

## **Faktablad för att bedöma indikator för god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen**

### **11.1A Förekomst och effekt av impulsivt undervattensljud**

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

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

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

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

Version: 1.0

Publiceringsdatum: 2024-07-01

Ändringsdatum: ÅÅÅÅ-MM-DD (metadata)

# Havs och Vatten myndigheten

## Inledning

Undervattenbuller delas in i impulsivt buller och kontinuerligt buller. Indikator 11.1A avser impulsivt buller och indikatorn 11.2A avser kontinuerligt, lågfrekvent buller.

Impulsiva ljud kan uppstå vid olika typer av mänsklig aktivitet, till exempel pålning och sprängning. Ljud sprids längre och lättare i vatten än i luft och många vattenlevande organismer är beroende av ljud för att hitta mat och fortplanta sig, skäl att ta hänsyn till buller i den marina miljön.

Impulsiva ljud kan orsaka olika typer av effekter på ljudkänsliga djur. Dessa innefattar allt mellan akuta fysiska effekter - exempelvis nedsatt hörsel- till kroniska effekter som ogynnsamma beteendeförändringar vilka på sikt kan påverka populationsstorleken. Indikatorn behandlar inte direkt dödlighet eller fysiska skador, utan avser att undersöka om beteendeförändring till följd av mänskligt buller kan antas ha skett i ohållbar utsträckning.

Indikatorn bygger på rapporterad förekomst av aktiviteter som leder till impulsivt buller i frekvensintervallet 10 Hz till 10 kHz över en viss ljudnivå. Den avser att bedöma om den rumsliga fördelningen, den tidsmässiga varaktigheten och ljudstyrkan av impulsiva ljudkällor från mänsklig verksamhet överskrider nivåer som negativt påverkar populationer av marina djur. Genom att kombinera en kartläggning av mänskliga aktiviteter med information om ljudkänsliga djurs livsmiljö kan en bedömning av status avseende impulsivt buller genomföras.

Marina däggdjur är lämpliga indikatorarter i svenska marina vatten då de har god hörsel och deras beteende påverkas redan vid låga nivåer av impulsivt undervattensbuller.

## God miljöstatus

Indikatorn 11.1A Förekomst och effekt av impulsivt undervattensljud ligger till grund för bedömningen av kriteriet D11C1 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

## Metod

Övervakning ska ske enligt metodbeskrivningen i övervakningsprogrammet [Impulsivt undervattensbuller](#). Havs- och vattenmyndigheten begär årligen in data från de myndigheter och företag som i sina verksamheter utför aktiviteter som ger upphov till impulsivt undervattensbuller. Information om typ av aktivitet, position, uppskattad källstyrka, start- och slutdatum samt förekomst av bullerdämpande åtgärder rapporteras.

Bedömningen görs genom att inom marina däggdjurs livsmiljöer uppskatta andelen som per dag och år utsätts för ljudnivåer som kan orsaka beteendeförändring hos djuren. Den påverkade andelen livsmiljöer jämförs med ett tröskelvärde som representerar en acceptabel störningsnivå. För att tröskelvärdet ska klaras under bedömningsperioden ska både korttidsvärdet och långtidsvärdet klaras.

Värde 2 tillämpas under perioden maj till oktober i utbredningsområdet för Östersjöpopulationen av tumlare.

## Detaljerad beskrivning

Metod och tröskelvärden följer en EU-gemensam rekommendation.

Principen för bedömningsmetoden beskrivs i TG Noise-rapporten (Dekeling *m.fl.*, 2020) och tröskelvärden som tillämpas är EU-gemensamma enligt TG Noise (Sigray *m.fl.*, 2023).

# Havs och Vatten myndigheten

Första steget är att definiera en acceptabel ljudnivå, över vilken negativa effekter anses kunna uppstå för det marina djurlivet. Gränsvärdet har två delar, en del som avser när denna nivå av impulsivt buller överskrids under korta tidsperioder (dagar), och en för långa tidsperioder (år). Tumlare och sälar används som indikatorarter eftersom dessa anses vara de arter som är känsligast för störning av impulsivt buller.

Bedömningsmetoden går ut på att undersöka hur stor del av en area och hur stor del av tiden som bullrande aktiviteter kan antas leda till att dessa kort- och långvariga gränsvärden överstigs.

För att bedöma andelen av livsmiljöerna som överstiger gränsvärdet används insamlad information om bullrande aktiviteter som rapporterats till [internationella havsforskningsrådets \(ICES\) bullerregister](#). Aktiviteter från samtliga länder runt Östersjön och Nordsjön rapporteras. Varje enskild aktivitet ges ett effektområde (en radie) där det impulsiva bullret anses överstiga en nivå som kan orsaka negativa effekter på djurlivet. Detta effektområde sätts enligt ett schablonvärde enligt Helcoms föreslagna bedömningsmetod i den preliminära indikatorn [Distribution in time and place of loud low- and mid- frequency anthropogenic impulsive sounds](#) (Helcom, 2023). Helcoms indikator baseras på studier som sammanfattar marina djurs observerade reaktioner på impulsivt buller, dessa går inte att översätta till en ljudnivå i decibel. Effektområdet är ett generaliserat avstånd från ljudkällan som en impulsivt bullrande aktivitet medför beteendereaktioner hos marina djurarter. På så sätt kan ytan som anses påverkad av varje enskild aktivitet kvantifieras.

Följande schablonvärden används för att beräkna effektområdet (radie) som resulterar från mänskliga aktiviteter:

- Seismiska tryckluftskanoner; övriga impulsiva ljudkällor; påslag (med dämpande åtgärder): 12 km
- Påslag (utan dämpande åtgärder); explosioner; sonarer och tumlar- och sälskrämmor: 20 km

Ytan inom effektradien motsvarar området där ljudnivån överstiger ett gränsvärde som medför beteendeförändring.

Därefter beräknas ytan där den acceptabla storleken på effektområdet överskrids per dag och bedömningsområde. Storleken av påverkad yta jämförs med den totala livsmiljön för indikatorarterna.

För att tröskelvärdet som avser kortvarigt impulsivt buller skall klaras ska ytan inom effektområdet inte överstiga 20 % av havsbassängens area någon dag under året.

Om mer än 20 % av livsmiljöarean är inom effektområdet en dag eller mer under bedömningsperioden klaras inte tröskelvärdet.

För att tröskelvärdet som avser långvarigt impulsivt buller skall klaras får inget årsmedelvärde av areaandelen inom effektområdet överstiga 10 % för något år under bedömningsperioden.

Inom den kritiskt hotade Östersjötumlarens utbredningsområde tillämpas striktare tröskelvärden; Korttidsvärde: med 10 %; långtidsvärdet med 5 %.

Beräkningar av den totala arean som påverkas per bedömningsområde, görs dels på daglig basis, vilket jämförs med ett korttidströskelvärde, och dels på årlig basis där ett årsmedel jämförs mot ett långtidströskelvärde som gäller årsvis under hela bedömningsperioden (se nedan om tröskelvärde).

# Havs och Vatten myndigheten

Bedömningsperioden är sex år och bedömningsmetoden tillämpas på år med information i bullerregistret: 2018 - 2021.

Bedömningen genomförs nationellt med stöd av parametrar som tagits fram gemensamt med andra länder i Östersjön och Nordsjön till exempel när det gäller val av relevanta arter och gränsvärden.

Huvudprincipen är att bullernivåer inte bör överstiga gränsvärdet (beräknat med schablonvärden för effektområden) i en ohållbart stor del av djurens livsmiljö. Detta uttrycks procentuellt, som maximal andel av ytan där gränsvärdet överstigs per tidsenhet (se nedan om tröskelvärde).

Livsmiljö definieras utifrån förekommande ljudkänsliga djurarters viktiga miljöer eller kända utbredningsområden för populationer inom bedömningsområdet. Indikatorn använder havsbassänger (enligt HVMFS 2012:18, Karta 2) med känd förekomst av sälar eller tumlare som minsta geografiska enhet, trots att dessa inte exakt motsvarar arternas utbredningsområde.

Där flera ljudkänsliga arter samexisterar med olika relevanta gränsvärden tillämpas indikatorn för varje enskild art. För integrering mellan arter tillämpas sämst styr-principen, det vill säga den art som är känsligast för ljud styr utfallet av bedömningen. Ingen statistisk integrering krävs.

Metoden för bedömning utvecklades ursprungligen inom Ospar (Merchant, Faulkner och Martinez, 2018) och den nuvarande metoden har tillämpats av Helcom HOLAS III bedömning (Helcom, 2023). I korthet går metoden ut på en trestegsprocess:

1. Definiera relevant bedömningsområde (livsmiljö och/eller havsbassäng)
2. Beräkna hur stor del av områdets yta påverkas av bullrande aktiviteter per dag
3. Jämför resultat med tröskelvärden

Rapporterade aktiviteter aggregeras per dag; andelen påverkad yta beräknas för varje indikatorart per dag och per år med aktivitetsspecifika effektområden, observerade värden jämförs med tröskelvärden.

En separat bedömning utförs för kort och långtidströskelvärden och bedömningsområde och därefter tillämpas "sämst styr" principen, dvs båda komponenterna måste klara tröskelvärdet för att tröskelvärdet som helhet ska klaras.

## Tröskelvärde

Tröskelvärde:

1. Korttidsvärde: En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring överskrider inte i mer än 20 % av bedömningsområdet under någon enskild dag under bedömningsperioden.  
Långtidsvärde: En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring överskrider inte i mer än 10 % av bedömningsområdet som årsmedelvärde under något år under bedömningsperioden.
2. Korttidsvärde: En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring överskrider inte i mer än 10 % av bedömningsområdet under någon enskild dag under bedömningsperioden.  
Långtidsvärde: En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring överskrider inte i mer än 5 % av bedömningsområdet som årsmedelvärde under något år under bedömningsperioden.

# Havs och Vatten myndigheten

## *Bakgrund och princip för tröskelvärde*

Indikatorn 11.1A har två ingående tröskelvärden. Dessa används i kombination för att beakta både kortsiktig och långsiktig påverkan från bullrande aktiviteter:

Inom den kritiskt hotade Östersjötumlarens utbredningsområde tillämpas striktare tröskelvärden; där ett tydligt utbredningsområde kan definieras under perioden maj till oktober (delar av Bornholms havet och Hanöbukten, V Gotlandshavet, och Ö Gotlandshavet) ersätts Korttidsvärdet med 10 % och långtidsvärdet med 5 %.

Eftersom impulsivt buller orsakar störning för vissa djur hanteras det som en ögonblicklig form av livsmiljöförsämring, då det påverkar hur ljudkänsliga djur kan nyttja sin livsmiljö. Kortvarig störning antas ge mindre effekt på populationsnivå, varför det är acceptabelt att en större andel av ytan påverkas under en enskild dag. Samtidigt är effekten av tillfälliga störningar inte obetydlig, vilket utifrån försiktighetsprincipen motiverar att ett areellt tröskelvärde används.

För tumlare antas att det finns ett linjärt, proportionellt förhållande mellan ekosystemets bärförmåga och storleken på tillgänglig livsmiljö (Nabe-Nielsen *m.fl.*, 2011). Denna princip motiverar kopplingen mellan areell påverkan och potentiell effekt på populationsnivå.

ASCOBANS (Överenskommelsen om skydd för småvalar i Östersjön och Nordsjön) har som förankrat mål att bevara eller restaurera tumlarpopulationer till över 80 % av dess bärförmåga vilket är förenligt med att skydda 80 % av tumlarens livsmiljö, och acceptera störning i 20 % av livsmiljön.

Tumlaren påverkas även av belastningar från andra mänskliga aktiviteter, huvudsakligen bifångst (Havs- och vattenmyndigheten 2021). Kumulativ effekt av olika belastningar på populationens bärförmåga är svår att kvantifiera, och försiktighetsprincipen ger därvid skäl att sätta ett långvarigt tröskelvärde av 10 % för att ge utrymme för effekten av övriga belastningar och samtidigt nå ASCOBANS-målet.

Tröskelvärden baseras på (Sigray *m.fl.*, 2023).

Sigray *m.fl.* (2023) rekommenderar att tillämpa lägre tröskelvärden än de allmänt tillämpbara 10 och 20 % när bedömningen avser hotade arter eller utarmade populationer. Därför görs en kompletterande bedömning inom den kritiskt hotade (Hammond *m.fl.* 2016) Östersjötumlarens utbredningsområde.

En förvaltningsgräns för Östersjöpopulationen där det går att definiera ett utbredningsområde beskrivs av Carlen *m.fl.* (2018). Det är ett område där sannolikheten att detektera en tumlare överstiger 20 %, under perioden maj till oktober. Området innefattar svensk del av Bornholmsbassängen öster om Karlshamn, Södra delen av Västra Gotlandshavet söder om Gotlands sydspets; svensk del av Östra Gotlandshavet söder om Hemse och även en del av polens förvaltningsområde i Östra Gotlandshavet i sydlig riktning, och ytan är cirka 26 000 kvadratkilometer.

Indikatorn betraktar hela utbredningsområdet som en enhet; och utvärderar ytan inom effektområdet på samma sätt som ovan, men jämför med striktare tröskelvärden; 5 respektive 10 procent för kort- och långvariga gränsvärden.

Här utvärderas tidsperioden maj till oktober för både det lång- och kortvariga gränsvärdet.

# Havs och Vatten myndigheten

## Bedömningsområde

Samtliga havsbassänger enligt bilaga 1, karta 2 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter [HVMFS 2012:18](#).

## Bedömning 2024

Tröskelvärden klaras för impulsivt undervattensljud i Skagerrak, Kattegatt, , Bottenhavet, Norra Kvarken och Bottenviken.

Resultatet av bedömningen beror helt på förekomsten av rapporterad mänsklig verksamhet, därför är det svårt att kommentera det ytterligare. Med en kvantitativ indikator, vilket 11.1A innebär, blir det möjligt att i framtiden planera dessa verksamheter för att klara tröskelvärdena.

Bedömning av indikatorn 11.1A skiljer sig ej från bedömning av god miljöstatus.

### Detaljerad beskrivning och redovisning av resultat

Tidsperiod som bedömningen avser: 2018–2021

Tabell 1 Bedömning av kortvarigt tröskelvärde (En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring skall inte överstigas i mer än 20 % av bedömningsområdet under någon enskild dag under bedömningsperioden). Antal bullrande aktiviteter följt av maximal yta per dag uttryckt i procent. Där siffror saknas rapporterades ingen bullrande aktivitet i området under perioden

Bedömningsområde	Observerat värde 2018	Observerat värde 2019	Observerat värde 2020	Observerat värde 2021	Bedömning
Skagerrak	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	2; 18 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
Kattegatt	2; 18 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	3; 18 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
Öresund	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	1; 100 % Klarar ej tröskelvärde	Klarar ej tröskelvärde
Arkonahavet och S Öresund	144; 30 % Klarar ej tröskelvärde	2; 11 % Klarar tröskelvärde	114; 30 % Klarar ej tröskelvärde	47; 30 % Klarar ej tröskelvärde	Klarar ej tröskelvärde
Bornholmshavet och Hanöbukten	10; 9 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	6; 3 % Klarar tröskelvärde	59; 9 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
Ö Gotlandshavet	20; 5 % Klarar tröskelvärde	88; 5 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
V Gotlandshavet	15; 4 % Klarar tröskelvärde	15; 4 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	8; 4 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
N Gotlandshavet	Klarar tröskelvärde	84; 11 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	10; 11 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
Ålands hav	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	21; 58 % Klarar ej tröskelvärde	1; 58 % Klarar ej tröskelvärde	Klarar ej tröskelvärde
Bottenhavet	2; 4 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	26; 4 % Klarar tröskelvärde	149; 4 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
N Kvarken	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde
Bottenviken	34; 8 % Klarar tröskelvärde	20; 8 % Klarar tröskelvärde	9; 3 % Klarar tröskelvärde	11; 8 % Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde

# Havs och Vatten myndigheten

Tabell 2 Bedömning av långtidströskelvärde (En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring skall inte överstigas i mer än 10 % av bedömningsområdet som årsmedelvärde för något år under bedömningsperioden) N anger antal bullrande aktiviteter som rapporterats; följt av genomsnittlig andel över gränsvärdet under året uttryckt i procent. Där siffror saknas rapporterades ingen bullrande aktivitet i området under perioden

Bedömningsområde	Observerat värde 2018	Observerat värde 2019	Observerat värde 2020	Observerat värde 2021	Bedömning
Skagerrak	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 14; 0,7 %	Klarar tröskelvärde
Kattegatt	Klarar TV - N: 12; 0,6 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 10; 0,5 %	Klarar tröskelvärde
Öresund	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 2; 0,6 %	Klarar tröskelvärde
Arkonahavet och S Öresund	Klarar EJ TV-N: 1732; 80 %	Klarar TV - N: 2; 0,1 %	Klarar EJ TV-N: 451; 37 %	Klarar TV - N: 47; 4 %	Klarar ej tröskelvärde
Bornholmshavet och Hanöbukten	Klarar TV - N: 98; 1 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 18; 0,2 %	Klarar TV - N: 77; 2 %	Klarar tröskelvärde
Ö Gotlandshavet	Klarar TV - N: 48; 0,7 %	Klarar EJ TV-N: 1891; 28 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 40; 0,6 %	Klarar ej tröskelvärde
V Gotlandshavet	Klarar TV - N: 32; 0,3 %	Klarar TV - N: 75; 0,8 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 19; 0,2 %	Klarar tröskelvärde
N Gotlandshavet	Klarar TV - N: 0	Klarar EJ TV-N: 416; 12 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 35; 1 %	Klarar ej tröskelvärde
Ålands hav	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar EJ TV-N: 262; 42 %	Klarar TV - N: 2; 0,3 %	Klarar ej tröskelvärde
Bottenhavet	Klarar TV - N: 12; 0,1 %	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 381; 4 %	Klarar TV - N: 1204; 5 %	Klarar tröskelvärde
N Kvarken	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar TV - N: 0	Klarar tröskelvärde
Bottenviken	Klarar TV - N: 146; 2,5 %	Klarar TV - N: 55; 0,8 %	Klarar TV - N: 27; 0,2 %	Klarar TV - N: 41; 0,5 %	Klarar tröskelvärde

Tabell 3 Bedömning av kortvarigt tröskelvärde inom Östersjöumlarens utbredningsområde (En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring skall inte överstigas i mer än 10 % av bedömningsområdet under någon enskild dag under bedömningsperioden). Antal dagar med >10 % av bedömningsområdet inom effektområde.

Bedömningsområde	Observerat värde 2018	Observerat värde 2019	Observerat värde 2020	Observerat värde 2021	Bedömning
Östersjöumlarens utbredningsområde	11; Klarar ej tröskelvärde	1; Klarar ej tröskelvärde	0; Klarar tröskelvärde	0; Klarar tröskelvärde	Klarar ej tröskelvärde

Tabell 4 Bedömning av långtidströskelvärde inom Östersjöumlarens utbredningsområde (En ljudnivå som anses leda till beteendeförändring skall inte överstigas i mer än 5 % av bedömningsområdet som medelvärde under maj – oktober för något år under bedömningsperioden) N anger antal bullrande aktiviteter som rapporterats; följt av genomsnittlig andel över gränsvärdet under perioden uttryckt i procent.

# Havs och Vatten myndigheten

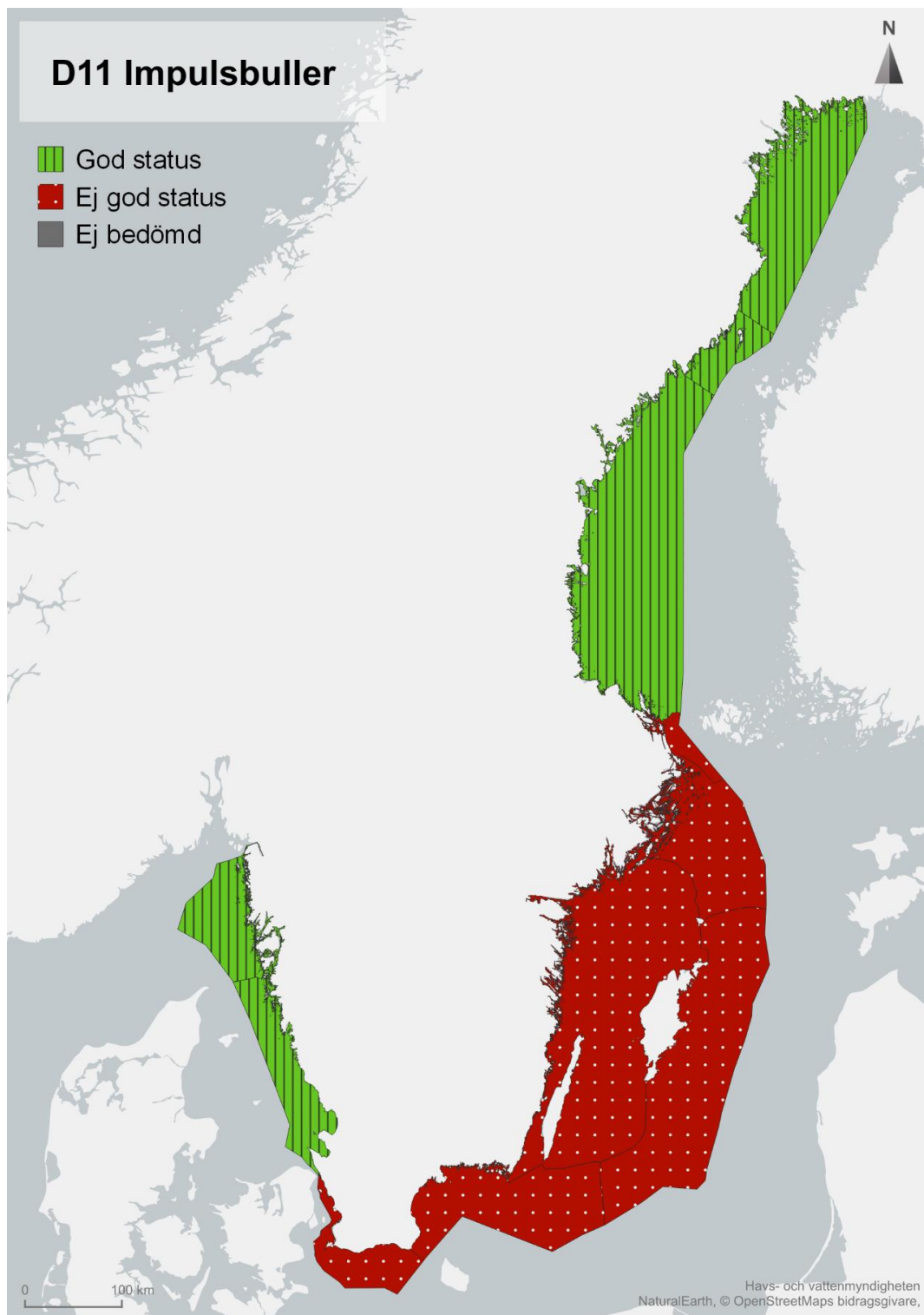
Bedömningsområde	Observerat värde 2018	Observerat värde 2019	Observerat värde 2020	Observerat värde 2021	Bedömning
Östersjöumlarens utbredningsområde	38; 3% Klarar tröskelvärde	3; 0% Klarar tröskelvärde	2; 0% Klarar tröskelvärde	0; 0% Klarar tröskelvärde	Klarar tröskelvärde

Trender bedöms inte då det är första gången indikatorn tillämpas.

Tillförlitligheten bedöms låg av tre skäl:

- Aktiviteter vilka har rapporterats pågå under längre perioder får stor effekt på resultatet, trots att de sannolikt inte genomförts under samtliga dagar de rapporterats.
- Bullerregistret är sannolikt inte komplett; en stor mängd aktiviteter med påverkan på det marina livet antas saknas då rapportering är frivillig.
- Osäkerhet gällande hur tillförlitliga de effektområden som används är för samtliga artgrupper och aktiviteter.





Figur 1 Bedömningsresultat 11.1A

### *Klimataspekter*

Impulsivt buller, är en ren belastningsindikator; bedömningen påverkas inte av de förändringar som klimatkrisen förväntas leda till. Faktorn som påverkar resultat är enbart förekomst av vissa typer av mänskliga aktiviteter.

# Havs och Vatten myndigheten

## Utveckling framåt

Belastningen antas öka under kommande 6-årsperiod då förekomst av havsbaserad vindkraft antas öka. Under planeringsfasen krävs omfattande seismiska undersökningar av havsbottens geologi, och anläggningsfasen av dessa strukturer ofta medför impulsivt buller då fundament för havsbaserade vindkraftverk ofta förankras i havsbotten med pålning. Metoden som beskrivs i Heinis *m.fl.* (2019) kan vara relevant för att försöka förebygga kumulativa effekter på tumlare från etablering av flera havsbaserade vindparker.

Effektområden som används i bedömningen bör granskas och revideras. Dessa påverkas i verkligheten av salthalt och andra faktorer men tillämpas nu på ett relativt onyanserat sätt vilket innebär att explosioner får samma effektradio oavsett styrka.

Mer komplett information om samtliga bullrande aktiviteter i havsmiljön är önskvärd för att öka tillförlitligheten i bedömningen.

I framtiden bör effekten på andra ljudkänsliga arter också beaktas av bedömningsmetoden; möjligen genom att utveckla relevanta effektområden för till exempel lekande fiskar.

## Policyrelevans

Havsmiljödirektivet: deskriptor och kriterium	Vattendirektivet: kvalitetsfaktor	Annan EU-lagstiftning	Nationella miljökvalitetsmål	Regionalt (Helcom, Oskar) och/eller annan policyrelevans
Deskriptor 11. Undervattensbuller Kriterium D11C1. Impulsivt ljud	Ej relevant	Art- och habitatdirektivet	Hav i balans samt levande kust och skärgård  Ett rikt växt och djurliv	Helcom: Pre-core indicator <a href="https://indicators.helcom.fi/wp-content/uploads/2023/04/Impulsive-noise_Final_April_2023-1.pdf">https://indicators.helcom.fi/wp-content/uploads/2023/04/Impulsive-noise_Final_April_2023-1.pdf</a>  Oskar common indicator <a href="https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qs-2023/indicator-assessments/distribution-reported-impulsive-sounds-sea/">https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qs-2023/indicator-assessments/distribution-reported-impulsive-sounds-sea/</a>

Specifikt nationellt åtgärdsprogram tumlare (Hav, 2021) vilket innehåller ett förslag till åtgärd gällande undervattensbuller, framtagande av tröskelvärden och vägledning.

## Rapporteringsuppgifter

Kompletteras när uppdaterad rapporteringsvägledning blir tillgänglig.

## Koppling till havsmiljödirektivet Bilaga III

Grundläggande förhållanden (Bilaga III, Tabell 1)

Tema	Ekosystemrelaterad faktor
Arter	Marina däggdjur

Belastning och påverkan (Bilaga III, Tabell 2a)

# Havs och Vatten myndigheten

Tema	Belastning
Ämnen, avfall och energi	Påverkan av antropogent ljud (impuls ljud, kontinuerligt ljud)

## Ingående kriteriekomponent(er)

Kriteriekomponent	Parameter	Enhet
Impulsivt undervattensbuller	Kortvarigt gränsvärde	% av bedömningsområdets yta inom effektområde, maximum per dag
Impulsivt undervattensbuller	Långvarigt gränsvärde	% av bedömningsområdets yta inom effektområde, aritmetiskt genomsnitt av dyngsvärden per år

## Ingående parametrar, övervakning, datavärd och länk till datapaket

Parameter	Övervakningsprogram enligt havsmiljöförordningen	Datavärd samt databas med hyperlänk	Hyperlänk till rådata-snapshot	Hyperlänk till metadata
Rapporterad förekomst av bullrande aktiviteter (Bullerregister)	<a href="#">Impulsivt undervattensbuller</a>	ICES. Dataportal: <a href="https://www.ices.dk/data-portal/Pages/impulsive-noise.aspx">https://www.ices.dk/data-portal/Pages/impulsive-noise.aspx</a>	Rådata hämtas här: <a href="https://underwaternoise.ices.dk/impulsive/webserver/vices.aspx">https://underwaternoise.ices.dk/impulsive/webserver/vices.aspx</a>	ICES använder inte metadata; motsvarigheten är ett vokabulär: <a href="https://www.ices.dk/data/vocabularies/Pages/default.aspx">https://www.ices.dk/data/vocabularies/Pages/default.aspx</a>

# Havs och Vatten myndigheten

## Fördjupad beskrivning av indikatorn

### *Introduktion*

Den tekniska arbetsgruppen för undervattensbuller inom EU-samarbetet (TG Noise) har utvärderat befintlig vetenskaplig litteratur och baserat på denna, förslagit ovanstående tröskelvärden, fullt medvetna om att det finns stora luckor i kunskapen om hur populationer av marina djur påverkas av impulsivt buller. Man har därför satt ett dubbelt tröskelvärde för att hantera kort- och långvarig exponering för impulsivt buller, där korttidsexponering är satt till 1 dag och långtidsexponering är satt till 1 år. En utförlig motivering till tröskelvärdena finns i WG GES (2022) men en kortfattad sammanfattning finns nedan.

Konceptet är att kvantifiera acceptabel påverkan på ljudkänsliga djurs livsmiljöer. En del av detta är en uppskattning av en ljudnivå som när den överstigs anses påverka ljudkänsliga arter negativt. För indikator 11.1A definieras detta som ett standardmått, ett effektområde motsvarande en yta exponerad för en ljudnivå som medför effekt på individnivå, exempelvis flyktbeteende eller annan beteendeförändring för tumlare eller sälar.

Utan detaljerad modellering är det utmanande att räkna ut hur buller från en enskild aktivitet sprids under vatten vilket behövs för att kunna uppskatta storleken på området där en specifik ljudnivå överskrids. Därför används här ett förenklat effektområde som standardvärden.

När exponeringen för impulsiva ljud är tillfällig antas djuren återvända till platsen de skrämms bort ifrån efter att ljudproducerande aktiviteter har slutförts. Kortvariga exponeringar av impulsivt buller i artens livsmiljö antas således ha låg sannolikhet att orsaka negativa effekter på lång sikt för populationen. Negativa effekter på populationen på lång sikt är artberoende men är ofta längre än ett år. När exponeringen för impulsiva ljud har lett till en mer permanent undvikande av en livsmiljö av djuren på grund av störning, kan detta betraktats som en förlust av livsmiljön. Långvarig exponering för impulsivt buller över stora områden av en arts livsmiljö antas därför ha högre sannolikhet att orsaka negativa effekter på lång sikt för populationen. Av dessa skäl används rumsliga tröskelvärden för både för kort- och långtidsexponering för impulsivt ljud.

Ett samband mellan bullerinducerad förlust av livsmiljöer och potentiella konsekvenser för populationer kan fastställas med hjälp av det ekologiska konceptet bärförmåga, den maximala populationsstorlek som en miljö kan upprätthålla. Om bärförmågan bestäms av storleken på en arts livsmiljö leder en bullerinducerad förlust av livsmiljö till en proportionell minskning av populationens bärförmåga. Därför kan ett tröskelvärde för impulsivt ljud härledas från den potentiella minskningen av en livsmiljös bärförmåga för indikatorarten.

För att bestämma tröskelvärdena för hur stor del av en livsmiljö som får störas, har ett linjärt förhållande använts mellan förlust av habitat som resulterar i en minskad bärförmåga (Tougaard m.fl., 2014). Vidare antas en population inte begränsas av andra belastningar. Detta leder till att ett bevarandemål på att bibehålla 80 % av bärförmågan översätts till en minskning med 20 % av livsmiljön för en indikatorart på grund av långvariga akustiska störningar och därmed en minskning med 20 % av populationens storlek på lång sikt.

Eftersom flera andra belastningar påverkar marina djur och potentiellt habitattillgängligheten, kan en prognostiserad habitatminskning på 20 % på grund av enbart impulsivt buller i samverkan med andra belastningar inducera större faktiska minskningar och därför inte vara acceptabel. För att ta hänsyn till effekter av andra belastningar anses maximalt 10 % av livsmiljön för en indikatorart som ett lämpligt val av tröskelnivå för exponering för impulsivt buller på lång sikt.

Övervakning består av inrapportering av bullrande aktiviteter som bedömningen baseras på.

# Havs och Vatten myndigheten

## Referenser

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

ASCOBANS (2000) [Resolution No.3 Incidental Take of Small Cetaceans](#). 3<sup>rd</sup> Sess. Meet. Parties 93 – 96, 26 – 28 July 2000.

[Havs- och vattenmyndigheten \(2021\) Åtgärdsprogram för tumlare Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11.](#)

Carlén I., L. Thomas, J. Carlström, M. Amundin, J. Teilmann, N. Tregenza, J. Tougaard, J. C. Koblitz, S. Sveegaard, D. Wennerberg, O. Loisa, M. Dähne, K. Brundiars, M. Kosecka, L. Anker Kyhn, C. Tiberi Ljungqvist, I. Pawliczka, R., Koza, B. Arciszewski, A. Galatius A. Acevedo-Gutiérrez (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation*, 226: 42–53 ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.031>

Dekeling, R.P.A., Ainslie, M.A., Anderson, M., Borsani, J.B., Le Courtois, F., Hedgeland, D., Kinneking, N.A., Leaper, R. Liebschner, A., Merchant, N.D., Prospathopoulos, A., Sigray, P., Taroudakis, M., Tougaard, J., Weilgart, L., Tasker, M.L., Ferreira, M., och Sanchez, M. (2020) Towards threshold values for underwater noise - Common methodology for assessment of impulsive underwater noise. TG Noise Technical Advice report DL.1.

Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K.A., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W.F., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S., Wilson, B., 2016. *Phocoena phocoena* (Baltic Sea subpopulation) (no. e. T17031A98831650). Från: The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Heinis, F., C.A.F. de Jong, S. von Benda-Beckmann och B. Binnerts. (2019). Framework for assessing ecological and cumulative effects – 2018, Cumulative effects of offshore wind farm construction on harbour porpoises, TNO Report, April. HWE report, 18.153RWS\_KEC2018.

Helcom (2023) Distribution in time and place of loud low- and mid- frequency anthropogenic impulsive sounds. Helcom core indicator report. Tillgänglig vid: <https://indicators.helcom.fi/indicator/impulsive-noise/> .

Merchant, N. D., Faulkner, R. C. och Martinez, R. (2018). Marine noise budgets in practise, *Conservation Letters*, 11(3), s. 1–8. doi: <https://doi.org/10.1111/conl.12420>

Nabe-Nielsen, J., Tougaard, J., Teilmann, J. & Sveegaard, S. (2011). Effects of wind farms on harbour porpoise behavior and population dynamics. Report commissioned by the Environmental Group under the Danish Environmental Monitoring Programme. Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University. Scientific Report from Danish Centre for Environment and Energy no. 1.

Sigray, P., Andersson, M., Andre, M., Azzellino, A., Borsani, J., Bou, M., Castellote, M., Ceyrac, L., Dellong, D., Folegot, T., Hedgeland, D., Juretzek, C., Klauson, A., Leaper, R., Le Courtois, F., Liebschner, A., Maglio, A., Müller, A., Norro, A., Novellino, A., Outinen, O., Popit, A., Prospathopoulos, A., Thomsen, F., Tougaard, J., Vukadin, P. och Weilgart, L. (2023) Setting EU Threshold Values for impulsive underwater sound, Druon, J., Hanke, G. och Casier, M. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-68-03343-2, doi:10.2760/60215 , JRC133477.

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC133477>

# Havs och Vatten myndigheten

Tougaard, J., Buckland, S., Robinson, S. och Southall, B (2014) An analysis of potential broad-scale impacts on harbour porpoise from proposed pile driving activities in the North Sea. Report of an expert group convened under the Habitats and Wild Birds Directives – Marine Evidence Group.