

# Sælers interaktioner med fiskeriet i Danmark og omkringliggende farvande

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 23. Juni 2023 | 26



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

## Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Sælers interaktioner med fiskeriet i Danmark og omkringliggende farvande

Forfattere: Anders Galatius, Jacob Nabe-Nielsen og Jonas Teilmann

Institution: Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde

Faglig kommentering: Signe Sveegaard  
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn

Ekstern kommentering: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har ikke kommenteret udkast til notatet

Rekvirent: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

Bedes citeret: Galatius, A., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2023. Sælers interaktioner med fiskeriet i Danmark og omkringliggende farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 14 s. -- Fagligt notat nr. 2023 | 26

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Aarhus Universitet, To gråsæler i åbent hav

Sideantal: 14

# Indhold

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sæler og fiskeri i historisk perspektiv</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Sælers fødevalg og rolle i økosystemet</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Sæler og parasitter</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Interaktioner med garnfiskeri og modforanstaltninger</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Videnshuller</b>	<b>11</b>
6.1	Sælers påvirkning af økosystemet	11
6.2	Sælers interaktion med garnfiskeri i Danmark og foranstaltninger	11
<b>7</b>	<b>Referencer</b>	<b>12</b>

# 1 Baggrund

Den 16. december 2021 blev der indgået en politisk aftale om udmøntning af Brexit-reserven til fiskerisektoren. Det blev med denne aftale bl.a. besluttet at nedsætte et ekspertudvalg om fiskeri i form af en fiskerikommission.

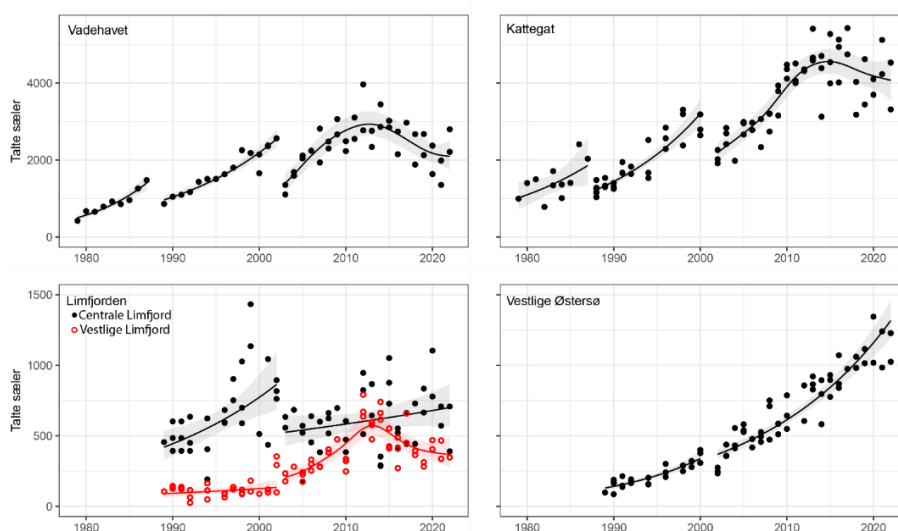
Fiskerikommissionen vil komme med anbefalinger til, hvordan fiskeriet fortsat kan udvikle sig, så det er økonomisk bæredygtigt og bidrager til samfundsøkonomien samtidig med, at klima og havmiljø beskyttes.

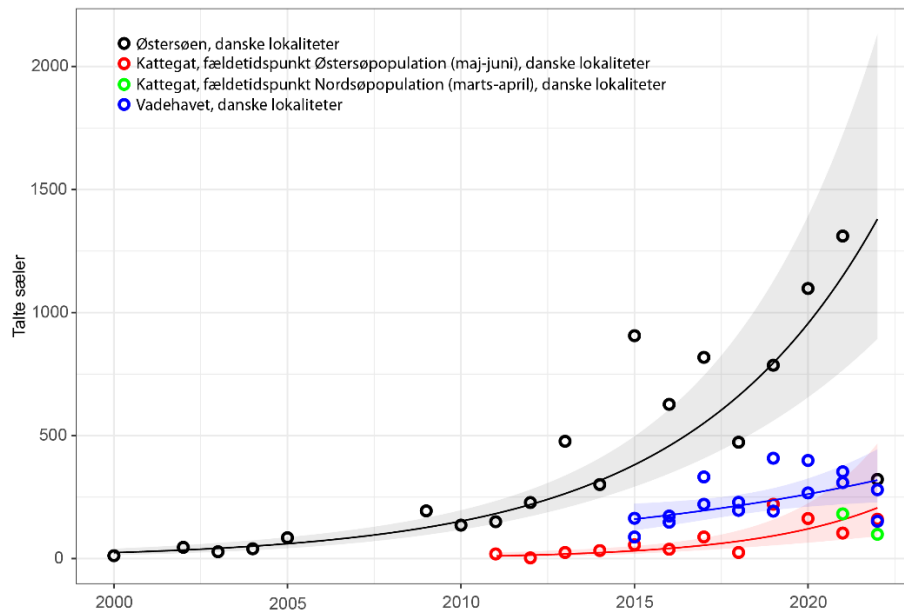
Til anvendelse i en baggrundsrapport for Fiskerikommissionens anbefalinger har Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri anmodet om et fagligt notat, der indeholder oplysninger om sælers beskyttelsesstatus, bestandsudvikling og rolle i økosystemet, fødevalg, parasitter, samt interaktioner med fiskeriet. Der ønskes også en redegørelse for videnshuller relateret til forvaltningen af sæler i forhold til fiskeriet.

## 2 Sæler og fiskeri i historisk perspektiv

Konflikter mellem sæler og fiskeri har en lang historie. Der er dokumentation for konflikter mellem sæler og fiskeri i Danmark siden 1600-tallet (Olsen et al., 2018). Fra 1889 til 1927 søgte man at løse disse problemer ved at udlove dusør for skudte sæler (Søndergaard et al., 1976). Denne dusørordning betød at gråsælen dengang blev udryddet i Danmark, og at antallet af spættet sæl blev reduceret til få tusinde (Søndergaard et al., 1976). Gråsælen blev fredet i 1967, den spættede sæl i 1976. Siden fredningen er antallet af spættede sæler i de fire populationer, der forekommer i Danmark (Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og den sydvestlige Østersø) vokset (Figur 2.1). Gråsælen genindvandrede i Danmark i 1990'erne og efter årtusindskiftet forekommer gråsæler nu i større antal, særligt i den danske del af Østersøen (Figur 2.2). I perioden 2015–2022 har antallet af spættede sæler i Danmark tilsyneladende nået miljøets bæreevne og antallet er begyndt at falde, bortset fra i den sydvestlige Østersø, hvor populationen af spættet sæl stadig er i vækst. Gråsælen er stadig i den tidlige fase af en genkolonisering af danske farvande, hvor den historisk har været den mest almindelige sælart. Vi kan derfor forvente markant flere gråsæler i Danmark i fremtiden.

**Figur 2.1.** Spættet sæl er blevet talt i fældeperioden i a) Vadehavet, b) Vestlige og centrale Limfjord, c) Kattegat og d) den vestlige Østersø i perioden 1979-2022. Tallene angiver faktiske tællinger på landgangspladser. De bratte fald i bestandene i 1988 og 2002 skyldes udbrud af Phocine Distemper Virus. 95 % konfidensintervaller for estimerne er angivet med skraverede områder. Genetiske undersøgelser har vist at der i den vestlige Limfjord forekommer spættede sæler fra både Vadehavet og Limfjorden, derfor er dette område vist separat.



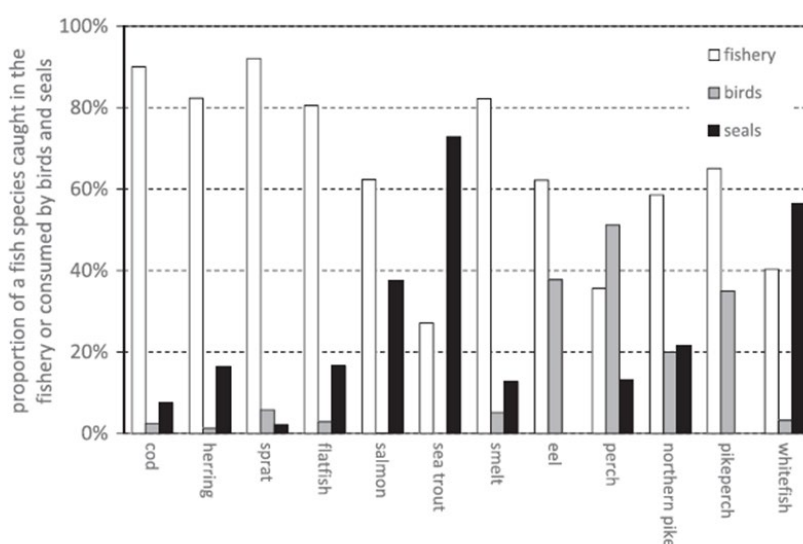


**Figur 2.2.** Antal talte gråsæler i den danske del af Østersøen i perioden 2002–2022, i den danske del af Kattegat i 2011–2022 og i den danske del af Vadehavet fra 2015–2022. Tællingerne i Kattegat er opdelt efter perioden for hvornår gråsælerne fra hhv. Nordsøen og Østersøen fælder, da begge populationer optræder her. Estimat af sæler på land i hvert område er modelleret ud fra tidsrækkerne og angivet med kurver. Konfidensintervaller (95 %) for estimaterne er angivet med skraverede områder.

### 3 Sælers fødevalg og rolle i økosystemet

Tidligere studier af sælers fødevalg, baseret på fiskerester i maveindhold og sælfækalier i Østersøen, er blevet gennemgået for at samle den eksisterende viden af (Scharff-Olsen et al., 2019). De eksisterende data giver nogle begrænsninger, da enheder benyttet i afrapporteringerne ofte ikke er direkte sammenlignelige. Således kan fx vægtandel af forskellige fiskearter i føden ikke sammenfattes, men data viser dog klare geografiske mønstre for de to sælarter. Spættet sæl lever mest af bundlevende fisk, herunder kommercielle arter som skrubbe, ising, torsk, tobis og hvilling samt en stor andel af kommercielt mindre vigtige arter som kutling og ålekvabbe. Spættet sæl udviser geografisk variation i sit fødevalg, hvilket indikerer en høj grad af tilpasning til det lokale fødeudbud. Gråsælen i den sydlige Østersø æder både pelagiske og bundlevende fisk, heriblandt kommercielt vigtige arter som torsk, sild og brisling. Gråsælerne æder også en del kutlinger. Længere inde i den centrale Østersø skifter diæten til en højere andel af sild og helt, en afspejling af de arter, der trives med det lavere saltindhold. Især gråsælens føde lader til at have et betydeligt artsmæssigt overlap med det kommercielle fiskeri, men det er uklart om det er de samme størrelser af fisk, der tages af sæler og fiskeriet. Der er kun få data tilgængelige for de to sælarter i samme område, men ud fra disse data er de to arter umiddelbart ret forskellige i deres fødevalg og fødekongkurrencen mellem dem er derfor begrænset. Med hensyn til konkurrence mellem sæler og fiskeri viser data fra Østersøen, at fiskeriets fangster er mange gange større end sælernes for alle fiskearter undtagen havørred, laks og helt (Hansson et al., 2018) Figur 3.1).

**Figur 3.1.** Samlet fordeling af mængden i vægt af fisk fanget i fiskeriet eller spist af fugle og sæler for hele Østersøen i 2010 (fra Hansson m.fl. 2018).



Ved at undersøge DNA i sælernes fækalier eller mave vil man kunne finde alle de fiskearter og potentielt andre fødeemner, sælerne indtager, og ikke kun de fiskearter, der efterlader øresten eller fiskeben (f.eks. stenbider). Denne metode blev brugt på 113 sællorte indsamlet fra Christiansø, Rødsand, Anholt og Læsø i perioden 2005–2013 (Pittman et al., in prep). Resultaterne viser en tydelig forskel i fødevalg mellem gråsæl og spættet sæl. Gråsælerne foretrækker forskellige arter af torskfisk, mens de spættede sæler foretrækker fladfisk i Kattegat og ålekvabber i den sydvestlige Østersø. Stenbider er vigtige for

gråsælernes i Kattegat. DNA-metoden viser oftest kun forekomsten af de enkelte arter og altså ikke det faktiske antal spiste fisk eller vægtsammensætningen. Resultaterne kan derfor ikke bruges til at vurdere effekter på fiskeriet, hvor det er nødvendigt at kende størrelsesfordelingen og mængden af fiskene. Det er tydeligt at både undersøgelser ved fysiske fiskerester og DNA har deres styrker og svagheder, så ved at anvende begge vil man få det største indblik i sælernes fødevalg.

Sælernes rolle i økosystemet og deres påvirkning på fiskeriet er blevet undersøgt i en række studier i de senere år (Tabel 3.1). De fleste af disse studier er baseret på relativt simple populationsmodeller eller på økosystemmodeller. Økosystemmodellerne adskiller sig fra populationsmodellerne ved direkte at modellere dynamikken for alle de vigtige funktionelle grupper i økosystemet, herunder fiskeriet, hvilket er en af grundene til, at de er mere egnede til at give viden om effekter af forskellige forvaltningstiltag end populationsmodellerne. Økosystem-modeller er ofte baseret på modellerings-software-systemet EwE ('Ecopath with Ecosim'). Modeller herfra er følsomme overfor strukturelle usikkerheder og kræver viden om biomasse, fødesammensætning, gennemsnitlig dødelighed mv. for et givet område. Selv om vi i de senere år har opnået en større forståelse af sælernes rolle i økosystemet er der stadig et stort behov for mere viden, for at styrke disse modeller. Dette gælder både i forhold til sælernes fødevalg og variationen af fødevalget i tid og rum, sælernes bevægelser, deres absolutte antal og interaktionerne mellem de andre aktører i økosystemet.

**Tabel 3.1.** Studier af sælers betydning for fiskebestandene og afledte effekter på fiskerier i danske farvande og tilgrænsende områder. EwE betyder 'Ecopath with Ecosim' (et software-system til modellering af økosystemer), og "Føls." angiver, om det er analyseret, hvor følsom modellen er over for valg af inputparametre.

Artikel	Sælarter	Fiskearter	Område	Tidsperiode	Analyse-type	Effekt af sæler på fisk	Føls.
Aarts et al. (2019)	Spættet sæl	Skrubbe, rød-spætte, ising, tunge, ulk	Hollandsk kyst-nær Nordsø	2002–2009	Energetisk model for sæler	Sæler spiser 43% af fiskene i vadehavet	Ja
Blomquist et al. (2022)	Gråsæl	Torsk	Østersøen	1988–2018	To-arts differential-lignings-system	Reduktion af antallet af sæler vil være økonomisk fordelagtigt for fiskeriet	Ja
Costalago et al. (2019)	Gråsæl	Torsk, brisling og sild	Østersøen	1974–2006	Økosystem-model (EwE)	Torske-fangst er mere påvirket af fiskeri end af sæler	Nej
Harvey et al. (2003)	Ringsæl og gråsæl	Torsk, brisling og sild	Østersøen	1974–2000	Økosystem-model (EwE)	Effekten af sæl-prædation på torsk var negligerbar	Nej
Lai et al. (2021)	Gråsæl	Laks og sild	Nordlige Østersø	–	Multispecies bio-økonomisk model	Stigende antal sæler påvirker fiskeriet efter laks	Ja
MacKenzie et al. (2011)	Gråsæl	Torsk	Østersøen	2009–2089	Stokastisk populationsmodel	Torsk er mindre påvirket af sæler end af salintet og fiskerier	Nej
Österblom et al. (2007)	Ringsæl og gråsæl	Torsk, brisling og sild	Østersøen	1900–1980	Økosystem-model (EwE)	Færre sæler og mere næring var skyld i stigende torskebestand	Nej



## 4 Sæler og parasitter

Sæler er slutværter for flere rundorme, der kan inficere fisk, heriblandt *Pseudoterranova decipiens* (torskeorm) og *Contracaecum consulatum* (leverorm). Parasitter er almindelige i vildtlevende dyr og står for betydelige dele af energiudvekslingen i et økosystem (Preston og Johnson, 2010), og bør således kun i snæver forstand forstås som sygdomme. Disse parasitter kan påvirke fisks helbred negativt og *Contracaecum consulatum* har været et voksende problem for torskefiskeriet i den sydlige Østersø siden gråsælernes genindvandring til dette område omkring år 2000 (Haarder et al., 2014). Levende parasitter kan give anledning til svage sygdomssymptomer hos mennesker (Conlan og Lal, 2015), og synlige parasitter forringer fiskenes salgsværdi. Derudover har der været spekulationer om, at parasitter forringer torskenes ernæringstilstand (Mohamed et al., 2020; Sokolova et al., 2018). Ernæringstilstanden hos torsk fra andre områder med forekomst af gråsæler og parasitter synes dog ikke at være påvirket i særlig grad (Gay et al., 2018; Raitaniemi og Leskelä, 2022), og andre undersøgelser tyder på at iltsvind og svigtende fødegrundlag er vigtigere grunde til den forværrede ernæringstilstand hos torsk i den sydlige Østersø (Casini et al., 2016; Eero et al., 2019; Limburg og Casini, 2019). Den øgede parasitisme hos torsk kunne derfor også være en følge af svækkelse på grund af den forringede ernæringstilstand.

## 5 Interaktioner med garnfiskeri og modforanstaltninger

Siden 1990'erne har navnlig gråsæler haft betydelige direkte interaktioner med fiskeriet i Østersøområdet (Lehtonen og Suuronen, 2004; Lunneryd og Westerberg, 1997). Efterhånden som gråsælerne også forekommer i større antal i den sydlige Østersø og Kattegat, har problemerne også vist sig i disse områder (Königson et al., 2009; Larsen et al., 2015). Konflikterne mellem sæler og fiskeri udmøntes på flere måder, heriblandt ødelagte fangster, ødelagt udstyr, påtvungen ændring af fiskeripraksis til potentielt mindre profitable områder, tidspunkter og tidsrum, reduceret værdi af fangsten på grund af parasitter, og potentiel fortrængning af fisk og konkurrence om fisk fra sælerne (Fjälling, 2005; Königson et al., 2007; Königson et al., 2009; Vetemaa et al., 2013).

Tabene for det svenske kystfiskeri i forbindelse med ødelagt fangst er blevet anslået til ca. 33 mio SKr (2005 og 2014) (Fiskeriverket, 2005; Havs och Vattenmyndigheten, 2014). Udgifterne til ødelagt udstyr i dette fiskeri er i 2020 blevet anslået til 690.000 € (Waldo et al., 2020). Der findes ikke lignende undersøgelser fra Danmark. Generelt faldende mængder af fisk og problemer med sæler har fået mange garnfiskere til at forlade erhvervet. Blomquist og Waldo (2021) estimerer, at når raten af sælinteraktioner i garnfiskeri efter torsk pr fisketur stiger fra 0.5 til 1.0 øges sandsynligheden for at den ramte fisker vil forlade erhvervet i det år fra 10% til 35%. Nogle former for garnfiskeri, herunder torskefiskeri i Østersøen, bliver estimeret til ikke længere at være profitable på grund af sæler (Waldo et al., 2020). Som modforanstaltninger er der blevet udviklet mere sælsikkert fiskeudstyr, og fiskere har ændret praksis, så fiskeriet foregår i andre områder, udstyret bliver sat i kortere tid og flyttet oftere (Vetemaa et al., 2013). Desuden har landene i varierende grad åbnet for jagt og regulering, så man har skudt sæler omkring fiskeudstyr, tilladt fokuseret jagt i områder med problemer eller drevet almindelig kvotejagt (Miljøstyrelsen, 2020; Naturvårdsverket, 2015, 2023; Nilssen og Bjørge, 2020). Det er veldokumenteret, at der findes problemsæler, der i højere grad end andre sæler forårsager skade på udstyr og fangst (Königson et al., 2013; Lehtonen og Suuronen, 2010). Kontrollerede forsøg med regulering af både gråsæler og spættede sæler ved fiskeudstyr i Sverige har dog ikke vist signifikante effekter på niveauet af skader ved udstyr med regulering (Königson et al., 2003; Sand og Westerberg, 1997).

I Danmark er sæler fredede og de er listet på EU's Habitatdirektiv liste II og IV, men der kan søges tilladelse til regulering i nærheden af fiskeudstyr (Miljøstyrelsen, 2020). I landene omkring os varierer praksis fra total fredning i Storbritannien, Tyskland og Holland til jagt efter kvoter i Sverige, Finland og Norge.

Givet konflikternes kompleksitet, de voksende gråsælpopulationer og de få opgørelser af problemernes omfang og udbredelse er det svært at vurdere effekterne af de enkelte modforanstaltninger. Det vil kræve udvikling af mere avancerede populations- og økosystemmodeller at kunne vurdere effekter af fremtidige forvaltningstiltag. Det skal også bemærkes at de danske farvande har haft et kraftigt faldende fiskeri og faldende fiskemængder af specielt bundlevende arter i de seneste årtier, der ikke falder sammen med udviklingen i antallet af sæler. Fiskeritryk, omfattende iltsvind og manglende gemmesteder for fiskeyngel kan have bidraget til udviklingen.

## 6 Videnshuller

### 6.1 Sælers påvirkning af økosystemet

Vores viden om sælers påvirkning af økosystemet og fiskebestande kan styrkes på flere områder.

Vi har behov for gode estimater for de totale populationsstørrelser for sæler, da vi ikke har solid viden om, hvor stor en andel af populationerne, der ligger på land på hvilepladserne og således bliver talt under optællingerne i fælde-sæsonen. Denne viden kunne opnås ved at mærke et antal sæler med satellitsendere i baglufferne, der ikke tabes når sælen fælder. Sådanne mærker kan levere data angående hvornår og hvor længe sælerne ligger på land i fældeperioden.

Der mangler opdateret viden om sælers fødevalg og den sæsonmæssige variation i fødevalget i de fleste områder. Dette ville kunne opnås ved systematisk indsamling af sælfækalier fra hvilepladser. Sådant viden vil sammen med bedre viden om sælernes bevægelsesmønstre og fourageringsområder muliggøre en integreret rumlig model, der kobler viden om udbredelse og koncentration af sæler, fisk og fiskeri. Viden om sælernes bevægelsesmønstre kan opnås ved mærkning af sæler med satellitsendere i områder, hvor der mangler data.

### 6.2 Sælers interaktion med garnfiskeri i Danmark og foranstaltninger

Sælers økonomiske påvirkning ved direkte interaktioner med garnfiskeriet i Danmark er ikke undersøgt. I forhold til de svenske undersøgelser, hvor der udbetales kompensation for sælskader, og derfor er et incitament for fiskerne til at dokumentere skaderne, findes der ikke nogen kompensationsordning, og der er således ingen dokumentation af omfanget i Danmark. Udvikling af sælsikkert fiskeudstyr er endnu ikke nået et niveau, hvor det har fundet større udbredelse i dansk garnfiskeri. Effekten på fiskeriet af en regulering af sæler er ikke dokumenteret under danske forhold, men svenske undersøgelser har ikke vist en dokumenterbar effekt på omfanget af fiskeriskader.

## 7 Referencer

Blomquist, J., Waldo, S., 2021. Seal interactions and exits from fisheries: insights from the Baltic Sea cod fishery. *ICES Journal of Marine Science* 78, 2958-2966.

Casini, M., Kall, F., Hansson, M., Plikshs, M., Baranova, T., Karlsson, O., Lundstrom, K., Neuenfeldt, S., Gardmark, A., Hjelm, J., 2016. Hypoxic areas, density-dependence and food limitation drive the body condition of a heavily exploited marine fish predator. *Royal Society Open Science* 3.

Conlan, A., Lal, A., 2015. Socioeconomic burden of foodborne parasites, in: Gajadhar, A.A. (Ed.), *Foodborne Parasites in the Food Supply Web*. Woodhead Publishing, Cambridge, UK, pp. 75-98.

Eero, M., Andersen, N.G., Berg, C.W., Christensen, A., Hansen, J., Hansen, K.K., Hüsey, K., Kristensen, K., Kroner, A.-M., Kindt Larsen, L., 2019. Eastern Baltic cod - New knowledge on growth and mortality. DTU Aqua.

Fiskeriverket, 2005. Situationen beträffande arbetet med att minska skador och bifångst av säl och skarv. Fiskeriverket, Göteborg. <https://docplayer.se/34861052-Situationen-betraffande-arbetet-med-att-minska-skador-och-bifangster-av-sal-och-skarv-strategi-for-problemens-langsigtiga-hantering.html>

Fjälling, A., 2005. The estimation of hidden seal-inflicted losses in the Baltic Sea set-trap salmon fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 62, 1630-1635.

Gay, M., Bao, M., MacKenzie, K., Pascual, S., Buchmann, K., Bourgau, O., Couvreur, C., Mattiucci, S., Paoletti, M., Hastie, L.C., Levsen, A., Pierce, G.J., 2018. Infection levels and species diversity of ascaridoid nematodes in Atlantic cod, *Gadus morhua*, are correlated with geographic area and fish size. *Fisheries Research* 202, 90-102.

Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., Lundström, K., Lunneryd, S.-G., Ovegård, M., Salmi, J., Sendek, D., Vetemaa, M., 2018. Competition for the fish - fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science* 75, 999-1008.

Havs och Vattenmyndigheten, 2014. Sälpopulationernas tillväxt och utbredning samt effekterna av sälskador i fisket, Redovisning av ett regeringsuppdrag, Göteborg, p. 49 p.

Haarder, S., Kania, P.W., Galatius, A., Buchmann, K., 2014. Increased *Contraecum osculatum* infection in Baltic cod (*Gadus morhua*) livers (1982-2012) associated with increasing grey seal (*Halichoerus grypus*) populations. *Journal of Wildlife Diseases* 50, 537-543.

Königson, S., Fjälling, A., Berglind, M., Lunneryd, S.G., 2013. Male gray seals specialize in raiding salmon traps. *Fisheries Research* 148, 117-123.

Königson, S., Fjälling, A., Lunneryd, S.G., 2007. Grey seal induced catch losses in the herring gillnet fisheries in the northern Baltic. NAMMCO Scientific Publications 6, 203-213.

Königson, S., Lunneryd, S.G., Lundström, K., 2003. Sälskador i ålfisket längs den svenska västkusten. Fiskeriverket, Göteborg, p. 24 p.

Königson, S., Lunneryd, S.G., Stridh, H., Sundqvist, F., 2009. Grey Seal Predation in Cod Gillnet Fisheries in the Central Baltic Sea. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science 42, 41-47.

Larsen, F., Krog, C., Klastrup, M., Buchmann, K., 2015. Kortlægning af sælskader i dansk fiskeri, DTU Aqua-rapport. [https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/115559955/Publishers\\_version.pdf](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/115559955/Publishers_version.pdf)

Lehtonen, E., Suuronen, P., 2004. Mitigation of seal-induced damage in salmon and whitefish trapnet fisheries by modification of the fish bag. Ices Journal of Marine Science 61, 1195-1200.

Lehtonen, E., Suuronen, P., 2010. Live-capture of grey seals in a modified salmon trap. Fisheries Research 102, 214-216.

Limburg, K.E., Casini, M., 2019. Otolith chemistry indicates recent worsened Baltic cod condition is linked to hypoxia exposure. Biology Letters 15.

Lunneryd, S.G., Westerberg, H., 1997. By-catch of, and gear damages by, grey seal (*Halichoerus grypus*) in Swedish waters. By-catch of Marine Mammals: Gear Technology and Kill Rates, International Council for Exploration of the Sea, CM 1997/Q:11.

Miljøstyrelsen, 2020. Forvaltningsplan for sæler. Miljøstyrelsen, Odense.

Mohamed, A., Zuo, S.Z., Karami, A.M., Marnis, H., Setyawan, A., Mehrdana, F., Kirkeby, C., Kania, P., Buchmann, K., 2020. *Contraecium osculatum* (sensu lato) infection of *Gadus morhua* in the Baltic Sea: inter- and intraspecific interactions. Int J Parasitol 50, 891-898.

Naturvårdsverket, 2015. Beslut om skydds jakt efter gråsäl för 2014. <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/rattsinformation/beslut/sal/Beslut-skydds jakt-grasal-2014.pdf>

Naturvårdsverket, 2023. Beslut om licensjakt på gråsäl. <https://www.naturvardsverket.se/496637/contentassets/b2df51a2c90e49b8a0147abc33523424/beslut-licensjakt-grasal-2023-2024.pdf>

Nilssen, K.T., Bjørge, A., 2020. Status for kystsel - anbefaling av jaktkvoter 2021, [https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Hoeringer/regulering-av-jakt-pa-kystsel-i-2021/\\_/attachment/download/90be3ac0-660f-4820-ab74-41940fef063e:d79397db0b20b5d5b24336fa44f1416e3d91ea25/vedlegg-hoering-kystsel-kvoteforslag-HI.pdf](https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Hoeringer/regulering-av-jakt-pa-kystsel-i-2021/_/attachment/download/90be3ac0-660f-4820-ab74-41940fef063e:d79397db0b20b5d5b24336fa44f1416e3d91ea25/vedlegg-hoering-kystsel-kvoteforslag-HI.pdf).

Olsen, M.T., Galatius, A., Harkonen, T., 2018. The history and effects of seal-fishery conflicts in Denmark. Mar Ecol Prog Ser 595, 233-243.

Pittman, A., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Jarnit, S., Andersen, S.M., Murray, D., Zepeda, L., Fordyce, S.L., Haile, J., Møller, P.R., Bunce, M., Gilbert, M.T.P., Olsen, M.T., in prep. When protected becomes pest: Molecular diet analysis of grey seals (*Halichoerus grypus*) and harbour seals (*Phoca vitulina*) in Denmark in light of the seal-fisheries conflict. Manuscript in prep.

Preston, D., Johnson, P., 2010. Ecological consequences of parasitism. *Nature Education Knowledge* 3, 47.

Raitaniemi, J., Leskelä, A., 2022. Report on scientific cod fishing and monitoring in 2021 in Åland, Finland, Natural resources and bioeconomy studies. LUKE Natural Resources Institute Finland, p. 18 p. [https://sakl.fi/wp-content/uploads/luke-luobio\\_87\\_2022.pdf](https://sakl.fi/wp-content/uploads/luke-luobio_87_2022.pdf)

Sand, H., Westerberg, H., 1997. Forsök med begränsad jakt på gråsäl som metod att minska skador på fasta fiskeredskap.

Scharff-Olsen, C.H., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Andersen, S.M., Jarnit, S., Kroner, A.M., Botnen, A.B., Lundstrom, K., Moller, P.R., Olsen, M.T., 2019. Diet of seals in the Baltic Sea region: a synthesis of published and new data from 1968 to 2013. *Ices Journal of Marine Science* 76, 284-297.

Sokolova, M., Buchmann, K., Huwer, B., Kania, P.W., Krumme, U., Galatius, A., Hemmer-Hansen, J., Behrens, J.W., 2018. Spatial patterns in infection of cod *Gadus morhua* with the sea-associated liver worm *Contracaecum osculatum* from the Skagerrak to the central Baltic Sea. *Mar Ecol Prog Ser* 606, 105-118.

Søndergaard, N.O., Joensen, A.H., Hansen, E.B., 1976. Sælernes forekomst og sæljagten i Danmark. *Dansk Vildtundersøgelser* 26, 1-80.

Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T., 2013. Interviews with fishermen: summary, ECOSeal Project, p. [http://ecosealproject.eu/SiteFiles/interviews\\_summary\\_Vetemaa.pdf](http://ecosealproject.eu/SiteFiles/interviews_summary_Vetemaa.pdf).

Waldo, S., Paulrud, A., Blomquist, J., 2020. The economic costs of seal presence in Swedish small-scale fisheries. *Ices Journal of Marine Science* 77, 815-825.