

Sälskador i ålfisket längs den svenska västkusten

*En studie av konflikten och dess
eventuella lösningar.*

SARA KÖNIGSON
SVEN-GUNNAR LUNNERYD
KARL LUNDSTRÖM
Fiskeriverket, Avdelningen för forskning och utveckling
Box 423, 401 26 Göteborg
Tel: 031-743 04 22
E-mail: sara.konigson@fiskeriverket.se

Redaktionskommitté:
Håkan Westerberg, bitr avdelningschef
Sara Königson
Sven-Gunnar Lunneryd
Karl Lundström

För beställning kontakta:
Fiskeriverket, Box 423, 401 26 GÖTEBORG
Telefon: 031-743 03 00
E-mail: fiskeriverket@fiskeriverket.se

ISSN 1404-8590

Innehåll

Förord	4
Sammanfattning	5
English summary	5
Inledning	6
Logboksstatistik	7
Övervakning och identifiering av skadegörare	10
Knubbsälens preferens av fångst i ålryssjor	14
Provfisken med modifierade ålryssjor	15
Forskningsjakt	20
Referenser	22

Förord

Det kustnära fisket i Sverige har under de senaste årtiondena genomgått en negativ utveckling. Ett av de största problemen är de ökande sälskadorna längs stora delar av Sveriges kust. 1994 startade Naturvårdsverket tillsammans med Världsnaturfonden och Fiskeriverket Projekt Sälar&Fiske (S&F). Projektets mål är att utveckla metoder som kan användas för att minska sälskadorna i det svenska kustfisket.

Projekt Sälar&Fiske arbetar bland annat med att kartlägga skadornas omfattning och utbredning samt utveckling av olika metoder att hålla sälarna borta från fiskeredskapen. Verksamheten har främst inriktats på utveckling av redskap som hindrar sälen från att komma åt fångsten. Push-up fallan som används framgångsrikt i det kustnära laxfisket längs Norrlandskusten är ett resultat av S&F:s arbete. Mycket av verksamheten har koncentrerats till Östersjön där gråsäl är skadegörare men de senaste åren har konflikten ökat även på västkusten där sälpopulationen främst består av knobbsäl. Sedan tre år tillbaka har S&F arbetat för att nå en lösning på sälproblemen i ålryssjefisket, som är det fiske som är mest utsatt för sälskador på västkusten. Provfiske med olika typer av modifierade ryssjor har utförts tillsammans med beteendestudier av både ål och säl för att kunna utveckla effektiva och hållbara redskap. Denna rapport sammanställer resultaten från de olika projekt som har bedrivits på västkusten när det gäller konflikten mellan knobbsäl och ålfisket.

Sammanfattning

Ål är en mycket viktig resurs för det svenska kustfisket. Fisket med ålryssjor introducerades i början på 1900 talet och är det fiske längst västkusten som drabbats hårdast av sälskador. Skadefrekvensen varierar mycket från år till år i flera områden längs kusten. De senaste åren har dock skadefrekvensen ökat i de områden där det bedrivs mest fiske. 1999-2000 blev det obligatoriskt att anmäla skador till loggboken för att kunna erhålla sälskadeersättning vilket i sin tur kan ha påverkat rapporteringen nämnvärt.

Fiskare har i varierande grad tolkat att skadorna orsakats av både skarv (*Phalacrocorax carbo*) och knobbsäl (*Phoca vitulina*). Det är fortfarande oklart hur de båda tänkbara skadegörarna bidrar till skadorna, men våra undersökningar tyder på att det är sälen som står för merparten. Säl har under flera tillfällen observerats vid filmning under vatten när de attackerat ryssjorna. Ingen skarv har däremot observerats. Filmstudierna visade även att sälarna attackerar ryssjor främst på natten eller tidig gryning.

Det har länge diskuterats vilken bytesfisk det är som lockar säl till en ålryssja. Våra undersökningar visar att sälar som söker sig till ålryssjeområdena föredrar ål framför andra arter i fångsten. Detta innebär att man kan misstänka att skadefrekvensen ökar när fångsterna av ål ökar, vilket medför att fiskarnas förluster ökar.

Flera lösningar på problemet har diskuterats. Utvecklingen av nya eller modifierade redskap är långsiktigt den mest hållbara lösningen och i tre års tid har S&F därför utfört provfiske med olika testryssjor. Materialet i ålryssjans fiskhus har bytts ut till grövre och starkare material och därmed minskat skadefrekvensen markant. Fiskare har hävdats att ryssjor med grövre material tappar i fångsteffektivitet men S&F:s undersökningar bekräftar inte detta.

Jakt är en annan lösning som debatterats livligt. S&F har genomfört forskningsjakt i skadedrabbade områden. Åtta djur avlivades i närheten av ålryssjor som utsatts för skador. Huruvida det sker en minskning av skadefrekvensen efter jakt i närheten av redskapen har inte säkert kunnat beläggas av försöket. I vissa områden kunde vi se en markant minskning av skadefrekvensen men antalet skjutna sälar blev dock för litet för att ge ett statistiskt signifikant samband mellan förekomsten av jakt och minskning av skadefrekvensen.

English summary

The coastal eel fishery is one of the most important segments of the Swedish fishing industry in economic terms. Eel fykenets were introduced to Sweden at the beginning of the 20th century and they remain the principal types of fishing gear used for catching yellow eels. The eel fishery is the Swedish West Coast fishery with the largest damages from seals or cormorants. According to the logbook information, where fishermen are required to report their catch results, the frequency of incidents of such damage has increased during the period 1998-2002, while the number of licensed fishermen has decreased during the same period. The increasing frequency of damage to catches can be a contributing factor to the decline.

Harbour Seals (*Phoca vitulina*) are thought to be responsible for the bulk of the net damage, but there are also indications that Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) can cause similar holes in the fishing gear. Nevertheless, several sequences of underwater filming showed harbour seals attacking fykenets, whilst no cormorants were caught on film in this way. The underwater filming also showed that harbour seals mainly visits the fykenets at night or in the early morning.

The catch in fykenets is mixed, partly eels but also several other bycatch species, including cod and flounder. There has been a discussion as to whether it actually is the eels the seals are searching for, as most fishermen believe, or whether it is the bycatch species which induce the seals to attack the nets, as some biologists have argued. Our findings show that seals which attack fykenets do prefer to eat the trapped eels rather than the other fish species present, and a fykenet containing eels does tend to suffer more damage than a fykenet baited just with cod, for example. A consequence of this is that the frequency of damage incidents will increase with increasing eel catches, which in turn will increase the fishermen's economic losses.

New seal-safe fykenets have been developed, using a stronger material in the fish chamber. These have been found to be less susceptible to damage, but show a different, less severe type of damage. Fishermen have claimed that the strengthened fykenets have a lower fishing efficiency, but this is not proofed with our trials. Work continues on the development of new fishing gear however.

The culling of seals in order to protect fishing gear was stopped in 1987. As damage to fishing gear has increased, however, protective hunting has been reconsidered. An experimental hunt was made where eight seals were culled from areas subject to high incidences of net damage in order to see if gear damages decreased subsequently. In two study areas, damages did decrease significantly after the culls, but the numbers of seals removed were too small to allow any clear connections to be made between the culls and the reduced level of damages.

Inledning

För stora delar av det svenska kust- och insjöfisket är ål det främsta fångstobjektet. Ålfisket är det största yrkesmässiga enmansfisket och bedrivs i kustnära områden med små båtar. Åltinor, bottengarn och ryssjor är traditionella fiskeredskap som använts i flera decennier. Ålryssjorna introducerades på den svenska marknaden i början på 1900 talet och har på senare år blivit det mest använda redskapet, framför allt längs västkusten (Karlsson, 1976). Redskapen läggs oftast i länkar med dubbelryssjor som består av en ledarm (ca 5 m lång) som i vardera änden är försedd med fångstrum vilket slutar i ett fiskhus (även kallade strutar).

Ålryssjefisket är det fiske som drabbas hårdast av sälskador längs svenska västkusten. Enligt loggboken förekommer endast ett fåtal skador i andra fisken, främst fiske med grimnät/garn, sillnät, krabbnät och hummertinor. Sälskadorna på ålfisket har dock inte upplevts som ett allmänt stort problem förrän de senaste decenniet. Ålfiskare från Göteborgs norra skärgård började runt 1994 rapportera skador på redskapen. Då innefattade skadorna främst sönderslitna ingångar när sälerna försökt ta sig in i ryssjan. En av projektets första åtgärder var att modifiera ryssjans ingång genom att byta ut de trådar som sträcker ingången till starkare material. På så sätt har inträngningsskadorna, och därmed också drunkningsrisken för sälarna, väsentligen elimineras. Numera består skadorna i huvudsak av en eller flera revor koncentrerade till fiskhuset där fisken samlas. Även små hål, avslitna maskor samt krossade, halvt utdragna och avbitna ålar är vanliga.

Sälskador uppkommer när det finns fisk i ryssjorna och när ryssjorna angrips förlorar fiskarna normalt hela fångsten. Vid större skador behöver ryssjorna tas upp på land för lagning. Hos ett redskap som har torkat är, enligt yrkesfiskarna, fångsteffektiviteten lägre de första dygnet när ryssjan återinsätts. Det krävs även mycket arbetstid att reparera sönderrivna ryssjor vilket hindrar fisket. Detta medför inte bara en ekonomisk förlust utan det blir även en psykologisk påfrestning för fiskarna.

Enda sättet att skatta fiskarnas förluster är utifrån den förväntade fångsten. 1997 beräknades ålfiskarnas totala fångstförluster till 0.5 Mkr och lika mycket till i arbetstidsförluster (Westerberg et al. 2000). Sedan 1986 lämnas ekonomisk kompensation till fiskare genom viltskadeanslagen. 1999 betalades 400 000 kr betalades ut till fiskare i Hallands och Västra Götalands län och år 2002 betalades 1,06 miljoner kr ut.

Skadorna på redskapen varierar under året. Skadefrekvensen är hög i början på säsongen i april-maj, avtar sedan under juni och juli. Därefter ökar skadorna och i september-oktober är skadefrekvensen åter hög. Sommaren är en aktiv tid med sociala händelser i knobbsälspopulationen då sälarnas födointag minskar. I samband med födsel och digivning (juni-juli) minskar knobbsälshonorna sin vikt med i genomsnitt 26 kg. Hanarnas vikt minskar i genomsnitt 10 kg under parningen som sker under juli månad. I augusti börjar sälarna pälsbyte och föredrar då att ligga på land i större omfattning (Härkönen et al. 1999). Efter födsel, parning och pälsbyte påbörjas i september en aktiv födosökningsperiod i sälpopulationen. Ytterligare en bidragande anledning till den tidsmässiga variationen hos skadorna kan vara att både under våren och hösten är det mindre mänsklig aktivitet i skärgården och att sälarna då vågar sig längre in i mot land.

Redskapsskador på ålryssjor förmodas framför allt orsakas av knobbsäl (*Phoca vitulina*) men också av skarv (*Phalacrocorax carbo*). Vi vet inte i vilken grad de bägge tänkbara skadegörarna bidrar till skadorna men det finns skäl att tro att sälen står för merparten. Längs västkusten finns ett litet antal gråsäl (*Halichoerus grypus*) (Härkönen and Lunneryd 1990) men det finns inga belägg på att dessa har varit inblandade i de konflikter som studerats.

Knobbsälen är den dominerande arten på Västkusten. Antalet räknade sälar i Kattgatt och Skagerrak år 1998 var 9000 (Härkönen et al. 2001). Knobbsälarna har två gånger drabbats av en epizooti, 1988 och 2002, då ca hälften av sälarna har dött (Harding et al. 2002). Mellan epizootierna har populationsökningen varit kraftig, mellan 12 till 16 procent årligen (Härkönen et al. 2001). Populationen är spridd över sju koloniområden längs med kusten där sälarna koncentreras under sommaren. Ett fåtal kolonier av skarv häckar längs svenska västkusten, som är ett viktigt övervintringsområde för både nordatlantiska nominalrasen *P. carbo carbo* och mellanskarv *P. carbo sinensis*. Totala svenska populationen beräknas vara kring 25 000 par (Engström 1998).

Loggboksstatistik

Introduktion

För undersökning av sälskadeutveckling har genomgång av fiskeloggboken från Fiskeriverket utförts 1998 till 2002. Loggbokssystemet är uppbyggt av två delar. En daglig-loggbok som omfattar båtar över 10 m och där anteckningar förs vid varje dag som fisket utförts. För mindre båtar som dagligen återvänder till samma hamn finns möjligheten att föra en månadsjournal där en månads fiske sammanfattas för respektive redskap. Den senare omfattar majoriteten av ålfiskarna. Fiskeansträngningen beskriver hur länge och med hur många redskap fiskarna har fiskat och detta anges i redskapsdygn även kallat ansträngning (antal redskap*dygn).

I bägge systemen finns en frivillig möjlighet att göra notering om sälskadad fångst, antalet skadade redskap samt bifångad säl. När oklarhet uppstått om hur en sälskadekod skall tolkas, eller när loggboksbladet på något annat sätt

innehåller upplysningar om säl, anges en kod för säl vid inmatningen på Fiskeriverket. Alla dessa olika uppgifter har noterats som en sälinteraktion.

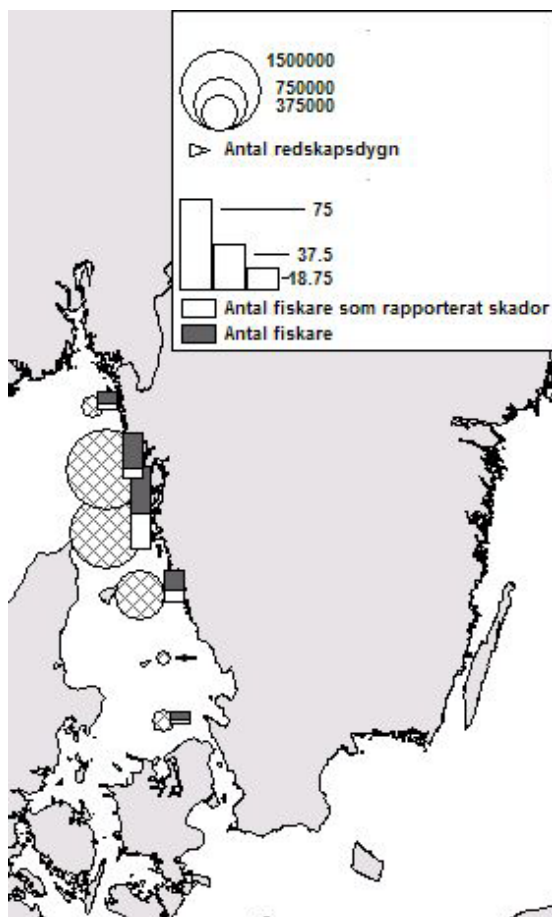
Metod och resultat

Det största ålfisket längs västkusten bedrivs i skärgården runt omkring Göteborg där också flest fiskare bedriver sin verksamhet (figur 1). Loggboksdata har sammanställts för varje halv latitud längs med kusten för att få en överblick över förändringarna i de olika områdena och över åren.

Under de senaste tre åren har antalet licensierade ålfiskare minskat. Antalet fiskare som rapporterar skador på redskap och fångst har däremot ökat (tabell 1).

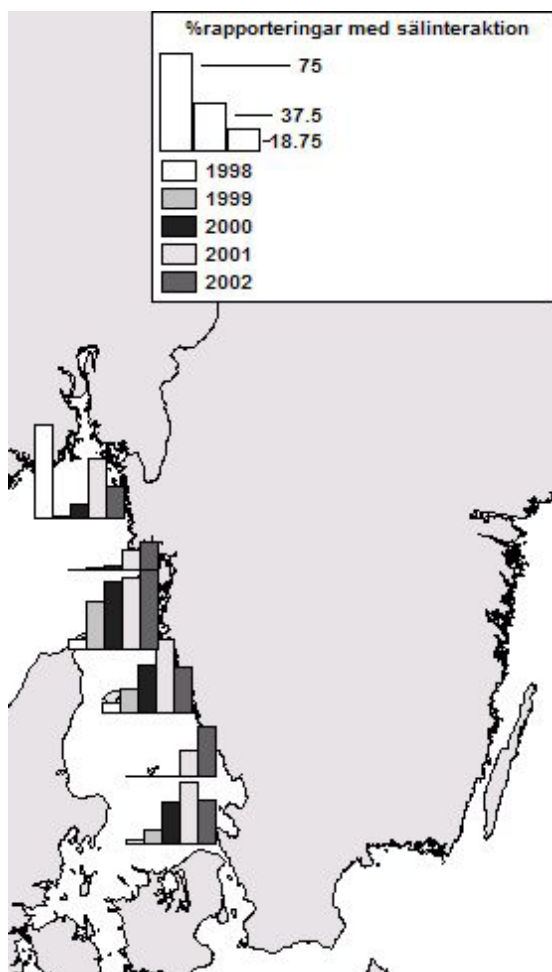
Tabell 1. Fiskeansträngning, fångst och antal fiskare de senaste fyra åren.

År	Fiskeansträngning (redskapsdygn)	Fångst (ton)	Antal aktiva licensierade fiskare	Procent av fiskarna som rapporterat skador
1998	3 729 969	203	107	6,5
1999	4 876 598	248	128	29,7
2000	3 038 702	156	98	43,9
2001	4 045 576	215	98	57,1
2002	3 916 103	213	103	56,3



Figur 1. Fiskeansträngning och antal fiskares utbredning längs med kusten år 2002.

Figure 1. Fishing effort and distribution of fishermen along the coastline year 2002.



Figur 2. Andel (%) rapporteringar som innehåller skada på redskap eller skada på fångst orsakade av säl under åren 1998 till och med 2002.

Figure 2. Part (%) of catch reports in the EU Logbooks which include seal damage to gear or catches, years 1998 – 2002 inclusive.

Andelen av rapporteringarna till loggboken med uppgift om skador har ökat under åren 1998 till 2002 (figur 2). År 2001 var det en högre frekvens av skaderapporteringar i nästan alla undersökta områden jämfört med tidigare år. I Göteborgs skärgård uppgick frekvensen rapporteringar innehållande skada till 66 procent av de totala rapporteringarna. Det finns däremot kraftiga mellanårsvariationer speciellt i norra Bohuslän. Ett område som ena året haft en hög skadefrekvens kan nästa år sakna rapporterade skador.

Från och med 1999 krävde länsstyrelsen i Skåne att yrkesfiskarna skulle notera skador i loggboken för att kunna få ut sälskadeersättning. Detta ligger dock inte till grund för ersättningens storlek utan används enbart som en kontroll. Länsstyrelserna i Halland och Västra Götaland införde liknande krav år 2000. Detta bör ha påverkat rapporteringsbenägenheten dessa år.

2001 rapporterades 276 loggboksblad där någon form av sälinteraktion var angiven. På varje loggboksblad rapporteras en eller flera ansträngningar. Det motsvarade 44,5 % av den totala fiskeansträngningen. Förlusten vid sälskada enligt data från S&F:s journalföring (där fiskare får ersättning för att föra en mer detaljerad journalföring) beräknas till 18,1 % av den potentiella fångsten. Den totala rapporterade ålfångsten från loggboken 2001 var 192 ton. Den beräknade fångstförlusten blev 16,9 ton. Vid ovanstående skattning av

sälskada togs emellertid inte hänsyn till sälarnas preferens. Därför är detta en underskattning eftersom det finns ett klart samband mellan ålfångst och sälskador. En stor fångst ökar sannolikheten för sälskador, se kapitel *Knubbsälens preferens av fångst i ålryssjor*. Med ett kiloprisk på 50 kr blir den direkta förlusten 0,84 Mkr. De övriga kostnaderna som att tvingas överge sälutsatta men bra fiskeplatser, arbetstid för att laga skador och kostnader med att i förtid ersätta uttjänta ryssjor kan uppskattas till minst samma summa som den direkta fångstförlusten.

Med tanke på sambandet av sälskada och ålfångst samt att det sker en underrapportering av sälskador till loggboken så är summan på ca 1,7 Mkr i förluster en underskattning.

Sommaren 2002 drabbades knubbsälarna av en epizooti av samma slag som skedde 1988. Omfattningen är ännu inte känd men förloppet var i stort sett identiskt med 1988 då drygt 50 % av sälarna dog (Harding et al. 2002). Även tidsförloppet var identiskt med epizootin 1988, då sjukdomsförloppet i huvudsak var över i augusti månad. Trots att sälstammen var kraftigt reducerad i september minskade proportionen loggboksblad med sälinteraktioner i loggboken marginellt för perioden september till november mellan 2001 jämfört med 2002, från 43 % till 39 %. Denna bild stöds av de detaljerade journalföringar som utförts av S&F kontrakterade fiskare, där antalet vittningar med sälskador av länkar med 9 dubbelryssjor minskade från 30 % till 27,3 % från hösten 2001 till samma period 2002.

Slutsats

Majoriteten av yrkesfiskarna uppger att de drabbats av sälskador, de största skadorna är koncentrerade till norra Kattegatt. Sälskadorna har ökat i hela området, någon markant reduktion kunde inte noteras de första månaderna efter sälepizootin 2002. I det norra område har det varit kraftiga mellanårsvariationer då sälskadorna nästan helt upphörde 1999. Den ekonomiska skadan beräknas överstiga 1.7 Mkr år 2001.

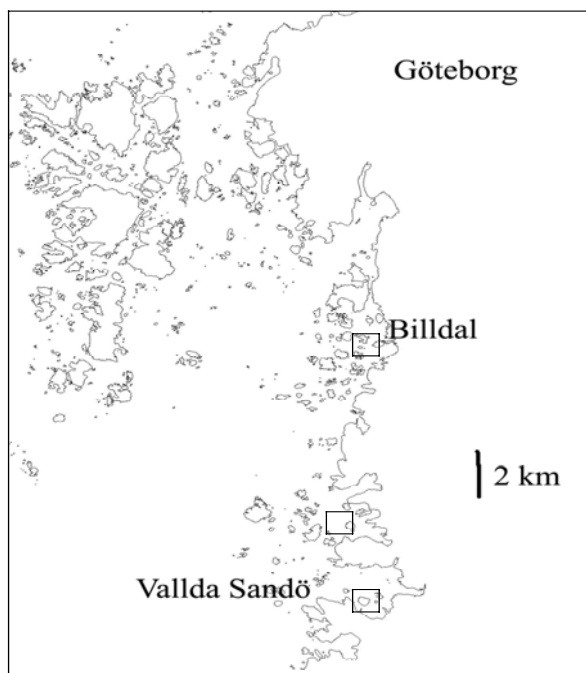
Övervakning och identifiering av skadegöraren

Introduktion

De flesta rapporter om skador på ryssjorna anges av fiskaren som orsakad av säl, men rapporter om skarvskador förekommer också med identiska skador på redskapen. För att utveckla adekvata skadeförebyggande åtgärder är det viktigt att veta vilka djur det är som orsakar vilka skador. Syftet med denna studie har varit att få en uppfattning om vem som är skadegörare (säl eller skarv) samt vilken typ av skador de bägge djuren gör. Att dokumentera djurens beteende vid ryssjorna är också en viktig aspekt för att utveckla effektiva skyddsmetoder.

Metod

Försöken utfördes i Göteborgs södra skärgård under våren sommaren och hösten 2001.



Figur 3. Karta över lokalerna där de olika projekten har utförts, strax sydväst om Göteborg.

Figure 3. Map of the different areas just southwest of Gothenburg where the various S&F projects were carried out.

Det har tidigare gjorts stora ansträngningar för att dokumentera vilken omfattning säl och skarv står för skadorna. Åren 1999 och 2000 filmades ryssjor under vattnet mer än 600 timmar dagtid. Endast två besök av säl noterades och inga skador på ryssjorna uppstod trots att de innehöll rikligt med ål och andra fiskarter.

Efter samtal med drabbade fiskare verkar det troligast att sälarna besöker redskapen någon gång mellan skymning och gryning. För att få en bild av närvaron av misstänkta skadegörare i ryssjornas närhet har redskapen övervakas från land under skymning och gryning med handkikare, kompletterat med övervakning dygnet runt under vattnet i direkt anslutning till redskapen. För övervakningen under vattnet användes två kameror känsliga för infrarött ljus tillsammans med två IR-lampor och en videobandspelare med timelaps-funktion.

Övervakning av ryssjor från land har ägt rum i två skadedrabbade områden under våren och hösten 2001. Billdal, sydväst om Göteborg samt Sandö, väster om Kungsbacka. Ryssjorna har främst övervakats i gryningen, men vid Sandö har ett antal övervakningstillfällen ägt rum i skymningen. Övervakningen med IR-kamera under vattnet ägde rum i Billdal under en tvåmånaders period november till december 2001. En ryssja, preparerad med ca 10 ålar placerades ut i ett skadedrabbat område i närheten av elförsörjningsmöjligheter. Ryssjan filmades dygnet runt och kontrollerades efter tecken på skadegörelse varje dygn.

Försök har även gjorts med en självutlösande engångskamera ansluten till en ryssja med instängda ålar.

Resultat

Ålryssjor övervakades från land i två områden (tabell 2). Säl som uppehåller sig inom 30 m från ryssjorna definieras som säl vid redskap. Antal

övervakningstimmar är antal timmar som varje område övervakats, ofta av flera personer samtidigt.

Tabell 2. Övervakning av ryssjor från land.

	Antal övervaknings-tillfällen	Antal övervaknings-timmar	Antal sälar observerade vid redskap
Billdal	13	46	5
Sandö	32	108	13

Samtliga sälar har setts vid redskapen tidig morgon. Det är emellertid svårt att uttala sig om de flesta sälbesöken inträffar under morgonen eftersom övervakningen kvällstid inte skett i samma utsträckning. Endast vid ett tillfälle sågs skarv uppehålla sig vid redskapen. De ryssjor som vid Sandö övervakades både under sen kväll och tidig morgon kontrollerades efteråt för skador. Detta gjordes vid fyra tillfällen och ryssjorna var skadade vid samtliga vittjningar, medan säl bara setts vid två tillfällen (tidig morgon).

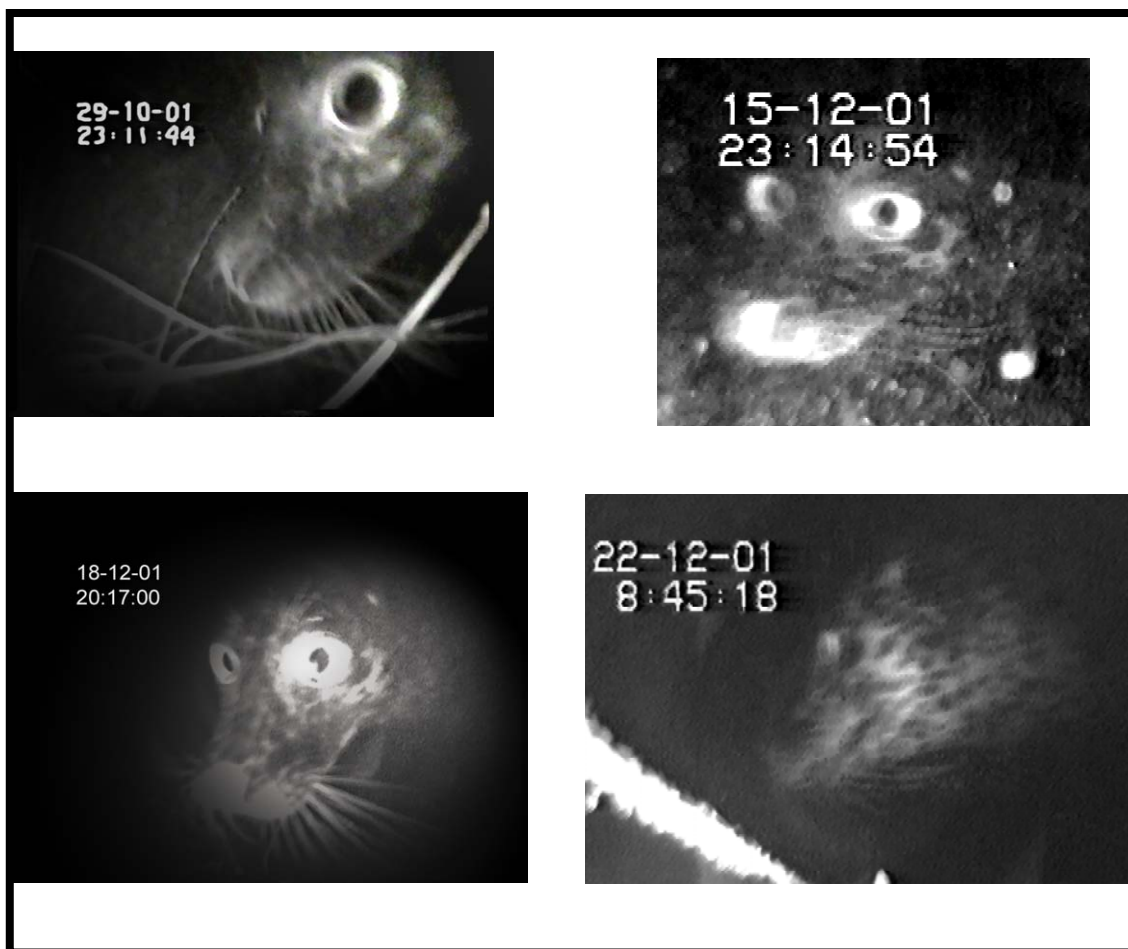
Vid övervakningen under vattnet filmades den preparerade ryssjan totalt 521 timmar effektiv tid, både dag och natt. Vid sex tillfällen filmades knubbsäl vid ryssjan. Samtliga attacker skedde nattetid eller tidig morgon och varade cirka 20 till 30 minuter (tabell 3).

Tabell 3. Filmade sälbesök vid ålryssja.

Datum	Tidpunkt	Upphållstid
29 okt.	21 ⁴⁹	23 min.
8 nov.	03 ⁴⁷	30 min.
14 dec.	7 ⁵⁰	17 min.
15 dec.	21 ²⁰	Till och från under 80min.
18 dec.	20 ¹⁷	31 min. Säl syns även 21 ⁵¹ och 23 ⁵⁷ .
21 dec.	7 ⁴⁵	Säl ses simma förbi.

Vid ytterligare tre tillfällen har ryssjan fått påhälsning. Vid ett av dessa tillfällen var vattnet så grumligt att det inte gick att se någonting på videoinspelningen, varken dag- eller nattetid. När ryssjan vittjades var den förstörd och ålarna borta eller ihjälbitna. I de två andra fallen var det omöjligt att se någonting nattetid (dålig sikt i ena fallet, avstängd IR-lampa i andra fallet). Det kan dock konstateras att attackerna ännu en gång skett i mörker (mellan klockan 16³⁰ och 7³⁰ respektive mellan klockan 17⁰⁰ och 9³⁰).

Vid fyra tillfällen var sälen så nära att vänstra sidan av huvudet kunde avbildas. Sälar har individuella mönster av fläckarna och dessa kan användas som identifikation. (Abt et al. 2002). Ett halvmåneformat ljust parti under ögat och en ljus fläck vid tinningsloben återkommer på sekvenser från dessa fyra tillfällen (figur 4). Bildkvaliteten är begränsad men efter noggranna studier kan man med viss sannolikhet hävda att det är samma individ som varit framme vid alla fyra tillfällen.



Figur 4. Fyra bilder av en säls vänstra sida filmad under fyra olika tillfälle då ryssjan attackerades. De vita ögonen är ett resultat av reflektion av IR-ljuset.

Figure 4. Four instances of a seal caught on video camera raiding a fykenet, though to be the same seal in each case. The white eyes are due to reflection of infra-red light.

På videospelningarna ses sälen göra attacker mot ryssjan, bita i den, lyfta upp den, skaka om och flytta den. Ryssjan kontrollerades efter alla filmade attacker och hade då ett flertal revor och maskbrott. Någon skarv har inte setts på någon av videospelningarna.

Sälens attacker var förödande för fängsten. Vid några tillfällen var samtliga ålar borta, men oftast innehöll den avbitna, döda ålar samt någon enstaka ål som fortfarande var vid liv. Av videospelningarna framgår också att ålar kan rymma ur ryssjan genom hål som orsakats av sälen efter sälbesöken.

Försök med självutlösande kamera i anslutning till en ryssja preparerad med ål gav inga bildbevis att det var säl som stod för förstörelsen. Däremot erhöles i samband med en observerad skada en bild utlöst i mörker vilket ger ytterligare belägg för att attacker sker även på natten.

Slutsats

Resultaten visar att det huvudsakligen är knobbsäl som orsakar skador på ryssjorna i det undersökta området. Någon gråsäl observerades aldrig och skarv sågs endast vid ett tillfälle i närheten av redskap, utan att detta kunde kopplas till skada på ryssjorna. Noterbart från filmningen är den långa tiden som sälen uppehöll sig vid ryssjorna. För dessa sälar krävdes det en stor ansträngning för att komma åt fisken i ryssjan. Mörker tycks inte vara något

hinder vare sig när det gäller att hitta ryssjorna eller att vittja dem. Resultaten tyder snarare på att sälen hellre uppsöker ryssjorna nattetid än dagtid.

Det faktum att det kan vara samma individ som varit vid ryssjan vid åtminstone fyra av de fem tillfällen säl filmats under längre perioder gör att beskrivningen av skadeförloppet inte kan generaliseras, allt kan härröra från en enda individ.

Knubbsälens preferens av fångst i ålryssjor

Introduktion

Bifångster som ofta innefattar torsk, plattfisk och tånglake överträffar numerärt ålfångsterna i ålryssjorna (Lagenfeldt & Svedäng, 1999). Dietundersökningar i norra Skagerrak visar att ål utgör en mycket liten andel i säldieten, mindre än 0.1 % (Härkönen 1987; Härkönen and Heide-Jørgensen 1991). Preferensstudier som gick ut på att erbjuda olika kombinationer av fiskarter för vilda sälar visade även de att ålen inte var en eftertraktad fisk. Torsk och sill var de mest åtråvärda arterna (Lunneryd 2001). Av detta skulle man kunna dra slutsatsen att det främst är andra arter än ål som utlöser angrepp på ryssjorna. Forskare har i flera år utgått från att det är bifångsten i ryssjorna som gör att sälen attackerar dem. Yrkesfiskare hävdar dock med bestämdhet att det främst är ål som orsakar skadorna. Syftet med denna studie var att ta reda på vilken bytesfisk sälen föredrar i ålryssjorna. Blir en ålryssja som innehåller ål oftare skadad jämfört med en ryssja som innehåller någon annan fiskart?

Metod

Parryssjor förseddes med ett antal ålar i den ena struten och torsk, tånglake eller skrubba i den andra, varefter de förslöts. Tre länkarna placerades ut i två olika områden i Göteborgs södra skärgård där skadefrekvensen på ordinära ryssjor var hög, Vallda Sandö, samt Lövön i Billdal (figur 1). Försöket pågick från mitten av maj till början av november 2001. Ryssjorna kontrollerades varannan till var tredje dag. Skador och antalet återstående fiskar i ryssjorna noterades för att undersöka om strutur med ål blev attackerade fler gånger än strutur med de andra fiskarterna.

Resultat

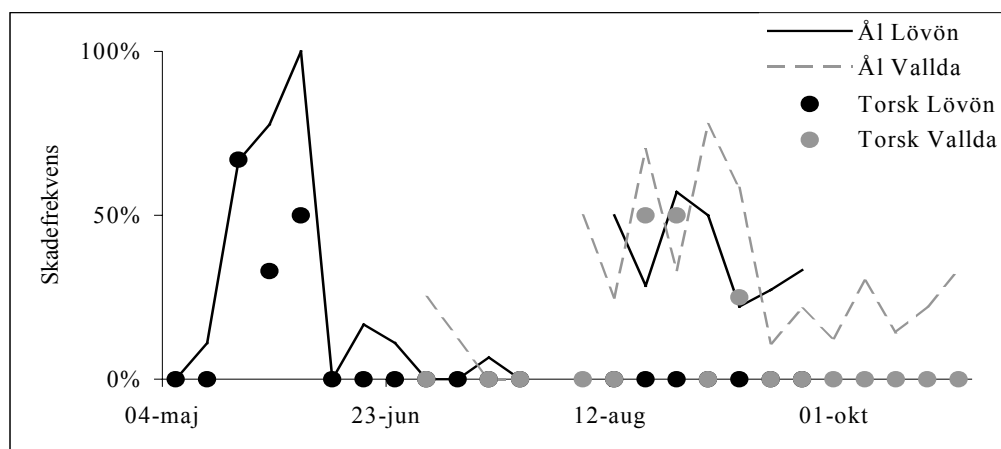
Ryssjorna kontrollerades totalt 275 gånger. De strutur som innehöll ål blev signifikant (Mann-Whitney U-test) mer skadade än de övriga struturerna som innehöll torsk eller tånglake i båda områdena (tabell 4).

Tabell 4. Totalt antal vittjningstillfällen samt tillfällen med skada på ål- respektive fiskstrut.

		Totalt antal vittjningar	Antal tillfällen med skadad ryssja	Ålstrut skadad	Fiskstrut skadad	p < 0,05
Lövön	Ål-Torsk	48	17	17	4	*
	Ål- Skrubbskädda	43	11	11	0	*
	Ål- Tånglake	49	14	13	1	*
Vallda	Ål-Torsk	40	12	12	4	*
	Ål- Skrubbskädda	41	14	13	1	*
	Ål- Tånglake	54	21	18	7	*

Noterbart är att vid de 8 tillfällen som torskstruten blev skadad blev även ålstruten skadad, d.v.s. inte någon gång föredrogs enbart torskstruten. Vid fyra tillfällen blev enbart tånglakestruten skadad.

Skadorna av ryssjor innehållande torsk koncentrerades till en tidsrymd av tre veckor vid Lövön och fyra veckor vid Vallda (figur 5).



Figur 5. Skadefrekvensen beräknad i procent vittjade ryssjor med skador av totalt vittjade ryssjor innehållande ål (linje) respektive torsk (punkter) i två lokaler (Lövön och Vallda). Antalet vittjningar för respektive fiskart är summerade veckovis. Notera att antalet ålstrutar är tre gånger större än de innehållande torsk.

Figure 5. Frequency of attacks on fish chambers containing eels (solid line and dashed line) and cod (black stars and grey stars) at two test sites (Lövön and Vallda), expressed as the percentage of nets checked which showed damage. The numbers of times the nets were checked are summarised on a weekly basis for each fish species.

Slutsats

Ålen är den fiskart som primärt gör att sälen skadar redskapen. Flera omfattande studier har dock visat att knubbsälens huvudsakliga födoval normalt är sill, torskfiskar och plattfisk och att ålen nästan helt saknas som föda. De studierna har även visat att sälens födoval är beroende av tillgängligheten av olika fiskarter vilket antas vara den primära anledningen till fördelningen mellan arter. Trots detta är ålen den huvudsakliga anledningen till varför ålryssjor blir attackerade. I ryssjorna är ålen ett lättfångat byte och den är även mer energirik än sälens ordinära föda.

Teorin om att det är några få sälar som specialiserat sig på att attackera ryssjor stärks med de här resultaten. En mindre del av sälpopulationen har lärt sig att gå på redskapen för att få tillgång till ål, vilket förklarar varför så lite ål har hittats i dieten när man gör slumpvis dietinsamling av hela populationen.

Provfiske med modifierade ryssjor

Introduktion

Projekt Sälar&Fiske har sedan 1999 tillsammans med fiskare utvecklat ålryssjor som skall stå emot sälangrepp. Revor och maskbrott uppkommer i huvudsak på fiskhuset men fångsten kan skadas även utan att ryssjan rivs genom att ålar drags ut eller krossas genom nätet. Fiskhusets material består vanligtvis av knutlöst nylongarn med 11 mm maska och med 4:ans tjocklek, som även betecknat 210/12 och innefattar 12 tvinnade trådar. I försök med modifierade ryssjorna har materialet i fiskhuset bytts ut till starkare material. Fyra olika sorters material har provats under tre års tid. År 2001 provades även en ny konstruktion av ålryssjor.

Metod

Under tre säsonger har S&F och yrkesfiskare provfiskat med ålryssjor där fiskhusen varit modifierade med starkare material. Yrkesfiskare har mot ersättning fört journal över fångst och skador i test respektive standardlänkar. Fyra olika sorters material har provats. I de nya materialen har 6:ans garn använts som även kallas 210/18. Detta garn består av 18 tvinnade nylontrådar. Garn med olika maskstorlek har provats där den mindre maskstorleken innebär avsevärd förstärkt duk. I tre av fyra fall har det varit knutlöst material förutom år 2001 då det även provfiskades med ett knutet material. Det sista året har även en ny konstruktion av en ålryssja provats (så kallad dubbelgarnsstrut). Över det ordinarie fiskhuset har en stålställning klädd med stormmaskigt grovt material tillförts. Det bildas därmed ett avstånd mellan det yttre materialet och det inre ordinära fiskhuset. Stålställningen hjälper till att hålla ryssjan utspänd och upprätt vid sälangrepp.

Tabell 5. Typ av testryssja och vem som provfiskat med dem under vilka år. Testryssjorna skiljs med hjälp av maskstorleken.

Typ	Yrkesfiskare	Projekt Sälar&Fiske
8 mm knutlös	1999	1999, 2000, 2001
11 mm knutlös	2000	2000, 2001
9 mm knutlös	2001	2001
11 mm knuten	-	2001
Dubbelgarn strut	-	2001

1999 provfiskade fyra yrkesfiskare med vardera nio test parrysjor och nio standard parrysjor. 2000 provfiskade sex yrkesfiskare och 2001 sju stycken (tabell 5). Även under dessa åren användes nio test parrysjor och nio standard parrysjor. Länkarna placerades ut i närheten av varandra i områden där skadefrekvensen varit hög i flera år. Länkarna har vittjas i genomsnitt varannan till var tredje dag. Fångst och skador i respektive ryssjor noterades.

Vid S&F:s provfisken 1999 och 2000 placerades länkar som innehöll lika antal test som parrysjor ut i skadedrabbade områden. Test respektive standardryssja har placerats i slumpvis ordning i länkarna. 2001 provfiskade S&F med länkar innehållande enbart test eller standardryssor. Länkarna placerades ut i närheten av varandra i slumpvist vald riktning i förhållande till stranden. Även här har ryssjorna vittjats eller kontrollerats för skador varannan till var tredje dag.

För varje vittjningstillfälle har fångsten beräknats i antal ålar per strut och dag. Fångsterna har sedan jämförts med t-test. Skadefrekvensen är angiven som procent vittjade länkar som uppvisar skada. Skadefrekvenserna har jämförts med chi2-test.

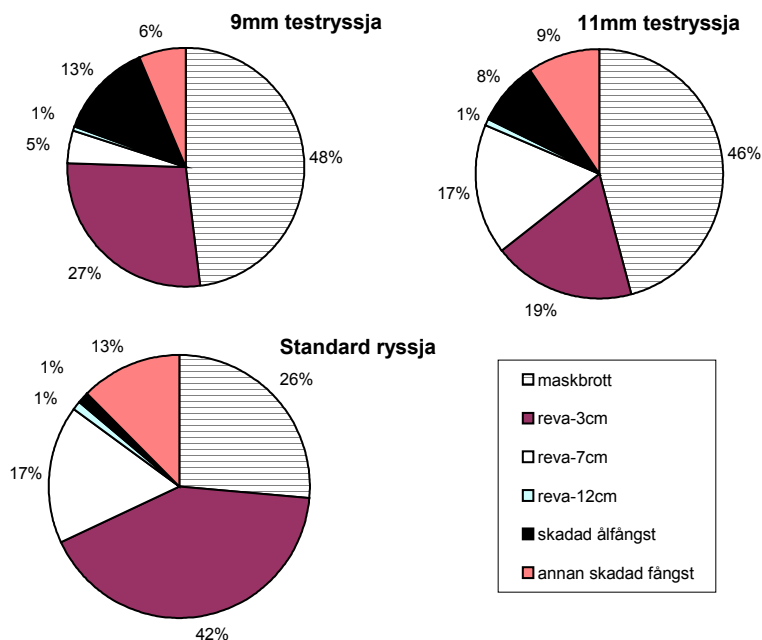
Resultat

Skadefrekvensen uttryckt i procent vittjade länkar med skador har minskat för alla testryssjorna. Däremot har skadefrekvensen för testryssjorna 11 och 9 mm inte minskat signifikant enligt S&F:s provfisken (tabell 6).

Tabell 6. Skadefrekvensen (procentuella andelen vittjningar med skada) för test respektive kontroll ryssjelänk. * markerar signifikant skillnad ($p > 0,05$) mellan skadefrekvensen för de olika ryssjorna. Data kommer från journalförande yrkesfiskare och S&F:s provfiske.

Typ av testryssja	Skadefrekvens (%) Yrkesfiskarna				Skadefrekvens (%) S&F			
	Test	Kontroll	N	p	Test	Kontroll	N	p
8 mm, knutlös	3	73	146	*	21	51	65	*
11 mm, knutlös	43	55	323	*	30	32	115	
9 mm, knutlös	30	46	345	*	28	35	158	
11 mm, knuten	-	-	-		4	17	46	*
Dubbelgarn strut	-	-	-		5	33	41	*

Testryssjorna visar dock inte samma typ av skador som standardryssjorna. Huvuddelen av skadorna på testryssjorna består av maskbrott vilket innebär att en stolpe i maskan har gått av och bildar ett litet hål. För standardryssjorna domineras däremot skadorna av större revor (figur 6).



Figur 6. Fördelningen av skador på testryssjor respektive standardryssjor. Figuren baseras på data insamlad under S&F:s provfiske.

Figure 6. Distribution of types of damage to experimental fykenets as against standard nets. Figures based on data collected during S&F's trials.

Den optimala, hållbara lösningen är en ryssja som står emot sälens angrepp samtidigt som den fiskar lika effektivt som standardryssjorna. Ålfångsterna i test- respektive standardryssjorna har därför noterats för att kunna jämföra fångsteffektiviteten (tabell 7). Endast ålfångsten från de vittjningar då det inte varit någon skada varken på test eller standardryssjorna har tagits med.

Tabell 7. Fångst per ansträngning (antal ål/strut och natt) från de vittningar då det inte uppstått skador. * markerar signifikant skillnad mellan fångster. Data kommer från journalförande yrkesfiskare och S&F:s provfiske.

Journalförande yrkesfiskare

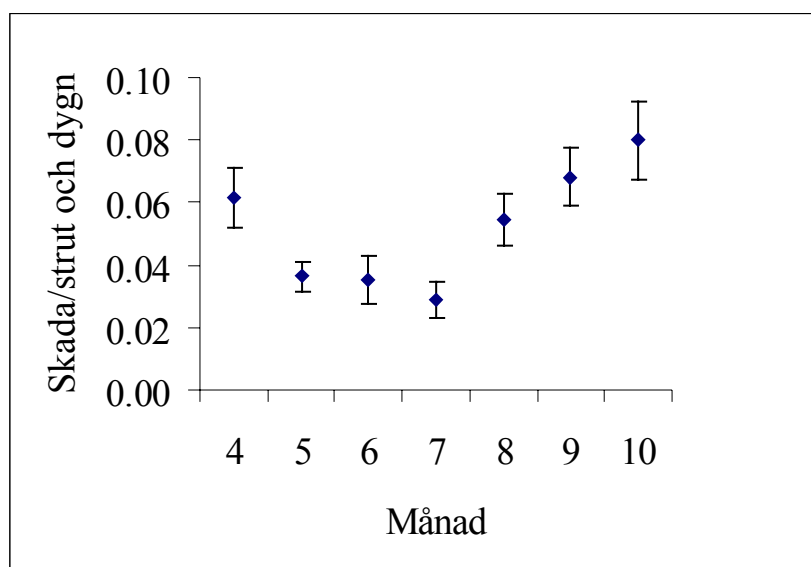
Typ av testryssja (provfiskeår)	Ansträngning	N	Fångst/ansträngning		p
			Testryssja	Standardryssja	
8 mm knutlös (1999)	6372	40	0.20	0.39	*
11 mm knutlös (2000)	19134	135	0.25	0.30	*
9 mm knutlös (2001)	10905	182	0.28	0.32	*

Projekt Säl&Fiske

Typ av testryssja (provfiskeår)	Ansträngning	N	Fångst/ansträngning		p
			Testryssja	Standardryssja	
8 mm knutlös (1999-2001)	3530	198	0.21	0.21	
11 mm knutlös (2000-2001)	2405	82	0.23	0.21	
9mm knutlös (2001)	2070	71	0.20	0.17	
11 mm knuten (2001)	656	16	0.08	0.09	-
Dubbelgarnsstrut (2001)	141	23	0.16	0.28	-

Enligt S&F:s provfisken fiskar alla de olika testryssjorna lika bra som kontrollryssjorna. Antal observationstillfällen är dock för litet för testryssjorna ny konstruktion och för knutet material för att kunna dra några säkra slutsatser. Resultaten som är baserade på yrkesfiskarnas journalföring ger däremot motsatta resultat. Testryssjorna fiskar enligt dessa försök något sämre än kontrollryssjorna. Skillnaden är dock relativt liten och har minskat för de senare försöken.

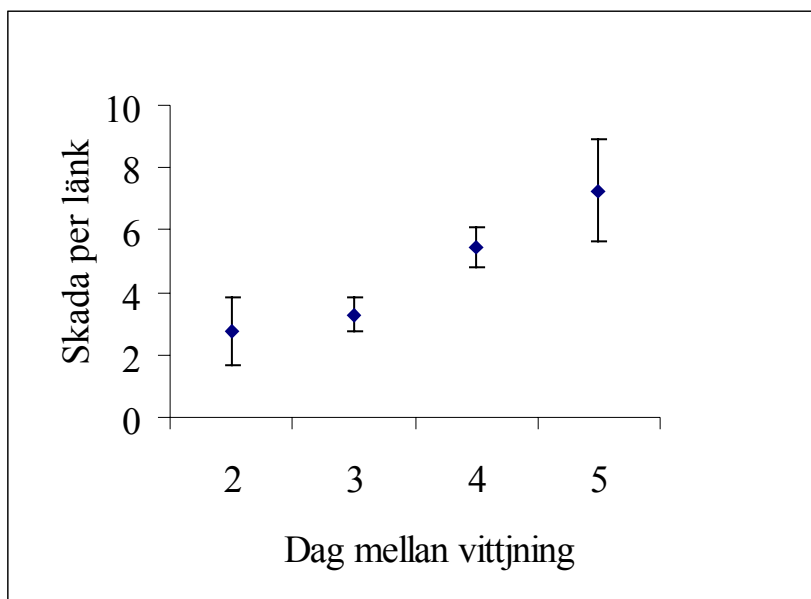
Skadebilden hos de olika yrkesfiskarna varierade mycket dels på grund av faktiska omständigheter men även skillnader i journalföringsteknik. Sammanställning av skador i standardryssjorna för de yrkesfiskare som varit med i försöken under alla tre åren visar dock på en tydlig säsongvariation med minst skador under sommaren (figur 7).



Figur 7. Skadefrekvens fördelad efter månad av totalt 445 vittningar av länkar med nio dubbelryssjor av standardtyp mellan 1999 och 2001. Medelvärde och S.E.

Figure 7. Frequency of damage assessed on a monthly basis between 1999 and 2001, chains of nets of standard design being checked a total of 445 times in all. One chain consists of nine double fykenets. S.E. indicated by error bars.

Denna figur stödjer yrkesfiskares observationer att skadorna är höga initialt på säsongen för att sjunka under sommaren men öka igen under sensommar och höst. Antalet skador per länk ökar med tiden mellan vittjningstillfällena (figur 8) men för skadefrekvensen beräknad som skada per dygn och strut blir det ingen signifikant skillnad om ryssjorna står längre eller kortare tid. Det har diskuterats att skadorna ökar efter blåsigt väder på grund av att sälarna söker sig till mer skyddade områden. I detta material kunde dock inget sådant samband påvisas vid jämförelse med vinddata från Trubaduren, ca 20 km från det undersökta området. Däremot ökar tiden mellan vittjningarna under blåsiga perioder och därmed andelen skador, vilket kan förklara ett skenbart samband.



Figur 8. Totala antalet skador per länk med nio dubbelryssjor av standardformat under totalt 300 vittjningar som funktion av antalet dagar mellan vittjning. Felstaplarna anger S.E.

Figure 8. Total numbers of tears per chain of nine double fykenets of standard design, based on 300 net-checks and assessed by numbers of days between checks. S.E. indicated by error bars.

Slutsats

Ryssjan som konstruerades 1999 med 8 mm maska är den ryssja som bäst står emot sälens attacker. Enligt fiskarnas resultat fiskar den dock sämre än standardryssjorna och därför har arbetet med utvecklingen av andra material fortsatt. S&F:s relativt omfattande egna försök med 8 mm maska motsäger dock att de skulle ha signifikant sämre fångsteffektivitet. Testryssjorna 11 mm och 9 mm fiskar lika bra som standardryssjorna och skadefrekvensen med dessa båda ryssjor har också minskat. De mest omfattande skadorna har eliminerats och angriparen har svårare att orsaka maskbrott. Det nya materialet är för starkt för att sälen ska riva större revor. Utdragna, avbitna ålar och uttänjda maskor är emellertid fortfarande ett stort problem, som kvarstår i de nya ryssjorna men inte i lika stor utsträckning i 9 mm ryssjan från 2001. Skadorna har eliminerats helt när det gäller testryssjorna med ny konstruktion liksom i ryssjor med knutet nät. Det verkar inte heller vara någon synbar effekt på fångsteffektiviteten.

Utvecklingsarbete för att hitta en balans mellan skador och fångsteffektivitet bör fortsätta. Målet är få fram ett material som ökar svårigheten att komma åt fångsten till en nivå där sälen får lägga ner så mycket energi att nettovinsten blir liten och att den överger beteende på längre sikt. De skador som till största delen uppkommer på testryssjorna är små maskbrott och skadad

fångst, vilket tyder på att sälen inte lyckas erhålla en större del av fångsten trots ansträngningen.

I vår försöksuppställning kan en del skador på testryssjorna ha uppstått därför att det primärt var standardryssjor som gav en vinst för sälarna och lockade sälarna att fortsätta försöken komma åt fångsten i testryssjorna. Det kan vara en av anledningarna till den höga skadefrekvensen trots det grova materialet. En fortsatt studie där alla ryssjor i ett område byts ut till testryssjor är därför viktig. Kanske skulle skadefrekvensen minska i och med att alla ryssjor i området är sälsäkra och sälen då får extra problem med att riva sönder ryssjorna i området.

Forskningsjakt

Introduktion

Sedan 1967 har knubbsälen varit fridlyst på västkusten. Skyddsjakt har däremot förekommit till och med året 1987 då epizootin bröt ut och knubbsälspopulationen reducerades med 60 procent. Fiskeriverket ansökte våren 2001 om forskningsjakt på 15 djur i områden där skadefrekvensen varit hög i flera år. Syftet var att dokumentera skadefrekvensen i ett område under en period och därefter avliva ett visst antal djur, för att sedan dokumentera om skadefrekvensen i området minskat och om detta kunde kopplas till de skjutna djuren.

Metod

Jakten ägde rum i områden som under flera år har haft en hög skadefrekvens. Vallda Sandö i Halland, Billdal i Västra Götaland samt Hakefjorden utanför Tjörn är de tre områden där försöket pågick. Jakten påbörjades i maj 2001 och avslutades i mitten av november. Under juni, juli och tom den 15 augusti gjordes ett uppehåll i jaktförsöket på grund av att det är sälarnas kutnings- och parningstid och att det vid denna tidsperiod befann sig mycket folk i skärgården. Även skadorna på redskapen minskar under denna period bland annat på grund av de sociala händelserna i knubbsälspopulationen. Vid varje jakttillfälle har minst en observatör från S&F medverkat. Jakten pågick tidiga morgnar från klockan tre till tio. Av de åtta djur som avlivats har sju landats. Den åttonde sälen återfanns och obducerades med stor sannolikhet i juni 2002 i samband med de första inrapporterade djuren i den nya säl epizootin.

Provfiske utfördes i fem områden två till sex veckor innan jakten påbörjades och två till fyra veckor efter att den avslutats. Jakten förlades till två områden och två av områdena användes även som referensområden. Områdena är markerade med en kvadrat i figur 3. Det utmärkta området mellan Vallda och Billdal var endast referensområde medan Billdal och Vallda var referensområden inklusive jaktområden beroende på under vilka tidsperioder jakten utfördes. I varje jaktområde placerades minst fem länkar med vardera två till tre parrysjor i varje länk. I referensområdena, som låg minst tre kilometer från jaktområdena placerades tre till fem länkar med vardera två till tre parrysjor ut. Ålryssjorna som användes i provfisket bestod av standardålryssjor och ålryssjor modifierade med ett starkt material i fiskhuset. Andelen ryssjor med starkt material var lika stor i alla provfiskeområden. Länkarna kontrollerades efter skador och fångst cirka varannan dag och vittjades en gång i veckan. Analyserna av skadefrekvensen är baserade på data insamlat under en lika lång tidsperiod innan jakten som efter. Skadefrekvensen har beräknats i antal vittjade länkar med skada. Frekvenserna innan och efter jakt har därefter jämförts med chi-2 test.

Resultat

Totalt åtta djur avlivades varav sju landades direkt efter jakten och den åttonde bärgades våren 2002 (tabell 8). Fyra sälar flöt tillräckligt länge för att kunna omhändertaras direkt, tre plockades upp från botten med hjälp av dykning, snorkling eller dragg. Fem av de landade sälarna var subadulta/adulta honor medan två stycken adulta hanar. Resterande sex avlossade skott har bedömts som bommar, bekräftat genom att sälen efter skottet gett en varningssignal genom att slå med labben i vattnet eller observerats simma bort. Frånvaro av fett, blod och hår vid skottplatsen vilket annars indikerar träff har styrkt iakttagelserna. I medeltal krävdes 25.8 jägaretimmar för varje skjuten säl.

Tabell 8. Antal jakttillfällen, avlossade skott, fällda sälar och antalet observerade sälar per jakttimme och jaktlokal för de olika jaktområdena.

Jaktområde	Tid	Antal jakttillfällen	Antal tillfällen säl observerades vid redskapen	Antal observerade sälar per jakttimme och jaktlokal	Antal avlossade skott	Antal fällda djur
Billdal	Vår	6	2	0,04	3	1
Billdal	Höst	2	0	0	0	0
Sandö	Vår	5	4	0,07	4	2
Sandö	Höst	8	5	0,31	5	3
Hakefjorden	Höst	1	1	0,50	2	2

Resultaten från provfisket före och efter jaktförsöken är inte entydiga. Provfisket från försöken som inleddes våren 2001 visar en signifikant minskning av skadefrekvensen omedelbart efter att två djur skjutits i Sandö (tabell 9). Skadorna i referensområdet 10 km bort minskade däremot inte. I Billdal minskade skadefrekvensen efter att ett djur avlivats intill redskapen under våren 2001. Från Billdals referensområdet finns tyvärr inte tillräckligt med data under den aktuella tidsperioden. Skadorna minskar däremot inte i referensområdet om vi analyserar data från en något senare tidsperiod. Försöken under hösten gav ingen signifikant förändring av skadebilden efter jakten utan skadefrekvensen ökade snarare både i referensområdet och jaktområdet.

I Hakefjorden kom försöket igång för sent för att en värdering av skadebilden kunde göras. Fångsterna av ål minskade samtidigt i provområde och referensområdet.

Tabell 9. Skadefrekvensen innan och efter jakt i jakt respektive referensområde. Skadefrekvensen anges i antalet vittjade ryssjor med skada av det totala antalet vittjade ryssjor beräknat i procent. * innebär signifikant minskning av skador i det området.

Jaktområde	Datum för jakt	Antal fällda sälar	% vittjningar med skada i jaktområdet före jakt	% vittjningar med skada i jaktområdet efter jakt	p	% vittjningar med skada i referensområdet före jakt	% vittjningar med skada i referensområdet efter jakt	p	Avstånd till referensområde
Sandö period 1	14/5	2	60	36	*	-	19	-	10 km
Billdal	31/5	1	72	14	*	61	64	-	7 km
Sandö period 2	25/9	1	33	27		38	27		3 km
Sandö period 3	19 och 26/10	2	28	59		38	76		10 km
Hakefjorden	10/11	2	-	-	-	-	-	-	5 km

Maganalyser har utförts på 5 av de skjutna djuren. Alla sälar hade rikligt med otoliter (hörselstenar) från fiskar. Med hjälp av dessa kan art och storlek av bytesfisken bestämmas. Sälarna innehöll mellan 20 och 234 otoliter per individ. I individen skjuten vid Sandö den 14/5 dominerade födan av ål, motsvarande en vikt 1.7 kg, den andra individen hade en blandad sammansättning av ål, näbbgädda, torsk och plattfisk. I tre sälar dominerade torskfiskar, torsk i ett fall samt vitling i de resterande.

Slutsats

Det går inte att säkert avgöra om minskningen av skadorna under våren berodde på jakten även om minskningen i ett område var iögonfallande. I det område som minskningen var störst innehöll bägge sälarna dessutom ål, en art som det finns klara bevis för att de sälar som skadar redskapen föredrar. Antalet skjutna sälar blev dock för litet i vissa jaktområden för att visa några klara samband mellan jakt i närheten av redskap och minskad skadefrekvens. Under hösten var antalet sälobbservationer i området större vilket kan förklara att de få skjutna djuren inte innebar någon minskning av skadorna.

Resultat från flera av de studier som genomförts av fiskeriverket säsongen 2001 har stärkt teorin om att det är ett begränsat antal sälar som specialiserat sig på att attackera ryssjor. Trots detta är det fortfarande oklart om jakt vid redskap innebär en väsentlig minskning av skador. Viktiga lärdomar kan ändå dras - skydds jakt vid redskap skulle innebära ett litet antal skjutna djur även om den vore helt fri och att skydds jakt på säl vid ålryssjor kan kombineras med ett resursutnyttjande av sälen i och med att det i de flesta fall går att landa sälen.

Referenser

Abt, K. F., N. Hoyer, L. Koch and D. Adelung (2002). The dynamics of grey seals (*Halichoerus grypus*) off Amrum in the south-eastern North Sea - evidence of an open population. *Journal of Sea Research* 47(1): 55-67.

Engström, H. (1998). Mellanskarvens ekologi och effekter på fisk och fiske. Fiskeriverket Rapport 1: 5-29.

Harding K.C., T. Harkonen, H. Caswell (2002). The 2002 European seal plague: epidemiology and population consequences. *Ecology Letters* 5:727-732

Härkönen, T. (1987). Seasonal and regional variations in the feeding habits of the harbour seal, *Phoca vitulina*, in the Skagerrak and the Kattegat. *J. Zool., Lond.* 213: 535-543.

Härkönen, T., K. C. Harding and M.-P. H. Jørgensen (2001). Rates of increase in age-structured populations: a lesson from the European harbour seals (*Phoca vitulina*). *Can. J. Zool.* 80: 1498-1510

Härkönen, T. and M.-P. Heide-Jørgensen (1991). The harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak. *Ophelia* 34(3): 191-207.

Härkönen, T., K. C. Harding and S. G. Lunneryd (1999). Age and sex specific behaviour in harbour seals (*Phoca vitulina*) leads to biased estimates of vital population parameters. *J. Appl. Ecol.* 36(5): 825-841.

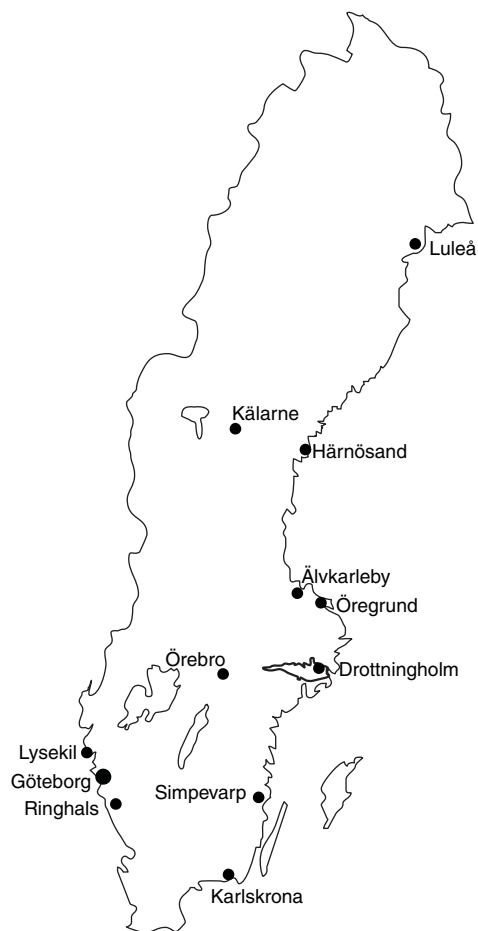
Härkönen, T. and S. G. Lunneryd (1990). Knubb- och gråsäl i Kattegatt-Skagerrak (Harbour seals and grey seals in The Kattegat and Skagerrak areas). *Fauna och Flora.* 3-4: 129-139 (In Swedish with an English summary).

Karlsson, G. (1976). Bohusländskt ålfiske genom tiderna. *Svenska Väst kustfiskaren:* 113-128

Lagenfelt, I. and H. Swedäng (1999). Fisk och fiske i Västerhavets och Öresunds kustområden. (Coastal fish and fisheries in Öresund, Kattegat and Skagerrak). Fiskeriverket Rapport 7: 1-51. (In Swedish with an English summary).

Lunneryd, S. G. (2001). Fish preference by the harbour seal (*Phoca vitulina*), with implications for the control of damage to fishing gear. ICES J. Mar. Sci. 58(4): 824-829.

Westerberg, H., A. Fjälling and A. Martinsson (2000). Sälskador i det svenska fisket. (Seal damage in the Swedish fishery). Fiskeriverket Rapport 3: 4-38 (in Swedish with an English summary).



FISKERIVERKET, som är den centrala statliga myndigheten för fiske, vattenbruk och fiskevård i Sverige, skall verka för en ansvarsfull hushållning med fisktillgångarna så att de långsiktigt kan utnyttjas i ett uthålligt fiske av olika slag.

Verket har också ett miljövårdsansvar och skall verka för en biologisk mångfald och för ett rikt och varierat fiskbestånd. I uppdraget att främja forskning och bedriva utvecklingsverksamhet på fiskets område organiserar Fiskeriverket *Havsfiskelaboratoriet* i Lysekil med lokalkontor i Karlskrona, *Sötvattenslaboratoriet* i Drottningholm med lokalkontor i Örebro, *Kustlaboratoriet* i Öregrund med lokalkontor i Simpevarp och fältstation i Ringhals, två *Fiskeriförsöksstationer* (Älvkarleby och Kälarne) och tre *Utredningskontor* (Luleå, Härnösand och Göteborg).

