

2024-06-24



Havs  
och Vatten  
myndigheten



Medfinansieras av  
Europeiska unionen

# Rapport över sälar undersökta 2023/2024

Bäcklin B-M, Macieira M, Cervin L, Rojas Y, Räikkönen J, Sköld M

Naturhistoriska riksmuseet

Enheten för Miljöanalys och Forskning



# Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	3
<b>Summary</b> .....	3
<b>Bakgrund</b> .....	4
<b>Material och metoder</b> .....	5
<b>Säl funna döda i fiskeredskap och på land</b> .....	5
<b>Säljakt</b> .....	5
<b>Gradering av förändringar</b> .....	6
<b>Statistik</b> .....	7
<b>Åldersbestämning</b> .....	7
<b>Resultat och diskussion</b> .....	7
<b>Konferens</b> .....	11
<b>Gråsäl</b> .....	11
<b>Dräktighet</b> .....	13
<b>Späcktjocklek</b> .....	14
<b>Knubbsälar</b> .....	16
<b>Vikare</b> .....	17
<b>Vikare på västkusten</b> .....	18
<b>Diskussion</b> .....	19
<b>Tack</b> .....	21
<b>Referenser</b> .....	21
<b>Bilaga 1</b> .....	23
<b>Sälar</b> .....	23
<b>Översikt av insamlade sälar och dödsorsaker</b> .....	23
<b>Beskrivning av intressanta obduktionsfynd och övriga observationer</b> .....	26
<b>Riktad sjukdomsövervakning</b> .....	27
<b>Workshop</b> .....	28
<b>Diskussion</b> .....	29
<b>Sälar</b> .....	29
<b>Referenser</b> .....	29
<b>Bilaga 2</b> .....	31

## 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. Beroende på jakt under 1900-talet och nedsatt reproduktion i mitten av århundradet så minskade sälpopulationerna i Östersjön. Under 1970- och 1980-talet noterades ett antal sjukliga förändringar som kallades Baltic Seal Disease Complex framför allt 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. Förekomsten av flera av dessa förändringar liksom halterna av PCB och DDT har minskat sedan dess. Hos gråsäl har därefter förekomst av tarmsår varierat och är oftast högre i Bottniska viken jämfört med egentliga Östersjön. Späcktjockleken har minskat i flera åldersgrupper hos gråsäl och förekomst av parasiter i grovtarm och lever har en högre förekomst jämfört med vikare och knobbsäl.

Under år 2023/2024 undersöktes 335 säl. Av dessa inkom 55 som helkropp och 280 som prover från jakt. Av allmänheten inrapporterades 217 döda säl funna på stränder i Östersjön och Bottenhavet samt 304 döda säl på Västkusten. Av dessa transporterades 22 säl till Statens veterinärmedicinska anstalt för obduktion (Bilaga 1).

Andel dräktiga gråsälshonor mellan 6-25 år gamla var 76% år 2022 och 85 % år 2023. Dräktighetsfrekvensen under 2022/2023 var 67 % för knobbsäl och 77 % för vikare.

De tre sälarterna har olika typer och grad av förändringar. De har exempelvis olika förekomst och skador av parasiter. Leverflundra och hakmask förekommer hos alla tre arter medan hjärt- och lungparasiter är vanligare hos knobbsäl på västkusten. Fokus i rapporten är på gråsäl i Östersjön, dels för att den är spridd längs hela Sveriges östkust och för att det är den art som undersöks i störst antal. Det är också den art som visat flest sjukliga förändringar jämfört med knobbsäl och vikare.

## Summary

Since the 1970s, grey seals (*Halichoerus grypus*), harbour seals (*Phoca vitulina*) and ringed seals (*Pusa hispida bothnica*) have been collected and necropsied at the Swedish Museum of Natural History. Mostly grey seals have been examined. The effect of hunting during the 19<sup>th</sup> century and reproductive failure during the latter half of the century decreased Baltic seal populations. In the 1970s and 1980s, pathological changes found mostly in grey seals were described as the Baltic Seal

Disease Complex and some of the lesions were thought to be related to high levels of PCB and DDT. These lesions were located in the claws, skull bone, adrenals, arteries, kidneys and colon. Since then several pathological changes have decreased in prevalence as well as levels of PCB and DDT. The prevalence of intestinal ulcers in grey seals has varied over the years but is often higher in the Gulf of Bothnia compared to the Baltic proper. In grey seals the blubber thickness has decreased and the parasite load in the colon and liver are higher compared to harbour seals and ringed seals.

In 2023/2024, whole bodies and hunted samples from 335 grey seals, harbour seals and ringed seals were examined at the museum. The public reported 217 seals found dead along the Swedish Baltic coast and 304 on the Swedish west coast. The Swedish Veterinary Agency (SVA) collected 22 individuals (Attachment 1). The mortality seemed to be at normal levels throughout the year.

The percentage of pregnant grey seals between 6 and 25 years old was 76 % in 2022 and 85 % in 2023. The proportion of examined pregnant harbour seals in the same age group was 67 % and in ringed seals 77 %.

The three seal species have different types of lesions and severity levels. Liver trematodes and acanthocephalan parasites in the colon occur in all three species while heart and lung parasites are more common in harbor seals from the west coast. This report is focused on grey seals since they are present along the whole Swedish Baltic coast and the museum receives a higher number of grey seals than the other species. In addition, Baltic grey seals have more lesions compared to harbor seals and ringed seals.

## Bakgrund

Sedan början av 1970-talet har sälar som hittats döda i fiskeredskap och på stränder skickats till Naturhistoriska riksmuseet (NRM) för undersökning. 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; binjurebarksförtjockning, binjuretumörer, tarmsår, åderförfettning i blodkärl, njurskador, kloskador och skelettförändringar. 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, dock inte tarmsår som istället ökade. Idag ses fortfarande dessa sjukliga förändringar hos gråsäl förutom sammanväxning av livmoderhorn som inte har observerats sedan 1993. Enstaka fall av livmodersammanväxningar kan fortfarande ses hos äldre vikare. Sedan 1989 ingår hälsoövervakning på säl i det nationella miljöövervakningsprogrammet. NRM och Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) driver gemensamt sedan 2020, på uppdrag av Havs- och

vattenmyndigheten (HaV) ett hälso- och sjukdomsövervakningsprogram för marina däggdjur. Övervakningsprogrammet för säl omfattar strandade sälar (hittade döda med okänd dödsorsak) för SVAs del och bifångade samt fällda sälar under säljakt för NRM:s del.

År 2001 infördes skydds jakt med länskvoter efter gråsäl och 2021 licensjakt. År 2005-2008 samt 2012 fälldes knobbsälar på västkusten enbart med enskilda tillstånd. Mellan år 2009 och 2011 samt från och med år 2013 fattade Naturvårdsverket beslut om kvoter för skydds jakt efter knobbsäl på västkusten och från 2022 licensjakt. Skydds jakt på vikare från 2011 fram till och med år 2015 bestod av enskilda tillstånd och därefter med en länskvot för Norrbottens län.

## Material och metoder

Antal sälar i olika undersökningar varierar beroende på att alla prover inte är kompletta samt om prov eller helkropp har undersökts.

### Säl funna döda i fiskeredskap och på land

Vid fynd av bifångad säl i fiskeredskap kontaktas NRM som beslutar om sälen kan tas emot och ordnar vid behov med transport. I många fall fryses sälen före transport beroende på de möjligheter som finns hos upphittare och transportföretag. Ersättning lämnas till upphittare för utfört arbete och transport. På NRM mäts, vägs, obduceras och journalförs sälen. Organ vägs och prover tas. Till miljöprovbanken tas prover från hjärna, blod, lunga, lever, mjälte, njure, binjure, muskel, späck, tarm, placenta, foster och delar av skelett för framtida analyser. Organprover för mikroskopisk undersökning tas alltid från patologiska förändringar. Provtagning för bakteriologisk eller virologisk undersökning utförs vid misstanke om infektion. Virologiska och bakteriologiska undersökningar utförs i förekommande fall av SVA i Uppsala. Tänder sparas för åldersbestämning. För dietanalyser sparas DNA-prov från mag- och tarmkanal och ibland hårddelar från fiskrester ur sälens mag- och tarminnehåll.

Upphittare av säl på strand kan rapportera sin observation i NRM:s webformulär; [www.marinadaggdjur.nrm.se](http://www.marinadaggdjur.nrm.se) och blir kontaktad av SVA om beslut tas att sälen kan tas emot för obduktion (Naalisvaara et al., 2023, Bilaga 1).

### Säljakt

Naturvårdsverket beslutade 2023 om licensjakt efter gråsälar och knobbsälar och skydds jakt efter vikare. Antal fällda och provtagna gråsälar och knobbsälar och vikare rapporteras av jägaren till Naturvårdsverket som löpande sammanställer resultaten per län. I samband med jakten paketerar jägaren inre organ, underkäke, en bit späck med hud samt i förekommande fall penisben i plastpåsar tillsammans

med jaktrapporten. Materialet fryses och skickas till NRM. På NRM tinas påsarna och innehållet undersöks makroskopiskt och provtas för miljöprovbanken. Vikt bestäms på hjärta, lever, binjurar och gonader. Späcktjocklek (hull), kroppslängd och kroppsvikt på sälen mäts av jägaren som fyller i uppgifterna i jaktrapporten. Ersättning lämnas till jägare för provtagning och transport av prov. I mån av tid har viss mikroskopi utförts för bekräftelse av diagnos. Liksom för bifångad säl så provtas fällda sälar för bakteriologisk eller virologisk undersökning vid misstanke om infektion. Vidare sparas tänder för åldersbestämning.

## Gradering av förändringar

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 1 augusti till sista februari och hos knobbsäl från 1 oktober till sista maj. Sälhonorna blir vanligen könsmogna (har ovulerat) vid ca 4 års ålder.

Späcktjockleken redovisas under perioden då hullet är som tjockast, det vill säga från augusti till strax innan reproduktionsperioden börjar i februari-mars för gråsäl och vikare och i juni för knobbsäl.

Graden av sjukliga förändringar i organen bedöms i fyra steg: *utan synlig sjuklig förändring (0), lindrig (1), måttlig (2), till - kraftig (3) förändring.*

Med anledning av tidigare hög förekomst av tarmsår, framför allt i grovtarmen hos gråsäl så har förekomst och allvarlighetsgrad av tarmsår i bakre delen av *ileum* samt *caecum* och *colon* (tunntarmen nära blindtarmen, blindtarmen och grovtarmen) bedömts. Allvarlighetsgraden för tarmsår bedömdes enligt följande (Bergman, 1999):

Grad 0 - inga sår eller endast små erosioner understigande 4 mm i diameter

Grad 1 - lindrig, innebär ytliga sår med en maximal diameter av 10 mm

Grad 2 - måttlig, såren överstiger 10 mm i diameter

Grad 3 - kraftig, såren överstiger 10 mm i diameter och även vävnaden under själva tarmslemhinnan är påverkad.

Då hakmask, *Corynosoma sp.* normalt är förekommande i den undersökta tarmregionen och då dessa parasiter ofta orsakar mindre erosioner i tarmslemhinnan har endast tarmsår av grad 2 och 3 räknats som avvikelser. Förekomsten av hakmask i grovtarmen har uppskattats till lindrig, måttlig eller kraftig.

Förekomsten av leverflundra bedöms genom makroskopisk undersökning av gallgångarna i samtliga leverlobber och av gallblåsa och bukspottskörtel.

## Statistik

Signifikans,  $p < 0,05$ , för förändringar i späcktjocklek testades med linjär regression medan dräktighetsfrekvens testades med chi-square test med Yates korrektion.

## Åldersbestämning

Underkäkar värms upp i vatten och tänder tas ut för snittning och åldersbestämning. Åldersbestämning görs oftast på rovdjurstanden utom i de fall där tanden är skadad, i dessa fall används en kindtand (molar). Hos gråsäl snittas ett 100  $\mu\text{m}$  tjockt snitt halvvägs upp i tanden genom roten (Johnston et al 1980). Snittet monteras sedan på objektglas och läses under polariserat ljus. Hos knobbsäl och vikare delas först rovdjurstanden på hälften. Den ena halvan läggs sedan i RDO (snabburkalkningsmedel) för urkalkning tills den är tillräckligt mjuk. Tandens fryssnittas (McCann 1993). i 10-15  $\mu\text{m}$  tjocka snitt. Dessa färgas sedan in med toluidinblått, monteras på objektglas och läses i lupp. För kvalitetssäkrad åldersbestämning har en oberoende avläsning gjorts vid minst två tillfällen per säl av minst två olika personer. Årsungar oavsett art åldersbestäms genom bedömning av tanden då de har en helt öppen pulpa med en spröd kant. Dessa snittas inte. Är pulpan öppen men med en förtjockad kant snittas tanden.

## Resultat och diskussion

Under år 2023/2024 undersöktes 335 sälar varav en med fyndår 2021, 89 st med fyndår 2022, 237 st med fyndår 2023 samt 8 st med fyndår 2024. Sälar som inkom hela var 55 st och som prover 280 st (Tabell 1). Den åldersklass som var störst var gråsäl yngre än 1 år (Fig. 1). Totalt provtogs och skickades prover från 207 sälar (139 gråsäl, 34 knobbsäl och 34 vikare) på begäran till SVA för analys av virus.

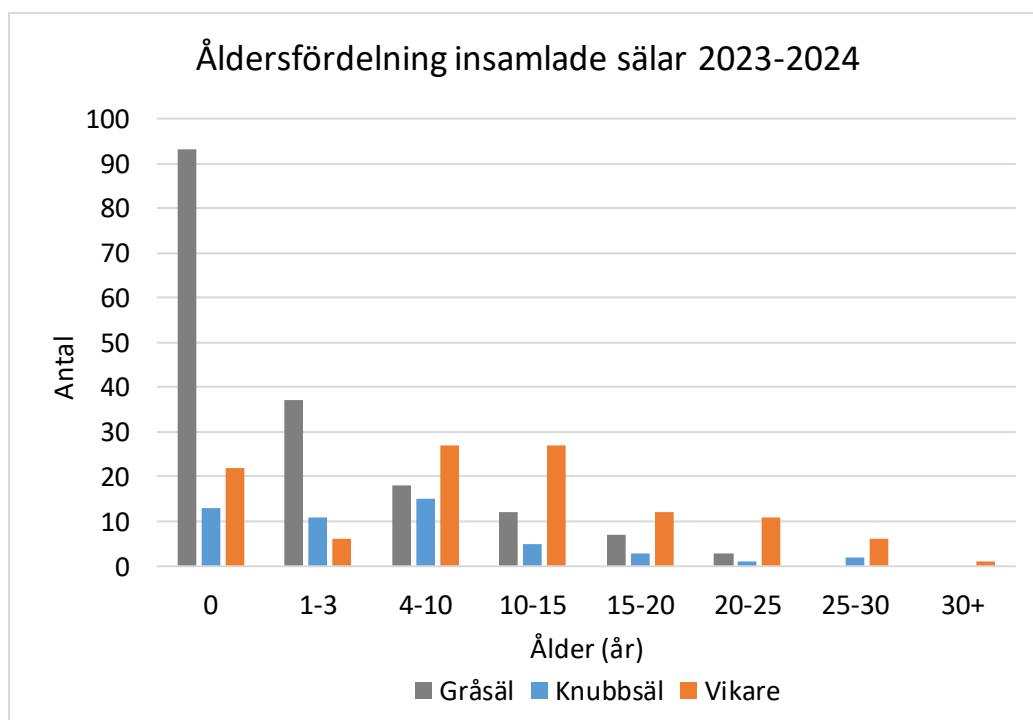
När jägare skjutit säl inrapporteras detta till Naturvårdsverket (NV). Av NVs kvot provtas ett antal sälar för NRMs räkning (Tabell 2) som också rapporteras till NV. Provtagningskvoten för Skagerrak – Öresund är 50 knobbsäl per jaktår, men det kom endast in 33 prover till museet (Tabell 2). Det beror på att jägare inrapporterade felaktig provtagning av knobbsäl och intaget pausades i tron att kvoten var full och riskerade att leda till ett överintag av prover till NRM.

Tabell 1. Sälar undersökta 2023/2024

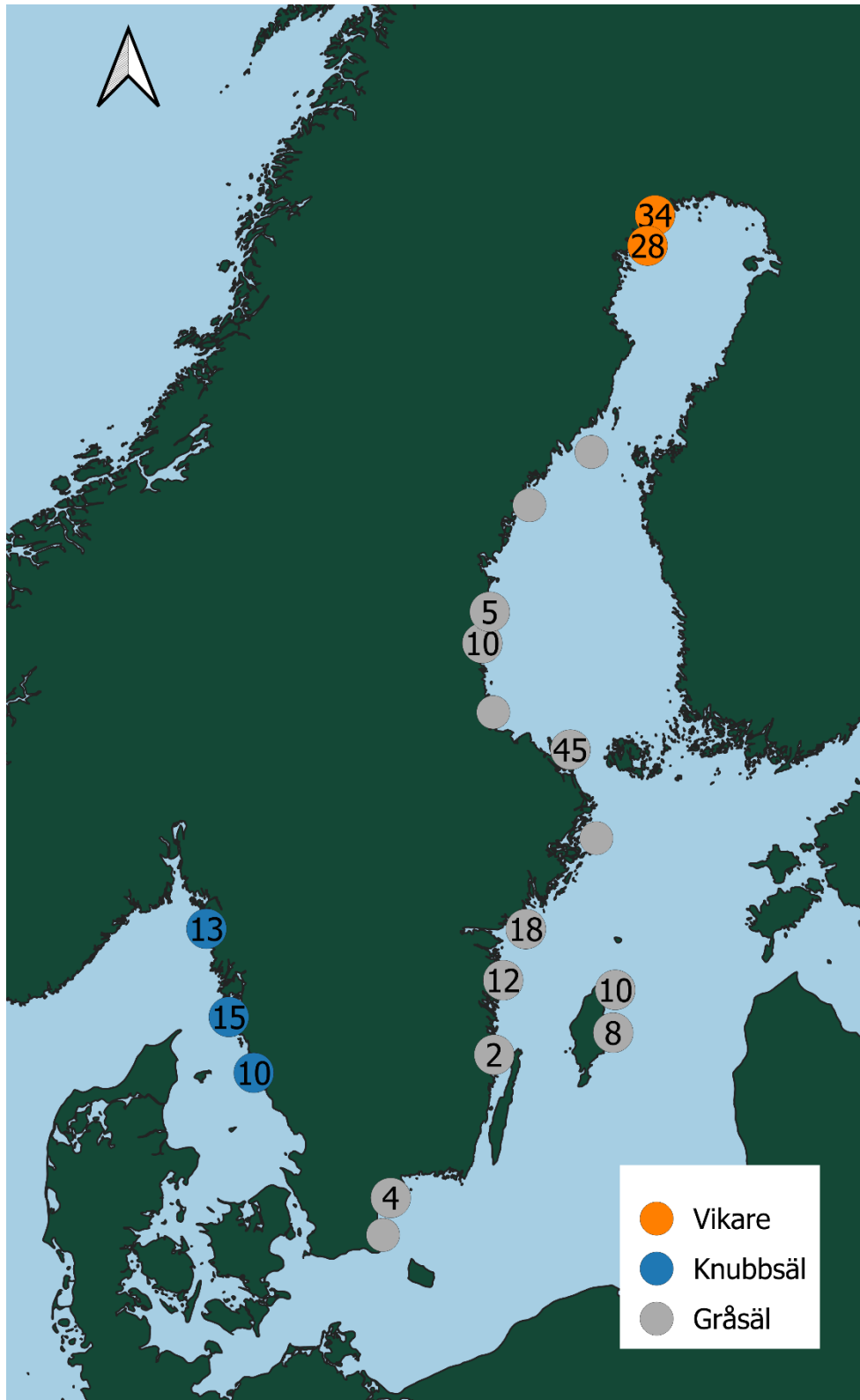
Art	Prover	Helkropp
Gråsäl	147	35
Knobbsäl	44	10
Vikare	89	10
Summa	280	55

Tabell 2. Provtagningsresultat från säljakten 2023

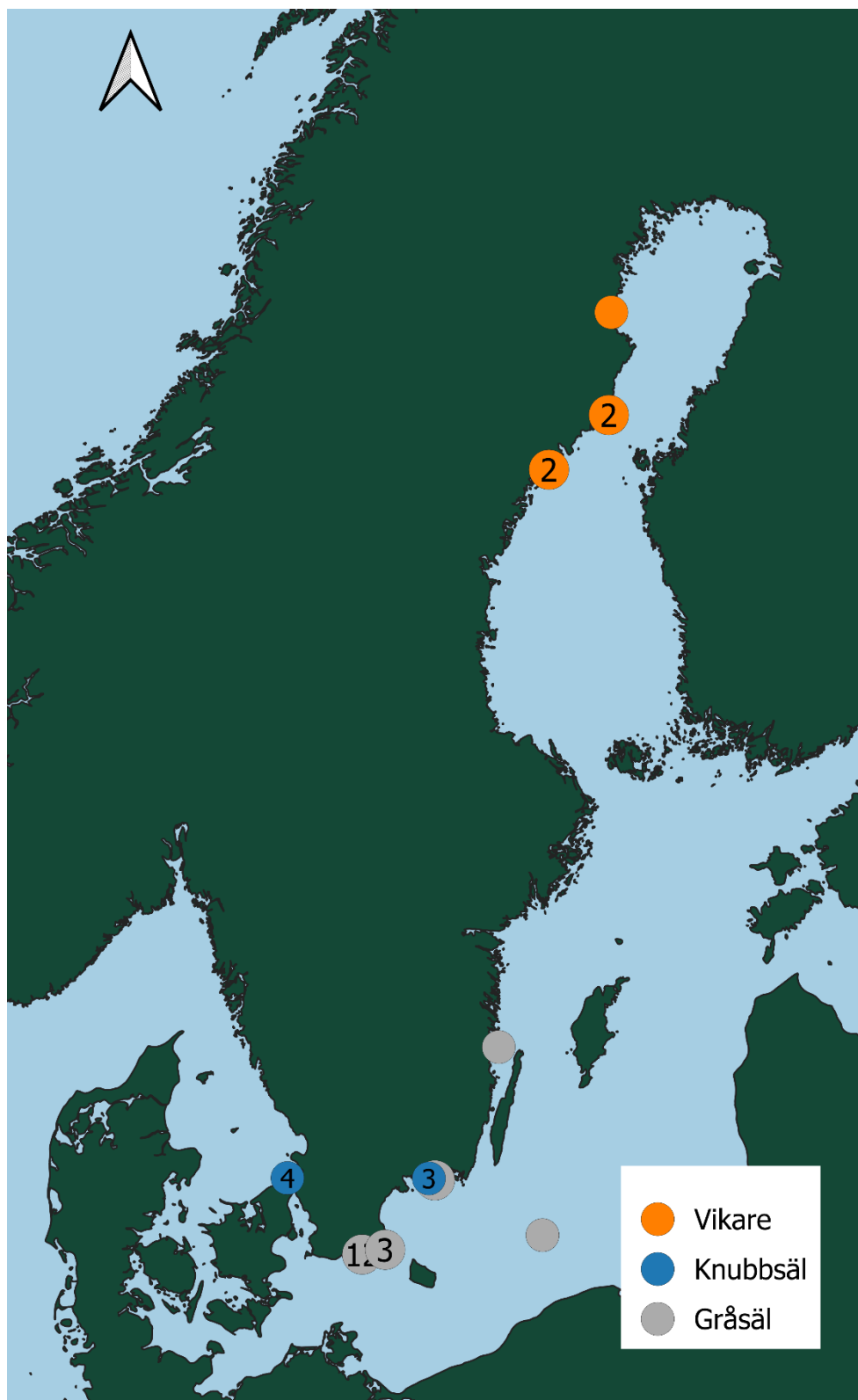
Art	Havsområde	Provtagningskvot	Inkommit till NRM	Skillnad (+/- i antal)
<b>Gråsäl</b>	Bottniska viken-Bottenhavet	50	46	-4
	Egentliga Östersjön	50	63	13
<b>Knubbsäl</b>	Skagerrak-Öresund	50	33	-17
<b>Vikare</b>	Bottniska viken	30	31	1
<b>Vikare (lilla provet)</b>	Bottniska viken	25	29	4
	Totalt	205	202	-3



Figur 1. Åldersfördelning hos gråsäl, knubbsäl och vikare som åldersbestämms och ingår i denna rapport.



Figur 2. Karta över fällda sälar i jakt vars prover samlades in och undersöktes på NRM under 2023-2024. Siffror anger antal individer provtagna i området. Tomma cirklar indikerar en individ.



Figur 3. Karta över bifångade sälar som samlades in och undersöktes på NRM under 2023-2024. Siffror anger antal individer provtagna i området. Tomma cirklar indikerar en individ. Utanför Blekinge län samlades in 3 knubbsälar och 7 gråsälar. I södra Skåne samlades in 12 resp. 3 gråsälar. Utöver insamlade bifångster samlades en strandad vikare in från Halland (syns ej på kartan)

## Konferens

Under en konferens - 35th Annual Conference, European Cetacean Society Catania, Italy, 10th-12th April 2024 - presenterades resultat från projektet i form av två abstract med posters (Bilaga 2; Fig 14 & 15). Det ena arbetet behandlade förekomsten av arterioskleros hos gråsäl, knobbsäl och vikare 2001-2022. Förekomsten var relativt stabil över tid och lika mellan arterna. Det andra arbetet handlade om avvikelser från det normala utseendet på tandsnitt hos gråsäl från Bottenhavet 2007-2022. Avvikelserna visade sig vara relaterade till ålder men inte till späcktjocklek.

## Gråsäl

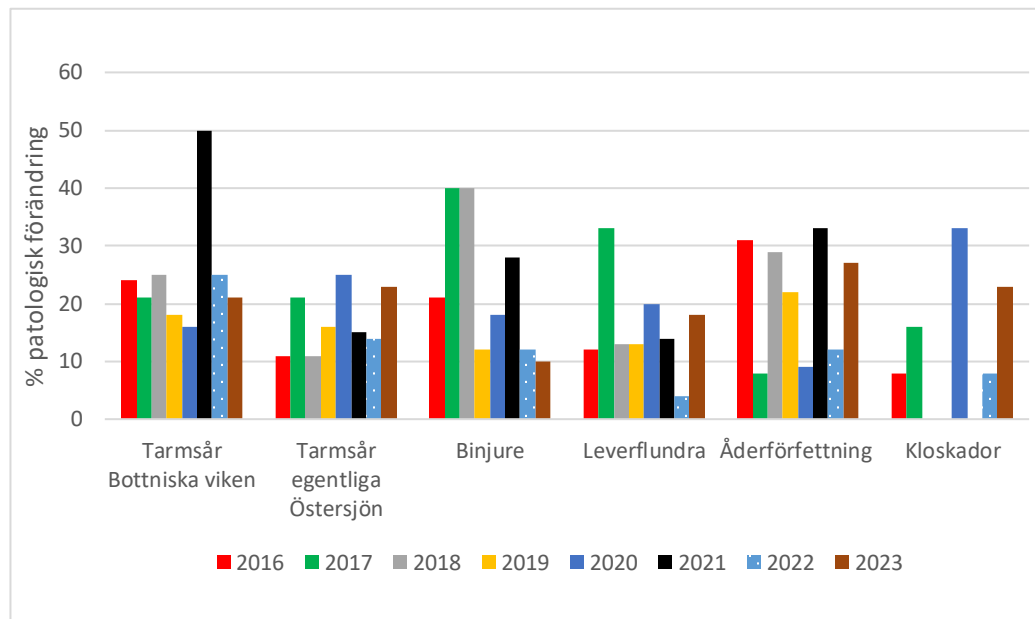
Under 2023/2024 undersöktes 182 gråsäl varav 38 var bifångade och 144 fällda under jakt (Fig. 2 & 3). Av 182 gråsäl inkom 14 för sent våren 2024 för att hinna åldersbestämmas inför rapporten. Antal undersökta sälar varierar beroende på om proverna var kompletta och om det var helkropp eller prover som undersöktes.

Parasiter: En av 182 gråsäl hade bandmask i tarmen och 38 av 180 (21%) hade måttlig till kraftig förekomst av hakmask i grovtarmen, samtliga hade nematoder i magsäcken medan endast två av 176 sälar hade lungparasiter och ingen av 182 hade hjärtparasiter. Av 131 gråsäl hade 24 leverflundra och av 35 undersökta hade 11 sällöss i pälsen.

Under 1970-och 1980-talet noterades ett antal sjukliga förändringar, BSDC, framför allt hos gråsäl. I figur 3 redovisas fyra av dessa sex förändringar samt förekomst av parasiten leverflundra 2016-2023. Mikroskopiska förändringar i njure och benförlust i käke har inte bedömts på grund av tidsbrist och att för få vuxna sälar med komplett skalle inkommit. Förekomsten av skador tillhörande BSDC varierar under senare år men noterbart är att de fortfarande förekommer. Förekomsten av tarmsår i Bottniska viken, framför allt i Bottenhavet, ökade markant 2021 men har därefter minskat igen (Fig. 4 & 5).

En sjuk gråsäl fälldes på Gotland i juli 2023 och transporterades hel in till NRM. Det var en 6-årig hona som aldrig varit dräktig. Det huvudsakliga fyndet var allvarliga leverskador. Dessutom noterades svält, gulsot, ett flertal sår i huden, mild binjurebarksförtjockning, cysta i njure och mild åderförfattning mm. Specialfärgning av histologiska snitt på lever och njure visade på proteinet amyloid. Amyloidos är en allvarlig sjukdom som kan påverka en eller flera olika organ i kroppen. Sjukdomen kan vara nedärvd eller förekomma utan ärftlighet och beror på att proteinet, amyloid, har fått en felaktig struktur. Den felaktiga strukturen gör att proteinet inte kan brytas ner utan istället ansamlas i organ. Kronisk immunologisk retning är en vanlig orsak till amyloidos hos djur. Lunga provtogs för analys av morbillivirus och influensa A virus men de var negativa.

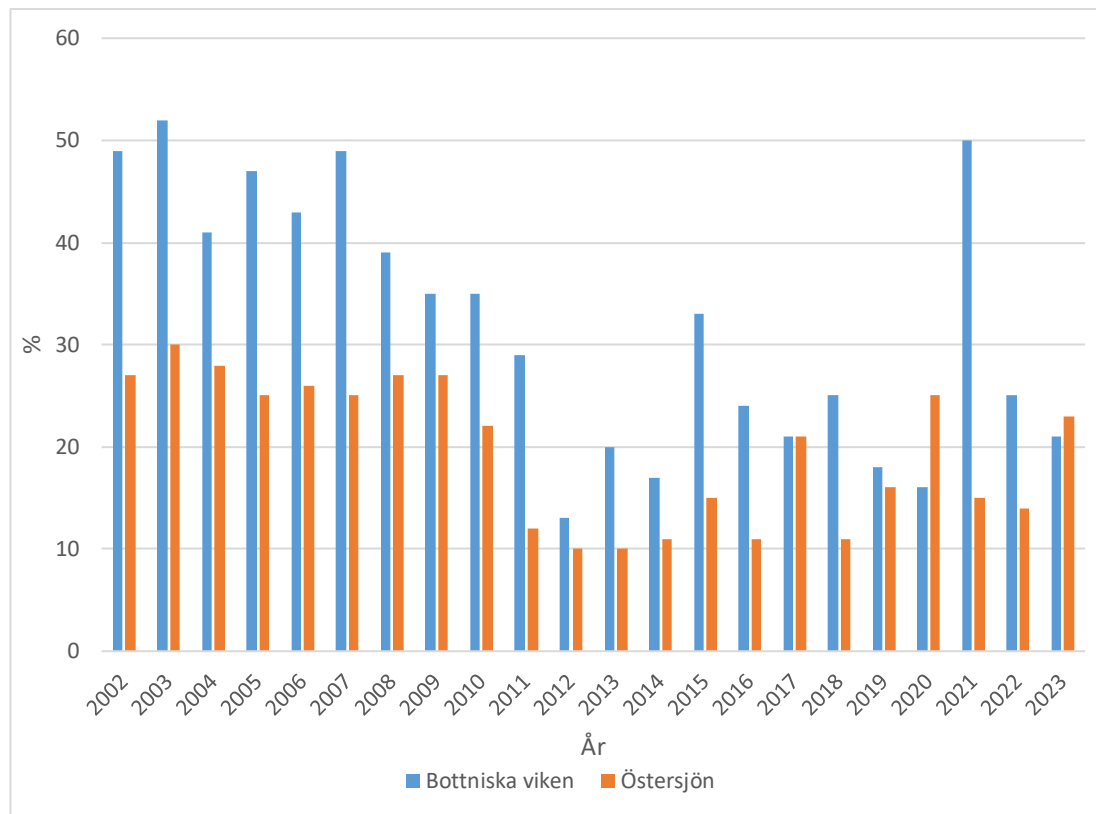
Bakteriologisk analys av lunga visade måttlig växt av betahemolytiska streptokocker (*Streptococcus canis/equisimilis*).



Figur 4. Andel gråsälar med patologiska förändringar i grovtarm, binjurar, parasit i lever, åderförfattning och klor.

Tabell 3. Antal undersökta gråsälar per patologisk förändring årsvis i figur 4

Antal undersökta gråsälar								
Förändring	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Tarmsår Bottniska viken</b>	13	6	36	34	43	54	59	56
<b>Tarmsår eg. Östersjön</b>	5	12	72	67	44	48	98	82
<b>Binjurebarksförtjockning, tumörer</b>	21	33	97	142	111	106	137	126
<b>Infektion med leverflundra</b>	12	23	122	173	132	110	143	131
<b>Åderförfattning</b>	9	2	45	46	43	39	64	82
<b>Klofalsinflammation</b>	2	3	12	4	3	2	38	26

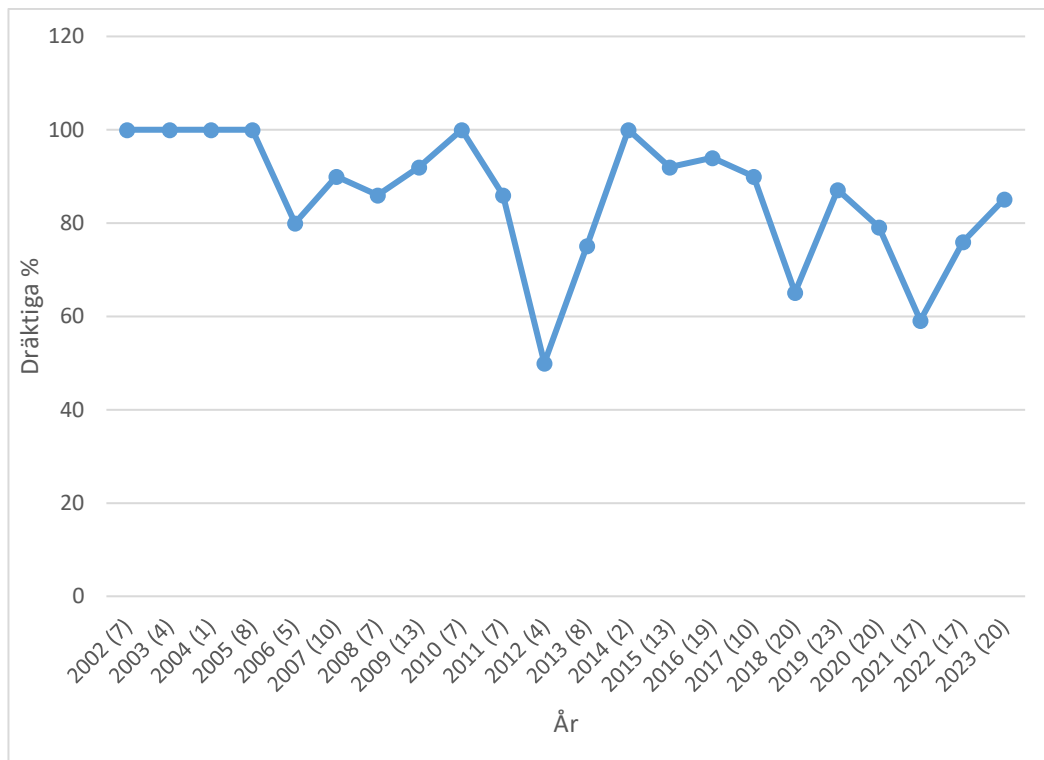


Figur 5. Andel undersökta gråsäl med sår i grovtarmen 2002-2023 i Bottniska viken och egentliga Östersjön.

## Dräktighet

Mellan 2002 och 2023 var dräktighetsfrekvensen hos gråsäl i genomsnitt 84% och med 95 % konfidensintervall 78-88% (Fig. 6). Under år 2018 och 2021 var dräktighetsfrekvensen endast 65 respektive 59 procent, vilket är statistiskt säkerställda sänkningar från medelvärdet under denna 20-åriga undersökningsperiod. Säl som ej var dräktiga dessa år visade tecken på att ha varit dräktiga tidigare säsonger, förutom den sjuka sälen från Gotland. Länsvis avviker Stockholms län med endast 57% dräktiga gråsäl under 2002-2023 (Tabell 4). Även denna avvikelser från medelvärdet är statistiskt säkerställd.

En av honorna från Gävleborg 2018 visade ingen aktivitet i äggstockarna vilket är mycket ovanligt för en 12 år gammal hona som visade tecken i livmodern på att hon tidigare säsonger varit dräktig. Hon hade ett gott hull men ett kraftigt sår i grovtarmen och i magsäcken samt tumörer i binjurarna vilket kan spela roll för möjligheten att bli dräktig. Under hela perioden observerades en högre frekvens av tarmsår hos de honor som inte blivit dräktiga (56 mot 28 procent).



Figur 6. Andel undersökta dräktiga gråsälår, 6-25 år, mellan 1 augusti till 31 januari, 2002-2023. Antal undersökta inom parentes.

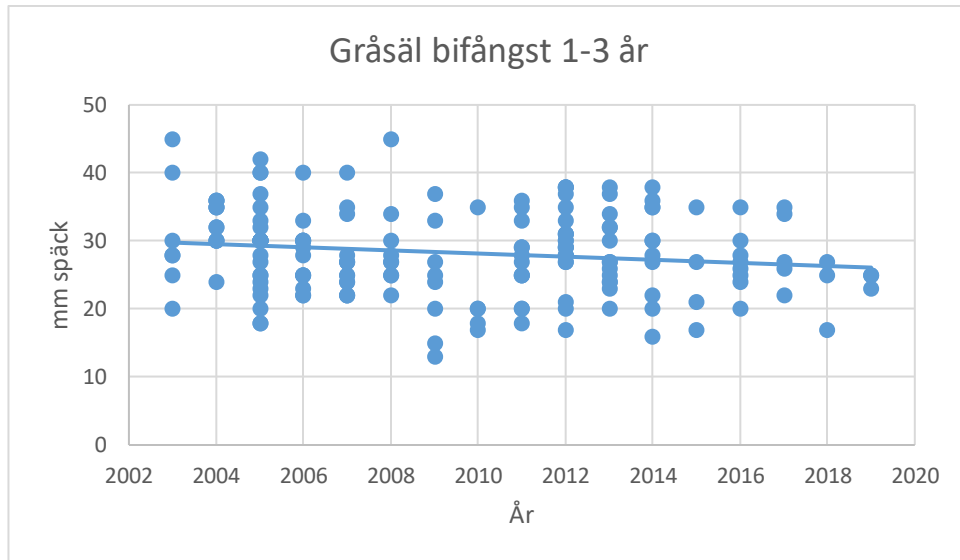
Tabell 4. Antal och andel dräktiga gråsälshonor 6-25 år per län 2002-2023.

Län	Antal dräktiga	Antal undersökta	% dräktiga
Norrbottnen	13	16	81
Västerbotten	11	14	78
Västernorrland	5	5	100
Gävleborg	87	104	84
Uppsala	31	34	91
Stockholm	8	14	57
Södermanland	4	5	80
Östergötland	5	7	71
Kalmar	7	7	100
Gotland	10	11	91
Blekinge	5	5	100
Skåne	15	18	83
<b>Summa och medel</b>	<b>201</b>	<b>240</b>	<b>84</b>

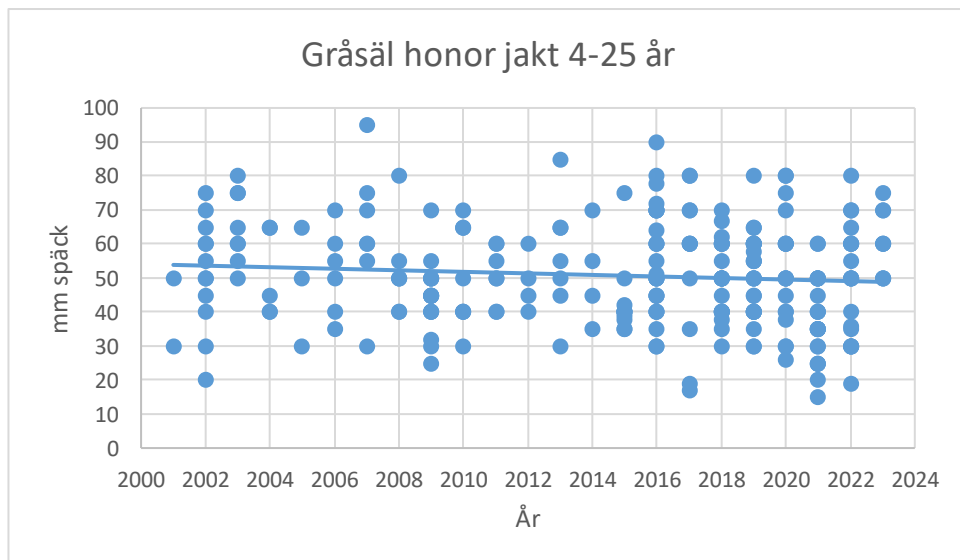
## Späcktjocklek

Under 2000 talet observerades en minskning av späcktjockleken om i medeltal ca 0,5 mm per år hos vuxna individer fällda under jakt och hos bifångade unga gråsälår (Fig. 7, 8 & 9). Minskningen är statistiskt säkerställd, den individuella

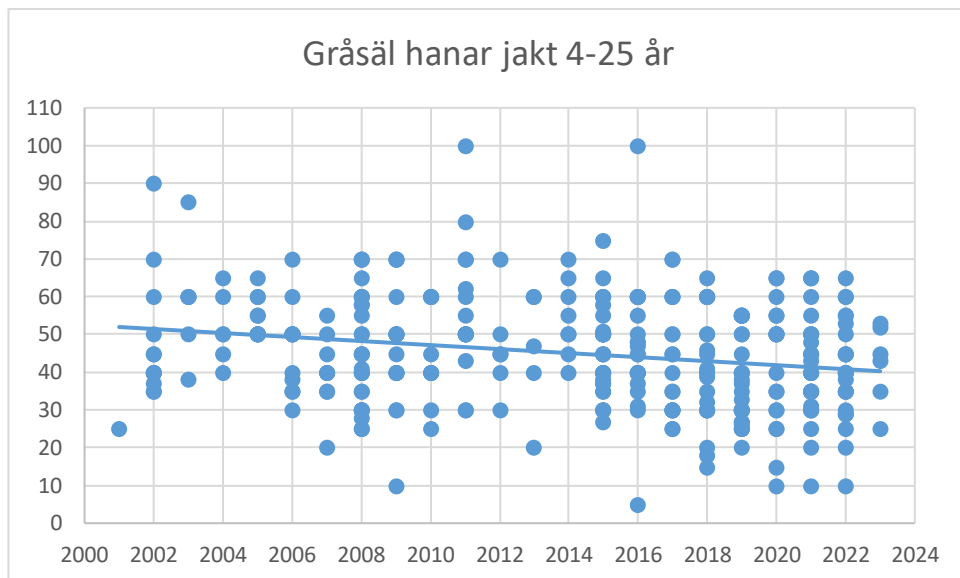
variationen är dock stor. Hos unga sälar fällda under jakt har den observerade späcktjockleken däremot inte minskat (Fig. 10). Medelvärde för späcktjocklek 2022/2023 hos fällda gråsäl var 40 mm för 1-3 år, 41 mm för hanar 4-25 år och 53 mm för honor 4-25 år (Tabell 5).



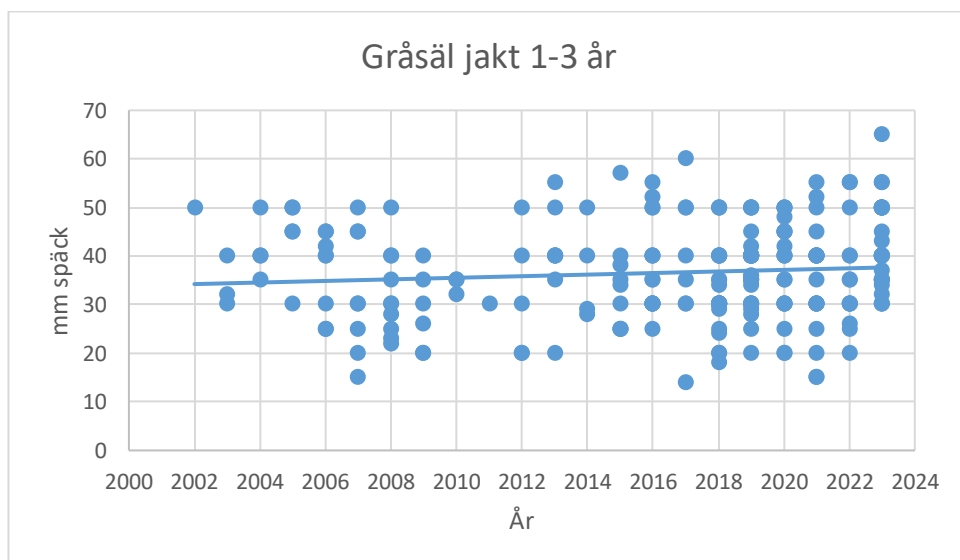
Figur 7. Späcktjocklek i millimeter hos 1-3 år gamla gråsälshonor och hanar bifångade i fiskeredskap augusti-januari och undersökta 2003-2019. Minskningen är statistiskt säkerställd.



Figur 8. Späcktjocklek i millimeter hos 4-25 år gamla gråsälshonor fällda under jakt augusti-januari och undersökta år 2001-2023. Minskningen är statistiskt säkerställd.



Figur 9. Spæcktjocklek i millimeter hos 4-25 år gamla gråsälshanar fällda under jakt augusti- januari och undersökta år 2001-2023. Minskningen är statistiskt säkerställd.



Figur 10. Spæcktjocklek i millimeter hos 1-3 år gamla gråsälshonor och hanar fällda under jakt augusti-januari och undersökta år 2002-2023.

## Knubbsälar

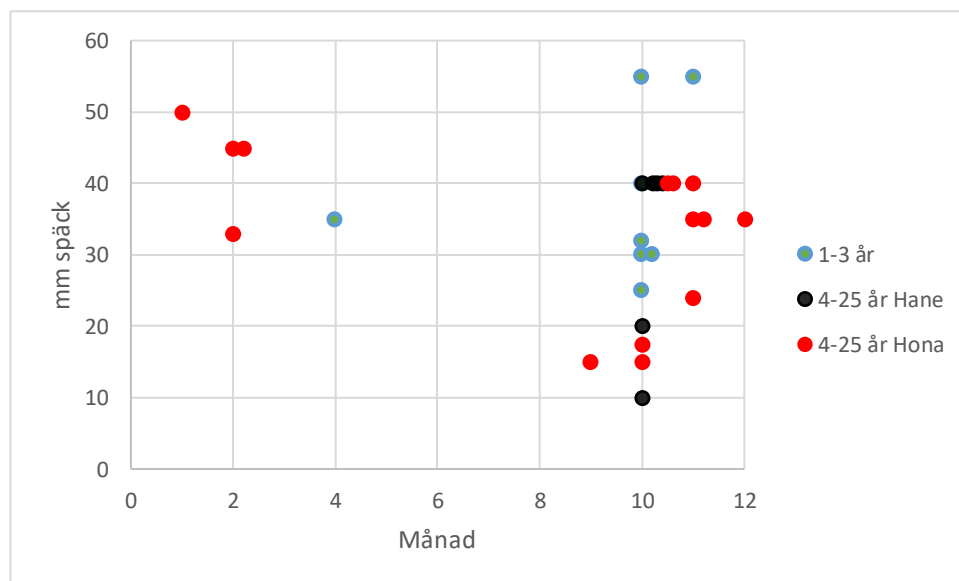
Under 2023/2024 undersöktes 54 knubbsälar med fyndår 2022-2024 varav 9 st var bifångster och resterande skjutna under jakt (Fig. 2 & 3). Antal undersökta sälar varierar beroende på om proverna var kompletta och om det var helkropp eller prover som undersöktes. De bifångade var mellan 0 och 3 år gamla och de skjutna var mellan 0 och 28 år gamla. Alla knubbsälar i denna rapport utom fem är åldersbestämda på grund av att de kom in till museet sent våren 2024. Av de bifångade var fyra från kalmarsundspopulationen (Blekinge och Kalmar län). Den äldsta av kalmarsundssälarna var ett år. Bland knubbsälshonor mellan 6 och 25 år

var 67% dräktiga (8/12). Hos en av honorna, noterad som icke dräktig, fanns rester av en implantation (placenta), troligen en tidig fosterresorbtion.

Parasiter: Ingen av de undersökta knobbsälarna hade leverflundra. Däremot hade 48% (25/52) hjärtparasiter och endast en av dessa sälar var över 3 år gammal. Endast en knobbsäl, yngre än 1 år, av 52 undersökta visade sig ha lungparasiter medan 49 av 50 hade nematoder i magsäcken. Ingen av de 52 undersökta knobbsälarna hade bandmask i tarmen och endast tre hade måttlig till kraftig förekomst av hakmask i grovtarmen. Dessa tre sälar kom från kalmarsundpopulationen i Östersjön. Av 11 undersökta hade 9 st sällöss i pälsen.

Ingen knobbsäl hade tarmsår eller förtjockad binjurebark men en av 10 hade kloskador. Fem av 26 hade mild arterioskleros, en av dessa var inte åldersbestämd men de andra fyra var mellan 11 och 28 år gamla. En 17 årig dräktig hona hade ett djupgående magsår, ca 2 cm i diameter, med blödningar.

Medelvärdet för späcktjockleken i september-april hos 1-3 år gamla knobbsälar var 38 mm och bedöms som gott. Medelvärdet för 4-25 år gamla knobbsälar är eventuellt något tunt, 32 mm för hanar och 34 mm för honor. Antalet sälar är dock få (Fig.11, Tabell 5).



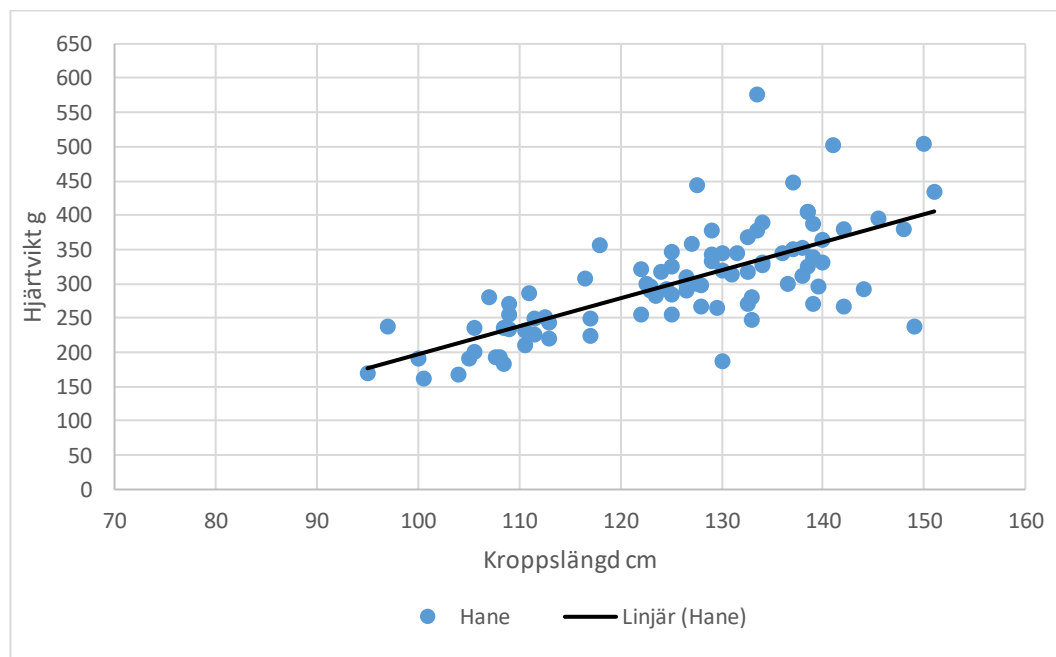
Figur 11. Späcktjocklek hos knobbsälar 1-3 år och 4-25 år gamla honor och hanar fällda under jakt i september-april.

## Vikare

Under 2023/2024 undersöktes 98 vikare. Av dessa var 9 bifångade, 88 fällda under jakt och en funnen död på strand (Fig. 2 & 3). Antal undersökta sälar varierar beroende på om proverna var kompletta och om det var helkropp eller prover som undersöktes. Samtliga undersökta vikare i rapporten är åldersbestämda. Av



omständigheter skars huvudet av på plats och skickades till SVA men med ledning av hjärtats vikt kunde man se att sälen var bland de längsta vikare som inkommit till museet (Fig.13). Sälen åldersbestämde till 20 år. I magsäcken fanns endast en stor bit av en tunn, mjuk plast, typ förpackning. De fynd som gjordes vid obduktionen som till exempel blodfyllda vener och blodblandat ödem i lungornas bronker samt frånvaron av andra fynd indikerar att sälen har drunknat. Eventuellt kan sälen ha bifångats och drunknat. Eftersom det blåste orkanvindar (stormen Otto) innan sälen hittades på stranden så kan den ha färdats långt. Förutom prover till miljöprovbanken och SVA har muskel provtagits för att underlätta framtida genetisk analys för att bestämma vikarens ursprung.



Figur 13. Kroppslängd (nos-svans) hos vikarehanar i förhållande till hjärtvikt.

Tabell 5. Späckjocklek hos fällda sälar 2022/23, för gråsäl (hela Östersjön) och vikare augusti-december/januari och knobbsäl september-april. Medelvärde (mm) ± standardavvikelse och antal sälar.

Art	1-3 år±SD	Antal	Hane 4-25 år±SD	Antal	Hona 4-25 år±SD	Antal
Gråsäl	40 ± 8	43	41 ± 14	30	53 ± 15	31
Knubbsäl	38 ± 11	8	32 ± 12	6	34 ± 10	16
Vikare			63 ± 12	23	60 ± 14	26

## Diskussion

Gråsäl är den art som till störst antal har samlats in för undersökning och obduktion på NRM under en nära 50-årig projekttid. Därför presenteras fler grafer och data på gråsäl. Det är också den art som har störst utbredningsområde i Östersjön, som är ett hav med historiskt höga halter av miljögifter. Gråsälens hälsotillstånd är därför en viktig indikator för Östersjöns tillstånd.

En av de förändringar som skiljer sig åt mellan gråsäl, vikare och knobbsäl är måttlig till kraftig förekomst av hakmask och sår i grovtarmen hos gråsäl. Hos knobbsäl fanns endast tre fall av måttlig till kraftig förekomst av hakmask och dessa tre sälar kom från Östersjön. Det finns troligen ett samband mellan parasiterna och förekomsten av tarmsår (Lakemeyer et al., 2020; Bäcklin et al., 2021). Vanligen brukar unga djur generellt ha en högre förekomst av parasiter jämfört med äldre, men hos gråsäl i Östersjön minskar till exempel förekomsten av hakmask i grovtarmen inte med sälens ålder. Under de senaste 20 åren så är oftast förekomsten av sår i grovtarmen hos gråsäl högre i Bottniska viken, framförallt i Bottenhavet, jämfört med egentliga Östersjön. Likaså är förekomsten av leverflundra generellt sett betydligt högre hos gråsäl jämfört med vikare och knobbsäl. Nematoder i magsäcken förekommer i stort sätt hos alla gråsäl och knobbsäl, medan endast hos hälften av undersökta vikare, vilket till största delen speglas av dieten lokalt. Olikheten i förekomst och art av parasit, mellan sälarterna, beror på vilka arter av fisk som sälen äter. Däremot kan graden av parasitinfektion hos sälen bero på graden av infektion hos fisken och sälens immunförsvar. I en finsk studie av Sahlsten et al. (2023), visade sig infektionsgraden av hakmask öka samtidigt hos östersjöströmming samt hos en annan slutvärd än säl, dvs. storskarv, 2014-2018.

Späcktjockleken är viktig både som energireserv och isolering. En minskning har setts under de senaste 20 åren hos undersökta könsmogna gråsäl. Det kan bero på färre antal fiskar eller låg fetthalt hos fisken i gråsälens utbredningsområde. Data från miljögiftsövervakningen på NRM visar att fetthalten i strömming minskat under de senaste 10 åren på de flesta provtagningsstationer i Östersjön (Soerensen et al., 2024). Klimatförändringen ger varmare hav vilket också skulle kunna påverka späcktjockleken hos marina däggdjur. Isbjörn och utter är inte lika känsliga som valar för späcktjockleken då de primärt har pälsen som isolering. I en undersökning med valar minskade späcktjockleken på ryggsidan med ökad vattentemperatur och likaså matintaget (B. Tang et al., 2023). Sälarna är annorlunda från både isbjörn och val då de har både päls och späck. Däremot är späcket den primära isoleringen då pälsen har betydligt sämre förmåga till isolering jämfört med till exempel isbjörnpäls (Liwanag, 2008). Eftersom vikaren lever i kallare klimat och har betydligt tjockare späcklager jämfört med gråsäl så är det tänkbart att varmare vattentemperatur och klimat kommer att ha en inverkan på späcktjockleken hos sälar.

Hos knobbsäl var förekomsten av parasiter i hjärtat 48% hos de undersökta sälarna medan inga fall sågs hos gråsäl och vikare. Hos knobbsäl är fynd av hjärt- och lungparasiter ovanligt hos könsmogna sälar och här verkar en immunitet utvecklas med åldern. Hos knobbsäl var endast 67% av de undersökta sälarna dräktiga. Det var dock endast 12 individer undersökta och en hade en fosterresorption medan ingen förklaring sågs hos övriga tre som ej var dräktiga. Graviditetsfrekvensen hos knobbsäl verkar vara lägre än hos gråsäl och vikare men antalet insamlade individer är för få för att kunna dra några slutsatser om deras reproduktion.

Hos vikaren sågs en hög förekomst av binjurebarksförtjockning, 31%, jämfört med gråsäl, 10%, och inget fall hos knobbsäl. Binjurebarksförtjockning är sedan länge rapporterat hos gråsäl och vikare (Bergman & Olsson, 1985). Man misstänkte då att denna förändring primärt orsakade BSDC genom överproduktion av kortisol, (Bergman & Olsson, 1985). Funktionen hos Östersjösalens binjuror till följd av den morfologiska förändringen är dock inte klarlagd. Det kan finnas många orsaker till förstörade binjuror, till exempel kongenitala, neuroendokrina tumörer, diabetes, överproduktion av ACTH i hypofysen mm (Michelle et al., 2017).

Av 26 undersökta vikarehonor mellan 6-25 år sågs fyra fall av delvis resorberade eller underutvecklade foster. En av dessa honor var sjuk (se vikare), vilket kan vara en förklaring till det underutvecklade fostret. Hos gråsäl och knobbsäl sågs endast ett fall av fosterresorption vardera. Under 1970- och 80-talet sågs sammanväxningar i livmodern hos gråsäl och vikare. Det var troligen relaterat till fosterdöd till följd av höga halter av PCB. Hos gråsäl har sammanväxning i livmodern inte setts sedan 1993 medan det observerats hos vikare in på 2000-talet. Det kan peka på en ökad känslighet för till exempel PCB hos vikarens foster.

Fördjupade undersökningar bör utföras om en eventuell korrelation mellan sälarnas miljögiftsbelastning och vikarens och knobbsälens reproduktion samt gråsälens immunförsvar föreligger. Vidare bör orsaker till minskningen av fetthalt hos Östersjöns strömning utredas.

Trots att vissa miljögifter har minskat i Svenska vatten ser vi fortfarande förändringar hos sälar. Sälen är en viktig indikator på förändringar i ekosystemen, därför lyfts vikten av fortsatt hälsoövervakning på dessa toppredatorer.

## Tack

Tack till Sara Persson för obduktioner och Sedra Bäcklin, för arbete med journaler samt Anna Roos, för hjälp med läsning och redigering av rapporten.

## 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 Res.* 44, 47-62.

Bergman A. (1999) Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. *APMIS* 107:270-82.

Bin Tang, Yujiang Hao , Chaoqun Wang , Zhengyu Deng , Guilin Shu , Kexiong Wang , Ding Wang. (2023). Variation of blubber thickness of the Yangtze finless porpoise (*Neophocaena asiaeorientalis asiaeorientalis*) in human care: Adaptation to environmental temperature. *Water Biology and Security* Volume2, Issue 4, 100200. <https://doi.org/10.1016/j.watbs.2023.100200>

Bäcklin B-M, Persson s, Faxneld S, Rigét F, Roos M 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), 2968; <https://doi.org/10.3390/ani11102968>

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.

Lakemeyer J, Lehnert K, Woelfing B, Pawliczka I, Silts M, Dähne M, von Vietinghoff V, Wohlsein P, Siebert U. (2020). Pathological findings in North Sea and Baltic grey seal and harbour seal intestines associated with acanthocephalan infections. *DAO* 138:97-110 (2020) - DOI: <https://doi.org/10.3354/dao03440>

Liwanag H, 2008. Fur versus Blubber: A comparative look at marine mammal insulation and its metabolic and behavioral consequences. Thesis, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, California, United States  
[https://www.researchgate.net/publication/234015183\\_Fur\\_versus\\_Blubber\\_A\\_comparative\\_look\\_at\\_marine\\_mammal\\_insulation\\_and\\_its\\_metabolic\\_and\\_behavioral\\_consequences](https://www.researchgate.net/publication/234015183_Fur_versus_Blubber_A_comparative_look_at_marine_mammal_insulation_and_its_metabolic_and_behavioral_consequences)

McCann T.S. (1993) Age determination. In: *Antarctic Seals-Research methods and techniques*. Edited by R.M Laws. Ch 11 , pp 199-227, Cambridge University press.

Michelle A, Jensen C, Habra M, Menias C, A, Wagner-Bartak N, Roman-Colon A, Elsayes K. (2017). Adrenal cortical hyperplasia: diagnostic workup, subtypes, imaging features and mimics. *Br J Radiology* (1079):20170330. doi: 10.1259/bjr.20170330.

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

Sahlsten J, Rajasilta M, Makinen K, Hanninen 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, 287-295. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2023.07.004>

Soerensen, A.L., J. Eliassen, C. Jonsson, E. Kylberg, N. Stjärnkvist, J. Öhlund, S. Faxneld.(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), 2:2024, s.27-29, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

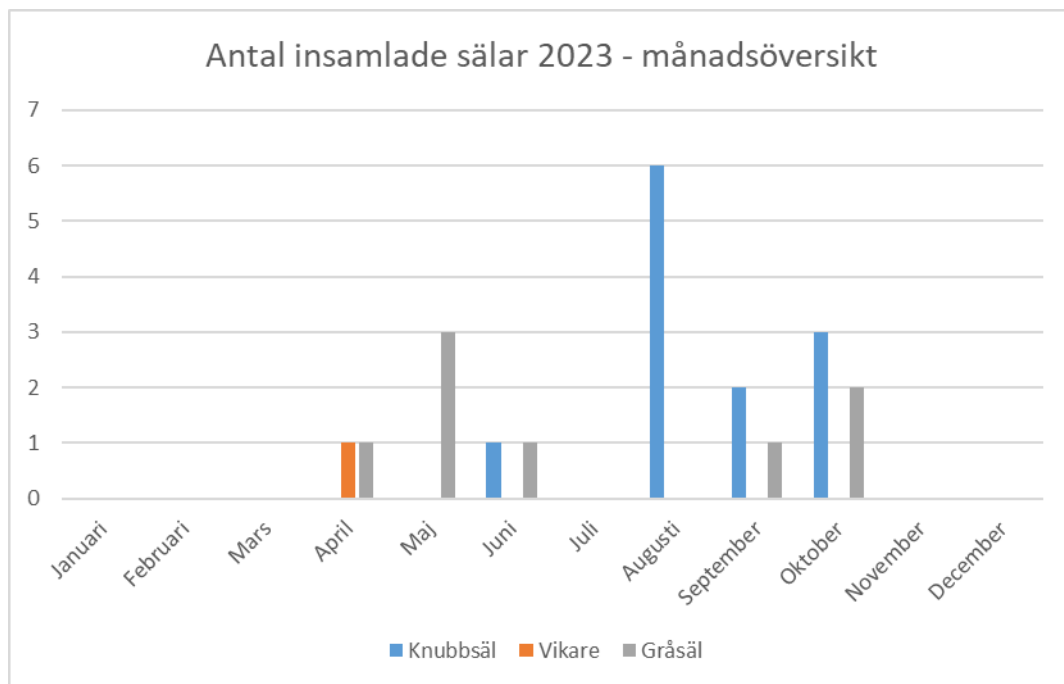
# Bilaga 1

Resultat från SVA (Naalisvaara et al., 2023)

## Sälar

### Översikt av insamlade sälar och dödsorsaker

Under 2023 inkom 521 rapporter om döda sälar, varav 22 sälar togs in till SVA för undersökning. Samtliga undersökta sälar under året inkom som helkropp, förutom ytterligare en vikare där endast huvudet togs in för provtagning. Flest sälar togs in under sensommar/höst (augusti n=6, oktober n=5). I övrigt insamlades 2-3 sälar per månad april-juni och september (Figur 16). En säl inkom i november 2022 men obducerades först under 2023.

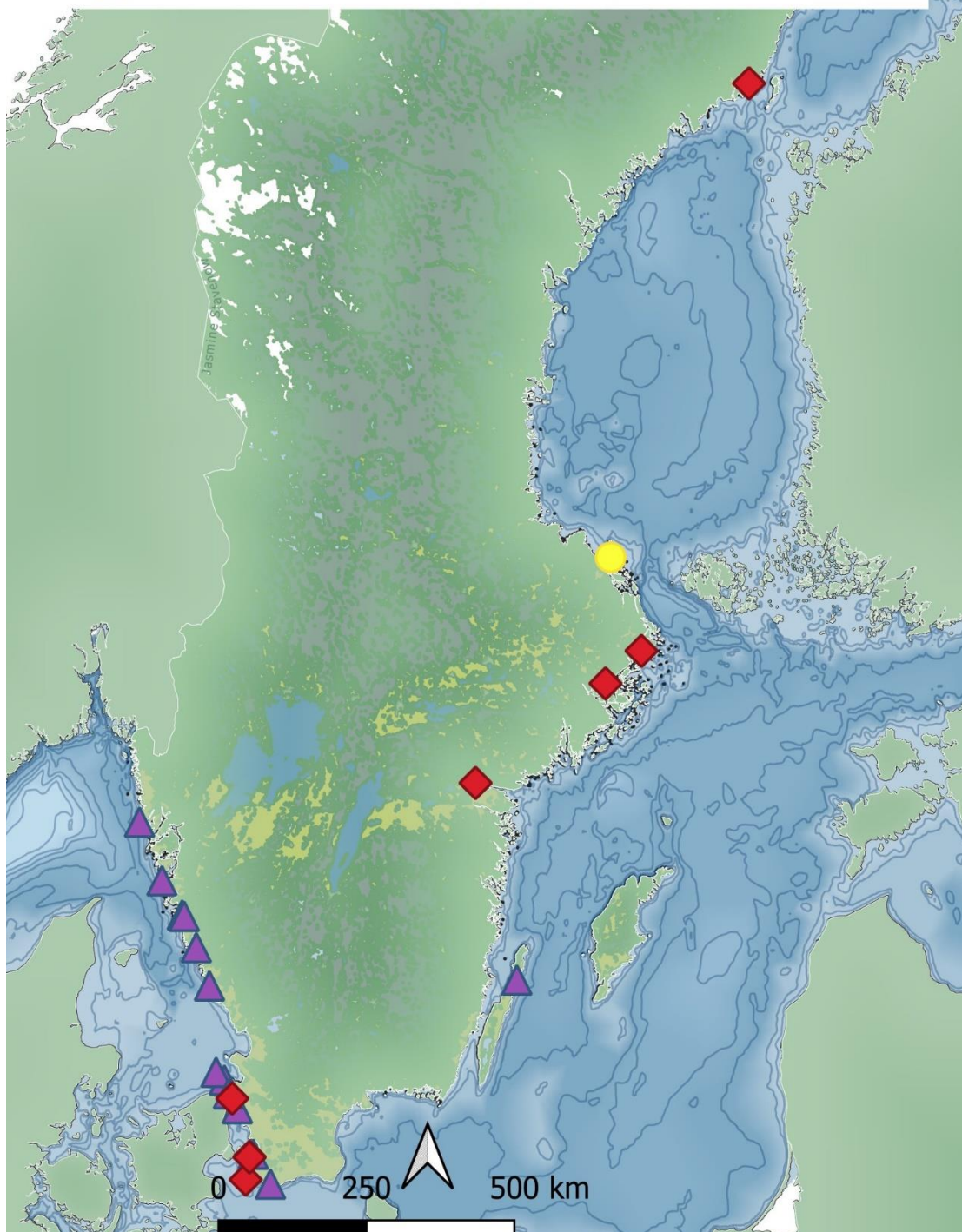


Figur 16. Antal intagna sälar till SVA under 2023 per månad.

Under året undersöktes 8 gråsälar (*Halichoerus grypus*) och 13 knubbsälar (*Phoca vitulina*). Riktade insatser gjordes för att samla in knubbsälar på sensommar/höst på grund av förhöjt antal rapporter om döda sälar på västkusten i juli. Endast 1 vikare (*Pusa hispida*) undersöktes, eftersom väldigt få vikare rapporteras döda. Vikaren rapporterades funnen på Gräsö utanför Östhammar i Bottenhavet. Av de undersökta gråsälarna kom 4 från Östersjön, 1 från Bottniska viken, och 3 från Öresund (Karta 2). Av knubbsälarna kom 2 från Östersjön därav en hittades på Öland och tillhör Kalmarsundspopulationen. Från Öresund kom 5 knubbsäl, 1 knubbsäl kom från Skagerrak och 5 från Kattegatt (Tabell 1 och Karta 2).

## Fyndplatser för sälar undersökta på SVA 2023

- Vikare
- ◆ Gråsälar
- ▲ Knubbsälar



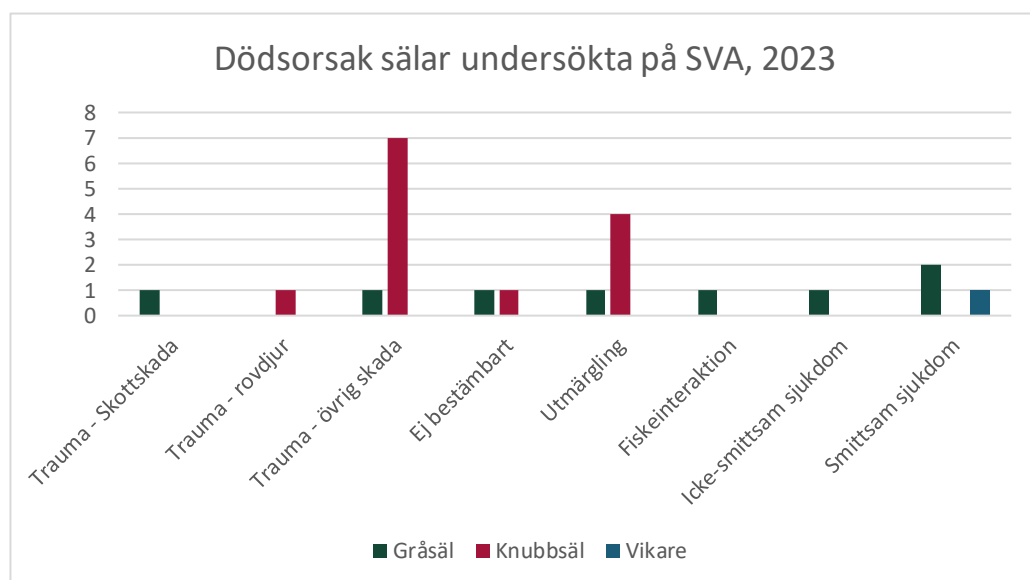
Karta 2. Karta över fyndplatser för de strandade sälar som undersöktes på SVA under 2023.

Av gråsälarna var 3 vuxna (alla hanar), 5 var årsungar (1 hona och 4 hanar). Av knobbsälarna var 3 vuxna (1 hona och 2 hanar) och 10 var årsungar (6 honor och 4 hanar). Vikaren var en årsunge, en hane. Sammantaget var 9 sälar i medelgott till gott näringstillstånd (5 knobbsälar, 1 vikare och 3 gråsälar), 6 sälar var i dåligt hull (3 gråsälar, 3 knobbsälar), och 7 sälar var utmärglade (2 gråsälar, 5 knobbsälar).

Art	Havsområde					
	Bottniska viken	Bottenhavet	Östersjön	Öresund	Kattegatt	Skagerrak
Gråsäl	1	0	4	3	0	0
Knubbsäl	0	0	2	5	5	1
Vikare	0	1	0	0	0	0

Tabell 1. Översikt kring tillhörande havsområde för de intagna sälarna som undersöktes hos SVA under 2023.

För knobbsälar var den vanligaste dödsorsaken någon form av trauma (n=8) följt av utmärgling (n=5) (Figur 17). De flesta som dött av trauma och utmärgling var unga kutar. Hos gråsäl ses flertalet diagnoser i form av trauma, fiskeinteraktion (tarmperforation till följd av fiskeredskap som hade fastnat i mag-tarmkanalen), utmärgling och sjukdomar. Vikaren som obducerades hade kraftigt angrepp av leverflundra och dog till följd av leversvikt. Hos två sälar kunde inte diagnos fastställas, hos en av dem var kroppen i allt för dåligt skick för undersökning.



Figur 17. Översikt av de primära diagnoserna (dödsorsakerna) för de sälarna som undersöktes på SVA 2023.

## 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 (hos gråsälar) och leverflundra i levern (hos gråsälar och vikare). Hos tre 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. Lungmaskar är vanligt förekommande hos just unga knobbsälar.

### Gråsäl

Icke smittsamma sjukdomar såsom trauma och tarmvred påvisades. En vuxen hane avlivades till följd av omvridning av tunntarmarna, vilket är en sjukdom som tidigare rapporterats i vetenskaplig litteratur (Ludes-Wehrmeister *et al.*, 2020). Tarmvred är inte ovanligt hos just sälar.

### Knobbsäl

Under sommaren 2023 noterades ett högre antal rapporterade fynd av döda knobbsälar på västkusten. SVA valde att prioritera obduktion och provtagning av knobbsälar för att undersöka huruvida det rörde sig om ett sjukdomsutbrott, men inga pågående infektioner kunde påvisas. Majoriteten av knobbsälarna (n=7) hade dött till följd av något slags trauma: genom bitt från annan säl som infekterats, skottskada eller övrigt trauma med oklar skadeorsak. Inre blödningar och ibland frakturer påvisades hos dessa sälar.



Figur 18. Veterinär obducerar knubbsäl. Foto: SVA.

## Vikare

Endast en vikare obducerades på SVA under 2023. Vikaren hittades strandad, död på Gräsö i april och var i gott näringstillstånd. Denna individ visade sig ha dött till följd av leversvikt på grund av kraftigt angrepp av leverflundra (*Pseudamphistomum truncatum*). Detta är ett sällsynt fall som endast observerats hos gråsäl tidigare (Neimanis *et al.* 2016). Vikaren hade även en missbildad penisspets med onormalt trång förhud (persisterande frenulum).

## Riktad sjukdomsövervakning

### Virussjukdomar

Fynd av antikroppar mot influensa A virus hittades i kadaverblodprover från två gråsäl som bifångades eller jagades 2023. Antikroppar mot influensa A virus hittades även hos en strandad gråsäl som avlivades på grund av akut tarmvred och en strandad knubbsäl med bakteriell lunginflammation. Det betyder att dessa djur har varit i kontakt med influensa A virus tidigare och klarat infektionen. Då infektion med influensa A virus kan orsaka hjärninflammation undersöktes hjärnan

mikroskopiskt hos de två strandade sälarna. Spår av tidigare hjärninflammation sågs hos gråsälen men inget virus kunde påvisas med immunohistokemi (speciell infärgning för virus) hos gråsälen eller knobbsälen.

Morbillivirus påvisades inte hos någon undersökt säl 2023.

### Bakteriesjukdomar

Knobbsälen med antikroppar mot fågelinfluensavirus hade bakteriell lunginflammation orsakat av *Streptococcus phocae*. Streptokocker har även påvisades i lungan hos två andra sälar som dog av andra skäl (Tabell 1). Detta är en vanligt förekommande sjukdomsframkallande bakterie hos marina däggdjur.

### Workshop

I november anordnades en workshop i sälpatologi hos SVA där personal från NRM deltog (Figur 19). Kunskapsutbyte inkluderade redovisning och diskussion av intressanta patologiska fynd samt harmonisering av gradering av sjukliga förändringar.



Figur 19. Personal från NRM på workshopen i sälpatologi på SVA, november 2023. På bilden demonstreras grovtarm från gråsäl.

# Diskussion

## Sälar

Strandade sälar är en viktig källa för identifiering av eventuella hot mot sälar och andra djurarter, exempelvis förekomst av smittämnen såsom influensa A virus och parasiter hos unga kutar.

Riktad insamling av knobbsälar utfördes för att utesluta att sjukdom låg bakom förhöjda antal av inrapporterade döda sälar från västkusten under sommaren. Till skillnad från Danmark där influensa A virus (fågelinfluensa) bekräftades hos enstaka sälar, kunde ingen pågående infektion påvisas hos sälar i Sverige. Däremot drabbades en knobbsäl som uppvisade antikroppar mot influensa A virus av bakteriell lunginflammation, vilket är en vanlig följd till influensainfektion. Att influensa A virus bidrog till ökade rapporter av döda sälar på västkusten kan inte helt uteslutas.

Under 2023 gjordes första fyndet av en ung vikare som dött till följd av parasitorsakad leversvikt. Detta är ett sällsynt fall som endast observerats hos gråsäl tidigare (Neimanis *et al.* 2016). Att vikaren var en ung individ är ett observandum. I studien om leverflundror på gråsäl sågs att infektion hos kutar och unga djur var underrepresenterade. Värt att notera är att denna vikare påträffades i artens sydligaste utbredningsområde vilket också är samma område där unga gråsälar, omnämnda i tidigare årsrapporter, påträffats med samma sjukdomsbild.

Kraftig hakmaskförekomst med inflammerad tarm och tarmsår är inte ovanligt hos framför allt äldre gråsälar, men frekvensen av tarmsår har dock minskat senaste åren (Persson *et al.*, 2020, Bäcklin *et al.* 2021). Djur som svälter eller djur som är nedsatta av annan orsak är mer känsliga för förändringar och påverkas sannolikt mer av omfattande parasitangrepp. Unga djur är också mer känsliga för parasitangrepp eller bakteriell sjukdom, vilket stämde överens med resultaten från de undersökta sälkutarna under året. Olika former av trauma var den mest vanligt förekommande dödsorsaken bland de undersökta sälarna 2023.

## Referenser

Bäcklin B-M, Persson S, Faxneld S, Rigét FF, Roos AM. 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), 2968. <https://doi.org/10.3390/ani11102968>

Ludes-Wehrmeister E, Wohlsein P, Prenger-Berninghoff E, Ewers C, Woelfing B, Lehnert K, Siebert U. 2020. Intestinal displacements in older harbour and grey seals. *Diseases of aquatic organisms*, 138, 215-225. <https://doi.org/10.3354/dao03455>

Neimanis A, Moraesus C, Bergman A, Bignert A, Höglund J, Lundström K, Strömberg A, Bäcklin B-M. 2016. Emergence of the Zoonotic Biliary Trematode *Pseudamphistomum truncatum* in Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. PLoS ONE 11(10): e0164782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164782>

Persson S, Bäcklin B-M, Räikkönen J, Hansson A-C, Khammari M. 2020. Undersökning av sälar insamlade 2016 och 2017. Stockholm. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:naturvardsverket:diva-8475>

## Bilaga 2

### Arteriosclerosis in Baltic Seals over two decades

Mariana Macieira, Linnea Cervin, Anna Roos, Britt-Marie Bäcklin

Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

Since the 1970s, there has been an ongoing research project in Sweden aimed at monitoring the health of Baltic seals and their most common pathological changes. Nowadays, about 250 seals are sent in for analysis every year, by fishermen, hunters and the general public. The presence of arteriosclerosis in these seals has been described together with the Baltic Seal Disease Complex (BSDC) in 1999. All three species, grey seals (*Halichoerus grypus*), ringed seals (*Pusa hispida*) and harbour seals (*Phoca vitulina*), have presented vascular lesions, mainly focused on the abdominal section of the descending aorta and around its ramifications. These lesions are classified macroscopically by the presence and extension in size and distribution of raised whitish spots or streaks along the intima of the major arteries, with varying degrees of thickening of the vessel wall. In some cases, lipid deposits are present histologically, while in others there are calcified plaques. No associated inflammation has been noted. The prevalence of arteriosclerosis over the past two decades has remained somewhat constant. From 2001 to 2022 this prevalence was 15.8%, 15.5% and 12.6% for grey seals (n=815), ringed seals (n=284) and Baltic harbour seals (n=103) respectively. A clear relation to age was established, in accordance to numerous studies in several other species. Still, it is present, although in low severity, in a small number of young individuals, including juveniles as young as one-year-old. Arteriosclerosis is mostly a subclinical post mortem finding. However, the implications of loss of elasticity of major vessels in diving mammals, who necessitate perfect control of systemic arterial pressure, warrants further investigation, especially considering its presence in such young animals.



Mariana.Macieira@nrm.se



# Arteriosclerosis in Baltic Seals over two decades

Mariana Macieira<sup>1</sup>, Linnea Cervin<sup>1</sup>, Anna Roos<sup>1</sup>, Britt-Marie Bäcklin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Environmental Research and Monitoring, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden

## Introduction

Since the 1970s, there has been an ongoing research project in Sweden aimed at monitoring the health of Baltic seals and their most common pathological changes. Nowadays, about 250 seals are sent in for analysis every year, by fishermen, hunters and the general public. The presence of arteriosclerosis in these seals has been described together with the Baltic Seal Disease Complex (BSDC) in 1999 (Bergman, 1999). All three species, grey seals (*Halichoerus grypus*), ringed seals (*Pusa hispida*) and harbour seals (*Phoca vitulina*), have presented vascular lesions, mainly focused on the abdominal section of the descending aorta and around its ramifications.

Arteriosclerosis is an umbrella term used to describe the thickening and hardening of arterial walls which is associated with major adverse impact on the cardiovascular system and a number of other diseases including chronic kidney disease (Miller & Gal, 2017; Mitchell & Powell, 2020). It encompasses pathologies such as atherosclerosis, medial calcification and arteriolosclerosis (Fishbein & Fishbein, 2015).

## Materials & Methods

From 2001 to 2022, complete necropsies of the seals sent to the Swedish Natural History museum were performed. When present, the aortic lesions were classified macroscopically on a scale of 1-3. This score was dependent on the extension in size and distribution of raised whitish spots or streaks along the intima of the major arteries, with varying degrees of thickening of the vessel wall.

- 1-Slight: presence of focal minor whitish intimal spots and streaks with slight intimal thickening.
- 2-Moderate: larger confluent areas of intimal thickening with sub-intimal lipid deposits.
- 3-Severe: lesions of the above character occupying most of the vessel and extending around the whole lumen with loss of elasticity.



Fig.1: Examples of extension of arteriosclerotic lesions representing each of the three macroscopic scores, in ascending order.

A small subsample of aortic lesions were also examined histologically. These were processed in 4,5µm sections and routinely stained with hematoxylin and eosin (H&E).

## Results

In some cases, lipid deposits were present histologically, while in others there were calcified plaques including both the tunica intima and media. No associated inflammation has been noted.

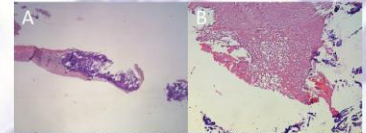


Fig.2: Histologic sections of aortic lesions, H&E. (A) Subintimal calcified plaque. (B) Fatty deposits underneath fractured calcified plaques.

The prevalence of arteriosclerosis over the past two decades has remained somewhat constant. Fig.3 illustrates the presence and classification of these lesions from 2001 to 2022. A clear relation to age was established, in accordance to numerous studies in several species. Still, it is present, although in low severity, in a small number of young individuals, including juveniles as young as one-year-old.



Fig.3: Total and broken down prevalence of arterial lesions in grey seals (n=815), ringed seals (n=284) and Baltic harbour seals (n=103).

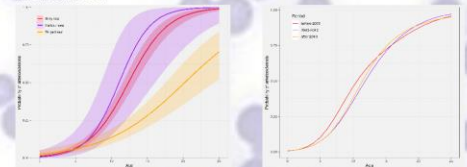


Fig.4: Probability of development of arteriosclerosis in grey, ringed and Baltic harbour seals in relation to age. Fig.5: Age distribution of arteriosclerotic cases in grey seals over the decades.

## Conclusion

Arteriosclerosis is considered mostly as a subclinical post-mortem finding in Baltic seals. Nonetheless, severe lesions can significantly diminish the elastic potential of the descending aorta, kidney arteries and iliac arteries. The implications of loss of elasticity of major vessels in diving mammals, who necessitate perfect control of systemic arterial pressure, warrant further investigation, especially considering its presence in such young animals.

## References:

Bergman, A. (1999). "Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades. Gynaecological health improvement but increased prevalence of colonic ulcers." *APMIS* 107(3): 270-282.

Fishbein, M. C. and G. A. Fishbein (2015). "Arteriosclerosis: facts and fancy." *Cardiovasc. Pathol* 24(6): 335-342.

Miller, L.M. and A. Gal (2017). Cardiovascular System and Lymphatic Vessels. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*: 561-616.e561.

Mitchell, G. F. and J. T. Powell (2020). "Arteriosclerosis: A Primer for "In Focus" Reviews on Arterial Stiffness." *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 40(5): 1025-1027.




Figur 14. Poster för abstraktet "Arteriosclerosis in Baltic Seals over two decades".

## **Dental anomalies in Grey seals from the Bothnian Sea**

**Linnea Cervin, Mariana Macieira, Yessenia Rojas Sepulveda, Dr. Britt-Marie Bäcklin**


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

Grey seals (*Halichoerus grypus*) are top predators in the Baltic Sea and strong indicators for the status of their ecosystem. Since the early 2000s, the Swedish Museum of Natural History has analysed samples from hunted Grey seals in the Baltic Sea and determined their age by counting growth layer groups (GLG) in the cementum of their teeth. The Bothnian Sea, particularly Gävleborg County, is an area in the Baltic where decreasing blubber thickness has been described in grey seals, and thus this was chosen as a study area. While blubber thickness is one of the most important indicators for grey seal health, dental anomalies have been linked to age-specific life history events, health and contaminant load in marine mammals. This study focuses on hunted seals, which are a randomized sample of the normal population. The dental histology of 303 grey seals from Gävleborg county from 2007-2022 was examined. The teeth were cut in sections (100 µm) and examined under a microscope with a polarized filter. GLGs were counted to determine the age, which increases in difficulty with the age of the seal. Anomalies were defined as: accessory lines, marker lines, pulp stones and/or disturbed root cementum. The presence of any of these anomalies were noted for each individual. The frequency of dental anomalies had a strong correlation with age ( $p < 0.01$ ). The highest frequency was observed in seals over the age of 25 in the whole study period (90-93%). However, a similar frequency could be seen in younger animals (10-15 years) in the earlier time period (2007-2013). No clear correlation could be seen between blubber thickness and dental anomalies, however further studies comparing tooth structures and diet in seals from the entire Baltic are needed to explore the link between dental anomalies and health status in these top predators.



## Dental anomalies in Grey seals from the Bothnian sea

Linnea Cervin, Mariana Macieira, Yessenia Rojas, Martin Sköld, Britt-Marie Bäcklin  
Department of Environmental Research and Monitoring, Swedish Museum of Natural History



AP-05

---

### Background

Grey seals (*Halichoerus grypus*) are one of the top predators in the Baltic Sea and strong indicators for the status of their ecosystem. Since the early 2000s, the Swedish Museum of Natural History (SMNH) has analysed samples from hunted grey seals in the Baltic, collected samples for the world's oldest environmental specimen bank and determined their age by counting growth layer groups (GLG) in the cementum of the teeth. The Bothnian Sea, particularly Gävleborg County, is an area where decreasing blubber thickness in grey seals has been described by SMNH, and thus this was chosen as a study area. While blubber thickness is one of the indicators for grey seal health, dental anomalies have been linked to age-specific life history events, health and contaminant load in marine mammals (Luque *et al.*, 2009).

This study focused on hunted seals, which represents a randomized sample of the population. The aim of this study was to identify common dental anomalies in grey seals from this area and explore possible links between these anomalies with body condition (blubber thickness), sex, and age.

### Method

The dental histology of 315 grey seals from Gävleborg county, Sweden (circled in blue) that were hunted during the time period 2007-2023 was examined. The canine from the lower jaw was used. In the rare cases where the canine was not available, a molar was used. The teeth were cut in sections (100 µm) and examined under a stereo microscope (Nikon SMZ 1500) with a polarizing filter. GLGs were counted to determine the age and anomalies were identified and noted for each individual.

Possible anomalies that were explored are defined as:


- Accessory lines (Fig. 1)
- Marker/Boundary lines (Fig. 2)
- Cementum disturbance (Fig. 3)
- Pulp stones (Explored, but not found in this study)

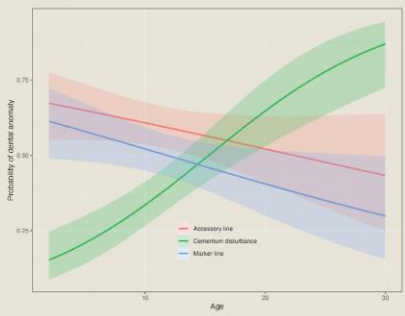
Logistic regression analysis was applied in relation to presence of dental anomalies to blubber thickness, sex and age.

---

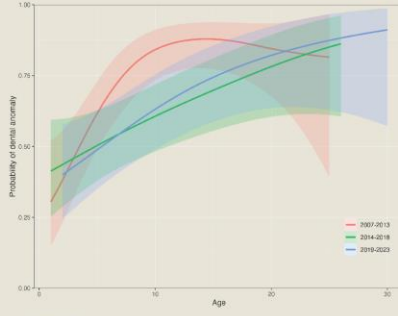
### Results

Out of 315 seals, 65% (N= 205) had one or several dental anomalies. The frequency of anomalies, particularly cementum disturbance, had a strong correlation with age ( $p < 0.01$ ), whereas marker lines seems to slightly decrease with age ( $p=0.03$ ; Fig 4). The highest frequency of anomalies was observed in seals over the age of 25 in the whole study period (90-93%). However, a similar frequency could be seen in younger animals (10-15 years old) in the earlier time period (2007-2013; Fig. 5). No clear correlation could be seen between blubber thickness and dental anomalies, nor between sexes and anomalies.





**Figure 4.**  
The probability of different dental anomalies (accessory lines (red), cementum disturbance (green) and marker lines (blue)) with age.



**Figure 5.**  
The probability of dental anomalies with age divided into three different intervals (2007-2013 (red), 2014-2018 (green) and 2019-2023 (blue)) throughout the study period.

---

### Conclusions


This was, to our knowledge, the first study exploring dental anomalies in Baltic grey seals. We have revealed similar anomaly patterns as previous studies on pinnipeds and cetaceans (Lockyer, 1993; Frie *et al.*, 2013; Read *et al.*, 2018). Further multi-disciplinary studies comparing tooth structures in relation to life history events and diet in seals from the entire Baltic are needed to explore the link between dental anomalies and health status in these top predators.

**Contact information**

E-mail:  
linnea.cervin@nrm.se

LinkedIn:  
linkedin.com/in/linneacervin/

**Poster download:**



**References**


Frie, A. K., Cervin, L., O. Hallström, E. Lind, Y. Lockyer, C. Stenman, O. & Skerfving, O. (2013). Error patterns in age estimation and tooth-readability assignment of grey seals (*Halichoerus grypus*) results from a transatlantic, image-based, blind-testing study using known-age animals. *ICES Journal of Marine Science*, 70(2), 410-416.

Lockyer, C. (1993). A report on patterns of acquisition of dentine and cementum in teeth of polar animals. *Journal of Zoology*, 30(1), 123-135.

Luque, P. L., Perez, G. J., Lavrenko, J. A., Barua, M. B., Sain, E., López, A., ... & Lockyer, C. R. (2009). Dental 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), 803-807.

Read, F. L., Hilde, A. A., & Lockyer, C. R. (2018). A review of age estimation methods in marine mammals with special reference to pinnipeds.

**Swedish Agency  
for Marine and  
Water Management**



Figur 15. Poster för abstraktet “Dental anomalies in Grey seals from the Bothnian Sea”.