



Skyddsåtgärder vid seismiska undersökningar



Vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur



Skyddsåtgärder vid seismiska undersökningar

Vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur

Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten i samverkan med SGU. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten.
Myndigheten ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum: 2024-03-01

ISBN: 978-91-89329-57-7 Omslagsfoto: Susanne Viker

Havs- och vattenmyndigheten | Box 11 930 | 404 39 Göteborg | www.havochvatten.se

Förord

Under 2021 beslutade Havs- och vattenmyndigheten om det andra åtgärdsprogrammet för havsmiljön enligt havsmiljöförordningen (2010:1341), som genomför EU:s havsmiljödirektiv (2008/56/EG). Åtgärdsprogrammet syftar till att vända den negativa miljöutvecklingen och stimulera till ett hållbart nyttjande av havens resurser för att vi ska kunna följa miljökvalitetsnormerna för havsmiljön och uppnå en god miljöstatus i den marina miljön. Åtgärdsprogrammet svarar på så sätt även mot ett av målen i Havs- och vattenmyndighetens verksamhetsstrategi för 2021–2023 om Hav i balans samt levande kust och skärgård. Västerhavet och Östersjön ska nå en god miljöstatus och en långsiktigt hållbar produktionsförmåga samtidigt som den biologiska mångfalden ska bevaras och skyddas.

I rapporten "Marin strategi för Nordsjön och Östersjön – Åtgärdsprogram för havsmiljön 2022–2027 enligt havsmiljöförordningen" (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:20) presenteras åtgärdsprogrammet och de åtgärder som enligt Havs- och vattenmyndigheten behövs för att miljökvalitetsnormerna enligt havsmiljöföreskrifterna (HVMFS 2012:18) ska kunna följas för att på sikt uppnå god miljöstatus i de svenska delarna av Nordsjön och Östersjön. Här anges också vilka myndigheter åtgärderna riktar sig till och vilka resultat som förväntas om åtgärderna genomförs. Programmet ska genomföras under perioden 2022–2027.

Åtgärd 43 i åtgärdsprogrammet handlar om att ta fram vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur.

I åtgärdsprogrammet för tumlare (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11) lyfts också behovet av vägledning kring hur påverkan från undervattensbuller kan minskas i tid och rum.

Denna rapport syftar till att tillhandahålla sådan vägledning som omfattas av åtgärd 43 i åtgärdsprogrammet för havsmiljön samt åtgärd för undervattensbuller i åtgärdsprogrammet för tumlare. Vägledningen riktar sig till myndigheter, enskilda och näringsidkare och innehåller myndighetens slutsatser och ställningstaganden samt tolkning av hur regler inom området bör tillämpas.

Sammanfattning

Undersökningar av havsbotten med seismisk utrustning kan orsaka negativ miljöpåverkan till följd av högt undervattensbuller. Denna rapport syftar till att ge rekommendationer kring åtgärder som kan vidtas för att undvika störningar för marina däggdjur. Fokus ligger på åtgärder för tumlare då denna art är särskilt ljudkänslig.

Rekommenderade åtgärder:

- Under ansökningsprocessen:
 - Utrustningen och dess potentiella ljudpåverkan beskrivs, helst genom modellering (se avsnitt 9.1)
 - Rumslig och tidsmässig planering för att undvika känsliga områden och tider på året. (se avsnitt 9.2)
- Vid utförandet av undersökningarna:
 - Tillämpa en mjukstartperiod för uppstart av ljudalstrande utrustning som riskerar att störa eller skada tumlare. Varaktigheten på mjukstarten ska vara tillräckligt lång för att djur i närheten ska hinna förflytta sig till ett säkert avstånd från ljudkällan innan den uppnått full styrka. Baserat på ett undflyendebeteende på 2 m/s betyder det att en mjukstartperiod bör vara minst 20 minuter för att ge tumlaren möjlighet att undvika skadlig påverkan (se avsnitt 9.4).
 - För vissa områden rekommenderas visuell och/eller akustisk övervakning i kombination med system för att pausa eller avbryta den pågående aktiviteten (se avsnitt 9.5).
 - Kontroll av undervattensbuller så att villkor/gränsvärden inte överskrids (för de fall sådana villkor finns).
- Efter genomförd undersökning:
 - Rapportering

Innehåll

1	Bakgrund	8
2	Undersökningstillstånd enligt kontinentalsockellagen och annan lagstiftning	9
	2.1 Kontinentalsockellagen	9
	2.2 Övrig tillämplig lagstiftning	9
3	Tillsyn	10
4	Olika typer av utrustning för seismiska undersökningar	10
5	Tumlare	12
	5.1 Allmänt om arten	12
	5.2 Skyddsstatus i direktiv och nationella regelverk	13
	5.2.1 EU-direktiv	13
	5.2.2 Nationella regelverk	13
	5.3 Tumlarens hörsel	14
	5.4 Nivåer för påverkan	15
6	Påverkan från seismiska undersökningar	16
7	Åtgärdsprogrammet för havsmiljön	17
8	Riktlinjer i andra länder	17
9	Skyddsåtgärder för tumlare i svenska hav	19
	9.1 Före arbetenas utförande - planering	19
	9.2 Säsongsbundna hänsynstaganden	20
	9.3 Närhet eller överlapp med Natura 2000-områden	21
	9.4 Under arbetenas utförande	22
	9.5 Visuella och akustiska observationer	23
10	Rapportera in genomförd undersökning	24

1 Bakgrund

Inför flera maritima aktiviteter, inklusive projektering av havsbaserad vindkraft, behöver bottenundersökningar utföras. Undersökningar av havsbotten kan göras med olika metoder, ofta indelas dessa i geotekniska eller geofysiska undersökningar. Exempel på geotekniska undersökningar är borrhning eller bottenprovtagning med en mindre skopa. Geofysiska undersökningar omfattar mätningar som kan inbegripa ljudalstrande mätmetoder med seismisk utrustning. Beroende på vilken information som söks används olika typer av utrustning. Undersökningsområdet kan vara stort och undersökningarna kan pågå under flera månader. Viss seismisk utrustning producerar ljud som kan vara skadligt för marina organismer.

För att avgöra huruvida en undersökningsteknik är skadlig för en art bör man undersöka ljudnivån som avges samt om frekvensspannet som används överlappar med frekvensspannet hos den specifika arten. Många seismiska mätutrustningar sänder ut ljud inom de lägre frekvenserna, men det finns undantag som sänder på frekvenser runt 100 kHz. Detta är att jämföra med mer vardaglig sonarteknik som används för att mäta vid bottenytan till exempel sidoseende sonar. Denna typ av utrustning använder ofta mycket höga frekvenser som kan ligga runt 600 kHz vilket är utanför hörselspannet för de flesta djur, däribland tumlare.

Tumlare är det marina däggdjuret i Sverige som är mest känsligt för buller. Tummlaren har mycket känslig hörsel och påverkas beteendemässigt redan vid mycket låga nivåer av undervattensbuller. De är starkt beroende av sin hörsel för sin överlevnad eftersom de kommunicerar och söker föda genom att ekolokalisera (se avsnitt 5.1 för detaljer)

Tummlaren är skyddad i hela EU genom Rådets direktiv 92/43EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter (art- och habitatdirektivet) och är därtill fridlyst i Sverige. Östersjöpopulationen av tumlare är akut hotad och särskilt känslig för ytterligare negativa påverkansfaktorer, varav undervattensbuller är en.

Fartygstrafik, explosioner, pålningar, militära sonarer och seismiska undersökningar utgör påverkansfaktorer vilka belastar havsmiljön med antropogent undervattensbuller och pekas ut i åtgärdsprogrammet för tumlare. Det finns idag ett stort behov av att undersöka Sveriges havsbotten inför framtida byggnationer av havsbaserad vindkraft och rör- och kabelläggningar. I många fall sammanfaller önskan om att exempelvis få utforska kontinentalsockeln med viktiga områden för tumlare (Natura 2000-områden). Ansökningar om undersökningstillstånd har ökat under de senaste åren och det finns även ansökningar med överlappande områden (där samma område önskas undersökas av flera olika aktörer).

Ovan beskrivna situation har lett till ett behov av vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur. Framtagandet av en sådan vägledning är en av åtgärderna i åtgärdsprogrammet för havsmiljön enligt havsmiljöförordningen.

2 Undersökningstillstånd enligt kontinentalsockellagen och annan lagstiftning

2.1 Kontinentalsockellagen

För att utforska och utvinna naturtillgångar från kontinentalsockeln, behövs tillstånd enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (kontinentalsockellagen). Tillståndsplikten omfattar till exempel undersökning av havsbotten och dess underlag inför anläggande av vindkraftverk till havs samt nedläggande av kablar och ledningar på havsbotten.

I 3 a § kontinentalsockellagen anges att vid prövning av tillstånd att utforska kontinentalsockeln tillämpas bl.a. 2 kap. och 5 kap. 3–5 §§ miljöbalken.

Av 3 § kontinentalsockellagen framgår att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela tillstånd för annan än staten att genom geofysiska mätningar, borring eller på annat sätt utforska kontinentalsockeln. Ett tillstånd ska avse ett bestämt område och en viss tid¹.

Tillstånd att utforska kontinentalsockeln meddelas normalt av Sveriges geologiska undersökning (SGU), men ibland av regeringen².

Tillståndstiden för undersökningstillstånd bestäms oftast till mellan 3–5 år.

Av 4 § kontinentalsockellagen framgår att ett tillstånd ska förenas med de villkor som behövs för att skydda allmänna intressen och enskild rätt, såsom att skydda människors hälsa och miljön mot skador och olägenheter, främja en långsiktigt god hushållning med mark och vatten och andra resurser samt trygga säkerheten. Villkor kan avse sättet att leda företaget, utföra arbetet, utforma anläggningar på kontinentalsockeln för arbetena eller använda produkterna. Villkoren kan också avse krav på kartor över arbetena, provtagningar och rapportering av verksamheten.

Villkoren kan bland annat avse åtgärder för att förebygga luft- eller vattenföroreningar, skydda djur- och växtlivet, bevara fyndigheter eller borrhål eller skydda sjöfarten eller fisket. Se exempel i avsnitt 10. På SGU:s hemsida finns information om vad en ansökan om undersökningstillstånd ska innehålla och mer information om kontinentalsockelslagen och kontinentalsockelförordningen, hur dessa tillämpas samt av vem:

<https://www.sgu.se/samhallsplanering/marin-miljo/kontinentalsockellagen/>

2.2 Övrig tillämplig lagstiftning

Vid prövning av tillstånd att utforska havsbotten finns dessutom ett antal tillämpliga bestämmelser i annan lagstiftning, till exempel miljöbalken (bland annat allmänna hänsynsregler, hushållningsbestämmelser och miljökvalitetsnormer.

¹ [Lag \(1966:314\) om kontinentalsockeln Svensk författningssamling 1966:1966:314 t.o.m. SFS 2021:1020 - Riksdagen](#)

² 5 a § kontinentalsockelförordningen (1966:315)

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler är tillämpliga vid prövning även enligt 3 § kontinentalsockellagen. I 2 kap. miljöbalken återfinns de allmänna hänsynsreglerna, av vilka bl.a. framgår att alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd ska utföra de skyddsåtgärder, iakttä de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Dessa försiktighetsmått ska vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Natura 2000-tillstånd (se 7 kap. 28 a-b §§ miljöbalken) kan krävas utöver tillstånd enligt kontinentalsockellagen. Åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område kräver ett särskilt Natura 2000-tillstånd. Ett sådant tillstånd får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas, och inte medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna. Frågor om tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken prövas enligt huvudregeln av länsstyrelsen i det län där det berörda området finns. Utanför Sveriges sjöterritorium men inom Sveriges ekonomiska zon prövas frågor om tillstånd av länsstyrelsen i det län där Sveriges sjöterritorium är närmast det berörda området.

På Naturvårdsverkets hemsida finns vägledning om tillståndsprövning enligt Natura 2000-bestämmelserna:

<https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/0100/forutsattningar-for-provningar-och-tillsyn-i-natura-2000-omraden--handbok-20171>

3 Tillsyn

SGU utövar tillsyn över efterlevnaden av föreskrifter och villkor för tillstånd enligt kontinentalsockellagen.

Kustbevakningen har tillsynsansvar för utläggande av undervattenskablar och rörledningar, samt villkor för sådan verksamhet, som uteslutande sker på kontinentalsockeln utanför territorialvattnet.

Böter eller fängelse kan åläggas den som till exempel utforskar kontinentalsockeln utan lov eller om man bryter mot ett villkor i ett tillstånd.

4 Olika typer av utrustning för seismiska undersökningar

Vid seismiska undersökningar används ljud för att kartlägga de geologiska lagren under havsbottens yta. Förenklat kan sägas att beroende på hur kraftigt ljudets tryckvåg (amplituden) är, frekvensen på ljudet, vattenkolumnens egenskaper och de geologiska lagrens beskaffenhet kan man få en bild av jordskorpans sammansättning många hundra meter ner under havsbottens yta. Energin som skickas från instrumentet mot havsbotten studsar mot de olika geologiska

lagren i jordskorpan och ger ett eko som fångas upp av en mottagare som antingen är monterad på båten eller släpas efter den. Ekot som mottagaren fångar upp översätts sedan till en bild av hur geologin under havsbottens yta ser ut. Seismiska undersökningar görs i samband med en rad olika typer av havsbaserade anläggningar och projekt. Olja- och gassektorn driver den typen av anläggningar som kanske främst är förknippade med seismiska undersökningar, men havsbaserade vindkraftsparker, marina kablar och övrig infrastruktur är exempel på anläggningar som också är beroende av den typ av data som kan samlas in med vissa typer av seismisk utrustning.

Seismisk utrustning delas traditionellt in i fem tekniska grupper, baserat på deras sätt att sända ut tryckvågor och samla in ekot; Pinger, chirp, boomer, sparker, och airguns. Pinger och chirp använder piezoelektriska element (material som kan omvandla elektrisk energi till mekanisk energi, exempelvis vibrationer) för att sända ut en ljudvåg med ett visst tidsintervall (Eng. "ping rate") i vattnet med olika frekvenser och ljudnivåer. Samma teknik används hos till exempel ekolod för djupmätning. En pinger sänder ut en ljudpuls med relativt låg energi inom en bestämd frekvens. Olika frekvenser och intervaller kan väljas för att optimera tekniken till området man vill kartlägga. Frekvensen hos en pinger ligger vanligtvis på 3 kHz, 4 kHz eller 5 kHz, men det finns utrustning som sträcker sig från 1 kHz upp till 40 kHz³.

En chirp fungerar på liknande sätt som en pinger men sänder ut en ljudpuls där frekvens och amplituder ändras inom ljudpulsen, ett s.k. svep (Eng. "Sweep"). Frekvenserna ligger vanligtvis mellan 1,5 kHz till 12,5 kHz, men kan sträcka sig från 400 Hz till 24 kHz och högre, där de låga frekvenserna ger en djupare penetration i sedimentet och de höga frekvenserna gör att mer detaljer återges i geologin. Chirp kan antas höra till de vanligaste seismiska utrustningarna i Östersjön, då de kan ge en detaljerad bild av de geologiska lagren ned till ett sedimentdjup av 10 m samtidigt som de är relativt lätthanterade ombord. Det är vanligt att chirp används vid något skede inför anläggning av majoriteten av större marina konstruktioner i eller på havsbotten.

Både pinger och chirp sänder ut smalstråliga ljudpulser, sändare och mottagare är mycket nära varandra.

En boomer genererar sitt ljud på mekaniskt vis, genom att en aluminiumplatta pressas nedåt genom vattnet och genererar en tryckvåg. Den resulterande ljudpulsen får ett brett frekvensomfång, som kan sträcka sig från 200 Hz till 15 kHz. Pulsens amplitud kan anpassas och är kraftigare än hos pingers och chirp.

En sparker använder elektricitet som skapar luft- och plasmabubblor runt elektroder som expanderar och kollapsar och sänder på så sätt ut en tryckvåg i vattnet. Ljudet är lågfrekvent (50 Hz till 4 kHz) och kraftigt.

Airguns använder som namnet antyder luft som skjuts ut ur kanoner med varierande kammarvolym. Dessa används i stora uppsättningar (s.k. airgun array) där de avfyras synkroniserat med jämna tidsintervall av några sekunders mellanrum. Man använder streamers för att samla in data från ekot. Den här tekniken genererar främst ljudfrekvenser med störst ljudnivå i ett spann mellan 10–120 Hz, men med frekvenser som kan sträcka sig upp till 1 kHz.

³ <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/marine-geophysics-data-acquisition-processing-interpretation/mgdapai-guidance-notes/>

För dessa tre används flera mottagare, s.k. hydrofoner, för att lyssna på ekot, som släpas efter båten på en lång rad (s.k. streamers).

Frekvenserna som ges ovan är exempel på vanliga frekvenser som används för respektive grupp, men även andra frekvensintervall används.

Seismiska kartläggningar utförs på en rad olika sätt beroende på vilken typ av data som är målet med kartläggningen. Det är även ofta förekommande att flera olika typer av utrustning används samtidigt. De vanligaste typerna av kartläggning är 2D och 3D-kartläggning. 2D-kartläggning är en relativt enkel kartläggningsdesign där en ljudkälla och en streamer vanligtvis släpas längs med förbestämda linjer över området som ska kartläggas, med ett avstånd mellan linjerna som kan vara upp till 1 km. Man får här en vertikal bild av havsbotten i två dimensioner längsmed varje linje man kartlägger. 3D-kartläggning görs med flera ljudkällor och flera, parallella, streamers, med betydlig tätare avstånd mellan kartläggningslinjerna (ca 25–75 m). Genom att kartlägga geologin med täta linjeavstånd får man data som kan liknas vid en tredimensionell bild av lagren under havsbottens yta. Seismiska undersökningar har även olika detaljupplösning och det kan anges med HRS (high resolution survey) och UHRS (ultra high resolution survey).

Vilka typer av instrument man använder för 2D, 3D och UHRS-kartläggning skiljer sig åt, och instrumentuppsättningen samt storleken på området och antalet linjer som körs gör att kartläggningen tar olika lång tid i anspråk. Vissa kartläggningsmetoder är också väderkänsliga, vilket betyder att man bara kan kartlägga vid optimala väderförhållanden (vilket ofta innebär liten sjögång och små strömhastigheter från "rätt" håll i förhållande till linjeriktningen), något som också gör att tidsfönstret som behövs för att genomföra en kartläggning kan vara svårt att med säkerhet fastställa innan start av kartläggningen. Utöver tiden det tar att kartlägga de planerade linjerna, inklusive eventuellt stillastående på grund av väder, tillkommer tid för linjebyten, det vill säga de svängar som måste göras för att byta kartläggningslinje. Vid kartläggning där man släpar många streamers och airguns kan släpet vara hundratals meter långt och betydligt bredare än fartyget, vilket gör att svängraden är mycket stor och svängarna kan därmed ta lång tid att genomföra.

5 Tumlare

5.1 Allmänt om arten

Tumlaren (*Phocoena phocoena*) är Sveriges minsta tandval och arten förekommer runt Sverige i Skagerrak, Kattegatt och Egentliga Östersjön. Tumlarna i haven kring Sverige tillhör tre förvaltningsenheter, här kallade Nordsjöpopulationen, Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen.

En fullvuxen tumlare blir mellan 140 till 170 cm lång och väger omkring 50 till 70 kg. Tumlare blir omkring 12 år gamla. Arten lever ensam eller i grupper om ett fåtal individer, i de fall den förekommer i grupper handlar det ofta om honor med fjolårskalvar. Tumlare blir köns mogna vid tre till fyra-årsåldern, och parning sker under sommaren. Honor kalvar under perioden juni till augusti efter en dräktighetsperiod på mellan 10 och 11 månader. Ungarna diar i åtta till tio månader. Dykbeteendet hos tumlare beror på säsong och djupet i området där tumlaren rör sig. Studier har visat att många och korta dyk är vanliga hos tumlare, runt 30 dyk per timme där varje dyk varar några minuter, dyken är då sällan djupare än runt 20 meter. Tumlare kan dock dyka ner

till djup över 200 m om djupförhållandena i området tillåter, men detta har sällan observerats. Den huvudsakliga födan består i svenska vatten av sill, skarpsill, småtorsk, tobis, pirål och smörbult.

Mer information om tumlare finns i åtgärdsprogrammet för tumlare (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11).

<https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/rapporter-och-andra-publikationer/publikationer/2021-06-29-atgardsprogram-for-tumlare.html>

5.2 Skyddsstatus i direktiv och nationella regelverk

5.2.1 EU-direktiv

Rådets direktiv 92/43/EEG, kallat art- och habitatdirektivet, syftar till att säkerställa den biologiska mångfalden genom bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter. Tumlaren är upptagen i direktivets bilaga 2 och 4. Bilaga 2 omfattar arter av gemenskapsintresse och vilkas bevarande kräver att särskilda bevarandeområden utses, så kallade Natura 2000-områden. Bilaga 4 omfattar arter för vilka ett strikt skyddssystem ska införas inom hela deras utbredningsområde, dvs. även utanför de särskilda bevarandeområdena. Med ett strikt skyddssystem avses förbud mot att bl.a. avsiktligt fånga, döda eller störa exemplar av dessa arter, särskilt under deras parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder, eller skada eller förstöra deras parnings- eller rastplatser.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG, kallat havsmiljödirektivet, syftar till att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i den marina miljön. Bedömningen av god miljöstatus ska göras med hjälp av kriterier och indikatorer mot fastställda tröskelvärden.

5.2.2 Nationella regelverk

Havsmiljödirektivet genomförs i Sverige genom havsmiljöförordningen (2010:1341) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön (HVMFS 2012:18).

Del A i bilaga 2 till HVMFS 2012:18 fastställer vad som kännetecknar god miljöstatus med beaktande av deskriptorerna i havsmiljödirektivets bilaga 1 och kriterierna i Europeiska kommissionens beslut 2017/848.

Bilaga 2 till HVMFS 2012:18 omfattar inte direktivets deskriptor 11 som lyder "Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt". Detta då indikatorer saknas för deskriptor 11. En EU-gemensam rekommendation om tröskelvärden för impulsivt undervattensljud antogs år 2022 inom den gemensamma genomförandestrategin för havsmiljödirektivet. Dessa tröskelvärden kommer implementeras i Sverige under år 2024.

Bilaga 3 till HVMFS 2012:18 innehåller miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön enligt 19 § havsmiljöförordningen. Dessa miljö kvalitetsnormer ska användas för att bedöma om den goda miljöstatusen upprätthålls eller nås.

Miljö kvalitetsnorm E.2 i bilaga 3 till HVMFS 2012:18 lyder: Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning. Det saknas indikatorer för miljö kvalitetsnormen.

Enligt 5 kap. 3 § miljöbalken ska myndigheter och kommuner ansvara för att miljökvalitetsnormerna följs.

Miljökvalitetsnormerna enligt havsmiljöförordningen och HVMFS 2012:18 är miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. 2 § första stycket 4 miljöbalken, d.v.s. sådana övriga normer som följer av Sveriges medlemskap i EU.⁴ Det innebär att de krav som framgår av 2 kap. 7 § andra stycket miljöbalken inte är tillämpliga.

Åtgärdsprogrammet för havsmiljön omfattar de åtgärder som behöver vidtas för att följa de miljökvalitetsnormer som framgår av bilaga 3 i HVMFS 2012:18. Åtgärd 43 (denna åtgärd) har utformats specifikt för att bidra till att miljökvalitetsnorm E.2 följs.

Mer information om havsmiljödirektivet finns här:

<https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsmiljoforvaltning/havsmiljodirektivet.html#h-HavsmiljodirektivetSverige>

Art- och habitatdirektivet har i Sverige implementerats genom artskyddsförordningen (2007:845) samt förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.

I artskyddsförordningen finns tumlaren upptagen som dels en B-art, vilket betyder att särskilda bevarandeområden ska utses för arten (s.k. Natura 2000-områden), dels en N-art. Tumlaren är därmed fridlyst enligt 4 a § artskyddsförordningen.

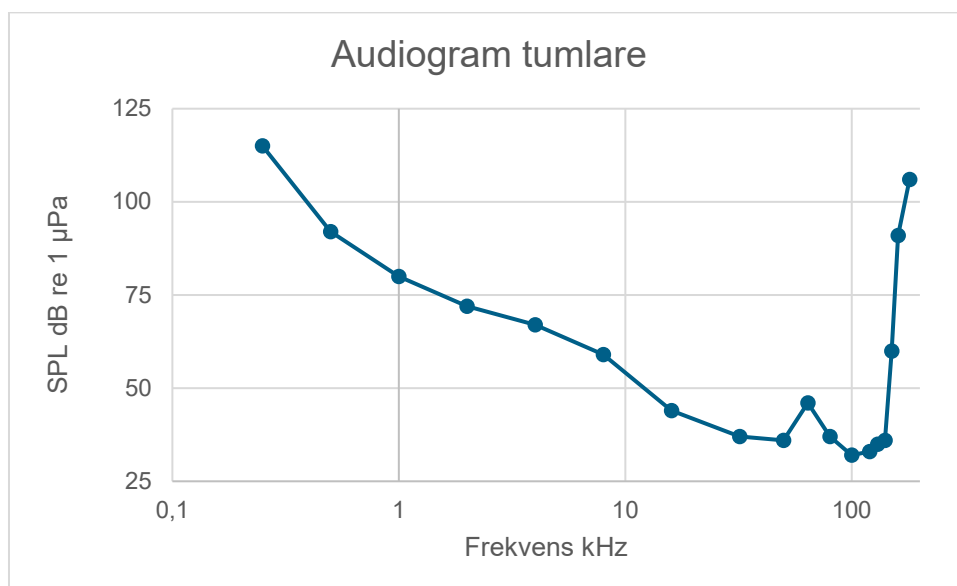
5.3 Tumlarens hörsel

Tumlare orienterar sig, kommunicerar och jagar med hjälp av ekolokalisering som görs genom klickljud. Hörseln är därför mycket viktig för tumlare, som är helt beroende av den för sin överlevnad. Tumlarens ljud är högfrekvent och faller inom ett smalt frekvensomfång (110 – 150 kHz, medelkällstyrka 191 dB p-p re 1 µPa m)⁵. Dock är tumlarens hörselområde betydligt bredare, och sträcker sig från åtminstone 250 Hz till 160 kHz (32 dB re 1 µPa vid 100 - 140 kHz). I figur 1 visas ett audiogram för tumlare⁶. Audiogrammet är framtaget genom 50 % detektionströskel för individen att detektera ljudet, och bör tolkas som att en tumlare kan uppfatta ljud med frekvens och styrka ovanför linjen mer vid mer än 50% av exponeringstillfällen.

⁴ 17 § havsmiljöförordningen och 6 § HVMFS 2012:18

⁵ Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11. Åtgärdsprogram för tumlare.

⁶ Kastelein et al. 2002. Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrowband frequency-modulated sounds. The journal of the acoustical society of America 112(1):334-44



Figur 1. Audiogram över tumlarens hörseltröskel. Värderna utgörs av medel 50 % detektionströskel för individen. Tumlare hör de ljud som befinner sig ovanför kurvan.

5.4 Nivåer för påverkan

Effekten av undervattensbuller på marina organismer delas ofta in i tre kategorier: maskering, beteendemässig respons respektive fysiologisk skada⁷. Maskering uppkommer främst när signalerna överlappar frekvensmässigt med kontinuerligt buller.

Skyddsåtgärder vid aktiviteter som tillför undervattensbuller har som syfte att helt undvika att fysiologiska skador uppkommer och minimera beteendemässig respons och maskering.

Undervattensbuller som orsakar skada eller dödlighet av tumlare är otillåtlig (se avsnitt 5.2). För information om statusbedömning enligt havsmiljödirektivets deskriptor 11, vilken bygger på att undvika beteendeförändring, se del 7.

Gränsen för beteendestörning hos tumlare ligger på 40–50 dB över hörseltröskeln vilket för tumlare innebär cirka 103 dB re. 1 µPa (frekvensviktat värde)⁸.

Om ljudnivån för beteendepåverkan överskrider kommer tumlare reagera genom att simma ifrån ljudkällan. Den stereotypa flyktreaktionen inkluderar kraftiga slag med stjärtfenan, dyk till botten, avbrott i födosök och t.o.m. upphörande av ekolokalisering.

Den lägsta nivån av fysiologisk skada är tillfällig hörselnedsättning (temporary threshold shift, TTS). Hos tumlare tycks detta uppstå om de exponeras för impulsbuller som överskrider deras hörseltröskel med ca 100 dB. Upprepade tillfällen av tillfälliga hörselnedsättningar kan leda till permanenta hörselskador (permanent threshold shift, PTS). Kraftigare ljud och längre exponeringstid ökar också risken för att hörselskadorna blir permanenta. Riktigt hög exponering orsakar mer omfattande fysiologiska skador och i värsta fall död (Southall et al., 2007).

⁷ Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11. Åtgärdsprogram för tumlare.

⁸ Tougaard. 2021. Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 225 <http://dce2.au.dk/pub/TR225.pdf>

I en rapport från den amerikanska myndigheten NOAA framförs tröskelvärde för när PTS och TTS hos tumlare uppstår. Dessa återges här i tabell 1. Viktade tröskelvärden för beteendepåverkan hos tumlare anges i tabell 2⁹.

Tabell 1. Viktade tröskelnivåer för TTS/PTS, (tillfällig hörselnedsättning / permanenta hörselskador) hos tumlare.

Skada	dB SEL-24 (viktat) icke impulsiva ljud	dB SEL-24 (viktat) impulsiva ljud
TTS	153	140
PTS	173	155

Tabell 2. Viktat tröskelvärde för beteendepåverkan för tumlare.

Art	Påverkan	Tröskelvärde
Tumlare	Beteende	103 dB re 1 µPa (SPL _{RMS-fast})

6 Påverkan från seismiska undersökningar

Modelleringar av undervattensbuller från en fiktiv undersökning av havsbotten med olika typer av seismiska undersökningsmetoder har visat att påverkan som potentiellt kan uppstå kan orsaka negativa effekter för tumlare¹⁰. Påverkan är beroende av typ av utrustning och hur de naturliga förhållandena i havsområdet ser ut. Risk finns att tumlare utsätts för ljudnivåer som orsakar hörselskador i form av TTS eller PTS samt negativ beteendepåverkan.

Hur en tumlare reagerar beteendemässigt på ett ljud kan variera¹¹. Mildare påverkan kan uttryckas på så sätt att djuret simmar från området eller avbryter födosök. I värsta fall kan ett plötsligt högt ljud orsaka panikartad flykt. Detta kan orsaka konsekvenser för överlevnad och reproduktionsframgång hos individer och population. Tumlare är känsliga för höga undervattensljud året om men anses särskilt känsliga för störningar under sommaren då de föder sina kalvar och har små kalvar som diar.

Modelleringen av ljudutbredning visar att stor försiktighet är nödvändig för undersökningar som använder så kallade chirpers då riskområdena för tumlare är speciellt stora. Även när ljud genereras under endast 1 sekund med chirpers är riskområdena för PTS 850 m och 2 400 m för TTS. Det kan jämföras med sparkers och airguns där riskområdena är <10 m vardera. För undersökningar som pågår i en timma visar modelleringen att effekterna från chirpers når 4 000 m (PTS) och 6 600 m (TTS). För sparkers är avstånden 300 m (PTS) och 1 550 m (TTS) vid 1 timmes undersökning.

⁹Jakob Tougaard. 2021. Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No.

¹⁰Medins havs- och vattenkonsulter. 2021. Underlag kring seismiska undersökningar till havs och dess påverkan på tumlare i Östersjön. Uppdragsrapport för Havs- och vattenmyndigheten.

¹¹HELCOM 2019. Noise sensitivity of animals in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings N° 167

Ovanstående siffror är indikativa resultat från en enskild modellering av ett fiktivt scenario och ska därför användas med försiktighet. Vid undersökningar med utrustning som sänder ut ljud inom hörbara frekvensintervall för tumlare och inom områden som kan anses känsliga för tumlare bör projektspecifika undervattensbullermodelleringar utföras för att utreda påverkansområdets utbredning och vilka skyddsåtgärder som kan anses rimliga för att eliminera risken för TTS/PTS och minimera beteendeförändring. Utrustning som använder frekvenser runt 100 kHz kan generellt utgöra en högre risk för arten då detta faller inom ett för arten känsligt frekvensområde.

7 Åtgärdsprogrammet för havsmiljön

Enligt åtgärdsprogrammet för havsmiljön 2022–2027 (Havs- och vattenmyndigheten rapport 2021:20) ska det tas fram en vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur.

I faktabladet¹² för åtgärden anges följande som motivering:

Åtgärden syftar till att förhindra att seismiska undersökningar leder till negativa effekter på marina däggdjur. Dessa undersökningar, som använder högljudd utrustning i havsmiljö, riskerar att störa marina däggdjur som är känsliga för undervattensljud. Indikator saknas för miljö kvalitetsnorm E.2 (att marina däggdjur inte bör påverkas negativt av mänskliga ljudkällor) men en tydlig vägledning för att undvika negativa effekter av samtliga källor till impulsivt buller kan bidra till att minimera effekten av mänskliga aktiviteter på ljudkänsliga djur. Åtgärden vidtas enligt försiktighetsprincipen då den ljudkänsliga tumlarens population i Östersjön är hotad men även som resultat av expertbedömning som visar att belastningen delvis saknar styrmedel.

Åtgärden avser täcka in en betydande ljudkälla där vägledning för närvarande saknas. Åtgärden är främst avsedd att ha en positiv effekt på tumlare, men bedöms även få positiv effekt för andra marina däggdjur.

Koppling till miljö kvalitetsnorm med indikator eller deskriptor för god miljö status

Vägledningen syftar till att miljö kvalitetsnormen nedan ska kunna följas.

Miljö kvalitetsnorm E.2 Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning

Enligt åtgärdsprogrammet ska vägledningen vara framtagen år 2023.

8 Riktlinjer i andra länder

Brittiska JNCC (Joint Nature Conservation Committee) är ett statligt organ som bland annat hanterar övervakning och bevarande av marina däggdjur i Storbritannien. De har utvecklat riktlinjer för riskbegränsning för marina däggdjur vid marina seismiska undersökningar. Alla som jobbar enligt dessa riktlinjer för riskbegränsning gällande marina däggdjur i Storbritannien måste

¹² <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsmiljoforvaltning/atgardsprogram-for-havsmiljon-i-nordsjon-och-ostersjon/atgardsfaktablad/faktablad/atgardsfaktablad-43---undervattensbuller.html>

vara certifierade genom en grundläggande standardiserad kurs, samt följa de standardprotokoll som JNCC utfärdat.

De brittiska riktlinjerna¹³ för att minimera risken för skador på marina däggdjur vid geofysiska undersökningar kan vara till hjälp för att ta fram tillräckliga skydds- och försiktighetsåtgärder, även om det måste påpekas att riktlinjerna är anpassade till andra arter av marina däggdjur än de som finns i Sverige (till exempel finns flera arter av bardvalar runt Storbritannien och många flera arter av tandvalar).

De grundläggande riskbegränsande åtgärder som används i Storbritannien och Nordirland är (för mer information bör hela rapporten läsas):

- Detaljerad planering. Utföraren ska planera och designa undersökningen på ett sätt som gör att ljudnivåerna är så låga som möjligt och att alla möjliga effekter på marina däggdjur är minimala.
- Tillstånd, alternativt annan typ av godkännande från ansvariga myndigheter, för undersökningen. Dessa erhålls genom att de planerade riskbegränsande åtgärder för marina däggdjur som presenteras för myndigheterna anses tillräckliga.
- Standardprotokoll för uppföljning av den ljudalstrande verksamheten samt eventuellt observationer av marina däggdjur. Dessa tillhandahålls av JNCC och ska fyllas i enligt en definierad metod samt rapporteras in till ansvarig myndighet vid projektets slut.
- Närvaro av MMO (Certifierad marin däggdjursobservatör, eng. "Marine mammal observer") och användande av PAM (Passiv akustisk övervakning, eng. "Passive acoustic monitoring") ombord på kartläggningsfartyget som ansvarar för att metoden för riskbegränsande åtgärder följs samt rapporterar enligt standardprotokoll.
- Säkerhetszon (Eng. "mitigation zone") inom vilken de riskbegränsande åtgärderna ska vidtas.
- Kontroll under en godkänd tidsperiod av närvaro av marina däggdjur inom säkerhetszonen innan start av ljudalstrande utrustning.
- När det är tekniskt möjligt ska mjukstart (Eng. "soft start") av ljudalstrande utrustning tillämpas.

Enligt JNCC riktlinjer krävs följande när mjukstart används då en undersökning använder sig av airguns:

- a) Minsta tid från att mjukstart börjar till dess att full ljudstyrka har uppnåtts är 20 minuter
- b) Maximal tid från början av mjukstart till påbörjan av att undersökningen ska inte vara längre än 40 minuter

Om det tar längre än 40 minuter mellan kartläggningslinjer eller om det är en paus i arbetet längre än 10 minuter, måste en helt ny sekvens av mjukstart påbörjas igen. Liknande metodik brukar appliceras på andra typer av seismisk utrustning i Storbritannien, men då anpassas eller justeras de riskbegränsande åtgärderna efter den specifika typen av undersökning.

¹³ JNCC 2017. JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. Joint Nature Conservation Committee, 26 sidor (augusti 2017).

- Begränsning av ljudalstrande källans verksamhet utanför tiden för datainsamling.
- Rapportering. När en seismisk undersökning har slutförts ska MMO:n förbereda och skicka in rapporter till den ansvariga myndigheten och JNCC. MMO-rapporten ska innehålla en summering av projektet, typ av undersökning, information om de visuella observationerna, de passiva övervakningsåtgärderna och vilka skyddsåtgärder som användes. De officiella (JNCC marina däggdjurs) formulären ska också skickas in och arkiveras hos ansvarig myndighet tillsammans med MMO-rapporten.

9 Skyddsåtgärder för tumlare i svenska hav

För de flesta typer av aktiviteter som genererar undervattensbuller kan tumlares bullerexponering minskas med en kombination av samtliga följande åtgärder:

- Rumslig och tidsmässig planering för att undvika känsliga områden och tider på året.
- Inför mjukstartsperiod för uppstart av ljudalstrande utrustning som riskerar att störa eller skada tumlare.
 - Visuellt och/eller akustisk övervakning i kombination med system för att pausa eller avbryta den pågående aktiviteten.
 - Kontroll av undervattensbuller så att villkor/gränsvärden inte överskrids (för de fall sådana villkor finns).

Allmänna rekommendationer kring skyddsåtgärder som bör vidtas under olika stadier av planering och genomförandet av seismiska undersökningar beskrivs nedan. Inför ansökan om undersökningstillstånd görs det specifika bedömningar av potentiell miljöpåverkan och hur denna ska minimeras.

Åtgärderna syftar till att minska risken för negativ påverkan på tumlare. I vissa fall kan det även behövas skyddsåtgärder för andra arter, tex. fisk. Det handlar då oftast om behovet av tidsrestriktioner för de fall ljudkänslig fiskart leker i området. Sådana bedömningar måste göras från fall till fall beroende på det specifika området som ska undersökas. Precis som för marina däggdjur är dock skyddsåtgärden mjuk uppstart även funktionell för andra arter.

9.1 Före arbetenas utförande - planering

Genomförandet av undersökningar med ljudalstrande seismisk utrustning ska planeras och utformas på ett sätt som gör att ljudnivåerna är så låga som möjligt och att effekter på marina däggdjur undviks.

Innan undersökningarna påbörjas sker ett ansökningsförfarande. Inför ansökan sker ibland samråd. I de här skedena är det viktigt att verksamhetsutövaren beskriver vad som ska genomföras i så hög detaljeringsgrad som möjligt. Se även information på SGU:s hemsida om innehåll i ansökan¹⁴.

¹⁴ <https://www.sgu.se/samhallsplanering/marin-miljo/kontinentalsockellagen/>

I ansökan behöver de tekniska specifikationer för utrustningarna som ska användas beskrivas. Detta är nödvändigt för att på ett riktigt sätt bedöma potentiell miljöpåverkan. Det är också viktigt att beskriva det undervattensbuller som kommer uppstå och vilken miljöpåverkan bullret kan ge upphov till (påverkansavstånd för olika typer av ljudpåverkan på relevanta arter). Påverkansbedömningen måste göras utifrån de specifika förhållanden som råder på platsen, och inte enbart utifrån generell kunskap. Om inte den exakta tekniska utrustningen är känd, kan olika exempel på utrustningar eller kombinationer av utrustningar redovisas. Graden av påverkan kan variera och miljöbedömningen ska presentera ett worst case scenario, för att inte underskatta påverkan.

I vissa fall angränsar undersökningsområdet utpekade Natura 2000-områden eller andra känsliga områden. I sådana fall är det särskilt viktigt att en undervattensbullermodellering genomförs som redovisar på vilka avstånd påverkan i form av TTS, PTS och beteendestörningar riskerar att uppkomma. En sådan modellering ska genomföras av utförare med expertis inom undervattensakustik och vara anpassad till lokala förutsättningarna på platsen samt tiden på året under vilken undersökningarna ska genomföras (säsongen påverkar spridningen av buller under vatten).

I syfte att minimera risken för påverkan på tumlare bör följande aspekter redovisas i ansökan om undersökningstillstånd:

- Information om förekomst av tumlare och andra marina däggdjur i området
- Beskrivning av den utrustning som ska användas samt vilken ljudpåverkan de alstrar
- Beskrivning av hur utrustningen bedöms kunna påverka marina organismer
- Alternativa tekniker, som möjligen bidrar till mindre omgivningspåverkan. Är det möjligt att välja en frekvens som ligger utanför tumlarens känsligaste hörselspann?
- Planerad genomförandetid (antal dagar totalt och när på året)
- Beskrivning av befintliga bullernivåer (t.ex. från anläggningsarbeten, andra undersökningsarbeten m.m.)
- Beskrivning av skyddsåtgärder (tex. hur arbetena ska planeras och genomföras under minst ekologiskt känslig tid på året)
- Beskrivning av hur uppföljning samt rapportering av skyddsåtgärder ska ske
- Kumulativa effekter från annan verksamhet som är planerad att utföras, eller utförs, i samma havsområde under samma period bör också tas i beaktande vid den initiala planeringen av riskbegränsande åtgärder i samband med geofysisk och seismisk kartläggning.

9.2 Säsongsbundna hänsynstaganden

Eftersom tumlaren är känslig för ljudpåverkan bör generellt sådan påverkan minimeras, året runt. Det finns dock *särskilt* känsliga tider på året kopplat till tumlarens livscykel. Tumlare är säsongsreproduktiva och i skandinaviska vatten sker parningen kring juli–augusti. Kalvarna föds kring maj–juli och diar sedan i cirka 8–10 månader.

Parings- och kalvningsmånaderna är särskilt känsliga och störningar i form av högt buller ska undvikas under denna period. Det finns ytterligare en känslig tidsperiod och det är då fjolårskalven upphör att dia och börjar jaga fisk själv, runt 8–10 månader, det vill säga under mars-maj. Studier har visat att tumlare oftare bifångas vid denna ålder, kanske eftersom de är

nyligen separerade från sin mamma och är oerfarna. Även denna period kan därför ses som särskilt känslig för yttre störningsmoment.

Västerhavet

Utifrån den kunskap som finns om tumlarens biologi och ovan nämnda känsliga tidsperioder för arten, är det lämpligaste att genomföra seismiska undersökningar under perioden september till och med februari förutsatt att undersökningarna avger ljud med frekvenser understigande 200 kHz, det vill säga hörbart för tumlare. En generell skyddsperiod för tumlare är således 1 mars till och med 31 augusti (d.v.s. då säsongsmässiga hänsynstaganden bör tas beroende på var undersökningarna ska utföras). Perioden behöver anpassas utifrån lokalisering, hur lång tid undersökningen kommer pågå, typ av utrustning som ska användas, med mera.

Mellersta Östersjön

I Östersjön är säsongsbundna hänsynstaganden för tumlare beroende av var undersökningarna genomförs. Närheten till kärnområdet och Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna är viktig att beakta. Ljudpåverkan från seismiska undersökningar ska undvikas i områden där tumlare tillhörande Östersjöpopulationen vistas och särskilt i och runt omkring kärnområdet. Under perioden maj till och med oktober samlas populationen av Östersjötumlare inom ett område som sträcker sig från södra Midsjöbanken upp till Hoburgs bank i centrala Östersjön (detta utifrån nu tillgänglig kunskap från miljöövervakningen). Övrig tid på året är Östersjötumlarna mer utspridda i Östersjön och blir mer vanligt förekommande i kustnära vatten. Därmed är månaderna maj till och med oktober särskilt känsliga runt kärnområdet och Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna. Detta förhållande innebär motsatt att den lämpligaste tiden i andra områden i Östersjön, längre från kärnområdet vid utsjöbankarna, kan vara just maj till och med oktober eftersom tumlarna då sannolikt *inte* är där och därmed inte kan påverkas av det impulsiva bullret från en undersökning.

Södra Östersjön

I havsområdet söder om Skåne är det mer komplicerat då tumlare från både Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen kan finnas i området och det finns därför två olika tidsperioder att beakta. Under sommarmånaderna finns tumlare från Bälthavspopulationen inom Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten. Det är också då deras kalvning och parning sker. Under vintermånaderna kan dock tumlare tillhörande den akut hotade Östersjöpopulationen finnas i området. Denna population är extremt liten och i behov av särskilt skydd. I beaktande av detta kan det vara lämpligare att utföra undersökningarna (om metoder används som kan påverka tumlare) under sommarmånaderna då inga Östersjötumlare riskerar att påverkas negativt. Detta förutsätter dock att skyddsåtgärder används till skydd för Bälthavspopulationen, så som mjuk uppstart.

9.3 Närhet eller överlapp med Natura 2000-områden

För de fall undersökningsområdet angränsar till eller ligger helt eller delvis inom ett Natura 2000-område där tumlare är utpekade som art ställs högre krav på dels själva ansökan och sedan även skyddsåtgärder och anpassningar.

För att tumlare ska tillförsäkras en gynnsam bevarandestatus inom och i anslutning till Natura 2000-områdena är det av största vikt att störningar från undervattensljud minimeras i

undersökningsområdet då tumlarna befinner sig där. För de flesta Natura 2000-områden finns bevarandeplaner och det är viktigt att undersökningarna inte strider mot uppsatta bevarandemål i dessa.

Observera att det kan krävas Natura 2000-tillstånd (se 7 kap. 28 a-b §§ miljöbalken) i tillägg till tillstånd enligt kontinentalsockellagen för undersökningar utanför eller innanför ett Natura 2000-område. Inom ramen för ett sådant tillstånd kan särskilda villkor med skyddsåtgärder fastställas.

9.4 Under arbetenas utförande

Den främsta skyddsåtgärden under själva undersökningen är att använda mjuk uppstart. Det innebär att ljudnivån höjs med jämna intervaller under en bestämd tidsperiod till dess att ljudnivån motsvarar den styrka som används vid undersökningen. Målet med denna typ av skyddsåtgärd är att varna marina däggdjur och på så sätt ge dem tid att ge sig av från området innan full ljudstyrka uppnås. Mjukstart är inte ett sätt att undvika störning men det kan vara ett sätt att undvika att skada däggdjur under de undersökningar där mycket höga ljudnivåer används för undersökningen. På motsvarande sätt fungerar mjuk uppstart som skyddsåtgärd för fisk.

Vilka åtgärder som ska vidtas för respektive verksamhet är angett i villkoren för tillståndet och kan variera något beroende på olika omständigheter. Nedan punkter är att se som generella rekommendationer kring skyddsåtgärder i syfte att begränsa negativ påverkan på tumlare:

- En mjukstartsperiod för uppstart av ljudalstrande utrustning som riskerar att störa eller skada tumlare genomförs. Varaktigheten på mjukstarten ska vara tillräckligt lång för att djur i närheten ska hinna förflytta sig till ett säkert avstånd från ljudkällan innan den uppnått full styrka. Baserat på ett undflyendebeteende på 2 m/s betyder det att en mjukstartsperiod bör vara minst 20 minuter för att ge tumlaren möjlighet att undvika skadlig påverkan.
- I de fall där mjukstart av utrustningen inte är möjlig bör andra metoder användas för att avhålla tumlare från området (så kallade Acoustic Deterrent Devices). Dessa avhållande metoder ska vara anpassade för tumlare och inte orsaka större störning än nödvändigt. Sälskrämmor är inte lämpliga då de skrämmor bort tumlare på för stora avstånd, och därvid orsakar onödigt stor beteendeförändring.
- Om den ljudalstrande utrustningen måste stängas av till följd av tekniska problem eller service bör det finnas rutiner för hur lång tid som får passera innan en ny mjukstart måste ske för att undvika att störa eller skada tumlare. Ljudalstrande utanför själva datainsamlingen bör också minimeras. Detta gäller till exempel vid linjebyten, förflyttningar inom eller till och från mätområdet eller vid tekniska problem med delar av utrustning.
- Om det tar längre än 40 minuter mellan kartläggningslinjer eller om det är en paus i arbetet längre än 10 minuter, måste en helt ny sekvens av mjukstart påbörjas.
- Visuella och akustiska observationer av marina däggdjur kan genomföras innan uppstart av utrustningen (se mer i avsnitt 9.5), som en ytterligare skyddsåtgärd. Detta förutsätter dock att observatören har erfarenhet av denna typ av observationer. Både visuell och passiv akustisk ljudövervakning bör användas eftersom de båda teknikerna kompletterar varandra. Det är viktigt att det finns rutiner kring vad som ska ske för de fall ett marint däggdjur observeras. Här kan JNCC:s riktlinjer vara till stöd.

9.5 Visuella och akustiska observationer

Visuella observationer används ofta internationellt som riskreducerande åtgärd vid seismiska undersökningar. Utbildad personal för visuella sök efter tumlare (t.ex. MMO, Marine Mammal Observers) används för att detektera tumlare på distanser upp till några hundra meter i dagsljus vid optimala förhållanden. Tekniken begränsas av väder, sikt och höjd över havet. Vågor gör det snabbt svårt att visuellt detektera tumlare. Vilken höjd över vattenytan observatören är placerad (ju högre upp desto längre sikt) avgör hur långt det går att se, liksom regn/dimma/dis och eventuella byggnader runtom utsiktsplatsen på båten.

Tumlare kan också detekteras med hjälp av akustisk övervakning, så kallad Passive Acoustic Monitoring, PAM. Ljud från tumlare färdas relativt kort distans i vatten, och tumlare kan inte förväntas detekteras med PAM om de är längre bort än 200 till 300 meter från hydrofonen (JNCC 2020).

Studier har visat att en kombination av olika metoder för att upptäcka marina däggdjur ger större sannolikhet att upptäcka djur¹⁵. Att använda enbart visuella observationer ger generellt inte någon god träffsäkerhet. Rekommendationen är därför, om villkor om observationer ställs, att både visuella och akustiska observationer ska genomföras.

I och med svårigheterna att upptäcka en tumlare till havs, både visuellt eller akustiskt, samt i beaktande av att seismisk utrustning kan ha stora påverkansavstånd, är det inte tillräckligt att förlita sig på visuella och akustiska observationer som skyddsåtgärd. Det kan dock finnas ett värde i att genomföra observationer i vissa havsområden och under vissa förhållanden.

För de fall villkor om att genomföra observationer har fastställts i tillståndet är det viktigt att ha rutiner för hur observationerna ska ske och vad som ska göras om djur observeras. Nedan rekommendationer utgår från JNCC:s riktlinjer¹⁶, dock ej den sista:

- När observationer genomförs är syftet att se till att marina däggdjur inte befinner sig inom en utpekad skyddszon innan uppstart av utrustningen. Denna skyddszon är 500 meter.
- Tiden för avsökning ska vara minst 30 minuter.
- Om marina däggdjur upptäcks inom skyddszonen ska utföraren avvakta i minst 20 minuter innan uppstart av utrustningen påbörjas för att ge djur möjlighet att avlägsna sig från området.
- Efter mjuk uppstart och då bottenundersökningen genomförs bör de visuella observationerna fortgå. Om tumlare (eller annat marint däggdjur) upptäcks bör nedstängning av utrustningen ske. Tumlare ska sedan ges tid att lämna området (minst 20 minuter) och därefter ska en ny mjukstartperiod vidtas.

¹⁵ Smith et al. 2020. A field comparison of marine mammal detections via visual, acoustic, and infrared (IR) imaging methods offshore Atlantic Canada. *Marine Pollution Bulletin* vol 154.

¹⁶ JNCC 2017. JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. Joint Nature Conservation Committee, 26 sidor (augusti 2017)

10 Rapportera in genomförd undersökning

I havsmiljödirektivet, som är implementerat i svensk lagstiftning genom havsmiljöförordningen, anges det att övervakning av havets miljötilstånd ska ske. En aspekt som ska övervakas, enligt direktivet, är impulsivt undervattensbuller. Följande ska övervakas och bedömas:

- Rumslig fördelning, tidsmässig varaktighet och ljudstyrka av impulsiva ljudkällor

Ices, Internationella havsforskningsrådet, koordinerar på uppdrag av Ospar och Helcom ett internationellt register för impulsivt undervattensbuller och ett visualiseringsverktyg, dit länder årligen ska rapportera in data om genomförda aktiviteter inom specifika kategorier.

Havs- och vattenmyndigheten rapporterar till Ices bullerregister en gång per år i september. Data samlas in för hela Sveriges havsområde och från verksamheter som utförts någon gång under det föregående året.

På Havs- och vattenmyndighetens hemsida finns mer information om vad som behöver rapporteras in:

<https://www.havochvatten.se/overvakning-och-uppfoljning/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/impulsivt-undervattensbuller.html>

Eventuella observationer av tumlare (eller säl) kan rapporteras in till Artportalen:

[Rapportera sjuka eller döda fiskar och andra djur - Arter och livsmiljöer - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](#)

Skyddsåtgärder vid seismiska undersökningar

Vägledning för att förhindra att seismiska undersökningar orsakar skadligt impulsivt buller med negativa effekter på marina däggdjur

Vi arbetar för levande hav och vatten

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, är en statlig förvaltningsmyndighet inom miljöområdet. Vi arbetar på regeringens uppdrag för bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag, hav och fiskresurserna