



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

Delprogramsbeskrivning

Sälhälsa



Foto: Naturhistoriska riksmuseet

Version 5.0: 2021-11-10

Programområde/programområden: Toppkonsumenter

Författare: Sara Persson, Britt-Marie Bäcklin, Markus Ahola, Anja Carlsson

Ansvarig handläggare: Elisabeth Nyberg

Beslutande: Helena Looström Urban

Beslutsärendets nr: NV-08634-21

1. Innehåll

| | |
|---|----|
| Delprogramsbeskrivning | 1 |
| 1. Innehåll | 2 |
| 2. Sammanfattning..... | 3 |
| 3. Bakgrund | 5 |
| 4. Syfte..... | 6 |
| 5. Undersökningar som ingår i delprogrammet med övervakningsmanualer samt övriga styrdokument..... | 7 |
| 5.1. Övervakningsmanualer (undersökningstyper)..... | 8 |
| 5.2. Övriga styrdokument..... | 8 |
| 6. Miljöinformation som samlas in av delprogrammets | 8 |
| 6.1. Val av provtagningspunkter - stationsnät | 8 |
| 6.2. Data som samlas in av delprogrammet..... | 8 |
| 6.3. Information som krävs från andra inventeringar/delprogram | 9 |
| 7. Resultatredovisning | 9 |
| 7.1. Tillgängliggörande av insamlad miljöinformation..... | 9 |
| 7.2. Offentlig statistik och internationell rapportering | 9 |
| 7.3. Datavårdskap och tillhandahållande av data | 9 |
| 7.4. Förväntade dataanvändare..... | 9 |
| 8. Kvalitetsarbete..... | 10 |
| 8.1. Kvalitetsrutiner..... | 10 |
| 8.1.1. Planera..... | 10 |
| 8.1.2. Genomföra..... | 10 |
| 8.1.3. Utvärdera..... | 11 |
| 8.1.4. Förbättra | 11 |
| 9. Ansvarig organisation och utförare | 11 |
| 10. Övrigt | 12 |
| 11. Referenser..... | 12 |
| 12. Versionshantering..... | 13 |

2. Sammanfattning

| Delprogram | | Versionsnr |
|--|---|--|
| Säl | | 5.0:2021-11-10 |
| Syfte | Studier av långsiktiga effekter på populationsutveckling samt hälsotillstånd av miljögifter och förändringar i det marina ekosystemet | |
| Undersökningar | Inventering av bestånd samt obduktion av säl | |
| Stationsnät | Östersjön och Västerhavet | |
| Kort beskrivning av vad som mäts | Antal sälar, geografisk beståndsutveckling och förekomst av sjukliga förändringar geografiskt och i olika åldersgrupper för samtliga sälarter | |
| Styrdokument | Övervakningsmanualer (undersökningstyper) | Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knobbsäl Gråsäl bestånd Bestånd av knobbsäl och vikaresäl |
| | Övriga styrdokument | Helcoms rekommendation 27-28-2 ”Conservation of seals in the Baltic Sea Area” Helcom monitoring guidelines for reproductive status/nutritional status Övervakning av säl enligt havsmiljödirektivet (2008/56/EG) och kommissionsbeslut (EU/2017/848) Uppföljning enligt art- och habitatdirektivet (92/43EEG) |
| Underlag till nationella miljömålsindikatorer | Giftfri miljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård, och Ett rikt växt- och djurliv | |
| Datleveranser | Nationell eller internationell rapportering | |

| | |
|---------------------------------|--|
| | Datavärd SMHI, HELCOM, ICES och OSPAR |
| Rapporter/data-produkter | Sammanställning av detaljerade rapporter, webbplatsen – Sveriges vattenmiljö- av Havsmiljöinstitutet |
| Ansvarig organisation | Naturvårdsverket, Havs- och Vattenmyndigheten |

3. Bakgrund

Sälarna befinner sig högt upp i näringskedjan i Östersjön vilket gör dem särskilt exponerade för miljögifter. Säl har uppvisat höga halter av organiska miljögifter och många klorerade kolväteföreningar anrikas i deras fettvävnad. Detta innebär att även ämnen som finns i låga halter i miljön ofta lätt kan detekteras hos toppkonsumenter. Detta gör toppkonsumenter särskilt lämpliga som indikatororganismer för att tidigt upptäcka förändringar i miljön.

Delprogrammets syfte är att studera långsiktiga effekter i den marina miljön genom att dokumentera populationsutveckling för gråsäl, vikaresäl och knobbsäl i kombination med studier av sälarnas hälsotillstånd. Utförare för övervakningsprogrammet är Naturhistoriska riksmuseet på uppdrag av Havs- och Vattenmyndigheten. Mätningarna har utförts fortlöpande sedan mitten av 1970-talet och ingår sedan 1989 i den nationella miljöövervakningen. Beståndsövervakningen för gråsäl och knobbsäl bygger på återkommande kontroller av antal säl vid alla kända traditionella tillhåll. Inventeringarna ger inte en siffra på totalabundans, utan ett populationsindex. Trender i beståndsutvecklingen kan utifrån dessa mätningar bestämmas för valda tidsintervall och valda regioner/kustavsnitt. Mätningarna är att betrakta som totalinventeringar, där en viss andel av beståndet räknas vid varje inventeringstillfälle. Antal räknade djur vid varje lokal är alltså att betrakta som ett indextal för jämförelser mellan år inom lokalen. För att ge underlag för beräkning av tillförlitligheten i dessa indextal eftersträvas tre oberoende räkningstillfällen under respektive räkningsperiod. Inventeringarna av vikare täcker inte hela populationen utan utgör ett stickprov (eftersom hela isytan inte kan inventeras), vars medelvärde och varians kan jämföras med andra stickprov. På så sätt kan trender i beståndsutvecklingen studeras för valda tidsintervall. Vikare är stationära i Bottenviken och är därför en lämplig indikatorart för denna miljö.

Beståndsövervakning

Gråsäl förekommer längs hela den svenska Östersjökusten. Arten uppträder regelbundet år från år på traditionellt utnyttjade bådor och bankar. Övervakningsprogrammet omfattar samtliga kända större gråsälstillhåll vid den svenska Östersjökusten. Det mycket ringa antal gråsäl (något 10-tal djur) som uppträder vid svenska västkusten ingår inte i programmet. Inventeringarna sker i gråsälarnas kärnområde (Östergötland till Västerbotten) från helikopter, där sältillhållen fotograferas från luften och antalet säl räknas från bilderna. I övriga områden sker räkningarna i huvudsak okulärt från båt eller land. Resultaten från inventeringen inrapporteras årligen till SHARKWeb.

Knobbsäl förekommer i Kalmarsund och på Måkläppen (Falsterbo) i Östersjön och i Kattegatt och Skagerrak. Övervakningen omfattar samtliga lokaler med förekomst av knobbsäl. Inventeringarna utförs under pälsbytesperioden i augusti med hjälp av flyg på samtliga lokaler i Östersjön, Kattegatt och Skagerrak.

Vikare i svenska vatten förekommer främst i Bottenviken där de byter päls på isen i april. Övervakningen sker genom linjetaxeringar med flyg. Inventeringarna bör täcka minst 13% av isytan för att minimera variansen och säkerställa högkvalitativ data. (Härkönen & Heide-Jorgensen 1990, Härkönen & Lunneryd 1992).

Patologi

Gråsäl, knubbsäl och vikare. Hälsotillståndet hos sälar i Östersjön övervakas kontinuerligt med hjälp av obduktioner av strandade och bifångade djur sedan 1977 samt organprover från årlig säljakt sedan år 2001. Genom obduktioner dokumenteras patologiska fynd och frekvensen samt omfattningen av organskador med eventuell koppling till miljögifter (Bergman et al 1981, Bergman & Olsson 1985, Bergman & Olsson 1989, Bergman et al 1992, Bergman 1999, 2001, Bäcklin et al 2003a, 2003b). Insamlingen startade på grund av minskande populationer och fynd av sammanväxningar i livmodern hos gråsäl och vikare vilket ledde till sterilitet. De sjukliga förändringar som observerades hos gråsäl var; förträngningar och sammanväxningar i livmoderhorn, tumörer i livmoder, binjurebarksförtjockning, binjuretumörer, tarmsår, åderförfettning i blodkärl, njurskador, hudförändringar, kloförändringar och skelettförändringar. Karaktären och utbredningen av skadorna var vanligt förekommande under 1970- och 1980-talet och kallades Baltic Seal Disease Complex (Bergman & Olsson, 1985). Under 1990-talet började många av skadorna att minska, dock inte tarmsår som istället ökade. Idag ses fortfarande dessa sjukliga förändringar hos gråsäl förutom sammanväxning av livmoderhorn som inte setts sedan 1993. Hos vikare ses sammanväxningen av livmoderhornen fortfarande, men mycket sällan.

Undersökningar genomförs framför allt makroskopiskt, medan mikroskopiska undersökningar genomförs sporadiskt. Parasitbelastning dokumenteras och bakteriologi utförs på vissa djur vid misstanke om infektion.

Ett långsiktigt mål för delprogrammet är att genom de mätningar som genomförs kunna visa om de aktuella arterna uppvisar normal fortplantning och hälsostatus.

4. Syfte

Det primära syftet är att studera effekter av miljögifter i den marina miljön genom utvalda indikatorarter som i sin egenskap av toppkonsumenter är särskilt exponerade för stabila miljöföreningar. Resultaten av mätningarna ska ge möjligheter att bedöma miljöhot i form av påverkan från miljögifter, alternativt utesluta miljögifter som orsak till observerad avvikelse. Sälarna var för bara några decennier sedan klassificerade som akut hotade som ett direkt resultat av miljögifternas verkningar, och uppvisar fortfarande skador som kopplas till sådana föreningar. Samtidigt utgör mätresultaten underlag för tillståndsbeskrivningar av havsmiljön och för bedömningar av uppfyllelse av miljömål.

Ett övergripande syfte med miljöövervakningen är att ge underlag för beslut som syftar mot uppfyllelse av miljömål. Det aktuella delprogrammet har direkt bäring på miljömålen *Giffri miljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård*, och *Ett rikt växt- och djurliv*. Ett långsiktigt mål för programmet är att genom de mätningar som genomförs kunna visa om de aktuella arterna uppvisar normal fortplantning och hälsostatus.

Informationen ska primärt ha nationell täckning, men har även tillämpning internationellt i bedömningar av miljötilståndet i Östersjön. Resultaten har också

betydelse internationellt för bedömningar av de studerade arternas hotstatus i regionen och för förvaltningsmässiga överväganden.

Det primära syftet med trendstudier av sälarnas beståndsutveckling och hälsa är att tidigt kunna upptäcka förändringar som har betydelse för populationsutvecklingen. En eventuell nedgång av beståndsutvecklingen kan ha flera orsaker, såsom ökad mortalitet eller reproduktionsstörningar och därför kan studier av beståndsutvecklingen med patologiska undersökningar kombineras. Tillsammans med studier av miljögifter kan sälarna vara en indikator för miljögiftseffekter i toppen av näringskedjan, men även för andra storskaliga förändringar i det marina ekosystemet. Aktuell situation i förhållande till referensnivåer från tidigare mera opåverkade perioder kan användas som indikatorer/mått på miljötillståndet.

5. Undersökningar som ingår i delprogrammet med övervakningsmanualer samt övriga styrdokument

Gråsäl bestånd, knobbsäl bestånd, vikaresäl bestånd

Räkningarna utförs både från flyg (gråsäl (i kärnområdet), knobbsäl och vikare), och även från båt och land (gråsäl (utanför kärnområdet)). Antalet djur på och i vattnet runt hällorna räknas. Metodiken för att räkna gråsäl från båt eller land finns närmare presenterad (Anonymous 1992, Helander 1992a, b), knobbsäl (Heide-Jorgensen & Härkönen 1988) och vikare (Härkönen & Lunneryd 1992).

Patologi hos säl

Djuren inspekteras och yttre mått samt kroppsvikt noteras. Under obduktionerna noteras och graderas omfattningen av sjukliga organförändringar (Bergman 1999). Organmaterial för histologiska undersökningar uttages och flera större organ vägs. Vid misstanke om infektion tas material för bakteriologiska, virologiska eller parasitologiska undersökningar. Insamling av organprover för miljögiftsundersökningar är en viktig del av rutinerna. Organmaterial för histologisk undersökning fixeras, vanligtvis i formalin, bäddas in i paraffin, snittas, färgas och undersöks ljusmikroskopiskt. När även bakteriologiska, virologiska och parasitologiska undersökningar utförs sker vanligtvis vid SVA. Organprover för miljögiftsundersökningar fryses och förvaras i Miljöprovbanken. Ålder på sälen bestäms genom att koka underkäken för att extrahera tänderna, och sedan snittas tanden och cementlagret undersöks i mikroskop.

Genom ett webbformulär på Naturhistoriska riksmuseets hemsida kan allmänheten rapportera funna döda sälar. Även om sälarna inte är i skick för att skickas in för obduktion, noteras de och rapporteras till HELCOM. En hög mortalitet skulle kunna upptäckas med hjälp av allmänhetens observationer

5.1. Övervakningsmanualer (undersökningstyper)

Gråsäl bestånd (Miljöövervakningsmetod version 1:4:2016-12-08)

Bestånd av knobbsäl och vikaresäl (Miljöövervakningsmetod version 1:4:2016-12-08)

Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knobbsäl (Undersökningstyp version 1:2:2021-02-22)

5.2. Övriga styrdokument

För metodbeskrivningar hänvisas till NaturvårdsverketsHandledning för miljöövervakning på NV:s webbplats, som innehåller detaljerade metodreferenser. Helcoms monitoring guidelines for reproductive status/nutritional status ska följas.

6. Utformning av delprogrammet och datainsamling

6.1. Val av provtagningspunkter - stationsnät

Inget egentligt stationsnät existerar för delprogrammen. Antalet sälar räknas på och i vattnet kring samtliga kända lokaler för gråsäl och knobbsäl längs den svenska kusten. Nya lokaler tillkommer då de upptäcks.

För undersökningstypen patologi hos säl finns inte något stationsnät utan strandade och bifångade sälar samt organprover från skjutna sälar från hela Östersjökusten samt från Västerhavet ingår i undersökningarna.

6.2. Data som samlas in av delprogrammet

Gråsäl bestånd, knobbsäl bestånd, vikaresäl bestånd

Förutom de obligatoriska variablerna insamlas även information om observatör och observationsmetod. Övrig information som rapporteras då det är möjligt kan vara information om, och eventuella skador hos de räknade sälarna.

Patologi hos säl

I samband med obduktionerna noteras dödsorsak, sektionfynd, i förekommande fall typ av redskap som sälen drunknat i, parasitbelastning, ev. märkningar (microchip eller övriga märken) samtidigt som prover för miljöprovbanken samlas in.

De variabler som samlas in beskrivs i dokumentet "Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knobbsäl" (Undersökningstyp version 1:2:2021-02-22). Insamlingen från jakten pågår under specifika tidsperioder som bestäms i jaktbeslutet varje år. Insamling av bifångade sälar pågår året om. Obduktionerna pågår därför kontinuerligt året om.

6.3. Information som krävs från andra inventeringar/delprogram

Delprogrammet är utformat för att kunna korrelera de ingående variablerna med variabler i angränsande delprogram. För utvärderingar av orsakssammanhang är en samordning möjlig med övervakningen av miljögiftshalter i marin biota, inom programområde "Kust och hav". Vidare är en internationell samordning av inventeringsinsatserna för gråsäl nödvändig för att översiktligt kunna bedöma förändringar på nationell och regional basis. Förändringar i sälbestånden kan också studeras i relation till förändringar i fiskbestånden (abundans/tillgänglighet, storleksklasser, fetthalter etc).

7. Resultatredovisning

Ett av huvudsyftena med övervakningsarbetet är att följa utvecklingen över tiden. Därför behöver undersökningarna utföras årligen, eftersom tidsserieanalyser innebär att ett trendbrott endast kan upptäckas i efterhand. Detta medför att tiden mellan att ett trendbrott inträffar och att det upptäcks blir direkt beroende av observationsintensiteten. Vart tredje till vart femte år bör en mer omfattande analys av trender i insamlat material utföras för att kunna bedöma utveckling och hotbilder. Dessa resultat bör relateras till andra undersökningar inom programområdet. När det gäller trender i hälsotillståndet hos säl har detta främst studerats hos gråsäl eftersom antalet vikare och knobbsälar som obducerats har varit jämförelsevis litet, vilket försvårar trendstudier.

7.1. Tillgängliggörande av insamlad miljöinformation

Se förväntade dataanvändare (7.4)

Rapportering av resultat sker genom årliga rapporter, bidrag till Havet.nu, tillståndsbeskrivningar av Östersjön och Västerhavet som sammanställs inom HELCOM, OSPAR och Europeiska miljöbyrån (EEA), publicering i vetenskapliga tidskrifter och online m.m

7.2. Offentlig statistik och internationell rapportering

Delprogrammet bidrar med miljömålsindikatorer för sälhälsotillstånd och sälpopulationer till HELCOM och OSPAR.

7.3. Datavärdskap och tillhandahållande av data

Lagring av data sker dels hos utföraren och dels hos kontrakterad nationell datavärd, SMHI, sharkweb.smhi.se

7.4. Förväntade dataanvändare

Resultaten från programmet används av Naturvårdsverket och de marina forskningscentra UMF, SMF och GMF i samarbete, som en del i en årlig tillståndsbeskrivning av miljön i svenska havsområden på webbsidan Sveriges havsmiljö som skapas av Havsmiljöinstitutet.

Information från delprogrammet används också av länsstyrelser och kommuner som referensmaterial och som underlag i naturskyddsfrågor.

Resultaten från inventeringarna är av stor betydelse för sälförvaltningen, bland annat vid beslut om skydds jakt. Likaså är övervakningen ett viktigt instrument för förvaltningen när det gäller framtagande och uppföljning av förvaltningsplaner och åtgärdsprogram för de olika sälpopulationerna.

Informationen från gråsälinventeringarna används också av finska, estniska och ryska myndigheter i samverkan med myndigheter och utförare i Sverige för att följa beståndsutvecklingen och beräkna ett minimiantal för Östersjöbeståndet av gråsäl.

Vävnadsmaterial från de studerade arterna läggs i miljöprovbanken på Naturhistoriska riksmuseet och används av oberoende forskare både från Sverige och från övriga världen.

Dataserierna för gråsäl, vikare och knobbsäl används inom ICES, HELCOM och OSPAR som underlag för utvärderingar av miljötillståndet i Östersjön.

Information om populationsstatus hos de undersökta arterna (beståndsutveckling, reproduktion, demografi, hälsotillstånd) utnyttjas som underlag för klassificeringar av hotstatus i den svenska så kallade rödlistan (Artdatabanken/SLU).

8. Kvalitetsarbete

Kvalitetssäkring för åldersbestämning av sälar har genomförts genom blindtester av säl med känd ålder (t ex märkta djur eller djurparksdjur) samt genom blindtester utförda av Naturhistoriska riksmuseet och oberoende professionella personer. Vissa patologiska förändringar, som till exempel tarmsår, bedöms oftast av två personer för kontinuitet. Samarbeten med patologiska bedömningar förs även med Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) i Uppsala

Kvalitetssäkring sker kontinuerligt genom utvecklingsarbete av både dataanalys, utvärdering och metoder.

Metoder för inventeringar och patologiska analyser är utvecklade i samarbete med forskare i berörda grannländer där identiskt arbete utförs för att kunna ge en heltäckande bild av förhållandet i Östersjön och Västerhavet.

Kvalitetsrutiner

8.1.1. Planera

Patologi

Den övergripande verksamheten planeras årsvis och det fortlöpande arbetet planeras i arbetslaget varje vecka.

8.1.2. Genomföra

Patologi

Genom samarbeten inom sälpatologi och åldersbestämning med andra institutioner och via konferenser och föredrag. Kvalitetsarbetet är ständigt pågående och för att säkra kontinuitet över tid i validering av patologiska fynd så överförs metoder för bedömning via företrädare genom ett gemensamt bedömningsarbete. Samarbete förs även med statistiker för att utveckla bedömningsmetoder på ett optimalt statistiskt vis. Syftet är att dokumentera bedömningar på ett i text överförbart vis och att underlätta statistiska beräkningar. Detta gäller särskilt för bedömningar av ingående förändringar i Baltic Seal Disease Complex. Samarbeten i diagnos och bedömningar görs med SVA samt med ingående experter inom HELCOM marine mammal expert group (Health team). Åldersbestämningar utförs alltid av minst två personer och ibland konsulteras internationella experter.

8.1.3. *Utvärdera*

Genom parallell bedömning av intern och extern personal

Konsultation av statistiker

8.1.4. *Förbättra*

Genom utveckling av metoder för en statistiskt och dokumentationsbar bedömning av patologiska förändringar.

9. Ansvarig organisation och utförare

Programutformningen görs i samverkan mellan ansvariga vid Naturvårdsverket och projektledare hos utföraren. Projektledaren är ansvarig för detaljplanering och genomförande av undersökningarna samt för kvalitetssäkring, utvärdering och rapportering. För kvalitetskontroll, statistisk analys och utvärdering samt dataleverans till datavärd ansvarar respektive projektansvarig/kontaktperson

Beställare av de delar av delprogrammet som kopplar till miljögifter (sälpatologi) är Naturvårdsverket, Miljöövervakning Ansvarig handläggare: Elisabeth Nyberg, tel 08-698 16 11, e-post elisabeth.nyberg@naturvardsverket.se.

För beståndsuppskattningarna av säl ansvarar Havs- och vattenmyndigheten.

Utförare är Naturhistoriska riksmuseet, Enheten för miljöforskning och övervakning.

Kontaktpersoner:

Undersökningstypen *Gråsäl bestånd* och *Bestånd av knobbsäl och vikaresäl*:

Markus Ahola, tel 08-5195 4067, e-post markus.ahola@nrm.se

Anja Carlsson, tel 08-5195 4247, e-post anja.carlsson@nrm.se

Undersökningstypen *Patologi hos gråsäl, vikaresäl, och knobbsäl*:

Sara Persson tel 08-5195 5144, e-post sara.persson@nrm.se Britt-Marie Bäcklin

tel 08-5195 4259, e-post britt-marie.backlin@nrm.se

Delprogrammets mål och syfte har formulerats av Naturvårdsverket med avsikt att följa tillståndet i havsmiljön i enlighet med miljökvalitetsmålen (NV 4999).

10. Övrigt

11. Referenser

Anon. 1992. Marina toppkonsumenter. Underlagsrapport för översyn av övervakningsprogrammet. 1992-03-10. Opubl rapport till Naturvårdsverket, 23 sid. + 6 bilagor.

Bergman, A., Olsson, M. & Reutergård, L. 1981. Lowered reproduction rate in seal populations and PCB. A discussion of comparability of results and a presentation of some data from research from the Baltic seals. ICES, C.M.1981/N:10, 18sid.

Bergman, A & Olsson M. 1985. Pathology of Baltic grey seal and ringed seal females with special reference to adrenocortical hyperplasia: Is environmental pollution the cause of a widely distributed disease syndrome? Finnish Game Research. 44: 47-629(10)

Bergman, A & Olsson M. 1989. Pathology of Baltic grey and ringed seal males. Report regarding animals sampled 1977-1985. Proceedings of the Soviet-Swedish Symposium: Effects of toxic substances on dynamics of seal populations. Moscow, USSR, April 5-7, 1986. Leningrad Hidrovmeteoizdat, 1989.

Bergman, A., Olsson, M. & Reiland S., 1992 Skull bone lesions in the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*). *Ambio* 21: 517-519.

Bergman, A. 1999. Health condition of the Baltic Grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. Gynecological health improvement but increased prevalence of colonic ulcers. *APMIS* 107: 270-282.

Bergman, A, Bergstrand, A. & Bignert, A., 2001. Renal lesions in Baltic grey seals (*Halichoerus grypus*) and ringed seals (*Phoca hispida botnica*). *Ambio* 30: 397-409.

Bäcklin, B-M, Eriksson, L & Olovsson, M, 2003a. Histology of uterine leiomyoma and occurrence in relation to reproductive activity in the Baltic gray seal (*Halichoerus grypus*). *Am Journal Vet. Pathol* 40: 175-180.

Bäcklin, B-M, Bredhult, C & Olovsson, M, 2003b. Proliferative effects of estradiol, progesterone, and two CB congeners and their metabolites on gray seal (*Halichoerus grypus*) uterine myocytes *in vitro*. *Toxicological Sciences* 75: 154-169.

Heide-Jorgensen, M. P. & Härkönen T. 1988. Rebuilding seal stocks in the Kattegatt-Skagerack. *Marine Mammal Science*. 4(3): 231-246.

Helander, B. 1992a. Marina toppkonsumenter. Underlagsrapport för översyn av övervakningsprogrammet 1992-03-10. Opubl. Rapport från Naturhistoriska riksmuseet till Naturvårdsverket. 62 sid inkl bilagor.

Helander, B. 1992b. Monitoring of top predators. Opubl underlagsrapport från Naturhistoriska riksmuseet till Naturvårdsverket för internationell utvärdering av övervakningsprogrammet. 34 sid.inkl Appendix

Härkönen, T. & Heide-Jorgensen, M. P. 1990. Density and distribution of the ringed seal in the Bothnian Bay. *Holarctic Ecology* 13(2): 122-129

Härkönen, T. & Lunneryd, S. G. 1992. Estimating abundance of ringed seals in the Bothnian Bay. *Ambio* 21: 497-510

12. Versionshantering

Version 4, 2016-12-08. Säl och Havsörn

Version 5, 2021-11-10. Säl – större förändringar gällande innehåll och upplägg.