjd risk för att fysisk påverkan kan orsaka omfattande och allvarliga effekter på miljön (HaV 2022; åtgärd 29). Baserat på kunskap om modellerad förlust av täckningsgrad och känslighet för grumling, har en känslighetsmatris tagits fram (tabell 4). Denna matris tillämpas i ett 10x10m rutnät och beroende på påverkanszon, trålningsintensitet (SAR) i de områden där det är relevant, och känslighet definierades en procentuell förlust av livsmiljö per 10x10m ruta.

Tabell 1. Fysisk förlust. Samband mellan påverkanszon (intensitet från 0–5) och känslighet av relevant livsmiljötyp, samt tillhörande Swept area ratio (SAR). Kombination av känslighet och påverkanszon resulterar i andel i 10x10m rutan av livsmiljötypen som är fysisk förlorad. Färgen indikerar tröskelvärde när en ruta räknas som fysisk förlorad (röd). Direkt under tryck avser ytan som påverkas direkt av redskap.

Påverkan			Känslighet					
Påverkanszon	SAR	subSAR	0	1	2	3	4	5
0	0-0,66	0 - 0,33	0	0	0	0	0	0
1	0,66-1	0,33-0,66	0	0	0	0	0	0
2	1-4	0,66-1	0	0	0	2	4	6
3	4-8	1-2	0	0	2	4	6	10
4	8-16	2-4	0	2	4	6	10	15
5	>16	>4	2	4	6	10	15	20
Direkt under reskap eller konstruktion			75	80	85	90	95	100

Tröskelvärde

När arealen för potentiell fysisk störning per huvudsaklig livsmiljötyp inte överstiger 5% i bedömningsområdet.

Bakgrund och princip för tröskelvärdet

Inom EU definieras ett tröskelvärde på maximalt 25% störning av havsbotten. Däremot kunde inget kvalitativt tröskelvärde definieras, dvs. en gräns där fysisk störning leder till negativ fysisk påverkan.

Bedömningsområde

Samtliga havsbassängers utsjövatten och kustvattentyper enligt bilaga 1 Kartorna 3–5 i [HVMFS 2012:18](#).

Bedömning 2024

Fysisk påverkan är ett utbrett problem i svenska kustvatten och i utsjön. Tabellerna 5–7 sammanfattar bedömningen för fysisk störning (6.3A). En sammanfattning av alla resultat finns i tabell 11. Störst påverkan observerades på i Västerhavet, både i kustvatten och utsjön. I Östersjön är det främst infralitoral lera som påverkas av fysisk störning Dessa livsmiljötyper utgörs av grunda och skyddade områden med hög biologisk mångfald. Det är främst bottentrålning i Västerhavet samt sjöfarten, inklusive tillhörande infrastruktur som hamnar och farleder, som leder till att tröskelvärden inte nås i de flesta kustvattentyper och utsjöområden. Det är troligt att denna bedömning underskattar påverkan från fysisk störning eftersom biologin inte kunde inkluderas i tillräcklig utsträckning. I bedömningen avgränsas de huvudsakliga livsmiljötyperna med hjälp av djup och substrat, se även "Framtida utveckling".

Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat

Tidsperiod som bedömningen avser: 2016–2021

Se tabellerna 5–7 nedan.

Havs och Vatten myndigheten

Tabell 5. Bedömning av huvudsakliga livsmiljötyper i infralitoral med avseende på fysisk störning (6.3A). Bedömningen baseras på andelen huvudsakliga livsmiljötyp som ligger inom påverkanszon 3–5. Tröskelvärde och observerat värde anges i procent.

		Infralitorala grova sediment			Infralitoral hårbotten			Infralitoral sand			Infralitoral lera			Infralitorala blandade sedim.		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig
1n Västkustens inre kustvatten	5	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
1s Västkustens inre kustvatten	5	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög
2 Västkustens fjordar	5	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög
3 Västkustens yttre kustvatten, Skagerrak	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
4 Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
5 Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
6 Öresunds kustvatten	5	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög
7 Skånes kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
8 Blekinge skärgård och Kalmarsund, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
9 Blekinge skärgård och Kalmarsund, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
10 Östra Ölands och sydöstra Gotlands kust. samt Gotska Sandön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
11 Gotlands västra och norra kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
12n Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög

Havs och Vatten myndigheten

		Infralitorala grova sediment			Infralitoral hårbotten			Infralitoral sand			Infralitoral lera			Infralitorala blandade sedim.		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig
12s Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
13 Östergötlands inre kustvatten	5	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög
14 Östergötlands yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
15 Stockholms skärgård, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
16 S Bottenhavet, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
17 S Bottenhavet, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
18 N Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten	5	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg
19 N Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
20 N Kvarkens inre kustvatten	5	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
21 N Kvarkens yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
22 Bottenviken, inre kustvatten	5	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
23 Bottenviken, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
24 Stockholms Inre skärgård och Hallsfjärden	5	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög
25 Göta Älvs- och Nordre Älvs estuarie	5	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög

Havs och Vatten myndigheten

		Infralitorala grova sediment			Infralitoral hårbotten			Infralitoral sand			Infralitoral lera			Infralitorala blandade sedim.		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig
Kattegatt utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Skagerrak utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Öresund utsjön	5	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde t	Hög	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
Arkonahavet och Södra Öresund utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde t	Låg	2–5	klaras tröskelvärde t	Låg
Bornholmshavet och Hanöbukten utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Västra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Östra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Norra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Ålands hav utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Bottenhavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Kvarken utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög
Bottenviken utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög	<2	klaras tröskelvärde t	Hög

Havs och Vatten myndigheten

Tabell 6. Bedömning av huvudsakliga livsmiljötyper i vågpåverkad cirkalitoral med avseende på fysisk störning (6.3A). Bedömningen baseras på andelen huvudsakliga livsmiljötyp som ligger inom påverkansområdet 3–5. Tröskelvärde och observerat värde anges i procent.

		Cirkalitorala grova sediment			Cirkalitoral hårbotten			Cirkalitoral sand			Cirkalitoral lera			Cirkalitorala blandade sediment		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig	Observerat värde	Bedömning	Tillförlitlig
1n Västkustens inre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
1s Västkustens inre kustvatten	5	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
2 Västkustens fjordar	5	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
3 Västkustens yttre kustvatten, Skagerrak	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg
4 Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt	5	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
5 Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
6 Öresunds kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
7 Skånes kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg
8 Blekinge skärgård och Kalmarsund, inre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
9 Blekinge skärgård och Kalmarsund, yttre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
10 Östra Ölands och sydöstra Gotlands kust. samt Gotska Sandön	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
11 Gotlands västra och norra kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
12n Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
12s Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
13 Östergötlands inre kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
14 Östergötlands yttre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög

Havs och Vatten myndigheten

15 Stockholms skärgård, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
16 S Bottenhavet, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	<2	klaras tröskelvärde	Hög
17 S Bottenhavet, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
18 N Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	<2	klaras tröskelvärde	Hög
19 N Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
20 N Kvarkens inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
21 N Kvarkens yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
22 Bottenviken, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
23 Bottenviken, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
24 Stockholms Inre skärgård och Hallsfjärden	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
25 Göta Älvs- och Nordre Älvs estuarie	5	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Kattegatt utsjön	5	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Skagerrak utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Öresund utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Arkonahavet och Södra Öresund utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Bornholmshavet och Hanöbukten utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Västra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Östra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Norra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Ålands hav utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Bottenhavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Kvarken utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög

Havs och Vatten myndigheten

Bottenviken utsjön	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
--------------------	---	----	-------------------------	-----	----	-------------------------	-----	----	-------------------------	-----	----	-------------------------	-----	----	-------------------------	-----

Tabell 7. Bedömning av huvudsakliga livsmiljötyper i ej vågpåverkad cirkalitoral med avseende på fysisk störning (6.3A). Enligt nuvarande definition kan dessa livsmiljötyper även förekomma kustnära. Bedömningen baseras på andelen huvudsakliga livsmiljötyp som ligger inom påverkanszon 3–5. Tröskelvärde och observerat värde anges i procent.

		Cirkalitora grova sediment			Cirkalitoral hård botten			Cirkalitoral sand			Cirkalitoral lera			Cirkalitorala blandade sediment		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.
1n Västkustens inre kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
1s Västkustens inre kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
2 Västkustens fjordar	5	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg
3 Västkustens yttre kustvatten, Skagerrak	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
4 Västkustens yttre kustvatten, Kattegatt	5	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
5 Södra Hallands och norra Öresunds kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg
6 Öresunds kustvatten	5	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg
7 Skånes kustvatten	5	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög
8 Blekinge skärgård och Kalmarsund, inre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
9 Blekinge skärgård och Kalmarsund, yttre kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
10 Östra Ölands och sydöstra Got-lands kust. samt Gotska Sandön	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
11 Gotlands västra och norra kustvatten	5	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	<2	klarar tröskelvärdet	Hög
12n Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	5–10	klarar ej tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg
12s Östergötlands och Stockholms skärgård, mellankustvatten	5	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg	<2	klarar tröskelvärdet	Hög	2–5	klarar tröskelvärdet	Låg
13 Östergötlands inre kustvatten	5	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	>20	klarar ej tröskelvärdet	Hög	10–20	klarar ej tröskelvärdet	Hög

Havs och Vatten myndigheten

		Cirkalitorala grova sediment			Cirkalitoral hård botten			Cirkalitoral sand			Cirkalitoral lera			Cirkalitorala blandade sediment		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.
14 Östergötlands yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
15 Stockholms skärgård, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
16 S Bottenhavet, inre kustvatten	5	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg
17 S Bottenhavet, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
18 N Bottenhavet, Höga kusten, inre kustvatten	5	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	2–5	klaras tröskelvärde	Låg
19 N Bottenhavet, Höga kusten, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
20 N Kvarkens inre kustvatten	5	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg
21 N Kvarkens yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
22 Bottenviken, inre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	2–5	klaras tröskelvärde	Låg	<2	klaras tröskelvärde	Hög
23 Bottenviken, yttre kustvatten	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
24 Stockholms Inre skärgård och Hallsfjärden	5	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
25 Göta Älvs- och Nordre Älvs estuarie	5	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Kattegatt utsjön	5	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Skagerrak utsjön	5	5–10	klaras ej tröskelvärde	Låg	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	10–20	klaras ej tröskelvärde	Hög	>20	klaras ej tröskelvärde	Hög
Öresund utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Arkonahavet och Södra Öresund utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Bornholmshavet och Hanöbukten utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Västra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Östra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög

Havs och Vatten myndigheten

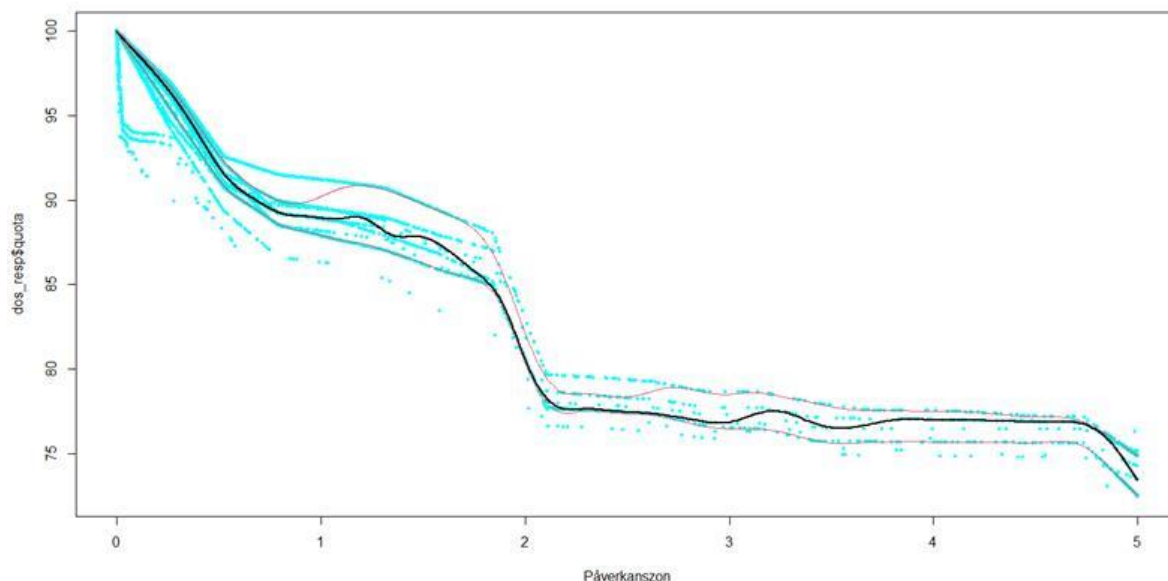
		Cirkalitorala grova sediment			Cirkalitoral hård botten			Cirkalitoral sand			Cirkalitoral lera			Cirkalitorala blandade sediment		
Bedömningsområde	Tröskelv.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.	Observerat värde	Bedömning	Tillförlit.
Norra Gotlandshavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Ålands hav utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Bottenhavet utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Kvarken utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög
Bottenviken utsjön	5	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög	<2	klaras tröskelvärde	Hög

Utveckling framåt

EUNIS-modellen som används i denna bedömning baseras på substratmodeller som beskriver de första 50 cm ner i substratet. Biologiska modeller som baseras på dessa substratkartor kan behöva revideras, eftersom det behövs förbättrade sedimentmodeller för att kunna förutsäga biologiska parametrar. EUNIS-modellen kommer att successivt och i en iterativ förbättras under kommande förvaltningscykel, även för att kunna svara på behov som kan uppkomma i samband med den kommande restaureringslagstiftningen när denna är antagen.

Även bedömningen av fysisk påverkan kommer att förbättras under kommande förvaltningscykel. Nuvarande bedömning baseras på tillgängliga data, inklusive den bästa tillgängliga EUNIS-modellen för svensk ekonomisk zon vid tidpunkt när denna bedömning gjordes och kunskap om sambandet mellan fysisk störning och biologiska responsparametrar. Dock finns det ett flertal projekt både nationellt och internationellt som måste inkluderas i framtida bedömningar. När det gäller att bedöma negativ påverkan från bottentrålning behöver regionala modeller anpassas till svenska särförhållanden i framtiden, t.ex. den relativa statusen för biologiska artsamhällen (ICES, 2023; Pitcher m. fl., 2022).

För att kunna bedöma fysisk påverkan enligt kriterium D6C3 krävs en biologiskt responsvariabel, dvs. en metod för att kunna skatta en förändring av den biologiska strukturen. Baserat på utsträckningen av fysisk påverkan modellerades förekomst av arter beroende på påverkanszon. Förändring av artsammansättning pga. mänskliga aktiviteter är en väl etablerad bedömningsmetod (ICES 2022). För att kunna skatta effekter på biologisk mångfald utfördes en GAM-analys (General Additive Model), för att estimeras samband mellan förekomst och icke-förekomst av olika makrofyter och gömfröiga växter i svensk ekonomisk zon (figur 2). Täckningsgrad av känslig vegetation minskar med cirka 20–25% i arealer som ligger inom påverkanszon 2, jämfört med arealer som ligger antingen i påverkanszon 0 eller 1. Detta kan innebära en förlust av struktur och funktion i områden där fysisk störning förekommer. Dock täcker denna analys inte alla livsmiljötyper. Modelleringen innefattar havsbotten som är täckt av vegetation. Områden som karakteriseras av bottenfauna, både in- och epifauna inkluderas inte i modellen. Därmed krävs en alternativmetod för att kunna bedöma fysisk påverkan i den afotiska zonen, dvs. alla livsmiljötyper som ligger i cirkalitoralerna eller är naturligt fria från vegetation. Baserat på tillgänglig litteratur för möjlig påverkan från bottentrålning och arbeten inom analys som beskrivs i detta faktablad har det tagits fram en expertbedömd förlust av struktur och funktion per påverkanszon (tabell 12). Förlust av struktur och funktion likställs i denna bedömning med en negativ förändring av biotiska strukturen enligt kriterium D6C3. Påverkansmodellen definierade en procentuell förlust per 10x10 meter ruta, från 5–100% minskad funktion, baserad på påverkanszon eller trålintensitet. Funktion avser i denna analys minskad förekomst/täckningsgrad av arter som förekommer naturligt i respektive ruta. För att avbilda påverkan från bottentrålning infogades 50 minskad funktion vid högsta trålintensitet med stöd från sammanställningen inom ICES WK BENTH (ICES 2022).



Figur 2. General Additive Model (GAM) över korrelation mellan förlust i täckningsgrad och påverkanszon, fysisk störning (Carambah 2023, opublicerad) X- axeln representera påverkanszon 0–5 och y-axeln minskade funktion (täckningsgrad) från 100–70 %.

Tabell 12. Fysisk påverkan uttryckt som -andel per 10x10m ruta som kan definieras som störd. SAR = swept area ratio, störning på havsbotten, sub-SAR = swept area ratio penetrerande redskap.

Påverkan			Förlust
Påverkanszon	SAR	subSAR	Förlust av funktion/struktur
0	0	0	0
1	0-0,66	0-0,33	5
2	0,66-1	0,33-0,66	10
3	1-4	0,66-1	15
4	4-8	1-2	20
5	8-16	2-4	30
	>16	>4	50
Direkt under redskap/konstruktion			100

Klimataspekter

Belastningar som fysisk påverkan verkar alltid tillsammans med andra belastningar. Klimatförändringar kan därmed förstärker effekter av de beskrivna belastningarna i detta faktablad. Det är sannolikt att bentiska livsmiljöer påverkas av klimatförändring i större utsträckning i framtiden. Många arter utbredningsområde kommer att flytta söderut i Östersjön, t.ex. arter som blåstång, blåmusslor och ålgräs, pga. större variation av salthalt och temperatur. Dessutom kommer ökad nederbörd och därmed ökat inflöde av sötvatten påverka kustnära livsmiljöer längs hela svenska kusten. Även havsvattenhöjning kommer att påverka de kustnära

Havs och Vatten myndigheten

livsmiljöer. Bentiska livsmiljöer kommer även påverkas genom sekundära effekter, t.ex. genom ökad produktion i vattenkolumnen på grund av ökad temperatur, som kan leda till förändring artsammansättning i bentiska artsamhällen och försämrade syreförhållanden i bottenvatten.

Policyrelevans

Havsmiljödirektivet: deskriptor och kriterium	Vattendirektivet: kvalitetsfaktor	Annan EU- lagstiftning	Nationella miljökvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Oskar) och/eller annan policyrelevans
Deskriptor 6. Havsbottnens integritet Kriterium D6C3. Rumslig omfattning av varje livsmiljötyp som påverkas negativt	Hydromorfologi kustvatten	-	Hav i balans samt levande kust och skärgård Ett rikt växt- och djurliv	Oskar common indicator (Extent of Physical Disturbance to Benthic Habitats: Fisheries with mobile bottom-contacting gears) Helcom core indicator (Cumulative impact from physical pressures on benthic biotopes)

Rapporteringsuppgifter

Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Grundläggande förhållanden (Bilaga III, Tabell 1)

Tema	Ekosystemrelaterad faktor
Arter	Fördelning, abundans och/eller biomassa
	Artgruppens artsammansättning
Livsmiljö	Livsmiljöns fördelning och utsträckning
	Artsammansättning, abundans och/eller biomassa (geografisk och tidsmässig variation)
	Fysiska, hydrologiska och kemiska kännetecken

Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2a)

Tema	Belastning
Fysiskt	Fysisk störning av havsbotten (tillfällig eller reversibel)

Ingående kriteriekomponent(er)

Kriteriekomponent	Parameter	Enhet
Hårdbottnar och biogena rev (infralitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	Km ²
Grova sediment (infralitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Blandade sediment (infralitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	

Havs och Vatten myndigheten

Kriteriekomponent	Parameter	Enhet
Sand (infralitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Lera (infralitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Hårdbottnar och biogena rev (cirkalitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Grova sediment (cirkalitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Blandade sediment (cirkalitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Sand (cirkalitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Lera (cirkalitoral)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Hårdbottnar och biogena rev (cirkalitoral ej vågpverkad)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Grova sediment (cirkalitoral ej vågpverkad)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Blandade sediment (cirkalitoral ej vågpverkad)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Sand (cirkalitoral ej vågpverkad)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Lera (cirkalitoral ej vågpverkad)	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	
Övre batyala sediment	Potentiell fysisk störd area per livsmiljötyp i kustvattentyp/havsbassäng	

Ingående parametrar, övervakning, datavärd och länk till datapaket

Parameter	Övervakningsprogram enligt havsmiljöförordningen	Datavärd samt databas med hyperlänk	Hyperlänk till rådata-snapshot	Hyperlänk till metadata
Belastningar och aktiviteter som leder till fysisk störning och fysisk förlust	Fysisk påverkan	Data är tillgängligt efter förfrågan till HaV	Saknas	Saknas

Referenser

Bekkby, T., Isachsen, P.E., Isæus, M., Bakkestuen, V., (2008). GIS Modeling of Wave Exposure at the Seabed: A Depth-attenuated Wave Exposure Model. *Marine Geodesy* 31, 117–127. <https://doi.org/10.1080/01490410802053674>

EEA (2022). EUNIS marine habitat classification 2022 including crosswalks. <https://sdi.eea.europa.eu/data/8a5eccda-e6ea-4018-a373-5c76a8eeec78>

European Commission (2022). MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.

European Marine Observation and Data Network (EMODnet) (2023). EUSeaMap 2023 Broad-Scale Predictive Habitat Map for Europe. <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>

EU-kommissionen (2017) Kommissionens beslut (EU) 2017/848 av den 17 maj 2017 om fastställande av kriterier och metodstandarder för god miljöstatus i marina vatten, specifikationer och standardiserade metoder för övervakning och bedömning och om upphävande av beslut 2010/477/EU.

Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Havs- och vattenmyndigheten (2022). Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Åtgärdsprogram för havsmiljön 2022–2027 enligt havsmiljöförordningen. ISBN: 978-91-89329-21-8

Havs- och vattenmyndigheten (2023). Dnr 1065–22 Bedömning fysisk påverkan enligt havsmiljöförordningen och vattenförvaltningsförordningen

Havs- och vattenmyndigheten (2024a) Fysisk påverkan i svenska kustvatten Rapport 2023. Opublicerat.

Havs- och vattenmyndigheten (2024b) Fysisk påverkan och biologisk återställning i grunda kustvattenmiljöer. En samordnad åtgärdsstrategi. Opublicerat.

HELCOM (2023) Cumulative impact from physical pressures on benthic biotopes. HELCOM indicator report. ISSN 2343-2543. <https://indicators.helcom.fi/indicator/cumulative-impact-on-benthic-habitats/>

ICES (2021) ICES advice to the EU on how management scenarios to reduce mobile bottom fishing disturbance on seafloor habitats affect fisheries landing and value. In Report of the ICES Advisory Committee (2021). ICES Advice 2021. sr.2021.08. (available online: <https://doi.org/10.17895/ices.advice.8191>)

ICES (2022) Workshop to evaluate proposed assessment methods and how to set thresholds for assessing adverse effects on seabed habitats (WKBENTH3). ICES Scientific Reports. 4:93. 102 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21666260>.

ICES (2023) Working Group on Fisheries Benthic Impact and Trade-offs (WGFBIT; outputs from 2022 meeting). ICES Scientific Reports. 5:16. 106 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.22123193>

Matear, L., Vina-Herbon, C., Woodcock, K.A., Duncombe-Smith, S.W., Smith, A.P., Schmitt, P., Kreutle, A., Marra, S., Curtis, E.J., and Baigent, H.N. (2023). Extent of Physical Disturbance to Benthic Habitats: Fisheries. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/phys-dist-habs-fisheries/>

Mengual, B., Cayocca, F., Le Hir, P., Draye, R., Laffargue, P., Vincent, B. & Garlan, T. (2016) Influence of bottom trawling on sediment resuspension in the 'Grande-Vasière' area (Bay of Biscay, France). *Ocean Dynamics*. Vol 66, pages 1181–1207.

Metria (2023) Fysisk påverkan i svenska kustvatten, uppdatering 2023. Opublicerat.

Havs och Vatten myndigheten

Nyström Sandman, A., Blomqvist, M., Bradshaw, C., Gerdes, Z., Korpinen, S., Sköld, M., Törnqvist, O., (2024) Männsklig påverkan och effekter på bentisk miljö. Naturvårdsverket, kommande

Oberle F., K., J., Storlazzi, C., D. & Hanebuth J., J. (2016) What a drag: Quantifying the global impact of chronic bottom trawling on continental shelf sediment. *Journal of Marine Systems* 159: 109-119.

Pitcher, C., R., Hidding, J., G., Jennings, S., Collied, J., Parmae, A., M., Amoroso, R., Mazora, T., Sciberras, M., McConnaughey R., A., Rijnsdorp, R., A., Kaiser, M., J., Suuronen, P, & Hilbor, R., (2022) Trawl impacts on the relative status of biotic communities of seabed sedimentary habitats in 24 regions worldwide. *PNAS*. 119.

Schratzberger, M., Dinmore, T.A. & Jennings, S. (2002) Impacts of trawling on the diversity, biomass and structure of meiofauna assemblages. *Mar. Biol.* 140:83–93.

Törnqvist O, Klein J, Vidišson B, Häljestig S, Katif S, Nazerian S, Rosengren R och Giljam C 2020. Fysisk störning i grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2020:12, 126

Wijkmark, N., Isaeus M. (2010) Wave exposure calculations for the Baltic Sea. *AquaBiota Report* 2010:2. ISBN: 978-91-85975-07-5. [Wave Exposure Calculations for the Baltic Sea \(aquabiota.se\)](https://aquabiota.se/Wave-Exposure-Calculations-for-the-Baltic-Sea)