

Nationell förvaltningsplan för  
knubbsäl (*Phoca vitulina*)  
i Kattegatt och Skagerrak

Havs- och vattenmyndigheten  
Datum: 2012-09-24

Havs- och vattenmyndigheten  
Box 11 930, 404 39 Göteborg  
[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	5
BIOLOGI OCH EKOLOGI.....	6
Reproduktionsbiologi.....	6
Populationsdynamik.....	8
Födoval.....	8
POPULATIONSTORLEK OCH UTBREDNING.....	9
Världen.....	9
Europa.....	10
Skagerrak och Kattegatt.....	11
Historisk utveckling.....	11
Dagens inventeringsmetodik.....	13
Populationens utveckling sedan 1979.....	13
HÄLSOTILLSTÅND.....	15
Påverkan av miljögifter.....	15
Epizootier.....	16
Övergödning.....	19
Klimatförändringar.....	19
LAGSTIFTNING.....	20
Sverige.....	20
EU.....	20
Habitatdirektivet.....	20
Handel med sälprodukter.....	21
Helsingforskonventionen, HELCOM.....	21
NYTTJANDE AV ARTEN.....	23
Jakt.....	24
Jaktmedel.....	24
Jaktprodukter.....	24
Övrigt utnyttjande.....	24
INTERAKTIONER MED FISKET.....	25
Bifångst av säl i fisket.....	25
Skador på fångst och redskap.....	26
Konkurrens om fisk.....	28
Spridning av parasiter.....	29

SKADEFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER .....	29
Ljudskrämmor.....	30
Skyddsjakt .....	30
KOSTNADER FÖR SÄLSKADOR.....	31
Bidrag och ersättningar .....	31
FÖRVALTNINGSPLAN .....	34
En adaptiv ekosystembaserad förvaltning .....	34
Mål .....	34
ÅTGÄRDER .....	34
Skadeförebyggande åtgärder.....	35
Jakt .....	35
Skrämsel .....	35
Utbetalning av skadeersättningar .....	36
Populationsbegränsande åtgärder .....	36
Indelning i förvaltningsområden.....	36
Sälen som resurs .....	36
Övervakning .....	37
Övervakning av knobbsälens antal och utbredning och demografi .....	37
Övervakning av sälskador .....	39
Övervakning av knobbsälens hälsostatus.....	39
Övervakning av bifångster.....	40
Tillgänglighet och redovisning av data.....	40
Redovisning av resultat från övervakningen.....	40
Övervakning av knobbsälens födoval .....	40
Övervakning av parasiter.....	41
Sälen som resurs .....	41
Utvärdering om förvaltningsmålen uppnås .....	42
Utvärdering av gynnsam bevarandestatus.....	42
Utvärdering av åtgärderna .....	43
Förvaltningens organisation och administration .....	44
Samråd.....	44
Internationellt samarbete.....	44
Ansvarsområden .....	44
Resursbehov .....	45
REFERENSER .....	46

# Inledning

Förvaltningen av knubbsäl i Skagerrak och Kattegatt är en gemensam angelägenhet för de länder som gränsar till dessa hav. Knubbsälen kan indelas i två skilda bestånd, ett för Skagerrak och ett för Kattegatt. För beståndet i Kattegatt styrs förvaltningen av Helsingforskonventionen om skydd för Östersjöns marina miljö (HELCOM). HELCOM har som uppgift att komma med rekommendationer om åtgärder för att skydda den marina miljön i Östersjön (Artikel 20, Paragraf 1b av Helsingforskonventionen). I juli 2006 antogs riktlinjer för förvaltningen av sälbestånden i Östersjön (HELCOM, recommendation 27-28/2). I dessa rekommendationer ses knubbsälen i sydvästra Östersjön, inklusive Kattegatt, som ett bestånd som ska förvaltas gemensamt av medlemsländerna Danmark, Polen, Sverige och Tyskland. Knubbsälen i Skagerrak är en gemensam angelägenhet för Norge och Sverige med ungefär 90% av beståndet i svenska vatten. HELCOM rekommenderar samtliga medlemsländer att ta fram nationella förvaltningsplaner vilka ska utgöra det huvudsakliga förvaltningsinstrumentet för att säkerställa artens status. Förvaltningen av båda bestånden måste dessutom överensstämja med riktlinjerna i EU's habitatdirektiv. Ett förslag på en svensk förvaltningsplan för knubbsäl togs fram och presenterades 2007 av Naturvårdsverket.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) tog över ansvaret för förvaltningen av knubbsäl i Sverige från Naturvårdsverket 2011. Ett led i arbetet med att organisera myndighetens arbete med förvaltningen är att se över den tidigare förvaltningsplanen för knubbsäl. Myndighetens syfte med förvaltningsplanen är att från givna målsättningar och tillgängligt kunskapsunderlag ange vilka åtgärder som skall genomföras.

De övergripande målen med knubbsälspopulationen är att den skall ha gynnsam bevarandestatus och dess påverkan på människans intressen skall vara neutral eller positiv. Bevarandemålet är i dagsläget uppfyllt men knubbsälens påverkan på människans intressen anses inte enhälligt som neutral eller positiv. Därför bör knubbsälens betydelse som en resurs förtydligas och värderas för att kunna motivera satsningar på åtgärder. Åtgärder som kan öka sälens värde och skapa en bättre relation mellan säl och människa när det gäller utnyttjandet av fisk.

Denna förvaltningsplan är en omarbetad version av den som Naturvårdsverket presenterade 2007. Förvaltningsplanen består av en kunskapsdel och själva förvaltningsplanen. Ambitionen med kunskapsdelen är att den skall tjäna som underlag för formulering av mål och åtgärder i förvaltningen. Förvaltningsplanen beskriver målen, föreslår åtgärder som krävs för att de skall uppnås samt anger hur processen övervakas och utvärderas. Uppdateringen av kunskapsunderlaget bygger huvudsakligen på data från den övervakning av knubbsälspopulationen som utförs av Naturhistoriska riksmuseet (NRM), samt det arbete som utförts inom programmet "Sälar och Fiske". De remissvar som inkom efter att förvaltningsplanen presenterades 2007 har också granskats och beaktats i åtgärdsförslagen.

HaV har för avsikt att bedriva en sälförvaltning som är ekosystembaserad och adaptiv. Ny kunskap om knubbsäl, havet som ekosystem och effekten av de åtgärder som utförs inom sälförvaltningen utgör en grund för regelbunden omprövning av det som står skrivet i förvaltningsplanen.

## Biologi och Ekologi

### Reproduktionsbiologi

Knubbsälen är en av tre sälarter som förekommer i svenska vatten (de övriga är gråsäl och vikare). På västkusten dominerar knubbsäl men det finns även ett fåtal gråsälar. Knubbsälen kan i enstaka fall förväxlas med gråsälen men är betydligt mindre och har inte gråsälens karakteristiska långa nos utan en kort och något uppåtriktad nos. Fullvuxna knubbsälar väger runt 70 kg och har en längd på ungefär 1,5 m. Detta kan jämföras med över 200 kg och dryga 2 meter hos en fullvuxen gråsälshanne.

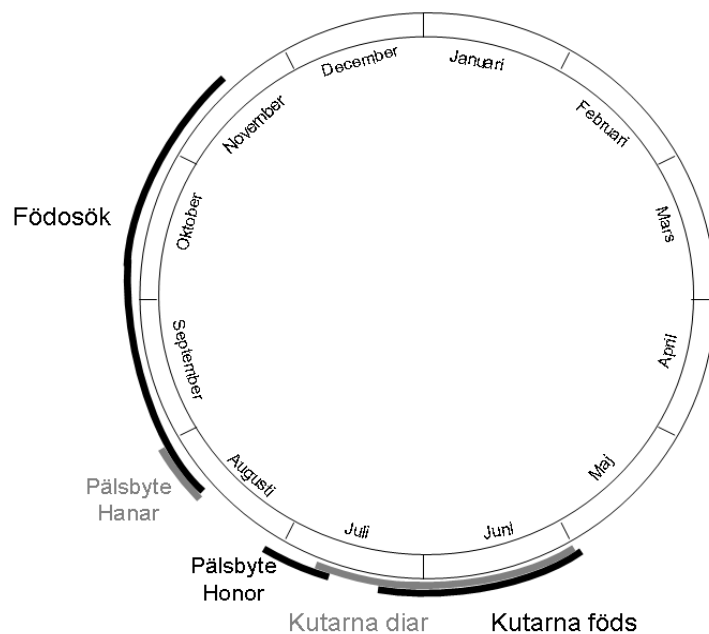
En knubbsälshona blir könsmogen vid 3-4 års ålder och den genomsnittliga åldern när de föder sin första kut är 4,64 år. Kutarna föds på sommaren med början i slutet av maj eller tidigt i juni och kulmen nås kring den 19 juni varefter antalet födslar börjar avta. De sista kutarna föds i början av juli (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Hela detta förlopp sker ungefär en vecka senare i södra Kattegatt, med kulmen strax efter midsommar. Till skillnad från övriga sälarter har knubbsälens kut ingen så kallad kutpäl då de föds utan den fälls normalt strax innan födseln. Detta gör att kuten kan simma och dyka nästan direkt efter födseln och en del kutar har till och med setts födas i vatten. En nyfödd kut är i genomsnitt 81 cm lång och väger 8,7 kg. Det finns ingen könsskillnad i storlek vid födseln men som fullvuxna är hanarna något större än honorna (75 kg jämfört med 67 kg). När honorna når könsmognad är de i genomsnitt 127 cm långa och som fullvuxna blir de i genomsnitt 146 cm. För hanar är motsvarande mått 130 respektive 156 cm (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990).

Efter födseln diar kuten under 3-4 veckor varpå den ökar i vikt från 8,7 kg till över 25 kg. Samtidigt förlorar de digivande honorna kraftigt i vikt, från ca 72 kg till 46 kg, vilket motsvarar en viktminskning på 37% (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Då kuten slutat dia får den klara sig på egen hand och minskar i vikt de första månaderna innan den lärt sig fiska. Under denna period söker sig en del kutar till platser som hamnar, badstränder och flodmynningar där vuxna sälar normalt sett inte befinner sig. Under den första vintern och våren kan kutarna vara mycket spridda och förekomma upp till 30 km från det område där de föddes (Härkönen et al. 1999). Under slutet av digivningen och under juli månad parar sig de könsmogna honorna varefter det befruktade ägget stannar i sin utveckling och implanteras i livmodern först efter 6-10 veckor. Under slutet av digivningen börjar honorna också att äta igen

efter att födointaget varit minimalt under juni månad. I slutet av juli byter honorna päls. För att den nya pälsen ska växa ut normalt måste knubbsälen ligga på land under pälsbytet. Eftersom pälsbytet tar flera veckor i anspråk ligger här en stor del av populationen på land, något som utnyttjas för inventeringen av knubbsälsbeståndet. Från augusti till november har honorna en intensiv födosöksperiod under vilken de ökar i vikt till ungefär 70 kg.

Hanarna blir könsmogna ungefär ett år senare än honorna och når sin maximala storlek vid 10 års ålder. Knubbsälarna parar sig i vattnet vilket gör att hanarna inte har någon möjlighet att hålla sig med harem på samma sätt som t.ex. gråsälen. Under parningstiden minskar hanarna i vikt från i genomsnitt 72 kg till 62 kg (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Pälsbytet hos hanarna sker något senare på sommaren än för honorna, under de två sista veckorna i augusti (Härkönen et al. 1999). Även hanarna äter upp sig på hösten och återfår sin maximala vikt. Dödligheten hos hanar är något högre än hos honor, vilket leder till att könsfördelningen i de äldre åldersklasserna är förskjuten så att det finns fler honor än hanar.

Knubbsälarna i Skagerrak och Kattegatt har bara ett begränsat utbyte av individer medan det inom de båda delhaven sker ett större utbyte mellan kolonierna. Därför bör det ur förvaltningssynpunkt ses som två populationer. Figur 1 visar en förenklad årscykel för knubbsälen i Skagerrak och Kattegatt.



Figur 1. Årscykel för knubbsälen i Skagerrak och Kattegatt

## Populationsdynamik

Den högsta möjliga populationstillväxten hos knubbsälen begränsas av ett flertal faktorer varav den viktigaste är att honorna maximalt föder en kut per år. En annan viktig begränsning är att det tar närmare fem år för den genomsnittliga honan att föda sin första kut. Även bland de könsmogna honorna förekommer det mellanår då de inte föder någon kut. Som ett resultat av dessa begränsningar är den genomsnittliga dräktighetsfrekvensen bland honor i åldrarna 3-36 år 92% (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Utöver fertiliteten är dödligheten bland sälarna en begränsande faktor för populationens tillväxt. Den årliga dödligheten bland honorna är ungefär 5% och bland hanarna ca 9% (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Dödligheten för unga djur (0-4 år) är svårare att skatta men kan beräknas om man vet populationens totala tillväxthastighet. Den genomsnittliga årliga dödligheten från födsel till fyra års ålder blir då 10-15%.

## Födoval

Beräkningar av det dagliga energibehovet för en knubbsäl har visat att de behöver äta fisk motsvarande i genomsnitt 4680 kcal/dag (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Eftersom olika fiskarter har olika energiinnehåll beror mängden fisk som sälarna behöver äta på vilka arter som ingår i födan och deras fetthalt. En födovalsundersökning som genomfördes vid Kosteröarna i slutet av 1970-talet visade att knubbsälarna åt sammanlagt 32 fiskarter (Härkönen 1987). Utav dessa arter var den viktigaste torsk som utgjorde ungefär 20% av födan. Därefter följde bergskädda (15%), sill (8%), glyskolja (7%), tobis (7%), lerskädda (7%), vitling (6%) och vitlinglyra (6%). Dessa åtta arter utgjorde tillsammans 76% av knubbälens totala föda. Trots att sill bara utgjorde 8% av födan räknat i vikt var det en viktig art genom sitt höga energiinnehåll. Mängden torsk var t.ex. 2,5 gånger så stor som mängden sill men båda utgjorde ungefär samma andel av det totala energiintaget (17% för torsk, 16% för sill). En liknande studie i samma område 10 år senare visade att födosammansättningen hade förändrats markant. Sill (21%), vittlinglyra (11%) och blåvittling (7%) hade ökat medan arter som bergskädda (6%) och lerskädda (2%) hade minskat. Nu utgjorde sillen hela 38% av energiintaget (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990). Födosammansättningen varierar även mycket starkt under året där torsk, glyskolja, vitling, bergsskädda, lerskädda, sill och berggylta dominerar under vintern medan tobis dyker upp i födan på våren och kan då utgöra hälften av det totala intaget. Under sommaren och tidig höst ökar vissa arter som t.ex. bergskädda och guldlax medan de andra minskar. Under senhösten försvinner sill helt ur dieten och bergskädda minskar kraftigt samtidigt som lerskädda, sandskädda, vitling och torsk ökar. Det finns även regionala skillnader i födoval beroende på naturtypen. Fekalieprover från knubbsäl på ön Anholt, där jaktområdet för knubbsälen domineras av grunda sandbottnar, har visat att födan där består till 75% av olika plattfiskarter som sandskädda (44%) och skrubbskädda (17%). Liknande studier i Vadehavet, som också domineras av grunda sandbottnar, har gett liknande resultat. Sammantaget visar dessa studier att knubbsälen är en opportunistisk art som



lever av ett stort antal arter som den jagar i olika omfattning beroende på tillgänglighet. I huvudsak jagar knubbsälen på grunda vegetationsfria mjukbottenar och har betydligt svårare att fånga fisk i områden med tång eller ålgräs. Ett problem med de ovan nämnda födoundersökningarna är att man använt hörselstenar i sälfekalier som underlag. Det innebär att vissa arter med små eller känsliga hörselstenar blir underrepresenterade på grund av erosion i sälens mage Bowen (2000).

Frågan om knubbsälen påverkar storleken på kommersiellt viktiga fiskbestånd är svår att svara på. När det gäller skaldjur bör inverkan vara marginell eftersom dessa ytterst sällsynt har noterats ingå i sälens föda. För vandrande fiskarter som sill eller makrill bör påverkan vara marginell eftersom knubbsälens konsumtion är liten i förhållande till övrig mortalitet. Dock står knubbsälen i dag för ett klart större uttag av individer från de bottenlevande fiskpopulationerna som tex torsk, än vad yrkesfisket gör längs den svenska västkusten. Knubbsälen äter framför allt torsk av storleksklasser (juveniler) som har lågt reproduktivt värde (Hansen och Hårding 2006) till skillnad mot yrkesfisket som riktar sig mot de vuxna individerna. Huruvida detta kan påverka återkomsten av hårt fiskade bestånd av kusttorsk är oklart.

## Populationsstorlek och utbredning

### Världen

Knubbsälen (*Phoca vitulina*) finns i norra delarna av Stilla havet och Atlanten och kan delas upp i fyra underarter; *P. v. steinegeri* (Nordvästra Stilla havet), *P. v. richardsi* (Amerikanska stillahavskusten), *P. v. concolor* (Amerikanska Atlantkusten) samt *P. v. vitulina* (Europa). Dessutom förekommer det en sötvattensform i sjöar på Ungavahalvön i östra Kanada (*P. v. mellonae*).

Den Västpacifiska knubbsälen (*P. v. steinegeri*) förekommer från ön Hokkaido i norra Japan, via ökedjan Kurilerna till Kamtjatkahalvön, vid ögruppen Kommendörsöarna öster om Kamtjatkahalvön samt vid de västra öarna i ökedjan Aleuterna. Den Ostpacifiska knubbsälen (*P. v. richardsi*) finns längs större delen av den nordamerikanska kontinentens västkust, från Pribiloföarna i nordväst till Kaliforniska halvön i Mexico. Det totala antalet djur i Stilla Havet är inte känt.

Västatlantisk knubbsäl (*P. v. concolor*) förekommer efter den amerikanska ostkusten från Maine i USA till Ellesmere Island i nordöstra Kanada samt ett mindre antal längs Grönlands västkust (Figur 2). Även för den Västatlantiska populationen är uppgifterna om den totala populationsstorleken osäkra. Enligt NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) beräknades antalet djur av underarten överstiga 100 000 djur i början av 2000-talet.



Figur 2. Utbredningsområde för knubbsäl i Atlanten, uppdelat på de två underarterna *P.v. concolor* och *P.v. vitulina*. Figuren är inte helt korrekt. Knubbsäl finns inte norr om Söndre Strömsfjord i Grönland, Hudson Bay, Ellesmere Island och norrut. Det finns knubbsäl även på Kolahalvön.

## Europa

Den Europeiska underarten *P.v. vitulina* förekommer vid Svalbard, Island, längs norska västkusten, i Skagerrak och Kattegatt, i södra Östersjön, i danska Limfjorden, längs Nordsjökusten samt runt Storbritannien och Irland. I början av 2000-talet beräknades det totala antalet djur av underarten till ca 140 000. Med undantag av populationerna i Svalbard, Island, vid Norges atlantkust och den lilla populationen i Kalmarsund drabbades de europeiska knubbsälarna år 1988 och 2002 av omfattande epizootier där mortalitet om 50–60% noterades i flera områden, bland annat i Skagerrak och Kattegatt. Detta har kraftigt påverkat populationsstorlek, populationsstruktur och tillväxthastigheten i de berörda populationerna.

Genetiska och populationsbiologiska studier har visat att knubbsälen är relativt stationär (Härkönen och Hårding 2001; Stanley et al. 1996) och det går att urskilja sex genetiskt väl avgränsade populationer inom utbredningsområdet för *P.v. vitulina*; Irland-Skottland, Engelska östkusten, Vadehavet, västra Skandinavien (Norge, Skagerrak, Kattegatt samt sydvästra Östersjön), Kalmarsund och Island (Goodman 1998). Tydliga genetiska skillnader finns även mellan bestånden i Skagerrak och Kattegatt (Olsen m. fl. in prep) Enligt IUCNs listning av arter är *P.v. vitulina* för närvarande inte hotad. Det lilla och genetiskt avvikande beståndet i Kalmarsund betecknas dock som starkt hotat enligt svenska Artdatabanken. I IUCNs revidering under 2008 kommer det beståndet att klassas som ”Critically Endangered (CE).

## Skagerrak och Kattegatt

Knubbsälens utbredningsområde styrs framför allt av tillgången på lämpliga liggplatser. I Kattegatt finns endast ett fåtal lämpliga öar och i stort sett samtliga utnyttjas där av sälarna, med undantag av platser med betydande mänsklig störning. I Skagerrak förekommer knubbsälen främst i ytterskärgården men kan också finnas på kobbar nära fastlandet. Förutom förekomsten av liggplatser styrs sälarnas utbredning också av bottenpografien. Knubbsälen kan dyka till djup över 200 meter men mer än 95% av födosöksdyken är grundare än 50 m. Eftersom huvuddelen av knubbsälens föda består av arter som fångas nära havsbotten betyder detta att optimala födosöksplatser finns i grundare havsområden. Knubbsälens födosöksperioder kan vara flera dagar innan de återvänder till sina tillhåll. De största koncentrationerna av knubbsäl i Skagerrak finns söder om Kosteröarna, Segelskären, Väderöarna, Lysekil samt söder om Marstrand. I Kattegatt är de viktigaste lokalerna Tistlarna, Tranebräkorna, Kungen, Rön, Risöarkipelagen, Onsalabukten, Södra Ledskär, Balgöområdet och Hallands Väderö. I Danska vatten finns de största sälkolonierna vid Hesslø, Anholt och Läsö.

Knubbsälarna återvänder ofta till samma liggplatser efter sina födosöksexpeditioner. I en studie med 163 märkta knubbsäl kunde ingen säl observeras längre bort än 32 km från platsen där de föddes (Härkönen och Hårding 2001). Man har även funnit att de yngsta sälarna (1-2 år) rör sig i högre omfattning mellan liggplatser än vad treåringarna gör. Honor blir därefter mer stationära med ökad ålder medan hanarna blir mer benägna att röra sig mellan olika liggplatser. Honor som föds på en viss lokal kommer oftast tillbaka dit då de själva ska föda sina ungar, trots att de kan vara geografiskt utspridda innan de blir könsmogna. Detta innebär att enskilda grupper med sälar inte kan förväntas representera ett demografiskt genomsnitt av populationen utan kan domineras av könsmogna honor på en plats och av hanar på en annan plats.

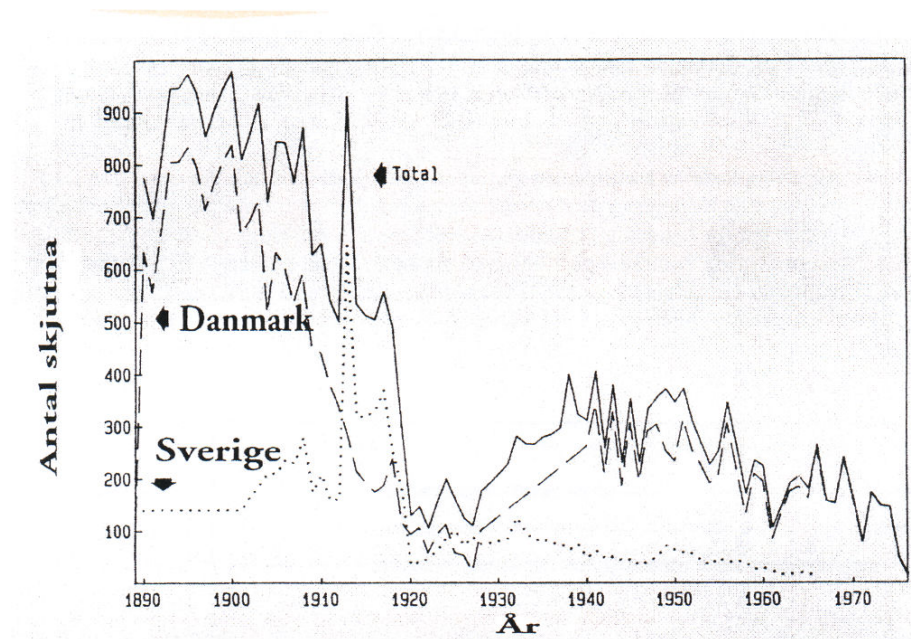
### Historisk utveckling

Arkeologiska fynd har visat att vikare och gråsäl varit vanligt förekommande både på västkusten och i Östersjön ända sedan äldre stenåldern (> 10 700 år sedan). Det finns dock inga arkeologiska fynd som tyder på samma sak för knubbsälen. De äldsta arkeologiska fynden av knubbsäl är 8 500 år gamla och härrör från Kattegatt och Östersjön. För Skagerrak finns det inga bevis för förekomst av knubbsäl innan 1700-talet. Det finns dessutom en period på 3 000 år (5000 till 2000 år sedan) då fynd av knubbsäl saknas helt i Kattegatt. Detta tyder på att knubbsälen hade en kontinuerlig utbredning från Östersjön ut till Kattegatt för ca 8 000 år sedan men att populationen sedan slogs ut i västerhavet. Därefter tycks det som att knubbsälen åter koloniserat och slagits ut i Kattegatt vid ett flertal tillfällen innan den slutligen lyckades etablera sig i såväl Kattegatt som Skagerrak på 1700-talet. Knubbsälen tog då över som dominerande art i Västerhavet eftersom gråsälen samtidigt minskade i antal.

Under mitten av 1800-talet fanns ett länsvis administrerat system för utbetalning av skottpengar på säl som visar att ca 150 knubbsäl per år dödades längs den svenska västkusten (Heide-Jørgensen och Härkönen 1988). För den danska jakten saknas motsvarande siffror men det är troligt att denna jakt var minst lika omfattande.

Fram till slutet av 1800-talet fortsatte knubbsälen att öka i antal och koloniserade områden som tidigare varit viktiga tillhåll för gråsäl (Møhl 1971). Denna utökning av populationen ledde till ökande konflikter med yrkesfisket och därmed krav om skottpengar på säl. Skottpengar infördes i Danmark och Sverige i slutet av 1800-talet respektive början av 1900-talet. I Danmark utrustades dessutom sälskyttar med gevär och ammunition från krigsministeriet för att starta ett utrotningskrig mot sälarna. Skottpengarna togs bort 1965 i Sverige och jakten förbjöds helt 1967 efter farhågor om att knubbsälen skulle utrotas i området. I Danmark togs skottpengarna bort 1927 och jakten förbjöds 1977.

Enligt skottpenningstatistiken i Danmark och Sverige var det totala antalet skjutna djur ungefär 1 000 per år under perioden 1890 till 1915 för att sedan sjunka till ett par hundra djur om året. Jakten förbjöds sedan helt i både Sverige (1967) och Danmark (1977). Figur 3 visar storleken på jakten i Danmark och Sverige under perioden 1890 till 1977.



Figur 3. Skattning av antalet dödade knubbsäl i de Svenska och Danska delarna av Skagerrak och Kattegatt under perioden 1890 till 1977. Efter Heide-Jørgensen och Härkönen (1988).

Med utgångspunkt i skottpenningstatistik och populationsinventeringar kan man beräkna storleken på knubbsälspopulationen från slutet av 1800-talet till dagens läge. Baserat på det tidiga jaktuttaget bör stammen ha varit ca 17 000 djur i slutet av 1800-talet (Figur 4). Efter det minskade populationen snabbt i

antal och var som minst nere i ungefär 2000 individer på 1920-talet. Därefter höll sig nivån ganska konstant fram till slutet av 1970-talet då populationen åter började öka.

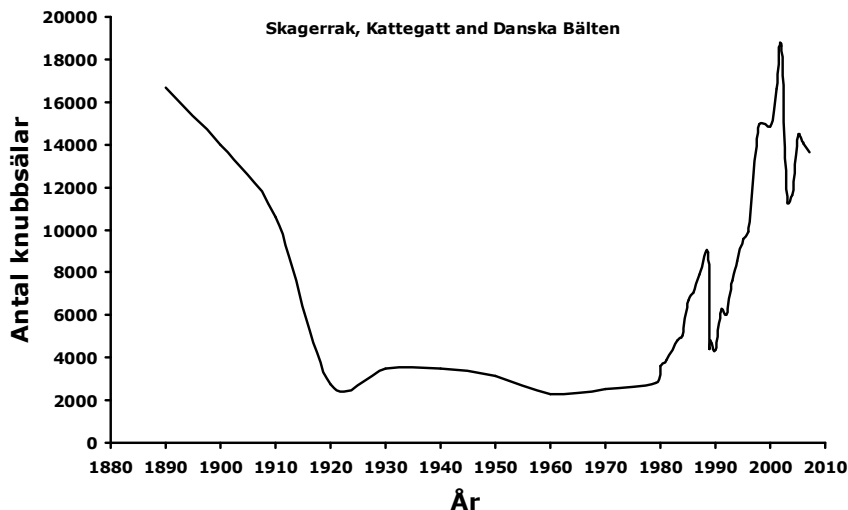


Fig 4. Populationsutveckling hos knubbsäl i Skagerrak och Kattegatt sedan 1890.

Fig

### Dagens inventeringsmetodik

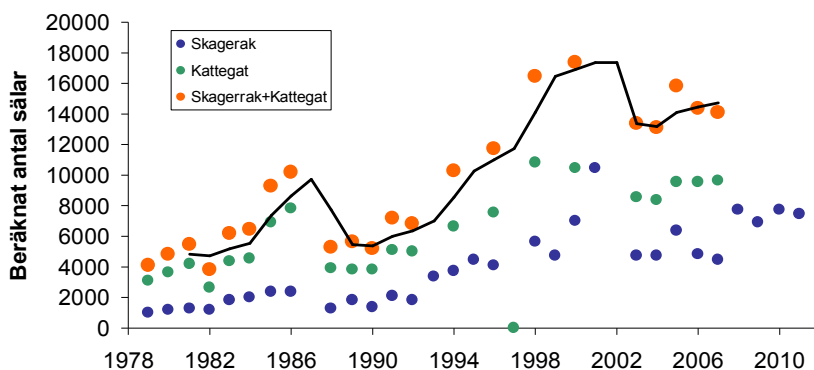
Knubbsälarna i Skagerrak och Kattegatt har flyginventerats sedan 1979. Inventeringen sker när sälarna byter päls under senare delen av augusti. Under inventeringen besöks kända lokaler där sälarna ligger på land. Sälarna fotograferas och räknas i efterhand eller räknas direkt om det handlar om ett mindre antal. Hela kusten betraktas som en stickprovsenhet och replikeras genom att inventeringen upprepas, vanligen tre gånger. För att beräkna det totala antalet sälarna används en korrigeringsfaktor på 1,75 som multipliceras med antalet räknade sälarna.

### Populationens utveckling sedan 1979

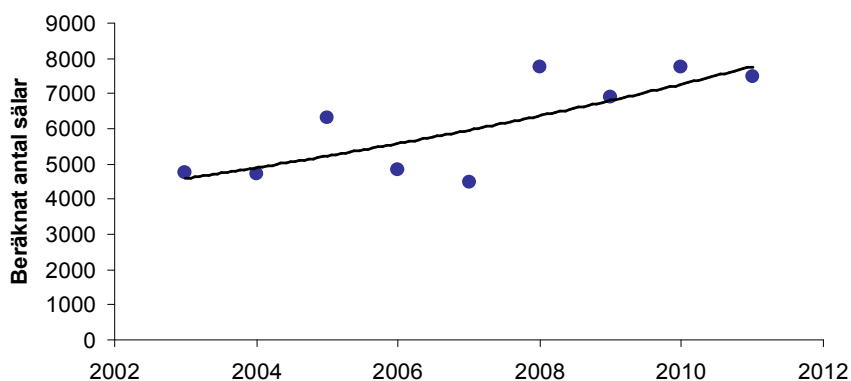
Ökningen i populationsstorlek var kraftig under 1980-talet fram tills epizootin 1988. Mer än halva beståndet i Skagerrak och Kattegatt slogs då ut på en sommar. Dödligheten i Skagerrak och Kattegatt var högst bland årsungar och hanar var på populationen kom att domineras av könsmogna honor de kommande åren. Detta ledde till en mycket kraftig tillväxthastighet och redan efter några år var populationen lika stor som innan epizootin. År 2002 var populationsstorleken ungefär 19 000 djur då viruset återigen spred sig vilket ledde till att beståndet i Skagerrak och Kattegatt halverades. År 2006 hade populationen återhämtat sig till ungefär 15 000 djur, men ett nytt, hittills okänt, virus ledde till att uppskattningsvis 2300 knubbsälarna dog under 2007 (Härkönen et al. 2008).

Innan det första utbrottet av virusepizootin 1988 var åldersstrukturen hos populationen stabil och tillväxten låg på ungefär 12% per år. Detta är nära den maximala tillväxthastigheten som är begränsad till 13% vid optimala förhållanden. Efter 1988 var åldersstrukturen i populationen väldigt skev med en övervikt av könsmogna honor samt unga djur. Detta gjorde att tillväxthastigheten i populationen de kommande 10 åren kunde vara betydligt högre än vad som är möjligt i en population som uppnått den stabila åldersstrukturen. I Skagerrak var tillväxthastigheten för perioden 1988-1998 hela 16% och i Kattegatt var den 11%. Under femårsperioden innan nästa utbrott 2002 dock sjönk tillväxthastigheten i Kattegatt till 6,5%.

Den genomsnittliga årliga tillväxthastigheten (inklusive epizootierna) under perioden 1979-2007 var 5,5%. Den årliga tillväxten i Skagerrak har legat på ca 7% sedan det senaste större utbrottet 2002 (figur 6).



Figur 5. Populationsutveckling hos knubbsäl i Skagerrak och Kattegatt sedan 1979. Data från Olsen et al. (2010).



Figur 6. Populationsutveckling hos knubbsäl i Skagerrak 2003-2011. Data från Flyginventeringar utförda av NRM.

# Hälsotillstånd

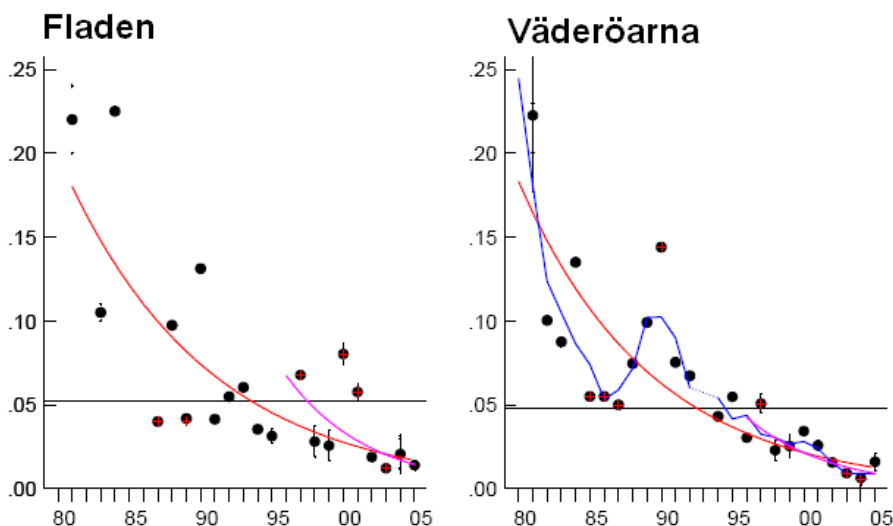
## Påverkan av miljögifter

Efter epizootin 1988 samlades skallar och underkäkar in från närmare 1 000 djur och undersöktes för benförändringar. Jämfört med referensdata från tiden 1835-1935 visade det sig att förekomsten av benförändringar mer än fördubblats (från 23% till 48%) i det senare materialet. Dessutom visade det sig att förekomsten var högre i Kattegatt jämfört med Skagerrak (52% jämfört med 43%) (Mortensen et al. 1992). Man hittade också en ny typ av skada som beskrevs som yttre benpålagring. Denna skada förekom även hos unga djur (<3 år) och hade ökat från 8% i äldre material till 43% i materialet från 1988. Sammantaget utgör detta starka indikationer på att Västerhavet är exponerat för miljögifter samt att Kattegatt är mer utsatt än Skagerrak. De nivåer av miljögiftet PCB som uppmätts i Skagerrak och Kattegatt har visat sig ge tydliga negativa effekter på immunsystemet hos knubbsäl (deSwart 1995). Det är troligt att detta påverkar läkningsprocesserna hos sälarna och kan därför ha bidragit till den ökade frekvensen av skelettförändringar (Bergman 1999). I ett försök där knubbsäl matats med sill från Nordsjön respektive strömming från Östersjön har det också visat sig att de sälarna som åt av den mer förorenade Östersjöströmmingen uppvisade negativa effekter på immunförsvaret (deSwart et al. 1996). De PCB halter som uppmätts i Västerhavet har även visat sig kunna påverka knubbsälarnas ämnesomsättning på flera sätt. En holländsk studie har bland annat påvisats nedsatt produktion av sköldkörtelhormon samt A-vitaminbrist (Brouwer et al. 1989) Detta kan också bidra till försämrad immunologisk status samt försämrade tillväxtprocesser. PCB kontaminerad föda kan också bidra till försämrad reproduktionsförmåga (Reijnders 1986), något som framför allt har observerats hos gråsäl i Östersjön.

I material som insamlades under perioden 1969-1973 visade det sig att halterna av PCB hos knubbsäl i Västerhavet var i genomsnitt 60 PPM (Parts Per Million, motsvarar mg/kg extraherbart fett) (Olsson 1977). Under perioden 1980-1986 uppmättes ett genomsnitt av 59 PPM hos vuxna hansäl. Detta innebar att halterna var ungefär hälften så höga i Skagerrak som i Östersjön (Blomkvist et al. 1992) men fortfarande högre än de halter som användes i ovan nämnda studier som påvisade immuneffekter hos knubbsäl. Till följd av förbud och begränsningar har halterna av många miljögifter, t.ex. DDT och PCB, minskat de senaste decennierna (Figur 7).

Sammanlagt visar ovan nämnda studier att Västerhavet inte är helt opåverkat av miljögifter. Med tanke på att tillväxthastigheten i Skagerrak varit nära den maximala de senaste decennierna finns det dock ingen anledning att tro att reproduktionsförmågan varit hämmad eller att dödligheten skulle ha varit förhöjd. Dessutom visar studier på märkta djur att dödligheten bland vuxna sälarna varit låg (Härkönen et al. 1999). Den lägre tillväxthastigheten i Kattegatt är dock en stark indikation på att situationen där är annorlunda. Eftersom Kattegatt ligger närmre det förorenade Östersjön samt att det har visats att frekvensen av benpålagringar är högre i Kattegatt än i Skagerrak så är det

troligt att en högre belastning av miljögifter kan vara åtminstone en delförklaring till den sämre tillväxthastigheten i Kattegatt.



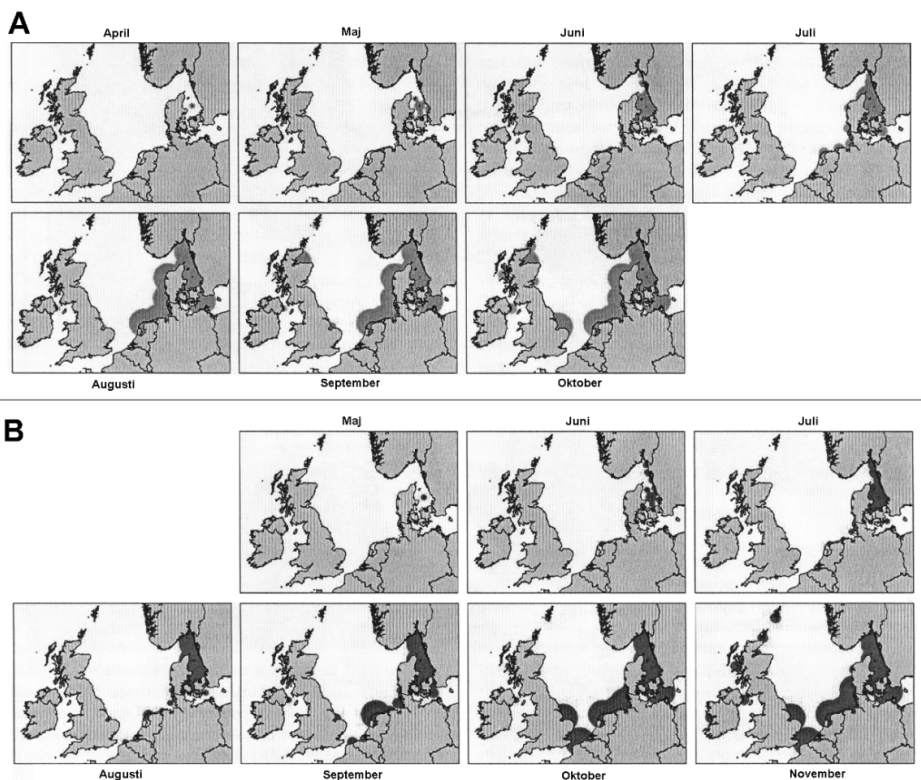
Figur 7. Halterna av DDT i blåmussla har minskat markant i Västerhavet de senaste 25 åren. Efter Bignert et al.(2007).

## Epizootier

Knubbsälen i Europa har vid två tillfällen (1988 och 2002) drabbats av omfattande utbrott av sälviruset PDV (Phocine Distemper Virus) som slagit ut stora delar av bestånden. Viruset resulterade 1988 i totalt ca 23 000 döda sälar och för år 2002 var siffran 30 000. Även under sommaren 2007 dog knubbsälar som följd av virusinfektion.

De första rapporterna om massdöd av knubbsälar kom den 12 april 1988 på ön Anholt i Danska delen av Kattegatt. Sjukdomen spred sig sedan snabbt till andra uppehållsplatser och i slutet av maj var hela Kattegatt drabbat (Härkönen et al. 2006). Därefter spred sig viruset norrut och söderut längs den svenska kusten och nådde Oslofjorden tidigt i juli för att därefter sprida sig längs den norska kusten. Redan den andra veckan i juni hade viruset nått Vadehavet i Holland, där det först observerades i den västra delen för att därefter sprida sig österut. Detta är något överraskande med tanke på att viruset kom från öster. Limfjorden i Danmark nåddes den 13 juni och sydöstra England drabbades den 21 juni. I september hade hela Storbritannien drabbats, inklusive Shetlandsöarna (Härkönen et al. 2006). Spridningen av viruset 1988 visas i Figur 8a.





Figur 8a,b. Spridningen av PDV viruset i Europa 1988 (a) och 2002 (b). (efter Härkönen et al. (2006)).

Vid det andra utbrottet (2002) spreds viruset återigen från Anholt. Det första fallet rapporterades den 4 maj, alltså ungefär tre veckor senare än vid utbrottet 1988. I slutet av maj hade svenska delarna av Kattegatt och Skagerrak drabbats och viruset nådde Sydnorge i mitten av juni. Den 17 juli rapporterades viruset ha nått sydvästra Östersjön, vilket var en månad senare än 1988. Precis som vid det första utbrottet hoppade sjukdomen plötsligt till holländska Vadehavet och spred sig sedan österut mot Danmark. Den 11 augusti nådde viruset Storbritannien medan Limfjorden i Danmark drabbades så sent som den 18 september. Detta var hela tre månader senare än under utbrottet 1988. Hur viruset spreds 2002 visas i Figur 8b.

Under båda utbrotten startade epidemin vid knubbsälskolonin i Anholt för att därefter sprida sig till andra kolonier (Figur 8a och 8b). Spridningsvägarna var inte enbart från angränsande kolonier utan kunde även bestå av längre hopp till mer avlägsna kolonier. Både 1988 och 2002 nåddes danska Limfjorden i ett sent stadium, trots att det ligger närmre Skagerrak och Kattegatt än kolonierna på den södra Nordsjökusten. Vid båda tillfällena tog det ungefär 9 månader för epizootin att passera alla kolonier för knubbsäl i Europa.

Den 19 juni 2007 upptäcktes ett nytt utbrott av virusinfektion. Återigen var det på Anholt som de första döda djuren sågs. Den 13:de augusti hade 85 döda sälar påträffats på Anholt och den 1 juli hittades 39 döda sälar vid kolonin på

den danska ön Hesselø. Under sommaren spreds viruset i svenska vatten, där ett hundratal döda sälar påträffades. Beräkningar baserade på flyginventeringar i augusti antyder att så mycket som 2300 knubbsälar kan ha dött, (Härkönen et al. 2008). Undersökningar visade att det rörde sig om ett nytt okänt virus. Sjukdomsbilden var i stort sett densamma som för PDV men dödligheten föreföll vara betydligt lägre.

Det är inte omöjligt att en smittad knubbsäl skulle kunna simma från Kattegatt till holländska Vadehavet genom Nordsjön eller Kielkanalen. Det finns dock inga tillgängliga data som tyder på att en knubbsäl migrerar så långa sträckor och att en sjuk säl skulle göra det förefaller ännu mer osannolikt (Härkönen et al. 2006). En troligare spridningsvektor för viruset är gråsäl. Man vet att gråsälar kan bära viruset utan att själv drabbas allvarligt av sjukdom (Barrett et al. 1995) samt att de kan förflytta sig långa sträckor (Dietz et al. 2003). En möjlig förklaring är därmed att efter virusets utbrott på Anholt spreds det med gråsälar till Kattegatt/Skagerrak och Nordsjön. Ett ytterligare stöd för denna teori är att gråsäl finns vid såväl Anholt som de flesta av de lokaler där de observerade ”hoppen” av viruset har skett, t.ex. i Vadehavet (Reijnders et al. 1995). Efter epidemin 1988 fanns det inget som antydde att viruset fanns kvar i knubbsälspopulationen. Därför är det troligt att utbrottet 2002 orsakades av en interaktion med någon annan art, t.ex. gråsäl. Vid Anholt är det känt att ett fåtal gråsälar (5-10 st) ligger på land bland en större mängd knubbsälar (upp till 1000). Vid andra lokaler är de två arterna oftast uppdelade i olika grupper. Om gråsälen är en spridningsvektor för viruset skulle detta kunna förklara varför de första döda sälarna påträffats vid Anholt vid alla tre utbrotten av viruset.

Under utbrottet 1988 var dödligheten högst i Kattegatt, Skagerrak, sydvästra Östersjön, Vadehavet samt sydöstra England. I dessa områden var dödligheten över 50%. Gemensamt för dessa regioner var att de drabbades under sommaren och tidigt på hösten (Heide-Jørgensen et al. 1992). De områden som drabbades senare klarade sig betydligt lindrigare undan med dödlighet på ner mot 1% (Thompson och Miller 1992). Under utbrottet 2002 var återigen Skagerrak hårt drabbat med en dödlighet på 66% i de norra delarna. Detta var högre än 1988 till skillnad från de flesta andra områden där dödligheten var lägre under 2002 än under 1988. I sydvästra Östersjön var dödligheten till exempel bara 16% 2002 jämfört med 50% 1988. En bidragande orsak till den övervägande lägre dödligheten 2002 kan vara att utbrottet detta år kom senare på sommaren (Härkönen et al. 2006).

Under 1988 användes tänder till att åldersbestämma sälar som dött av viruset i Skagerrak och Kattegatt. Resultaten visade att dödligheten var kraftigt åldersberoende. I stort sett alla årsungar dog medan dödligheten var lägre bland knubbsälar som var mellan 1 och 4 år jämfört med de som var över 4 år. Utöver detta var dödligheten könsberoende och det var totalt sett fler hanar som drabbades (55%). Den könsberoende effekten visade sig vara årstidsberoende och ökade från 45% hanar i maj till 65% i augusti (Heide-Jørgensen och Härkönen 1992). I Skagerrak, där viruset kulminerade på

hösten, var dödligheten bland köns mogna hanar nästan 100%. Huvuddragen vad gäller köns- och åldersberoende dödlighet upprepades vid det andra utbrottet 2002 (Härkönen et al. 2007).

En teori som fått stort genomslag är att epidemin 1988 initierades av massvandring av grönländssäl som vandrade söderut längs Norges kust under vintern 1987-1988 (Heide-Jørgensen et al. 1992). Under denna vandring dog 77 000 grönländssäl i fiskenät längs den norska kusten (Haug et al. 1991), vilket ger en indikation om omfattningen av denna massvandring. Vandringen tros ha orsakats av kollapsen hos bestånden av lodda och torsk i Barents hav. Inga grönländssäl sågs i närheten av Anholt där utbrottet startade men väl vid andra lokaler där det fanns knubbsäl.

## Övergödning

Trots att miljön i haven har förbättrats på de flesta områden är övergödningen, eller eutrofieringen, fortfarande ett stort problem. Övergödningen leder till ökad primärproduktion i havet, vilket i värsta fall kan leda till syrebrist och döda bottenar. Detta kan leda till att knubbsälarna får svårt att finna föda.

Förutom att övergödningen leder till ökad primärproduktion så påverkas även högre steg i näringskedjan. Det är bland annat känt att sammansättningen av fiskarter kan förändras då näringsbalansen rubbas. Detta kan få en indirekt påverkan, positiv eller negativ, eftersom sälarna föredrar vissa fiskarter som föda.

## Klimatförändringar

Den globala medeltemperaturen har ökat de senaste decennierna och kommer troligtvis att öka ännu mer i framtiden. Detta förväntas få stora ekologiska konsekvenser då arters utbredningsområde ofta styrs av klimatfaktorer som temperatur, fuktighet och närvaro av snö eller is. Särskilt det arktiska klimatet värms upp snabbt och konsekvenserna förväntas bli kraftiga (Clarke och Harris 2003). Arter som är beroende av is och snö för sin reproduktion förväntas vara extra känsliga för klimatförändringar (Ferguson et al. 2005). Detta gäller bland annat våra svenska sälarter gråsäl och framförallt vikare. För knubbsälen förväntas dock dessa effekter bli betydligt mindre eftersom knubbsälen inte föder sina kutar på isen. Att den europeiska knubbsälen har ett utbredningsområde som sprider sig ända från södra Nordsjökusten till Svalbard tyder på att de tål ett brett spektrum vad gäller temperatur och klimat. Det finns därför ingen anledning att tro att knubbsälen är särskilt hotad av kommande klimatförändringar.

# Lagstiftning

## Sverige

Knubbsälen är i Sverige fredad genom den nationella lagstiftningen (3§ jaktlagen, (1987:259)). Under vissa förutsättningar kan dock Naturvårdsverket tillåta skydds jakt för att minska de skador knubbsälen orsakar fisket (23a, 23b och 24 §§ jaktförordningen, (1987:905)).

I artskyddsförordningen (1998:179) anges, med hänvisning till EUs habitatdirektiv, att knubbsälen har ett sådant gemenskapsintresse att särskilda bevarandeområden behöver utses. I Sverige finns 46 salskyddsområden som omfattar ca 13 800 hektar, varav ca 140 hektar land (2003). Det finns även andra områden längs kusten som inte är avsatta som salskyddsområden, men som har någon annan form av naturskydd. Sådana områden kan omfattas av liknande regler som salskyddsområdena, t.ex. tillträdesrestriktioner vilket innebär att de funktionellt kan klassas som salskyddsområden.

## EU

### Habitatdirektivet

Knubbsälen ingår i EU Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21maj 1992 om bevarandet av livsmiljöer samt vilda djur och växter ("*habitatdirektivet*"). Syftet med direktivet är att uppnå en gynnsam bevarandestatus för vissa arter och naturtyper. Habitatdirektivet är juridiskt bindande för medlemsländerna och den nationella lagstiftningen måste följa kraven i direktivet. I direktivet inkluderas ekonomiska, sociala och kulturella krav och till direktivet hör även ett särskilt områdesnätverk för bevarande av olika livsmiljöer (Natura 2000). Habitatdirektivet tar hänsyn till alla faktorer som på lång sikt kan påverka den naturliga utbredningen när en arts bevarandestatus bedöms.

En enskild arts bevarandestatus anses vara gynnsam när:

- uppgifter om artens populationsutveckling visar att arten på lång sikt kommer att bevaras som en livskraftig del av sin naturliga livsmiljö
- artens naturliga utbredningsområde varken minskar eller riskerar att minska inom en överskådlig framtid
- det finns, och kommer sannolikt även i framtiden att finnas, en tillräckligt omfattande livsmiljö för att arten ska bevaras på lång sikt

Bevarandestatusen för en naturtyp anses vara gynnsam när:

- arternas naturliga utbredningsområde är stabilt eller ökande
- för naturtypen viktiga strukturer och funktioner bevaras på lång sikt
- bevarandestatusen för arter som är specifika för naturtypen ifråga är gynnsam

## Handel med sälprodukter

Av djurskyddsskäl har EU beslutat att begränsa handeln med sälprodukter. Det är numera endast tillåtet att handla med sälprodukter som kommer från ursprungsbefolkningars traditionella jakt för husbehov. Det är också tillåtet att handla med varor från nationell skyddsjakt men endast om produkterna säljs utan vinstsyfte vid första utsläppandet, d.v.s. vid den överföring som sker då en jägare i Sverige eller importör säljer sin produkt direkt till konsument eller distributör. Försäljningen får inte ske i sådan mängd att den misstänks ha ett kommersiellt syfte. Varor får importeras för personligt bruk och medförs av resenärer, men endast i sådan mängd att det inte misstänks för import för ett kommersiellt syfte. Handeln med sälprodukter regleras i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1007/2009 av den 16 september 2009 om handel med sälprodukter, Kommissionens förordning (EU) nr 737/2010 om genomförandebestämmelser, Lagen om handel med sälprodukter (2011:1070) och Förordning (2010:1491) om handel med sälprodukter.

## Helsingforskonventionen, HELCOM

*Helsingforskonventionen* om skydd för Östersjöns marina miljö signerades i Helsingfors 1974 och trädde i kraft 1980. Konventionen innefattar hela Östersjön, inklusive Kattegatt, och omfattar därmed totalt nio medlemsländer. Knubbsälen i Skagerak berörs således inte av konventionen. År 1992 skärptes konventionen och en mer bindande konvention trädde i kraft 2000. Konventionens styrande organ är The Baltic Environment Protection Commission, det vill säga Helsingforskommissionen (HELCOM). Kommissionens verksamhet bygger på rekommendationer till medlemsländerna. Dessa rekommendationer baseras på enhälliga beslut, något som ansetts garantera att rekommendationerna också verkställs.

HELCOM kom 1988 med en rekommendation om förbud mot säljakt i alla medlemsländer. Bland de ytterligare åtgärder som föreslogs märks bland annat speciella sälskyddsområden i alla medlemsländer samt, vid behov, uppfödning av säl. År 1996 beslöt HELCOM om undantag från denna rekommendation för att tillåta jakt i vetenskapligt syfte på sälar som orsakade skador för fiskerinäringen.

HELCOM startade 1998 ett sälprojekt för att utarbeta nya rekommendationer. Efter flera turer nåddes slutligen en överenskommelse år 2005 om *Övergripande förvaltningsprinciper* som framtog vid HELCOM/ICES/EU

*Seal expert workshop* i Sigtuna. Förvaltningsprinciperna berör knubbsälens populationsstorlek, artens utbredning samt dess hälsostatus.

De övergripande förvaltningsprinciperna är:

- Knubbsälens **populationsstorlek** ska långsiktigt tillåtas öka mot det antal som ekosystemet långsiktigt kan upprätthålla (carrying capacity = K)
- **Utbredningen** av knubbsäl ska långsiktigt utökas till lämpliga föryngringsområden i hela Östersjön och Kattegatt
- Knubbsälens **hälsostatus** ska långsiktigt vara så god att populationens fortlevnad säkerställs

Detta utmynnade i HELCOMs rekommendation 27-28/2 som antogs den 8:e juli 2006, *Conservation of seals in the Baltic Sea area*. Den nya överenskommelsen reglerar under vilka förutsättningar jakt på knubbsäl kan tillåtas

Enligt HELCOMs rekommendation:

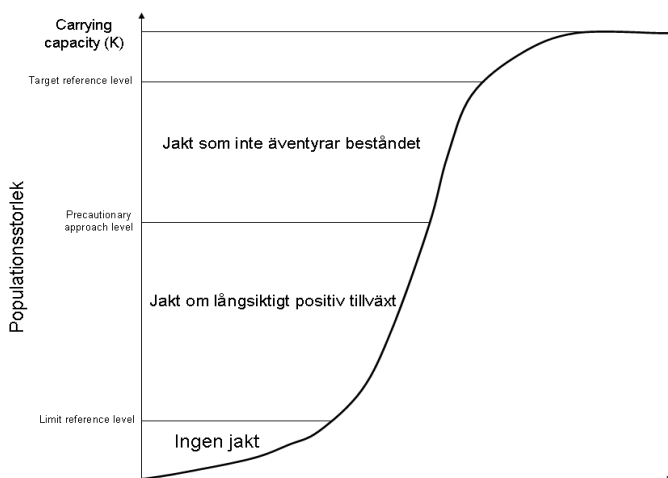
- ska medlemsländerna utarbeta nationella förvaltningsplaner som bygger på de *övergripande förvaltningsprinciperna*.
- ska medlemsländerna inleda effektiva åtgärder för att förhindra olaglig jakt samt minimera oavsiktliga bifångster.
- ska medlemsländerna bilda en permanent sälarbetsgrupp som bland annat ska koordinera monitoring av sälpopulationerna, definiera *referensnivåer* och harmonisera de nationella förvaltningsplanerna.
- ska medlemsländerna i samarbete med sälarbetsgruppen grunda ett nätverk av sälskyddsområden.
- ska medlemsländerna utveckla och använda nya fiskemetoder som minskar bifångsten av säl och skadorna på fisket.

För populationsstorleken nämns tre *referensnivåer*: Dessa nivåer illustreras i Figur 9.

- **Limit reference level**: Den biologiskt säkra nivån som krävs för att upprätthålla ett livskraftigt bestånd.
- **Precautionary approach level**: Den nivå där populationen har sin maximala produktivitet.
- **Target reference level**: Den nivå där tillväxten börjar plana ut och populationen närmar sig carrying capacity.

Med utgångspunkt i dessa *övergripande förvaltningsprinciper* och *referensnivåer* rekommenderar HELCOM att alla medlemsländer uppför nationella förvaltningsplaner för säl. Förvaltningsplanerna ska vara det huvudsakliga instrumentet för att säkerställa sälarnas bevarande. Vidare rekommenderar HELCOM att:

- Populationer som ligger under **limit reference level** får inte jagas eller på annat sätt dödas avsiktligt. Åtgärder ska sättas in för att populationen ska nå över denna nivå.
- Populationer mellan **limit reference level** och **precautionary approach level** får jagas under förutsättning att populationen uppvisar en positiv långsiktig tillväxttrend.
- Populationer mellan **precautionary approach level** och **target reference level** får jagas om det inte äventyrar de *övergripande förvaltningsprinciperna*.



Figur 9. Kurvan visar principiellt hur populationsstorleken (y-axeln) av knobbsäl utvecklas med tiden (x-axeln). Referensnivåer enligt HELCOMs rekommendationer anges på y-axeln. Kriterier för medgivande av jakt anges i diagrammet. Jakt som inte äventyrar beståndet skall egentligen enligt HELCOM tolkas som att jakt är möjligt så länge det inte strider mot de långsiktiga målen. I detta sammanhang att arten ska nå TRL.

## Nyttjande av arten

Från att ha varit en värdefull resurs i kustsamhällen har knobbsälen gått till att bli betraktad som ett skadedjur för att sedan, efter en rejäl minskning i populationsstorlek, blivit fridlyst och betraktad som en art med högt naturvärde. Efter den kraftiga tillväxten på 1980-talet höjdes röster för att

återigen införa jakt på knubbsälen men efter säldöden 1988 dämpades dessa krav. Att knubbsälen drabbades av virus 2002 och 2007 komplicerar bilden ytterligare.

## Jakt

Jakt på säl kan tillåtas med hänsyn tagen till EU-direktiv och HELCOMs rekommendation om sälar. Men nu gällande nationell lagstiftning är jakt på säl inte tillåten, annat än skyddsjakt som Naturvårdsverket beslutar om efter hörande av Havs och vattenmyndigheten.

## Jaktmedel

Jakt på säl är tillåten med kulvapen och ammunition tillhörande klass 1 enligt Naturvårdsverkets föreskrifter 2010:9.

## Jaktprodukter

Från sälen kommer ett flertal produkter som förr bidrog väsentligt till försörjningen hos kustbefolkningen. Under den tid antalet sälar varit relativt begränsat och jakten förbjuden har dock denna näring försvunnit och det finns idag ingen direkt efterfrågan på sälprodukter. I Finland finns det idag företag som gör kläder och väskor av sälskinn. Där finns också ett antal restauranger vid kusten som serverar sälkött. Späcket, som förr var en viktig resurs, kan kokas till sälolja vilket traditionellt varit bas i den målarfärg som använts för att måla byggnader i skärgården. Säloljan kan, om man lyckas bemästra problem med miljögifter, även ha en kommersiell framtid inom hälsovården för att lindra ledsmärtor eller som ett kosttillskott (omega-3).

## Övrigt utnyttjande

Vid sidan av jakt kan man försöka kommersialisera sälarna som sevärdhet. Växande sälpopulationer har även skapat förutsättningar för entreprenörer inom turistnäringen att erbjuda sälsafari. Sälskådning förekommer bland annat i reklam för att locka turister till särskilt sältäta områden där redan andra sorters turism är etablerad, t.ex. kajakpaddling i skärgården med möjlighet att se säl. Verksamheten har vuxit under senare år och numera avgår reguljära guidade turer från flera hamnar längs kusten. Sälsafari erbjuds dessutom ofta som komplement till större konferensarrangemang. Av de uppgifter som går att få fram förefaller det vara några få företag som har detta som en större del i sin verksamhet, de flesta har det som ett komplement till andra aktiviteter, till exempel andra rundturer och fiske. Sälturismens totala omfattning, vad avser bland annat antal turer, arrangörer och antal resenärer, eller omsättning i kronor är i nuläget inte känd. Ett problem med sälskådning är att det ofta inte är tillåtet att närma sig områden med stora sälkolonier på grund av att de är sälskyddsområden.



## Interaktioner med fisket

Fiskbestånden i de svenska vattnen utnyttjas både av sälen och av människan varför det finns en uppenbar risk för konflikt. Så länge människan har fiskat med passiva redskap som nät, fällor och ryssjor har det också förekommit sälskador. Konflikten i sig är ömsesidig, säl påverkar fisket medan fisket i sin tur kan ha påverkan på sälpopulationerna. Interaktionen mellan knubbsäl och yrkesfisket kan delas in i en operativ och en ekologisk del. Den operativa interaktionen innefattar skador orsakade av säl på fångst och redskap samt bifångster av säl i redskap. Ekologiska direkta interaktioner omfattar predatorns konsumtion av kommersiellt viktiga fiskarter samt utfiskning av bytesarter som är viktiga för predatorn. Indirekta ekologiska interaktioner kan uppstå när toppkonsumenterna äter av kommersiella fiskarters byten och rovdjur, eller när fisket avlägsnar byten och rovdjur till bytesarter som är betydelsefulla för toppkonsumenterna. Även knubbsälens roll i spridning av parasiter i fisk som påverkar kvalitén på fiskares fångster kan räknas in i den ekologiska interaktionen.

Kostnaderna för de direkta skadorna på fisket längs västkusten som orsakas av knubbsäl uppskattades till 2,5 Mkr år 2005 (Fiskeriverket, 2005). Kostnaderna för den mer indirekta inverkan på fisket, som eventuell konkurrens om resursen och den dolda skada som sälen orsakar genom att ta fisk utan att det blir fiskrester kvar i redskapet, är svår att uppskatta. Ett ytterligare exempel på osäkerhet i uppskattningen är, att sälarna genom sin närvaro kan skrämja bort fisk från området intill fiskeredskapen. Den förlusten är svår att uppskatta i och med att den inte syns.

## Bifångst av säl i fisket

För sälarna innebär fisk som är fångade i redskap en lättillgänglig födoresurs men också en risk att fastna och drunkna. Bifångster av säl utgör också ett problem för yrkesfisket i och med minskade fångster, skadade redskap och obekvämt hantering av de döda djuren. Dessutom uppfattas bifångst av marina däggdjur ofta som oetiskt och kan leda till minskad efterfrågan på fisk. Problemet med bifångster uppmärksammas i miljömålet "Hav i balans samt levande kust och skärgård". Enligt ett av de reviderade delmålen ska bifångsterna av marina däggdjur och sjöfåglar inte ha mer än försumbara negativa effekter på populationerna eller ekosystemet.

Kunskapsläget angående bifångster av säl är dåligt, mycket beroende på höga nivåer av osäkerhet i de studier som gjorts. Under 2002 genomfördes en bifångststudie baserad på telefonintervjuer med yrkesfiskare och material från det svenska loggboksystemet. Enligt denna studie beräknas 416 (333 - 506; 95% ci) knubbsäl ha drunknat i fiskeredskap längs Västkusten under 2001 (Lunneryd et al. 2004). Samma år fanns det ungefär 19 000 knubbsäl i Västerhavet vilket betyder att den svenska bifångsten var ca 2% av beståndet.

Ytterligare en studie där fiskares frivilliga journalföring över skador på fångst och redskap orsakade av säl samt bifångster av säl analyserats indikerade att bifångsterna år 2004 var i samma nivå som rapporterats i telefonintervjustudien 2001. (Lunneryd et al. 2005). Studierna visar att de flesta bifångster sker i nätfiske medan mindre än en fjärdedel skedde i ålryssjor.

En studie har även visat att bifångster är frekvent förekommande i fiske med tvåkammurburar sk torskburar då ingången inte är försedd med ett sälgaller (Königson et al., 2012).

Trots att bifångsterna utgör en extra dödlighet har knobbsälsbeståndet stadigt ökat under perioderna mellan epizootierna och efter den senaste epizootin. Därför kan man inte bedöma att bifångsterna utgör något hot mot knobbsälspopulationen.

Vid utvecklingen av sälsäkra redskap måste redskapen utformas så att de medför så små negativa effekter som möjligt på miljön. Detta för att i framtiden skapa ett hållbart kustnära fiske. Fasta redskap och burar tillhör de fisken som klassificeras som miljövänliga och bränsle effektiva (LIFE, Low Impact Fuel Efficient) (Suuronen et al., 2011). En viktig faktor i utvecklingen av sälsäkra redskap är att förutom undvika fångst av marina däggdjur och fåglar även minska bifångster av undermålig fisk. I de fisken på västkusten som använder sig av fasta redskap alternativt burar finns det möjlighet att minska bifångster av säl med hjälp av t.ex. sälgaller.

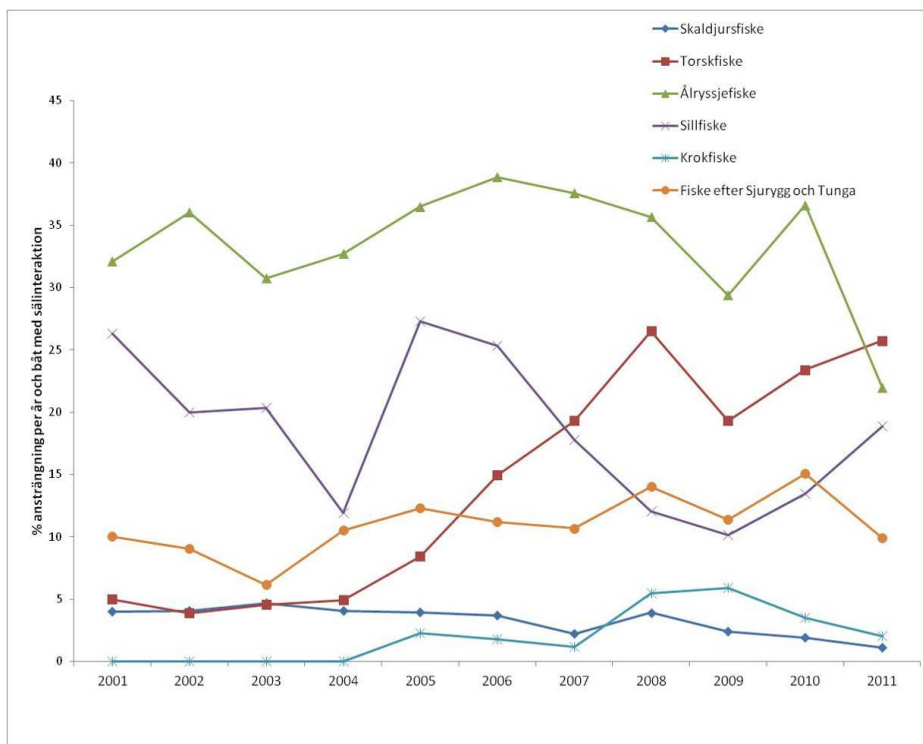
## Skador på fångst och redskap

Det småskaliga kustnära fisket är det fiske som påverkas mest av sälskador. Detta fiske, om vi räknar antal mindre fiskebåtar, har de senaste 10 åren minskat längst västkusten (Fiskeriverket 2010). De flesta kustbestånd av torsk och flera andra arter som kolja och bleka som än idag fiskas med garn är numera mycket kraftigt reducerade (Fiskeriverket 2010) vilket i sin tur har lett till minskade kvoter för fisket.

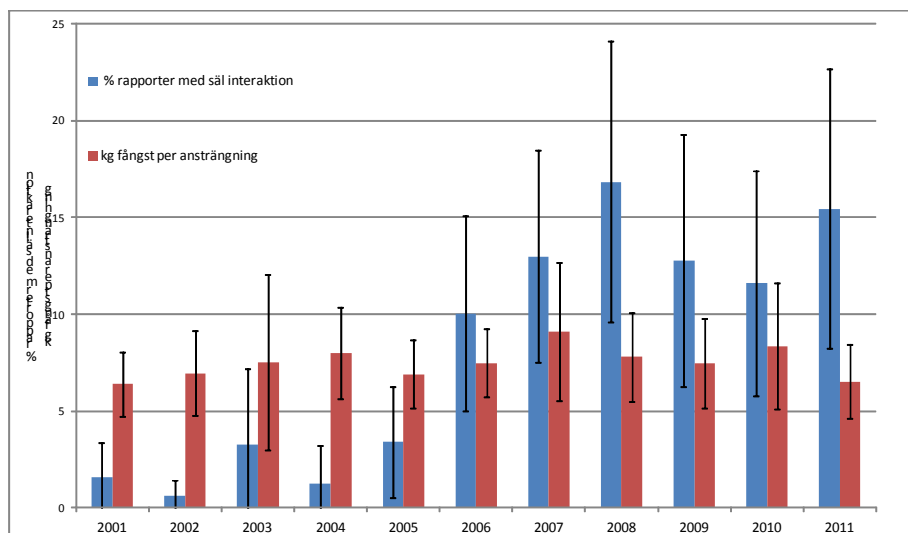
Det är möjligt att följa utvecklingen av sälskador genom att analysera data från den officiella loggboken. Loggbok förs efter två olika system. En daglig loggbok, s.k. EU-loggbok som omfattar båtar över 10 m, där anteckningar förs varje dag som fisket sker. För mindre båtar och de som fiskar med andra redskap än trål finns möjligheten att föra en månadsjournal, där en månads fiske sammanfattas för varje redskapsslag. Det senare systemet omfattar de flesta kustfiskarna. I båda systemen finns en frivillig möjlighet att göra notering om sälskadade redskap samt bifångad säl och fågel. Sedan år 2006 har det däremot ställts krav att fiskare som söker ersättning för skador från säl även skall notera dessa skador i loggboken. Det finns dock ingen koppling mellan vad en enskild fiskare anger och bidragets storlek. Vad som efterfrågas i loggboken gällande sälinteraktion är andelen sälskadade redskap, inte mängden skadad fisk eftersom detta är omöjligt. Men även om mängden skadad fisk som finns kvar

dokumenteras väl så finns det en dold skada som inte går att upptäcka när fiskarna vittjar sina redskap. Sälarna är väldigt duktiga på att helt plocka bort fiskarna utan att lämna några rester (Fjälling 2004). Undersökningar som har gjorts visar att för varje skadad torsk i ett nät har sälen plockat bort fyra stycken utan att det är några rester kvar. (Königson et al. 2009).

De kustnära fisken i Kattegatt och Skagerack som landar mest fångst är fisket med garn efter framförallt torsk, flundra och rödspotta samt fisket med stormaskiga garn efter sjurygg och tunga. Även fisket efter kräfta med burar är av betydelse. De senaste åren har även landningar av sill och skarpsill fiskade med sillgarn ökat markant. På västkusten är det framförallt fisket med ålryssjor som drabbats av sälskador men idag bedrivs inget ålfiske med ryssjor. Analyseras loggboken från 2001 till och med 2011 ser vi att sälskador noterats i alla passiva fisken indelade i torskfiske, skaldjursfiske, ålryssjefiske, strömmingsfiske, krokfiske och fiske efter Sjurygg och Tunga (figur 10). Under 2006 infördes en regel om att sälskadeersättning endast utbetalas om fiskaren noterat sälskador i loggboken. Det kan ha varit anledningen till ökad procent rapporteringar innehållande sälskada under 2006 i några fisken. I torskfisket däremot har procenten rapporteringar med sälinteraktion ökat stadigt sedan 2001. Fångst per ansträngning däremot har varit relativt stabil under hela perioden (figur 10 och 11).



Figur 10. Genomsnittlig procent ansträngning innehållande sälinteraktion per fiskebåt och år över perioden 2001 till 2011. För att inkludera både kust och daglig journal i analysen har fiskebåtarnas sammanlagda ansträngning per månad med eller utan sälinteraktion använts.



Figur 11. Genomsnittlig procent rapporter med innehållande sälinteraktion per fiskebåt och år över perioden 2001 till 2011 samt genomsnittlig fångst per ansträngning (kg/(nät\*timmar)/100) och båt över samma period. Endast daglig journal inkluderad i analysen.

## Konkurrens om fisk

Knubbsälspopulationens tillväxt i Västerhavet har inte bara orsakat tilltagande konflikter med både yrkesmässiga och fritidsrelaterade fisken. Samtidigt har intresset för, och kunskapsbehovet av sälarnas födoval och ekologiska effekter tilltagit. Undersökningar av gråsälars diet i kombination med uppskattning av deras antal har visat att de har potential att påverka fiskebestånd i Sverige och att de i vissa områden troligen står för en större del av fiskuttaget än vad fisket gör (Fiskeriverket 2011a, Fiskeriverket 2011b, Finfo 2011; Lundström et al., 2012). Knubbsälspopulationen har idag ökat och nått en nivå i storlek med den nivå som fanns innan senaste epizootin 2002 och det är sannolikt att knubbsälspopulationen kan påverka redan kraftigt reducerade fiskbestånd alternativt vara en bidragande faktor till att inte fiskbestånden återhämtar sig. Kunskap om knubbsälens dietsammansättning är en förutsättning för att ta reda på hur en ökande sälpopulation påverkar fiskbestånd och även hur knubbsälens i sin tur påverkas av förändringar i födotillgången. Knubbsälens födoval i Västerhavet har undersökts genom insamling och analys av sälfekalier under 1970- och 1980-talet. (Härkönen 1987; 1988; Härkönen och Heide-Jørgensen 1991). Efter dessa undersökningar har Västerhavets ekosystem genomgått storskaliga ekologiska förändringar och villkoren för knubbsälens dietsammansättning har därmed förändrats. I nuläget saknas aktuella undersökningar av knubbsälens förekomst, födoval och betydelse som fiskkonsument, och vilka effekter sälarna har på olika lokala fiskbestånd är därför okänt.

## Spridning av parasiter

Under de senaste åren har det i media dykt upp rapporter om mask i torsk från Östersjön, dessa parasiter finns även i Västerhavet. Marina toppredatorer är ofta slutvärd till parasiter som har flera mellanvärdar, bl.a. fisk. I fisken uppehåller sig de flesta arter av parasiter i magen och inälvorna på fiskarna vilket betyder att man som konsument inte tar skada av parasiterna och de utgör inget direkt problem för det kommersiella fisket. Däremot sälmasken, även kallad torskmask och kveis (Norge) (*Pseudoterranova decipiens*) vandrar ut i muskulaturen, filéerna på fisken, vilket betyder att kvalitén på fiskarens fångst minskar med följd av minskad inkomst. Sälmasken har enbart säl, vanligast gråsäl, som slutvärd där de mognar och reproducerar sig. Äggen kommer ut med sälfekalier som sjunker till botten där de kläcks till larver som äts av kräftdjur. Kräftdjuren i sin tur äts av fisk och där når masken en storlek på ca 3-4 cm. Masken vandrar ut i fiskens muskulatur och kapslar in sig i väntan på att en säl ska äta fisken. Om sälstammen ökar ytterligare kan förekomsten av sälmask öka och därmed utgöra ett större problem för fisket i framtiden där kostsamma förändringar i hanteringen av fisk kan bli aktuellt. Det är därför viktigt att ta reda på vad som egentligen driver förekomsten av sälmasken och hur man ska rikta ett fiske för att undvika infekterade individer.

## Skadeförebyggande åtgärder

I samband med de snabbt ökande sälproblemen i det svenska fisket startade Naturvårdsverket 1993 "Projekt Säl och Fiske" som idag benämns "Program säl och fiske" och består av Länsstyrelserna i kustlänen, Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Hav och Vattenmyndigheten och Sveriges Fiskares Riksförbund. Målet för programmet är i första hand att utveckla sälsäkra fiskeredskap och fångstmetoder. På västkusten arbetade program säl och fiske framförallt med att utveckla nya redskap för en långsiktigt och hållbar lösning på konflikten inom ålfisket. Ålfisket prioriterades delvis på grund av att det var ett av västkusten mest betydande kustfisket (Königson et al. 2003) men också på grund av att det var ett av de mest utsatta kustfiskena längs kusten. Detta trots att födovalsundersökningar som bygger på hörselstenanalyser har visat att ål sällan förekommer i dieten (Härkönen och Heide-Jørgensen 1990).

Sälsäkra redskap utvecklades och provfisken med redskapen under lång tid och över flera områden visade att skadorna minskade kraftigt i dessa områden (Hemingsson och Lunneryd 2004; Königson et al. 2007). Studierna visade också att det inte enbart är antalet säl som är av betydelse för skadesituationen utan att även andra faktorer som beteende eller födotillgång påverkar skadebilden. Under hösten 2002, då ungefär hälften av knubbsälspopulationen dött i epizootin PDV, så förblev ändå skadorna på ålryssjor omfattande. Under året därpå minskade skadorna kraftigt (Königson et al. 2007). Studier har även visat att knubbsälen specialiserar sig på att attackera redskap och återkommer till samma redskap för att jaga föda (Königson 2010). Den mest hållbara och långsiktiga lösningen på konflikten är

att ta fram sälsäkra alternativ till de redskap som idag utsetts för sälskador. I flera av de fisken som idag är drabbat av sälskador och som även står för en stor mängd bifångster av säl finns det potential att hitta nya alternativa redskap även om det i nuläget inte finns någon lösning. För att minska skadorna i garnfisket efter torsk i södra och egentliga Östersjön där gråsäl är den främsta skadegöraren sker en utveckling av torskburar. Torskburar har i visat sig ge lovande fångster av torsk och skulle kunna vara ett potentiellt alternativt redskap till garnfisket efter torsk. Dessa redskap har ännu inte testats på västkusten men skulle kunna fungera som ett alternativ till exempelvis fiske efter torsk runt vrak där fisken ansamlas.

Skadeförebyggande åtgärder har fokuserats på ålryssjefisket och 2003 uppskattades skadorna på ålryssjor årligen till en kostnad på mer än 1,7 Mkr (Königson et al. 2003). Det finns däremot inga beräkningar på kostnader för skador i de andra kustnära fiskena.

## Ljudskrämmor

Många försök har gjorts internationellt att skrämman bort säl från fiskeredskap, vanligen med ljud (Mate and Harvey 1986 och Petras 2003). Sälarna blir initialt rädda för de flesta ljud, men så snart de konstaterat att ljudet inte utgör någon fara har de återvänt till redskapen. För att avskräckning med ljud alls ska kunna fungera krävs en mycket stark ljudkälla. Flera försök har gjorts med en AHD (Acoustic Harassment Device) som sänder ut ett högfrekvent ljud (14 kHz) med en så hög volym att den orsakar obehag, eller på nära håll till och med smärta hos sälen. Ljudet är dock inte så starkt att det bedöms kunna ge hörselskador. Anordningen, som något oegentligt kallas för "sälskrämman", har visat sig kunna reducera sälskadorna i laxfisket med traditionella fasta redskap (Fjälling et al 2005). Nivån på fångstförlusterna var dock fortsatt hög och skötsel av sälskrämmorna arbetskrävande. Andra försök med sälskrämmor har gjorts, det mest lovande är att hindra tillträdet för gråsäl till vissa vattenområden (Fjälling 2006). När det gäller knobbsäl så har sälskrämmor med lyckat resultat satts ut permanent i mynningsområdet till flera rinnande vattendrag och långsiktigt hindrat sälar att gå upp i vattendraget.

## Skydds jakt

Skydds jakt på knobbsäl skulle kunna vara en del lösning på problemet med skador på fiske. Efter att jakten på knobbsäl förbjöds 1967 var fortfarande en begränsad skydds jakt tillåten fram till utgången av 1987. Under 2001 genomfördes ett forskningsförsök med skydds jakt på 15 knobbsäl i områden där skadefrekvensen varit hög under flera år. Provfisken genomfördes både före och efter skydds jakten för att se om skadorna hade minskat men resultaten var delvis motstridiga (Königson et al. 2003). Slutsatsen av försöket blev att det inte säkert gick att avgöra om skydds jakten haft någon effekt på skadefrekvensen. I det område där skadorna minskade mest efter jakten bestod maginnehållet hos de skjutna sälarna huvudsakligen av ål vilket sälar som

attackerar redskap föredrar. Detta indikerar att enskilda individer (specialister) står för den största delen av skadorna. Videofilmning som visade att en och samma individ attackerade en ryssja vid 4 av 5 tillfällen tyder också på att det rör sig om enskilda individer (Königson et al. 2003).

År 2009-2011 tog Naturvårdsverket beslut skydds jakt på ett visst antal knubbsälar per län. Under 2012 fattades inget sådant beslut om skydds jakt eftersom ålfisket upphört och kunskaper om skador av säl på annat fiske var små. Fiskare som har problem kan ansöka om enskilda tillstånd för skydds jakt.

Tilldelad kvot och antalet rapporterade skjutna sälar redovisas i tabell 1. År 2009 fälldes sammanlagt 54 knubbsälar varav 47 bärgades och inre organ från 44 skickades till NRM för undersökning (Bäcklin et al, 2010). De flesta sälar (52 %) fälldes under december månad och totalt fälldes fler honor (64 %) än hanar. Från samtliga 28 honor som skickades in var reproduktionsorganen medskickade för 20 honor. Av dessa var två juvenila, och 18 könsmogna. Av dessa 18 var 17 fällda under dräktighetstiden och 15 var dräktiga (88 %).

Tabell 1: Tilldelad kvot (inklusive enskilda tillstånd) och rapporterat antal skjutna knubbsälar under perioden 2001-2011.

År	Kvot	Rapporterade
2001	3	0
2002	3	0
2003	12	5
2004	12	4
2005	18	13
2006	16	8
2007	26	13
2008	26	16
2009	50	54
2010	90	48
2011	90	88

## Kostnader för sälskador

### Bidrag och ersättningar

Viltskademedel skall i första hand användas till förebyggande åtgärder men om sådana saknas kan ersättning för förlorad inkomst utgå. Detta regleras av Viltskadeförordning (2001:724) och Naturvårdsverkets föreskrifter (2008:16). Naturvårdsverket betalade för sälskador under 2010 ut 5 938 000 kr till förebyggande åtgärder och 18 057 000 kr för uppstådda skador på fisket. I takt med att sälskadorna ökade under nittioalet så var det nödvändigt att hitta en fördelningsprincip för sälskademedlen mellan länen. Det gjordes då en relativ fördelning mellan länen som uppfattades som någorlunda rättvis av

länsstyrelserna. När sälskadorna började på allvar i södra och mellersta Östersjön och yrkesfiskarna även där skulle få ersättningar påbörjades ett arbete med att utifrån skadestatistik i loggboken hitta en mer genomarbetad modell för fördelning mellan berörda län. Arbetet har skett i en grupp (Sälskadegruppen) kopplat till Program Säl& Fiske med företrädare för yrkesfiskare, Länsstyrelserna och Fiskeriverket.

Problemet var och är fortfarande att benägenheten att dokumentera sälskador, som är helt frivilligt, i loggboken varierar mellan de enskilda fiskarna. Detta beror givetvis på många orsaker, en del fiskare har upplevt att det inte hjälper då skadesituationen inte blir bättre och att många tycker det är nog med alla uppgifter som skall lämnas till Fiskeriverket. Sammantaget har det med säkerhet betytt att det skett en underrapportering av sälskador i loggboken.

För att förbättra skaderegistreringen togs därför ett beslut om att de som ansöker om sälskadeersättning även måste rapportera sina skador i loggboken från och med 2006. Vad man rapporterar till loggboken har däremot inget direkt samband med vad länsstyrelserna betalar ut till de enskilda yrkesfiskarna. För detta används andra fördelningsprinciper som bestäms av respektive länsstyrelse och skiljer sig åt mellan olika län.

Yrkesfiskare skall enligt anvisningar i både den dagliga loggboken och den månatliga journalen endast rapportera hur många redskap som varit utsatta för skador eftersom det inte är möjligt att ange hur stor del av fångsten som är förlorad (Se exempel på hur du noterar i loggbok/journal nedan). Sälarna är duktiga på att plocka fisk från redskapen utan att det märks. Många av rapporteringarna följer dock inte reglerna utan är rapporter om skadad fångst eller av annan typ av skador. Det går därför i dag inte att beräkna hur stor del av redskapsmängden som är sälskadad i loggboken. Därför samlas alla enskilda loggboksblad, både från kustjournalen och loggboken upp där det finns någon form av rapporterad sälkada och den ges en "sälflagga". En sälflagga kan innebära allt från en sälkadad fisk under en enskild dag till en total sälkada under en månad, vilket ger en stor osäkerhet. Eftersom modellen utgår från relativa skillnader mellan länen så bör detta ändå ge en rättvis bild av skadenivån i respektive län. Resultatet av fördelningen är beroende på hur bra uppgifter som lämnas till loggböckerna, ju bättre uppgifter ju sannare blir resultatet.

Modellen består sedan av två faktorer: Hur sälskadedrabbat länet är och antalet fiskare.

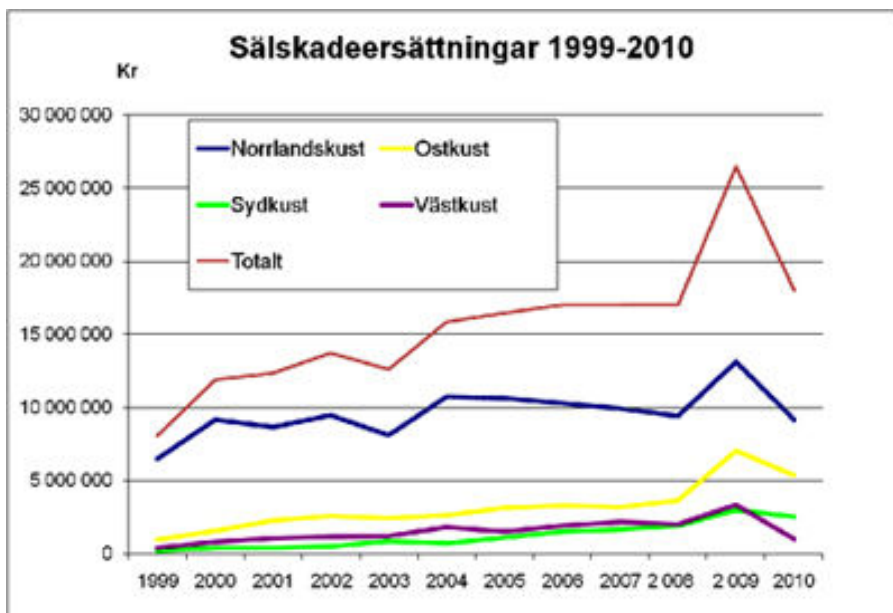
För varje län räknas ut hur stor del av det totala fisket som har sälflagga i ekonomiska termer utifrån mängden landad fisk av respektive art. Enbart fisk räknas eftersom det är relativt lite skador i skaldjursfiske. Priset bestäms utifrån de avräkningsnoter som Fiskeriverket årligen sammanställer. I till exempel Gävleborgs län så är 55,4% av infiskningsvärdet rapporterat med någon typ av sälkada, motsvarande siffra för Skånes län är endast 12,6 % trots att värdet av fiske med sälkada är mer än dubbelt så stor i Skånes län. Detta beror på att fisket har en mycket större omfattning i Skåne. Det innebär att län



med en hög sälskadefrekvens gynnas oavsett hur stora de totala ekonomiska skadorna är.

Den andra faktorn är sedan antalet yrkesfiskare som rapporterar sälskador till loggboken. Många yrkesfiskare som har sälskador innebär högre del till länen.

Denna modell har nu fått helt genomslag från och med 2009 års rapportering. Under tidigare år har modellen legat till grund för fördelningen men justeringar har gjorts för att bland annat fånga upp de ökande sälskadorna i sydligare delar av Östersjön.



Figur 12: Utveckling av ersättningar för sälskador 1999 fram till 2010. Beloppen är i kkr. Under 2009 ökade sälskademedlen med 10 miljoner för att år 2010 sjunka med 9 miljoner.

# Förvaltningsplan

## En adaptiv ekosystembaserad förvaltning

Förvaltningen av knobbsäl ska vara adaptiv och ekosystembaserad. Det finns olika uppfattningar om hur adaptiv förvaltning definieras men i grunden är det en systematisk målstyrd process där förvaltningen utvecklas utifrån erfarenheter av genomförda åtgärder och ökad kunskap om det man förvaltar. Eftersom en del i den adaptiva förvaltningsprocessen är att beskriva systemet man förvaltar så kan man avgränsa det så att möjligheten att göra anspråk på definitionen för ekosystembaserad förvaltning uppfylls, dvs att man tar hänsyn till alla interaktioner i ekosystemet (McLeod et al. 2005). I sin fulla utsträckning är en ekosystembaserad förvaltning i dagsläget kanske snarare en idé än en realitet (Chan et al. 2009).

I följande stycken redovisas en operativ förvaltningsplan för knobbsäl. Planen kretsar kring några av de centrala begreppen i en adaptiv förvaltning; målformulering, åtgärder, övervakning och utvärdering.

## Mål

Det är viktigt att inledningsvis formulera tydliga delmål i förvaltningen. Delmålen bör vara beskrivna i kvantitativa termer och möjliga att följa upp. Ett exempel på ett sådant delmål kan vara ”att antalet knobbsälar som skjuts vid skydds jakt under 2011 får inte vara fler än 90”. Eftersom det rapporterades 88 fällda knobbsälar vid skydds jakt 2011 och det är färre än 90 är målet uppfyllt. De övergripande målen med knobbsälspopulationen kan sammanfattas med att arten skall ha gynnsam bevarandestatus och dess påverkan på människans intressen skall vara neutral eller positiv. Delmålen bör formuleras så att de inte strider mot de övergripande målen.

Det finns anledning att ytterligare se över möjligheten att formulera mer lokalt anpassade målsättningar med sälpopulationen. Storleken på skador och möjligheten att förebygga dem varierar både i tid och rum. Vissa områden kan kanske tolerera en högre sältäthet medan det kan vara motiverat att hålla bestånden på en lägre nivå i andra områden.

## Åtgärder

Förvaltningsmålen kan uppnås genom:

- Skadeförebyggande åtgärder
- Utbetalning av skadeersättning
- Populationsreglerande åtgärder för att öka eller minska antalet sälar
- Att betrakta sälen som resurs och vidta åtgärder som stärker sälens värde

## Skadeförebyggande åtgärder

Utveckling av sälsäkra redskap ska vara den mest prioriterade enskilda åtgärden för att minska skadorna. Utvecklingen skall vara intimt ihopkopplad med utveckling av LIFE redskap (Low Impact Fuel Efficient). Det primära är att ersätta nät, en fiskemetod som aldrig går att skydda eller sälsäkra i den omfattning som används av yrkesfisket om det finns sälar som vant sig att utnyttja redskap. Alternativ för kustfisket är utveckling av fasta redskap, burar och vissa krokredskap. Ett annat alternativ är att trålfisket ökar på kustfiskets bekostnad vilket innebär minskade sälskador men är inte en utveckling av ett framtida LIFE fiske. Idag påverkar knubbsälspopulationen det småskaliga kustnära fisket negativt. Åtgärder för att sälfällor används i en högre omfattning samt utveckling av en funktionell praktiskt hanterbar sälfälla bör genomföras.

Ytterligare beteendestudier av knubbsälens interaktion med fisket (rörelsemönster, inlärning, födopreferans etc) ger kunskaper som kan hjälpa till att minska de riktade skadorna.

Utveckling av sälsäkra redskap sker för närvarande främst inom ramen för *Projekt Sälar och fiske* med beviljade medel från Havs- och vattenmiljöanslaget. I den mån anslag fortsatt disponeras kommer fortsatta satsningar på projektet att ske. På sikt bör fiskerinäringen ta ett större ansvar för utvecklingen av redskapen.

### Jakt

Kustfiskets sälproblem kan inte enbart lösas med redskapsutveckling. Om vi vill uppnå förvaltningsplanens mål och ha en gynnsam bevarande status samt ingen eller positiv påverkan på mänskliga intressen bör knubbsälspopulationen kunna begränsas för att minska den negativa påverkan på det småskaliga fisket. Jakt för att minska skadorna kan bedrivas på två sätt. Riktad direkt mot skadegörarna eller att populationen regleras lokalt. Effekter av en riktad jakt förutsätts ha större effekt när det gäller att reducera den direkta konflikten vid redskap jämfört med en populationsreglerande jakt och detta bör prioriteras först. För närvarande föreslås inga ändringar av befintliga regelverk för säljakt men detta kan ändras genom den adaptiva förvaltningsmodellen.

Under de år som kvoter tilldelats för skydds jakt har dessa aldrig utnyttjats fullt ut. I remissvaren från 2007 anges att kvoterna är svåra att fylla på grund av regelsystemet för säljakt. Det är således befogat att se över regelsystemet för säljakt för att effektivisera jakten som skadeförebyggande åtgärd och tillse att åtgärden får avsedd effekt.

Regeringen beslutade 19 juli 2012 att tillsätta en särskild utredare som ska se över den svenska jaktlagstiftningen. I uppdraget ingår bl.a. att se över det nuvarande myndighetsansvaret och undersöka möjligheterna för regelförenklingar. Utredningen ska slutredovisas den 30 december 2014.

### Skrämsel

Det efterlyses innovativa idéer om hur man kan styra sälarna till områden där de har en mindre påverkan på yrkesfisket. I förvaltningen av landbaserade däggdjur och fåglar har man under flera år arbetat med att förebygga skador genom skrämsel i kombination med inrättande av fredade områden.

## Utbetalning av skadeersättningar

Viltskademedel skall i första hand användas till förebyggande åtgärder men om sådana saknas kan ersättning för förlorad inkomst utgå. Detta regleras av Viltskadekungörelsens Anvisningar. Naturvårdsverket betalade för sälskador under 2010 ut 5 938 000 kr till förebyggande åtgärder och 18 057 000 kr för uppstådda skador på fisket. I takt med att sälskadorna ökade under nittioalet så var det nödvändigt att hitta en fördelningsprincip för sälskademedlen mellan länen. Det gjordes då en relativ fördelning mellan länen som uppfattades som någorlunda rättvis av länsstyrelserna.

Eftersom förändringar har skett inom det kustnära fisket kommer en översyn av fördelningsmodellen att genomföras inför fördelningen år 2013.

Eftersom en långsiktig planering krävs för att yrkesfisket ska kunna bedriva sin verksamhet på ett sälsäkert sätt strävas efter långsiktiga beslut. Detta gäller främst de skadeförebyggande åtgärderna där marknaden för sälsäkra redskap är liten och verksamheten beroende av ett fåtal redskapstillverkare. HaV har föreslagit oförändrad nivå på sälskadeanslaget 1:8 tills vidare.

## Populationsbegränsande åtgärder

Kustfiskets sälproblem kan inte enbart lösas med redskapsutveckling. Om vi vill uppnå förvaltningsplanens mål och ha en gynnsam bevarande status samt ingen eller positiv påverkan på mänskliga intressen bör knubbsälpopulationen kunna begränsas lokalt genom skydds jakt.

### Indelning i förvaltningsområden

Det finns anledning att ytterligare se över möjligheten att formulera mer lokalt anpassade målsättningar med sälpopulationen. Storleken på skador och möjligheten att förebygga dem varierar både i tid och rum. Vissa områden kan kanske tolerera en högre sältäthet medan det kan vara motiverat att hålla bestånden på en lägre nivå i andra områden.

HaV har för avsikt att se över möjligheter till att särskilt förvalta fiske och säl i ett avgränsat kustområde.

Det efterlyses även innovativa idéer om hur man kan styra sälarna till områden där de har en mindre påverkan på yrkesfisket.

## Sälen som resurs

Sverige har tagit på sig ett ansvar att se till att knubbsälen skall ha en gynnsam bevarandestatus och får därför acceptera de åtgärder som det innebär att genomföra den övervakning som krävs för att avgöra det. Ersättningen för sälskador regleras av Viltskadeförordningen (2001:724) samt Viltskadekungörelsen (NFS 2008:16).

För att kunna motivera ersättningen som betalas ut för skador som knubbsälen orsakar på yrkesfisket behöver knubbsälen värderas som resurs. Det bör därför utredas vilka ekonomiska mervärden som det innebär att hålla populationen på olika nivåer.

En verksamhet som kan tänkas vara gynnad av hög sältäthet är den sälturism som förekommer längs kusterna. Söker man efter sälsafari på internet kan man konstatera att det erbjuds sälsafari på flera orter längs kusten från Haparanda till Strömstad. Sälsafari verkar huvudsakligen erbjudas av företag som marknadsför flera tjänster av skärgårdsnära upplevelser som tex fisketurer, dykning, taxitransporter mm. Det är även av allmänintresse att ha livskraftiga sälstammar längs kusten.

Vad man bör väga in i kalkylen när man betraktar sälen som en resurs är att ett ökat jaktuttag också kan bidra till att öka sälens värde. Detta i form av jaktturism och försäljning av produkter baserade på säl (Kvarkenrådet 2007). Nyttjandet av sälen som en resurs begränsas i detta avseende av EU:s förordning om handel med sälprodukter.

Följande åtgärder är härvid aktuella:

- En samhällsekonomisk analys av olika populationsnivåer på knobbsäl.
- Kvantifiering av sälturismens värden.
- Utredning av marknaden för sälprodukter.

## Övervakning

Underlag för att utvärdera om förvaltningsmålen uppnås tas fram genom:

- Övervakning av knobbsälens antal, utbredning och demografi
- Övervakning av bifångster
- Övervakning av knobbsälens hälsostatus
- Övervakning av knobbsälens påverkan på näringsverksamheter (fiske, turism mm)
- Övervakning av knobbsälens födoval och interaktion med ekosystemet

### **Övervakning av knobbsälens antal och utbredning och demografi**

Övervakningen av sälpopulationerna i Sverige sker av Naturhistoriska riksmuseet (NRM).

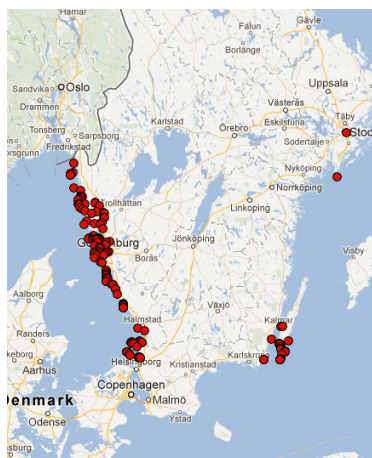
Metoderna för knobbsäl finns beskrivna i "Miljöövervakningsmetod: Bestånd av knobbsäl och vikaresäl" och "Undersökningstyp: Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knobbsäl". Metodbeskrivningarna är utgivna av Naturvårdsverket år 2006 respektive 2004.

Eftersom migrationen är mycket begränsad bestäms den framtida populationsstorleken för knobbsälen av fertiliteten och dödligheten inom populationerna. Fertiliteten kan övervakas genom kuträkningar samt dräktighetsfrekvensen hos döda djur (från t.ex. skydds jakt eller bifångster).

Dödlighet i form av bifångster bör följas upp genom att dessa rutinmässigt rapporteras in. Populationsstorlek och populationstillväxt är de viktigaste underlagen för att kunna bedöma populationens status. Årliga skattningar av populationsstorleken är därför värdefulla för en ändamålsenlig förvaltning av knubbsälen.

Statskontoret har nyligen genomfört ett uppdrag om kartläggning och analys av miljöövervakningssystemet (Statskontoret 2012). I redovisningen föreslås bl a en översyn över samordningen av datainsamlingen till miljöövervakningen. Säldata registreras i dag även i Artportalen och vid övervakning av kustfågel. Även fiskarnas registrering av sälskador kan ge viktig information om förekomsten av säl.

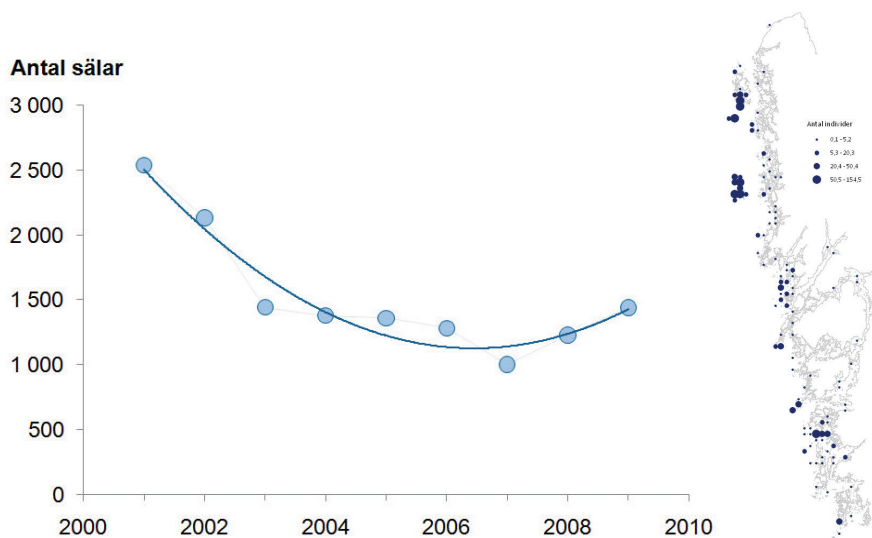
I Artportalen finns 337 registrerade observationer av knubbsäl i Sverige under perioden 2000-2012 (se figur 13). Artportalen bygger på frivilliga rapporter och kan inte användas för att ge en kvantitativ beskrivning av sälpopulationernas storlek och utbredning. Däremot kan informationen användas för att beskriva förekomst av knubbsäl och är därmed användbar när man planerar den geografiska fördelningen av stickprov i en skattning av sälbeståndets storlek.



Figur 13. Observationer av knubbsäl i Artportalen under perioden 2000-2012

I Västra Götalands län har inventering av häckande kustfågel genomförts systematiskt varje år sedan 2001. Under inventeringen som utförs under maj-juni noteras även de sälar som observeras (knubbsäl, se figur 14).

Norrlandslänet startade 2010 ett gemensamt delprogram för Bottniska viken baserat på samma upplägg som i Västra Götaland. En gemensam övervakning för hela svenska kusten föreslås i den revision av den nationella övervakningen av fåglar som presenterades i mars 2012, och som bygger på Bottniska vikens och Västkustens upplägg. En sådan övervakning skulle kunna komplettera den nuvarande inventeringen av säl.



Figur 14. Skattat antal och geografisk fördelning av knubbsäl i Bohuslän från kustfågelinventeringen 2001-2009.

### Övervakning av sälskador

Sälskador som registreras av yrkesfiskare kan användas för att beskriva den geografiska utbredningen av säl. Till skillnad från de årliga inventeringarna som redovisar var sälarna håller till under pälsömsningen så ger skadorna en bild av var sälarna är och födosöker. Skadefrekvensen är svår att omsätta till antal sälar då olika fisken drabbas olika. Både antalet sälar och skadefrekvens på fisket kan genomgå snabba förändringar, särskilt på lokal nivå. Därför är det viktigt med en kontinuerlig granskning av de data som samlas in.

För att få bättre data från skaderapporteringen bör resurser satsas på att loggboksbladen kvalitetssäkras vid inmatningen. Det behöver även tas fram fasta rutiner för kontinuerlig, helst årlig, analys av sälskadeutvecklingen med hjälp av loggbok och annan journalföring. Motsvarande bör göras med de såldata som samlas in. Ett önskemål är att kunna förutsäga förekomst och förväntad storlek på sälskador, så att förbyggande åtgärder kan sättas in i god tid. Beräkningar av kostnader för det kustnära fisket bör också uppdateras, likaså deras utveckling i relation till sälpopulationens ökning.

### Övervakning av knubbsälens hälsostatus

Knubbsälen är placerad högst i den marina näringskedjan på den svenska västkusten och därmed extra utsatt för stress i form av miljögifter som biomagnifieras genom näringskedjan. Material som insamlades efter säldöden 1988 visade höga frekvenser av patologiska skelettförändringar. Det har även visats att de halter av halogenerade bifenyler som uppmätts hos knubbsäl i västerhavet leder till fysiologiska förändringar, t.ex. på immunförsvaret. Som toppkonsument i systemet är knubbsälen också känslig för förändringar i fisksammansättning och ekosystemets näringsstatus. Detta visar att det är viktigt att ha kontinuerlig övervakning av arten för att kunna upptäcka eventuella förändringar och nya hot mot knubbsälen såväl som mot hela

ekosystemet. Det största hotet mot knobbsälen idag tycks vara de återkommande utbrotten av virusangrepp. Vad som orsakar utbrotten och varför de alltid har startat på Anholt (1988, 2002 och 2007) är idag okänt. En hypotes är att gråsäl, som har konstaterats bära på PDV, smittar knobbsälarna. Detta kan förklara varför utbrotten skett på Anholt där gråsäl och knobbsäl förekommer tillsammans. Här finns ett behov av ökad kunskap rörande smittvägar, m.m.

### **Övervakning av bifångster**

Det är angeläget att undersöka hur stora bifångsterna av knobbsäl är i olika områden och olika fisken. Detta skulle kunna ske genom videostudier vilket bedöms som en realistisk metod att få fram tillförlitliga data med en rimlig ekonomisk insats.

Med kännedom om bifångsternas omfattning kan man avgöra inom vilka fisken det är mest angeläget att utveckla redskap som minskar bifångster av säl och bidrar till utvecklingen av LIFE redskap, tex alternativ till fiske av sjurygg och torsk med garn. Man kan även utveckla och testa olika åtgärder för att minska bifångster i befintligt fiske. I de fisken där bifångster är höga och bifångstreducerande metoder är möjliga (tex fisket med tvåkammarbur) kan stöd utbetalas till marknadsföring för dessa som "sälsäkra".

### **Tillgänglighet och redovisning av data**

Data som samlas in på uppdrag av HaV föreslås levereras till datavärden inom sex månader efter insamling. SMHI är värd för det data som samlas in på nationell nivå och data finns tillgängligt för nedladdning på deras hemsida. Övervakning som bedrivs av andra nationer bör också finnas tillgängligt då det är relevant att använda dessa vid analyser som berör den nationella förvaltningen av knobbsäl. HaV ska undersöka hur dessa kan bli tillgängliga och lagras tillsammans med svenska säldata.

### **Redovisning av resultat från övervakningen**

HaV skall se över hur information kring populationen av knobbsäl och förvaltningen av arten redovisas. Idag förekommer redovisning av data och analyser hos flera av de aktörer som arbetar med statliga uppdrag inom sälförvaltningen. HaV ser gärna att det skapas en särskild webbplats som redovisar den samlade information som utgör underlaget för sälförvaltningen. Webbplatsen föreslås läggas under HaV:s hemsida eller hos någon av de aktörer som arbetar inom sälförvaltningen på uppdrag av HaV. Informationen ska uppdateras regelbundet med sammanställningar och analyser av det arbete inom förvaltningen som utförs på uppdrag av HaV.

### **Övervakning av knobbsälens födoval**

I vissa områden, som exempelvis viktiga lekområden, kan sälarna konsumtion ha betydelse för fiskbeståndens förmåga att återhämta sig. Ett exempel är de



fiskefria områden som inrättats för att skydda hotade lokala torskbestånd. Det är nödvändigt att utreda sälarnas effekter på fiskbestånden i fiskefria områden för att på ett vederhäftigt sätt kunna följa upp de fiskefria områdenas effektivitet som förvaltningsåtgärd. I dessa områden känner man inte till om den ökande sälpopulationen är ett hinder för beståndens återhämtning. Detta kräver utförliga och långsiktiga studier av knubbsälens diet och rörelsemönster samt lokala inventeringar av antalet djur.

Om påverkan är negativ för kommersiellt hotade arter bör åtgärder vidtas för att minska den negativa inverkan. Detta skulle kunna innefatta begränsning av populationen i utsatt område alternativt jakt på återkommande individer i specifikt utsatt område. Om det finns en hög mortalitet på grund av sälens predation bör också detta tas med i beräkningarna när det gäller förvaltningen av fiskbestånden.

Det är också viktigt att långsiktigt undersöka sälarnas födoval. Dels för att studera hur sälarnas matvanor förhåller sig till förändringar i sälarnas hälsostatus. Dels för att se hur sälarnas matvanor förändras över tiden och hur dieten förhåller sig till förändringar i fisksamhället. Genom att undersöka sälarnas födoval är det också möjligt att detektera förändringar i fisksamhällets artsammansättning, d.v.s. sälarnas födoval kan betraktas som en övervakning av fisksamhället. En riktad reduktion av en särskild predator innebär effekter inte bara på predatorn själv utan påverkar även andra arter vilket normalt ger svåråtförutsägbara konsekvenser för ekosystemet som helhet. Det är därför generellt en tveksam metod att använda för att skydda arter i predatorns diet.

### **Övervakning av parasiter**

Förekomst av främst sälmask ska följas kontinuerligt och det bör tas fram rekommendationer om hur parasitbelastad fisk i så liten omfattning som möjligt når konsument. Det bör även utredas om det finns möjligheter att genomföra åtgärder för att minska parasitbelastningen.

### **Sälen som resurs**

De diskussioner som förs kring sälens och människans samexistens kretsar främst kring sälens påverkan på yrkesfisket. Det är också enkelt att redovisa de medel som betalas ut för att förebygga och ersätta sälskador, men desto svårare att beräkna det ekonomiska värdet av att ha en sälpopulation av en viss storlek.

Sverige har tagit på sig ett ansvar att se till att knubbsälen skall ha en gynnsam bevarandestatus och får därför acceptera den kostnad som det innebär att genomföra den övervakning som krävs för att avgöra det. Ersättningen för sälskador regleras av Viltskadeförordningen (2001:724) samt Viltskadekungörelsen (NFS 2008:16).

För att kunna motivera ersättningen som betalas ut för skador som knubbsälen orsakar på yrkesfisket behöver knubbsälen värderas som resurs. Det bör därför

utredas vilka ekonomiska mervärden som det innebär att hålla populationen över nivån för gynnsam bevarandestatus och jämföra det med de merkostnader som det innebär i ökade ersättningar för sälskador.

En verksamhet som kan tänkas vara gynnad av hög sälthet är den sälтуриism som förekommer längs kusterna. Söker man efter sälsafari på internet kan man konstatera att det erbjuds sälsafari på flera orter längs kusten från Haparanda till Strömstad. Sälsafari verkar huvudsakligen erbjudas av företag som marknadsför flera tjänster av skärgårdsnära upplevelser som tex fisketurer, dykning, taxitransporter mm.

Vad man bör väga in i kalkylen när man betraktar sälen som en resurs är att ett ökat jaktuttag också kan bidra till att öka sälens värde. Detta i form av jaktturism och försäljning av produkter baserade på. Nyttjandet av sälen som en resurs begränsas i detta avseende av EU:s förordning om handel med sälprodukter.

## Utvärdering om förvaltningsmålen uppnås

### Utvärdering av gynnsam bevarandestatus

Förvaltningen av säl behöver ta hänsyn till två populationsnivåer. En övre antalsnivå som bestäms genom politiska beslut och som grundar sig på kompromisser mellan olika intressen såsom fiske, naturvård, turism etc. En nedre antalsnivå som till stor del påverkas av artens utdöenderisk. Förvaltningens mål är att hålla sälpopulationen mellan dessa två nivåer. Inom denna ram finns en önskad populationsnivå, en nivå där arten kan anses ha gynnsam bevarande status (GYBS).

Begreppet ”gynnsam bevarandestatus” (GYBS) återfinns i EU:s art- och habitatdirektiv (92/43/EEG), där det definieras i bilaga 1. Med bevarandestatus för en art avses summan av de faktorer som påverkar den berörda arten och som på lång sikt kan påverka dess naturliga utbredning och populationsstorlek. En arts bevarandestatus anses gynnsam när:

1. Information om dess populationsutveckling visar att den på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del av sin miljö.
2. Dess naturliga utbredningsområde sannolikt inte kommer att minska inom en överskådlig framtid.
3. Det sannolikt kommer att finnas tillräckligt mycket lämpligt habitat för att dess population skall kunna upprätthållas på lång sikt.

De två huvudsakliga skälen för att införa begreppet GYBS är:

1. Att kunna upptäcka när en art råkar ut för problem, det vill säga att ha ett system för att varna när arter hotas. Det gäller förstås både arter som är hotade och de som kan bli hotade
2. Att se till att förvaltningsåtgärder som genomförs för att gynna en arts utveckling får avsedd effekt.

Det är viktigt att förvaltningen kan identifiera en arts bevarandestatus, då detta är en förutsättning för att man skall kunna fatta beslut om hur man på bästa sätt skall skydda den aktuella arten.

Att förstå artens antalsförändring med tiden, artens trend, är viktig för att man skall kunna fatta vederhäftiga beslut. Variationen i det antalet som inventeringsresultaten visar beror på fler faktorer så som osäkra mätningar, artens ekologi som innehåller naturliga, regelmässiga svängningar osv. Det finns därför många komplicerande faktorer som kan påverka de bedömningar vi gör av GYBS.

Om man skall kunna göra relevanta bedömningar av huruvida en art har GYBS eller inte måste man, i första hand, försöka besvara följande fyra frågor:

- På vilken skala i tid och rum har vi intresse och ansvar för att skydda den aktuella arten?
- Hur ser artens ekologi ut, och hur kan denna ge upphov till en naturlig variation i tid och rum?
- I vilken utsträckning beror de årliga variationer vi ser i artens antal och utbredning mellan år och områden, på brister i de metoder som används för att mäta detta?
- Hur stor population, och vilken utbredning skall arten ha för att man skall anse att den har GYBS?

Av allt att döma har knobbsälen en gynnsam bevarandestatus i Skagerrak och Kattegatt.

## Utvärdering av åtgärderna

Följande kommer att användas i syfte att genomföra uppföljning och bidra till användandet av den adaptiva förvaltningsmodellen:

- Analysera och följa populationsutvecklingen och arternas bevarandestatus.
- Analyser effekter av skadeförebyggande åtgärder (i.e. skyddsjakten och skadeförebyggande investeringar).
- Inrättande av nationell samrådsgrupp med årlig avstämning.
- Informationsinsatser.

## Förvaltningens organisation och administration

### **Samråd**

En nationell samrådsgrupp bestående av myndigheter och intressenter inrättas med HaV som sammankallande.

### **Internationellt samarbete**

Enligt HELCOM ska medlemsländerna bilda en permanent sälarbetsgrupp som bland annat ska koordinera monitoring av sälpopulationerna, definiera referensnivåer och harmonisera de nationella förvaltningsplanerna.

### **Ansvarsområden**

#### *Beståndsutveckling och hälsostatus*

Årliga beståndsinventeringar genom räkning av uppeliggande djur sker inom ramen för befintliga miljöövervakningsprogram. Utförare för räkningarna är Naturhistoriska riksmuseet (NRM). Förutom populationsstorlek och tillväxthastighet är det önskvärt med kunskap om ålders- och könssammansättning i populationen. Dessa parametrar är särskilt viktiga för att räkna ut ekologiskt hållbara jaktkvoter. Denna information tas lämpligen fram genom analyser av fällda och bifångade djur. Havs- och vattenmyndigheten bestämmer omfattningen i antal djur beroende på tillgängliga medel och NRM utför bestämningarna. Utöver de ovannämnda studierna som i huvudsak redan finansieras genom den marina miljöövervakningen är det mycket viktigt att kartlägga sälarnas rörelsemönster och utbredning, fortsätta studierna av populationsstruktur samt kartlägga orsakerna till att sälarnas späcktjocklek minskat under senare år.

Obduktioner och histologiska studier av vävnadsprover och kemiska analyser av prover från döda sälar är viktiga instrument för att fånga upp hälsomässiga förändringar och förändringar i miljögiftsbelastningen. En uppföljning av frekvensen tarmsår är särskilt intressant.

#### *Forskning om redskap, sälskrämmor och skydds jakt*

Med sälar i ekosystemet kommer alltid en viss mängd av skador att förekomma på fiskeredskap. För att minska dessa skador kommer antagligen flera olika dellösningar att behöva användas. Nya sälsäkra redskap har redan utvecklats och det är önskvärt att dessa försök fortsätter och att redskapen tas i bruk i så stor utsträckning som möjligt. Sälskrämmor har visat sig vara svåra att använda men i vissa situationer kan de bidra till minskad skadegörelse. Effekterna av skydds jakt är fortfarande varierande och det behövs mer forskning inom området. Ansvar för forskning som rör sälsäkra redskap,

sälskrämmor och skyddsjakt ligger främst hos Havs- och vattenmyndigheten men även Jordbruksverket berörs.

## Resursbehov

Dagens löpande övervakning av sälbeståndens storlek samt hälsotillståndet motsvarar det minimum av information som behövs för att kunna följa upp effekter av jakt. Dock behövs särskilda satsningar för att definiera lämpliga förvaltningsenheter baserade på de nya rönen avseende populationstruktur (Graves et al. 2008). Önskvärd ytterligare kunskap är mer exakta skattningar av det totala antalet djur, exempelvis genom fångst-återfångst studier. Ökande populationer kommer troligen att innebära ökande skador. En fortsatt satsning på utveckling av fiskeredskap och metoder som motstår sälars skadegörelse är därför nödvändig.

Tabell 2 Bedömda resursbehov\* för genomförande av förvaltningsplaner för säl, exklusive belopp för ersättningar och bidrag till förebyggande åtgärder som utgår ur Viltskadeanslaget.

Åtgärd	Ansvarig	Kostnad	Tid
Beståndsovervakning	NRM	600 000	Fortlöpande
Foto-id-övervakning	NRM	800 000	
Telemetristudier	NRM	665 000	
Hälsöövervakning	NRM	300 000	Fortlöpande
Fettsyreanalyser	NRM	420 000	
Späcktjocklek	NRM	162 000	
Förebyggande åtgärder	Program Säl och Fiske	2000 000**	Fortlöpande
Jakt påverkan	NRM	175 000	
Kartläggning av skador	Program Säl och Fiske	100 000**	Fortlöpande
Information	HaV	50 000	Fortlöpande
Födovalsstudier	Program Säl och Fiske	800 000**	
Skattning av bifångster	Program Säl och Fiske	200 000**	
Utvärdering om förvaltningsmålen uppnås	HaV	Kan ej preciseras	
Utvärdering av åtgärder	HaV	Kan ej preciseras	
Samordning med andra delprogram inom miljöövervakningen	HaV/NV	Kan ej preciseras	

\* För att kartlägga och definiera lämpliga förvaltningsenheter, behövs ytterligare studier på flera områden i nuläget är det svårt att göra en adekvat kalkyl, dock överstiger behovet kraftigt de nivåer som specificerats i denna sammanställning för NRM.

\*\* Avser kostnader för förebyggande arbete rörande samtliga sälarter.

# Referenser

Barrett T, Blixenkrona-Moller M, DiGuardo G, Domingo M, Duignan P, Hall A, Mamaev L, Osterhhaus A. 1995. Morbillivirus in aquatic mammals, report on round table discussion. *Veterinary Microbiology* 44(261-265).

Bergman A. 1999. Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades - Gynaecological health improvement but increased prevalence of colonic ulcers (vol 107, pg 270, 1999). *Apmis* 107(9):886-886.

Bignert A, Nyberg E, Asplund L, Eriksson U, Wilander A, Haglund P. 2007. Comments Concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in Marine Biota, 2007. Swedish museum of natural history, The department of contaminant research. 129pp.

Blomkvist G, Roos A, Jensen S, Bignert A, Olsson M. 1992. Concentrations of sDDT and PCB from Swedish and Scottish waters. *Ambio* 8(539-545).

Bowen, W.D. 2000. Reconstruction of pinniped diets: accounting for complete digestion of otoliths and cephalopod beaks. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57:898-905.

Formaterat: Engelska (USA)

Formaterat: Engelska (USA)

Brouwer A, Reijnders P, Koeman JH. 1989. Polychlorinated biphenyl (PCB)-contaminated fish induces vitamin A and thyroine hormone deficiency in the common seal (*Phoca vitulina*). *Aquatic Toxicology* 15:99-106.

Bäcklin BM, Moraesus C, Eklöf E, Lind Y. 2010. 2009 års gråsäljakt - undersökningar av insamlat material. Naturhistoriska Riksmuseet. Rapport nr 11:2010.

Clarke A, Harris CM. 2003. Polar marine ecosystems: major threats and future change. *Environmental Conservation* 30(1):1-25.

deSwart RL. 1995. Impaired immunity in seals exposed to bioaccumulated environmental contaminants. Rotterdam, Holland: Erasmus University.

deSwart RL, Ross PS, Vos JG, Osterhaus A. 1996. Impaired immunity in harbour seals (*Phoca vitulina*) exposed to bioaccumulated environmental contaminants: Review of a long-term feeding study. *Environmental Health Perspectives* 104:823-828.

Dietz R, Teilmann J, Henriksen O, Laidre K. 2003. Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. Relative importance of the Nysted Offshore wind farm area to the seals.: National Environmental REsearch Institute, NERI technical report No 429.

Ferguson SH, Stirling I, McLoughlin P. 2005. Climate change and ringed seal (*Phoca hispida*) recruitment in western Hudson Bay. *Marine Mammal Science* 21(1):121-135.

- Finfo 2011:8: Uppföljning av fredningsområdet vid Gotska Sandön 2006 – 2010.
- Fiskeriverket. 2005. Situationen beträffande arbetet med att minska skador och bifångst av säl och skarv.
- Fiskeriverket. 2010. Småskaligt kustfiske.
- Fiskeriverket. 2011a. Förslag till ändring av Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2004:36) om fisket i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön; Ett fiskefritt område i södra Bottenhavet för att stärka bestånden av havslekande sik. Diarienummer 13-2144-11.
- Fiskeriverket. 2011b. Många men små, hur blev det så? Om strömmingen i Bottenhavet. Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten – Resurs- och miljööversikt 2011:238-241.
- Fjälling A. 2006. Områdesförsök med sälskrämmor. Yrkesfiskaren 23-24:15.
- Fjälling, A., Wahlberg, M., and Westerberg, H. 2006. Acoustic harassment devices reduce seal interaction in the Baltic salmon-trap, net fishery. ICES Journal of Marine Science, **63**: 1751-1758.
- Goodman SJ. 1998. Patterns of extensive genetic differentiation and variation among European harbor seals (*Phoca vitulina vitulina*) revealed using microsatellite DNA polymorphisms. Mol Biol Evol 15(2):104-118.
- Hansen J, Hårding K. 2006. On the potential impact of harbour seal predation on cod population in the eastern North sea. Journal of Sea Research 56:329-337.
- Haug T, Kroyer A, Nilssen K, Ugland K, Aspholm P. 1991. Harp seal (*Phoca groenlandica*) invasion in Norwegian coastal waters - age composition and feeding habits. ICES Journal of Marine Science 48:363-371.
- Heide-Jørgensen MP, Härkönen T. 1988. Rebuilding seal stocks in the Kattegat-Skagerrak. Marine Mammal Science 4:231-246.
- Heide-Jørgensen MP, Härkönen T. 1992. Epizootiology of seal disease. Journal of Applied Ecology 29:99-107.
- Heide-Jørgensen MP, Härkönen T, Dietz R, Thompson P. 1992. Retrospective of the 1988 European seal epizootic. Diseases of aquatic organisms 13:37-62.
- Hemingsson M, Lunneryd S. 2004. Områdesförsök med ålryssjor i Göteborgs skärgård. Yrkesfiskaren 5/14:10.
- Hårding K, Härkönen T, Caswell H. 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 harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Kattegat and the Skagerrak. Journal of Zoology 213:535-543.
- Härkönen, T. 1988. Food-habitat relationship of harbour seals and black cormorants in Skagerrak and Kattegatt. J. Zool. 214:673-681.

- Härkönen T, Heide-Jørgensen MP. 1990. Comparative Life Histories of East Atlantic and Other Harbor Seal Populations. *Ophelia* 32(3):211-235.
- Härkönen, T. and Heide-Jørgensen, M.P. 1991. The harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak. *Ophelia*. 34:191-207.
- Härkönen T, Hårding K, Lunneryd S. 1999. Age and sex specific haul-out behaviour of harbour seals (*Phoca vitulina*) leads to biased estimates of vital population parameters. *Journal of Applied Ecology* 36:825-841.
- Härkönen T, Hårding KC. 2001. Spatial structure of harbour seal populations and the implications thereof. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 79(12):2115-2127.
- Härkönen T, Dietz R, Reijnders P, Teilmann J, Hårding K, Hall A, Brasseur S, Siebert U, Goodman S, Jepson P med flera. 2006. A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals. *Diseases of aquatic organisms* 68:115-130.
- Härkönen, T., R. Dietz, P. Reijnders, J. Teilmann, K. Harding, A. Hall, S. Brasseur, U. Siebert, S. Goodman, P. Jepson, T. Dau Rasmussen, P. Thompson (2006). A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals. *Diseases of Aquatic Organisms*, 68: 115-130.
- Härkönen, T., Harding, K., Rasmussen, T.D., Teilmann, J., Dietz, R. (2007). Age- and Sex-specific Mortality Patterns in an Emerging Wildlife Epidemic: the Phocine Distemper in European Harbour Seals. *PLoS ONE*, 2(9): e887. doi: 10.1371/journal.phone.0000887
- Härkönen, T., Bäcklin, B.M., Barrett, T., Bergman, A., Courtney, M., Dietz, R., Harding, K.C., Malmsten, J., Roos, A. and Teilmann, J. 2008. Mass mortality in harbour seals and harbour porpoises caused by an unknown pathogen. *Vet. Rec.* 162:555-556.
- Kvarkenrådet. 2007. "Sälen vår gemensamma resurs - ett Interreg KvarkenMittskandia IIIA-projekt, 2004-2007"). Slutrapport
- Königson S, Hemmingsson M, Lunneryd S-G, Lundström K. 2007. Seals and fyke nets: An investigation of the problem and its possible solution. *Marine Biology Research* 3:29-36.
- Königson S, Lundström K, Hemmingsson M, Lunneryd S-G, Westerberg H. 2006. Feeding Preferences of Harbour Seals (*Phoca vitulina*) Specialised in raiding fishing gear. *Aquatic Mammals* 32:152-156.
- Königson S, Lunneryd S-G, Lundström K. 2003. Sälskador i ålfisket längs den svenska västkusten. *Finfo* 2003:9, Fiskeriverket informerar.
- Königson, S., Ovegård, M., Ljunghager, F. and Lunneryd, S-G. 2012. Seal Exclusion Devices can prevent seal bycatches in a cod pot fishery without necessarily reducing the fishing power of the gear. Submitted manuscript to endangered species.

Formaterat: Engelska (USA)



- Lundström, K., Hjerne, O. and Karlsson, O. 2012. Grey seal (*Halichoerus grypus*) prey consumption in the Baltic Sea. In Assessment of dietary patterns and prey consumption of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. PhD thesis. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg. 30 pp.
- Lunneryd S. 1991. Anisakid nematodes in the harbour seal (*Phoca vitulina*) from the Kattegat-Skagerrak and the Baltic. *Ophelia* 34:105-115.
- Lunneryd SG, Köningson S, Sjöberg N. 2004. Bifångst av säl, tumlare och fåglar i det svenska yrkesfisket.
- Mate, B.R., and Harvey, J.T. 1986. Acoustical Deterrents in Marine Mammal Conflicts with Fisheries. *In* Acoustical Deterrents in Marine Mammal Conflicts with Fisheries. Newport, Oregon. Oregon Sea Grant, p. 116.
- Mortensen P, Bergman A, Bignert A, Hansen J, Härkönen T, Olsson M. 1992. Prevalance of skull lesions in harbour seals (*Phoca vitulina*) in Swedish and Danish museum collections during the period 1835-1988. *Ambio* 21:520-524.
- Møhl U. 1971. Fangstdyrene ved de Danske strande. Den zoologiske baggrund for harpunerne. Årbok for Jysk Arkæologisk Selskab 297-329.
- Olsen, M. T., L. Wesley Andersen, R. Dietz, J. Teilmann, T. Härkönen and H. R. Siegismund. Integration of genetic and demographic data for the identification of management units reveals remarkably fine-scale population structuring in a wide-spread marine mammal, the harbour seal (*Phoca vitulina*).Manuscript.
- Olsen, M.T., Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Edrén, S.M.C., Linnet, A., Härkönen, T. 2010. Status of the harbour seal (*Phoca vitulina*) in Southern Scandinavia. *NAMMCO Sci. Publ.* 8:77-94.
- Olsson M. 1977. Mercury, DDT and PCB i aquatic test organisms. Baseline and monitoring studies, field studies on biomagnification, metabolism and effects of some bioaccumulating substances harmful to the Swedish environment. Naturvårdsverket, SNV PM 900. 139pp p.
- Petras, E. 2003. A Review of Marine Mammal Deterrents and Their Possible Applications to Limit Killer Whale (*Orcinus orca*) Predation on Steller Sea Lions (*Eumetopias jubatus*), Alaska Fisheries Science Center, Seattle.
- Reijnders P. 1986. Reproducvtive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature* 324(456-457).
- Reijnders P, vanDijk J, Kuiper D. 1995. Recolonization of the Dutch Wadden Sea by the grey seal (*Halichoerus grypus*). *Biological Conservation* 71(231-235).
- Stanley HF, Casey S, Carnahan JM, Goodman S, Harwood J, Wayne RK. 1996. Worldwide patterns of mitochondrial DNA differentiation in the harbor seal (*Phoca vitulina*). *Molecular Biology and Evolution* 13(2):368-382.

Statskontoret. Miljöövervakning– kartläggning och analys. 2012. Statskontoret 2012:12

Ståby M. 2002. Sälfinger - Åter aktuell jägaråkomma. Läkartidningen 100(21-22):1910-1911.

Suuronen P, Chopin F, Glass C, Løkkeborg S, Matsushita Y, Queirolo D, Rihan D (2012) Low impact and fuel efficient fishing—Looking beyond the horizon. Fish Res 119-120: 135-146

Thompson P, Miller D. 1992. Phocine distemper out-break in the Moray Firth common seal population. The Science of the Total Environment 115:54-63.

Westerberg H, Fjälling A, Martinsson A. 2000. Sälskador i svenska fisket. Fiskeriverket Rapport 3:4-38.