



KONFLIKTER MELLEM SÆLER OG FISKERI I DANMARK

– baggrund og studier i sælers biologi og interaktioner med fiskeriet

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 184

2016



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM
KØBENHAVNS UNIVERSITET

[Tom side]

KONFLIKTER MELLEM SÆLER OG FISKERI I DANMARK

– baggrund og studier i sælers biologi og interaktioner med fiskeriet

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 184

2016

Anders Galatius¹
Morten Tange Olsen²
Jonas Teilmann¹

¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

² Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



STATENS NATURHISTORISKE MUSEUM
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Datablad

Serietitel og nummer: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 184

Titel: Konflikter mellem sæler og fiskeri i Danmark
Undertitel: - baggrund og studier i sælers biologi og interaktioner med fiskeriet

Forfattere: Anders Galatius¹, Morten Tange Olsen² & Jonas Teilmann¹
Institutioner: ¹Aarhus Universitet, Institut for Bioscience og ²Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet

Udgiver: Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL: <http://dce.au.dk>

Udgivelsesår: Marts 2016
Redaktion afsluttet: Marts 2016

Faglig kommentering: Signe Sveegaard
Kvalitetssikring, DCE: Jesper Reinholdt Fredshavn

Finansiel støtte: Projektet er finansieret af Naturstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet

Bedes citeret: Galatius, A., Olsen, M.T. & Teilmann, J. 2016. Konflikter mellem sæler og fiskeri i Danmark - baggrund og studier i sælers biologi og interaktioner med fiskeriet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 184
<http://dce2.au.dk/pub/SR184.pdf>

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning: Denne rapport er resultatet af et treårigt projekt om sælers konflikter med fiskeriet. Projektets formål er at belyse biologien hos vores to sælearter, spættet sæl og gråscæl, i forhold til de problemer med sæler, danske fiskere oplever. For 40 år siden var der kun få tusinde spættede sæler tilbage i Danmark og gråscælen var udryddet i landet. Efter vellykkede forvaltningstiltag har bestandene af spættet sæl længe været i fremgang og gråscælen er vendt tilbage til danske farvande. Med de øgede sælbestande er fiskere begyndt at rapportere problemer med tabt eller ødelagt fangst og skader på fiskeudstyr. Andre potentielle problemer er konkurrence om fisk mellem sæler og fiskere og at sæler muligvis kan jage fisk ud af vigtige fiskeriområder. For at forvalte sæler med hensyn til disse konflikter er der brug for mere præcis viden. Rapporten præsenterer studier i sælernes historie og bestandsudvikling i Danmark, erfaringer med jagt og regulering af sæler i Danmark og nabolande, sælernes populationsstruktur, fødevalg hos sælerne, og deres mere direkte interaktioner med fiskeriet gennem interview med garnfiskere og undersøgelse af satellitmærkede sælers bevægelser i forhold til garnfiskeriet.

Emneord: Gråscæl, spættet sæl, garnfiskeri, sælskader, populationsstruktur, fødevalg. Interviewundersøgelse, satellitmærkning, jagt, regulering

Layout: Grafisk Værksted, AU-Silkeborg
Foto forside: Andreas Bo Salling

ISBN: 978-87-7156-197-5
ISSN (elektronisk): 2244-9981

Sideantal: 36

Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som
<http://dce2.au.dk/pub/SR184.pdf>

Indhold

Indledning	5
Sammenfatning	7
Introduction	10
Summary	12
Del I	15
Sælernes historie og sæl-fiskerikonflikter i Danmarks nær- område	15
Del II	19
Forvaltningsenheder og populationer af spættet sæl i Danmark	19
Forvaltningsenheder og populationer af gråsæl i Danmark	21
Del III	23
Sammenfatning af tidligere fødevalgsstudier i Østersøområdet og DNA-metode til undersøgelse af fødevalg for grå- og spættet sæl i Danmark	23
Del IV	30
Sælskader i garnfiskeri – er der forskel på gråsæler og spættede sæler?	30
Interviewundersøgelse af garn-, ruse og bundgarnsfiskere i den sydvestlige Østersø og omkring Bornholm	32
Overlap mellem fiskeri med passive redskaber og sælernes udbredelse i den sydvestlige Østersø	35

[Tom side]

Indledning

Denne rapport afslutter et projekt om sælers konflikter med fiskeriet, der har løbet fra starten af 2013 til slutningen af 2015. Projektets formål er at belyse biologien hos spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i forhold til de stigende problemer med sæler som danske fiskere oplever. For 40 år siden var der kun et par tusinde spættede sæler tilbage i Danmark og gråsælen var udryddet i landet på grund af årtiers intensiv jagt, hvor der blev udbetalt skydepræmier. Fredningen af begge arter i Danmark og vores nabolande samt ophør af brugen af organokloriner som PCB og DDT, der skadede frugtbarheden, har ført til at begge arters antal er steget betragteligt. Disse vellykkede forvaltningstiltag og for store rovdyr usædvanlige bestandsgenopretninger har også medført problemer. Spættede sæler er nu almindelige i danske farvande og gråsælen er i fremgang, selvom kun et lille antal igen er begyndt at yngle i landet, dvs. at fremgangen hovedsagelig består af ikke-ynglende dyr på ”besøg”. Med de øgede sælbestande er fiskere begyndt at rapportere problemer med tabt eller ødelagt fangst og skader på fiskeudstyr. Andre potentielle problemer er konkurrence om fisk mellem sæler og fiskere, og at sæler muligvis kan jage fisk ud af vigtige fiskeriområder. For at forvalte sæler med hensyn til disse konflikter er der brug for mere præcis viden. I dette projekt er flere enkeltstående studier gennemført for at udbygge vores viden om de dele af sælernes biologi, der er relevante for interaktioner med fiskeriet og forvaltningen, andre studier har fokuseret på den direkte konflikt mellem sæler og fiskeudstyr.

Denne rapport præsenterer de enkelte studier og er opdelt i fire dele. Hver del bygger på publicerede manuskripter eller manuskripter, som senere vil blive indsendt til videnskabelige tidsskrifter. Alle manuskripter er udarbejdet i forbindelse med projektet.

Del I er en gennemgang af de to sælarters historie i Danmark fra omkring år 1500 til i dag, inklusiv vurderinger af jagt og tidligere forvaltningstiltags indvirkning på populationerne og deres udvikling frem til i dag. Der inddrages erfaringer med jagt, regulering og andre afværgeforanstaltninger foretaget i vores nabolande i de senere år, som kunne være relevante i dansk sammenhæng.

Del II præsenterer to studier, der bruger DNA til at undersøge populationsstruktur af de to sælarter i Danmark og relevante nabolande. Denne viden er uundværlig i forvaltningssammenhæng og har hidtil ikke været tilgængelig. Med hensyn til spættet sæl, der ofte findes i små populationsenheder vurderes levedygtigheden af hver af de identificerede forvaltningsenheder (bestande). Hos gråsælerne bliver den historiske forekomst, populationsstruktur og genetik sammenlignet med den igangværende rekolonisering af danske farvande.

Del III undersøger fødevalget hos sælerne i Danmark og nabolande. Først gennemgås tidligere fødevalgsstudier i Danmark og nabolande for at give et fuldt overblik af status for vores viden. Derefter præsenteres et studie, der bruger nyudviklet DNA-teknologi til at identificere byttedyr hos gråsæl og spættet sæl i Kattegat og den danske Østersø.

Del IV undersøger de direkte interaktioner mellem sæler og fiskeri. Det første studie sammenligner gråsælers og spættede sælers angreb på nedgarn. Dette gøres ved at simulere et nedgarnsfiskeri tæt på en hvileplads, der kun bruges af gråsæler og ved en anden, der kun bruges af spættede sæler og sammenligne resultaterne. Derefter præsenteres en interviewundersøgelse med garnfiskere fra det sydlige Sjælland og Bornholm om deres erfaringer og problemer med sæler. Det sidste studie undersøger udbredelsen af satellitmærkede sæler af begge arter i forhold til garnfiskeri, særligt nedgarnsfiskeri i den svenske del af den sydvestlige Østersø.

Samlet set, opsummerer og diskuterer disse studier eksisterende viden og tilvejebringer værdifuld ny viden i forhold til forvaltningen af sæler i lyset af konflikter med fiskeriet. Som med de fleste studier af forhold, der foregår under havets overflade er entydige svar dog ikke altid mulige.

Sammenfatning

I løbet af projektets treårige løbetid er konflikterne mellem sæler og fiskere blevet beskrevet stadigt mere voldsomt i pressen. Baggrunden for dette har været en stigende offentlig og politisk interesse sammen med de stigende antal af gråsæler i den sydvestlige Østersø og muligvis også de stigende antal af spættede sæler i landet. De historiske kilder antyder at gråsælen tidligere har været den dominerende sælart i det meste af landet, men deres ungers større sårbarhed i forhold til jagt har betydet at den spættede sæl gradvist har overtaget denne rolle. I et fremtidsscenario uden eller med meget begrænset jagt, er det sandsynligt at gråsælen igen vil blive den mest talrige art, selvom det er umuligt at fastslå, hvor lang tid det i så fald vil tage. En sådan udvikling kan have alvorlige konsekvenser for garnfiskeriet da intensiteten af de problemer fiskere oplever synes at hænge sammen med udviklingen af gråsælers udbredelse og antal, ligesom der er indikationer fra studierne i dette projekt, der peger på at gråsælen kan forårsage større problemer end spættet sæl. Siden fredningen af de to arter har de begge været i bemærkelsesværdig fremgang. De danske bestande af spættede sæler var nede på et samlet antal af et par tusinde individer ved fredningen og tæller nu ca. 17.000. Denne fremgang har kun været afbrudt af to udbrud af sælpest eller Phocine Distemper Virus (PDV) i 1988 og 2002 og et udbrud af fugleinfluenza i 2014. Spættet sæl forekommer i alle danske farvande undtagen omkring Bornholm. Gråsælen er først indenfor de seneste 10 år vendt tilbage til landet i et antal på hundreder, efter at bestandene i Vadehavet og Østersøen er kommet sig. 2015 var et rekordår for gråsæler i Danmark med omtrent 800 sæler talt på den samme dag i den danske Østersø og 100 i det danske Vadehav. Gråsælen forekommer også i Kattegat, men i mindre antal og med en vis sæsonvariation. På trods af disse stigende tal er der kun meget få ynglende gråsæler i Danmark, med samlet 6 unger registreret i vinteren 2014-2015 i den danske Østersø (3), Kattegat (2) og Vadehavet (1).

Den genetiske undersøgelse af spættet sæls populationsstruktur viser en opdeling i små områder hvor fire uafhængige populationsenheder forekommer i Danmark. En enhed forekommer i Vadehavet og deles med Tyskland og Holland. En anden enhed findes i den centrale Limfjord. Sælerne i den vestlige Limfjord har elementer af både Vadehavssæler og sæler fra den centrale Limfjord og sammenblandingen af disse to enheder må have foregået i et tidsrum efter forbindelsen mellem fjorden og Nordsøen blev genetableret efter stormfloden i 1825. De spættede sæler i Limfjorden og Vadehavet er beslægtede og har et fælles ophav. De to sidste enheder i Danmark findes i Kattegat og den sydvestlige Østersø. Disse to enheder er nærmere beslægtet med hinanden end med sælerne i Limfjorden og Vadehavet. I forvaltningssammenhæng er enhederne af spættet sæl i Vadehavet og Kattegat store og robuste, mens populationerne i Limfjorden og den sydvestlige Østersø er mindre og mere sårbare. Alle fire populationer blev dog vurderet som levedygtige på langt sigt.

Den genetiske undersøgelse af gråsælernes populationsstruktur viste at gråsæler fra to store populationsenheder i hhv. Nordsøen og Østersøen er forekommet i Danmark i historisk tid og at sæler fra de samme to enheder er ved at genkolonisere danske farvande. Prøver fra omkring 1890 viste at gråsæler fra en population der forekommer i hele Østersøen også forekom i den danske Østersø og Kattegat før arten blev jaget til udryddelse i Danmark for

omkring 100 år siden. Disse Østersøsæler blev adskilt fra gråsæler fra Nordsøen for omkring 4.000 år siden, muligvis i forbindelse med klimaændringer. Ifølge resultaterne var populationen i Østersøen sandsynligvis historisk større end gråsælpopulationen i Nordsøen. Nu bliver Danmark genkoloniseret med gråsæler fra Nordsøen i Vadehavet og Kattegat, mens de sæler der genkoloniserer den danske del af Østersøen kommer fra den centrale Østersø, bortset fra prøver indsamlet ved Falster: Disse synes at være af blandet afstamning med elementer fra både Nordsø- og Østersøgråsæler.

En gennemgang af tidligere publicerede såvel som upublicerede studier af fødevalg hos sæler i Østersø-regionen viste, at spættet sæl fortrinsvis æder bundlevende fiskearter, mens gråsælen i højere grad kombinerer bundlevende og pelagiske arter i sit fødevalg. Det lader også til at gråsælen æder flere kommercielt vigtige arter end spættet sæl og at fødek konkurrencen mellem de to arter er begrænset. Begge arter viser betydelig geografisk variation af fødevalget som en afspejling af de arter, der er tilgængelige lokalt. Der blev også foretaget et studie med ny DNA-teknologi for at undersøge fødevalg hos begge sælarter i Kattegat og den danske Østersø. DNA-barcoding blev brugt til at identificere byttearter ud fra DNA i sælafføring, der blev indsamlet på sælernes hvilepladser. Eftersom sælerne ikke altid æder fiskenes hoveder kan denne metode potentielt finde fødeemner, der ikke findes ved traditionelle fødevalgsstudier på basis af otholitter. Med DNA identificeredes stenbider som en almindelig bytteart for gråsæl; denne art er ikke fundet som bytteart for sæler tidligere. Begge sælarter spiste kommercielle arter, spættet sæl hovedsageligt fladfisk, vigtige byttearter for gråsæl var torskefisk og sild. Spættet sæl indtog også en andel arter, der ikke er kommercielt vigtige såsom f.eks. ålekvabber. En sammenligning af DNA-metoden og traditionel otholitmetode viste, at nogle fiskearter ikke blev påvist med DNA. Metoden er i færd med at blive optimeret for at forbedre følsomheden.

Gråsæler angreb flere fisk i et simuleret nedgarnsfiskeri hårdere end spættede sæler gjorde, både under den første fiskedag og på følgende dage. Garnet var dog også sat ud ved gråsælerne på sammenhængende dage, hvilket kan have ført til flere angreb fra gråsæler end spættede sæler på grund af indlæring efter den første dag. De fleste garnfiskere i de tre områder med interviewundersøgelse (Sydvestsjælland, Sydøstsjælland og Bornholm) havde oplevet problemer med sæler i form af skader på udstyr og fangst, fordelt på alle typer fiskeudstyr. Vi fandt ikke noget geografisk mønster i hvor ofte fiskerne oplevede problemer med sæler. Der var dog sæsonbetingede forskelle: I alle områder var der færre problemer om sommeren, muligvis en afspejling af fiskeriindsatsen. Endelig blev overlap af sælers udbredelse til havs og garnfiskeri sammenlignet i den sydvestlige Østersø ved hjælp af GPS-telemetri og fiskeridata. Spættet sæl havde en mere klumpet fordeling til havs end gråsæler, som var jævner spredt ud og bredte sig over større områder. Meget få spættede sæler tog mod vest fra hvilepladsen Måklappen i Skåne, hvor de blev mærket, en stærk indikation på at denne art ikke er ansvarlig for fiskeriskader langs Sjællands sydøstlige kyst. Spættet sæl havde et større overlap i udbredelse med garnfiskeri end gråsæler, dette sammenfald kan fuldt ud forklares med fiskeriet og sælernes fælles præferencer for dybde og afstand til kyst. For gråsælerne var der stadig signifikant sammenhæng mellem deres udbredelse og fiskeriets efter der var taget hensyn til disse faktorer. Således synes overlappet mellem spættet sæl og garnfiskeri at være forårsaget af delte habitatpræferencer snarere end at sælerne leder efter områder med garnfiskeri.

Perspektiver for forvaltning og fremtidig forskning

De mange og diverse studier, der er udført under dette projekt giver adskillige input til den fremtidige forvaltning af sæler i Danmark. Det historiske overblik understreger, at selvom sæler betragtes som ubejlejlige eller skadelige af mennesker, bliver de også potentielt hårdt påvirkede af menneskelige aktiviteter som jagt og forurening. At kende en arts populationsstruktur er en nødvendighed i forvaltningssammenhæng, navnlig med potentiel fremtidig jagt på sæler. Denne rapport leverer opdateret viden om populationsstruktur for begge sælarter i Danmark. Konkurrence om fisk mellem sæler og fiskeri bliver ofte nævnt som et vigtigt aspekt af sæl-fiskerikonflikten. Studierne i denne rapport viser at gråsæler spiser kommercielle arter, men modelleringsstudier viser, at konkurrencen er et kompliceret samspil af mange faktorer, og at økosystemet ikke er et nulsumsspil hvor fisk spist af sæler ikke er lig med fisk tabt for fiskeriet. For at få fuldt overblik over den mulige konkurrence kræves flere studier, hvor forskellige metoder kombineres med bedre geografisk og sæsonmæssig dækning. Den direkte interaktion mellem sæler og fiskeri, hvor sælerne spiser fisk fra net eller kroge, er sandsynligvis det største problem for fiskeriet. Resultaterne i denne rapport viser, at selvom gråsæler nok er mere aggressive i forhold til fiskeudstyr forårsager spættet sæl også problemer. Telemetristudier kan bruges til at kortlægge sælers bevægelser i et område og kombineret med information om tid og sted for garnfiskeriet kan overlap i udbredelser som grundlag for konflikter undersøges.

Introduction

This report is the conclusion of a project running from the start of 2013 to the end of 2015. The purpose of the project is to shed light on the biology of harbor and grey seals in the light of the increasing amount of problems with seals experienced by fishermen in Danish waters. 40 years ago, there were only a few thousand harbour seals left in Denmark and the grey seal was locally extinct in Danish waters due to decades of hunting. The protection of both species in Denmark and neighbouring countries in combination with discontinued use of organochlorine pollutants that were harmful to seal fecundity has resulted in a recovery of populations of both species. These successful, and for large predators, rare recoveries have brought conflicts with them. Now, harbour seals are common in most Danish waters, and the grey seal is returning, although very few grey seals have started breeding here. With the recovery of seal populations, fishermen have started to report problems with seal interactions. The primary issues are lost or destroyed catch and damaged fishing gear in some cases. Other concerns are competition for fish between fishermen and seals and the displacement of fish from important fishing grounds. To manage seals in the context of this conflict with fisheries, more exact knowledge is needed. Within the project, several individual studies were undertaken to enhance our knowledge about seal biology relevant to fisheries interactions and management as well as knowledge directly pertaining to conflicts with fisheries.

This final project report presents the individual studies undertaken during the project, and is divided into four parts. Each part builds on manuscripts of which most will be submitted to scientific journals:

Part I is a review of the history of the two seal species in Denmark from around year 1500 to present time, which includes evaluation of the effects of hunting and management on the populations and their abundances. In the final part of the review, hunting and other mitigation measures, which have been introduced in neighbouring countries in recent years, and could be relevant in a Danish context are reviewed.

Part II presents two studies using DNA to investigate the population structures of each of the two species in Denmark and the relevant neighbouring countries. Such knowledge is indispensable for management and has hitherto not been available. With regard to the harbour seals, where population units are small, the viability of each unit is assessed. For the grey seal, the historical presence, population structure and genetics are compared with the contemporary recolonisation of Danish waters.

Part III investigates the diet of the two species in Denmark and neighbouring areas. First, previous diet studies in Denmark and neighbouring countries are reviewed to give a comprehensive overview of the available knowledge. Then, a novel study using DNA barcoding to detect diet composition of grey seals and harbour seals in Kattegat and the Danish Baltic is presented.

Part IV looks into interactions between seals and fisheries. First, a study compares grey seal and harbour seal depredation of gill nets. This is done by simulating a gill net fishery close to one haul-out used exclusively by grey

seals and one used exclusively by harbour seals and comparing the results. Then, an interview survey with fishermen using passive gear from southern Sjælland and Bornholm covering their experiences and problems with seals are presented. The final study investigates the at sea distribution of satellite tagged seals of both species in relation to passive gear fisheries, particularly gill net fisheries in the Swedish part of southwestern Baltic.

Together, these studies collect and relate existing knowledge, and bring valuable new knowledge relevant to management of seals in the context of conflicts with fisheries. However, as with most studies of phenomena that occur beneath the surface of the sea, definite answers are not always possible.

Summary

During the three years that this project has been running, conflicts between seals and fishermen seem to have intensified in the press. The background for this has been an increased public and political interest and the increasing numbers of grey seals in the southwestern Baltic and possibly also the increasing numbers of harbour seals in Danish waters. The historic sources indicate that grey seals used to be the predominant species in most of the country, but their greater vulnerability to hunting of their pups caused the harbour seals to gradually take over. In a future scenario with no or very little hunting, it is probable that grey seals would once again become the most numerous species, although the timeframe for such a shift is impossible to estimate. Such a development may have severe repercussions for passive gear fisheries, as the intensity of the problems experienced by fishermen seem to be linked with trends in grey seal distribution and abundance and there are indications from the current project that grey seals may be more problematic in relation to fisheries than harbour seals. Since the protection of the two species, they have both recovered remarkably. Harbour seals have recovered from a few thousand individuals in Denmark to a present abundance of approximately 17,000, only interrupted by two outbreaks of Phocine Distemper Virus or PDV in 1988 and 2002 and a bird influenza epidemic in 2014. Harbour seals occur in most Danish waters except around Bornholm. The grey seal has only started to occur in hundreds in Denmark during the last 10 years and has returned to Denmark following recovery of the populations in the Wadden Sea and the Baltic Sea. 2015 was a new record for the grey seal in Denmark with close to 800 seals counted on the same day in the Danish Baltic and 100 in the Danish Wadden Sea. The grey seal also occurs in Kattegat, but in lower numbers and some seasonal variation. Despite this increasing presence, only very few grey seals breed in Danish waters, with a total of 6 pups being registered in the winter 2014-2015 in the southwestern Baltic (3), Kattegat (2) and the Wadden Sea (1).

The genetic study of harbour seal population structure presented in this report reveals a fine scale structure with four independent population units occurring in Danish waters. One unit occurs in the Wadden Sea and is shared with Germany and the Netherlands. Another occurs in the central Limfjord. Seals in the western Limfjord have elements from both the Wadden Sea population and that in the central Limfjord, and hybridizing between these two units must have occurred sometime after the passage between the fjord and the North Sea was reopened during a storm in 1825. The harbour seals in the Wadden Sea and Limfjord are related to each other and share a common heritage. The two remaining units in Danish waters are found in Kattegat and the southwestern Baltic. These two units are also closer related to each other than to the Wadden Sea and Limfjord populations. In a management context, the harbour seal populations occurring in Kattegat and the Wadden Sea are large and robust, while the populations in the Limfjord and southwestern Baltic are smaller and more vulnerable. They were, however, all found to be units that were long term viable.

The genetic study of grey seal population structure revealed that grey seals from two large population units have occurred in Denmark historically and that it is seals from these same two units that are currently recolonising Danish waters. Samples from around 1890 revealed that grey seals from a popula-

tion found throughout the Baltic also occurred in the Danish Baltic and Kattegat before they were hunted to extinction here around 100 years ago. These Baltic seals were divided from the grey seals occurring in the North Sea around 4,000 years ago, possibly in relation to climatic shifts. It is indicated that Baltic seals were historically more numerous than the grey seal population in the North Sea. Now Denmark is being recolonised by grey seals from the North Sea in the Wadden Sea and Kattegat, while the grey seals recolonising the Danish Baltic are of central Baltic origin, except for samples collected near Falster, which appear to be of combined descent with elements of both North Sea and Baltic Sea grey seals occurring in the individuals sampled here.

A review of published and unpublished studies of seal diet in the greater Baltic area revealed the harbour seal to primarily forage on benthic species, while the grey seal to a greater extent combines benthic and pelagic species in its diet. It also seems that the grey seal consumes a larger proportion on commercially important species than the harbour seal does and that the competition for food between the two species may be limited. Both species show considerable geographic variation of their diets as a reflection of local availability of prey species. A novel study was also undertaken to investigate current prey preferences of both seal species in Kattegat and the Danish Baltic. Genetic barcoding was used to determine prey species from DNA in seal scats collected at haul-outs. As seals do not always eat the heads of fish, this method can potentially detect prey items that are not detected by the traditional diet analysis based on fish otoliths. The use of DNA led to the detection of lumpfish as a frequent species in the grey seal diet, a species that has not been recorded in seal diet before. Both seal species consumed commercial species, harbour seals mainly flatfish, while important prey items for grey seals were cod-fish and herring. Harbour seals consumed a lesser proportion of fish that are not of great commercial value, such as eelpouts. A comparison of the molecular method with traditional otolith techniques showed that some prey items were not detected by DNA. The method can potentially be fine-tuned for improved performance.

Grey seals were found to attack a simulated gill net fishery more fish than harbour seals, both on the first day a net was deployed and on following days. However, the grey seals were exposed to the net on consecutive days, which is likely to have led to a greater level of depredation due to the learning process. Most fishermen in all three areas (southwestern Sjælland, southeastern Sjælland and Bornholm) had experienced problems with seals in terms of damage to gear or catch, regardless of the kind of fishing gear they used. There was no clear geographical pattern to the responses from the fishermen in terms of how often they encountered seal problems. There was, however a seasonal pattern: there were fewer reported problems in any of the areas during summer. Finally, the overlap of seals and passive gear fisheries was compared in the southwestern Baltic using GPS telemetry and fisheries data. Harbour seals had a patchier at sea distribution than grey seals, the latter species was more evenly spread out and had a wider distribution. Very few harbour seals travelled west from the haul-out at Måkläppen, a strong indication that this species is not responsible for fisheries interactions along the coast of south-eastern Sjælland. Harbour seals had a greater overlap with the areas used by passive gear fishermen than grey seals, but this could be explained by common preferences regarding depth and distance to shore. After correcting for these effects, harbour seals had no significant relationship with fisheries, in contrast to grey seals. Thus, the overlap of harbour seals and fishermen seems to be due

to shared habitat preferences, rather than the seals searching for areas where passive fishing gear is used.

Considerations for management perspectives and future research

The diverse studies covered in this report present multiple inputs to future management of seals in Denmark. The historic overview underlines that, while seals are often regarded as inconveniences or pests by humans, seals are potentially severely affected by human activities such as hunting and pollution. Knowing the population structure of a species is critical to management, particularly in a potential future context of seal hunting. This report provides updated knowledge on both species of Danish seals in that respect. Competition for food between seals and fisheries is often mentioned as an important aspect of the seals-fisheries conflict. The studies presented in this report indicate that grey seals may have a large overlap with target species for fisheries, but modelling studies show that this is a complicated issue and that fish eaten by seals do not equal fish lost for fisheries. To get a full overview of potential competition, further studies combining available methods with improved spatial and temporal coverage are needed. The direct interaction of seals and fisheries is probably the most critical issue for fisheries. The results of the report demonstrate that while grey seals may be more aggressive towards fishing gear, harbour seals also cause problems. Telemetry studies may be used to map the behaviour of seals in a certain area and with spatial and temporal information on fisheries point out potential culprits in terms of seal species, gender and age class.

Del I

Sælernes historie og sæl-fiskerikonflikter i Danmarks nær-område

Resumé af artiklerne:

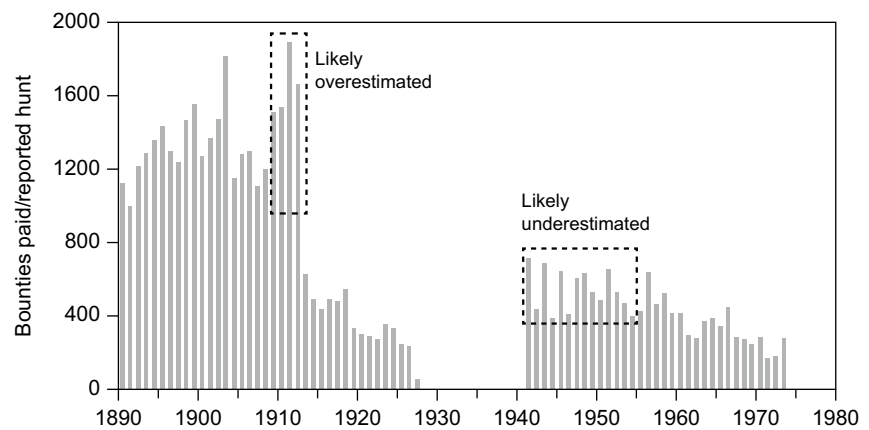
Olsen, M.T., Galatius, A. and Härkönen, T. The history of seals, hunting and fishery conflicts in Denmark. Manuskript in prep.

Galatius, A., Olsen, M.T., and Teilmann, J. Regulation and hunting of seals and other mitigation of seal-fishery conflicts in the Baltic area since 1976 Manuskript in prep.

Galatius, A., Olsen, M.T., and Teilmann, J. Seals in Denmark - 1977 to 2015. Manuscript in prep.

I det 18. og 19. århundrede, var der en betydelig udvikling af passive fiske-redskaber i Danmark, hvor bundgarn, nedgarn og nye udviklinger af ruser blev indført. Flere kilder beskriver, hvordan spættede sæler skader hver femte laks fanget i Randers Fjord, og at gråsæler spiser laks fra krogene på Bornholm. Gråsæler blev set ventende udenfor havnen og fulgte fiskerbåde ud på fiskepladserne for at stjæle laks fra langline, en forfatter skriver i 1853 "det lader til, at disse kloge væsner ved, at det er svært at fange den hurtige, fritsvømmende laks, men meget let, når de er tøjret til en line". I Bælterne og Øresund påfører sælerne betydelig skade på ruser og nogle fiskere klager over, at fangsten er reduceret til 25 % af, hvad den plejede at være.

I Danmark blev fiskerne organiseret i foreninger omkring 1860 og begyndte at lægge politisk pres på for at indføre foranstaltninger mod sælerne og i 1890 sendte de en officiel anmodning til fiskeriorganisationer i Sverige, Finland og Rusland om at hjælpe med at løse problemet. Mens tidligere jagt i Danmark var motiveret af høje priser på sælspek og olie, var formålet med det koordinerede forslag til en skydepræmieordning at minimere sæl/fiskeri konflikterne ved en storstilet nedbringelse af sælbestandene. Den danske regering og Danmarks Fiskeriforening støttede skydepræmieordningen ved at betale dusører for hver død sæl og levere billige eller gratis rifler og patroner til fiskere og jægere, samt tildele bonuspræmier til de jægere, der skød flest sæler i løbet af en sæson med et beløb svarende til flere måneders løn. Skydepræmieordningen blev opgivet i 1927, men sæljagten fortsatte. I 1940-50'erne var den primære motivation i sæljagten at minimere sæl/fiskeri konflikterne, men fra 1960'erne indtil beskyttelse af sælerne i 1967 for gråsælen og 1976 for spættet sæl var jagten primært rekreativ (Fig. 1).



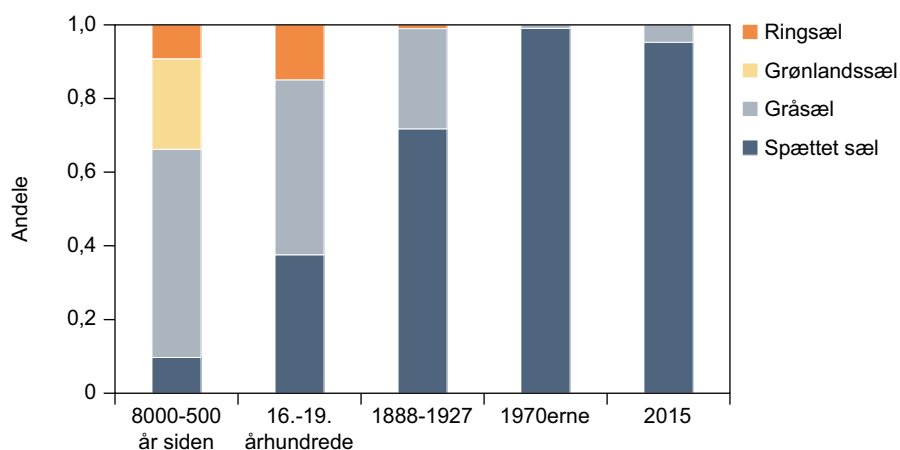
Figur 1. Antal sæler skudt i Danmark under Skydepræmieordningen 1889-1927 og den almindelige jagt i 1941-1973. Antallet omkring 1910 er formentlig overestimeret på grund af snyd med præmieordningen, antallet i 1940-50'erne formentlig er underestimeret på grund af manglende indrapporteringer fra jægerne. Der findes ingen data for 1930'erne. Fra Olsen, M.T., Galatius, A. and Härkönen, T. *The history of seals, hunting and fishery conflicts in Denmark*. Manuskript in prep.

En ofte overset motivation for jægere, der deltog i Skydepræmieordningen var den økonomiske værdi af dyret i sig selv. I slutningen af det 19. og begyndelsen af det 20. århundrede, svarede skydepræmien plus værdien af spæk, skind og kød fra en voksen sæl til to ugers løn for en gennemsnitlig arbejder. Ved Rødsand, i den sydvestlige Østersø, blev skind fra spættet sæl eksporteret til Grønland, hvor den spættede sæl næsten var udryddet. Skydepræmier og værdien af hud og spæk var også den primære drivkraft i Sverige og Finland, hvor omkring 1000 jægere var beskæftiget med sæljagt. Selv i 1940-60'erne, var der flere fuldtids sælfangere i Danmark, hvor hver jæger dræbte 25-50 sæler om året. Men de professionelle jægere stoppede, da sælbestanden fortsatte med at falde og jagt på sæler sluttede helt da sælerne blev fredede.

Sammenligningen mellem sæl/fiskeri konflikter rapporteret i Danmark i perioden 1500-1889 og konflikter rapporteret i en interviewundersøgelse foretaget blandt danske fiskere i 1908, viser at sæl/fiskeri konflikten stadig var vidt udbredt selv to årtier inde i skydepræmieordningen hvor mere end tusind sæler blev skudt årligt (Fig. 1). Således ser det ud til, at der ikke er nogen direkte sammenhæng mellem sæljagts intensitet, sælernes antal og udbredelsen af konflikterne. De underliggende årsager til dette er ukendte, men vi formoder, at udviklingen og øget brug af passive fiskeredskaber er blandt årsagerne.

Arkæologiske udgravninger viser at der altid har været sæler i alle danske farvande, og mange historiske beretninger beskriver sæler som forekommende "overalt", så sæler var sandsynligvis vidt udbredt indtil mindst det 16. århundrede hvor kun grønlandssælen er forsvundet af de fire arter, der oprindeligt forekom i Danmark. Men fra det 17.-18. århundrede, synes der at være et gradvist fald, navnlig i antallet af gråsæler. I denne periode bliver gråsælen også udryddet i Tyskland og Polen og væsentligt decimeret i den svenske og finske del af Østersøen. Efter skydepræmieordningens afslutning i 1927 forsvandt ringsælen, og gråsælen var næsten væk (Fig. 2). Kun nogle få tusinde spættede sæler overlevede den intensive jagt og først efter fredningen i 1976 begyndte antallet at stige igen. I forbindelse med grønlandssælens og ringsælens forsvinden kan klimaændringer have spillet ind da begge arter er stærkt knyttet til havis. Hvis de har ynglet i danske farvande i historisk tid er det formentlig på havisen i Østersøområdet. Der er ingen estima-

ter af de historiske sælbestandes størrelse, men ekstrapoleringer fra jagtstatistik tyder på at der må have været en samlet bestand af spættede og gråsæler i danske farvande på mindst 15.000-20.000 i det 18.-19. århundrede. Det første pålidelige bestandsestimat er fra begyndelsen af 1970'erne og ligger på 1500-3000 spættede sæler. På dette tidspunkt var gråsælen forsvundet som ynglende art og den vendte ikke tilbage før i 2003 på Rødsand, som tidligere husede den største danske bestand af gråsæler. Fra fredningen er antallet af spættede sæler generelt vokset, kun midlertidigt afbrudt af flere udbrud af virusepidemier. Bestanden i Limfjorden viser dog ikke nogen entydig stigning siden sidste større epidemi i 2002 og arten er ikke vendt tilbage til Det sydfynske Øhav. I 2015 er antallet af spættede sæler i Danmark ca. 17.000 individer. Ikke-ynglende gråsæler der er "på besøg" fra Østersøen og det tyske Vadehav udgør op til ca. 850 dyr. Der fødes omkring 5 gråsælunger årligt, således at den danske ynglebestand af gråsæler er mindre end 20 dyr. Dette studie viser at begge danske sælarter har udvist en bemærkelsesværdig evne til at vende tilbage til tidligere historiske liggepladser. Imidlertid mangler der stadig sæler på flere af de store tidligere liggepladser især i farvandene omkring Fyn - et område hvor sæler var talrige i det 16.-18. århundrede, men forsvandt i det 19. århundrede.



Figur 2. Ændring i sammensætningen af de danske sælarter gamle arkæologiske udgravninger til i dag. Søjlerne viser andelen af de enkelte arter i forhold til det samlede antal i den pågældende periode. Perioden '8000-500 år siden' er baseret på arkæologiske udgravninger over hele landet, 16.-19. Århundrede perioden er baseret på skrevne kilder, 1889-1927 er baseret på jagtstatistik fra Skydepræmieordningen og 1970'erne og 2015 er baseret på optællinger. Fra Olsen, M.T., Galatius, A. and Härkönen, T. *The history of seals, hunting and fishery conflicts in Denmark*. Manuskript in prep.

I Sverige og Finland har man indført henholdsvis beskyttelsesjagt og begrænset jagt på sæler for at afbøde skaderne på fiskeriet. Jagt blev genåbnet i Sverige i 2001 og i Finland i 1998 og i Estland har man netop indført en begrænset jagt fra 2015. Denne begrænsede jagt har ikke forhindret sælproblemerne i at eskalere siden den blev indført, og man har heller ikke opnået en skræmmeeffekt i forhold til fiskeudstyr som man havde håbet på. Der er god evidens for at det ikke er tilfældige individer, der angriber fiskeudstyr; for gråsæls vedkommende er det i høj grad voksne hanner. Man har også identificeret enkeltindivider, der gentagne gange angriber udstyr. Det er derfor muligt at jagten, især den del der har rettet sig mod 'problemsæler' har betydet en reduktion i skaderne i forhold til det niveau der havde været uden jagt. Hverken jagten eller en betydelig bifangst af gråsæler i Østersøen har forhindret en fortsat vækst i bestanden af gråsæler i Østersøen. Denne

vækst er naturligvis forårsaget af at artens antal fortsat er under områdets bæredygtighedsniveau.

Undersøgelser viser at fiskere i Østersøen i høj grad forsøger at tilpasse deres fiskeri i forhold til sælernes angreb. Dette sker ved at ændre tid og sted for fiskeri samt ved at begrænse det tidsrum passivt fiskeudstyr er i vandet. En anden mulighed er brugen af udstyr, der er udviklet til at modstå sælangreb. Omtrent halvdelen af fiskerne i Sverige og Finland har ændret på deres fiskeudstyr for at imødegå sælproblemer. Flere forskellige slags udstyr er blevet forstærket eller udviklet, især ruser og fælder/tejner. Forstærkede ruser kan fiske med samme effektivitet som almindeligt udstyr, men er dyrere. Sælsikre fælder og tejner har stadig problemer med at fiske ligeså effektivt som ikke-sælsikre metoder. Der er dog igangværende projekter med udvikling af nye og mere effektive redskaber.

I fremtiden må vi imødesee at der både absolut og relativt i forhold til spættet sæl bliver mange flere gråsæler end i dag. Da denne art tilsyneladende i højere grad er involveret i problemer med fiskeriet er det sandsynligt at fiskeriproblemerne vil blive større og mere udbredte. I andre områder har man set spættet sæl gå kraftigt ned i antal efter rekolonisering med gråsæl. Det er sandsynligt at det også vil ske i Danmark.

Del II

Forvaltningsenheder og populationer af spættet sæl i Danmark

Resumé af artiklen:

Olsen, M.T., Andersen, L.W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T. and Siegismond, H.R. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology* 23, 815–831

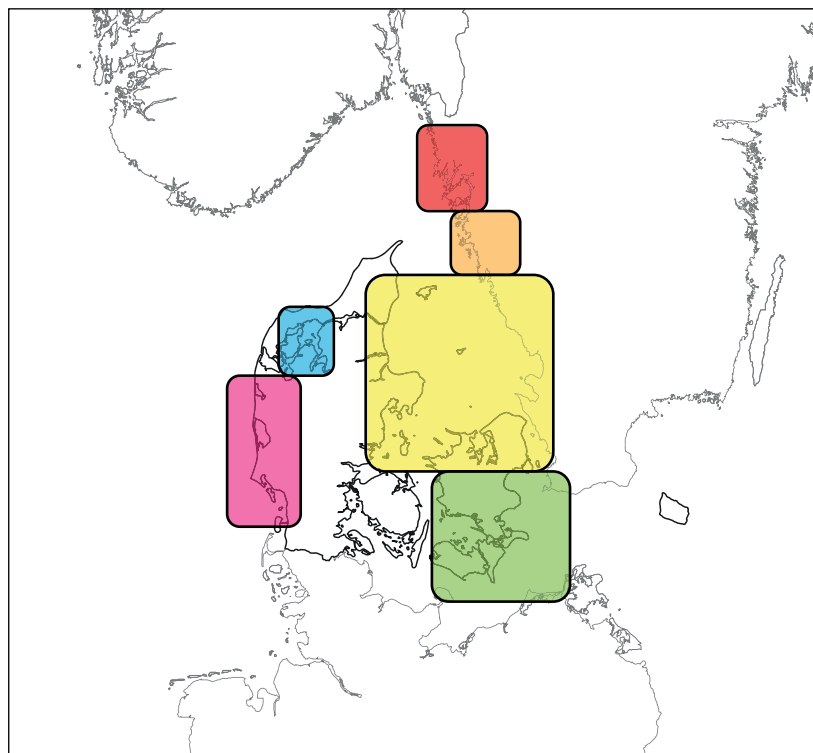
Resumé af artiklen:

Olsen, M.T., Andersen, L.W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T. and Siegismond, H.R. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology* 23, 815–831

Identifikation af populationer og udpegning af tilhørende forvaltningsenheder er vigtig i forbindelse med populationsstudier og forvaltning af dyr. Alligevel er der ikke nogen klar enighed blandt forskere om, hvordan dette skal gøres. Ved at sammenholde resultater fra genetiske analyser, populationsdynamik og demografi giver dette studie en ny forståelse af, hvordan spættet sæl i Danmark kan grupperes i populationer og forvaltningsenheder.

Den genetiske analyse er baseret på 15 genetiske markører ("mikrosatellitter") som blev genotyperet i vævsprøver fra 259 sæler indsamlet på 12 liggepladser i Danmark og Sverige. Analytiske modeller (Structure og Geneland), der er udviklet til at adskille grupper af dyr, der kun i meget begrænset omfang udveksler gener (parrer sig på tværs af liggepladserne), blev brugt til at identificere de enkelte enheder. Dette viste, at danske spættede sæler er opstået fra to oprindelige genpuljer; en i Vadehavet/Limfjorden og en i Kattegat/vestlige Østersø (Figur 3) (den sidstnævnte enhed indeholder også sælerne i Skagerrak, men da der ikke er danske liggepladser i Skagerrak ser vi bort fra disse i dette resumé). Disse to overordnede enheder kunne yderligere opdeles i fire mindre enheder, Vadehavet, den centrale Limfjord, Kattegat og den vestlige Østersø. Sælerne i den vestlige del af Limfjorden ser ud til at bestå af en blanding af sæler fra Vadehavet og den centrale Limfjord. For at sikre at disse fire enheder overholdt kriteriet for en "levedygtig selvstændig enhed" i overskuelig fremtid, blev data for sælernes alders- og kønssammensætning, samt antallet af sæler talt i de enkelte områder, modelleret i programmet Vortex. Denne analyse bekræftede, at de fire genetiske enheder har en levedygtig fremtid i mange år, og derfor kan betragtes som selvstændige levedygtige populationer og forvaltningsenheder. De genetiske analyser er baseret på høj kvalitetsprøver udtaget fra individer med kendte data (dato, lokalitet, køn, alder, etc.) og bliver i vid udstrækning støttet af resultater fra mærkningsstudier, der også viser begrænset udveksling af dyr mellem områder. I kontekst af forvaltningen af sæler i Danmark skal tilføjes, at den mere stedfaste spættede sæl er vidt forskellig fra den mere mobile gråsæl, hvor så kompliceret populationsstruktur på små geografiske områder ikke ses. Det vurderes ikke, at den seneste vækst i bestanden af spættet sæl vil føre til en nævneværdig øgning i udveksling mellem områder, da spættede sæler er meget stedfaste i yngleperioden. Spættede sæler vil altså ikke være i stand til at kolonisere et område med samme hastighed, som det er set med gråsæler.

Figur 3. Kort over de områder hvor spættet sæl er adskilt på basis af dette studie. I Danmark findes fire populationer/forvaltningsenheder, Kattegat (gul), Vestlige Østersø (grøn), centrale Limfjord (blå) og Vadehavet (lilla). Sælerne i den vestlige Limfjord er en blanding af sæler fra den centrale Limfjord og Vadehavet, mens sælerne i Vadehavet formentlig hænger sammen med de spættede sæler i det tyske og hollandske Vadehav. De genetiske analyser underbygges i vid udstrækning af resultater fra mærkningsstudier.



Forvaltningsenheder og populationer af gråsæl i Danmark

Resumé af artiklen:

*Fietz, K., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Frie, A.K., Klimova, A., Palsbøll, P.J., Jensen, L.F., Graves, J.A., Hall, A., McConnell, B., Hoffman, J. and Olsen, M.T. Rise and fall of subspecies boundaries in response to climate, culling and conservation: the genetic and demographic history of grey seals (*Halichoerus grypus*) in northern Europe. Manuskript in prep.*

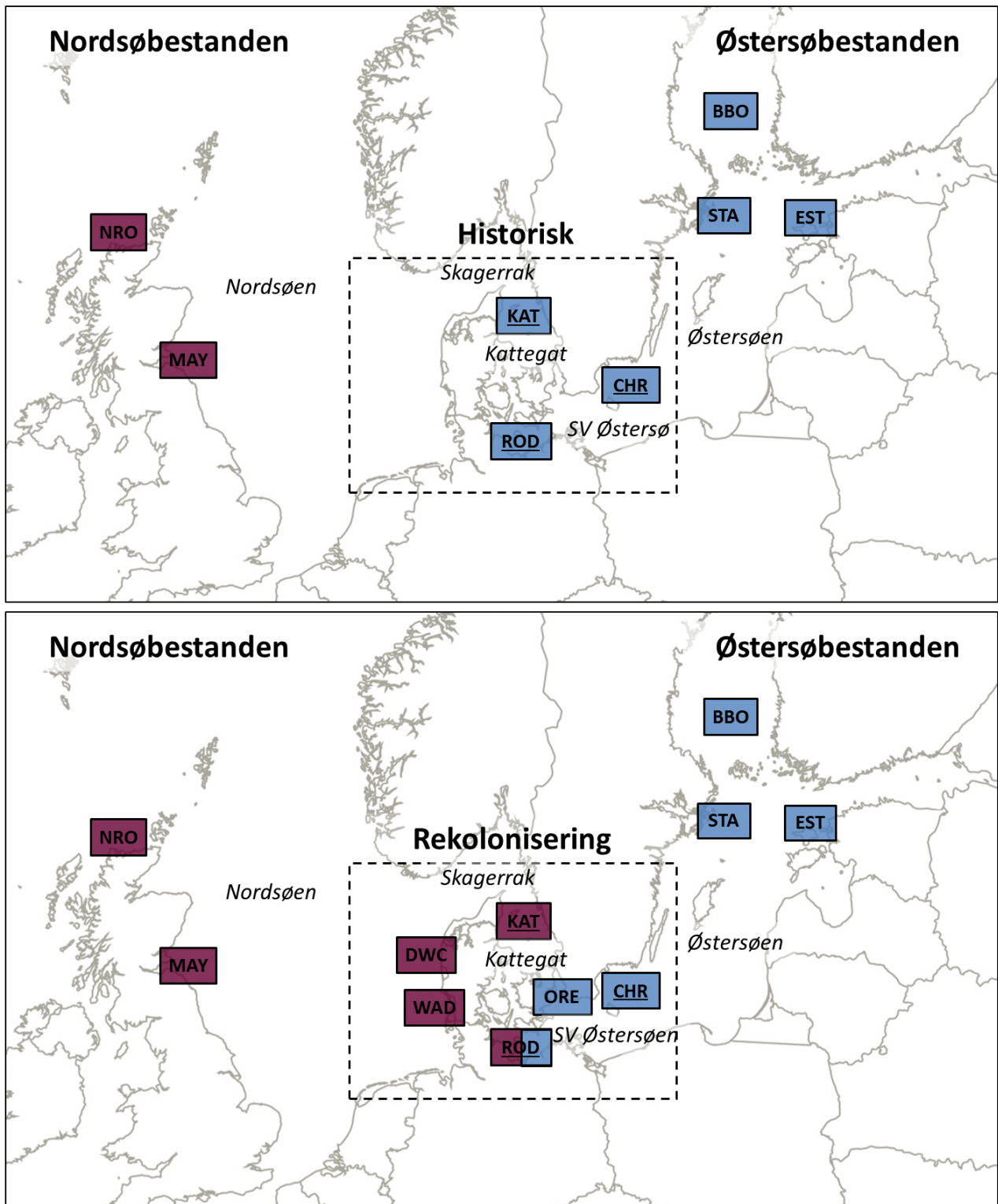
Udpegning af forvaltningsenheder og populationer er vigtig i forbindelse med populationsstudier og forvaltning af alle dyr. Ved at sammenholde resultater fra genetiske analyser, populationsdynamik og arkæologi giver dette studie en ny forståelse af, hvordan gråsæler i Nordeuropa og i særdeleshed Danmark har udviklet sig gennem tiden og hvordan de kan grupperes i populationer og forvaltningsenheder.

Genetiske analyser baseret på haplotyper fra mitokondrie-DNA (mtDNA) og 14 genetiske markører (mikrosatellitter i kerne-DNA) blev undersøgt i vævsprøver fra henholdsvis 329 (mtDNA) og 64 (kerne-DNA) gråsæler indsamlet fra 11 områder i Nordeuropa, heraf 42 prøver indsamlet fra Kattegat og den sydvestlige Østersø omkring år 1890, før gråsælen blev udryddet i Danmark. De genetiske analyser viser en opsplittelse af de nordeuropæiske gråsæler i to adskilte grupper for ca. 280 generationer eller ca. 4.000 år siden med udbredelse i henholdsvis Nordsøen og Østersøen. Den genetiske diversitet tyder på, at der historisk var færre gråsæler i Nordsøen, mens gråsælerne i Østersøen udgjorde hovedparten af gråsælerne i Nordeuropa. Arkæologiske fund af gråsæler viser, at gråsælen har levet i de danske farvande i mindst 9.500 år, og at Østersøen formentlig blev koloniseret fra danske farvande for 4-6.000 år siden. Der er markant færre fund af gråsæler for omkring 4-6.000 år siden, hvilket stemmer overens med de genetiske analyser, hvor opsplittningen i to populationer fandt sted omkring en meget kold klimaperiode på den tid. Det kolde klima betød, at havet frøs til hver vinter, og gråsælerne i Østersøområdet tilpassede sig dette ved at begynde at yngle på isen om foråret i stedet for om efteråret, hvor ynglesuccessen formentlig var dårligere. Derved blev de to populationer opsplittet både geografisk og mht. ynglebiologien.

Fund af gråsæler i Nordsøen har været sparsomme i historisk tid og først fra 1950'erne voksede Nordsøpopulationen kraftigt, mens gråsælen i Østersøen faldt drastisk fra 1900 til 1970'erne hovedsagelig pga. jagt og forurening. De genetiske analyser af mtDNA i de historiske prøver fra Kattegat viser, at gråsælerne, der levede i de indre danske farvande før udryddelsen, kom fra Østersøpopulationen, eller var forfædre til denne, mens de gråsæler, der nu rekoloniserer Kattegat primært stammer fra Nordsøpopulationen (fig. 4). Det skal her bemærkes, at mtDNA kun nedarves mellem hunner, så den historiske genetiske analyse giver ikke indsigt i hannernes bevægelsesmønstre og eventuel udveksling af gener som følge heraf.

Analyserne af kerne-DNA (der giver information om både hannernes og hannernes genudveksling) fra nutidige gråsæler tyder på, at gråsælerne ved Rødsand vest for Gedser er hybrider mellem Nordsø- og Østersøsælerne. Siden 1966 er der fundet enkelte gråsælunger i Kattegat området, både under Nordsø- og Østersøsælernes yngleperiode, hvilket indikerer at hybridisering muligvis også forekommer her. Det har dog ikke været muligt at få prøver af høj nok kvalitet til en grundig genetisk undersøgelse baseret på kerne-DNA af hybridisering mellem historiske eller nutidige gråsæler i Kat-

tegat. Selvom gråsæler er mere mobile end f.eks. spættet sæl viser flere studier at især gråsælhunner er ekstremt stedfaste i yngleperioden, hvorfor en hybridisering mellem de to bestande formentlig sker gennem hannerne. Dette forklarer også forskellene mellem resultaterne fra hhv. mtDNA (kun hunner) og kerne-DNA (både hunner og hanner).



Figur 4. Kort over udbredelsen af de to gråsælspopulationer i Nordeuropa før udryddelsen omkring år 1900 og efter rekolonisering af de danske farvande 1941-2013. Bemærk at gråsælerne i danske farvande tidligere stammede fra Østersøen, mens den nutidige genindvandring i Kattegat primært kommer fra Nordsøen. NRO: North Rona; MAY: Isle of May; WAD: Danske Vadehav; DWC: Danske vestkyst; KAT: Kattegat; ORE: Øresund; ROD: Rødsand; CHR: Christiansø; STA: Stockholmske Skærgård; EST: Estland; BBO: Botniske Bugt.

Del III

Sammenfatning af tidligere fødevalgsstudier i Østersøområdet og DNA-metode til undersøgelse af fødevalg for grå- og spættet sæl i Danmark

Resumé af artiklerne:

Scharff-Olsen, C.J., Andersen, S.M., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Jarnit, S., Pittman, A., Møller, P.R., Lundström, K., Olsen, M.T. Diet of harbour, grey and ringed seals in the Baltic Sea: a synthesis Manuskript in prep.

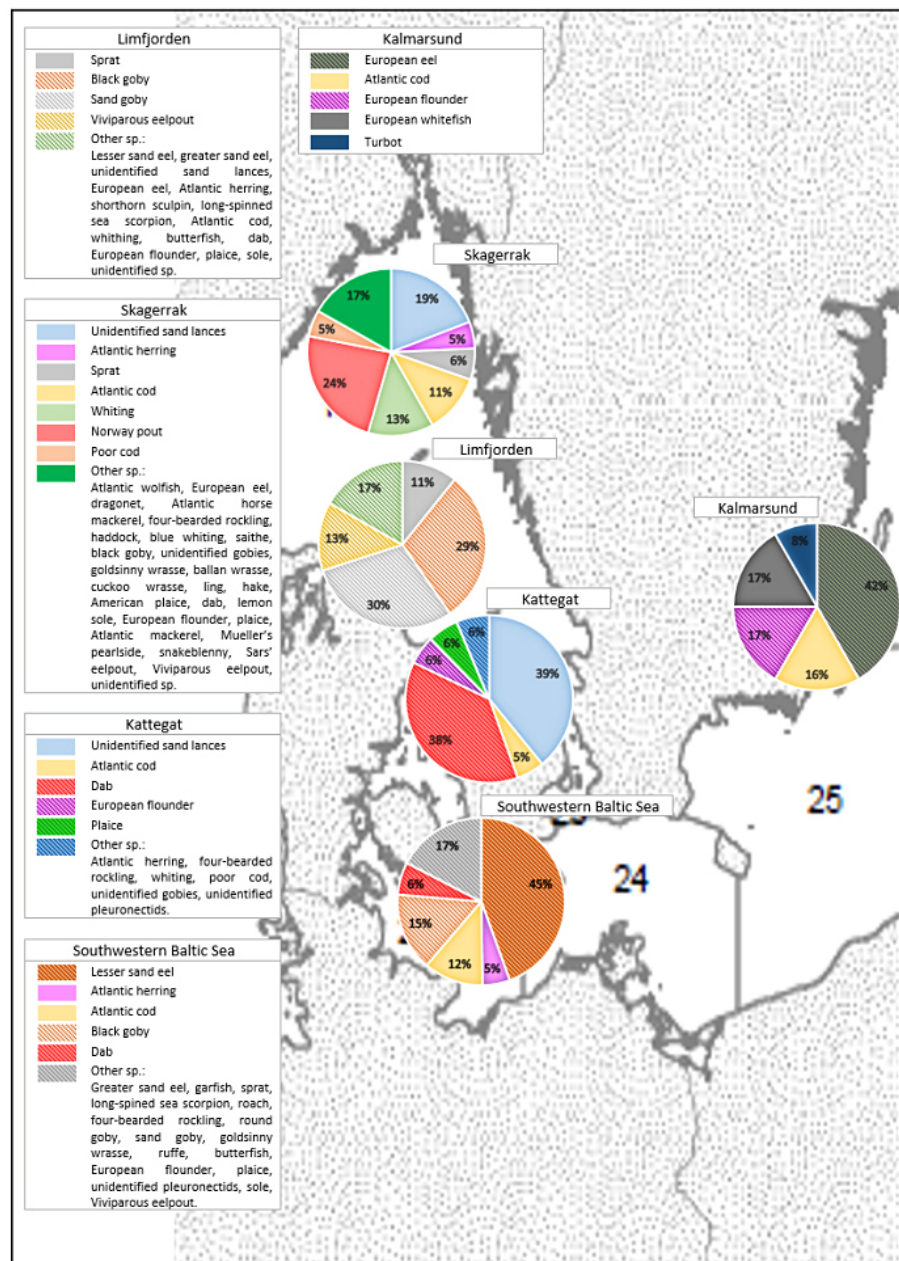
*Pittman, A., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Jarnit, S., Andersen, S.M., Murray, D., Zepeda, L., Fordyce, S.L., Haile, J., Møller, P.R., Bunce, M., Thomas, M., Gilbert, P. and Olsen, M.T. When protected becomes pest: Molecular diet analysis of grey seals (*Halichoerus grypus*) and harbour seals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

Tidligere studier af sælers fødevalg i Østersøen er blevet gennemgået for at samle den eksisterende viden også fra svært tilgængelige upublicerede kilder. Samlingen af data giver nogle begrænsninger, da de indsamlede data ikke er sammenlignelige. Fx har det ikke været muligt at sammenfatte studierne i vægtandel af forskellige fiskearter i føden. Alligevel viser studiet klare sælartsbetingede og geografiske mønstre. Spættet sæl i studieområdet lever mest af bundlevende dyr, deriblandt kommercielle arter som skrubbe, ising, torsk, tobis og hvilling samt en stor del kommercielt mindre vigtige arter som kutlinger og ålekvabber. Spættet sæl udviste geografisk variation i sit fødevalg, der indikerer en høj grad af tilpasning til det lokale fødeudbud (figur 5, for danske fiskenavne, se tabel 1). Gråsælen i den sydlige Østersø æder både pelagiske og bundlevende fisk, heriblandt en del kommercielt vigtige arter som torsk, sild og brisling. Som hos spættet sæl indgår dog også en del kutlinger. Længere inde i Østersøen skifter diæten til en højere andel af sild og helt, en afspejling af de arter, der trives med det lavere saltindhold i den indre Østersø (figur 6 for danske fiskenavne, se tabel 1). Især gråsælen lader til at have et betydeligt artsmæssigt overlap med det kommercielle fiskeri, men studiet kan ikke angive om det er fisk i de samme størrelser, der tages af sæler og fiskeri. De to sælarter er umiddelbart ret forskellige i deres fødevalg og fødekonkurrencen mellem dem er derfor begrænset. Dog er der kun et lille datasæt tilgængeligt for gråsæler i det eneste område med data for begge arter (sydvestlige Østersø). Der mangler ligeledes studier, der kan afklare sæsonvariation, variation mellem aldersklasser og graden af forskel mellem forskellige perioder, men med afsæt i den eksisterende viden (sammenlignet i dette litteraturstudie) er vi i gang med at udvikle nedenstående metode til at få overblik over sælernes fødevalg.

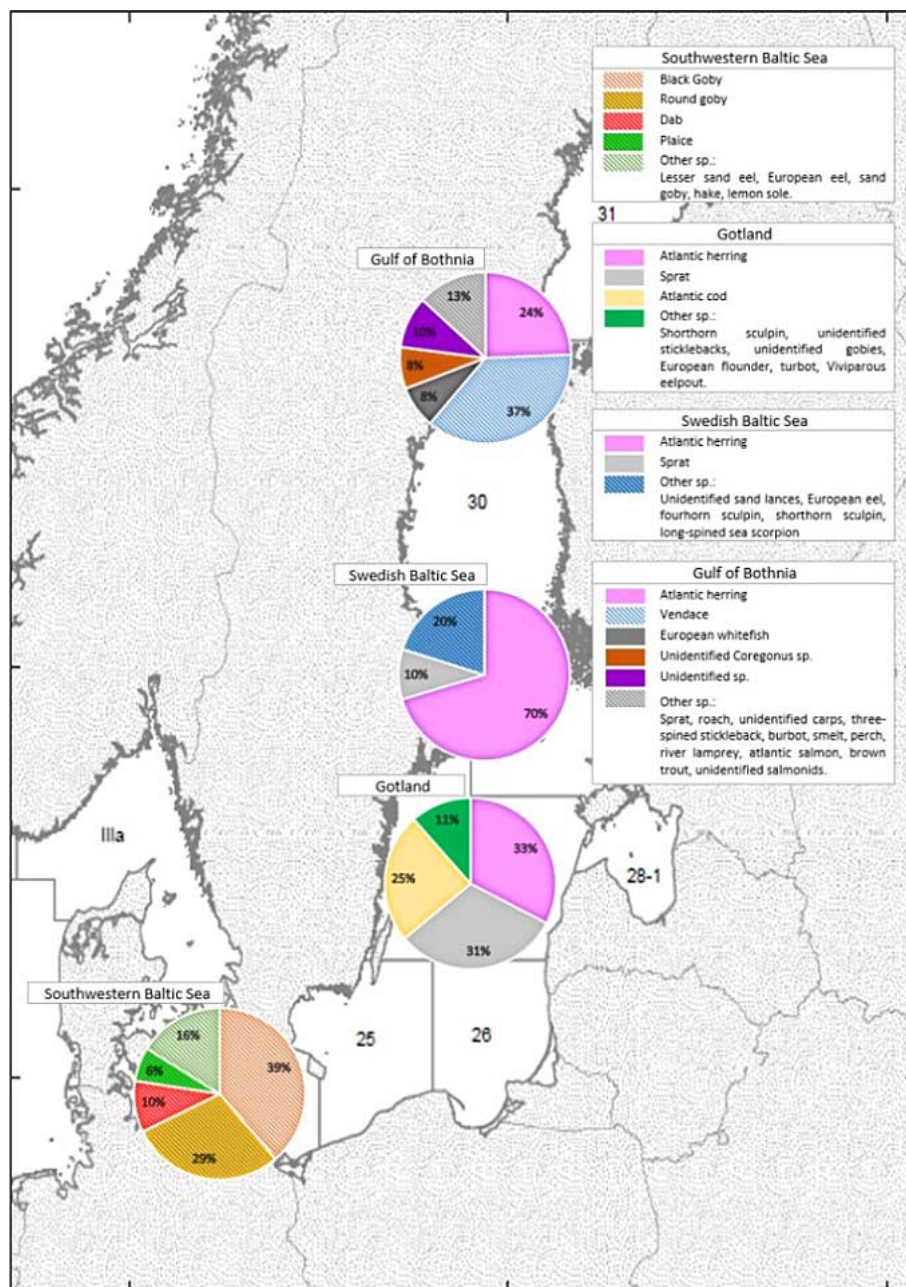
Tabel 1. Oversættelser af engelske og latinske fiskenavne i Figur 5 og 6.

Engelsk/Latin	Dansk	Engelsk/Latin	Dansk
American plaice	Håising	Lesser sandeel	Kysttobis
Atlantic cod	Torsk	Ling	Lange
Atlantic herring	Sild	Long-spined sea scorpion	Ulk
Atlantic horse mackerel	Hestemakrel	Mueller's pearlside	Laksesild
Atlantic mackerel	Makrel	Norway pout	Sperling
Atlantic salmon	Laks	Plaice	Rødspætte
Atlantic wolffish	Havkat	Pleuronectid	Højrevendt fladfisk
Ballan wrasse	Berggylte	Poor cod	Glyse
Black goby	Sortkutling	River lamprey	Flodlampret
Blue whiting	Blåhvilling	Roach	Skalle
Brown trout	Ørred	Round goby	Sortmundet kutling
Burbot	Knude	Ruffe	Hork
Butterfish	Smørfisk	Saithe	Sej
Carps	Karper	Salmonid	Laksefisk
Cuckoo wrasse	Blåstak	Sand goby	Sandkutling
Dab	Ising	Sand lance	Uspecificeret tobis
Dragonet	Fløjfisk	Sars' eelpout	Sars' porebrosme
European eel	Europæisk ål	Shorthorn sculpin	Almindelig ulk
European flounder	Skrubbe	Smelt	Smelt
European whitefish	Helt	Snakeblenny	Spidshalet langebarn
Fourbearded rockling	Firtrådet havkvabbe	Sole	Tunge
Fourhorn sculpin	Hornulk	Sprat	Brisling
Garfish	Hornfisk	Stickleback	Hundestejle
Goby	Kutling	Three-spined stickleback	Trepigget hundestejle
Goldsinny wrasse	Havkarusse	Turbot	Pighvar
Greater sandeel	Tobiskonge	Vendace	Heltling
Haddock	Kuller	Viviparous eelpout	Ålekvabbe
Hake	Kulmule	Whiting	Hvilling
Lemon sole	Rødtunge		

Figur 5. Kort med de mest almindeligt forekommende byttefisk af spættet sæl i Limfjorden, Skagerrak, Kattegat, den sydvestlige Østersø og Kalmarsund.



Figur 6. Kort med de mest almindeligt forekommende byttefisk af gråsæl i den sydvestlige Østersø, ved Gotland, svenske centrale Østersø, og i Den botniske bugt.



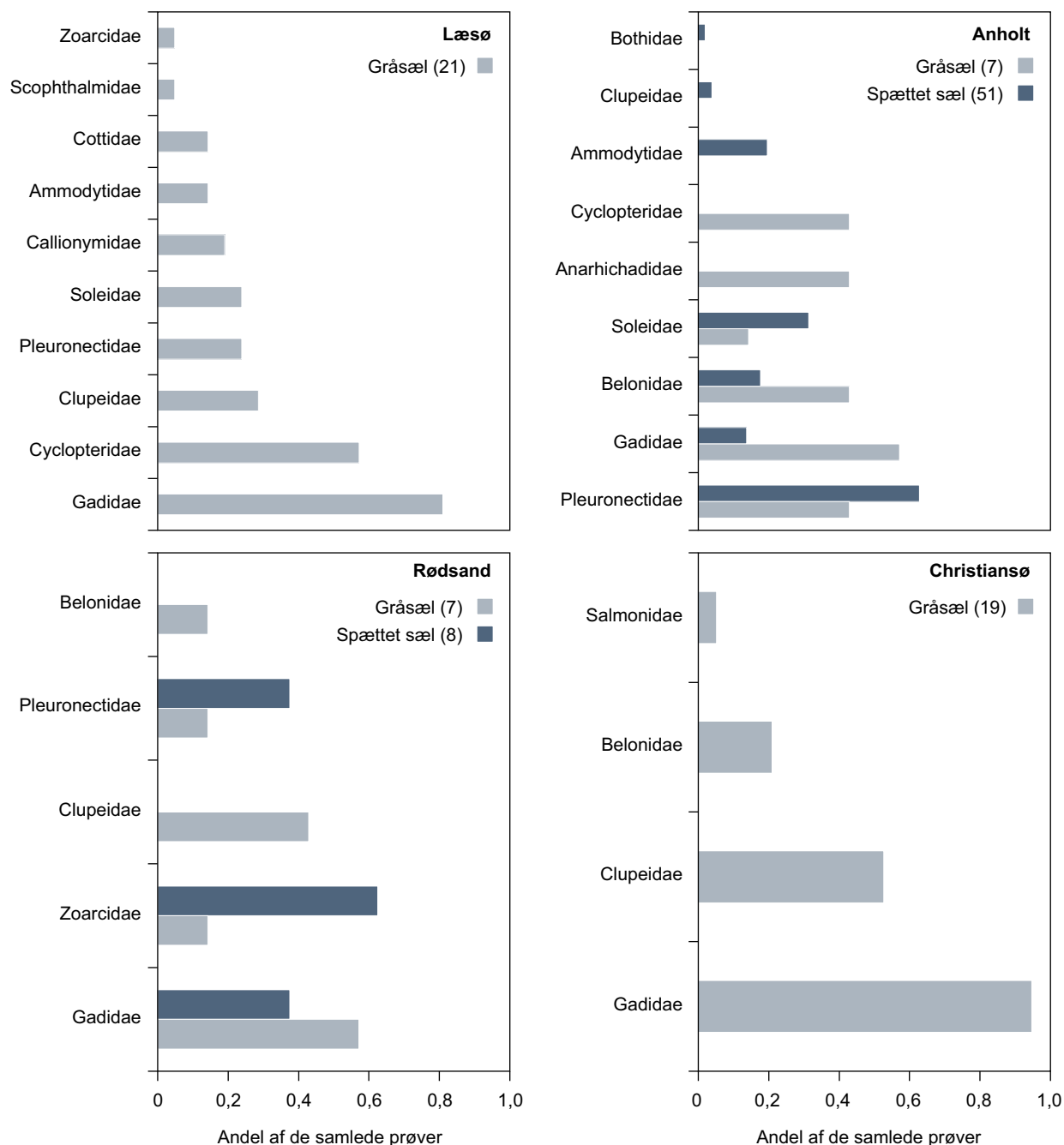
De fleste undersøgelser af sælers fødevalg inklusive de studier der er dækket i ovenstående gennemgang, er baseret på identificering af fiskenes øresten i sællorte eller undersøgelser af bifangede eller skudte sælers maver. Da ørestene er meget forskellige mellem arter af fisk og deres længde/bredde svarer til fiskens længde og gennemsnitlige vægt kan man rekonstruere, hvad sælerne har spist. En stor begrænsning er imidlertid, at ørestenen kun kan findes, hvis sælerne spiser hele hovedet på fiskene. Når sælerne spiser fisk fra fiskernes garn, efterlader sælerne ofte hovedet og skelettet, enten fordi fiskene er for store eller fordi sælerne ikke kan få den ud af nettet. På baggrund af denne usikkerhed i bestemmelse af sælerne fødevalg bruges "Metabarcoding" således, at alle de rester af DNA-sekvenser, der findes i f.eks. en sællort kan identificeres og henføres til de fisk, som sælen har spist. Denne metode blev brugt på 113 sællorte indsamlet fra Christiansø, Rødsand, Anholt og Læsø i perioden 2005-2013 (figur 7, for danske fiskenavne, se tabel 2). Resultatet af en sammenligning af både DNA og ørestens metoderne på 9 prøver fra Rødsand er vist i figur 8 (for danske fiskenavne, se tabel 2).

Tabel 2. Oversættelse mellem latinske og danske navne som indgår i Figur 7 og 8..

Latinsk familienavn	Dansk navn
Gadidae	Torsk/sej/kuller m.fl.
Cyclopteridae	Stenbider
Clupeidae	Sild/brisling
Pleuronectidae	Rødspætte/skrubbe/ising
Callionymidae	Fløjelfisk
Soleidae	Tunger
Ammodytidae	Tobis
Cottidae	Ulke
Scophthalmidae	Pighvarre
Zoarcidae	Ålekvabbe
Belonidae	Hornfisk
Anarhichadidae	Havkat
Bothidae	Hvarre
Salmonidae	Laks/ørred

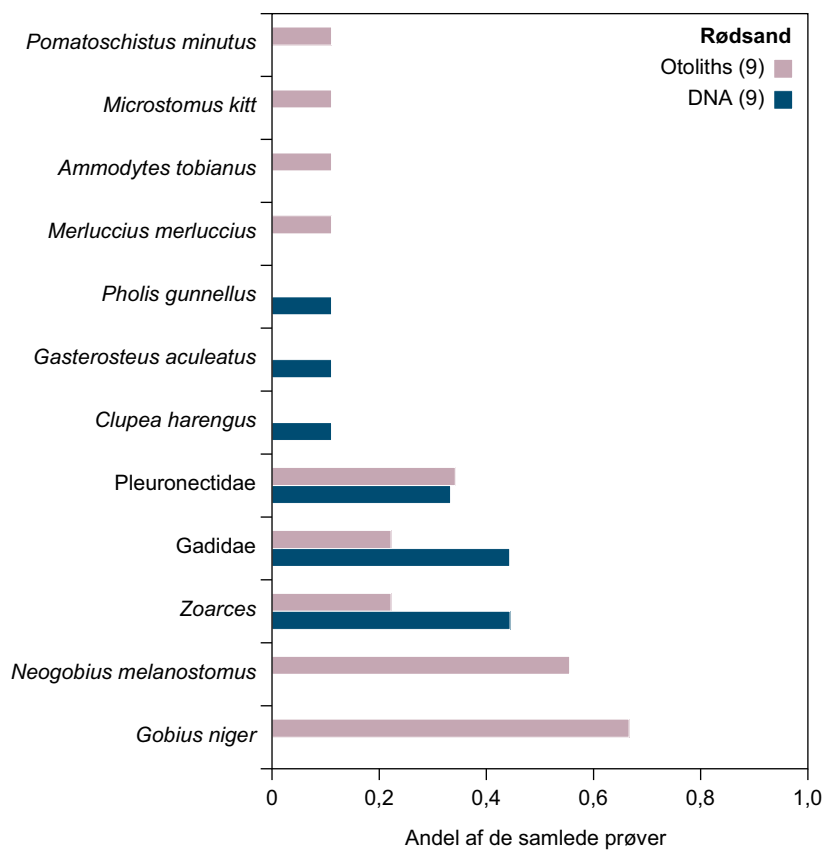
Trods visse overlap er der tydelig forskel mellem gråsæl og spættet sæl. Gråsælerne foretrækker torskefisk i alle områder, mens de spættede sæler foretrækker fladfisk på Anholt og ålekvabber på Rødsand. Stenbider, som ikke tidligere har været påvist i sælernes diæt, er vigtige for gråsælerne på Læsø og Anholt. Grunden til at stenbider ikke tidligere er fundet er sandsynligvis, at sælerne ikke spiser hovedet, og arten derfor kun kan påvises med DNA-metoden. Sammenligningen mellem de to metoder ved Rødsand viser dog, at ingen af metoderne opfanger alle arter. Det er iøjnefaldende, at DNA-metoden ikke opfangede nogen af de to arter af kutling, men det skyldes, at kutlinger endnu ikke er inde i referencedatabasen over fiske-DNA.

Denne nye DNA metode viser kun frekvensen af de enkelte fiskefamilier og altså ikke det faktiske antal spiste fisk eller vægtsammensætningen. Resultaterne kan altså ikke bruges til at sammenligne konkurrence med fiskeriet, hvor det er nødvendigt at kende størrelsen af fiskene og deres vigtighed i forhold til vægt. Det er tydeligt, at begge fødevalgsmetoder har deres styrker og svagheder, så ved at anvende begge metoder vil man få det største indblik i sælernes fødevalg. Den nye DNA metode kræver også optimering og tilpasning før metodens fulde potentiale kan afgøres.



Figur 7. Fisk opdelt på familier fundet ved DNA analyse af sællorte fra fire danske sællokaliteter, Læsø, Anholt, Rødsand og Christiansø. Y-aksen angiver den andel af de samlede prøver der indeholdt den pågældende fiskefamilie. Mørkeblå søjler er fra spættet sæl mens lyseblå er fra gråsæl. I parentes er angivet antallet af prøver. Danske oversættelser af de videnskabelige navne findes i Tabel 1.

Figur 8. Fiskearter fundet i 9 sællorte fra Rødsand ved henholdsvis DNA- og otholitmetode. Y-aksen angiver den andel af de samlede prøver der indeholdt den pågældende fiskeart. Blå søjler angiver resultater af DNA-metoden og lilla søjler angiver otholitmetoden. Danske oversættelser af de videnskabelige navne findes i Tabel 1.



Del IV

Sælskader i garnfiskeri – er der forskel på gråsæler og spættede sæler?

Resumé af rapporten:

Salling, A.B. 2014. Preliminary investigation of the Danish seal-fisheries conflict: movement patterns and depredation occurrence in passive fishing gear by harbour seal (Phoca vitulina) and grey seal (Halichoerus grypus) in the southwestern Baltic Sea. Master's thesis, University of Copenhagen.

Sæler bliver ofte beskyldt for at beskadige fiskenet og ruser og spise fangsten. Bifangst af sæler er også et problem for nogle fiskere, hvor sælerne drukner i garn og ruser. Baseret på interviews af fiskere i Østersølande, er det beregnet at flere end 2000 gråsæler drukner i passive fiskeredskaber i Estland, Finland og Sverige. To arter af sæler lever i de danske farvande, spættet sæl og gråsæl. Da de to arters udbredelse overlapper og da de sjældent observeres ved redskaberne, er det for det meste uvist, hvilken art der forårsager skaderne på de passive fiskeredskaber. I forhold til forvaltningen af sælerne, er det imidlertid vigtigt at kende de to arters rolle i skaderne. Vi undersøgte skader på fisk fanget i garn i to områder, et i Avnø Fjord i det sydvestlige Sjælland, hvor der kun observeres spættede sæler og et ved Christiansø nær Bornholm, hvor der kun observeres gråsæler. På den måde kunne vi sammenligne de to arters angreb på garn indeholdende fisk.

På liggepladserne ved Avnø Fjord og Christiansø blev der observeret henholdsvis ca. 200 spættede sæler og 200 gråsæler under forsøgene i foråret og sommeren 2014. For at forhindre sæler i at drukne i forsøgsgarnene, blev garnene monteret med ekstra opdrift så overkanten flød i overfladen. Garnene var 4,5 m dybe og havde en længde på 70 m. I hvert garn blev der sat 20 torsk på 0,5-1 kg fast med plastikstrips gennem gællerne. Afstande mellem fiskene varierede mellem 2 - 6 m. Placering af fisk i garnene, varierede fra 0,5 - 2 m under flydelinen.

Garnene blev sat indenfor 500 m fra liggepladserne umiddelbart før solnedgang og halet lige efter solopgang for at simulere timingen i et normalt garnfiskeri, dvs. at garnene stod 7-8 timer. For at undersøge om sælerne blev bifanget mere i garn med fisk, placerede vi identiske kontrolgarn uden fisk i samme område.

Tabel 3 og 4 viser resultaterne af de to sælarters skader på torskene. I løbet af tre dage i træk, øgedes skaderne forårsaget af gråsæler fra 57 % til 100 % af fiskene, mens de for de spættede sæler steg fra 13 % til 68 % beskadigede fisk over to dage. Det laveste niveau af beskadigede fisk i et net for spættede sæler var 0 %, mens det for gråsæler var 40 %. De to eksperimenter er ikke direkte sammenlignelige, da de to områder har en meget forskellig geografi. Gråsæler omkring Christiansø oplevede tre dage i træk med forsøgsgarn, mens de spættede sæler i Avnø Fjord kun blev udsat for forsøgsgarnene i to dage, med to ugers mellemrum. Dette kan have resulteret i en mindre stigning i antallet af skader fra den første til den anden dag i forsøget. Men den første dag i forsøget burde være nogenlunde sammenlignelig for de to områder, og vi fandt betydeligt flere skadede torsk i gråsælområdet. For begge arter blev der set en kraftig stigning i antal skader fra første til anden dag i

forsøget, hvilket tyder på en hurtig indlæring fra begge arter om muligheden for et nemt måltid. Vi konkluderer, at både gråsæler og spættede sæler er i stand til at beskadige eller fjerne fisk fra garn i betydeligt omfang.

Med hensyn til bifangst af sæler i garn fangede vi fire unge gråsæler og ingen spættede sæler. To af gråsælerne blev fanget i garn med fisk og to i garn uden fisk, hvilket ikke tyder på, at bifangster skyldes distraktion eller tiltrækning fra fisk i garnet. Tre af de fangede gråsæler blev mærket med satellitsendere. To opholdt sig omkring Christiansø i de følgende 10 måneder, mens den tredje gråsæl forlod Christiansø og svømmede nordpå ind i Østersøen. Dette bekræfter den genetiske undersøgelse fra Fietz et al. (se tidligere afsnit, s. 21), der viser at gråsælerne fra Christiansø er en del af Østersøpopulationen, men det viser også, at der ved Christiansø lever unge gråsæler året rundt.

Tabel 3. Skader på torsk i seks forsøgsgarn placeret indenfor 500m af liggepladserne for spættet sæl i Avnø Fjord.

Date	Net Position#	N Damaged	N Removed/Missing	% lost/damaged catch
25-26 May 2014	A1	0	0	0
25-26 May 2014	A2	6	0	30
25-26 May 2014	A3	0	1	5
10-11 June 2014	A4	5	2	35
10-11 June 2014	A5	11	6	85
10-11 June 2014	A6	7	10	85

Tabel 4. Skader på torsk i seks forsøgsgarn placeret indenfor 500m af liggepladserne for gråsæl ved Christiansø.

Date	Net Position#	N Partly damaged	N Heavily damaged	N Removed/Missing	% lost/damaged catch
16-17 July 2014	C1	2	1	7	50
16-17 July 2014	C2	2	10	4	80
16-17 July 2014	C3	3	2	3	40
17-18 July 2014	C4	19	1	0	100
17-18 July 2014	C6	3	14	3	100
17-18 July 2014	C5	1	19	0	100
18-19 July 2014	C7	32	7	1	100
18-19 July 2014	C6	7	5	8	100
18-19 July 2014	C5	2	12	5	95

Interviewundersøgelse af garn-, ruse og bundgarnsfiskere i den sydvestlige Østersø og omkring Bornholm

Resumé af rapporten:

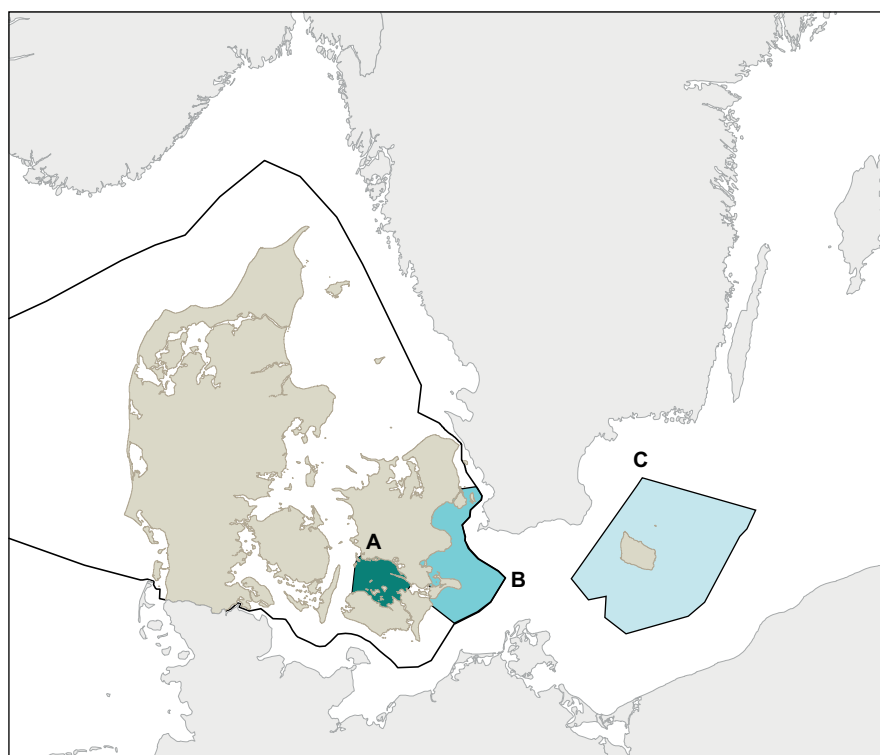
Salling, A.B. 2014. Preliminary investigation of the Danish seal-fisheries conflict: movement patterns and depredation occurrence in passive fishing gear by harbour seal (Phoca vitulina) and grey seal (Halichoerus grypus) in the southwestern Baltic Sea. Master's thesis, University of Copenhagen.

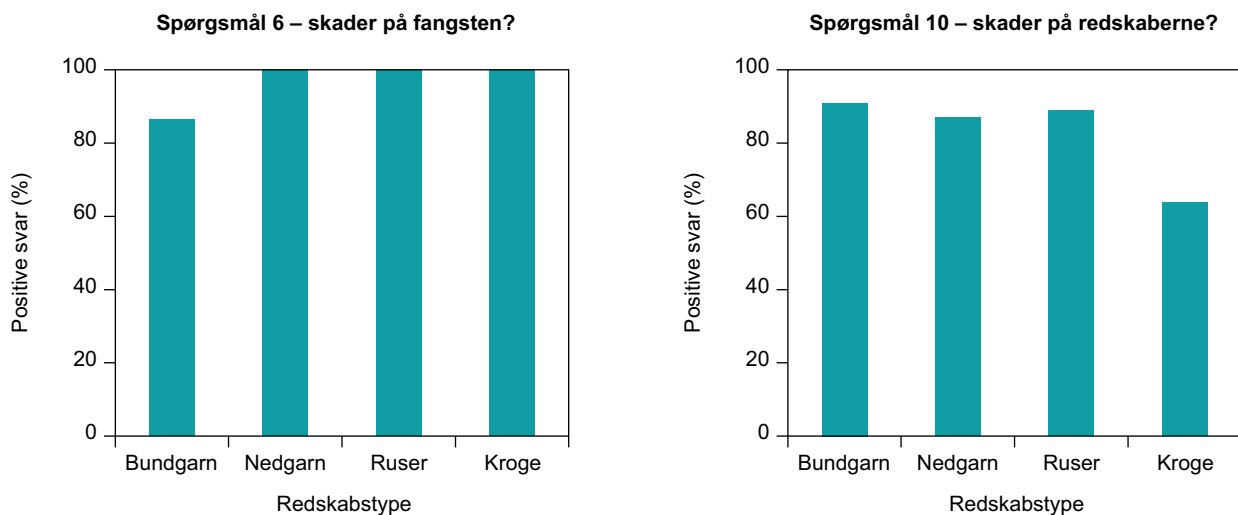
Kendskabet til fiskeriet, og de problemer sælerne forårsager, er vigtige at kende for at forstå dynamikken mellem sæler og fiskere. Hvis viden deles blandt fiskere og biologer, kan der bedre arbejdes hen imod en effektiv løsning.

For at undersøge omfanget og hyppigheden af sælskader i fiskeri med passive redskaber, blev der gennemført en interviewundersøgelse blandt fiskere på Sjælland og Bornholm. Dette gav indsigt i, hvilke områder, der påvirkes mest, på hvilke tider af året skaderne er hyppigst, hvilke redskaber, der har størst problemer og hvor mange fiskere, der har ansøgt om tilladelse til at skyde sæler. Tre områder, der er vist i figuren nedenfor (Figur 9), blev dækket. De tre områder adskiller sig i deres forekomst af sæler: I område A observeres næsten udelukkende spættede sæler, i område B er der både spættede sæler og gråsæler, mens der i område C næsten udelukkende findes gråsæler.

Interviews med 44 fiskere blev gennemført, 10 fiskede omkring det sydvestlige Sjælland, 26 omkring det sydøstlige Sjælland og 10 omkring Bornholm. Interviewene blev gennemført primært ved direkte fysisk møde, men i nogle få tilfælde i stedet ved telefonisk og skriftlig korrespondance. Under interviewene blev spørgsmålene læst højt og svarene nedskrevet. Kun de mest relevante spørgsmål i relation til resten af denne rapport er gengivet her, mens den fulde rapport kan findes i Andreas Bo Sallings kandidatspeciale fra Københavns Universitet 2014.

Figur 9. Kort over de tre områder som de deltagende fiskere benyttede. A) Sydvestlige Sjælland hvor kun spættet sæl observeres, B) Sydøstlige Sjælland hvor både gråsæler og spættede sæler lever og C) farvandet omkring Bornholm hvor kun gråsæler observeres.



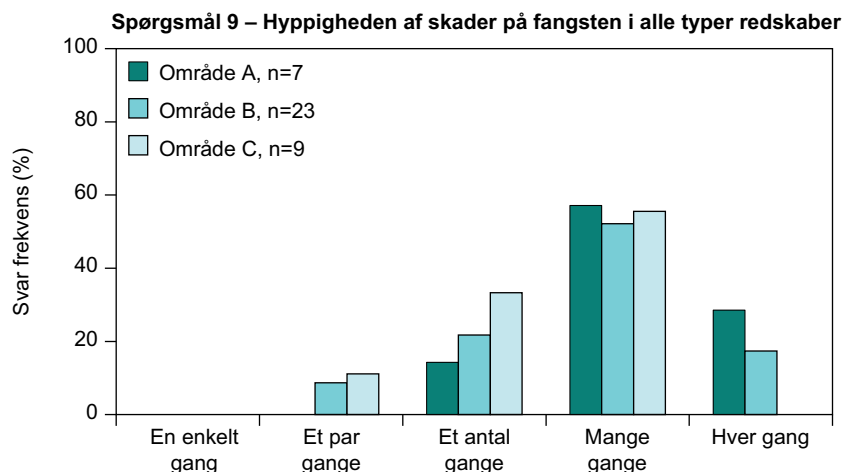


Figur 10. Spørgsmål 6 og 10: Har du nogensinde oplevet skader fra sæler på dine fiskeredskaber og i så fald i hvilke typer redskaber? (Alle tre områder sammenlagt).

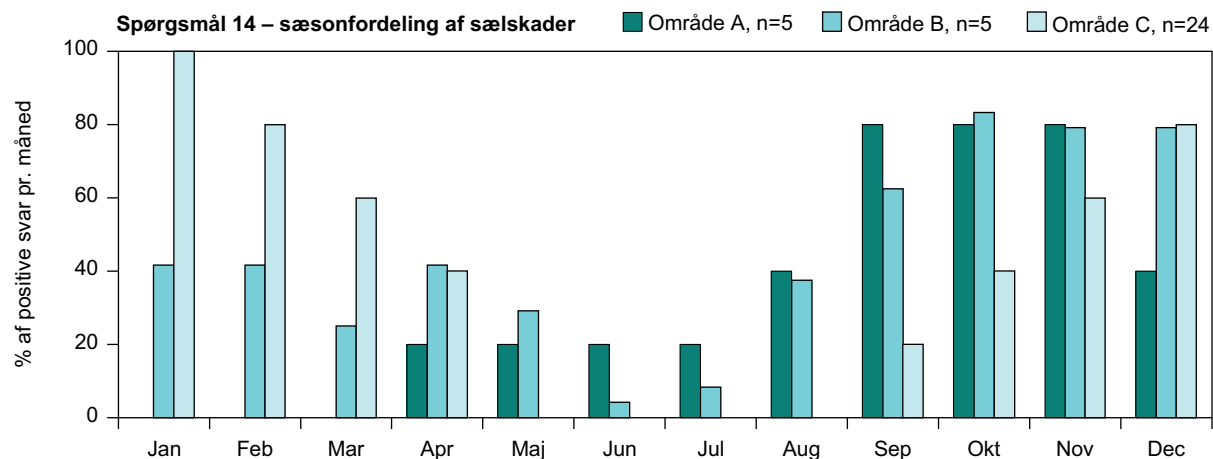
Kun fiskere der anvendte den specifikke redskabstype er inkluderet i de enkelte søjler i figuren nedenfor. Dvs. at 86 % af fiskerne der benytter bundgarn har oplevet skader på fiskene, mens 90 % af de samme fiskere har haft skader på redskaberne.

Som det fremgår af de to grafer ovenfor blev fire typer redskaber identificeret, som et problem ift. sælerne. Der er kun mindre forskelle mellem de fire redskabstyper i forhold til omfanget af sælskader. Bundgarnsfiskerne synes at have lidt større problemer med skader på redskaberne i forhold til de andre typer fiskeri hvor skader på redskaberne er mindre end skaderne på fangsten.

Figur 11. Spørgsmål 9: Hvor ofte oplever du skader på fangsten fra sælerne?



Ca. 55 % af fiskerne har oplevet sælskader på fangsten mange gange, mens 29 % i det sydøstlige Sjælland og 17 % i det sydvestlige Sjælland har haft sælskader hver gang de er ude og fiske (Figur 11).



Figur 12. Spørgsmål 14: På hvilken årstid har du oftest problemer med sælerne? (% af positive svar pr. måned).

I område A, hvor der kun lever spættede sæler, forekommer skaderne oftest i sensommeren og efteråret, og ingen alvorlige skader blev rapporteret i januar-marts. I område B, hvor begge sælarter findes, forekommer skaderne også i sensommeren og efteråret, mens også forårsmånederne er påvirket, kun juni-juli har meget begrænsede sælskader. I område C, hvor der kun findes gråsæler, er der i sommermånederne kun beskedne sælskader, mens de fleste skader opstår om vinteren. Selvom der er ret stor forskel på de tre områder er skaderne relativt små i løbet af sommermånederne for alle områder (Figur 12).

Det blev ikke undersøgt, hvordan fiskeriindsatsen falder sammen med sælskaderne, og det er usikkert, om de måneder med få sælproblemer er forårsaget af sælernes adfærd eller en mindre indsats i fiskeriet. Ifølge fiskerne, er der dog en vis sammenhæng mellem sæsonvariationerne i sælskader og sæsonvariationen i fiskeriindsatsen.

Denne undersøgelse viser, at fiskerne i alle tre områder oplever problemer med sælerne, som både skader deres fangst og deres redskaber. Det bekræfter, at begge sælarter giver problemer for fiskere med passive redskaber. Hvor stor en andel af fangsten der skades, eller hvor stor økonomisk betydning sælskaderne har, er ikke medtaget i denne undersøgelse.

Overlap mellem fiskeri med passive redskaber og sælernes udbredelse i den sydvestlige Østersø

Resumé af artiklen:

Galatius, A., Teilmann, J., Olsen, M.T. and Salling, A.B. (in prep.). *Overlap of seals and fisheries in the southwestern Baltic.*

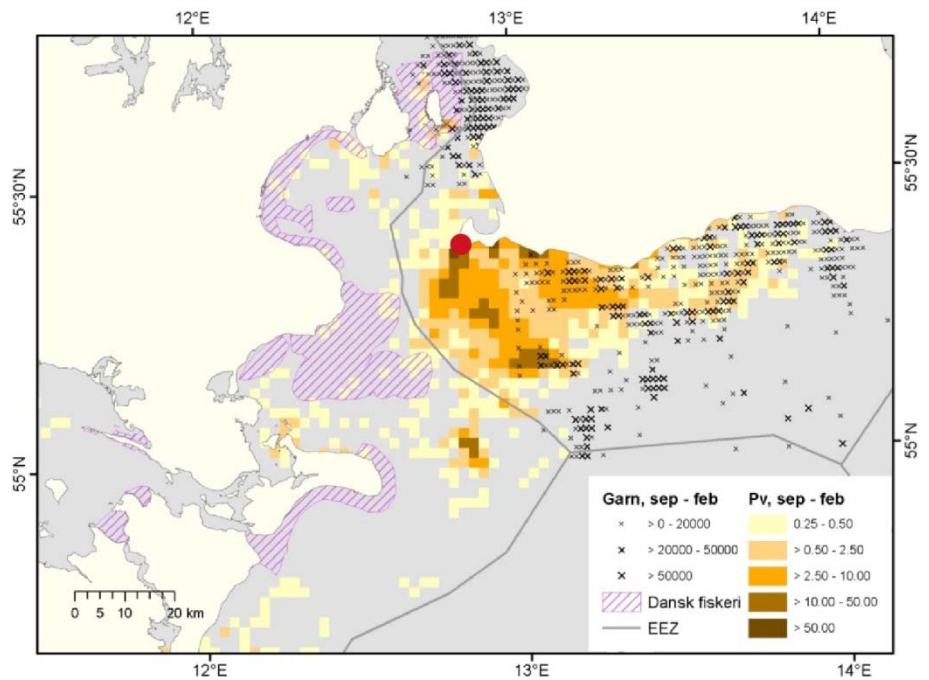
Med stigende interaktioner mellem sæler og fiskere, der anvender passive redskaber (nedgarn, ruser, kroge og bundgarn), er det afgørende at få et indgående kendskab til de to sælarter, der findes i de danske og tilstødende farvande, og hvordan disse fordeler sig i forhold til fiskeriet. Sælernes fødesøgningsområder blev undersøgt ved at lime GPS/GSM sendere på pelsen af 10 spættede sæler og 10 gråsæler. Senderene fungerer ved jævnligt at indsamle GPS positioner, hver gang sælerne er ved overfladen igennem hele døgnet og så sende dem via mobiltelefonnettet til modtageren. Ved at kortlægge positionernes fordeling i 2x2km kvadrater i hele studieområdet, kunne vi sammenligne de to sælarters fødesøgning i den sydvestlige Østersø med fordelingen af fiskeriet. Data for fiskeriet stammer fra svenske logbogsdata og interviews med danske fiskere. I Sverige har fiskerne en meget detaljeret indberetning af hvor, hvornår og med hvilke redskaber, der fiskes, og hvad der fanges. I Danmark findes dette system ikke for de mindre både, som ellers er de vigtigste i forhold til passive redskaber, og data er derfor baseret på interviewundersøgelsen beskrevet i foregående afsnit af denne rapport.

Generelle lineære modeller blev anvendt til at vurdere overlappet mellem sæler og fiskeri samt, hvordan dybde og afstand til kysten påvirker sælernes fordeling.

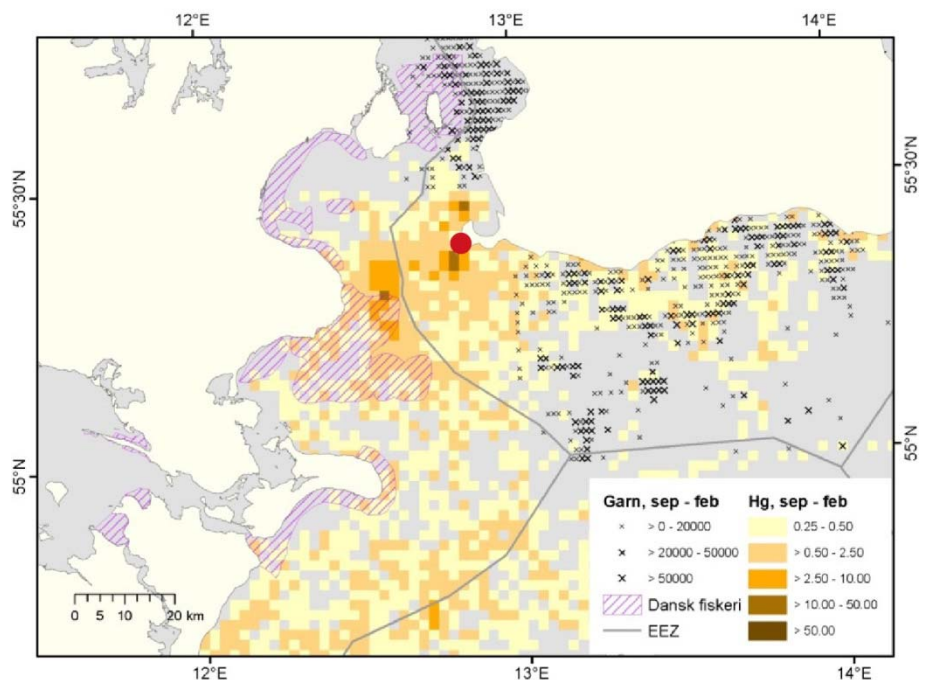
De spættede sæler havde en klumpet fordeling (de blev hovedsageligt inden for 50 km af liggepladsen) og deres generelle fordelingsmønster viser et tydeligt overlap med fiskeriet (Fig. 13). Men i en model der også inkluderede effekten af dybde og afstand til kysten, kunne de spættede sælers fordeling sammenfald med garnfiskeriet forklares af disse parametre. Det er derfor usandsynligt, at de spættede sæler bliver tiltrukket af, hvor fiskerne sætter deres garn. Meget få spættede sæler svømmede vest for Falsterbo/Måkläppen, hvor de var mærket, hvilket viser, at de spættede sæler fra Falsterbo næppe laver skader på fiskeriet langs det sydøstlige Sjælland. Den største gruppe af spættede sæler i området er den ved Falsterbo, mens der findes en lille gruppe spættede sæler ved Bøgestrømmen nord for Møn og en lidt større gruppe med Saltholm. Således virker det mere sandsynligt at de talrige gråsæler fra Måkläppen forårsager de fleste skader i langs den sydøstlige sjællandske kyst.

Gråsælerne udnyttede en større del af området end de spættede sæler. De er koncentreret i området mellem Sverige og Danmark og der var derfor et større overlap med de danske fiskerier end de spættede sæler (Figur 14). Selvom gråsælernes fordeling umiddelbart overlappede mindre med det svenske fiskeri var der i modsætning til de spættede sæler stadig en signifikant relation mellem deres udbredelse og udbredelsen af det svenske garnfiskeri efter dybde og afstand til kyst blev introduceret i modellen. Tidligere undersøgelser fra Finland har vist at gråsælhanner er overrepræsenteret blandt de sæler, der forårsager skader i fiskeriet. Da vi ikke har mærket nogen voksne gråsælhanner i vores studie, kan vi ikke vide, om de ville benytte andre områder end de yngre gråsæler, vi har mærket. Men er der ikke nogen studier eller indikationer på om ungsæler og voksne sæler har samme home range / udbredelse? Det er en lidt brat afslutning på rapporten...

Figur 13. Kort over fordelingen af 10 spættede sæler mærket med GPS/GSM sendere ved Falsterbo i Sverige. Hver firkant er 2x2km og farven indikerer vigtigheden (antal positioner pr km²) af området for spættede sæler. De sorte krydser viser den svenske fiskeriindsats med nedgarn (større kryds indikerer større fiskeriindsats). I dansk farvand indikerer de lilla skraverede områder, hvor de danske fiskere hovedsagelig fisker med passive redskaber. Grænsen mellem landene er vist med grå streger. Den røde prik viser hvilepladsen ved Falsterbo/Måkläppen.



Figur 14. Kort over fordelingen af 10 gråsæler mærket med GPS/GSM sendere ved Falsterbo i Sverige og Rødsand ved Gedser. Hver firkant er 2x2km og farven indikerer vigtigheden (antal positioner pr km²) af området for gråsælerne. De sorte krydser viser den svenske fiskeriindsats med nedgarn (større kryds indikerer større fiskeriindsats). I dansk farvand indikerer de lilla skraverede områder, hvor de danske fiskere hovedsagelig fisker med passive redskaber. Grænsen mellem landene er vist med grå streger.



[Tom side]

KONFLIKTER MELLEM SÆLER OG FISKERI I DANMARK

– baggrund og studier i sælers biologi og interaktioner med fiskeriet

Denne rapport er resultatet af et treårigt projekt om sælers konflikter med fiskeriet. Projektets formål er at belyse biologien hos vores to sælearter, spættet sæl og gråsæl, i forhold til de problemer med sæler danske fiskere oplever. For 40 år siden var der kun få tusinde spættede sæler tilbage i Danmark og gråsælen var udryddet i landet. Efter vellykkede forvaltningstiltag har bestandene af spættet sæl længe været i fremgang og gråsælen er vendt tilbage til danske farvande. Med de øgede sælbestande er fiskere begyndt at rapportere problemer med tabt eller ødelagt fangst og skader på fiskeudstyr. Andre potentielle problemer er konkurrence om fisk mellem sæler og fiskere og at sæler muligvis kan jage fisk ud af vigtige fiskeriområder. For at forvalte sæler med hensyn til disse konflikter er der brug for mere præcis viden. Rapporten præsenterer studier i sælernes historie og bestandsudvikling i Danmark, erfaringer med jagt og regulering af sæler i Danmark og nabolande, sælernes populationsstruktur, fødevalg hos sælerne, og deres mere direkte interaktioner med fiskeriet gennem interview med garnfiskere og undersøgelse af satellitmærkede sælers bevægelser i forhold til garnfiskeriet.