

Inventering av tumlare (*Phocoena phocoena*) och fiskeintensitet i Skälderviken, Skåne



Titel: Inventering av tumlare (*Phocoena phocoena*) och fiskeintensitet i Skälderviken, Skåne

Utgiven av: Länsstyrelsen i Skåne Län

Författare: David Börjesson – Länsstyrelsen i Skåne län
Magnus Wahlberg – Fjord&Bælt & Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet

Beställningsadress: Länsstyrelsen i Skåne Län
Miljöavdelningen
205 15 MALMÖ
Tfn: 040-25 20 00
skane@lansstyrelsen.se

Copyright: Länsstyrelsen i Skåne län

Diarienummer: 511-26090-09

ISBN/ISSN: 978-91-86533-40-3

Länsstyrelserapport: 2011:18

Layout: David Börjesson

Tryckt: Länsstyrelsen i Skåne län

Årtal: 2011

Omslagsbild: Tumlare. Foto: David Börjesson

Nyckelord: Tumlare, akustiska datalogger, fiskeintensitet

Förord

I Sverige riskerar nära 2000 växt- och djurarter att utrotas på grund av mänsklig påverkan. Som ett led i arbetet med att förhindra utrotning för vissa av dessa arter upprättas och genomförs artspecifika åtgärdsprogram. I nuläget genomförs i Sverige mer än 200 åtgärdsprogram vilka syftar till att förbättra situationen för ca 400 växt- och djurarter.

Naturvårdsverket fastställde 2008 i samarbete med Fiskeriverket ett åtgärdsprogram för tumlare (*Phocoena phocoena*). Detta åtgärdsprogram löper till och med 2013 och innehåller en mängd delprojekt för att öka kunskapen av själva arten och för att förbättra dess bevarandestatus. Föreliggande undersökning är ett av dessa delprojekt.

Undersökningens syfte har varit att studera förekomsten av tumlare inom Skälderviken, ett kustnära havsområde vid Skånes nordvästra del, samt utreda om det nuvarande fritids- och yrkesfisket kan utgöra ett hot mot tumlare i form av bifångst. Studien utfördes under april 2009 – maj 2010 av Länsstyrelsen i Skåne med finansiering genom Naturvårdsverkets havsmiljöanslag.

Malmö, mars 2011

Per-Magnus Åhrén
Enhetschef
Naturskyddsenheten
Länsstyrelsen i Skåne län

Innehållsförteckning

FÖRORD.....	3
SAMMANFATTNING.....	5
DEL 1. TEMPORAL OCH SPATIAL FÖRDELNING AV TUMLARE	
<i>(PHOCOENA PHOCOENA)</i> I SKÄLDERVIKEN.....	7
INLEDNING.....	8
MATERIAL OCH METODER.....	10
Akustiska dataloggers.....	12
Kalibrering av akustiska dataloggers.....	12
Inställning av akustiska dataloggers.....	13
Analys och statistisk tolkning av data.....	13
RESULTAT.....	14
DISKUSSION.....	18
Felkällor – akustiska dataloggers.....	18
Tumlarnas spatiala och temporala utbredning.....	19
DEL 2. FISKEINTENSITET OCH BIFÅNGSTRISK AV TUMLARE I	
SKÄLDERVIKEN.....	20
INLEDNING.....	21
MATERIAL OCH METODER.....	22
RESULTAT.....	22
Yrkes- och fritidsfisket.....	22
Fiske- och fredningsområde.....	23
Maskstorlek.....	24
DISKUSSION.....	26
Fiskemetod och bifångst.....	26
Bifångstrisk.....	26
Rekommendationer för att minska risken av tumlarbifångst.....	27
REFERENSER.....	29

Sammanfattning

Förekomsten av tumlare (*Phocoena phocoena*) i Skälderviken studerades från april 2009 till maj 2010 med hjälp av akustiska dataloggers. Det var stora spatiala skillnader i tumlarens utbredning mellan de tre olika studieområdena inom Skälderviken, med klart störst förekomster i området norr om Kullaberg. Det fanns inga klara dygnsvariationer i tumlarens vistelse i de olika områdena, inte heller några tydliga tendenser till att tumlarens utbredning inom Skälderviken varierade över årstiderna.

Fisket i området kännetecknas av ett småskaligt kustnära fiske. Nätfiske bedrevs all isfri tid, men var som mest intensivt under februari-maj och oktober-november. Antalet tumlare som bifångas årligen är okänt, men bifångstrisken kan minskas genom att introducera pingers (så kallade tumlarskrämmor) inom vissa delar av fisket.

Del 1. Temporal och spatial fördelning av tumlare (*Phocoena phocoena*) i Skälderviken



David Börjesson¹ och Magnus Wahlberg^{2,3}

¹ Länsstyrelsen i Skåne län, Kungsgatan 13, 205 15 Malmö, Sverige

² Fjord&Bælt, Margrethes Plads 1, 5300 Kerteminde, Danmark

³ Marinbiologisk Forskningscenter, Syddansk Universitet, Hindsholmsvej 11, 5300 Kerteminde, Danmark

Inledning

Tumlare (*Phocoena phocoena*) är den enda val som regelbundet uppehåller sig i svenska farvatten, och den är också den enda valart som föder sina ungar i dessa vatten. Arten är en av de minsta av alla tandvalar: honorna blir omkring 170 cm långa medan hannarna sällan når över 150 cm. Honorna föder en kalv varje eller vartannat år; födslar förekommer från vår till sensommar (Read 1999).

Dess föda utgörs av både pelagiska och bentiska fiskarter så som sill, tobis, gobider och torsk (Börjesson m.fl. 2002). Genom att använda sig av sitt inbyggda ekolod kan tumlaren finna fisk också utan att använda sig av sin syn (Verfuss m.fl. 2009).

Tumlare utsänder kraftiga ljudpulser centrerade omkring 130 kHz och utan energi under 100 kHz, och är därför inte hörbara för människor (Hansen m.fl. 2008).

Genom att detektera de ekon som kommer tillbaka från fisk och andra föremål kan tumlaren finna sitt byte på längre avstånd än genom att använda sin syn.

Undersökningar har uppskattat att en mindre fisk kan detekteras på mer än 10 m avstånd (Au m.fl. 2007), vilket ger tumlaren möjlighet att jaga fisk både om dagen och om natten (Linnenschmidt 2005).

Tumlaren har visats ha en potentiell utbredning i samtliga Sveriges havsområden upp till Bottenhavet (Gillespie m.fl. 2005) men har sedan 1800-talet minskat i både numerär och utbredning, särskilt tydligt är detta i Östersjöregionen där beståndet kraftigt gått tillbaka. Populationsuppskattning är på grund av det låga individantalet i denna region svårbedömt, men bedöms att uppgå till färre än 600 djur (Berggren m.fl. 2004, Siebert m.fl. 2006, Carlström m.fl. 2008) och arten är här klassad som Akut hotad (CR; Gärdenfors 2010). I västerhavet (Skagerrak, Kattegatt, Bälten och Öresund) är situationen bättre och populationen bedöms för detta havsområde att uppgå till drygt 23 000 djur, och klassas för dessa vatten som Sårbar (VU; Gärdenfors 2010) (Berggren m.fl. 2004, SCANS-II 2008). Artens nutida utbredning i svenska farvatten är tämligen dåligt känd. Genom flygtransekter (Berggren & Arrhenius 1996), bifångsstudier (Carlström & Berggren 1996) samt kunskap utifrån strandade valar och allmänhetens inrapporterade observationer (<http://artedi.nrm.se/tumlare/index.php>) valar är uppfattningen att de flesta tumlare i svenska farvatten uppehåller sig utmed den svenska västkusten. Danska satellitstudier har påvisat en utbredning av tumlare i hela Kattegatt, med större koncentrationer i området norr om Öresund medan utbredningen i själva Öresund är mycket begränsad. Studierna visar även att tumlare flyttar sig mellan danska och svenska farvatten beroende på individuella beteenden, födotillgång och årstiderna (Teilmann m.fl. 2008).

De beståndsuppskattningar (Berggren m.fl. 2004, SCANS-II 2008) som ligger till grund för ovan nämnda populationsberäkningar är utförda visuellt med hjälp av flyg eller fartyg.

Tumlaren är dock tämligen svår att observera visuellt eftersom den har en mycket liten ryggfena och endast kommer upp till ytan i korta tidsintervaller för att andas. Visuella metoder är också mycket väderkänsliga och begränsas till att enbart kunna utföras i dagsljus (Teilmann m.fl. 2008). Då undersökningarna är utförda över geografiskt stora områden ger detta en generell beståndsuppskattning för dessa ytor, men med en relativt grov upplösning.

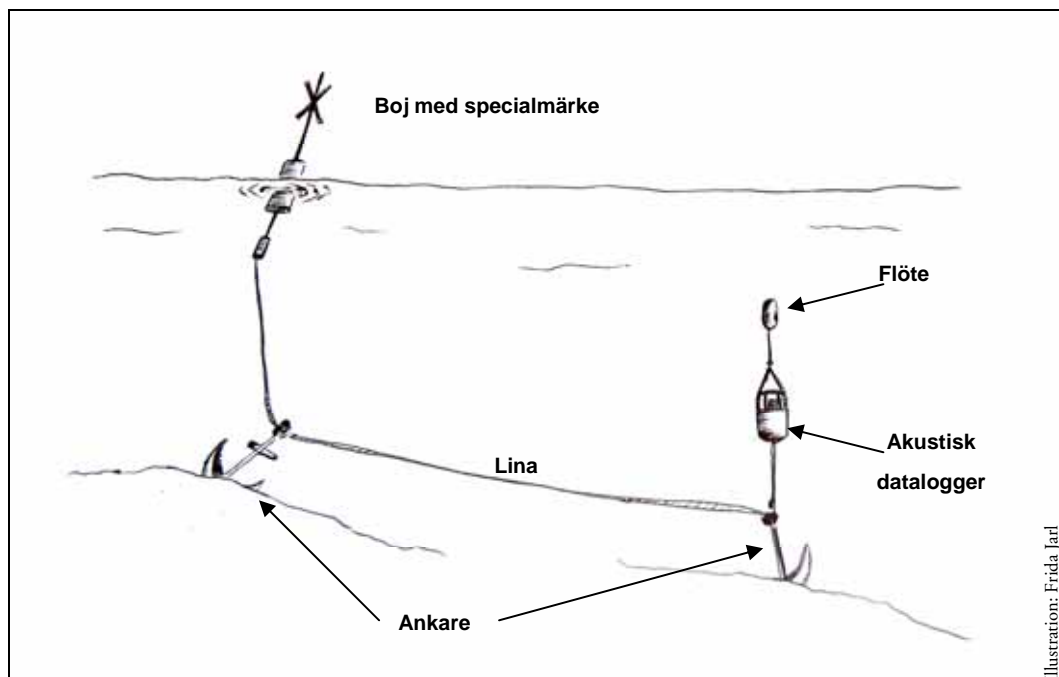
För att öka kunskapen kring tumlares förekomst inom mindre områden kan istället andra än visuella undersökningsmetoder användas. Tumlare alstrar högfrekventa (110-150 kHz) ljudpulser (så kallade klick) då de orienterar sig samt vid födosök, ofta benämns detta som ekolokalisering (Møhl & Andersen 1973). Varje enskilt klick har en tidslängd på ca 40 mikrosekunder, medan antalet klick varierar från några fåtal till flera hundra per sekund beroende på djurets beteende (Villadsgaard m.fl. 2007). I och med tumlarens mycket specifika ljud med förhållandevis kända repetitionsintervaller är det möjligt att särskilja dessa ljud från eventuella brusklaller i området, såsom ekolod från båtar. Under de senaste åren har det utvecklats akustiska dataloggers (även kallade klickdetektorer) vilka registrerar de ljud som ligger inom ett givet frekvensintervall. Olika typer av dataloggers finns, men i Sverige har en typ av loggers, kallad Porpoise Click Loggers (PCL), använts inom olika studier. Denna typ av loggers registrerar datum och tid för varje detekterat tumlarklick samt dess amplitud och tidslängd. Med hjälp av dessa data kan således antalet tumlarförekomster samt datum och tidsangivelser indikera hur ett områdes frekventeras av tumlare.

Föreliggande undersökning har som syfte att med hjälp av akustiska dataloggers öka kunskapen om tumlarens nyttjande av kustnära områden. Ytterligare syfte med studien har varit att undersöka storleken av och vilken typ av fiske som bedrivs inom samma område. Undersökningen har utförts i Skälderviken under en 13 månader lång period med start april 2009. Skälderviken utgörs av en större bukt med en yta av ca 246 km² i nordvästra Skånes kustområde, och ligger i gränsen mellan Kattegatt och Öresund. Dess havsområde avgränsas av Bjärehalvön i norr och Kullaberg i söder.

I studien har särskilt fokus lagts på att undersöka om det är stora skillnader på hur tumlare förekommer i olika delar av området, och om det finns temporala variationer såväl under olika tider på dygnet som under olika delar av året.

Material och Metoder

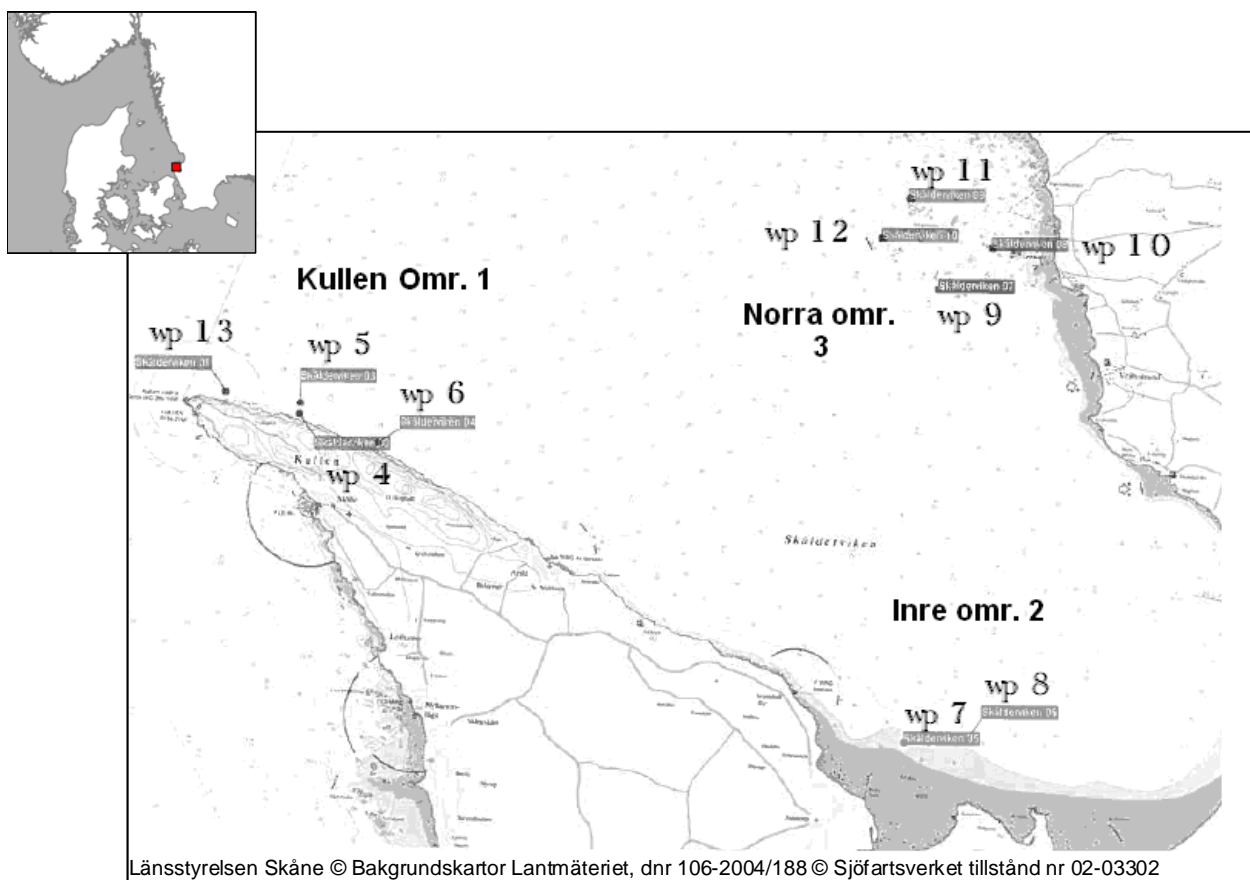
Akustiska dataloggers av typen PCL (Aquatech, Inc.) utplacerades vid 10 utvalda studielokaler inom tre studieområden i Skälderviken från april 2009 till maj 2010. Dataloggers hängdes upp på samma sätt vid varje plats ett par meter över botten efter ett system illustrerat i Figur 1.1.



Figur 1.1. Skiss över hur akustiska dataloggers utplacerades. Linan mellan ankare för boj och ankare för datalogger var 10 meter.

Lokalerna betecknas wp4, wp5 och upp till wp13 (Figur 1.2 och Tabell 1.1). De tre studieområdena representerar de djupförhållanden, bottenbeskaffenheter och den geografiska spridningen som finns inom undersökningsområdet (Skälderviken). Bakgrunden till valet av lokaler var att placera flera loggers relativt tätt på varandra i tre områden. Därigenom kunde det göras jämförelse i aktiviteten både inom ett område men också mellan de olika områdena. De tre områdena benämns i fortsättningen Område 1 (Kullen, 4 loggers), Område 2 (Inre området, 2 loggers) och Område 3 (Norra området, 4 loggers).

Bottenbeskaffenheten vid studieområde 1 (Kullen) utgörs av mjukbotten på 25-30 meters djup bestående av lera och silt. Detta mjukbottenområde avgränsas i söder av hårdbotten (berghällar med inslag block) som fortsätter upp mot land. Inom område 3 (norra området) utgörs botten substratet av ett kuperat revområde bestående av främst stenar, block och enstaka mindre ytor med sandbotten. Vattendjupet inom detta område är mellan 1-15 meter och utplacerade loggers täcker djupintervallet mellan 11-15 meter. I område 2 (inre området) är vattendjupet mellan 6-8 meter och botten består av sand och mindre stenar.



Figur 1.2. Sjökort över Skalderviken. Viken är belägen vid gränsen mellan Skåne och Halland. De platser, där de akustiska dataloggers blev utsatta indikeras med numreringen wp4, wp5 och så vidare. Platserna är uppdelade på tre områden: Kullen (Område 1), Inre området (Område 2), och Norra området (Område 3).

Tabell 1.1. Positioner (WGS 84 i decimalgrader) för de tio utsättningsplatserna.

Område	Plats	Namn	Latitud (decimalgrader)	Longitud (decimalgrader)
1	wp13	Skalderviken 1	56.30475	12.46003
1	wp4	Skalderviken 2	56.30105	12.48578
1	wp5	Skalderviken 3	56.30283	12.48618
1	wp6	Skalderviken 4	56.2965	12.51367
2	wp7	Skalderviken 5	56.24403	12.70105
2	wp8	Skalderviken 6	56.24498	12.72225
3	wp9	Skalderviken 7	56.332	12.70513
3	wp10	Skalderviken 8	56.34052	12.7228
3	wp11	Skalderviken 9	56.3492	12.69335
3	wp12	Skalderviken 10	56.34108	12.68441

Akustiska dataloggers

Tumlarklick detekteras i akustiska dataloggers genom en hydrofon, som gör om ljudtrycket till en elektrisk signal. Den elektriska signalen delas och sänds igenom två filter, ett som högpasfilterar vid cirka 100 kHz och ett som lågpasfilterar, också vid cirka 100 kHz. Genom att jämföra amplituden av signalerna som passerat genom dessa två filter kan dataloggern uppskatta sannolikheten för att det är en tumlare som har gett upphov till signalen. Ett tumlarklick innehåller enbart energi vid frekvenser ovanför 100 kHz. Klicken är någorlunda förutsägbara i sin tidsutsträckning (Villadsgaard m.fl. 2007), dessutom klickar tumlaren normalt flera gånger i en klickserie, ett så kallat klicktag, på flera tusen klicks. Repetitionsintervallerna mellan klicken i ett klicktag är någorlunda stabilt. I genomsnitt klickar tumlaren omkring 50 gånger per sekund, men när den kommer i närheten av ett byte kan den producera upp till flera hundra signaler per sekund (Verfuss m.fl. 2009, Villadsgaard m.fl. 2007). Klicken sänds ut i en smal stråle framför tumlaren, så en logger kommer normalt bara att uppta signaler under en kortare tidsperiod när djuret simmar i riktning mot hydrofonen. Därigenom kan en logger sortera i data och spara de sekvenser som med stor sannolikhet har uppkommit från en tumlare.

Av de totalt 15 dataloggers som fanns tillgängliga att användas i denna undersökning upptäcktes det innan fältperioden startade att 2 loggers var trasiga, och under första delen av fältperioden (april och maj 2009) visade sig ytterligare tre loggers inte fungerade tillförlitligt. Dessa loggers användes inte mer i den fortsatta studien.

Kalibrering av akustiska dataloggers

De loggers som fungerade felfritt, kalibrerades i en rund tank vid Fjord&Bælt i Kerteminde, Danmark. Tanken var 3 m i diameter och 2.5 m djup. Loggern placerades 1 m från en ljudkälla, som utsände ljudpulser vid 130 kHz med olika intensiteter. Genom att uppmäta styrkan av dessa ljudpulser på loggern kunde vi ställa in dess känslighet så att de hade samma känslighet innanför 12 dB (tabell 1.2). Under utsättningarna i april och maj 2009 hade dock alla loggers en förstärkning på 24 dB.

Tabell 1.2. Resultat av kalibreringen av dataloggers, vilket resulterade i en kompenserad inställning i förstärkningen. Endast de dataloggers som i början av projektet visat sig generera användbar data är medtaget i kalibreringen.

Logger nr.	5	8	11	12	13	27	35	44	53	59
Förstärkningsinställning (dB)	24	18	22	20	21	22	24	12	24	24

Inställning av akustiska dataloggers

Vid sortering av tumlarklicks så skall loggern använda sig av flera parametrar, vilka kan ställas in av användaren. I Tabell 1.3 visas de parametrar som användes i denna studie. Parametrarna valdes efter konsultationer med andra forskare och tester vid Fjord&Bælt i Kerteminde, Danmark, där man håller tumlare i fångenskap i en hamnbassäng utomhus. För att minska en eventuell påverkan av olika känslighet och prestanda hos olika loggers så blev dessa roterade mellan de 10 undersökningsstationerna vid fältutsättningarna, så att alla loggers blev använda på samtliga stationer inom alla tre områden. Efter 4-17 dagar i fält togs loggers upp och utbyttes med andra. De som hade varit ute togs in till land där deras batterier blev uppladdade och data överförd (via USB-interface) till en dator. Några loggers hade avbrutet loggningen i förtid, troligen på grund av felfungerande batterier.

Tabell 1.3. Parametrar för förinställd sortering av data i dataloggers.

Parameter	Förklaring	Värde
Use Auto Threshold	Använd automatiskt tröskelvärde	Nej
Threshold for comparition	Tröskelvärde vid jämförelse mellan filter	3 dB
System Gain	Förstärkning	Variabelt mellan loggers efter kalibrering (se Tabell 2.), i starten 24 dB på alla loggers
Trigger Logger From	Vilken kanal triggar för klicks	Kanal 1 (130 kHz filtret)
Min click length	Minimal klicklängd	20 μ s
Max click length	Maximal klicklängd	600 μ s
Min inter click length	Minimalt interklickintervall	1000 μ s
Max inter click length	Maximalt interklickintervall	500000 μ s
Only log clicks with correct length	Loggar bara klicks som är innanför längdintervallet som angivits ovan	Ja
Only log clicks with ratio greater than 1	Loggar bara klicks som har en högre amplitud efter passage genom det högfrekventa filtret jämfört med det lågfrekventa filtret	Ja
Only log clicks with correct inter-click length	Loggar bara klicks som kommer inom ett interklickintervall som angivits ovan	Ja

Analys och statistisk tolkning av data

Analys av data gjordes först med hjälp av programmet AquaClickView (Aquatech, Inc.), Excel (version 2003, Microsoft Corp.) och Matlab (ver. 6.5, MathWorks, Corp.). Några av datafilerna var delvis skadade men kunde repareras med hjälp av programmet AquaClickFileViewer (Aquatech, Inc.).

Genom att välja inställningarna i Tabell 1.4 så utför AquaClickView en genomgång av hela dataserien och tilldelar upptagna klicks i klickserier som sannolikt härrör från

tumlare. Programmet genererar en ASCII-fil där data är uppdelad i tio-sekunders intervaller, med en uppräknig av hur många klick i varje tiosekundersintervall som tillhör ett klicktag från en sannolik tumlare. Datafilen inläses i Excel och Matlab. För att undgå att mänsklig störning har påverkat resultaten tas data bort som härrör från loggningar fram till en timme efter isättningen, och fram till en timme innan upptagningen. Ett Matlab-program beräknar därefter hur stor del data som uppkommit inom en 5-minuters period. All denna data antages härröra från samma tumlareindivid, och klassas därmed som en tumlarpassage. Efter pauser längre än 5 minuter antas det att en ny tumlarobservation härrör från en ny tumlarpassage.

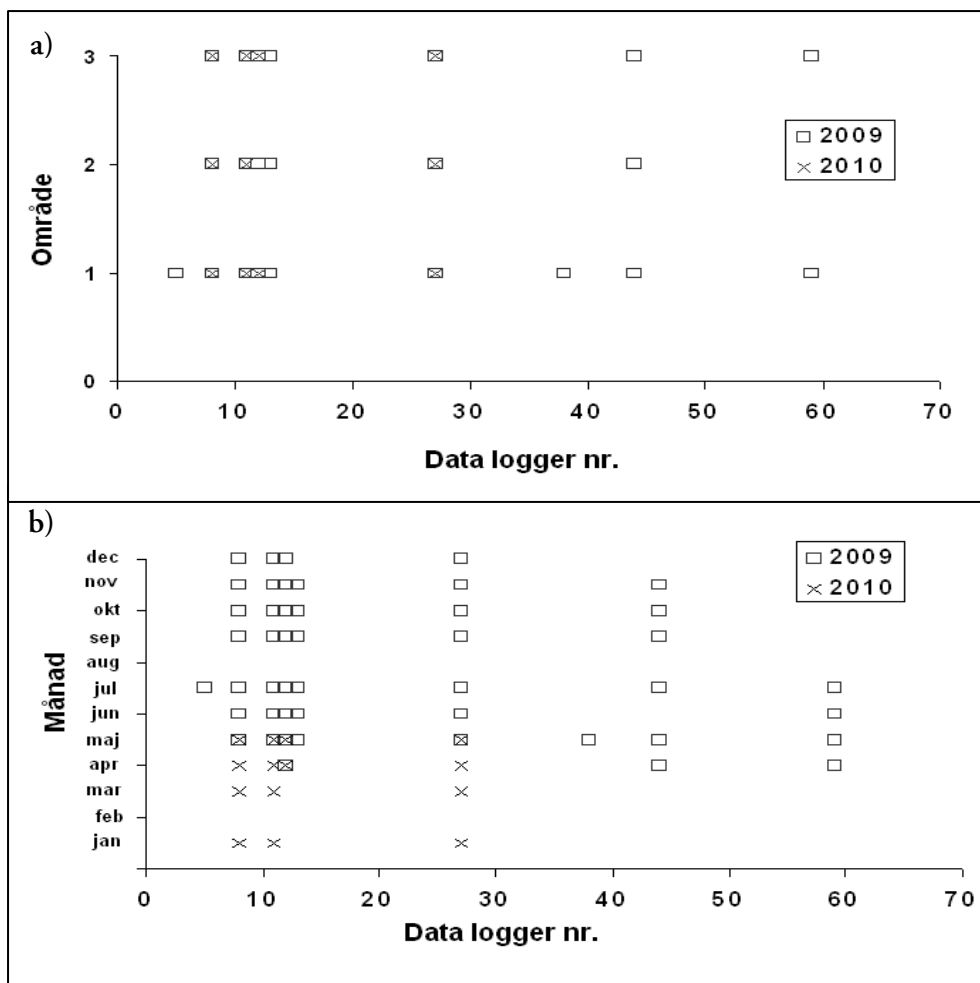
För statistiska tester användes ett icke-parametriskt Kruskal-Wallis test på grund av att det inte kunde säkras att data var normalfördelad och innehöll homogena varianser.

Tabell 1.4. Inställningar för klick-klassifikation i programmet AquaClickView. För ytterligare förklaringar, se text.

Parameter	Förklaring	Valt värde (min/max)
Ratio	Relativ amplitudstorlek i efter signalen har passerat högpassfiltret jämfört med när det har passerat lågpasfiltret	2-255
Click Length	Klickets längd	30-600 μ s
Inter-Click Interval	Intervall mellan två efterföljande klick	2-500 ms
Min number clicks	Minsta antalet klicks innanför ett givet tidsintervall	10 within 500 ms
ICI ratio	Relativ förändring i interklick intervall med föregående intervall	Negative change: 0-0.96 Positive change: 1.05-2.00
Amplitude ratio	Relativ förändring i klickamplitud jämfört med föregående klick	Negative change: 0-0.90 Positive change: 1.1-2.00

Resultat

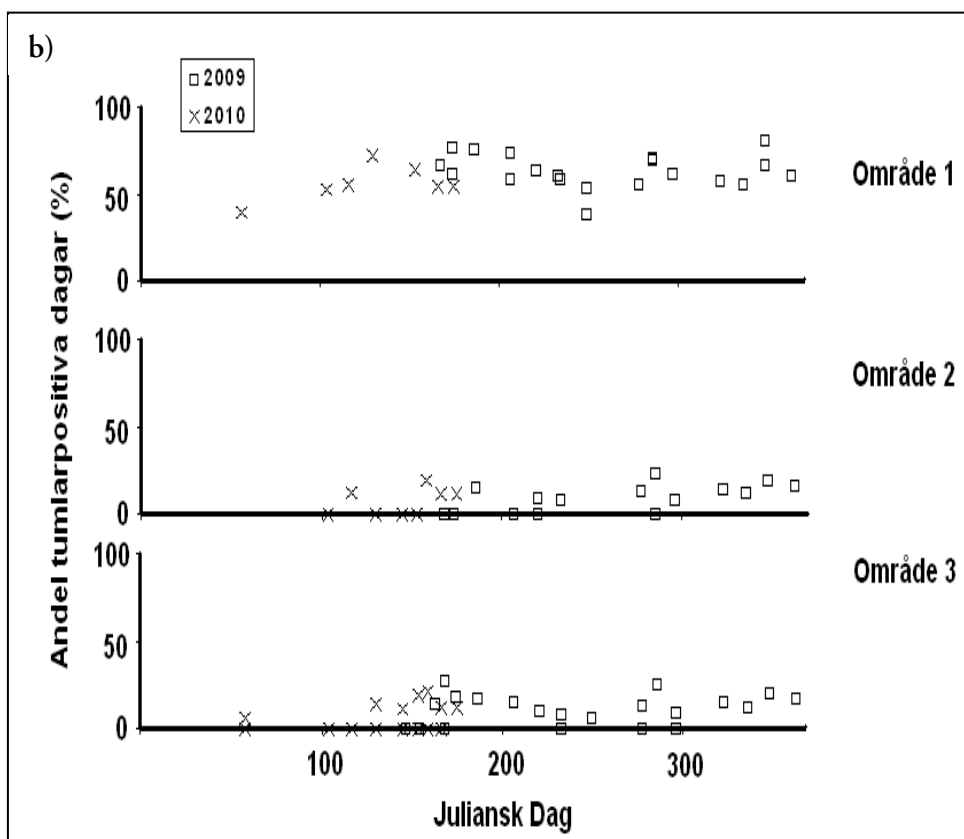
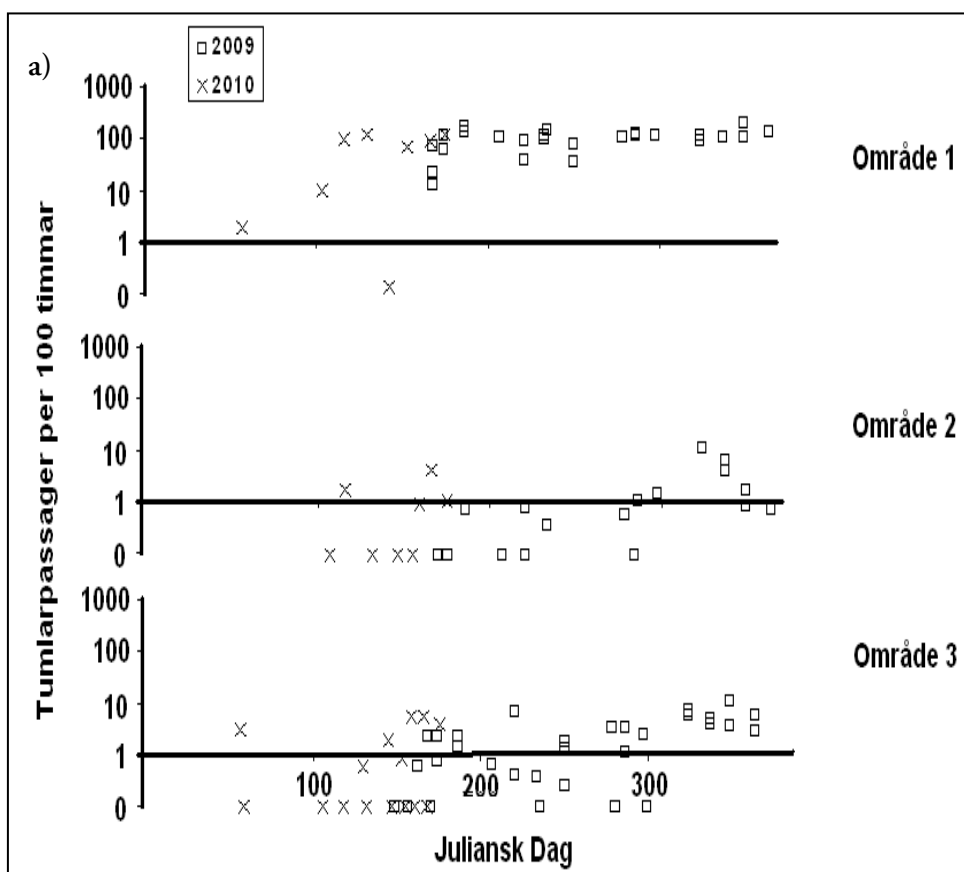
Totalt utsattes 13 individuella akustiska dataloggers vid totalt 143 utsättningar vid 10 lokaler. Fyra dataloggers producerade inte några filer som kunde användas till analys. Totalt var det 24 datafiler som inte kunde läsas, framför allt på grund av problem med kommunikationen mellan logger och dator eller för att filerna var helt tomma för data (i 8 tillfällen). Av de kvarvarande 114 filerna så var 15 filer skadade vid nedladdningen, men dessa kunde repareras med AquaClickFileViewer och kom därför med i den fortsatta analysen. Totalt insamlades 912 dygn med användbar data. Mer detaljerad information omkring utsättningarna ges i Figur 1.3.



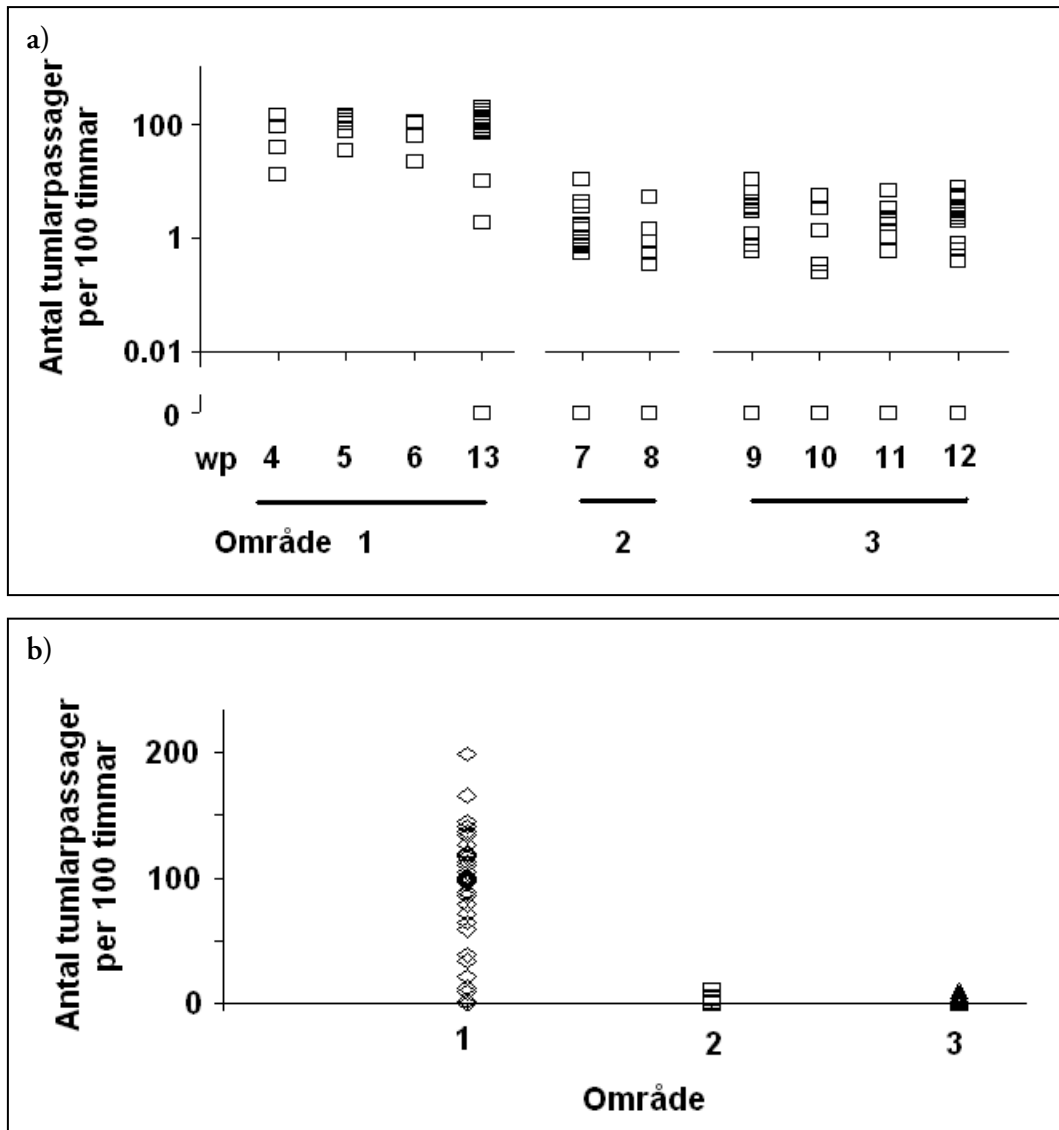
Figur 1.3. a) Utsättning av akustiska dataloggers, fördelat på område (1: Kullen, 2: Inre området, och 3: Norra området). b) Utsättningen av de olika dataloggers fördelat på månad (den månad som utsättningen gjordes) och år. Både i Figur a och b är enbart data medtagna från de 114 utsättningar som resulterade i användbar data.

I Figur 1.4 visas tumlaraktiviteten, uttryckt som medelaktiviteten per 100 timmars observation för varje utsättning, uppdelad för olika tider under studieperioden (april 2009-maj 2010) och områden som respektive loggers har varit utsatta i. Resultaten visar att det var en mycket större tumlaraktivitet i område 1 (Kullen) jämfört med område 2 och 3 (inre och norra området).

Detta resultat blir ännu tydligare när data poolas till de olika lokalerna och de olika områdena (Figur 1.5). För område 1 är det en signifikant skillnad på tumlaraktiviteten för lokal 4, 5, 6 och 13 (Kruskall-Wallis-test, $p < 0.05$). För område 2 är det en signifikant skillnad på tumlaraktiviteten mellan lokal 7 och 8 (Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$). För område 3 så är det en signifikant skillnad på tumlaraktiviteten mellan lokal 9, 10, 11 och 12 (Kruskall-Wallis-test, $p < 0.05$). När data poolas till områdena 1, 2 och 3 uppvisas en signifikant skillnad i tumlaraktiviteten mellan de tre områdena (Kruskal-Wallis test, $p < 0.05$).

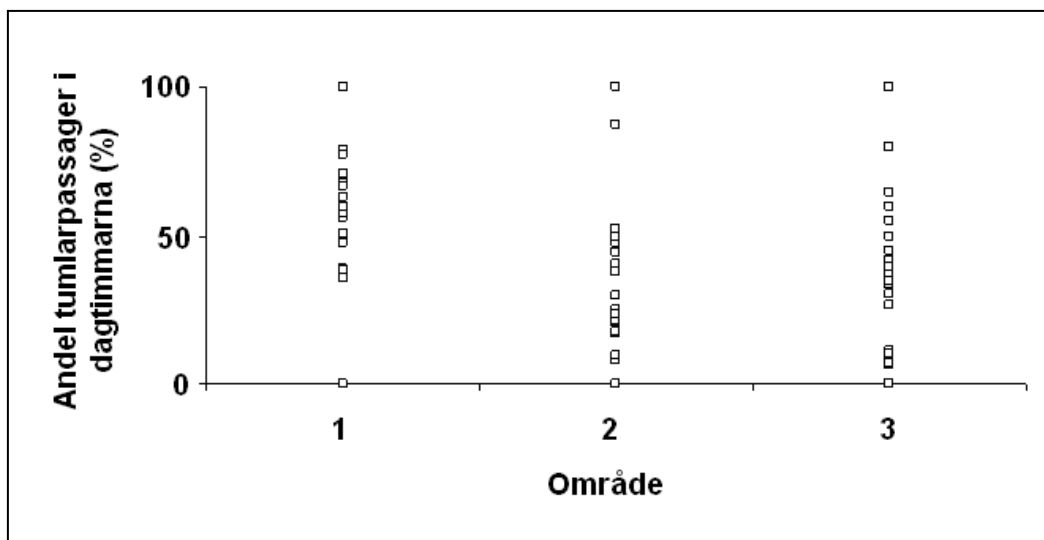


Figur 1.4. Tumlarförekomsten för respektive utsättning; a) uttryckt som antalet tumlarpassager per 100 observationstimmar. b) uttryckt som andel tumlarpositiva dagar av totalt antal observerade dagar i de tre olika studieområdena inom Skälderviken. Notera att y-axeln i a är logaritmisk ned till x-axeln, men att den under x-axeln indikerar de mätningar det inte var någon tumlaraktivitet i området. Juliansk dag är antalet dagar efter 1 januari.



Figur 1.5. a) Antal tumlarpassager per 100 timmar för respektive utsättning, poolade för de 10 olika platser som användes i denna studie. b) Antalet tumlarpassager per 100 timmar för respektive utsättning, poolade för område 1, 2 och 3.

Vid sidan av den spatiala skillnaden i tumlarförekomst inom Skälderviken så kan data också användas för att undersöka temporala skillnader. Det fanns inte några tydliga skillnader i tumlarförekomsten som funktion av årstiden. Vad gäller dygnsmässiga variationer i tumlarförekomster fanns en svag tendens att tumlare varit mer aktiva, oavsett område, om natten än om dagen (Figur 1.6).



Figur 1.6. Andelen tumlarpassager under dygnets ljusa respektive mörka timmar fördelat på de tre studieområdena.

Diskussion

Felkällor – akustiska dataloggers

Det är viktigt att påpeka, att all analys från akustiska dataloggers bygger på en rad antaganden som kan vara mer eller mindre relevanta. De antaganden som gjorts i denna undersökning i samband med klick-detektion, både i själva dataloggern och i den efterföljande analysen, betraktar vi som mycket robusta. De använda filtren är justerade på ett sätt som gör det svårt att tro att andra felkällor skulle kunna ha en stor betydelse för resultaten. Det kan dock inte garanteras att enstaka ekolodspulser från förbipasserande båtar kan bli inräknade som tumlarklicks, vilket är en av anledningarna till att den första respektive sista timmen i samplingsserierna exkluderas från dataanalyserna.

Avseende den slutgiltiga uppmätningen av hur många tumlarpassager som skett inom området, så är denna befattat med en hel del osäkerhet. Det finns därför flera anledningar till att tro att det verkliga antalet tumlarpassager både kan vara väsentligen större eller något mindre än de rapporterade värdena. Tumlarsignalen är kraftigt direktionell, vilket gör att registreringar av tumlare endast kan ske om loggersens hydrofon befinner sig inom en smal vinkel (ca 10-20 grader) framför djuret (Au m.fl. 1999). Det innebär att de djur som inte varit på väg mot en logger inte kommer att detekteras, emellertid är tumlarklick normalt mycket kraftiga och det anses att tumlarklick kan detekteras på flera hundra meters avstånd från akustiska dataloggers (Kyhn m.fl. 2008). Eftersom djuren normalt förflyttar sig kontinuerligt är sannolikheten hög för att klickljud från ett djur som passerar inom loggersens detektionsavstånd kan detekteras vid någon eller några tillfällen under passagen i området. Dessa typer av felkällor gör dock att det ej är möjligt att utesluta att en tumlare kan passera en logger utan att registreras. Utöver detta finns fler faktorer som gör att antalet tumlare kan ha varit större än vad som antas från den gjorda analysen.

En faktor är att tumlare håller pauser där de inte använder sig av ekolokalisering (Linnenschmidt 2005). Även om pausernas längd normalt är mycket kort, i storleksordningen mindre än ett par minuter, så kan det inte uteslutas att tumlare kan passera en loggers detektionsområde utan att utsända några klicks. Ytterligare en faktor är att tumlare inte alltid förekommer ensamma, utan de påträffas också i mindre och större grupper. Om en grupp klickar i samma riktning kan dessa signaler komma till att registreras på en logger som om det antingen bara var ett djur eller som att det inte var något djur överhuvud taget. Det sistnämnda kan ske eftersom det i analyserna antas att ett enkelt djur utsänder klicks med en viss regelbundenhet i interklickintervallerna. Ljuden från flera klicks på samma gång kan resultera i mera oregelbundna interklickintervaller, vilket eventuellt kan komma till att sorteras bort av detektionssystemet.

Antagandet om att en paus i tumlaraktiviteten på mer än 5 minuter bör betyda att det aktuella djuret har lämnat området och ett nytt djur har kommit in i området, kommer från observationer av tumlare i fält (Koschinski m.fl. 2006). Det inträffar dock att samma individ blir i området längre tid än det normala, under studien observerades vid ett fåtal tillfällen en och samma tumlare uppehålla sig i ett område i mer än 20 minuter, och teoretiskt finns risken att individen registreras mer än en gång.

Slutligen kan variationerna i tumlaraktiviteten också bero på att denna typ av akustiska dataloggers har en viss skillnad i sin känslighet för tumlarklicks. Denna skillnad i känslighet blev kompenserad vid utsättningarna i juni 2009. De loggers som använts dessförinnan (april-maj 2009) i de områden vilka givit mycket höga antal tumlarpassager hade dock inte någon uppseendeväckande hög känslighet, utan låg inom 6 dB från de loggers som användes i samma tidsperiod i de mindre tumlaraktiva områdena. Det indikerar att de observerade skillnaderna mellan områden bäst förklaras av reella skillnader i tumlarförekomst mellan områdena.

Tumlarnas spatiala och temporala utbredning

Resultaten ovan visar att tumlare framförallt uppehöll sig i område 1 (Kullen) jämfört med de två andra studerade områdena i Skälderviken. Det är i relation till område 2 och 3 en förhöjd aktivitet i område 1 under hela året. Orsaken till att havsområdet kring Kullaberg är mer frekventerat av tumlare jämfört med de andra områdena har troligen sin förklaring i möjligheterna till att fånga fisk. Tumlare är specialister i att söka föda bland stenrev och på mjukbotten av de typer som finns omkring Kullaberg. Längre in i Skälderviken är det andra botten typer och strömförhållanden som ger en annan koncentration och artsammansättning av fisk. Ytterligare data behövs för att kunna fastslå om de spatiala och temporala mönster som observerats har varit specifikt för den period (2009-2010) som denna studie gjorts, eller om tumlarna också uppträder på liknande sätt i Skälderviken under andra år. Överlapp av värden för förekomsten av tumlare i område 1 och 3 i maj 2009 och maj 2010 kan indikera att tumlarnas utbredning i området är stabil under en period som varar längre än ett år.

Del 2. Fiskeintensitet och bifångstrisk av tumlare i Skälderviken.



Foto: David Börjesson

David Börjesson

Länsstyrelsen i Skåne län, Kungsgatan 13, 205 15 Malmö, Sverige

Inledning

Oavsiktlig bifångst av valar under fiskeaktiviteter är ett världsomfattande problem (SCANS II). Bifångster sker både inom aktiva (exempelvis trål) samt passiva (exempelvis nät) fiskeredskap. Olika valarter har olika beteenden vilket gör att typen av fiskeredskap som utgör en bifångstrisk i stor grad varierar med förekommande valarter. I svenska vatten är den vanligast förekommande valarten tumlare (*Phocoena phocoena*). Det är också den enda kända valart som lever i dessa vatten året om. Ytterligare information kring tumlarens biologi återges i Del 1 av rapporten. Bifångst av tumlare i fiskeredskap har tillsammans med miljögifter, habitatförlust och en ökande båt- och fartygstrafik ansetts utgöra ett av hoten mot artens överlevnad (Carlström m.fl. 2008). Bifångstrisken är beroende av ett flertal faktorer varav säsong och målart för fisket har visats ha signifikant betydelse (Vinther 1999).

Studier av det danska nätfisket i Nordsjön under perioden 1992-1998 visar att det enbart inom detta fiske drunknade årligen mer än 5000 tumlare, och att bifångsterna av tumlare var som störst under perioden januari-mars och juli-september inom torsk- och pigghajsfisket (Vinther 1999). Beräkningar för samma fiske under senare år visar på att bifångsterna har reducerats på grund av att fiskeintensiteten inom området har minskat (Vinther & Larsen 2004).

För svenska vatten är kunskapen kring bifångster av tumlare lägre. Mellan åren 1988-1991 utgjorde det svenska torsk- och pigghajsfisket de fisken med flest bifångade tumlare och majoriteten av bifångsterna skedde under perioden mars-maj (Berggren 1994). För perioden 1995-1997 beräknades bifångsten av tumlare inom torsk- och bleka fisket till 145-220 djur årligen (Carlström, 2003). 2001 rapporterades 10 bifångade tumlare längs västkusten i en telefonintervju med yrkesfiskare, vilket indikerar att 114 tumlare (84-148, 95 % konfidensintervall) drunknade i detta område år 2001. Men på grund av själva studiemetoden måste osäkerheten anses som stor (Lunneryd m.fl. 2004).

Då fiskets inriktning av flera anledningar, bland annat vikande fiskpopulationer och förändrade kvotregleringar, har förändrats under senare år är det mycket svårt att överblicka bifångstsituationen i de svenska farvattnen idag. Det bör även påpekas att det inom respektive fiske kan finnas olika typer av nätkonstruktioner som kan påverka mängden av bifångst (Vinther & Larsen 2004). Detta medför att uppskattningen av bifångst utefter vilken målart som fiskas kan vara missvisande, såvida inte även nätens specifika utformning (med avseende på material, maskstorlek, buk och höjd etc.) beaktas. Gemensamt för de nämnda danska fiskena i Nordsjön är att maskstorleken i samtliga fall, förutom vid kummelfisket, översteg 160 mm.

Material och Metoder

I samband med denna studies fältarbete (se Del 1) i Skälderviken 2009 har anteckningar förts över observerade fiskeredskap med avseende på typ av redskap och redskapets position. Typen av redskap (nät, bur eller ålryssjor) har i de flesta fall kunnat avgöras direkt i fält, men vid osäkerhet har samtal med redskapets ägare skett. Maskstorlek har inte kunnat avgöras i fält, utan denna information har istället erhållits av redskapets ägare. Noteringar har även gjorts huruvida redskapet tillhör yrkes- eller fritidsfisket. Eftersom noteringar över fiskeredskap endast har skett i samband med övrigt fältarbete har ej samtliga fiskedagar kunnat täckas in. För att ge en mer rättvisande bild över fiskets omfattning inom Skälderviken kompletterades därför fältundersökningarna genom jämförelser med yrkesfiskarens egna journalföring. Jämförelserna utfördes i samarbete med respektive yrkesfiskare vilka angav positioner, nättyp, nätlängd och maskstorlek för de fiskeredskap som ej noterats under fältundersökningarna. För att kvantifiera fiskeintensitet används uttrycket fiskeansträngning (vilket innebär att nätets längd multipliceras med antal fiskedygn). Med maskstorlek avses i denna studie så kallad sträckt maska, vilket innebär den dubbla längden av maskstolpen.

Resultat

Yrkes- och fritidsfisket

Det yrkesfiske som bedrivs inom Skälderviken kan beskrivas som ett småskaligt (enmansfiske) kustnära fiske, och omfattade under 2009 färre än 10 yrkesverksamma fiskare. Fisket bedrivs med nät, ryssjor och burar. I denna undersökning presenteras endast de redskapstyper som anses kunna utgöra en risk för bifångst av tumlare. Detta innebär att hummertinor samt småryssjor ej är inräknade i sammanställningen. I Tabell 2.1 redovisas de fångststoppgifter som rapporterats till Fiskeriverket och som kan härledas till Skälderviken.

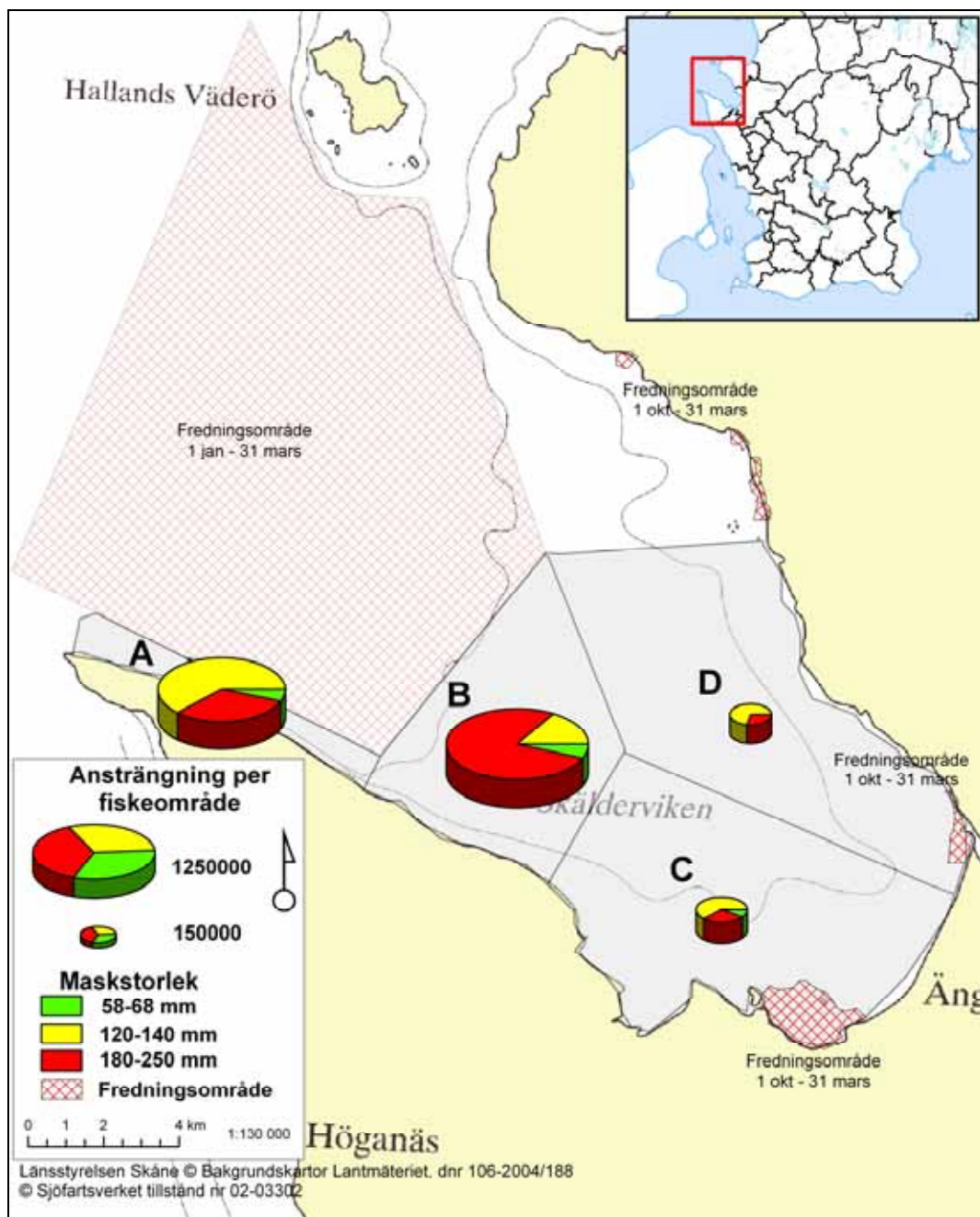
Det fritidsfiske, utöver fiske med hummertinor, som noterades i samband med denna studies fältarbete var ytterst begränsat. Fritidsfiske med nät noterades endast vid ett tillfälle (180 meter långt, maskstorlek okänt). På grund av den begränsade datamängden som finns tillgängligt över fritidsfisket behandlas inte denna frågeställning ytterligare i denna rapport.

Tabell 2.1. Yrkesfiskets sammanlagda fångst (kg) per månad år 2009 inom Skälderviken. Uppgifterna kommer från de loggboksuppgifter som yrkesfiskare sändt in till Fiskeriverket för året 2009 (observera att fångst från hummertinor samt ålryssjor ej är inräknade i sammanställningen).

ART	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Knot / Knorrhane		1										
Krabbtaska	7		5						45	220	435	30
Lax							7					
Makrill					30	120	1298	447				
Näbb-/Horngädda				300								
Piggvar		6	28	9	19	268	139	13	34	29	6	
Rödspotta				14	62	135	60	53	242	133	22	15
Sandskädda		20		15	80	114	22	60	69	69		10
Sill/Strömming				10		50	210	1675	430	400	340	
Sjurygg, Stenbit, Kvabbsö	370	1247	5551	1529	385	41						
Skrubbskädda		249	292	140	379	614	171	48	579	176	112	
Slätvar					12	10			7	6		
Torsk	74	89			5							
Tunga		88	60	172	206	343			230			
Öring								6				

Fiske- och fredningsområde

Inom Skälderviken begränsas fisket under delar av året genom 6 stycken fiskefria områden (Figur 2.1). Utanför åmynningar är fiske (med undantag av småryssjor) förbjudet under perioden 1 oktober-31 mars med syfte att främja uppvandrande lax och öring. Ett större område, med huvudsakliga syftet att skydda torsk, är fredat under perioden 1 januari-31 mars. Detta område utgör en dryg tredjedel av Skäldervikens yta. I Figur 2.1 är även fyra olika delområden markerade (fiskeområde A-D). Dessa områden är uppdelade utifrån de redskapspositioner som noterats i fält och/eller ifrån de positionsangivelser som angivits av yrkesfiskarna själva. Graferna för respektive fiskeområde ger en generell bild av var fiskeansträngningarna är fördelade geografiskt, och varje delområde representerar var merparten av fisket har skett, periodvis kan dock fiske ske utanför angivna delområden.

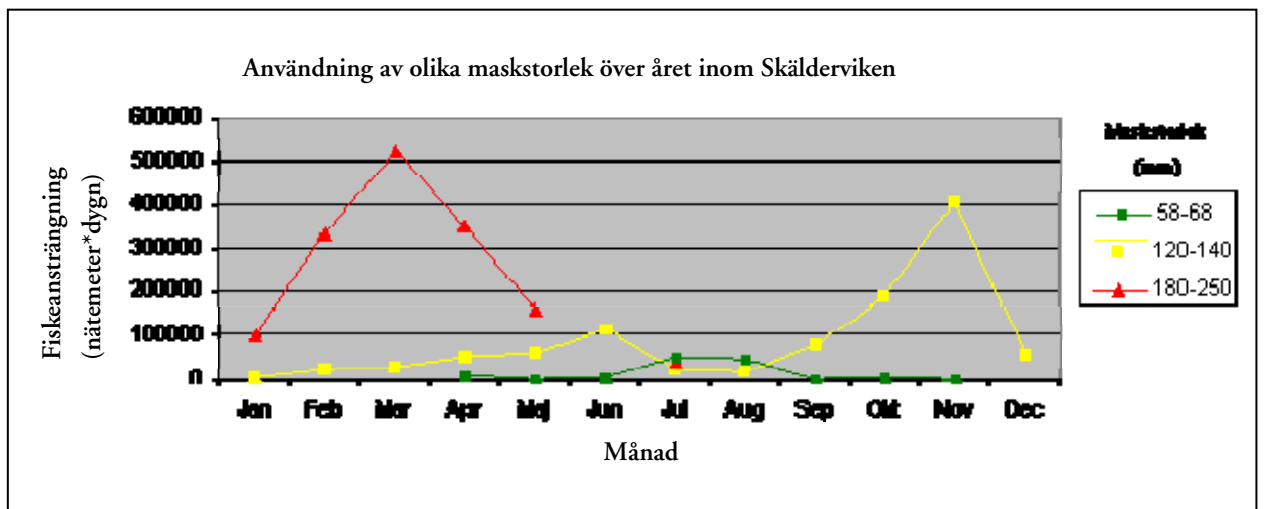


Figur 2.1. Fiskeområden A–D inom Skålderviken där merparten av fiskeintensiteten har skett. Graferna visar den totala fiskeansträngning (nätmeter * dygn) för 2009 uppdelat på de tre maskstorlekssegmenten (58-68, 120-140 och 180-250 mm) för respektive fiskeområde. Maskstorlek presenteras som mm sträckt maska.

Maskstorlek

Utifrån vilken typ av fiskart som är mållart används fiskenät med olika maskstorlek. I Skålderviken återfinns de största maskstorlekarna främst på nät inriktat på sjurygg (*Cyclopterus lumpus*) med maskstorlek mellan 180-250 mm. För fiske riktat efter torsk (*Gadus morhua*), krabbtaska (*Cancer pagarus*) och s.k. plattfisk; sandskädda

(*Limanda limanda*), skrubbskädda (*Platichthys flesus*), rödspotta (*Pleuronectes platessa*), tunga (*Solea vulgaris*), piggvar (*Psetta maxima*) och slätvar (*Scophthalmus rhombus*) används vanligtvis nät med maskstorlek på 120-140 mm. Vid två tillfällen under 2009, juni och juli inom fiskeområde D, noteras dock att nät med maskstorlek på 220 mm användes vid fiske riktat efter piggvar. Minsta maskstorlekar, 58-68 mm, används främst för fiske efter sill (*Clupea harengus*) och makrill (*Scomber scombrus*). Beroende på säsongsvariationer i fisket följer därför även användningen av nät med olika maskstorlekar vissa årstidsbundna växlingar (Figur 2.2).



Figur 2.2. Årstidvariationer i nyttjandet av nät med olika maskstorlek. Maskstorlek presenteras som mm sträckt maska.

Fisket under månaderna januari-maj är framförallt inriktat på sjurygg, vars rom utgör det största ekonomiska värdet (saluförs under namnet stenbitsrom). Detta fiske sker i de tre sydligare fiskeområdena (A, B, och C), men är framförallt koncentrerat till områden syd och sydost om det större fredningsområdet. Fiske efter plattfisk sker kontinuerligt under hela året men är som störst under vår och försommar samt tidig höst. Då fisket efter krabbtaska främst sker under senhösten innebär detta att användningen av nät med maskstorlek 120-140 mm blir som mest intensiv under perioderna maj-juni samt september-november. Fiske efter plattfisk sker företrädesvis på mjukbotten, vilket är det dominerande substratet inom fiskeområde B, C och D, medan krabbtaska framförallt fiskas utmed den branta hårbottenkanten invid Kullaberg (fiskeområde A). De mindre maskstorlekarna (58-68 mm) används framförallt under sommarmånaderna juli-augusti efter makrill som under sommaren uppehåller sig invid den svenska västkusten.

Diskussion

Fiskemetod och bifångst

Vad gäller aktuellt studieområde så finns inga data tillgänglig över eventuellt rapporterade bifångster av tumlare för 2009, och istället diskuteras risken för bifångst utifrån den kunskap kring de olika nättyper som används.

I Skälderviken är det fiske med störst maskstorlek och högst ansträngning det fiske som bedrivs efter sjurygg. Detta fiske är i många avseende mycket likt det piggvarsfiske som sker i Nordsjön; näten sätts vanligtvis i längre länkar och har stora maskor (>180 mm maska), lång ansträngningstid och således en hög ansträngning (nätmeter*dygn). Bifångst av tumlare inom sjuryggsfisket är rapporterat både från Kattegatt (Vinther 1999) samt från Island (ICES 2010), men då endast mindre data finns över detta fiske kan inga säkra slutsatser fastslås. Piggvarsfisket är dock ett av de fisken där höga bifångster är rapporterade, vilket tyder på att även bifångstrisken inom sjuryggsfisket kan vara hög.

Vid fiske efter plattfisk och krabba används företrädesvis nät med en maskstorlek på mellan 120-140 mm. Inom detta fiske används dock flera olika typer av nätkonstruktioner och detta kan givetvis spegla bifångstrisken. Kummelfisket i Nordsjön sker med en genomsnittlig maskstorlek på 126 mm, vilket indikerar att det åtminstone delvis föreligger en risk för hög bifångst inom det fiskesegment där maskstorlek 120-140 mm används. De minsta maskstorlekarna som användes inom Skälderviken under 2009 var 58-68 mm för fångst av sill och makrill. Inga jämförbara bifångstuppgifter finns för maskor med motsvarande storlek, och risk för bifångst är därför ej möjlig att värdera.

Bifångstrisk

Inga tydliga resultat finns tillgängliga för att påvisa samband mellan hög förekomst av tumlare och bifångstrisk (Vinther och Larsen 2004). Men då samtliga bifångststudier har skett i samband med yrkesfiske, kan en mängd underliggande orsakssammanhang inverka vilket gör det svårt att peka ut tydliga samband. Det bör dock vara ett rimligt antagande att ju högre tumlarförekomst det är inom ett område, desto högre är också sannolikheten för bifångst av tumlare vid nätfiske.

Denna studie har visat att tumlare, oavsett årstid, i stort sett dagligen rör sig inom större delen av Skälderviken. Det studieområde som uppvisade signifikant högst förekomst av tumlare var området vid Kullaberg, och utifrån ovan nämnda resonemang bör således risken för bifångst av tumlare inom fiskeområde A vara som störst under perioden januari-maj samt oktober-november. Med avseende på fiskeansträngning inom maskstorlekssegment <180 mm samt 120-140 mm, och det faktum att tumlare rör sig inom hela studieområdet, bör dock högst risk för bifångst vara inom område B och C under jan-juni. Det fiskeområde med lägst fiskeansträngning återfanns inom område D. Fisket skedde dock främst under två månader (juni-juli) vilket innebär att bifångstrisken för område D under perioden juli-juni är i paritet med område C.

Fritidsfisket (sport- och husbehovsfiske) utmed svenska västkusten har under de senaste 20 åren visat en minskande trend i antalet utövare. Detta gäller både mängdfångande redskap (t.ex. nät) och handredskap (t.ex. spöfiske). Orsakerna till det minskade intresset är svåra att befästa, men troligen är det en kombination av förändrade fritidsintressen samt sämre fisktillgång för vissa arter (t.ex. torsk) som är de huvudsakliga skälen (Håkan Carlstrand, Fiskeriverket, muntl. 2010-02-10). Avseende regelverket begränsades fritidsfisket år 1993 genom en ändring i Fiskelagen det antal nät som samtidigt får användas vid fritidsfiske på västkusten till 180 m per person. I denna studie noterades endast nät vid ett tillfälle, och då fritidsfisket ej har någon rapporteringsplikt av fångstdata är det i denna studie inte möjligt att ge rättvisande bild av vare sig fiskeintensitet eller bifångstrisk.

Rekommendationer för att minska risken av tumlarbifångst

Det faktum att tumlare rör sig över stora havsområden (Teilmann m.fl. 2004, Carlström m.fl. 2008) gör att arten är svår att skydda. Exempel finns där fiskeområden, vilka identifierats som problemområden med avseende på tumlarbifångst, har fredats från fiske under de perioder bifångstproblemen har ansetts vara höga (Murray m.fl. 2000). Resultaten visar dock att bifångsterna endast försköts geografiskt på grund av att fiskeintensiteten koncentrerades till angränsande områden. Det krävs således att mycket stora områden skyddas om bifångsterna skall reduceras mot noll. Den årliga bifångstnivån som kan accepteras för att bifångster inte långsiktigt skall utgöra ett hot är enligt International Whaling Commission (IWC) 1,7 % av populationen (IWC, 2000; ASCOBANS, 2000). Det effektivaste sättet att nå detta mål vore en total fredning av större havsområden, men på grund av de socioekonomiska effekter som skulle följa är detta alternativ troligen inte möjligt. Ett annat alternativ vore att styra över fiskeansträngningen från nät mot aktiva redskap, exempelvis trål, vilka har mindre tumlarbifångster per uppfiskat fiskemängd (Lunneryd m.fl. 2004). Av flera anledningar är dock nätfiske att föredra framför trålning. Nätfiske har en mindre miljöpåverkan i form av bränsletillgång sett till fångad fiskemängd, mindre påverkan av bottenmiljön (jämfört med bottentrål) samt en möjlighet till högre selektivitet av målarter (Ziegler & Hansson 2003, Ziegler & Valentinsson 2008).

För att minska bifångstrisk i nätfisket bör redskapsutveckling kontinuerligt ske, till exempel kan nämnas burar vilka kan ersätta nät i vissa sammanhang. Utveckling av nya redskap och fiskemetoder kan dock ta lång tid om de skall bli både ett praktiskt och ekonomiskt alternativ, och tills alternativa fiskemetoder finns tillgängliga bör istället den utprovade och bevisligen fungerande teknik med tumlarskrämmor, s.k. pingers, övervägas. Pingers sänder ut ljud vilket gör att tumlare skyr ljudkällan och på så vis undviker områden med pingers. Genom att placera pingers på nät har studier visat att bifångsten av tumlare minskar med upp till 100 % (Kraus m.fl., 1997; Larsen, 1999; Larsen m.fl. 2002).

Då de långsiktiga effekterna (Cox m.fl. 2001, Carlström m.fl. 2008) av pingers inte är helt klarlagda bör dock denna metod än så länge endast användas som en temporär lösning, och redskapsutveckling måste därför ses som ett prioriterat arbetsfält i framtiden.

Om man kan skapa ett utökat samarbete och samverka mellan yrkesfiskare, forskare och myndigheter kan troligtvis en del till synes små förändringar av redskapsval och fiskemönster innebära lägre bifångster. Ett viktigt steg vore om man kan införa en ekonomisk premie i form av ”grönmärkning” av fångsten i denna process.

Tack

Ett stort tack riktas till Daniel Åberg på Länsstyrelsens Naturvårdsenhet för engagemang och all hjälp i fält, oavsett väder! Maria Boström vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium tog med bravur hand om fältarbetet under juli-augusti 2009. Maj Persson och Helena Persson tackas för synpunkter på texten. Fiskeriverket tillhandahöll de akustiska dataloggers som användes i studien.

Slutligen tackas alla ni yrkesfiskare som hjälpt till under projektets gång. Era kunskaper, tips och praktiska hjälp med fältarbetet har varit mycket värdefulla. Imponerande är också ert engagemang för kommande projekt.

Referenser

- ASCOBANS. (2000). Resolution on Incidental Take of Small Cetaceans. Resolution No. 3 of the 3rd Meeting of Parties. Agreement on the Conservation of Small Cetaceans in the Baltic and North Seas. Bristol, United Kingdom.
- Au, W. W. L., Kastelein, R. A., Ripppe, T. & Schooneman, N. M. (1999). Transmission beam pattern and echolocation signals of a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). Journal of the Acoustical Society of America 106(6): 3699-3705.
- Au, W. W. L., Benoit-Bird, K. J. & Kastelein, R. A. (2007). Modelling the detection range of fish by echolocating bottlenose dolphins and harbour porpoises. Journal of the Acoustical Society of America 121(6): 3954-3962.
- Berggren, P. (1994). Bycatches of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Swedish Skagerrak, Kattegatt and Baltic Seas; 1973-1993. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 15): 211-215.
- Berggren, P. & Arrhenius, F. (1995). Densities and seasonal distribution of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Swedish Skagerrak, Kattegatt and Baltic Seas. Rep. Int. Whal. Commn. Spec. Issue 16: 109-121.
- Berggren, P., Hiby, L., Lovell, P. & Scheidat, M. 2004. Abundance of harbour porpoises in the Baltic Sea from aerial surveys conducted in summer 2002. Paper IWC SC/56/SM7 presented to IWC Scientific Committee, Sorrento, Italy, July 2004. 16 sid.
- Börjesson, P., Berggren, P. & Ganning, B. (2002). Diet of harbor porpoises in the Kattegatt and Skagerrak Seas: Accounting for individual variation and sample size. Marine Mammal Science 19(1): 38-58.
- Carlstrand, H. (2010-02-10) Fiskeriverket. Telefonsamtal
- Carlström, J. & Berggren, P. (1996). Tumlaren och torskfiske. Rapport från observatörsprojektet våren 1995. Naturvårdsverket Rapport 4571.
- Carlström, J., Rappe, C. & Königson, S. (2008). Åtgärdsprogram för Tumlare, 2008-2013 (*Phocoena phocoena*). Naturvårdsverket och Fiskeriverket ISBN 978-91-620-5846-3. 59 pp.
- Carlström, J. (2003). Bycatch, Conservation and echolocation of harbour porpoises. Doktorsavhandling, Stockholms universitet.
- Carstensen, J., Henriksen, O. D. & Teilmann, J. (2006). Impacts on harbour porpoises from offshore wind farm construction: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). Marine Ecology Progress Series. 321: 295-308.
- Gärdenfors, U. (ed.) (2010). Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 590 pp.
- Hansen, M., Wahlberg, M. & Madsen, P. T. (2008). Low-frequency components in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) clicks: communication signals, by-products, or artifacts? The Journal of the Acoustical Society of America. 124(6): 4059-4068.
- IWC. (2000). Report of the IWC-ASCOBANS Working Group on Harbour Porpoises. Journal of Cetacean Research and Management (supplement), 2:297-305.
- ICES. (2010). Report of the workshop on the Review of Regulation 812/2004 (WK812REV). Study Group for Bycatch of Protected Species ICES CM 2010/ACOM:57

- Koschinski, S., Culik, B.M., Trippel, E. A. & Ginzkey, L. 2006. Behavioral reactions of free-ranging harbour porpoises *Phocoena phocoena* encountering standard nylon and BaSO₄ mesh gillnets and warning sound. *Marine Ecology Progress Series* 313: 285-294
- Kyhne, L.A., Tougaard, J., Teilmann, J., Wahlberg, M., Jørgensen, P. B. & Bech, N.I. (2008). *Harbour porpoise (Phocoena phocoena) static monitoring: laboratory detection thresholds of T-PODs are reflected in field sensitivity*. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 88(6): 1085-1091.
- Kraus, S.D., Read, S.J., Solow, A., Baldwin, K., Spradlin, T., Anderson, E. & Williamson, J. (1997). Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature* 388:525.
- Larsen, F. (1999). The effect of acoustic alarms on the by-catch of harbour porpoises in the Danish North Sea gill net fishery. Paper SC/51/SM41 presented to the IWC Scientific Committee Meeting, May 1999, (opublicerad), 8pp.
- Larsen, F., Vinther, M. & Krog, C. (2002). Use of pingers in the Danish North Sea wreck net fishery. Paper SC/54/SM32 presented to the IWC Scientific Committee, April 2002, Shimonoseki, Japan (opublicerad). 8pp.
- Linnenschmidt, M. (2005). Acoustic behaviour of free-ranging harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). Examensarbete, Syddansk Universitet, Danmark,
- Lunneryd, S.-G., Köningson, S. & Sjöberg, N. (2004). Bifångst av säl, tumlare och fåglar i det svenska yrkesfisket. *Finfo* 2004:8. 20 sid.
- Read, A. J. (1999). Harbour porpoise – *Phocoena phocoena* (Linnaeus 1758). In *Handbook of marine mammals, Vol 6 The second book of dolphins and porpoises*, Ridway SH and Harrison SR (Editors), Academic Press, San Diego, pp 323-356.
- SCANS-II. 2008. Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Coordinating organisation: SMRU (Sea Mammal Research Unit). Final report to the European Commission, project LIFE04NAT/GB/000245.
- Siebert, U., Gilles, A., Lucke, K., Ludwig, M., Benke, H., Kock, K-H. & Scheidat, M. (2006). A decade of harbour porpoise occurrence in German waters-Analyses of aerial surveys, incidental sightings and strandings. *Journal of Sea Research* 56: 65-80
- Teilmann, J., Dietz, R., Larsen, F., Desportes, G., Geertsen, B. M., Andersen, L. W., Aastrup, P., Hansen, J.R. & Buholzer, L. (2004). Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. DMU (Danmarks Miljøundersøgelser) faglig rapport 484. 86 sid.
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I. K., Berggren, P. & Desportes, G. (2008). High density areas for harbour porpoises in Danish waters. NERI Technical Report No. 657.
- Verfuss, U., Schnitzler, H.-U. & Miller, L. A. (2009). Echolocation by two foraging harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *The Journal of Experimental Biology* 212: 823-834.
- Villadsgaard, A., Tougaard, J. & Wahlberg, M. (2007). Echolocation signals of wild harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. *The Journal of Experimental Biology* 210: 56-64.
- Vinther, M. (1999). Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in Danish set-net fisheries. *Journal of Cetacean Research and Management* 1(2):123-135.

- Vinther, M. & Larsen, M. (2004). Updated estimates of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the Danish North Sea bottom-set gillnet fishery. *Journal of Cetacean Research and Management* 6:19-24.
- Ziegler, F. & Hansson, P. (2003). Emissions from fuel combustion in Swedish cod fishery. *Journal of Cleaner Production* 11: 303-314
- Ziegler, F. & Valentinsson, D. (2008). Environmental life cycle assessment of Norway lobster caught along the Swedish west coast by creels and conventional trawls-LCA methodology with case study. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 13: 487-497

Från Carl von Linnés resa i Skåne under mitten av 1700-talet finns beskrivningar hur man i denna del av Sverige använde kraftiga nät för att fånga mindre valar vilka kallades för *marsvin*. I första hand var det valens fettlager som var eftertraktat då man ur detta kunde utvinna lampolja. Köttet kasserades eller användes möjligtvis av de allra fattigaste stackarna. *Marsvin* var vid den här tiden vanligt förekommande i samtliga Sveriges farvatten från Bottenviken och söderut.

Idag är synen på denna valart, som numer benämns som tumlare (*Phocoena phocoena*), förändrad. Tumlare ses inte längre som en ekonomisk resurs utan snarare som en raritet! På grund av flera faktorer har det totala antalet tumlare minskat och arten riskerar att på sikt försvinna från vissa havsområden. För att öka kunskapen om arten och med förhoppning om att vi i också framtiden ska kunna ha kvar tumlare i vår fauna har Naturvårdsverket och Fiskeriverket upprättat ett åtgärdsprogram.

De två studier som presenteras i denna rapport är delar av detta program.



LÄNSSTYRELSEN
I SKÅNE LÄN

Östra Boulevarden 62 A, 291 86 Kristianstad
Kungsgatan 13, 205 15 Malmö
Tel 044/040-25 20 00, Fax 044/040-25 21 10
Epost skane@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/skane

www.lansstyrelsen.se/skane