



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Vattenavdelningen
Fiskutredningsgruppen
Ingvar Lagenfelt
010-22 44 865
Linus Andersson
010-22 44 864

Sakkunnigutlåtande
2016-02-03

Diarienummer
532-43715-2015

Sida
1(8)

registrator@fmv.se
Försvarets materielverk - FMV

Sakkunnigutlåtande gällande begäran om samråd för provskjutningar i Vättern

Innehåll

Bedömning	sid. 1
Lägesbeskrivning	sid. 2
Länsstyrelsens roll	sid. 2
Underlag	sid. 3
Bakgrundsinformation vad gäller fisk och undervattensljud	sid. 3
Rättsligt läge för impulsjud	sid. 5
Historik	sid. 6
Referenser	sid. 8

Bedömning

Största inverkan bedöms vara att fisk undviker områdena där nedslag av granater sker. Detta medför att fisken i praktiken inte har tillgång till området under skjutperioderna. Enstaka individer av fisk som röding, öring, lax och siklöja kan komma att skadas utan att detta bedöms påverka fiskpopulationerna i stort. För att öka säkerheten i kommande bedömningar krävs mätningar/undersökningar på plats utöver observationerna av påverkad fisk och genomgång av befintligt material.

Sakkunnigutlåtandet är ett underlag i samrådsprocessen enligt villkor 11 med FMV avseende provskjutningar 8- 12 februari med diarienummer 532-43715-2015 i enlighet med inkommen begäran.

Den sammanfattande bedömningen av sakkunnigutlåtandet är att provskjutningarna innebär en begränsad påverkan på fiskpopulationerna.

I övrigt hänvisas till tidigare gällande försiktighetsmått

Lägesbeskrivning

Under slutet av 2015 och under början av 2016 har det till Länsstyrelsen inkommit handlingar med begäran om samråd. Samråden avser provskjutningar i Vättern från Försvarets Materielverk (FMV), provplats Karlsborg. Skjutningar har genomförts 7-11 december år 2015 och 18-22 januari samt planeras 8-12 februari, 7-11 mars, 9-13 maj, 30 maj – 3 juni under 2016.

Länsstyrelsens roll

Länsstyrelsens bedömning sker inom ramarna för verksamhetens tillstånd enligt Miljöbalken (FMV, provplats Karlsborg, Länsstyrelsen i Västra Götalands län med diarienummer 551-33361-2009 , beslutsdatum 2010-11-18 i Miljöprövningsdelegationen). I enligt med villkor 11 i miljötillstånd skall FMV samråda med Fiskeriverket eller motsvarande myndighet om påverkan på fisk i Vättern. Enligt regeringsbeslut har verksamhet från Fiskeriverkets utredningskontor förts över till länsstyrelserna i Norrbottens, Västernorrlands och Västra Götalands län. Överföringen innebär att den nationella resurs som dåvarande Fiskeriverkets utredningskontor haft som sakkunnig i frågor om det allmänna fiskeintresset överförs till de tre länsstyrelserna. Det nationella arbetet som sakkunniga bedrivs av de tre länsstyrelsernas fiskeutredningsgrupper (FUG). Mot denna bakgrund meddelar FUG i Västra Götalands län som sakkunnig rekommendationer för FMV:s provskjutningar.

Uppdraget innebär att medverka till en anpassning av skjutningarna i tid och rum för att ta maximal hänsyn till fiskbestånden och det allmänna fiskeintresset. I Länsstyrelsens uppgifter generellt ingår normalt också en avvägning mot allmänna intressen men i just denna aktuella fråga är myndigheten Generalläkaren tillsynsmyndighet.

Bedömningen gäller enligt villkor 11 i miljötillståndet för verksamheten:

Skjutning och sprängning i vatten

Skjutning mot följande områden får endast ske efter överenskommelse med Fiskeriverket eller motsvarande myndighet:

-hela Vättern då det gäller ammunition avsedd att brisera vid nedslag i vatten och vid sprängningar i vatten

- ett område med 500 meters radie och med grundet Höjen som mittpunkt under hela året

- ett område 1 x 2, 7 km vid T än gan under hela året - Röknen (södra delen)- Kalven, i stort inom 6 meters kurvan under tiden 15 september- 31 december

- från stranden och 300 meter ut, från Axståls sydspets till Rissnäsets östra spets under tiden 15 september- 31 december

- från stranden och 300 meter ut, från Tjuvanabben och 2 km norr ut under tiden 15 september- 31 december

Kan sådan överenskommelse inte träffas ska frågan överlämnas till tillsynsmyndigheten för avgörande

Länsstyrelsen har inför skjutningar som bedrivs av FMV Karlsborg under den 18-22 januari efterfrågat och erhållit kompletterande tekniska uppgifter. Detta för att öka säkerheten i bedömningen av påverkan på allmänna fiskeintresset av den sammanlagda effekten av flera kommande skjutningar som FMV planerar genomföra under våren 2016.

Underlag till detta sakkunnigutlåtande har varit publicerat material och tidigare kunskaper från skjutningar i Vättern. För att göra en noggrannare bedömning behövs mätningar på plats och studier på fisk i området göras, exempelvis genom akustikundersökningar. Det sakkunniga genomfört är ett försök att bedöma storleken på de arealer där fisk påverkas av skjutningarna baserat på befintligt underlag och indata från FMV.

Sakkunniga gör i övrigt bedömningen att ingen avgörande ny information tillkommit än den som fanns tillgänglig inför miljöprövningen och skjutningen inom aktuellt område ryms inom det gällande miljötillståndet.

Underlag

Bakgrundsinformation vad gäller fisk och undervattensljud.

Varje situation är unik ur undervattensbullersynpunkt. För att göra en precis bedömning på en vald plats behövs detaljerad information både om miljön i området, om de olika fiskarterna i området och om den aktuella ljudstörningen och helst även mätningar på plats.

Information om följande parametrar måste beaktas för en bedömning av en eventuell skada på allmänt fiskeintresse och fisk. Vissa parametrar har dock mindre betydelse.

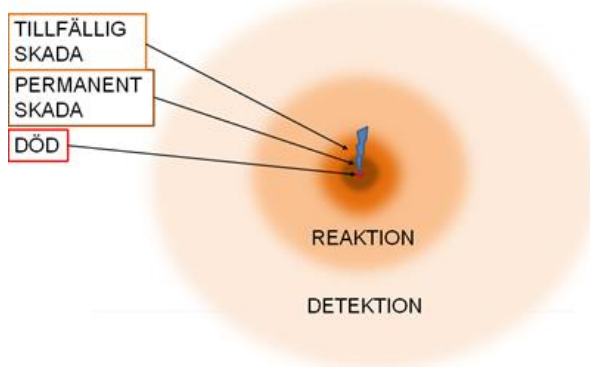
Omgivning	Fisk	Ljudets egenskaper
<i>Djup</i>	<i>Storlekar</i>	<i>Tryck-partikelrörelse styrka</i>
<i>Sediment</i>	<i>Arter</i>	<i>Varaktighet</i>
<i>Vattenegenskaper</i>	<i>Beteende</i>	<i>Mätmetod/definition</i>
<i>Topografi</i>	<i>Simblåsa eller inte</i>	<i>Frekvensområde</i>
	<i>Tid på året</i>	<i>Bakgrundsljud</i>
Arbetet	<i>Tid på dygnet</i>	
<i>Typ av explosion</i>	<i>Adaption</i>	
<i>Upprepade/enstaka explosioner</i>	<i>Livsstadium</i>	
<i>Frekvens under tidsperiod</i>	<i>Fiskens riktning relativt sprängningen</i>	

Arealens storlek inom vilken individers beteende påverkas fysiskt och beteendemässigt påverkas av många faktorer vilket ger flytande och svårbedömda avståndsgränser som också är beroende på till exempel bedömningen av andel av population som påverkas eller tillåts påverkas. Enstaka individer av fisk som röding, öring, lax och siklöja kan skadas utan att detta bedöms avgörande påverka fiskpopulationerna i stort

Laxartad fisk har simblåsa och kan därmed uppfatta tryckkomponenten av undervattensljudet. De saknar däremot en speciell struktur för att överföra ljudet från simblåsan och den del av örat där hörselsensorerna sitter. Man har relativt god kännedom om laxfiskars hörsel och påverkan på laxfisk av undervattensdetonationer (så kallade impulslyd) och även om effekter av allmänt bakgrundsbuller.

Laxartade fiskar hör tryckkomponenten av ljud i frekvensområdet mellan ca 30 till 400 Hz med bäst hörsel vid 160 Hz. Vid lägre frekvenser fungerar en annan del av ljud- och hörselsystemet. Detta innebär att laxartade fiskar, liksom många typer

av fisk inte kan uppfatta högfrekvent ljud. Aktuell typ av impuls ljud kan uppfattas och påverka fiskarnas beteende till exempel genom att fisken lämnar området i samband med störningen. Fysiska skador, permanenta eller tillfälliga, påverkar fisken i ett område som är betydligt mindre än i det fiskens beteende riskerar att påverkas. Området i vilket fisken uppfattar ljudet överhuvudtaget är däremot större än det i vilket reaktioner kan förväntas.



Principfigur

Olika typer av brisader har tidigare varit aktuella i Vätten, ytbrisad, luftbrisad och brisad under ytan samt brisad med fördröjning. Dessa olika typer hanteras olika:

-ytbrisad – kräver överenskommelse mellan länsstyrelsen och FMV enligt villkor 11 i miljötillståndet.

-luftbrisad– ingår ej i villkor 11 dvs kräver ej överenskommelse mellan dessa parter.

- brisader under vattenytan är sedan 1966 förbjudna

-brisad med fördröjningsbrisad ej tillåtet sedan 1978 på grund av att ett tekniskt missöde kan åstadkomma samma skadeeffekt som ammunition inställd för brisad under vattenytan

Resonemanget i föreliggande utlåtande gäller endast ytbrisader. Bedömningen är gjord utifrån en bearbetning av den information som erhållits från FMV.

Förenklat gäller vid bedömning av fysisk påverkan och vid bedömning av beteendepåverkan att olika typer av mätvärden ur litteraturen används som underlag för avståndsberäkningar i enlighet med definitionen av tryckberäkningarna. Ingående data har till stor del hämtats från pålning vid anläggandet av havsbaserad vindkraft. Information från publiceringar som berör explosioner har också beaktats i denna bedömning. Känslighet hos laxartade fiskar oavsett art förutsätts likvärdig i det följande.

Underlag för bedömning av **beteende** i tre steg utifrån aktuell arts hörselenskaper:

- *Reaktion kan innebära mer eller mindre tillfällig flykt eller kortvarig "frysning", stillastående för ett antal sekunder, eller en kombination av detta. Flykt kan innebära eller innehålla dykning.*
- *Detektion, hörbarhet innebär inte detsamma som reaktion trots att fisken hör ljudet.*
- *Området utanför det där detektion sker, dvs att fisken inte uppfattar ljudet över bakgrundsbullret, innebär att ingen reaktion sker.*

Med den beräknade tryckvågen kommer en stor andel av individerna fly inom en zon på ungefär 600 meters avstånd under skjutningarna. Beteendet med flykt innebär att fisken inte i praktiken har tillgång till området under skjuttidpunkterna.

Påverkan på fiskpopulationerna blir i proportion till områdets betydelse relativt den totalt tillgängliga arealen vid den aktuella tiden. Detta kan till exempel gälla funktion som lekområde, födosöksområde, övervintringsområde eller område för vandring. Situationen kompliceras av att inom ett visst ljudintervall kan, om området är mycket betydelsefullt, en viss adaptation minska känsligheten åtminstone marginellt. Största inverkan på fiskpopulationerna bedöms vara att fisken inte har tillgång till området under skjutperioderna vilket orsakas av detta undvikande beteende.

Underlag för bedömning av **fysisk påverkan** i flera steg:

- *kan medföra död och potentiellt dödliga skador av enstaka smällar*
- *kan medföra döden vid upprepad exponering*
- *kan ge fysiska skador*
- *kan ge tillfälliga fysiska skador*

En förenklad beräkning utifrån de allvarligaste riskerna från direkt död, skador som på sikt är dödliga eller kvarstående (inklusive medförande ökad risk för predation) ger att detta sker med en radie på ett par 10-tal meter. Fysiska skador inträffar på drygt 100 meter för fisk som inte lämnat området! Enstaka individer av fisk som röding, öring, lax och siklöja kommer att skadas utan att detta bedöms inte påverka fiskpopulationerna i stort.

Rättsligt läge för impuls ljud

I Sverige är avgjorda domar innefattande impuls ljud sällsynta. Ett mål angående impuls ljud från pålning har nu avgjorts i SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen (DOM 2015-12-08 i Stockholm, Mål nr M 6960-14): där ett villkor i domen, som kan bidra med information, lyder.

Tekniska lösningar och metodval ska användas som alstrar så låga ljudemissioner som möjligt från ljudkällan. Ljudnivåerna under vatten får inte överstiga något av följande värden:

- *SEL 160 dB re 1 μPa^2 s vid ett avstånd på 750 meter från ljudkällan*
- *SPL_{peak-peak} 190 dB re 1 μPa vid ett avstånd på 750 meter från ljudkällan.*

I punkterna ovan anges värdena i relation till förväntad typ av påverkan: SEL refererar till mätning gällande beteende, SPL_{peak-peak} refererar till fysiska skador. Båda dessa värden bedöms överskridas vid skjutningarna i Vättern tillfälligt vid brisaderna. Domen avser visserligen huvudsakligen påverkan på marina däggdjur från pålning vid anläggandet av havsbaserad vindkraft men även på påverkan på torsk ingår i bedömningen. Torsk har liksom laxartad fisk sluten simblåsa och domen är den senast kungjorda som hittats och den avser som i aktuellt fall impuls-ljud och är därmed ger detta relevant information. Värdet som anges bedöms bland annat innebära att en stor del av torskarna/tumlare inte har tillgång till området, dvs. flyr, under de månader som pålningen pågår.

Historik

Information från tidigare hanterande av motsvarande ärenden i området finns tillgänglig. I Kungl. Brev 1965 uppdrogs åt Fiskeristyrelsen att "under en provotid om högst 10 år vidtaga erforderliga åtgärder för utredning av skador på Vätterns rödingbestånd". De under 1977 redovisade provotidsutredningen kunde studier och försök inte komma fram till att den militära verksamheten under 10-årsperioden hade haft någon betydande inverkan på rödingbeståndet i Vättern. Provotidsutredningen kom med sin rapport "Röding och militär verksamhet i Vättern" år 1977. Fiskeristyrelsen som utformade riktlinjerna för hur undersökningarna skulle bedrivas gav lekgrundet Höjen utanför Karlsborg högsta prioritet. Jämförelse skulle göras genom provfiske och miljöanalyser mellan Höjen och andra rödingleklokaler. Beståndsutvecklingen skulle följas och märkningsförsök på röding skulle ske i försöken.

Ursprunget till provotidsutredningen som redovisades 1977 ges efter betänkandet från 1963 av "Försvarets Fiskeskyddsutredning" med vissa förslag bl.a. om en provotidsutredning för att utreda de biologiska skadorna på fiskbestånden, i första hand röding, till följd av den militära verksamheten i Vättern. Data från fältförsök inför detta betänkande finns tillgängliga. Informationen är principiellt intressant för föreliggande sakkunnigutlåtande då även ytbrisader utreddes. Detta trots att de då använda laddningsvikterna var högre och av annan typ och provområdet utgjordes av grundområde vilket har betydelse för påverkansytans storlek.

Ett selektivt utdrag ur resultaten redovisas i det följande. Dödligheten hos nybefruktad röding- eller öringrom, ögonpunktad rom och nykläckta yngel i Vättern undersöktes med burförsök åren 1958 till 1960 inför betänkandet 1963. De laddningar som användes var på 50 kg och 250 kg med rommen på avstånd upp till 250 meter. Försöken gav stor spridning i dödlighet. Exempelvis orsakades betydande dödlighet (20-25%) av en minbomb på 50 kg på 4 dagar gammal rödingrom på 51-100 m avstånd. Av simfärdigt yngel dog nära hälften inom 10 dagar inom

samma avståndintervall. Dödlighet (30-45%) orsakades av minbomb på 250 kg på rödingrom på inom samma avståndintervall.

I ett annat försök förekom dödlighet på cirka 10 % på ett avstånd på 500 meter vid båda typerna av laddningar medan dödligheten på 750 meters håll var låg eller noll vid något försök.

I betänkandet från 1963 redovisas också försök vid Karlsborg med bomber i ytan och dödlighet hos nybefruktad rom, ögonpunktsrom och yngel på avstånd upp till 250 meter vid laddningar på 50 kg. Undersökningarna gjordes på grunt vatten och ger därmed inte fullständig jämförbarhet. Dödligheten på nybefruktad rom var 90 procentig upp till det maximala undersökta området på 250 meter under försöket i januari. Spridningen i dödlighet i ögonpunkad rom låg i juni mellan 5-35 % med den högsta dödligheten på 101 - 250 meters avstånd. Högst dödlighet på yngel 70 % uppmättes inom samma avstånd intervall. Försöksbomben placerades i en ställning så att den var nedsänkt till hälften i vattnet i en vik vid Karlsborg vid Enebågsudde och Hammaren.

I betänkandet redovisas också uppgifter där det refereras till 12 kg sprängbomb och verkan på "liten fisk" 5-10 gr, "stor fisk" 0,2 – 0,5 kg i Vänern. Här anges sammanfattningsvis avståndet från 12 kg sprängbomb vid vilket fisken dödades för liten fisk till 10 m och för stor fisk till 1-2 m.

Detta sakkunnigutlåtande har tagits fram av länsfiskekonsulent Linus Andersson och utredare Ingvar Lagenfelt vid Vattenheten

Ingvar Lagenfelt

Linus Andersson

Detta sakkunnigutlåtande har digital underskrift och saknar därför namnunderskrift.

Kopia till:

jan.jansson@fmv.se

mans.lindell@lansstyrelsen.se

exp-gl@mil.se

(FMV- Försvarets materielverk)

(Vätternvårdsförbundet)

(Generalläkaren)

Referenser

Anders Eklöv (Återutsättning av fisk) och Bo Essvik (Rödinglekplatser i Vättern) 2004 Rödningens lekplatser och överlevnad vid återutsättning av fisk Rapport nr 82 från Vätternvårdsförbundet På uppdrag av Länsstyrelsernas fiskefunktioner

Essvik, B., 1977. Rödning och militär verksamhet i Vättern. Utredning och fiskevårdsåtgärder under en provotid. Fiskeristyrelsen rapport 1977. 94 p

Farcas A, Thompson P. M. Merchant N. D, 2016. Underwater noise modelling for environmental impact assessment Environmental Impact Assessment Review 57 (2016) 114–122

Försvar och Fiskerinäring 1963, BETÄNKANDE AVGIVET AV FÖRSVARETS FISKE-SKYDDSUTREDNINGSTATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1963:31 Försvarsdepartementet

Johnny Norrgård (red), oktober 2009. Bakgrundsdokument till Förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern 2009-2013 Rapport nr 103 från Vätternvårdsförbundet

Lindell M, kontaktperson 2015, Vätternvårdsförbundet för information om fiskpopulationer. Uppföljning av vattenvårds-plan samt revidering för 2020 Rapport 122, Vätternvårdsförbundet 2015.

Popper A. N. Hawkins A. D. Fay R. R. Mann D. A. Bartol S. Carlson T. J. Coombs S. Ellison W. T. · Gentry R. L. Halvorsen M. B. Løkkeborg S. · Rogers P. H. Southall B. L. · Zeddies D. G. · Tavolga W. N. 2014 Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: SPRINGER BRIEFS IN OCEANOGRAPHY. A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI ASA S3/SC1.4 TR-2014

Rydberg D. 2015, Rödningrapport F-län, Ist Jönköping nr 2015:38

Sandström A, Norrgård J, Dannewitz J, Bergstrand E., 2009 Kan införandet av fiskefria områden vända trenden för fisken i Vättern? Resultat från övervakningsprogram och inventeringar i Vättern 2005-2007. Rapport 96 från Vätternvårdsförbundet.

Sulfredge D., Morris R. H, Sanders R. L. 2005, Calculating the Effect of Surface or Underwater Explosions on Submerged Equipment and Structures

SVEA HOVRÄTT, Mark- och miljööverdomstolen (DOM 2015-12-08 i Stockholm, Mål nr M 6960-14): ÖVERKLAGAT AVGÖRANDE, Vänersborgs tingsrätts, mark- och miljödomstolen, dom 2014-06-25 i mål nr M 2036-12.