

Rapport över sälar undersökta 2024/2025

Ljungvall K, Macieira M, Cervin L, Rojas Y, Sköld M

Naturhistoriska riksmuseet

Enheten för Miljöanalys och Forskning



Innehåll

Sammanfattning	4
Summary	5
Bakgrund	6
Material och metoder	7
Sälar funna döda i fiskeredskap och på land	7
Säljakt	7
Parasiter, dräktighet och späcktjocklek	8
Statistik	8
Åldersbestämning	8
Resultat	9
Gråsäl	12
Dräktighet	12
Späcktjocklek	13
Parasiter, tarmskador och övriga förändringar	14
Åldersbestämning	15
Knubbsäl	16
Dräktighet	16
Späcktjocklek	17
Parasiter, tarmskador och andra förändringar	18
Åldersbestämning	19
Vikare	20
Dräktighet	20
Späcktjocklek	21
Parasiter, tarmskador och andra förändringar	22
Åldersbestämning	22
Direkt mänsklig påverkan på sälar	24
Diskussion	24
Gråsäl	24
Knubbsäl	26
Vikare	26

3(49)

Konferenser och presentationer	28
Publikationer 2024–2025	29
Expertarbete- Mariana Macieira	29
Media och publika aktiviteter	29
Tack	29
Referenser	30
Bilaga 1 - SVA Årsrapport	33
Bilaga 2	40
Bilaga 3	48

Sammanfattning

Sedan 1970-talet har gråsäl (*Halichoerus grypus*), knobbsäl (*Phoca vitulina*) och vikare (*Pusa hispida botnica*) insamlats och undersökts på Naturhistoriska riksmuseet (NRM). Majoriteten av de undersökta sälarna är gråsäl eftersom dessa är fler och jagas i högre grad än de andra arterna. Sälarna undersöks bland annat med avseende på de skador som sågs under 1970- och 1980-talet och kopplades till Baltic Seal Disease Complex (BSDC). Framför allt sågs skadorna hos gråsäl och en del av förändringarna misstänktes ha samband med höga halter av miljögifter som PCB och DDT. Dessa sjukliga förändringar var skador på klor, njurar, artärer, binjuror, benförlust i käke och tarmsår. Dessutom var honorna i många fall sterila då de hade förträngningar i sina livmödrar. Förekomsten av flera av dessa förändringar, liksom halterna av PCB och DDT, har minskat sedan dess. Emellertid kvarstår problem med tarmsår. Sälarna undersöktes också med avseende på späcktjocklek, dräktighetsfrekvens och parasitbelastning.

Under 2024/2025 undersöktes 210 säl. Av dessa inkom 23 som helkropp och 187 som prover från jakt. Säl som hittades döda längs med kusterna transporterades till Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) för obduktion (Bilaga 1).

Dräktighetsfrekvensen för gråsäl 2024/2025 var 88%. Dräktighetsfrekvensen för knobbsäl och vikare 2024/2025 var 69% respektive 11%.

Späcktjockleken hos gråsälarna har en ökande trend i Östersjön, undantaget de säl som samlats in i Gävleborgs län.

Undersökta säl från Gävleborgs län har en minskad dräktighetsfrekvens under de senaste tio åren och en ökad andelen säl med förändringar i binjurarna. Skador i tarmslemhinnan fortsätter att förekomma i samma omfattning som under de senaste tio åren.

Som topp-predatorer spelar säl en viktig roll i ekosystemet och sälarnas hälsoläge kan fungera som tidig indikator på viktiga störningar. Trender i sälarnas hälsa gör att vi kan övervaka förändringar i miljön och spegla tillståndet i svenska vatten.

Summary

Since the 1970s, grey seals (*Halichoerus grypus*), harbour seals (*Phoca vitulina*) and ringed seals (*Pusa hispida botnica*) have been collected and examined at the Swedish Museum of Natural History (NRM). The majority of the seals examined are grey seals because they are more numerous and hunted to a greater extent than the other species. The seals are examined, among other things, with regard to the lesions that were seen during the 1970s and 1980s and were linked to the Baltic Seal Disease Complex (BSDC). The lesions were seen primarily in grey seals and some of the changes were suspected to be related to high levels of environmental toxins such as PCBs and DDT. These pathological changes included damage to claws, kidneys, arteries, adrenal glands, bone loss in the jaw and intestinal ulcers. In addition, the female seals were in many cases sterile as they had strictures in their uteruses. The occurrence of several of these changes, as well as the levels of PCBs and DDT, has decreased since then. However, problems with intestinal ulcers remain. The seals were also examined for blubber thickness, pregnancy rate and parasite load.

During 2024/2025, 211 seals were examined. Of these, 24 were received as whole bodies and 187 as samples from hunting. Of the seals found dead along the shores, 31 seals were transported to the Swedish Veterinary Agency (SVA) for post mortem examination (Appendix 1).

The pregnancy rate for grey seals in 2024/2025 was 88%. The pregnancy rates for harbour seals and ringed seals in 2024/2025 were 69% and 11%, respectively.

The blubber thickness of grey seals has an increasing trend in the Baltic Sea, with the exception of seals collected in Gävleborg County.

Examined seals from Gävleborg County, have a decreased pregnancy rate over the past ten years and an increase in the proportion of seals with changes in the adrenal glands. Damage to the intestinal mucosa continues to occur at a constant rate over the past ten years.

As top predators, seals play an important role in the ecosystem and can serve as early indicators of important disturbances. Trends in seal health allow us to monitor changes in the environment and reflect the state of Swedish waters.

Bakgrund

Sedan början av 1970-talet har sälar som hittats döda i fiskeredskap, på stränder och fällda i jakt skickats till Naturhistoriska riksmuseet (NRM) för undersökning. Insamlingen startade för att undersöka orsakerna till minskande populationstrender. De sjukliga förändringar som observerades hos gråsäl var binjurebarksförtjockning, binjuretumörer, tarmsår, arterioskleros i de stora artärerna, njurskador, kloskador och skelettförändringar. Dessutom sågs sammanväxningar i livmodern hos honorna, något som orsakade sterilitet och förklarade den låga reproduktionen. Karaktären och utbredningen av skadorna var vanligt förekommande under 1970- och 1980-talet och kallades Baltic Seal Disease Complex (BSDC; Bergman & Olsson, 1985; Bergman, 1999). Under 1990-talet började många av skadorna att minska i frekvens och svårighetsgrad, samtidigt har frekvensen med tarmsår ökat. Idag ses fortfarande dessa sjukliga förändringar hos gråsäl, förutom sammanväxning av livmoderhorn, som inte har observerats sedan 1993 i Sverige och 2009 i Finland. Enstaka fall av livmodersammanväxningar har observerats hos äldre vikare 2018 och 2020 (HELCOM, 2023). Emellertid ses fortfarande (2022 och 2023) tumörer i livmoderns glatta muskulatur.

Sedan 1989 ingår hälsoövervakningen av sälar i det nationella miljöövervakningsprogrammet. NRM och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) driver sedan 2020 gemensamt, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten (HaV), ett hälso- och sjukdomsövervakningsprogram för marina däggdjur. Övervakningsprogrammet för säl omfattar bifångade sälar och sälar fällda under säljakt, som undersöks vid NRM, samt strandade sälar (avlivade eller hittade döda med okänd dödsorsak), som undersöks vid SVA.

År 2001 beslutade Naturvårdsverket om skydds jakt på gråsäl med länskvoter och under 2021 infördes licensjakt. År 2005–2008 samt 2012 fälldes knobbsälar på västkusten enbart med enskilda tillstånd. År 2009- 2011 samt från och med år 2013 fattade Naturvårdsverket beslut om kvoter för skydds jakt efter knobbsäl på västkusten och 2022-2024 licensjakt. Skydds jakt på vikare tilläts 2011- 2015 och bestod av enskilda tillstånd och från 2016 togs en länskvot för Norrbottens län fram. Denna kvot har på senare år utökats och omfattar 2025 Norrbotten, Västerbotten, Västernorrlands och Gävleborgs län. Under 2024-2025 bedrevs licensjakt på gråsäl i Östersjön, medan knobbsäl och vikare jagades genom skydds jakt.

Material och metoder

Säljar funna döda i fiskeredskap och på land

Vid bifångst av säl i fiskeredskap brukar fiskare kontakta NRM som avgör om sälen kan tas emot. Enligt 11§ HVMFS 2018:11 skall fiskaren vid bifångst av säl i fiskeredskap rapportera till Havs- och Vattenmyndigheten, oavsett om den omhändertas eller ej. Vid insamling av bifångade sälar till NRM fryses sälen oftast in före transport (beroende på de möjligheter som finns hos insamlaren och transportföretag). Ersättning lämnas till insamlaren för utfört arbete och milersättning om personen kör sälen till museet, eller transportkostnad via transportföretag. På NRM undersökts sälen enligt ett standardiserat protokoll där den mäts (kroppslängd, dorsal och ventral späcktjocklek vid hals, bröst och höft, omkrets vid bröst, längd på baklabb, längd från svans till anus samt längd från anus till genitalia hos hanar), vägs och obduceras varefter uppgifterna journalförs. Organen vägs och prover tas från hjärna, blod, lunga, lever, mjälte, njure, binjure, muskel, späck, tarm och skelett (underkäke för åldersbestämning, radius, ulna och penisben). I förekommande fall tas också prover från placenta och foster. Proverna sparas i museets miljöprovbank och finns tillgängliga för utlån till forskare eller för museets egna undersökningar. Organprover för mikroskopisk undersökning tas från patologiska förändringar. Provtagning för bakteriologisk eller virologisk undersökning utförs vid misstanke om infektion, eller för pågående hälsoövervakningsprogram. Virologiska och bakteriologiska undersökningar utförs i förekommande fall av SVA i Uppsala.

Personer som hittar döda sälar kan rapportera sina observationer via NRM:s webbformulär: www.marinadaggdjur.nrm.se. Via detta formulär blir personal på NRM och SVA meddelade och personen som har rapporterat in en säl kan bli kontaktad av SVA om beslut tas att sälen ska omhändertas för obduktion (Naalisvaara et al., 2024). NRM överser statistiken på inrapporterade döda sälar och rapporterar detta till Helsingforskommissionen (HELCOM) samt sparar öppen data på GBIF och rapporterar till nationell datavärd.

Säljakt

Antal fällda och provtagna sälar rapporteras av jägaren till Naturvårdsverket som löpande sammanställer resultaten per län. I samband med jakten skickar NRM packmaterial som jägaren sedan kan använda för att paketera inre organ, underkäke, en bit späck med hud, muskel samt, från hanar, penisben i plastpåsar tillsammans med en jaktrapport som beskriver omständigheterna för jakten och späcktjockleken vid bröstbenet samt sälens längd och vikt (om möjlighet att väga sälen finns). I de fall jägarna noterar avvikelser på kroppen kan dessa antingen dokumenteras eller skäras ut och skickas tillsammans med provmaterialet. Materialet fryses och transporteras till NRM. Ersättning lämnas till jägare för provtagning och milersättning om de själva levererar proverna. Vid NRM

undersöks proverna makroskopiskt och provtas för miljöprovbanken på liknande sätt som för bifångade sälar. Vid patologiska fynd undersöks vävnad histologiskt för att ställa diagnos. Liksom för bifångad säl provtas fällda sälar för bakteriologisk eller virologisk undersökning vid misstanke om infektion, eller för övervakning av förekomst av smittämnen. För dietanalyser sparas DNA-prover från mag- och tarmkanal och, i de fall där hårddelar från fiskrester finns i magsäcken, sparas även dessa för dietanalyser på SLU Aqua i Lysekil. Vidare sparas käkar med tänder för åldersbestämning.

Parasiter, dräktighet och späcktjocklek

Förekomsten av leverflundra (*Pseudamphistomum truncatum*) bedöms genom makroskopisk undersökning av gallgångarna i samtliga leverlobber samt av gallblåsa, bukspottkörtel och portal lymfkörtel. Hakmaskar (*Corynosoma* spp) i grovtarmen och nematoder/bandmask i mag- tarmkanalen (*Pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum* och *Diphyllobothrium* spp), respirationsorganen (*Otostrongylus circumlitus* och *Parafilaroides gymnurus*) och blodbanorna (*Acanthocheilonema spirocauda*) registreras semi-kvantitativt.

Dräktighetsperioden har räknats från och med när de flesta sälhonor har implanterat ett synligt embryo fram till före födselperiod. Hos gråsälshonor och vikare är det mellan den första augusti till sista februari och hos knobbsäl från den första oktober till sista maj.

Späcktjockleken redovisas för perioden augusti-oktober av sälar skjutna under jakt. Dessa mätningar görs av jägaren i fält innan provtagningen görs.

Statistik

Förändringar i dräktighet och vissa sjukdomstecken som förknippas med BSDC under de senaste tio åren analyserades med logistisk regressionsanalys. För späcktjockleken analyserades årlig förändring i mm med linjär regressionsanalys, inkluderande en slumpeffekt för insamlingsår.

Åldersbestämning

Underkäkar värms upp i vatten (70 °C) i 5h cykler för att underlätta utdragningen av tänderna. 2–5 tänder tas ut för snittning och åldersbestämning, som oftast görs på hörntanden (canine) förutom vid de fall där tanden är skadad eller saknas, i dessa fall används en kindtand (molar). Hos gråsäl snittas ett 100 µm tjockt snitt halvvägs upp i tanden genom roten med en diamantsåg (Johnston et al., 1980). Snittet monteras sedan på objektglas och läses under polariserat ljus i stereolupp. Hos knobbsäl och vikare delas först hörntanden på hälften med diamantsåg. Den ena halvan läggs sedan i RDO (saltsyrabaserat urkalkningsmedel som är snabbverkande) för urkalkning tills den är tillräckligt mjuk. Tandhalvan fryssnittas i 15–20 µm tjocka snitt (McCann, 1993). Dessa färgas sedan in med toluidinblått, monteras på objektglas och läses i stereolupp. För kvalitetssäkrad

åldersbestämning har en oberoende avläsning gjorts vid minst två tillfällen per säl av minst två olika personer. Vid de fåtal fall där personerna har olika läsningar läser en tredje person och/eller tas bild på tandsnittet för en gemensam läsning. Årsungar (oavsett art) åldersbestäms genom bedömning av tanden, då de har en helt öppen pulpa med en spröd kant. Dessa snittas inte. Är pulpan aningen öppen men med en förtjockad kant snittas tanden för åldersläsning.

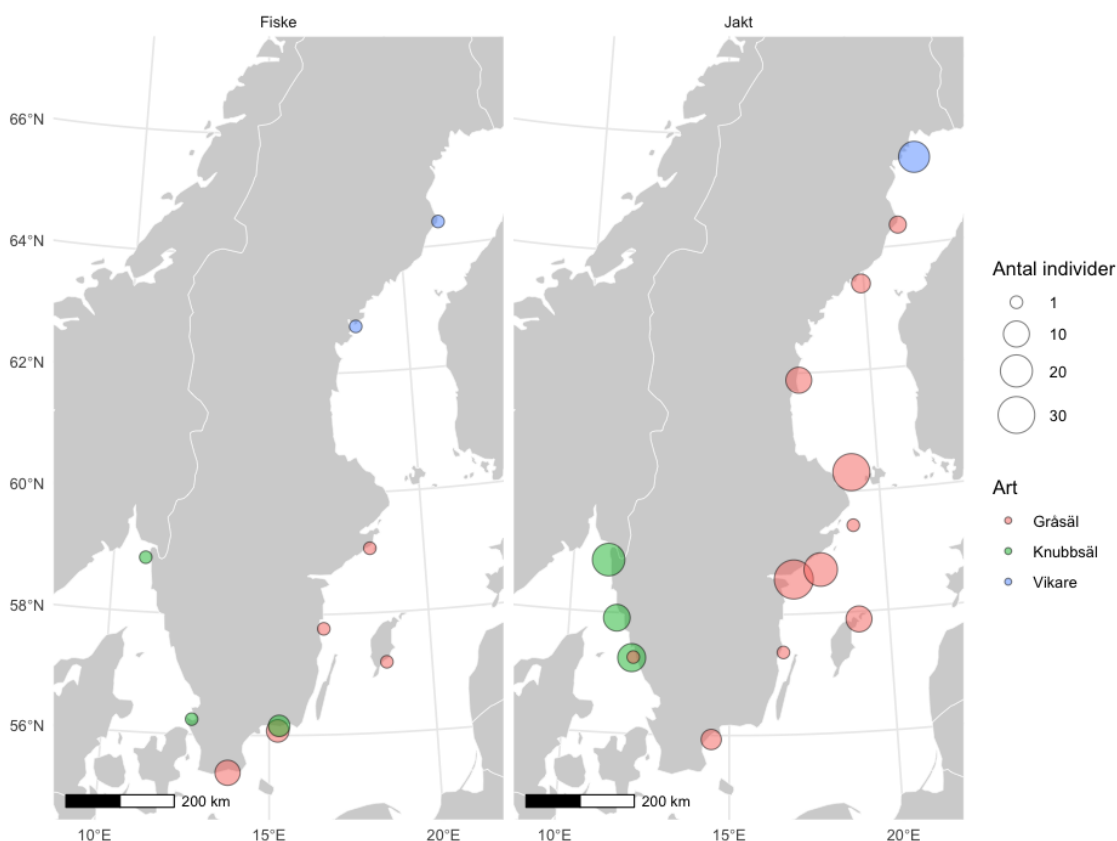
Resultat

Antal sälar för olika resultat nedan varierar eftersom alla prover inte var kompletta, samt att prover kan vara från hela djur eller delar av djur.

Under år 2024/2025 undersöktes 212 sälar. Data redovisas för sälar som samlats in under 2024 och våren 2025. Fördelningen mellan jaktprover och hela sälar framgår i tabell 1. Antalet sälar i olika undersökningar varierar då alla prover inte varit kompletta. De flesta sälar som samlades in från jakten var från Östersjön medan de flesta bifångster som samlades in frivilligt av fiskare kom från södra Skåne (Fig. 1).

Tabell 1. Sälar undersökta 2024–2025.

Art	Prover	Helkropp
Gråsäl	122	18
Knubbsäl	45	7
Vikare	18	2
Summa	185	27



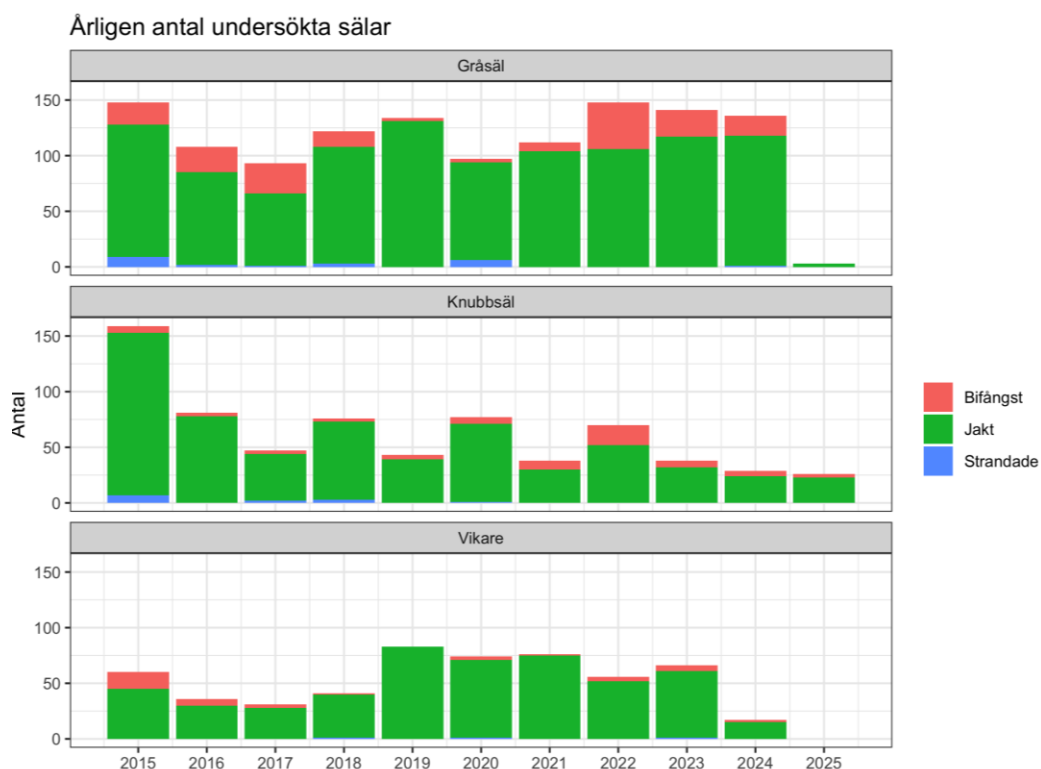
Figur 1. Karta med ungefärliga positioner och klusterindelning av sälar som bifångats i fisket (N=24) och fällts i jakt (N=187), insamlade och undersökta av NRM under 2024-2025.

När jägare har skjutit en säl inrapporteras detta till Naturvårdsverket (NV). Av NV:s kvot provtas ett antal sälar per län för NRM:s räkning (tabell 2). Under 2024–2025 sköts färre sälar jämfört med föregående jaktsäsong, eftersom möjligheten att bedriva jakt efter vikare och knubbsäl minskats efter NV:s beslut om skyddsjakt (Fig. 2).

Tabell 2. Provtagningskvoter per län från sälar fällda i jakt 2024–2025 enligt beslut från Naturvårdsverket.

Art	Provtagningsperiod	Län	Antal
Gråsäl	Från 2024-08-28 tills jaktperiodens slut eller tills kvoten är full	Norrboten-Uppsala	50
		Stockholm-Östergötland	25
		Kalmar-Skåne	25

Knubbsäl	2024-10-02 t.o.m. 2025-04-19	Västra Götaland	10
		Halland	10
		Skåne	10
	Endast honor: 2024-10-02 t.o.m. 2025-04-19	Västra Götaland	10
		Halland-Skåne	10
Vikare	Endast honor: 2024-05-01 t.o.m. 2024-07-31	Norrbottn-Västernorrland	25
	2024-09-01 t.o.m. 2025-01-15	Norrbottn-Västernorrland	30



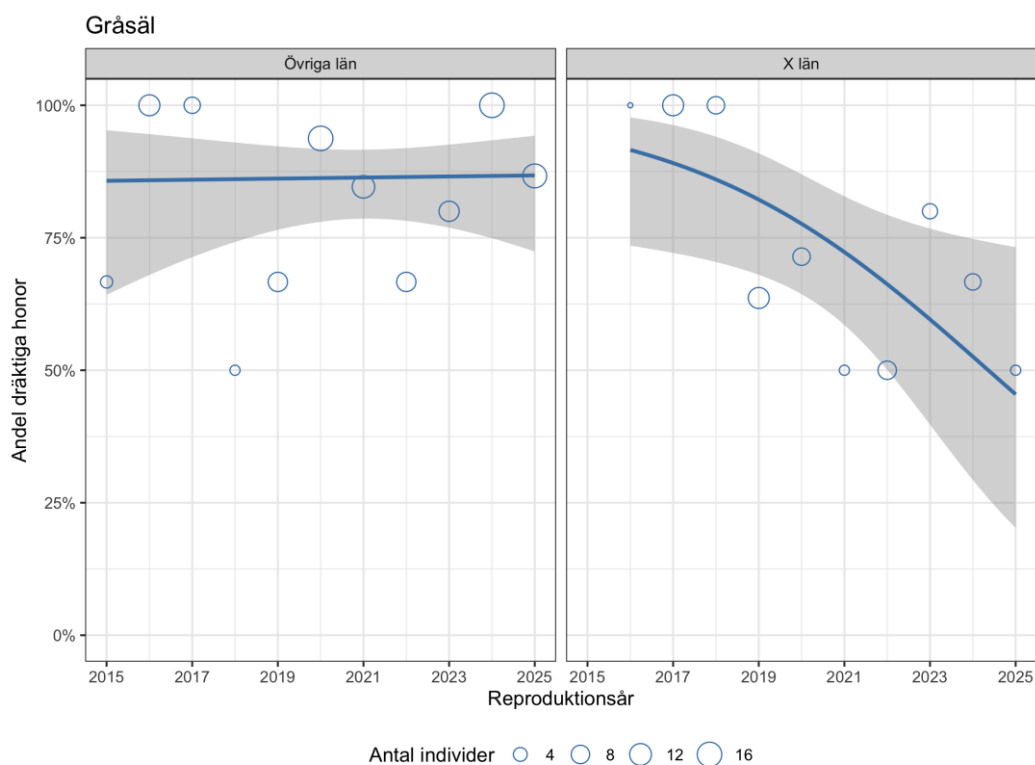
Figur 2. Antal undersökta sälar per fyndår 2015–2025.

Gråsäl

Under 2024/2025 undersöktes 140 gråsäl varav 18 var bifångade och 122 fällda under jakt. Den geografiska fördelningen framgår av figur 1.

Dräktighet

Dräktighetsfrekvensen för undersökta adulta honor (6–25 år) från jakten i Östersjön 2024/2025 var 88% (14/16). Figur 3 och tabell 2 visar den historiska utvecklingen av dräktighet hos gråsälshonor under åren 2016–2025 per län (detaljerad statistik i tabell 4, bilaga 3). Året 2025 beräknas utifrån de honor som undersöktes under 2024 och början av 2025 och därmed borde ha fått en kut under 2025. Gävleborgs län redovisas separat, se diskussion och bilaga 3. Andel dräktiga honor från Gävleborgs län har en signifikant minskande trend ($p < 0,05$).



Figur 3. Andel dräktiga gråsälshonor (6–25 år) insamlade och undersökta mellan augusti och februari under åren 2015–2025.

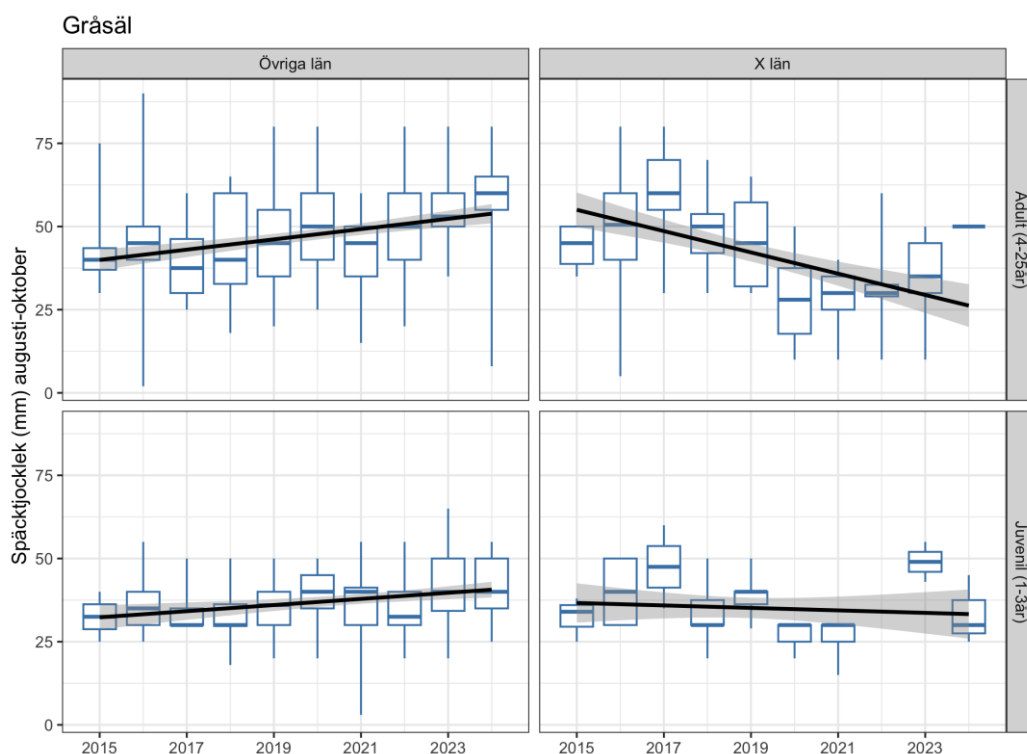
Tabell 3. Antal och andel dräktiga gråsälshonor 6–25 år per län 2002–2025.

Län	Antal dräktiga	Antal undersökta	Andel dräktiga (%)
Norrbottnen	14	17	82
Västerbottnen	12	15	80

Västernorrland	5	5	100
Gävleborg	88	106	83
Uppsala	38	42	90
Stockholm	8	14	57
Södermanland	6	8	75
Östergötland	6	8	75
Kalmar	7	7	100
Gotland	10	11	91
Blekinge	5	5	100
Skåne	16	19	84
Summa och medel*	215	257	83*

Späcktjocklek

Späcktjockleken visar en statistiskt signifikant sjunkande trend för adulta sälar insamlade vid jakt i Gävleborgs län under åren 2015–2024. I övriga län ses en signifikant ökande trend i späcktjocklek för både juvenila (1–3 år) och adulta (4–25 år) sälar (Fig. 4, tabell 5 i bilaga 3).

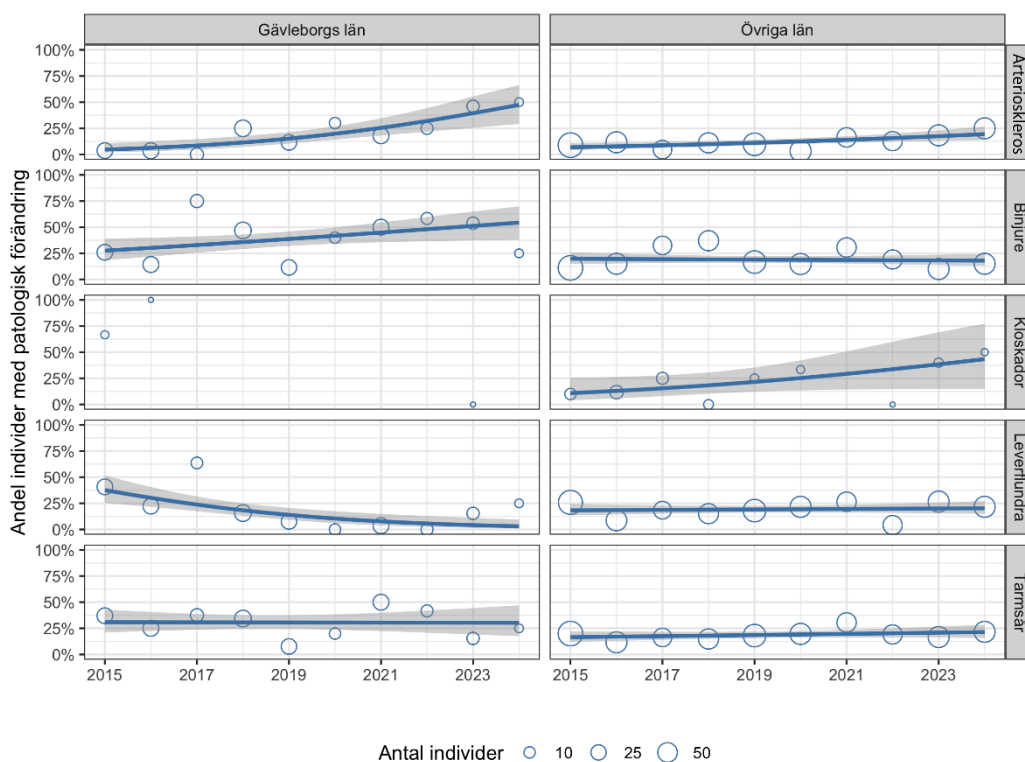


Figur 4. Späcktjocklek i millimeter hos adulta (4–25 år) och juvenila (1–3 år) gråsäl insamlade vid jakt.

Parasiter, tarmskador och övriga förändringar

Parasiter: Hakmask i grovtarmen var allmänt förekommande hos de 136 undersökta djuren. Förutom en gråsäl hade samtliga gråsälar nematoder i magsäcken. Hos årsungar hittades lungnematoder hos nio gråsälar och hjärtmask hos en gråsäl. Vidare förekom leverflundra hos 21 sälar och bandmask hos tio gråsälar. Hos de gråsälar som undersöktes som hela kroppar förekom löss hos sju stycken och noskvalster hos nio stycken.

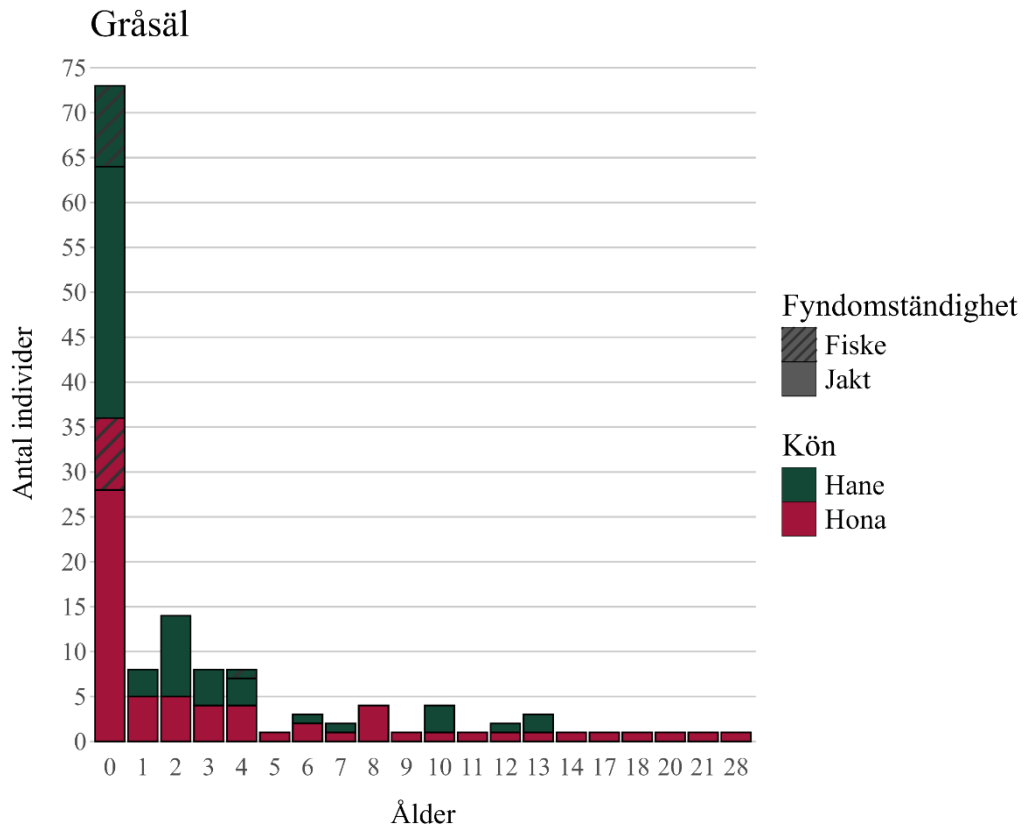
I figur 5 och tabell 6 i bilaga 3 redovisas förändringar som sätts i samband med BSDC, samt förekomst av parasiten leverflundra 2015–2024. Uttryckt som oddskvot är ökningen av arterioskleros (i hela landet) och binjureförändringar (i Gävleborg) och minskningen av leverflundrainfektion i Gävleborg signifikanta.



Figur 5. Andel gråsälar med patologiska förändringar i organ och infektion med leverflundra.

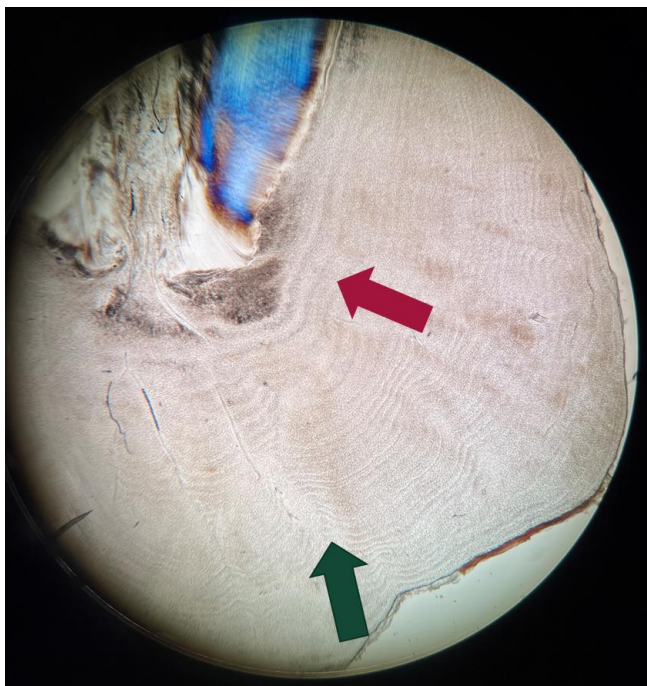
Åldersbestämning

Den åldersklass med flest djur undersökta från både jakt och bifångst var gråsäl yngre än ett år (Fig. 6). Från jakten ökade antalet inskickade årsungar med 34% jämfört med jaktperioden 2023/2024 och väldigt få adulta hanar (N=8) blev provtagna.



Figur 6. Åldersfördelning av undersökta gråsäl som samlades in till NRM under 2024-2025.

Den äldsta gråsäl som samlades in under perioden 2024/2025 var en 28 år gammal hona som blev fälld i jakten den 12:e januari 2025 i Gävleborgs län. Vid åldersbestämningen undersöktes tandsnitten histologiskt och hon hade avvikelser i cementumstrukturen med oregelbundna tillväxtzoner och dubbellinjer, vilket försvårar åldersbestämningen (Fig. 7). Dessa avvikelser kan vara orsakat av exempelvis hormonell stress (Luque et al., 2009; Myrick, 1988). Honan hade tunt späcklager för årstiden (35 mm) och var dräktig. Vid obduktionen sågs förändringar i flera organ; godartade tumörer i binjurarna, arterioskleros i aorta, njurinflammation och urinstenar.



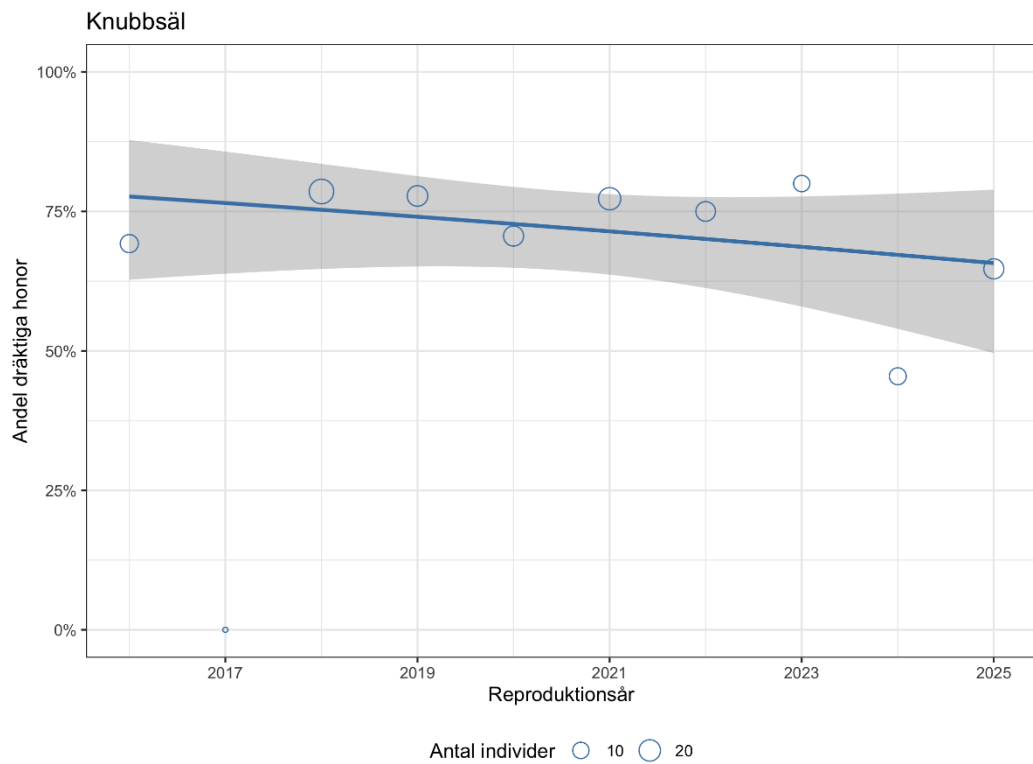
Figur 7. Snitt från en gråsäls tandrot under polariserat ljus. Tandsnittet är från den äldsta undersökta gråsälen som var en 28 år gammal hona. (NRM ID: B2025/00038) som samlades in under perioden 2024-2025. Grön pil indikerar avvikelser i cementum. Röd pil indikerar en dubbellinje som uppstår runt sälens 3-4:e år.

Knubbsäl

Under 2024–2025 undersöktes 53 knubbsälar varav 7 st var bifångster och resterande skjutna under jakt (Fig. 2). De bifångade var mellan 0 och 4 år gamla och de skjutna var mellan 0 och 29 år gamla. Av de bifångade var sex från Östersjön (Skåne och Blekinge län) och en från Skagerrak. Se figur 1.

Dräktighet

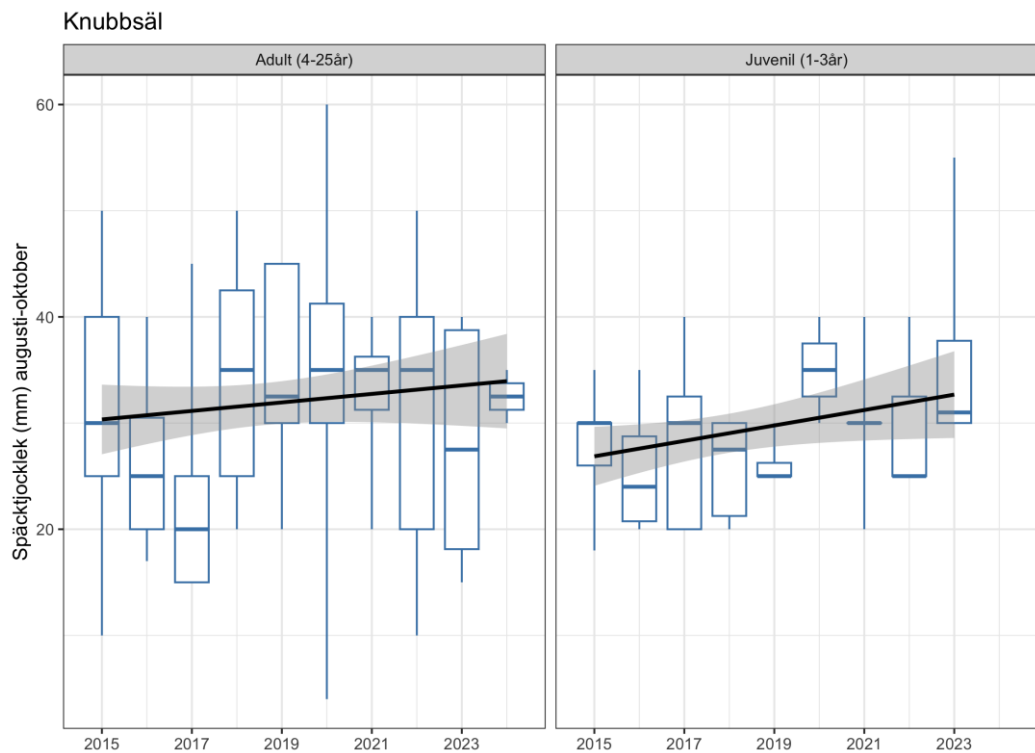
Bland knubbsälshonor mellan 6 och 25 år som sköts vid en tidpunkt då fostret blivit synligt var 69% dräktiga (11/16; figur 8 och tabell 4 i bilaga 3). Hos fyra av de honor som inte var dräktiga fanns rester av en implantation (placenta), tre av dessa hade varig livmoderinflammation.



Figur 8. Dräktighetsfrekvens hos knubbsäl 2016-2025.

Späcktjocklek

Medelvärdet för späcktjockleken i augusti till oktober hos vuxna knubbsäl var 38 mm. Inga sälar i åldrarna 1-3 år samlades in. Se figur 9 och tabell 5 i bilaga 3.



Figur 9. Boxplot med median, min, max och 25- och 75 percentiler över späcktjocklek hos adulta (4-25 år tillvänster) och juvenila (1-3 år till höger) knubbsälar fällda under hösten 2015-2024.

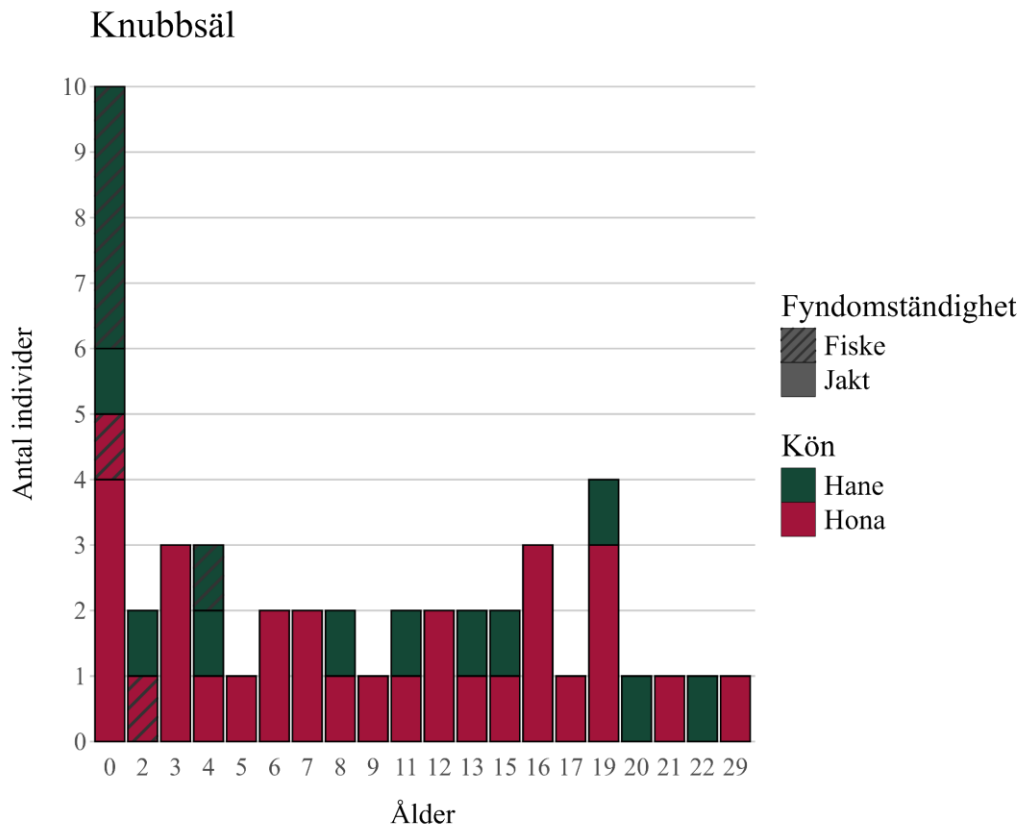
Parasiter, tarmskador och andra förändringar

Endast 1 av de undersökta knubbsälarna hade leverflundra, vilket var en bifångad årsunge från Blekinge län. Av totalt 45 djur hade 10 (24%) knubbsälar parasiter i hjärtat och av dessa var alla förutom två juvenila. Lungmask påvisades inte hos någon knubbsäl vid den makroskopiska undersökningen. Nematoder i magsäcken fanns hos 43 av 45 undersökta djur. Hakmask i grovtarmen fanns hos 14 av sälarna, men infektionen var mild hos djuren från Skagerrak och Kattegatt, medan djur som bifångats i Östersjön hade mer hakmask i tarmarna. Hakmask fanns i tunntarmen hos 22 av knubbsälarna (N=45) och en säl hade bandmask. Löss fanns hos 4 av de djur som undersöktes i sin helhet, och inga noskvalster hittades hos knubbsälarna.

Ingen knubbsäl hade omfattande skador i tarmslemhinnan eller skador på klorna. Binjurebarksförändringar förekom i två fall, men dessa var lindriga. Lindrig arterioskleros förekom i fyra fall (N=45).

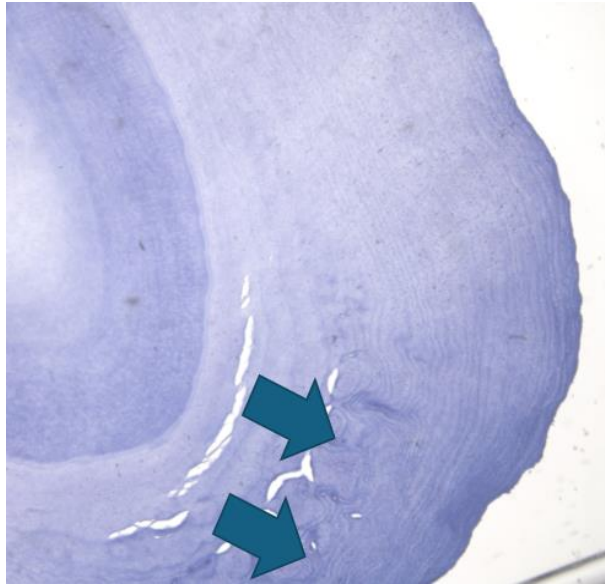
Åldersbestämning

Den åldersklass som var störst hos knubbsälar var yngre än 1 år från både jakt och fisket (Fig. 10). Andelen inskickade vuxna knubbsälshonor (+6 år) från jakten 2024-2025 ökade med 40% jämfört med perioden 2023-2024 och majoriteten var 10+ år. Endast 7 vuxna hanar blev provtagna under perioden 2024-2025.



Figur 10. Åldersfördelning av undersökta knubbsälar som samlades in till NRM under 2024-2025.

Den äldsta knubbsälen som samlades in var en 29 år gammal hona fälld i jakten i Kattegatt, Halland, den 23:e oktober 2024. Honan var i gott hull men inte dräktig och hade förändringar i cementum av tanden (Fig. 11).



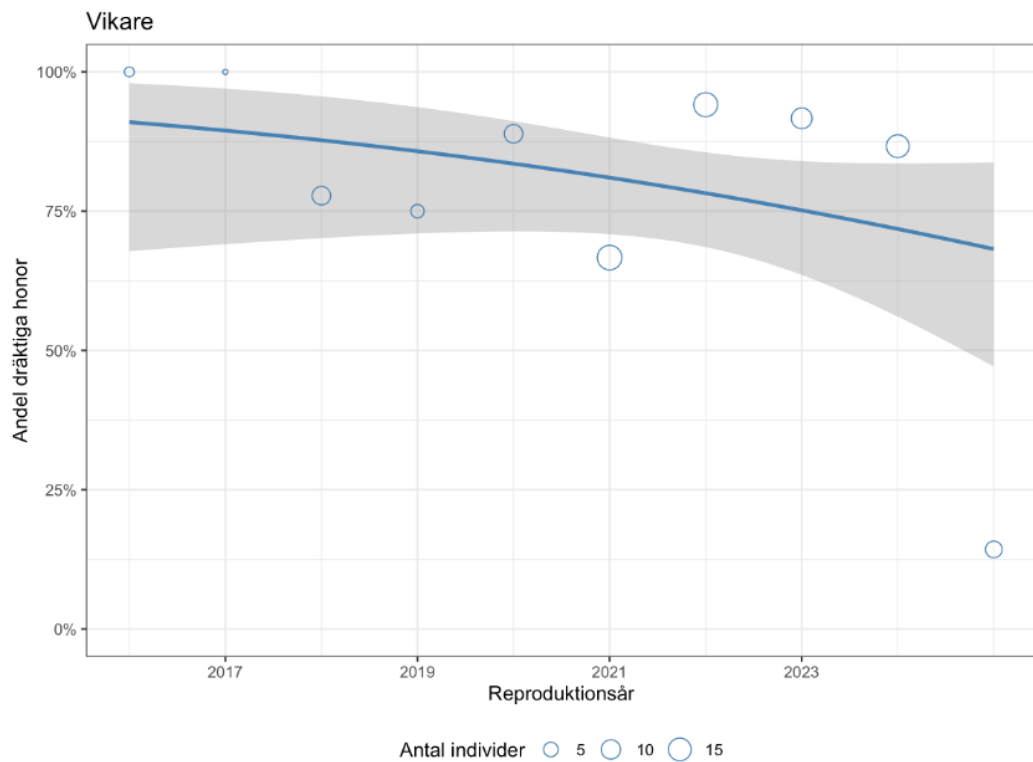
Figur 11. Tandrotssnitt från den äldsta undersökta knubbsälen (som samlades in under perioden 2024-2025) färgad med toluidinblått. Sälen var en 29 år gammal hona (NRM ID: B2024/04346). Blå pilar indikerar avvikelser i cementum.

Vikare

Under 2024/2025 undersöktes 20 vikare. Av dessa var 2 bifångade och 18 fällda vid skydds jakt (Fig. 1 och 2).

Dräktighet

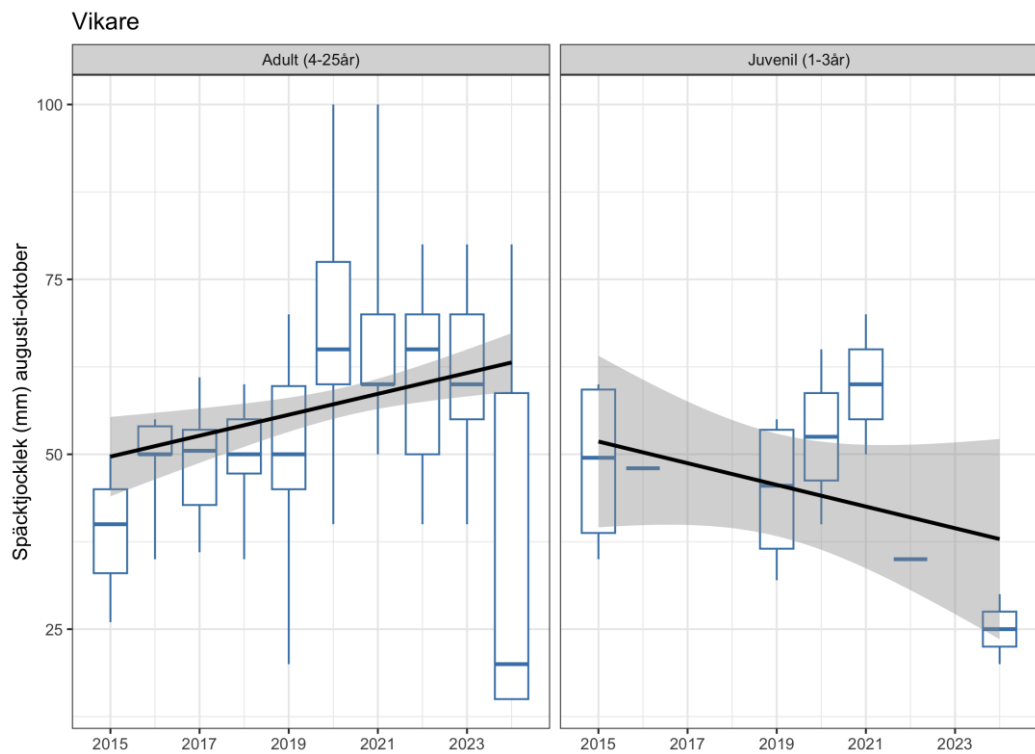
Alla insamlade vikarehonor som var mellan 6 och 25 år gamla under perioden 2024-2025 och skjutits under våren/sommaren hade varit dräktiga året innan (7st). Av de honor som skjutits efter att fostret skulle ha varit synligt var endast 1 av 9 dräktig (figur 12 och tabell 4 i bilaga 3). En av honorna som inte var dräktig hade förändringar i livmodern som skulle kunna indikera att hon aborterat.



Figur 12. Dräktighetsfrekvens hos adulta vikarehonor (6-25 år) under reproduktionsåren 2016–2025.

Späcktjocklek

För adulta vikare (4-25 år) var medelspäcktjockleken 36 mm och medelvärdet för späcktjockleken hos juvenila vikare (1-3 år) 30 mm under hösten. Se figur 13 och tabell 5 i bilaga 3.



Figur 13. Boxplot med median, min, max och 25- och 75 percentiler över spæktjocklek hos adulta (4-25 år till vänster) och juvenila (1-3 år till höger) vikare, fällda under jakt augusti-oktober 2015-2024.

Parasiter, tarmskador och andra förändringar

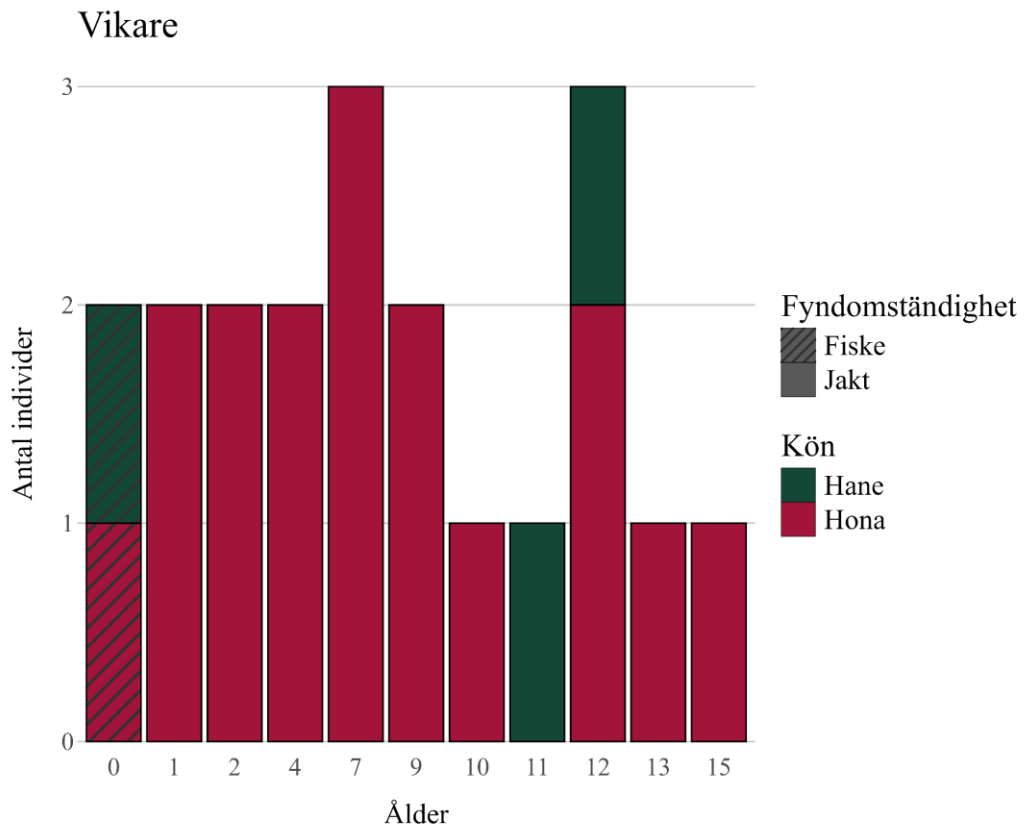
Hos de 5 djur som ankom som fullständiga prov sågs levertrematod hos en säl, hakmask i tunntarmen hos 4 sälar, hakmask i grovtarmen hos samtliga, bandmask hos 1 säl och nematoder i magsäcken hos 3 vikare. En av två undersökta vikare hade löss.

Ingen vikare hade allvarliga förändringar i tarmslemhinnan (tarmsår) eller kloskador. Emellertid fanns binjurebarksförtjockning och arterioskleros hos 2 respektive 1 av de undersökta djuren (N=5). En säl som hade bifångats i fiskeredskap hade flera bölder i huden och en ren bakteriekultur visade tillväxt av bakterien *Aeromonas*, utan blandad flora.

Åldersbestämning

Åldersfördelningen hos insamlade vikare från jakten var mer jämnt fördelad jämfört med gråsälar och knobbsälar, och endast 2 årsungar samlades in som bifångster (Fig. 14). Den äldsta insamlade vikaren var en 15 år gammal hona som

blev fälld i jakt den 3 juli 2024. Honan var i gott hull, hon hade varit dräktig året innan och var vid insamlingen i preimplantationsperioden. Ett intressant fynd under obduktion var att man kunde se att flera tänder, post-canine II och III, var helt sammanfogade (Fig. 15). Detta fenomen har även observerats hos knobbsälar (Kahle et al., 2018). Orsaken till varför det sker hos sälar är okänd.



Figur 14. Åldersfördelning av undersökta vikare som samlades in till NRM under 2024-2025.



Figur 15. Käken från den äldsta undersökta vikaren som var en 15 år gammal hona (NRM ID: B2025/00077) som samlades in under perioden 2024-2025. Rosa pil indikerar post-canines II och III, som har växt ihop. Notera nekros av post-canine IV.

Direkt mänsklig påverkan på sälar

Svenska sälpopulationer utsätts för flera olika typer av yttre påverkan, varav många orsakas av mänskliga aktiviteter (Dietz et al., 2021). Exempel på yttre påverkan är bland annat persistenta organiska föroreningar, tungmetaller och klimatförändringar, men också marint skräp och läkemedelsrester. Under de senaste åren ses en ökning av sälar som har fått i sig marint skräp, såsom plastfragment och delar av förlorade fiskeredskap, och/eller har trasslat in sig i övergivna fiskeredskap. Under 2024/2025 obducerades tre fall. Den totala förekomsten är cirka 0,5% (2007–2025).

Ett isolat av *Aeromonas spp* från en årsunge av gråsäl var resistent mot både vanliga förstahandsantibiotika (ampicillin och cefalexin) och ett kritiskt viktigt antibiotikum (colistin) som används mot multiresistenta infektioner (Rhouma et al., 2023). Inom EU pågår det ett aktivt arbete för att minska riskerna för smitta mellan djur och människa, samt undvika att nya smittor uppstår. Inom ramen för One Health är kampen mot antimikrobiell resistens en av Europeiska kommissionens huvudprioriteringar (https://health.ec.europa.eu/one-health_en). Övervakning av både läkemedelsrester och multiresistenta bakterier är en viktig del av detta arbete. Därför fungerar sälar som idealiska indikatorarter för den marina miljön.

Diskussion

Gråsäl

Gråsälen är den sälart som provtagits i störst mängd under säljaktsäsongen 2024/2025 eftersom arten jagas i större omfattning än de andra sälarterna. Av den anledningen finns mer data för gråsälen jämfört med de andra arterna, detta gäller också historiskt.

De insamlade gråsälarna kommer från olika platser i Östersjön och Bottenhavet, vilket gör att provtagningen kan antas representera förhållanden från olika delar av kusten. Gråsälens hälsa används bland annat av den anledningen som ett mått, bland flera andra, för att övervaka Östersjöns ekosystem. De resultat som erhålls rapporteras både nationellt och till Helsingforskommissionen för att kunna ligga till grund för välmotiverade politiska beslut. De parametrar som används är sälarnas näringsstatus, som mäts som tjocklek på fettlagret närmast under huden, späcket, och andelen av honorna i reproduktiv ålder som är dräktiga eller har varit dräktiga.

Under hela 2000-talet har man sett en minskning av gråsälarnas späcktjocklek och att sälar från Gävleborgs län har haft ett tunnare späcklager än sälar från andra delar av Östersjön (Bäcklin et al., 2022), något som också uppmärksammats i

media (SVT, 2023). Av den anledningen redovisas sälar från Gävleborg separat i den föreliggande rapporten, både vad gäller dräktighet, späcktjocklek, patologiska förändringar och andra parametrar.

Späcktjockleken under de senaste tio åren visar en alltså en nedåtgående trend för adulta sälar som samlats in vid jakt i Gävleborgs län, emedan provtagning av både juvenila och adulta sälar från övriga Östersjön ses en uppåtgående trend för späcktjocklek.

Späcktjockleken hos sälarna kan antas representera dels tillgången på föda, dels sälpopulationens generella hälsa där det sistnämnda kan påverkas av det förstnämnda. Det går därför inte att säkert veta orsaken till tunna fettreserver eller över tid minskande fettreserver hos sälarna utan att göra ytterligare undersökningar. Det finns data på att den större strömmingen minskar (SLU Aqua, 2025) och att strömmingens fetthalt minskar (Soerensen et al., 2024). Detta kan innebära att sälen får svårare att försörja sig, vilket i sin tur skulle kunna ge de hälsoeffekter som kan ses. Varför Gävleborg är mer drabbat är inte klarlagt. Omvänt skulle mänsklig påverkan av något slag, exempelvis via hypotalamus-hypofys-binjurebarkaxeln (som styr stressreaktionen), göra sälarna mer känsliga.

På samma sätt som späcktjockleken minskar observeras också andelen dräktiga honor att ha minskat i Gävleborgs län. I övriga Östersjön varierar andelen dräktiga honor mellan år och platser, men det går inte att se någon tydlig trend. Orsakerna till minskad dräktighetsfrekvens i Gävleborg kan mycket väl vara de samma som till att späcktjockleken fortsätter minska, men det är inte klarlagt.

Sälar har ett stort antal parasiter i olika organ. Prevalensen, och förändringar i prevalens mellan år, av parasitinfektioner kan sannolikt förklaras av förändringar i ekosystemets artsammansättning och eventuella förändringar av slutvärdens och mellanvärdarnas förekomst och beteende samt av graden av infektion hos parasitens alla olika värddjur (Sahlsten et al., 2023).

I stort sett hade alla gråsälar nematoder i magsäcken och hakmaskar i grovtarmen. Nematoderna förknippas med torsk som mellanvärd (SVA 2019), medan hakmaskarna kan ha flera olika fiskarter som mellanvärdar eller parateniska värdar (Leidenberger et al., 2020). Hakmaskarna sätts i samband med förändringar i grovtarmen (Lakemeyer et al., 2020). Hakmasken förefaller vara nödvändig men inte tillräcklig för att förändringarna i tarmen skall uppstå; eventuellt kan antropogen påverkan på sälarnas immunsystem vara en bidragande orsak. Förändringarna ses i slemhinnan (tarmsår eller erosioner) och tarmens muskellager som kan bli kraftigt förtjockat (Bäcklin et al., 2021). Förändringarna är vanligt förekommande hos gråsäl i Östersjön, och prevalensen förefaller vara relativt stabil under senare år. Betydelsen av infektionen och måttliga till lindriga fall av tarmförändringar för sälens hälsa är oklar.

I Gävleborg ses en sjunkande trend för prevalensen av leverflundra. I sällsynta fall kan leverflundran orsaka sälens död. Leverflundran är zoonotisk parasit som sprids från karpfiskar till varmblodiga djur och förekomsten hos säl sammanfaller med födovallet hos sälarna (Neimanis et al., 2016). Man kan därför anta att förändringen i prevalens i första hand kan förknippas med ett ändrat födoval hos sälarna, vilket kan vara ett område som kan utforskas i samarbete med SLU i framtiden.

Knubbsäl

Majoriteten av knubbsälar som undersökts under jaktsäsongen 2024/2025 har varit honor. Under både den föregående och innevarande jaktsäsongen har dräktighetsfrekvensen hos knubbsälshonorna varit låg. Detta kan möjligen förklaras av att metoden för att bestämma dräktighet eventuellt inte är helt optimalt utformad ännu. Den nuvarande metoden använder den första oktober som datum för när en dräktighet skall gå att se makroskopiskt, men eventuellt borde ett senare datum användas istället. Det kan finnas skäl att göra nya undersökningar av exakt när fostret implanteras.

Det som emellertid är noterbart är att även sälhonor som samlats in senare under dräktighetsperioden har varit utan foster och haft livmoderinflammation. Orsaken till aborterna har inte gått att fastställa och huruvida livmoderinflammationen är att anse som orsak till aborten eller som en effekt av densamma kan inte fastställas. Tidigare har man sett att höga koncentrationer av miljögifter kan sättas i samband med minskad reproduktion hos sälar (Reijnders, 1986). I Reijnders försök sågs avsaknad av implantation eller abort mycket snart efter implantationen, medan i material som undersökts av NRM förefaller aborterna ha skett efter att implantation skett och placenta bildats. Antalet sälar som undersökts är relativt litet, så den observerade nedgången i dräktighetsfrekvens är inte statistiskt säkerställd. Det viktigt att fortsätta följa utvecklingen, eftersom det finns indikationer på att knubbsälsbeståndet i Västerhavet minskar (HaV, 2025).

Knubbsälarna drabbas, liksom andra sälarter, av parasiter av olika slag. Parasitfaunan skiljer något från gråsälen framförallt vad gäller den betydligt lägre infektionsgraden av hakmaskar i grovtarmen och den högre prevalensen av hjärtmask.

Vikare

Under jaktåret 2024/2025 sköts och provtogs få vikaresälar. Det finns inga signifikanta trender vad gäller späcktjockleken och variationen var stor.

Hos vikaresälar som skjuts under sommaren kan man undersöka huruvida sälarna varit dräktiga under den föregående vintern genom att titta på livmodern och på äggstockarna (HELCOM). Det går inte att veta att det fötts en levande unge, men man får en god indikation på om fortplantning alls varit möjlig. Alla de

vikarehonor som undersöktes 2024/2025 hade varit dräktiga föregående säsong. Vidare var det möjligt att fastställa detta även hos sälar som skjutits så sent som i augusti.

Hos sälar som skjutits senare på året, från och med augusti, ska det vara möjligt att se foster i livmodern (Helle, 1980). Emellertid var ingen av de sälar som skjutits i augusti synbart dräktig, vilket gör att dräktighetsfrekvensen för vikaresälar i vårt provmaterial var låg. Givet det lilla antalet prover, och att dessa prover kom från samma plats, är det svårt att veta något generellt om reproduktionsförmågan hos vikare i Bottenviken. Vidare skulle det kunna vara så att metoden för att utvärdera dräktighet hos vikare inte är tillräckligt bra, kanske parar sig sälarna senare än vad som tidigare antagits. På samma sätt som hos knobbsälarna kan det finnas skäl att undersöka detta ytterligare. Undersökningar av ytterligare adulta vikarehonor under kommande år för att visa trender i reproduktion är önskvärt.

Frekvensen av sälar med skador från marint skräp förefaller öka. I många fall hotar inte det marina skräpet, som det ytrar sig i museets material, inte populationerna, men däremot påverkar det enskilda individernas välfärd och överlevnad på ett betydande sätt.

I museets material går det inte att utläsa den verkliga frekvensen av bifångade sälar eftersom endast få fiskare skickar in sina bifångster. Sedan november 2022 finns det krav på rapportering till HaV (HVMFS 2022:15) men de data som har samlats in är underskattade och inte lättillgängliga. Det är därför inte möjligt att veta vilken effekt bifångsterna har på populationen, men ur ett djurvälståndsperspektiv är naturligtvis påverkan stor för de drabbade individerna.

Under undersökningsåret 2024/2025 har bakteriologiska prover från en gråsäl visat förekomst av resistent bakterier. Bakterier som inte är naturligt resistent mot antibiotika förvärvar resistens antingen genom mutationer eller genom genöverföring från andra stammar. De resistent klonerna ökar i frekvens när bakterierna selekteras under närvaro av antibiotika. Den aktuella stammen är inte naturligt resistent mot antibiotika så dess förekomst indikerar möjlig exponering av läkemedelsrester i ekosystemen och understryker behovet av ytterligare övervakning och forskning.

För att utnyttja sälarna som indikatorarter på ett optimalt sätt borde undersökningar av miljögifter i sälvävnader utföras på ett systematiskt och samordnat sätt. Inom internationella samarbetsorganisationer som HELCOM och Oslo and Paris Conventions (OSPAR) diskuteras nu att introducera mått på exponering för mäskligt framställda ämnen som indikatorer på miljöpåverkan. Analys av hälsoövervakning med patologiska undersökningar och miljögifter kan bli kraftfulla verktyg för att både undersöka toxikologiska verkningsmekanismer och för att övervaka den marina miljön.

Sammanfattningsvis observeras fortfarande skador på sälarna i svenska vatten som kan hänföras till påverkan av miljögifter, med mest fynd hos sälarna från Östersjön. Dessutom förefaller vissa populationer av sälarna att vara påverkade av bristande kvalitet och tillgång på föda. Båda dessa fenomen indikerar att ekosystemen i Östersjön inte uppnår sin potential vad gäller att förse människor med relevanta ekosystemtjänster eller att förse Östersjöns andra invånare med en god livsmiljö.

Konferenser och presentationer

15th European Wildlife Disease Association Conference

Stralsund, Tyskland, 9–13 september 2024, presenterades fallrapport i form av poster (Bilaga 2 A):

- End-stage liver and systemic amyloidosis in a Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) from Gotland, Sweden. Mariana Macieira, Britt-Marie Bäcklin, Linnea Cervin, Aleksija Neimanis.

Havsforskningsdagarna

“Building bridges across marine disciplines”, Linnæus Universitet, Kalmar, 26-28 november 2024. Presentation i form av poster (Bilaga 2 B):

- The need for health monitoring of Kalmarsund harbour seals. Linnea Cervin, Yessenia Rojas, Martin Sköld, Mariana Macieira, Karl Ljungvall.

Marina informationscentralerna

Årsmöte, 29 april 2025. Digitalt. Presentation om hälsoövervakningen på NRM. Linnea Cervin.

36th Annual Conference, European Cetacean Society

Ponta Delgada, Azorerna, 12–16 maj 2025, presenterades resultat från projektet i form av abstracts med posters och en presentation under workshopen ”What is new in Marine Mammal Pathology?” 12 maj:

- Anthropogenic Impact on Baltic and Skagerrak Seals. Mariana Macieira, Linnea Cervin & Elina Thorsson. Poster (Bilaga 2 C).
- Cementochronological Variation in Strontium Isotope Ratios in Bothnian Ringed Seals (*Pusa hispida*). Linnea Cervin, Sara Persson, Chris Mark, Mariana Macieira & Karl Lundström. Poster (Bilaga 2 D).
- An update on colonic lesions in Baltic grey seals. Mariana Macieira. Workshop presentation.

Publikationer 2024–2025

- Ersalman, Murat, Mervi Kunnasranta, Markus Ahola, Anja Carlsson, Sara Persson, Britt-Marie Bäcklin, Inari Helle, Linnea Cervin, and Jarno Vanhatalo. "Integrated population model reveals human-and environment-driven changes in Baltic ringed seal *Pusa hispida botnica* demography and behavior." *Marine Ecology Progress Series* 764 (2025): 213-236.

Expertarbete- Mariana Macieira

HELCOM expertgruppsmöte IC EG MAMA 3–2024 - 3rd Informal Consultation Session, Klaipeda, Litauen 26–28 november 2024.

OSPAR M7 indicator meeting online 9 januari 2025

HELCOM EG MaMa Health team online 4–5:e juni, 2025

Media och publika aktiviteter

Seal Observer Workshop, Göteborgs universitet och online 26:e maj 2025

Jakthandledning för provtagning till säljägare

Temakvällar för allmänheten på NRM

Fältobduktion med Deep Sea Reporter

Tack

Tack till Britt-Marie Bäcklin för obduktioner och ovärderlig kunskap, Sara Persson för ovärderlig kunskap och Anna Roos för kritisk läsning av utkast till rapport. Ett stort tack till alla jägare, fiskare, privatpersoner och medarbetare på SLU som har bidragit till övervakningen genom att ha skickat in prover eller helkroppar från sälar till oss. Tack till medarbetare på GU, LU och SVA för utbyte av idéer, kunskap och samarbete under obduktioner, insamlingar och fältarbete. Sist men inte minst, tack till projektets finansiärer. Hälso- och sjukdomsövervakningen av marina däggdjur är finansierat av Havs- och Vattenmyndigheten samt medel från europeiska havs-, fiskeri- och vattenbruksfonden.

Referenser

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, pp.47–62.

Bergman, A., 1999. Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. *APMIS*, 107, pp.270–282.

Bäcklin, B.-M., Persson, S., Faxneld, S., Rigét, F. & Roos, A., 2021. Temporal and geographical variation of intestinal ulcers in grey seals (*Halichoerus grypus*) and environmental contaminants in Baltic biota during four decades. *Animals*, 11(10), p.2968. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.3390/ani11102968>.

Bäcklin, B.-M., Sköld, M., Cervin, L., Rojas Sepulveda, Y. & Persson, S., 2022. Späcktjocklek hos undersökta gråsälur 2000–2021. Naturhistoriska riksmuseet. Tillgänglig på: https://pollenrapporten.se/download/18.3f8ab5a618b7ec2f4d6644/1698675988913/Sp%C3%A4cktjocklek%20hos%20unders%C3%B6kta%20gr%C3%A5s%C3%A4lar_MB.pdf.

Dietz, R. et al., 2021. The Baltic Sea: an ecosystem with multiple stressors. *Environmental International*, 147, 106324. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106324>.

HELCOM (2023) Reproductive status of seals. HELCOM core indicator report. Online. [20250611]. Tillgänglig på: <https://indicators.helcom.fi/indicator/seal-reproduction/>

Helle, E., 1980. Lowered reproductive capacity in female ringed seals (*Pusa hispida*) in the Bothnian Bay, northern Baltic Sea, with special reference to uterine occlusions. *Annales Zoologici Fennici*, 17(3), pp.147–158.

Johnston, D.H. & Watt, I.D., 1980. A rapid method for sectioning undecalcified carnivore teeth for aging. In: *Worldwide Furbearer Conference Proceedings*, Frostburg, Maryland, USA.

Kahle, P., Ludolph, C., Kierdorf, H. & Kierdorf, U., 2018. Dental anomalies and lesions in Eastern Atlantic harbor seals (*Phoca vitulina vitulina*) from the German North Sea. *PLoS ONE*, 13(10), e0204079. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204079>.

Lakemeyer, J. et al., 2020. Pathological findings in North Sea and Baltic grey seal and harbour seal intestines associated with acanthocephalan infections. *Diseases of Aquatic Organisms*, 138, pp.97–110. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.3354/dao03440>.

Leidenberger, S., Boström, S. & Wayland, M.T., 2020. Host records and geographical distribution of *Corynosoma magdaleni*, *C. semerme* and *C. strumosum* (Acanthocephala: Polymorphidae). *Biodiversity Data Journal*, 8, e50500. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50500>.

Luque, P.L. et al., 2009. Dentinal anomalies in teeth of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from Scottish waters: are they linked to sexual maturation and environmental events? *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(5), pp.893–902.

McCann, T.S., 1993. Age determination. In: R.M. Laws, ed. *Antarctic Seals: Research Methods and Techniques*. Cambridge: Cambridge University Press, pp.199–227.

Myrick, A.C., 1988. Is tissue resorption and replacement in permanent teeth of mammals caused by stress-induced hypocalcemia? In: Z. Davidovitch, ed. *Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption*. Birmingham: EBSCO Media, pp.379–389.

Naalisvaara Engman, M., Neimanis, A., Averhed, G., van de Velde, N., Thorsson, E. & Roos, A., 2024. Hälsa, sjukdomar och dödsorsaker hos marina däggdjur SVA Rapportserie 2023:95. Tillgänglig på: <https://www.sva.se/vi-erbjuder/publikationer/rapport-haelsa%2c-sjukdomar-och-doedsorsaker-hos-marina-daeggdjur-2023/c-28/c-83/p-1631>.

Neimanis, A.S. et al., 2016. Emergence of the zoonotic biliary trematode *Pseudamphistomum truncatum* in grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *PLoS ONE*, 11(10), e0164782. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164782>.

Reijnders, P.J.H., 1986. Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. *Nature*, 324, pp.456–457. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1038/324456a0>.

Rhouma, M., Madec, J.-Y. & Laxminarayan, R., 2023. Colistin: From the shadows to a One Health approach for addressing antimicrobial resistance. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 61, 106713. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2023.106713>.

Sahlsten, J., Rajasilta, M., Mäkinen, K. & Hänninen, J., 2023. The prevalence of *Corynosoma* parasite worms in the great cormorants and the Baltic herring in the northern Baltic Sea, Finland. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 21, pp.287–295. Tillgänglig på: <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2023.07.004>.

Soerensen, A.L. et al., 2024. Graphic and statistical overview of temporal trends and spatial variations within the Swedish National Monitoring Programme for

Contaminants in Marine Biota (until 2022 year's data). Swedish Museum of Natural History, Report 2:2024, pp.27–29.

SLU Aqua, läst 250611:
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/radgivning/faq-sillstromming/en-faq-sill-stromming-pdf-v2024-05-31.pdf>

SVA. (2019). Sälhälsa, zoonosrisker, säl- och torskmask. Tillgänglig på:
<https://www.sva.se/media/b1llwg1g/saelhaelsa-zoonosrisker-sael-och-torskmask.pdf>

SVT, Fredrik Israelsson (2023). Jägaren Anna Carin om magra sälarna: ”Hittade bara fler och fler” läst 20250611. Tillgänglig på:
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/gavleborg/saljagaren-anna-carin-salarna-svalter-och-blir-allt-magrare>

Bilaga 1 - SVA Årsrapport

SÄLAR

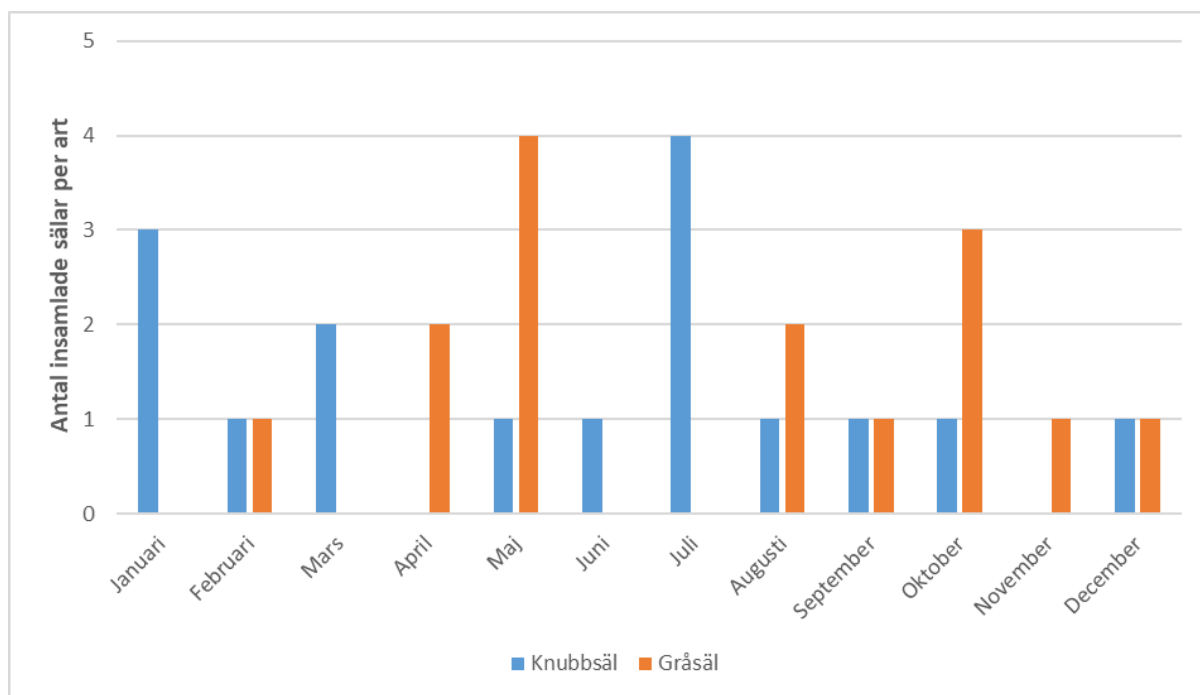
Översikt av insamlade sälar och dödsorsaker

Under 2024 inkom rapporter om 628 döda sälar, varav 31 sälar togs in till SVA för undersökning. (Figur 14).

Totalt undersöktes 14 gråsälar (*Halichoerus grypus*) och 17 knobbsälar (*Phoca vitulina*).

Samtliga undersökta sälar under året inkom som helkropp. Flest sälar togs in under maj månad (n=5). I övrigt samlades in mellan 1–4 sälar i månaden. I slutet av 2023 inkom två sälar som obducerades först under 2024. Inga vikare har samlats in under 2024 då väldigt få vikare rapporteras in. I december 2024 samlades två sälar in som obduceras i början av 2025.

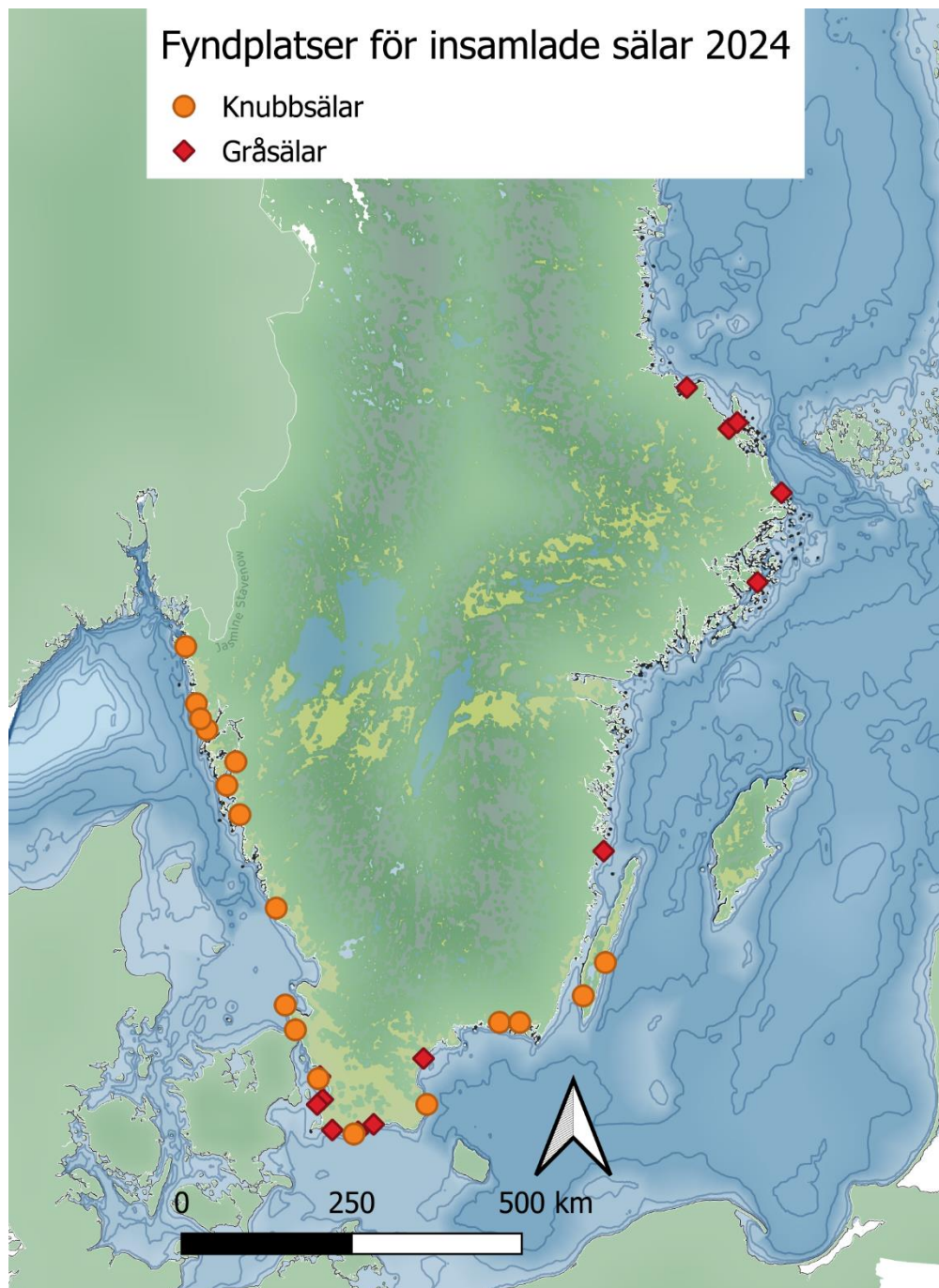
Av de insamlade gråsälarna kom tre från Bottenhavet, sju från Östersjön och fyra från Öresund. Av knobbsälarna var det fem som samlades in från Östersjön, två från Öresund, sex från Kattegatt och fyra från Skagerrak (Tabell 1 och Karta 3).



Figur 14. Antal insamlade sälar till SVA under 2024 per månad.

Art	Havsområde				
	Bottenhavet	Östersjön	Öresund	Kattegatt	Skagerrak
Gråsäl	3	7	4	0	0
Knubbsäl	0	5	2	6	4

Tabell 1. Översikt kring tillhörande havsområde för de insamlade sälar som undersöktes hos SVA 2024.

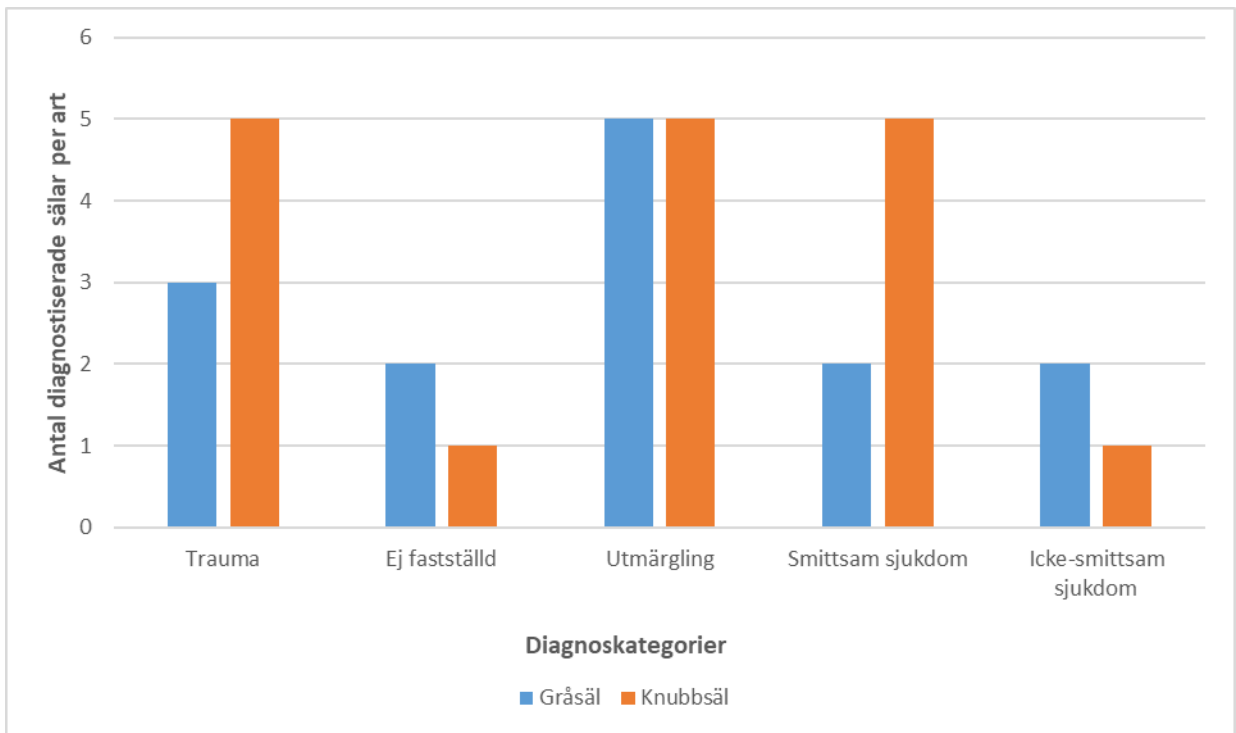


Karta 3. Karta över fyndplatser för strandade och insamlade sälar som undersöktes på SVA under 2024.

Av gråsälarna var sju vuxna (alla hanar) och sju var årsungar (fem hanar och två honor). Av knubbsälarna var två vuxna (en hane och en hona), 14 var årsungar (sju honor och sju hanar) och en hane var nyfödd. Sammantaget var 13 sälar i normalt till gott näringstillstånd, fem var i dåligt näringstillstånd och 13 var utmärglade varav tio hade dött till följd av utmärgling.

För knubbsälarna var de vanligaste dödsorsakerna olika former av trauma ($n=5$), utmärgling ($n=5$) och smittsam sjukdom ($n=5$) (Figur 15). Hos gråsäl var utmärgling vanligaste dödsorsaken ($n=5$). De flesta sälar som dött av trauma och utmärgling var unga kutar och årsungar. Hos tre sälar kunde inte dödsorsak fastställas (Figur 15).

Figur 15. Översikt av diagnostiserade dödsorsakerna hos de sälar som undersöktes på SVA under 2024.



Figur 15. Översikt av diagnostiserade dödsorsakerna hos de sälar som undersöktes på SVA under 2024.



Figur 16. Knubbsälskut 24-VLT002457 som dött till följd av utmärgling – en vanlig dödsorsak hos undersökta sälar på SVA. Foto: SVA.

Beskrivning av intressanta obduktionsfynd och övriga observationer

Utöver att diagnostisera den direkta dödsorsaken kunde undersökningarna ofta bidra med andra signifikanta fynd rörande hälsa eller sjukdom hos djuren. Parasitförekomst är ett frekvent fynd. Vanligast förekommande parasitangreppen var lungmask i luftvägar (framför allt hos knobbsälar), hakmask i grovtarm och leverflundra i levern (framför allt hos gråsälar). Hos sex individer bedömdes parasitförekomsten vara direkt eller bidragande dödsorsak. En handfull sälar, framför allt unga kutar, uppvisade tecken på måttlig till stor parasitbörda i lungor som lett till lunginflammation.

Gråsäl

Flera vuxna gråsälar samlades in och undersöktes 2024, där den äldsta uppmätta åldern var 34 år (Tabell 3). Dessa hade dött till följd av utmärgling, trauma eller icke-smittsamma sjukdomar såsom tarmvred. Tarmvred är en dödsorsak som tidigare rapporterats i vetenskaplig litteratur (Ludes-Wehrmeister *et al*, 2020 och Bäcklin *et al*, 2021). Tarmvred är inte ovanligt hos just sälar (Figur 17).

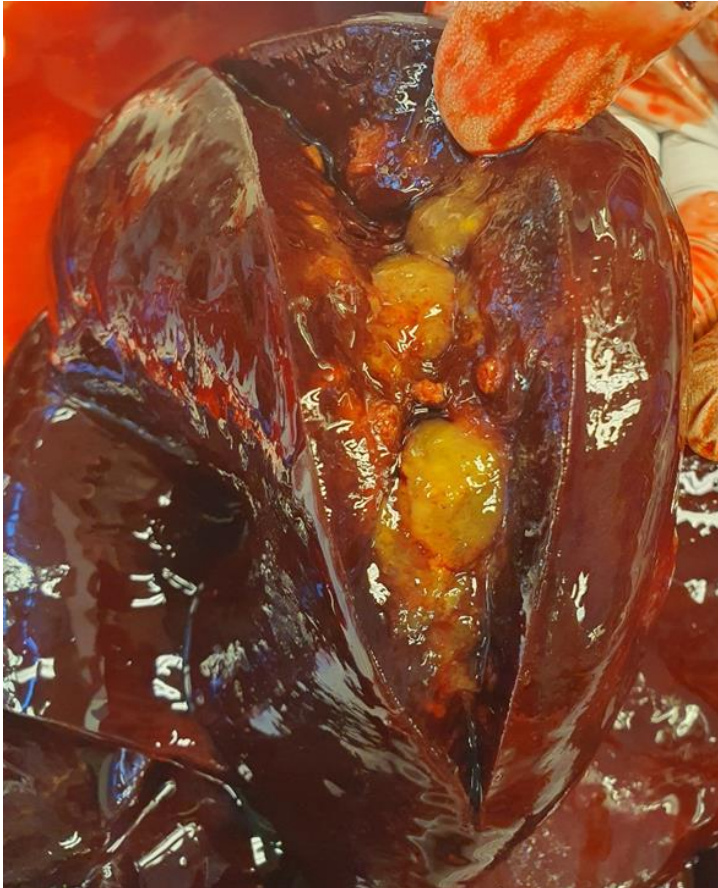


Figur 17. Tarmvred hos vuxen gråsälshane 24-VLT001969. Foto: SVA.

Hos de unga gråsälarna var utmärgling samt inflammation i lever och gallgångar orsakad av leverflundra återkommande dödsorsaker.

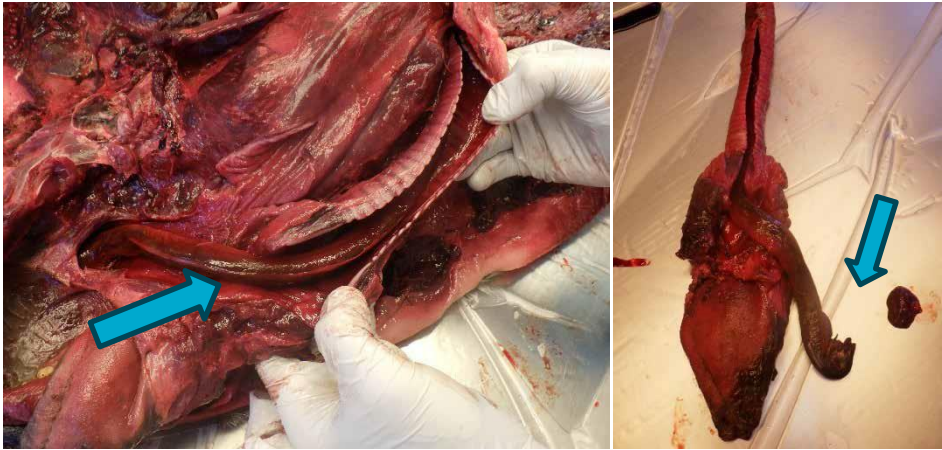
Knubbsäl

En knubbsälskut kom in till SVA från Blekinge i slutet av 2023, och obducerades i början av 2024. Denna hade dött till följd av leversvikt orsakat av en kraftig infektion av leverflundra (Figur 18). Det är första gången vi har kunnat påvisa dödsorsak till följd av parasitangrepp på levern hos knubbsälar. Detta har påvisats tidigare hos intagna gråsälar (Niemanis *et al*, 2016) och under 2023 påvisades det hos en intagen vikare.



Figur 18. Lever från en knubbsälskut 24-VLT004945 med kraftig infektion av leverflundra. Foto: SVA.

En ung knubbsälshona strandade i Stenungsundskustens naturreservat, och dödsorsaken visade sig vara en ål som sälen troligen svält, och hamnat i luftvägarna vilket lett till att sälen kvävts (Blå pil Figur 19 och 20).



Figur 19 och 20. Blå pil visar position av ål i svalg och luftstrupe hos knubbsäl (24-VLT003276).

Två knubbsälskutar rapporterades in från Karlskrona i juli, varav en var i tillräckligt bra skick för obduktion. Denna hade kraftig svullnad i baklabbar och svans till följd av en varfylld böld under späcket intill vänstra höftbenet (Figur 21). Troligen har den uppkommit till följd av bitskada från annan säl eller liknande som lett till inflammationen i baklabbarna och svansen. Sälén dog av en allmäninfektion där bitskadan troligtvis varit inkörsport för bakterier. Ytterligare en knubbsälskut hade misstänkta bitskador som resulterat i svullnad av en labb (Figur 22).



Figur 21. Svullna baklabbar och svans hos knubbsälskut (24-VLT002532) orsakat av inflammation från trolig bitskada.



Figur 22. Svullen framlabb hos knubbsälskut (24-VLT002678) troligen orsakat av bitskada.

Riktad sjukdomsövervakning

Virussjukdomar

Under 2024 års övervakning av influensa A-virus har åtta vuxna gråsälar påvisats ha antikroppar mot viruset. Det innebär att sälarna har exponerats för viruset och klarat infektionen. Inga sälar hade en pågående infektion av influensa A-virus.

Bakteriesjukdomar

Hos alla undersökta sälar (n=31) undersöktes lungvävnad med allmän bakteriologisk analys. I fyra fall kunde påvisad bakterieförekomst i lungan kopplas till pågående sjukdom (Tabell 3).

Bilaga 2

A. End-stage liver and systemic amyloidosis in a Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) from Gotland, Sweden

Mariana Macieira¹, Britt-Marie Bäcklin¹, Linnea Cervin¹, Aleksija Neimanis²

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

² Department of Pathology and Wildlife Diseases, Swedish Veterinary Agency, Uppsala, Sweden

For the past five decades Sweden has maintained a comprehensive monitoring system of the seal populations living in its waters. The program is based upon their role as sentinels for the environmental contaminants still present in the Baltic Sea, but it also follows their reproductive status, overall health and impact of infectious diseases.

In July, 2023, a female grey seal (*Halichoerus grypus*) on the Baltic island of Gotland was shot by a hunter due to its extremely poor body condition and lethargy. The animal was sent to the Swedish Museum of Natural History for post-mortem examination to investigate the cause of its condition. A complete necropsy was performed, followed by virological, bacteriological and histopathological analysis and age was determined.

The main finding was hepatomegaly with severe cirrhosis, loss of architecture, encapsulated cyst-like structures in the liver parenchyma and fibroplasia. Other findings included cachexia, jaundice, several skin ulcers, subcutaneous petechiae, interlobular emphysema of the lungs, peritoneal adhesions, dark tarry intestinal content, mild thickening of the adrenal cortex, a cyst in the right kidney, mild parasitism and mild arteriosclerosis. No thymus was evident the tonsils were small. The gallbladder was unremarkable and no liver flukes were found. The lung was screened by PCR for morbillivirus and influenza A virus with negative results. Bacterial culture of the lung revealed moderate growth of *Streptococcus canis/equisimilis* (beta-hemolytic streptococcus) in mixed flora. Bacterial culture of the liver and kidney cystic structures did not detect any specific infection. The animal was six years old and nulliparous.

Microscopically, the liver and kidney exhibited extensive amorphous, eosinophilic proteinaceous deposition along the sinusoidal spaces and in the renal cortex and medulla, respectively. Liver architecture was also altered, with loss of definition of lobule limits and extensive fibrous trabeculae throughout the parenchyma. Congo red histochemical staining confirmed severe amyloid deposition, consistent with hepatic and renal amyloidosis.

The etiology of amyloidosis could not be determined, but likely represents secondary reactive amyloidosis from chronic antigenic stimulation which is the most common form in animals. The lesions would probably have been fatal had the seal not been killed. The most likely differentials include chronic viral or other infection, chronic toxic insult, autoimmune disease, neoplasia or hereditary conditions. Sporadic cases of amyloidosis have been previously described in grey seals^{1, 2} and this is to our knowledge the first case of systemic amyloidosis in Swedish seals. As such, continued monitoring is warranted.

End-stage liver and systemic amyloidosis in a Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) from Gotland, Sweden

Mariana Macieira¹, Britt-Marie Bäcklin¹, Linnea Cervin¹, Aleksija Neimanis²

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden
² Department of Pathology and Wildlife Diseases, Swedish Veterinary Agency, Uppsala, Sweden



Background

For the past five decades Sweden has maintained a monitoring program of its seal populations. It is based upon seals as sentinels for environmental contaminants, but it also follows their reproductive status, overall health and impact of infectious diseases.

In July 2023, a grey seal on Gotland was shot by a hunter due to its extremely poor body condition and lethargy. The animal was sent to the Swedish Museum of Natural History for post-mortem examination. The necropsy was followed by virological, bacteriological and histopathological analysis and age was determined.



Fig 1: Grey seal in very poor body condition.

Adult ♀ 144.6 cm 41.1 kg 5mm chest blubber



Fig 2: Exposed abdominal cavity with evident hepatomegaly and cirrhosis.

Findings

Macroscopic:

- ▶ hepatomegaly, severe cirrhosis, cyst-like structures and fibroplasia
- ▶ cachexia, jaundice, skin ulcers, subcutaneous petechiae
- ▶ interlobular emphysema of the lungs
- ▶ peritoneal adhesions and dark tarry intestinal content
- ▶ mild adrenocortical thickening
- ▶ cyst in right kidney
- ▶ mild parasitism, mild arteriosclerosis

The animal was 6 years old and nulliparous.

Virology/bacteriology:

- ▶ PCR: negative for influenza A and morbillivirus
- ▶ Lung: *Streptococcus canis/equisimilis* in mixed flora
- ▶ Liver and kidney cystic structures: no specific infection

Microscopic:

- ▶ Liver and kidney: amorphous, eosinophilic proteinaceous deposition in the sinusoidal spaces and in the renal cortex and medulla
- ▶ Altered liver architecture, loss of definition of lobule limits and extensive fibrous trabeculae
- ▶ Congo red: severe amyloid deposition

Take home message

Etiology not determined but likely to be 2^o reactive amyloidosis from chronic antigenic stimulation.

Very severe presentation, would eventually be fatal.

Most likely differentials:

- ▶ chronic viral or other infection
- ▶ chronic toxic insult
- ▶ autoimmune disease, neoplasia or hereditary conditions.

Cases of systemic amyloidosis are very scarce^{1,2}. Due to the possible infectious nature continued monitoring is warranted. Seal health reflects ecosystem health and monitoring informs a One Health approach.

For more information:



References

- 1- Barnett, J. E. F., et al. (2022). "Hepatic Amyloidosis in a Chronically Entangled Grey Seal (*Halichoerus grypus*)." *J Comp Pathol* 199: 1-7
- 2- Reckendorf, A., et al. (2019). "There and back again - The return of the nasal mite *Halarachne halichoeri* to seals in German waters." *Int J Parasitol Parasites Wildl* 9: 112-118.

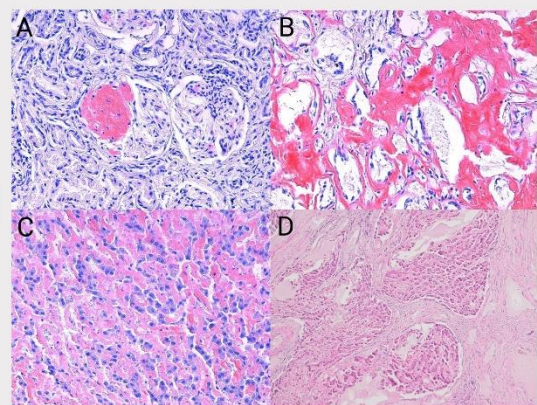


Fig 3: Congo Red staining of kidney (A&B) and liver (C). amyloid deposits are stained dark pink to red. (A) glomeruli; (B) medulla; (C) sinusoidal spaces; (D) Liver: fibrous trabeculae disrupt normal architecture. H&E

Contact information:
 aleksija.neimane@sva.se
 mariana.macieira@nrm.se



Figure 16. Poster for abstract "End-stage liver and systemic amyloidosis in a Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) from Gotland, Sweden" som presenterades på EWDC 2024.

B. The need for health monitoring of Kalmarsund harbour seals

Linnea Cervin¹, Yessenia Rojas¹, Martin Sköld¹, Mariana Macieira¹, Karl Ljungvall¹

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, SE-104 05, Stockholm, Sweden.

The small and genetically distinct population of harbour seals (*Phoca vitulina*) from Kalmarsund is classified as vulnerable due to hunting and disease outbreaks, emphasizing its need for unique conservation and management efforts. Since the 1970s, a research and health monitoring program on all three seal species occurring in Sweden has been conducted at the Swedish Museum of Natural History (NRM). The focus has been pathological- and reproductive changes in combination with environmental contaminant effects. Nowadays NRM, in collaboration with the Swedish Veterinary Institute (SVA), coordinates health and disease monitoring programs, which require collecting stranded seals with unknown cause of death to SVA and unintentionally bycaught and hunted seals to NRM. Due to hunting and fishing restrictions, as well as low number of stranded harbour seals, NRM and SVA receive very few individuals from Kalmarsund, which poses difficulties in assessing the health of this particular population. Collected bycatches tend to be biased towards very young individuals, since collecting older seals is laborious. Here we present the age distribution and pathological changes in harbour seals collected from Kalmarsund (n=41) to NRM during the last 10 years and compare them to the population on the Swedish west coast (n=713). Notably, our findings indicate a higher prevalence of mild mucosal erosions in the colon of Kalmarsund harbour seals compared to their west coast counterparts, as well as a much higher colonic parasite burden (*Corynosoma spp.*). When taking the bottleneck effect and inbreeding of the Kalmarsund population into account, they might be more susceptible to pathological changes than other populations. To gain a comprehensive understanding of the Kalmarsund harbour seals' health and dynamics, we emphasize the need for collecting more individuals (particularly older ones) for future research and monitoring.

The need for health monitoring of Kalmarsund harbour seals

Linnea Cervin, Yessenia Rojas, Martin Sköld, Mariana Macieira, Karl Ljungvall
 Department of Environmental Monitoring and Research
 Swedish Museum of Natural History, Box 50007, SE-104 05, Stockholm, Sweden.



Introduction

- The vulnerable Kalmar Strait harbour seal (*Phoca vitulina*) population is genetically unique and isolated from adjacent populations (Goodman 1998) and may be more susceptible to anthropogenic changes.
- Hunting, bycatch, contaminants and disease outbreaks are the main threats to seal populations since the 20th century, some are still affecting them today (Dietz *et al.*, 2021).
- The diminishing health of seals in the Baltic Sea motivated research efforts, identifying the Baltic Seal Disease Complex (BSDC, Bergman, 1999), which, among other ailments, comprises the:
 - Intestines (colonic erosions/ulcers and parasite load)
 - Kidneys (glomerulopathy, tubular cell proliferations)
 - Arteries (sclerosis)
 - Adrenals (cortical hyperplasia, cortical adenomas)
 - Reproductive function (uterine occlusions and/or stenosis)
 - Claw and bone health (e.g. claw lesions, paradontitis)

Aims

- Shed light on differences in BSDC pathological findings in Kalmar Strait and Swedish west coast harbour seals.
- Emphasise the need for collecting more stranded and bycaught harbour seals from the Baltic for future monitoring and management.

Methods

- During 2014-2024, 41 Kalmar Strait harbour seals and 713 Swedish west coast harbour seals were collected to the Swedish Museum of Natural History (SMNH) and the Swedish Veterinary Agency (SVA) to be examined for pathological changes (Fig. 1).
- Findings of colonic erosions/ulcers, acanthocephalan parasites, adrenocortical hyperplasia, claw lesions and arteriosclerosis were included in this study.
- The colons were scored according to Bergman (1999) and Bäcklin *et al.* (2010):
 - 1 or "Mild": 4-10 mm erosions.
 - 2 or "Moderate": >10 mm erosions/ulcers.
 - 3 or "Severe": Ulcers affecting the muscular layer.
- The age of each seal was determined at SMNH by counting incremental lines in the cementum of stained tooth sections (Fig. 2).

Fig. 1. Map of areas (shaded in red) where harbour seals are mainly collected from the hunt (solely west coast), bycatches and strandings to SMNH and SVA.

Results

- The SMNH is dependent on collecting bycaught Baltic harbour seals which tend to be biased towards very young individuals (Fig. 3).
- The age structure of harbour seals from the west coast is considered a more representative population age demographic.
- Kalmar Strait harbour seals have significantly higher parasite loads and more colonic erosions ($p < 0.001$) than the west coast seals, despite being predominantly young individuals (Fig. 4).
- No significant differences were observed in other BSDC pathological changes between the populations.



Fig. 2. Stained tooth root section showing the cementum of an adult (8 years old) female harbour seal.

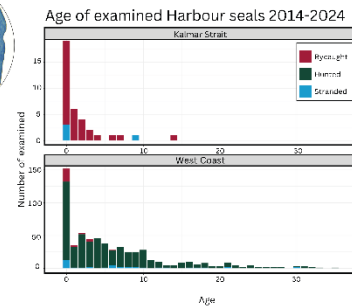


Fig. 3. Age structure in the Kalmar Strait and west coast harbour seals. Bycaught (red bars), hunted (green bars) and stranded (blue bars) seals are included.

Conclusions

- Young Baltic harbour seals (i.e. Kalmar Strait population) suffer from more parasites and colonic erosions than harbour seals from the west coast across all ages. This may be caused by different prey intake and quality.
- Information on the vulnerable Kalmar Strait harbour seals is severely lacking.
- Since intestinal ulcers increase in severity with age in Baltic grey seals (Bäcklin *et al.*, 2021), SMNH and SVA encourage further collection of opportunistically sampled, preferably older, Kalmar Strait harbour seals to fill the knowledge gap.

Pathological changes in examined Harbour seals 2014-2024

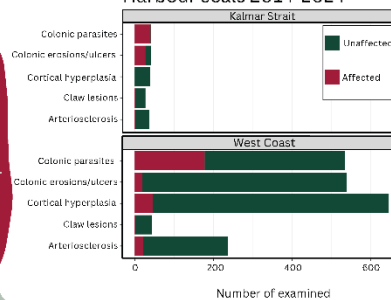


Fig. 4. Pathological findings in Kalmar Strait harbour seals. Individuals affected by colonic parasites are seals with one or more acanthocephalan parasites in the intestine. Only seals with colonic erosions/ulcers (score 1-3) are assumed to be affected (red bars). Seals that show no pathological change are marked with green bars.

Get in touch with us!

For **bycaught** seals, please contact:

linnea.cervin@nrm.se
 076 621 09 40
 yessenia.rojassepulveda@nrm
 076 403 09 13

For **stranded** seals:

Report your observation here!



marinadaggjur.nrm.se

Did you know?

Since the 1970s, a research and health monitoring program on all three seal species has been conducted at the SMNH. Since 2020, a collaboration between SMNH and SVA was initiated, where SVA collects stranded seals and SMNH collects hunted and bycaught seals from across Sweden.

Read more at SMNH:



Read more at SVA:



References:
 • Bergman, A. (1999). Health conditions of the Baltic grey seal (*Phoca vitulina*) and the Atlantic grey seal (*Phoca vitulina*) in the Baltic Sea. *Journal of Marine Biology and Oceanography*, 19(1-2), 1-12.
 • Bäcklin, M., Sköld, M., & Ljungvall, K. (2021). Health and disease in the Baltic grey seal (*Phoca vitulina*) and the Atlantic grey seal (*Phoca vitulina*) in the Baltic Sea. *Journal of Marine Biology and Oceanography*, 41(1-2), 1-12.
 • Dietz, M., & Storch, J. (2021). The Baltic grey seal (*Phoca vitulina*) and the Atlantic grey seal (*Phoca vitulina*) in the Baltic Sea. *Journal of Marine Biology and Oceanography*, 41(1-2), 1-12.
 • Goodman, S. L. (1998). Factors of genetic differentiation among populations of harbor seals (*Phoca vitulina*) in the North Pacific. *Molecular Biology and Evolution*, 15(1), 104-116.



Figur 17. Poster för abstrakt "The need for health monitoring of Kalmarsund harbour seals" som presenterades på Havsforskningsdagarna 2024.

C. Anthropogenic Impact on Baltic and Skagerrak Seals

Mariana Macieira¹, Linnea Cervin¹, Elina Thorsson²

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

² Department of Pathology and Wildlife Diseases, Swedish Veterinary Agency, Uppsala, Sweden

The impact of anthropogenic activities on marine animals is well documented and has severe consequences on marine ecosystems. Pinnipeds are particularly vulnerable to marine debris due to their amphibious lifestyle, meaning they are doubly exposed, both at sea and on the coast. This study aimed to evaluate the prevalence and characteristics of debris-induced lesions in seals from the Baltic Sea and Skagerrak.

Between 2007 and 2024, 2313 grey (*Halichoerus grypus*), 1026 harbour (*Phoca vitulina*), and 505 ringed seals (*Pusa hispida botnica*) from Swedish waters underwent postmortem examinations at the Swedish Museum of Natural History and the Swedish Veterinary Agency. The majority of these animals were hunted (71.4%), while the remaining were bycaught (20.3%) or stranded (8.3%). The presence of plastic debris or fishing gear in the digestive tract and signs of entanglement were recorded.

In total, 19 cases of marine debris were documented, of which three were fatal. Prevalence rates were 0.48% in grey seals, 0.39% in harbour seals, and 0.79% in ringed seals. The frequency of debris detection has increased in recent years. Males and juveniles were the most affected demographic groups. Ingestion of debris was more frequent than entanglement (76.9% vs 30.8%). Most affected animals had stranded.

These findings align with previous studies on phocids in other areas despite the Baltic having around half as much macro debris as the world average. The results are assumed to be underestimated since many affected animals are likely lost at sea. Mild skin lesions from fishing gear may also go unnoticed due to fur coverage. Nevertheless, some cases were extremely severe, resulting in diminished welfare, pain, infection, and death. This study demonstrates the importance of long-term monitoring for the timely detection of environmental threats so that measures, such as improved waste management and promotion of eco-friendly fishing gear, can be implemented.

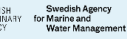


Anthropogenic Impact on Baltic and Skagerrak Seals

Mariana Macleira¹, Linnea Cervin¹, Elina Thorsson²

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

² Department of Pathology and Wildlife Diseases, Swedish Veterinary Agency, Uppsala, Sweden



HC-37



Introduction

The impact of anthropogenic activities on marine animals is well documented and has severe consequences on marine ecosystems. Pinnipeds are particularly vulnerable to marine debris due to their amphibious lifestyle, meaning they are doubly exposed, both at sea and on the coast¹. This study aimed to evaluate the prevalence and characteristics of debris-induced lesions in seals from the Baltic Sea and Skagerrak.

Methods

The animals included in this study underwent post mortem examinations at the Swedish Museum of Natural History and the Swedish Veterinary Agency. The presence of plastic debris and/or fishing gear in the digestive tract as well as external signs of entanglement were recorded. The impact of the interaction with the debris was classified as mild (causing discomfort or mild pain), moderate (leading to considerable pain but ultimately no serious physical impairment) or severe (severe pain and death).

The sample consisted of:

- 2313 grey seals (*Halichoerus grypus*)
- 1026 harbour seals (*Phoca vitulina*)
- 505 ringed seals (*Pusa hispida botnica*)

These seals were collected from Swedish waters, between 2007 and 2024, and were:

- hunted (71.4%)
- bycaught (20.3%)
- stranded (8.3%)

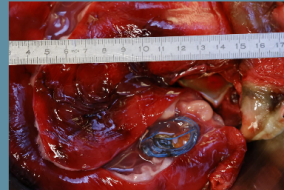
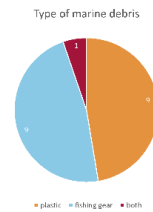
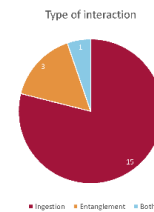
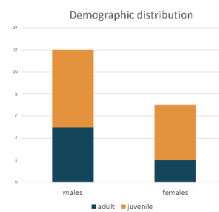
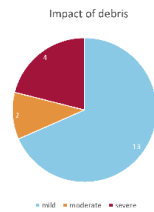
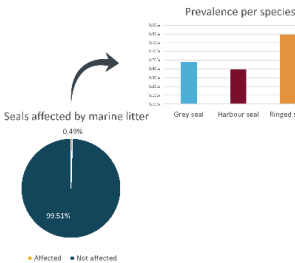


Fig. 1. Adult female Harbour seal, stomach contents, several fragments of fishing nets measuring in total close to 1m.

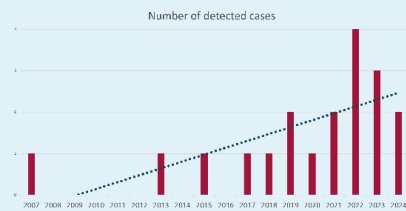


Fig. 2. Juvenile female grey seal. Severe entanglement in fishing gear resulting in deep cervical ulcer affecting skin, blubber and multiple muscle layers.



Results

In total, 19 cases of marine debris were documented, of which 3 were fatal. The prevalence of affected animals was 0.48% in grey seals, 0.33% in harbour seals, and 0.79% in ringed seals. The frequency of debris detection has increased in recent years. Males and juveniles were the most affected demographic groups. Ingestion of debris was more frequent than entanglement (76.9% vs 30.8%). The main pathological findings associated with moderate and severe cases included severe external wounds, mainly cervical, and gastric and intestinal perforations with subsequent haemorrhages and/or peritonitis. Most affected animals had stranded. These results are assumed to be underestimated since many affected animals are likely lost at sea and never examined. Unlike cetaceans, milder skin lesions from fishing gear may also go unnoticed in seals due to their fur coverage, contributing to a lower detection rate.



Discussion

These findings align with previous studies on phocids inhabiting the same² and other geographical areas^{3,4}, despite the Baltic having approximately half as much macro debris as the world average⁵. The low prevalence found is not expected to constitute a threat to these animals on a populational level. Nevertheless, some cases were extremely severe, resulting in diminished welfare, pain, infection, and death in several individuals. Considering the environmental pressures Baltic and Skagerrak seals already face, namely crashing fish stocks, eutrophication, persistent pollutants, bycatch, among others, care should be taken to minimize the anthropogenic impact on these populations. This study demonstrates the importance of long-term monitoring for the timely detection of environmental threats so that measures, such as improved waste management and promotion of eco-friendly fishing gear, can be implemented.

References

- 1- Buttenworth, A. (2016). "A Review of the Welfare Impact on Pinnipeds of Plastic Marine Debris." *Front. Mar. Sci.* 3:149.
- 2- Lingge, B., et al. (2017). "Marine debris in harbour porpoises and seals from German waters." *Mar. Environ. Res.* 130, 77-84.
- 3- Iepsen, E.M., de Bruyn, P.J.N. (2019). "Pinniped entanglement in oceanic plastic pollution: a global review." *Mar. Pollut. Bull.* 145, 295-305.
- 4- Zablotzki, Y., Kraak, S.B.M. (2019). "Marine litter on the Baltic seafloor collected by the international fish-trawl survey." *Mar. Pollut. Bull.* 141, 448-461.



Figur 18. Poster för abstrakt ”Anthropogenic Impact on Baltic and Skagerrak Seals” som presenterades på ECS 2025.

D.Cementochronological Variation in Strontium Isotope ratios in Bothnian Ringed Seals (*Pusa hispida*)

Linnea Cervin¹, Sara Persson², Chris Mark³, Mariana Macieira¹ & Karl Lundström⁴

¹ Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, 104 05, Stockholm, Sweden.

² Centre for Reproductive Biology in Uppsala, CRU, P.O. Box 7054, 750 07 Uppsala, Sweden

³ Department of Geosciences, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, 104 05, Stockholm, Sweden.


⁴ Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences, Turistgatan 5, 453 30 Lysekil, Sweden

The rapidly changing environmental conditions in the Baltic Sea may influence the behaviour of its top predators, such as ringed seals (*Pusa hispida*). Alternative methods are needed to monitor their feeding strategies, habitat use and other behaviours, for which baseline data are currently sparse. The objective of this pilot study was to assess whether strontium isotopes ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) in the cementum of adult Swedish ringed seal canines may reveal shifts in foraging behaviour in females compared to males.

Canine teeth from 12 adult seals (nine females aged 8–14 and three males aged 13–14) were opportunistically collected during the hunt in the Bothnian Bay between spring 2019 and autumn 2021, as part of the Swedish health monitoring programme. The teeth were sectioned and analysed chronologically for strontium isotope ratios using laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-MC-ICP-MS).

Temporal isotope fluctuations showed shifts between marine and terrestrial food sources, indicated by deviations below (marine) and above (near-terrestrial) the Baltic Sea background values (0.7092–0.7097). Males seemed to rely on prey closer to land, especially later in life (0.7091–0.7107), suggesting flexibility in prey choice. In contrast, most adult females showed reliance on marine-derived prey (0.7089–0.7098), which could be linked to the high energy demands of pregnancy and lactation, as well as the need to remain near sea ice during the breeding season. The decline in quality and changes in prey abundance, such as herring and vendace, may also influence these dietary patterns.

Despite limitations in yearly resolution, caused by cementum thickness and strontium concentrations, this study demonstrates the potential of isotopic analyses in pinniped teeth to study diet and potentially reproduction. Future studies with larger sample sizes and refined methods may further enhance the utility of this approach as a monitoring tool for top predators in data-deficient populations.




linnea.cervin@nrm.se

CEMENTOCHRONOLOGICAL VARIATION IN STRONTIUM ISOTOPE RATIOS IN BOTHNIAN RINGED SEALS (*PUSA HISPIDA BOTNICA* SPP.)

Linnea Cervin¹, Sara Persson², Chris Mark³, Mariana Macieira¹ & Karl Lundström⁴

¹Department of Environmental Monitoring and Research, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, 10405, Stockholm, Sweden
²Centre for Reproductive Biology in Uppsala, CRU, P.O. Box 7054, 750 07 Uppsala, Sweden
³Department of Geosciences, Swedish Museum of Natural History, Box 50007, 104 05, Stockholm, Sweden
⁴Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences, Turistgatan 5, 453 30 Lysékel, Sweden.

EC-43



INTRODUCTION

The status of the Baltic Sea ringed seal populations is of concern due to uncertain data on population sizes, health and reproduction. Their elusive nature and few carcasses collected for necropsies yearly makes it challenging to study.^{1,2}

Novel methods are needed to facilitate reliable data collection and complement the current monitoring methods.

Teeth are a natural and lifelong record of age and possible signs of stressors in an individual, and museum specimens are vast sources of information, where new techniques can be explored. Analysing stable isotopes in teeth may give new insight into the life history of an individual.³

METHODS

- 12 adult ringed seals (9 females and 3 males) were collected for the national health monitoring in the **Bothnian bay** near Luleå between **2019 and 2022** (Fig. 1).
- Each individual was routinely examined for health and reproductive status.
- Each individual was aged by **counting growth layer groups in the cementum (GLGs)**.
- Laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry (**LA-MC-ICP-MS**) was used to get the Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ ratio values.
- Yearly resolution (laser ablations on each GLG) was not possible due to practical constraints, so the sampling tracks were run equidistant and parallel to GLGs in the cementum (Fig. 2).

AIMS


This pilot study aimed to explore the use of stable isotopes, specifically **Strontium ratio (Sr⁸⁷/Sr⁸⁶)**, and assess the **chronological variation in the cementum** of ringed seal teeth. By comparing **females that are reproductively active with males as controls**, we hypothesised that variation in Sr can indicate occurrence of important events in terms of **life history, reproduction and habitat use**.

RESULTS

- Despite feeding on the same prey species⁵, there seems to be a difference in habitat use between males and females (Fig. 3)
- All male controls seem to rely on limnic habitats as they age, with an increase occurring around the age of maturity.
- Females had a larger variation, with some indication of reliance on marine-derived prey.

CONCLUSIONS

- Female ringed seals may feed on stocks derived from marine environments, which could be linked to movements further south or outside the Baltic Sea.
- Male ringed seals seem to depend on fresh water prey species, especially later in life.
- Further studies with a larger sample size and other isotopes analysed in different tissues, combined with diet and reproduction data, are needed to shed light on the life history of the elusive Baltic ringed seals.



SWEDISH MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Swedish Agency for Marine and Water Management

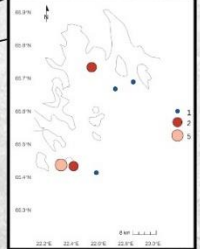


Figure 1. Map of the locations of the collected ringed seals in Bothnian Bay. The colour and size of the circles denotes the amount of individuals that were sampled at each location.

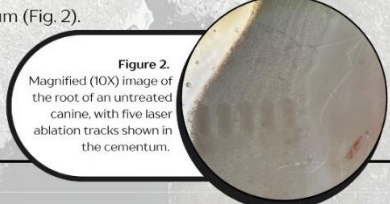


Figure 2. Magnified (10X) image of the root of an untreated canine, with five laser ablation tracks shown in the cementum.

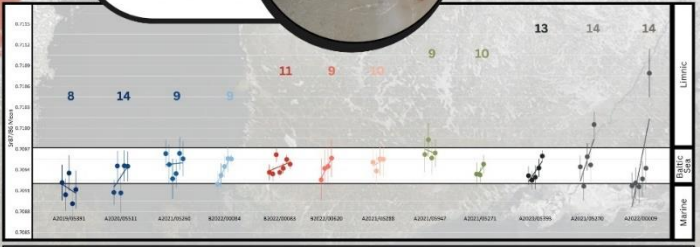


Figure 3. Mean Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ ratio (dimensionless) in the 12 sampled ringed seals. Values are in chronological order (from youngest to oldest in the cementum of one individual) per laser ablation track. Due to variation in cementum thickness, the number of ablation tracks vary. Individuals with coloured shades are females that are reproductively active (pregnant and/or postpartum signs) at the time of death. Individuals with black and grey data points are the male controls. The white-shaded area indicates the range of Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ ratio (0.7092–0.7097) in the Baltic Sea (including Bothnian Bay and Bothnian Sea). Data points above this range denotes fresh-water Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ values while anything below this range indicates marine environmental Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ ratio values.⁶ Number above each individual indicates the age.

Figur 19. Poster för abstrakt ”Cementochronological Variation in Strontium Isotope ratios in Bothnian Ringed Seals (*Pusa hispida*)” som presenterades på ECS 2025.

Bilaga 3

Tabell 4: Resultat från logistiska regressionsanalyser av trender i dräktighet. Tabellen visar skattade oddskvoter (OR), 95 % konfidensintervall och p-värden för trend. En oddskvot lägre än 1 svarar här mot en nedåtgående trend medan en oddskvot större än 1 svarar mot en ökande.

Art	Område	Oddskvot	Konfidensintervall	P-värde
Gråsäl	Gävleborgs län	0,85	(0.76, 0.94)	0.005
Gråsäl	Övriga län	0,96	(0.87, 1.04)	0.357
Knubbsäl	Övriga län	0,95	(0.89, 1)	0.077
Vikare	Övriga län	0,99	(0.84, 1.13)	0.857

Tabell 5: Resultat från linjära blandade regressionsanalyser av trender i späcktjocklek. Tabellen visar skattade trender (mm/år), 95 % konfidensintervall och p-värden för trend.

Åldersgrupp	Art	Område	Trend (mm/år)	Konfidensintervall	P-värde
Adult (4-25år)	Gråsäl	Gävleborgs län	-2,63	(-4.95, -0.32)	0.031
Juvenil (1-3år)	Gråsäl	Gävleborgs län	-0,21	(-2.48, 2.07)	0.835
Adult (4-25år)	Gråsäl	Övriga län	1,55	(0.64, 2.47)	0.004
Juvenil (1-3år)	Gråsäl	Övriga län	0,92	(0.35, 1.5)	0.002
Adult (4-25år)	Knubbsäl	Övriga län	0,36	(-0.83, 1.55)	0.503
Juvenil (1-3år)	Knubbsäl	Övriga län	0,73	(-0.19, 1.66)	0.098
Adult (4-25år)	Vikare	Övriga län	1,11	(-1.56, 3.78)	0.372
Juvenil (1-3år)	Vikare	Övriga län	-1,68	(-5.63, 2.27)	0.293

Tabell 6: Resultat från logistiska regressionsanalyser av trender i förekomst av patologiska förändringar. Tabellen visar skattade oddskvoter (OR), 95 % konfidensintervall och p-värden för trend. En oddskvot lägre än 1 svarar här mot en nedåtgående trend medan en oddskvot större än 1 svarar mot en ökande.

Patologi	Område	Oddskvot	Konfidensintervall	P-värde
Binjure	Gävleborgs län	1,22	(1.05, 1.43)	0.011
Binjure	Övriga län	1,03	(0.94, 1.12)	0.560
Kloskador	Övriga län	1,24	(0.97, 1.58)	0.080
Leverflundra	Gävleborgs län	0,79	(0.67, 0.91)	0.002
Leverflundra	Övriga län	1,02	(0.95, 1.09)	0.621
Tarmsår	Gävleborgs län	0,98	(0.86, 1.11)	0.711
Tarmsår	Övriga län	1,04	(0.97, 1.12)	0.223
Arterioskleros	Gävleborgs län	1,38	(1.18, 1.66)	<0.001
Arterioskleros	Övriga län	1,21	(1.1, 1.34)	<0.001