SPÆKTYKKELSE HOS TRE DANSKE HAVPATTEDYR 2019-2021

Overvågning udført for Miljøstyrelsen

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253 2022

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

SPÆKTYKKELSE HOS TRE DANSKE HAVPATTEDYR 2019-2021

Overvågning udført for Miljøstyrelsen

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253 2022

Line A. Kyhn
Floris Van Beest
Anders Galatius

Aarhus Universitet. Institut for Ecoscience

AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Spæktykkelse hos tre danske havpattedyr 2019-2021
Undertitel:	Overvågning udført for Miljøstyrelsen
Forfattere:	Line A. Kyhn, Floris Van Beest og Anders Galatius
Institution:	Aarhus Universitet. Institut for Ecoscience
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	November 2022
Redaktion afsluttet:	Oktober 2022
Faglig kommentering:	Signe Sveegaard
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Ekstern kommentering:	Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her: http://dce2.au.dk/pub/komm/TR253_komm.pdf
Finansiel støtte:	Projektet er udført for og betalt af Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Kyhn. L.A., Beest, F.V. & Galatius, A. 2022. Spæktykkelse hos tre danske havpattedyr 2019-2021. Overvågning udført for Miljøstyrelsen. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 42 s. - Teknisk rapport nr. 253 http://dce2.au.dk/pub/TR253.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sammenfatning:	Aarhus Universitet overvåger spæktykkelse for Miljøstyrelsen hos spættet sæl, gråsæl og marsvin i deres respektive forvaltningsområder i perioden 2019-2021. Overvågningen sker for at indsamle data til indikatorudvikling under HELCOM. Spæktykkelse er indikator for ernæringsmæssig tilstand under EU's Havstrategidirektiv.

Emneord:	Spæktykkelse, ernæringsmæssig tilstand, Havstrategidirektiv.
Layout:	Grafisk Værksted
Foto forside:	Emile Stepien
ISBN:	978-87-7156-711-3
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	42
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/TR253.pdf

Indhold

Forord **5**

Sammenfatning **6**

Summary **8**

1 Introduktion **10**

2 Baggrund **13**

3 Metoder **16**

3.1 Indsamling af havpattedyr 16
3.2 Fangst af levende havpattedyr 16
3.3 Måling af spæktykkelser 17
3.4 Statistiske metoder 18

4 Resultater **19**

4.1 Indsamlede data 19
4.2 Spæktykkelser - Marsvin 21
4.3 Spæktykkelser – spættet sæl 25
4.4 Spæktykkelser - Gråsæl 29

5 Diskussion **34**

5.1 Marsvin 34
5.2 Spættet sæl 36
5.3 Gråsæl 38
5.4 Fremtidig overvågning 38
5.5 Fremtidige analyser 39
5.6 Ulovlig jagt 39

6 Konklusion **40**

7 Referencer **41**

Forord

Denne rapport beskriver data indsamlet i spæktykkelsesovervågningen udført af Aarhus Universitet for Miljøstyrelsen, Sollerup. Overvågningen løb fra 2019-2021, men inkluderer data indsamlet i separat projektperiode i 2018.

Sammenfatning

Denne rapport beskriver data for spæktykkelser fra danske bestande af marsvin (*Phocoena phocoena*), spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*), indsamlet i årene 2019-2021 under projektet 'Overvågning af spæktykkelse hos danske havpattedyr', og data sammenstilles statistisk med data indsamlet i perioden 1988-2017. Data fra 2018 inkluderes i den nyeste periode 2019-2021, selvom dette år lå mellem den nuværende og den forgående treårige projektperiode. Projektets formål er at levere data til brug for vurdering af danske havpattedyrs tilstand, herunder til brug i indikatorer under Havstrategidirektivet i regi af HELCOM og OSPAR. For at kunne redegøre for udviklingen i spæktykkelse over tid er der anvendt spæktykkelsesdata fra tidligere perioder for de respektive forvaltningsområder for spættet sæl (vestlige Østersø, Kattegat, Limfjorden og Vadehavet), gråsæl (Østersøen og Nordsøen) og marsvin (Bælthavene og Nordsøen). En stor del af denne rapport bygger på den tidligere afrapportering af forløberen for dette projekt (Galatius et al., 2018), da der ikke er kommet meget ny viden på området siden da.

Der er tidligere foreslået en tærskelværdi for spættet sæl ved eksponentiel vækst i Kattegat på 38 mm spæklag for skudte og levende individer (Galatius et al., 2018), og det er foreslået at denne tærskel også gælder for de små populationer i Limfjorden og Østersøen, hvor det er svært at skaffe tilstrækkelig data til at estimere en norm for spæktykkelse (Galatius et al., 2018). Ud fra denne tærskelværdi var bestandene i Limfjorden, Kattegat og den sydlige Østersø ikke i GES (Good Environmental Status / God miljøtilstand). Tærskelværdien gælder ikke for Nordsøen, hvor der er fundet en systematisk lavere spæktykkelse. For spættet sæl er der siden sidste periode observeret en nedgang i spæktykkelsen i Kattegat, som sandsynligvis skyldes, at denne bestands størrelse nærmer sig miljøets bæreevne, men der er endnu ikke grundlag for at foreslå en tærskelværdi for populationer af spættet sæl der *har* nået miljøets bæreevne, da vi ikke har datagrundlag for sådanne populationer.

I de mindre bestande af spættet sæl i den vestlige Østersø og Limfjorden ses ikke signifikante udviklinger i vurderingsperioden 2018-2021 ift. tidligere data. Der er ikke målt på nogen spættede sæler fra Vadehavsbestanden.

For gråsæl ses væsentlig tyndere spæklag i Østersøen indsamlet til dette projekt end de fastsatte tærskler for god miljøtilstand i HELCOM-indikatoren for spæktykkelse. Dette skyldes sandsynligvis de koldere havtemperatur i den nordlige Østersø ift. den sydøstlige Østersø som fordrer et tykkere lag spæk. I forhold til tidligere perioder, ses et tyndere spæklag hos gråsæler både i den sydøstlige Østersø og i Nordsøen, om end ikke signifikant.

For marsvin fra både Bælthavene og Nordsøen ses ikke nogen signifikant udvikling mellem den aktuelle vurderingsperiode og ældre data, men som hos de to sælarter ses en betydelig forskel i spæktykkelsen mellem Bælthavene og Nordsøen. Således er der for alle arter et tyndere spæklag på dyrene fra Nordsøen end på dyr fra Bælthavet. Det skyldes sandsynligvis, at vandtemperaturerne i Nordsøen er højere om vinteren på grund af Golfstrømmen.

For alle tre arter er der ud over den tidsmæssige variation også en variation i de indsamlede spæktykkelser ift. mange faktorer såsom årstid, køn, individstørrelse og populationsstatus ift. miljøets bæreevne.

De indsamlede data vil indgå i internationalt samarbejde i HELCOM-regi for at fastsætte tærskelværdier for god miljøtilstand.

Summary

This report describes data for blubber thicknesses from Danish populations of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*), harbor seals (*Phoca vitulina*) and gray seals (*Halichoerus grypus*), collected in the years 2019-2021 under the project 'Monitoring Blubber thickness in Danish marine mammals', and then data is compared statistically with data collected in the period 1988-2017. Data from 2018 are included in the most recent period 2019-2021, even though this period was between the current and the previous three-year project period. The purpose of the project is to provide data for use in assessing the condition of Danish marine mammals, including for use in indicators under the Marine Strategy Directive under the auspices of HELCOM and OSPAR. In order to be able to account for the development in blubber thickness over time, blubber thickness data from previous periods have been used for the respective management areas for harbour seals (western Baltic, Kattegat, Limfjord and the Wadden Sea), gray seals (Baltic and North Sea) and harbor porpoises (Belt seas and the North Sea). A large part of this report builds on the previous reporting of the precursor for this project (Galatius et al., 2018), as not much new knowledge has come to the field since then.

A threshold value for harbor seals at exponential growth in the Kattegat of 38 mm blubber for shot and live seals has previously been proposed (Galatius et al., 2018), and it has been proposed that this threshold also applies to the small populations in the Limfjord and the Baltic Sea, where it is difficult to obtain sufficient data to estimate a norm for blubber thickness (Galatius et al., 2018). Based on this threshold value, the stocks in the Limfjord, Kattegat and the southern Baltic Sea were not in GES (Good Environmental Status). The threshold value does not apply to the North Sea, where a systematically lower blubber thickness has been found. For harbor seals, a decrease in blubber thickness has been observed in the Kattegat since the last period, which is probably due to the size of this stock approaching the carrying capacity of the environment, but there is as yet no basis for proposing a threshold value for harbor seal populations that have reached environmental carrying capacity, as we do not have a data base for such populations.

In the smaller populations of harbor seals in the western Baltic Sea and the Limfjord, no significant developments are seen in the assessment period 2018-2021 compared to previous data. No harbour seals from the Wadden Sea population have been measured.

For gray seals, significantly thinner layers of blubber in the Baltic Sea collected for this project are seen than the set thresholds for good environmental condition in the HELCOM indicator for blubber thickness. This is probably due to the colder sea temperature in the northern Baltic Sea compared to the southeastern Baltic Sea, which requires a thicker layer of blubber. Compared to previous periods, a thinner layer of fat in gray seals is seen both in the southeastern Baltic Sea and in the North Sea, although not significantly.

For harbor seals from both the Belt Seas and the North Sea, no significant development is seen between the current assessment period and older data, but as with the two seal species, a significant difference is seen in the blubber thickness between the Belt Seas and the North Sea. Thus, for all species, there is a thinner layer of fat on the animals from the North Sea than on animals

from the Belt Sea. This is probably due to the fact that water temperatures in the North Sea are higher in winter due to the Gulf Stream.

For all three species, in addition to the time variation, there is also a variation in the collected blubber thicknesses in relation to many factors such as time of the year, sex, individual size and population status in relation to the carrying capacity of the environment.

The data collected will be part of international cooperation under the auspices of HELCOM to set threshold values for good environmental condition.

1 Introduktion

Under EU's Havstrategidirektiv (Marine Strategy Framework Directive, MSFD) er der udvalgt en række deskriptorer til at beskrive havets tilstand på. Under hver deskriptor udvikles indikatorer af internationale faggrupper i regi af regionale konventioner som så skal bruges til at bedømme hver deskriptor. Disse indikatorer skal bruges til at vurdere om der er opnået såkaldt God Miljøtilstand inden for et udpeget område. Arbejdsgrupper i HELCOM (Baltic Marine Environment Protection Commission - Helsinki Commission) udvælger og definerer indikatorer til at vurdere miljøtilstand som defineret under MSFD i Østersøregionen, og her er spæktykkelse en indikator for havpattedyrs ernæringstilstand. Hvis havpattedyr har en spæktykkelse, der ligger over en defineret tærskel for God Miljøtilstand, indikerer denne indikator altså God Miljøtilstand for den deskriptor, den repræsenterer. I denne sammenhæng er havpattedyr centrale, idet de er toprovdyr og derfor reflekterer hele den fødekæde, de indgår i. Spæklaget holder havpattedyr varme, fungerer som energidepot og bidrager til dyrenes strømlinede torpedoform. Spæklaget varierer i tykkelse over året, med køn, alder og reproduktiv status, men tykkelsen varierer også i forhold til sygdom og fødeindtag. Hvis den normale variation over et år er kendt, kan variationer i spæklagets tykkelse bruges som et udtryk for dyrets ernæringsstilstand, og samtidig give information om dyrets sundhedstilstand. Hvis spæklaget fx midt på vinteren, hvor det ellers er tykkest (se **Figur 1**), er svundet ind til få millimeter, og dyret er fundet dødt på stranden, er det en stærk indikation på, at dyret er dødt som følge af længerevarende sygdom som for eksempel en voldsom parasitbelastning, eller mangel på føde.

Under HELCOMs indikator for ernæringstilstand har HELCOM defineret en grænseværdi for God Miljøtilstand for gråsæler i den nordøstlige del af Østersøen (HELCOM, 2015). Dette blev gjort på et solidt datagrundlag, fordi der i dette område jages og bifanges gråsæler i Sverige og Finland, og dataindsamlingen er sat i system. Der er etableret fire tærskelværdier for God Miljøtilstand ift. spæktykkelse. Disse er relateret til antallet af sæler og sælpopulationens status samt dødsårsag:

- For en population i eksponentiel vækst, hvilket vil sige, at der ikke er ressourcebetinget begrænsning af populationstilvæksten, skal jagtede sæler have en gennemsnitlig spæktykkelse på > 40 mm, mens bifangede sæler skal have en gennemsnitlig spæktykkelse på > 35 mm.

- For en population, der har nået miljøets bærekapacitet, er der intraspecifik konkurrence om ressourcerne, og spæklaget vil derfor også være tyndere. For en sådan population er der sat en foreløbig grænseværdi på > 25 mm for både jagtede og bifangede sæler for at opnå god miljøtilstand.

Disse tærskelværdier er fastsat for ikke-kønsmodne hunner og hanner (gruppen 1-3 årige) skudt/bifanget i oktober og tærskelværdierne er som et udgangspunkt gældende for hele Østersøen.

Spæktykkelsen vil variere hos sælerne afhængigt af en række parametre. Data fra gråsæler afslører blandt andet, at der er forskelle i tilstanden hos sæler, der er nedlagt ved jagt i forhold til sæler bifanget i fiskeri eller strandet (Kauhala et al., 2015). Sæler, der nedlægges, har således typisk et tykkere spæklag end

bifangede eller strandede sæler. Grunden til, at tærskelværdien vil være en anden, når bestanden når bæredygtighedsniveauet, er, at den gennemsnitlige tilstand og dermed spæktykkelsen overordnet vil forværres, når den tæthedsafhængige konkurrence påvirker den enkelte sæls adgang til føde. Desuden er der betydelig årstidsafhængig variation i spæktykkelsen og forskelle mellem forskellige aldersgrupper. Det kræver således en fundamental god forståelse for en bestands dynamik i tid og rum, samt store mængder baggrundsdata fra dyr med forskellige dødsårsager og fra forskellige områder og årstider for at kunne fastsætte generelle tærskelværdier til brug for spæktykkelse som indikator. I Sverige og Finland har man mange data for gråsæler og på baggrund af et stort datasæt har man valgt kun at bruge data fra oktober. Det er håbet, at Danmark på sigt får et tilsvarende datasæt, så alle årets måneder kan bruges til indsamling med efterfølgende passende justering af data. Det er netop formålet med denne overvågning; at indsamle data, der kan bruges til at fastsætte tærskelværdier og vurdere god miljøtilstand på baggrund af sæler og marsvins spæktykkelse.

Som beskrevet ovenfor har HELCOM vurderet, at der fra 2015 var tilstrækkelig viden om spæktykkelse hos gråsæler til at bruge denne parameter som udtryk for God Miljøtilstand i Østersøen, mens der ikke er samlet samme omfattende baggrundsdata for spæktykkelse hos spættet sæl, ringsæl (ikke relevant for Danmark) og marsvin (HELCOM, 2015). Det blev i arbejdet med denne indikator vurderet, at der ikke var nok data for danske farvande, hvor store dele af bestandene af marsvin og spættet sæl i HELCOM-området forekommer, til at muliggøre brug af spæktykkelse som indikator for god miljøtilstand endnu. Det betyder at de tærskelværdier, der er fastsat for Østersøen, ikke er gældende i danske farvande.

Formålet med nærværende overvågning er, at levere data til brug for vurdering af danske havpattedyrs ernæringsmæssige tilstand ift. udvikling af regionale og nationale indikatorer i henhold til havstrategidirektivets deskriptor 1 og 4 om biodiversitet hos havpattedyr og havets fødenet. I overvågningen tilvejebringes kvalitetssikrede data på spæktykkelse for danske havpattedyr i de relevante forvaltningsenheder (**Figur 2**). Der er medtaget data fra 2018, da de ikke tidligere er analyseret i sammenhæng med flere års data. Disse data benyttes til at undersøge udviklingen i spæktykkelse for forskellige forvaltningsenheder over tid. Endvidere er formålet med projektet at beskrive tilstanden for de tre danske havpattedyrarter i deres forvaltningsområder, inden der er fastsat egentlige grænseværdier for god miljøtilstand.

I Danmark har overvågningen fokuseret på at indsamle spæktykkelser fra strandede/aflivede sæler og strandede marsvin, bifangne sæler og marsvin, aktivt fangede levende sæler og marsvin samt regulerede sæler. Dette er gjort ved proaktivt at informere relevante instanser om projektets behov for døde sæler, dvs. kommuner, skovdistrikter, naturvejledere og naturskoler, samt 'naturhistoriske' museer i relevante områder, samt at 'komme ud med informationen' i radio og tv og via sociale medier. Derudover er der i projektet aktivt fanget dyr, hvor datagrundlaget ikke har kunnet skaffes på anden vis, fx spættet sæl i Limfjorden, eller ved at samarbejde med andre projekter, der skulle fange sæler ifm. satellitmærkning. Fokus har været at få spæktykkelse fra hele året og inden for de forskellige kategorier af sæler og marsvin fordelt på alder og køn.

Dette vil øge vores viden om den naturlige variation i spæktykkelse over året ift. køn, alder og reproduktiv status, og dermed bidrage til, at der kan

etableres grænser for God Miljøtilstand under HELCOM (og evt. OSPAR) for de relevante danske forvaltningsområder. Nærværende rapport giver en oversigt over de data, der er indsamlet i projektperioden 2018-2021, samt sammenligner perioden med tidligere års data.

Det kræver meget data at etablere den normale variation i spæktykkelse over året per køn, aldersgruppe og reproduktiv status. Da Danmark deler bestande med Sverige og Tyskland er det oplagt at dele data med dem, således at der etableres fælles tærskelværdier i regi af HELCOM.

Overvågningen er betalt af Miljøstyrelsen, Sollerup. Vi vil gerne benytte lejligheden til at takke alle, som har bidraget med at fange levende sæler og marsvin og indsamle døde havpattedyr til projektet.

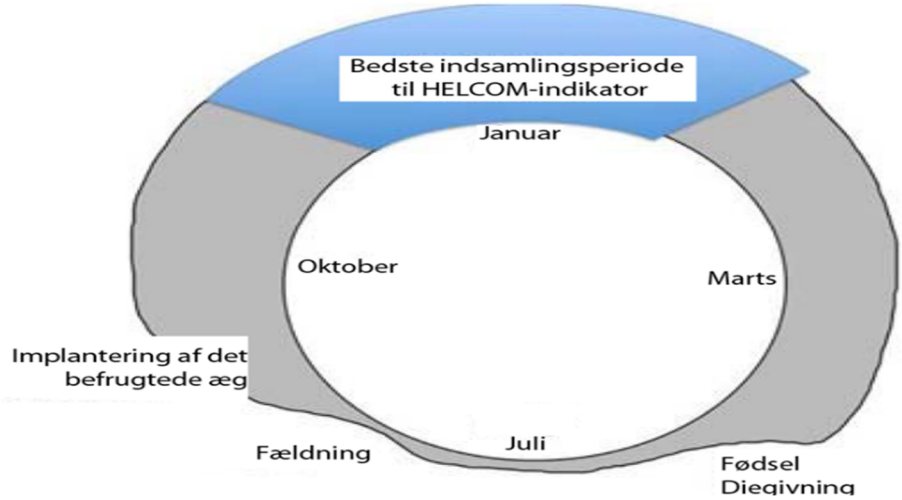
2 Baggrund

Spæktykkelse er umiddelbart et godt mål som indikator for et havpattedyrs almene tilstand, idet spæktykkelsen repræsenterer den væsentligste, samlede opsparede energireserve som dyret har til rådighed, og fordi spæktykkelsen ændres som respons på ændringer i miljøet (fødetilgængelighed, temperatur) og på individets sundhed (sygdom, parasitter og evne til at fouragere), og man kan derfor forvente at se ændringer fra år til år, hvis der er forandringer i miljøet. Således varierer spæktykkelsen også med aktivitetsniveau og livscyklus: Spæktykkelsen stiger henover efteråret, hvor dyret oplagrer spæk for at holde varmen om vinteren, hvor spækket har sin maksimale tykkelse. Desuden samler kønsmodne hunner energireserver til en koncentreret diegivningsperiode efter fødslen, som sker på en bestemt årstid for hver art og eventuelt bestand. Hos såkaldte 'capital breeders' (fx sæler) vil spæktykkelsen derefter falde, mens hunnen dier sin unge og i den efterfølgende yngleperiode (se figur 1). En gråsæl bruger fx ca. 85 % af sine energireserver under diegivning (Anderson and Fedak, 1987). Det betyder, at en gravid hunsæls spæktykkelse er bestemmende for ungens vækst og modstandsdygtighed over for sygdomme og sult. Jo, mere energi / fedt ungen får overført fra sin mor, des tykkere bliver dens eget spæklag, og des større er dens overlevelsesmuligheder efter fravænning og i det første leveår. Det er også dokumenteret, at den generelle vækst for ungen er afhængig af den energi, der overføres fra moderen. Hvis der ikke overføres nok energi, påvirker det længden på det kønsmodne dyr negativt (Pomeroy et al., 1999). Det vil sige, at hvis der over en længere periode ikke tilføres nok energi til næste generation i en sælbestand, vil den gennemsnitlige spæktykkelse og længde af de kønsmodne sæler falde. Det kan fx skyldes at bestanden har nået miljøets bæreevne, fødemangel eller sygdom.

En undersøgelse har vist en signifikant korrelation mellem den gennemsnitlige størrelse på sild i bestemte områder af Østersøen og den gennemsnitlige spæktykkelse hos gråsæler i samme områder (Kauhala et al., 2015). Hvis fødegrundlaget forringes, kan det derfor på sigt betyde størrelsesmæssigt mindre kønsmodne sæler, der således overfører færre fedtreserver til deres unger, som derved får en lavere chance for overlevelse i det første leveår. Dette kan således have en accelererende negativ effekt på bestanden (HELCOM, 2015). Det er dokumenteret ud fra både skudte og bifangede gråsæler i Østersøen, at det gennemsnitlige spæklag om vinteren generelt er reduceret signifikant siden år 2000, og dette fald har ikke kunnet forklares med sygdom (Bäcklin et al., 2010), men kan måske forklares ud fra en antagelse om, at bestanden har nærmet sig bæredygtighedsniveauet og / eller at fødeudbuddet er faldet, således at miljøet ikke kan opretholde samme populationsstørrelse.

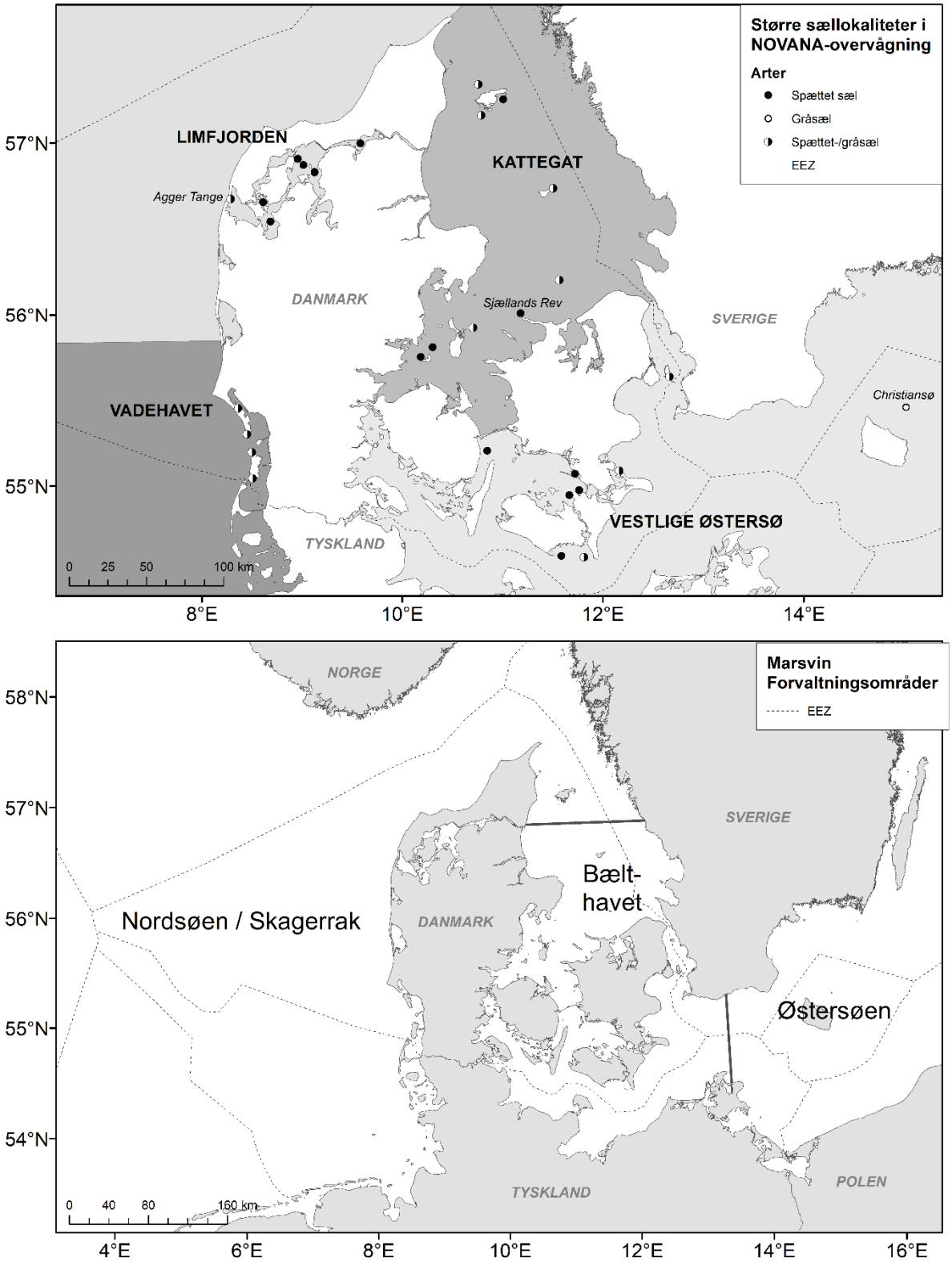
Det er for nyligt vist at marsvins stofskifte er op til dobbelt så højt som hos andre pattedyr af tilsvarende størrelse (Rojano-Doñate et al., 2018). Det betyder at de konstant skal søge føde for at få nok energi til basale fysiologiske funktioner så som at holde varmen og forplante sig. I indre danske farvande er det for eksempel vist, at marsvin fouragerer døgnet rundt og fanger op mod 550 små fisk i timen (Wisniewska et al., 2016). At marsvin har så højt et stofskifte gør dem sårbare overfor ændringer i miljøet, som reducerer deres muligheder for at få nok energi. Det kan for eksempel være forstyrrelser, der får dem til at holde op med at fouragere, eller mangel på føde. Derfor er overvågning af marsvins spæktykkelse meget relevant ift. at vurdere miljøets kvalitet, da marsvins spæklag hurtigt bør reagere på ændringer i miljøet.

Figur 1. Variation i spæktykkelse (grå og blå farve) hos kønsmoden **spættet sæl** i Østersøen over året. Det bedste tidspunkt at indsamle spæktykkelse er således det tidspunkt, hvor sælen har sin maksimale spæktykkelse (blå farve), og hvor den endnu ikke er begyndt at reproducere sig. For gråsæler er det vinterperioden for de 1-3 årige. Figuren er taget fra (HELCOM, 2015).



Som **Figur 1** illustrerer, er det afgørende at kende den årlige cyklus i spæktykkelse hos en art, hvor man vil bruge spæktykkelse som indikator for individets, bestandens eller miljøets tilstand. Endvidere skal variationen være grundigt beskrevet. Fx vides det fra Sverige, Finland og Estland, at bifangne sæler er yngre og har et tyndere spæklag end skudte sæler (Kauhala et al., 2015). Det forklares med, at bifangne sæler ofte er unge og uerfarne eller svækkede, og svækkede individer er mere risikovillige og tyer oftere til fiskegarn fremfor at fange fiskene selv. Det understreger behovet for viden om den basale biologi, sundhed og årsagssammenhænge i forhold til spæktykkelse hos danske havpattedyr. I Danmark er der ikke jagt på sæler og marsvin. For at skaffe det bedst mulige datagrundlag har man derfor brug for at kunne sammenligne spæktykkelsen for de havpattedyr, der strander langs vores kystlinje, med dyr der bifanges, og dyr der reguleres, så den rette gruppe dyr kan udvælges (fundmetode / dødsårsag) til overvågningen, og der kan etableres relevante tærskelværdier for god miljøtilstand hos de forskellige arter og grupper.

I Danmark er de tre arter havpattedyr opdelt i forskellige forvaltningsenheder, som er vist i **Figur 2**. Disse områder anvendes i analysen af spæktykkelser.



Figur 2. De danske forvaltningsenheder for spættet sæl og gråsæl øverst og for marsvin nederst.

3 Metoder

Spæktykkelse måles på forskellig vis for levende og døde dyr. På levende dyr måles spæktykkelse med ultralydsudstyr, mens døde dyr skæres op specifikke steder, hvor spæktykkelsen måles med tommestok. Der anvendes to typer ultralydsudstyr. Dels ultralyd hvor billedet kan se på en skærm, billedet downloades og analyseres efterfølgende. Dels ved hjælp af spækmålere, som er udviklet til grise. Der er ikke forskel på resultatet fra ultralydsudstyr hvor billedet analyseres og fra at skære dyret op og måle med tommestok. Vi har en endnu ubekræftet mistanke om at grise spækmåleren måske måler for lidt. Denne mistanke opstod først efter data var analyseret. Der planlægges at skifte til en anden type spækmåler i en evt. senere indsamlingsperiode.

3.1 Indsamling af havpattedyr

Havpattedyr strander dagligt langs Danmarks kyster, og i de tilfælde hvor dette indberettes af befolkningen til Beredskabet for Havpattedyr, bliver nogle af disse dyr indsamlet af Beredskabet, for eksempel af Aarhus Universitet i fm. dette projekt. Ofte er dyret dog for henfaldet og efterlades på stranden. Det er under Beredskabet vurderet, at dyr hvor hud / pels er begyndt at falde er, er for rådne til videnskabelig brug, så som spækopmåling. Det er desværre langt fra alle strandede dyr, der indrapporteres, da mange strandgæster ikke ved, hvor de skal henvende sig. Derfor mistes mange strandede dyr årligt, som ellers kunne bidrage med vigtig viden om ernæringstilstand, sundhedstilstand, genetik, dødsårsag, kontaminantbelastning og reproduktion; viden om havpattedyr der ellers er svært tilgængelig. I dette projekt har AU / DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi) henvendt sig til Naturstyrelsens enheder, kommuner og lokale naturhistoriske museer og bedt dem hænge opslag op, så ansatte og institutioner ved, hvor de skal henvende sig, når de finder eller får besked om et strandet havpattedyr. Vi har endvidere deltaget i radio og tv interviews og Miljøstyrelsen i Sollerup har udsendt pressemeddelelser nogle gange undervejs. Især disse pressemeddelelser har været frugtbare og er blevet cirkuleret i forskellige grupper på sociale medier.

3.2 Fangst af levende havpattedyr

Levende sæler er sammen med jagede og / eller regulerede sæler de mest værdifulde datapunkter, fordi de som udgangspunkt er repræsentative for bestanden, og dermed med et upåvirket lag spæk. En del af datamaterialet i dette projekt stammer fra fangst af dyr, enten som en del af dette projekt, eller via andre AU projekter med fangst af levende dyr. For at øge datamængden for de mindre forvaltningsenheder, hvor det er svært at skaffe tilstrækkeligt materiale, har AU været på fangst i Limfjorden og i Kattegat.

AU anvender to typer fangst: Omringningsfangst og passiv netfangst. Omringningsfangst er en stor operation med ti erfarne sælfangerpersoner og to både, der sætter garn og omringer hvilende sæler og fanger dem, når de går i vandet som følge af forstyrrelsen. I passiv netfangst sættes adskillige garn foran sællokaliteten. Garnene sættes sidst på eftermiddagen og røgtes ved daggry eller i løbet af natten. I denne periode er vandet mørkest og camouflerer derved garnet mest muligt. Garnet har flydeline foroven, så de sæler, der fanges, kan derfor komme op og trække vejret, indtil de bliver halet op i en båd og undersøgt.

Marsvin bifanges levende i bundgarn hvor de kan komme til overfladen og trække vejret indtil fiskerne slipper dem løs. På baggrund af mange års samarbejde med et antal bundgarnsfiskere i indre danske farvande får AU mulighed for at måle spæktykkelser på disse dyr i forbindelse med mærkning af dyrene.

3.3 Måling af spæktykkelser

Metoderne til opmåling af spæktykkelse på både levende og døde dyr er også udførligt beskrevet i den tekniske anvisning "Spæktykkelse som indikator for tilstand hos danske havpattedyr", som blev godkendt af Miljøstyrelsen i sommeren 2018.

3.3.1 Døde dyr

Spæktykkelser måles med brug af kniv og tommestok på døde dyr over sternum (brystbenet) (se **Figur 3**), mellem hofterne og mellem skulderbladene på sæler. På marsvin måles der ni forskellige steder på kroppen efter international standard.

Figur 3. Spæktykkelse målt over nederste del af sternum på dødt dyr. Dette dyr havde en spæktykkelse på ca. 23 mm, i det der måles lige under grænsen til hårlaget.

3.3.2 Levende dyr

På levende sæler og marsvin måles spæktykkelsen med transportabelt ultralydsudstyr. Der måles på sæler dorsalt (rygsiden) 3 cm lateralt fra rygsøjlen mellem skulderbladene og mellem hofterne, og der måles ventralt (mavesiden) på nederste del af sternum. Til sammenligningsformål måles spæktykkelsen på samme steder på døde sæler og levende sæler. Årsagen til at der på levende sæler hovedsageligt måles dorsalt er, at levende sæler er nemmest at fastholde når de ligger på maven.

Marsvin måles på 9 punkter på dyret. Til analyser af levende marsvins spæktykkelser måles spæktykkelsen lateralt (på siden af kroppen) umiddelbart bag rygfinnen, da dette mål gav den største datamængde fra tidligere perioder, og

da de forskellige mål ikke viste forskellige variationsmønstre i forhold til dyrenes alder, køn og indsamlingsmetode (Galatius et al. 2018).

3.4 Statistiske metoder

For hvert forvaltningsområde, blev statistiske forskelle i spæktykkelse mellem vurderingsperioder, måned på året, køn og indsamlingsmetode undersøgt ved variansanalyse (ANOVA) fulgt op af post hoc parrede Tukey HSD tests, hvis der var en stikprøvestørrelse på over 5 individer. Residualer fra alle modeller blev inspiceret for at bekræfte, at de levede op til antagelserne for lineære regressioner om normalitet og uafhængighed.

Til rapporten for 2015-2017 anvendtes også data fra Sverige og Tyskland. Til denne rapport indgår kun danske data for at undersøge om mængden af indkomne data er nok til at give videnskabelig mening. Herunder sammenholdes resultaterne også med de foregående år i treårs intervaller. Alle data vises samlet fordelt på måneder, køn og fundmetode for at undersøge variationen heri.

4 Resultater

På baggrund af indsatsen med at informere om behovet for strandede og regulerede havpattedyr kom der i perioden 2019-2021 mange henvendelser om døde havpattedyr fra befolkningen generelt, samt fra en del fiskere med reguleringstilladelse. Især under den første nedlukning i foråret 2020 var der mange henvendelser. Langt de fleste henvendelser drejer sig om dyr, der er alt for henfaldne til videnskabelig brug, hvorfor vi ikke henter eller opmåler dyret. Vi gør meget ud af at forklare hvorfor et fund evt. ikke fører til indsamling af dyret, og vi har på den baggrund fået mange gentagne henvendelser om nye dyr fra de samme mennesker. Det er med andre ord vigtigt, at tage alle henvendelser alvorligt, således at folk ikke føler de har spildt deres tid. En del er også interesserede i at høre hvad dyret døde af, og det får de besked om, når obduktionsrapport er modtaget fra DTU Vet.

Alle de henvendelser AU modtager går direkte videre til Beredskabet for Havpattedyr ved Fiskeri- og Søfartsmuseet, som registrerer dem i en fælles database over strandede havpattedyr. Her afrapporteres de årligt. Alle de dyr AU har indsamlet er gået videre til dissektion under Faldvildtkontrakten på DTU Vet / Center for Diagnostik for at få mest mulig viden ud af hvert enkelt dyr, med undtagelse af 1-2 sæler pr år, der har været anvendt til undervisning. Her måles der dog stadig spæktykkelse, og der udtages prøver til AUs vævsprøvebank. Ligeledes tages der vævsprøver af alle dyrene på DTU Vet, som opbevares i AUs vævsprøvebank til fremtidig forskning. Center for Diagnostik er desværre permanent lukket i november 2021 pga. nedskæringer. AU ligger derfor inde med ca. 10-15 døde dyr fra 2021, der afventer bestemmelsessted for dissektion.

Der er indsamlet prøver fra i alt 86 marsvin, 27 gråsæler og 102 spættede sæler i perioden 2018-2021 (til og med september 2021).

4.1 Indsamlede data

4.1.1 Prøver fra døde havpattedyr

De indsamlede døde dyr er fra forskellige forvaltningsområder og fordelt på forskellige fundmetoder (**Tabel 1 - Tabel 3**). Hovedparten af de døde spættede sæler var døde som følge af regulering. Størstedelen af marsvinene var fundet strandede, og mange af dem blev vurderet som bifangede ved obduktionen. Gråsælerne var hovedsageligt fundet strandede, regulerede eller fanget ved aktiv fangst ved Ertholmene. Der er indsamlet og målt på flere dyr, end der indgår i analysen. Det skyldes, at der på nogle dyr mangler information. Fx har dyret måske været for stresset til at kunne ligge på ryggen for at blive målt på maven. Den fremtidige spækovervågning bør sigte på, at få data til at lave korrektionsfaktorer, så spækmål fra alle steder på dyret kan inkluderes.

Tabel 1. Oversigt over data fra marsvin 2018-2021. Ikke alle dyr indgår i analyserne. Det kan fx. skyldes at det ikke har været muligt at måle på det sted, hvorfra der bruges spækmål i analysen

Marsvin		
Forvaltningsenhed	**Fundmetode**	**#**
Bælthavet	Bifangst	10
	Levende bifangst	28
	Strandede	36
Bornholm	Strandede	2
Nordsøen / Skagerrak	Bifangst	2
	Levende bifangst	2
	Strandede	6
Total		**86**

4.1.2 Prøver fra levende havpattedyr

Fangst af sæler blev udført flere gange. I Limfjorden blev der fanget sæler ved Hvalpsund i september 2018, januar og oktober 2019, i Thyborøn i oktober 2020, og ved Hvalpsund i marts 2021. Ved Ertholmene i juni 2020. Ved Bosserne i juli 2021. I alt er der målt spæktykkelse på 36 aktivt fangede spættede sæler og 10 aktivt fangede gråsæler.

Tabel 2. Oversigt over data fra spættede sæler 2018-2021. Ikke alle dyr indgår i analyserne. Det kan fx skyldes at det ikke har været muligt at måle på det sted, hvorfra der bruges spækmål i analysen

	Spættet sæl	
Forvaltningsområde	**Fundmetode**	**#**
Kattegat	Aflivede	7
	Levende bifangst	2
	Strandede	3
Limfjorden	Aflivede	1
	Levende bifangst	34
	Regulerede	3
	Strandede	1
Sydlige Østersø	Bifangst	11
	Aflivede	5
	Regulerede	31
	Strandede	4
Total		**102**

Der er målt spæktykkelse på 30 levende marsvin bifanget i bundgarn i indre danske farvande og ved Skagen (Nordsøen / Skagerrak).

Tabel 3. Oversigt over data fra gråsæler 2018-2021. Ikke alle indsamlede data indgår i analysen. Det kan fx skyldes, at det ikke har været muligt at måle på det sted, hvorfra der bruges spækmål i analysen

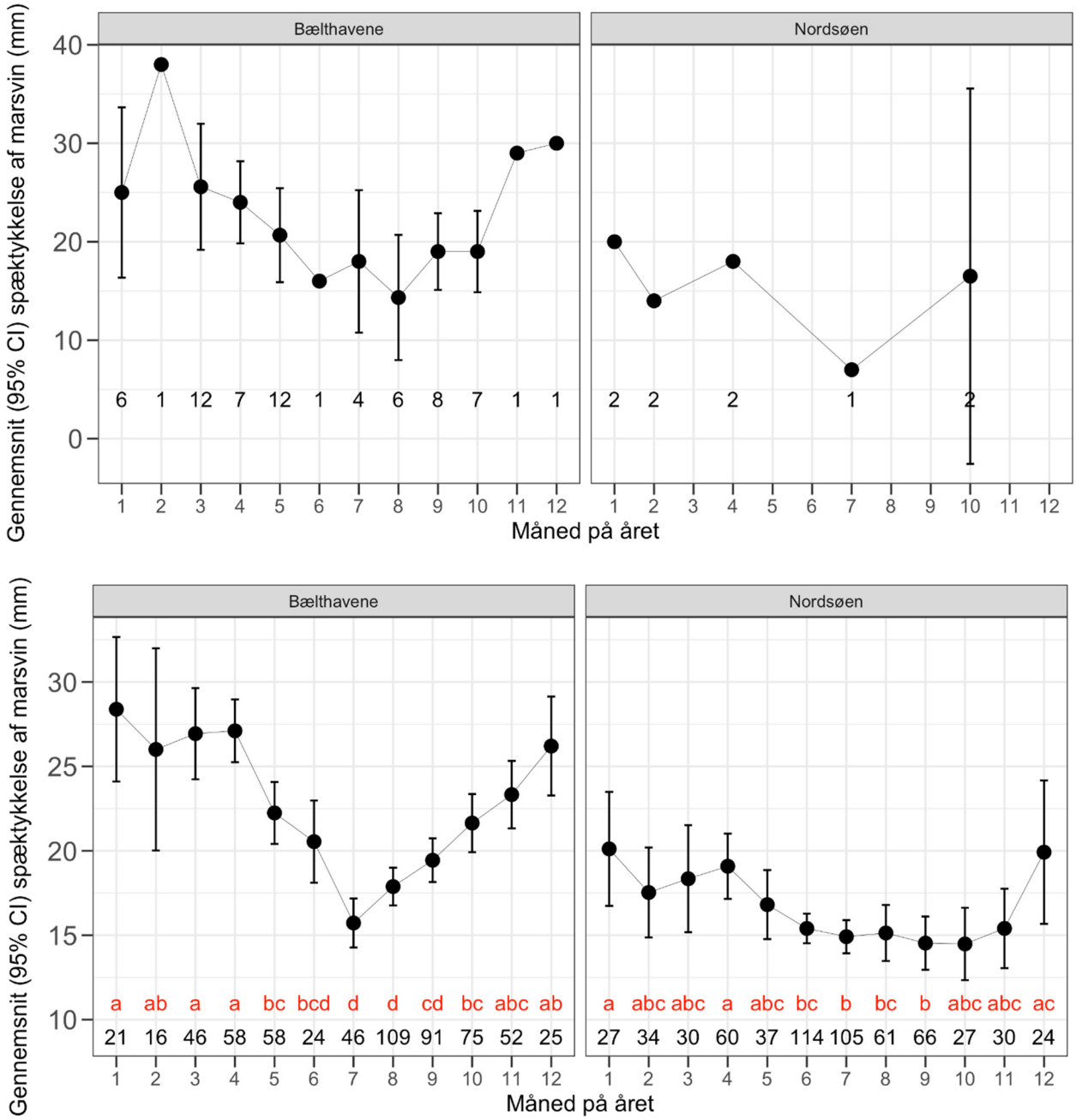
	Gråsæl	
Forvaltningsområde	**Fundmetode**	**#**
Limfjorden	Aflivede	1
	Levende bifangede	4
Sydlige Østersø	Bifangede	1
	Levende bifangst	6
	Regulerede	7
	Strandede	7
Nordsøen	Aflivede	1
Total		**27**

Nærværende projekt omfatter ikke marsvin fra Østersøen, da bestanden vurderes at være for lille til at opnå tilstrækkelige prøver inden for projektperioden (der er kun indsamlet to marsvin fra Bornholm). Der vil skulle foretages dedikerede indsamlinger i adskillige år i både Danmark, Sverige, Tyskland og Polen for at opnå en rimelig datamængde, da den samlede bestand i Østersøen vurderes kun at udgøre omkring 500 individer. De data, der er indsamlet, er alligevel vist.

4.2 Spæktykkelser - Marsvin

4.2.1 Årstidsvariation

Variation over året er vist dels for alle data indsamlet fra 2000-2021, dels for projektperioden 2019-2021 (+2018) (**Figur 4**).



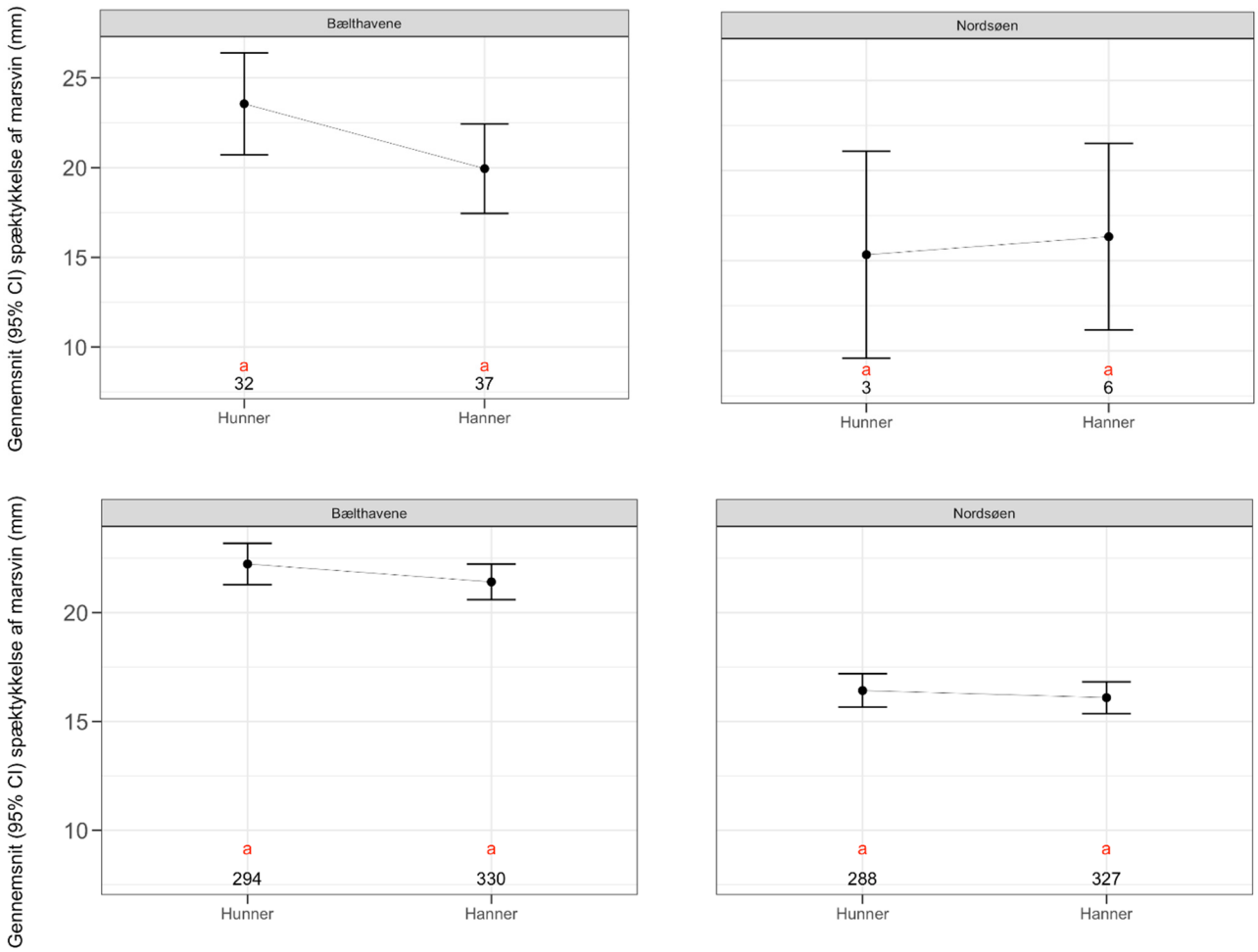
Figur 4. Årstidsvariation i spæktykkelse hos marsvin fordelt på to forvaltningsområder Bælthavet og Nordsøen. Øverste figur viser data fra projektperioden og nederste figur viser alle data. Der er kun lavet statistik på alle data, pga. mange små sample sizes for indeværende periode. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to måneder indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to måneder ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

Som det kan ses af **Figur 4Error! Reference source not found.** er der tilstrækkelige data til at vise årstidsvariation i spæktykkelse for marsvin, når alle data er inkluderet, dog er konfidensintervallerne for december, januar og februar for store og dermed usikre til brug for korrektion for de måneder, hvis man på sigt vil korrigere for måned og bruge dyr indsamlet året rundt. Det vil sige data fra Danmark, Sverige og Tyskland i perioden 2000-2021. Men når alle data er inkluderet, dækker gennemsnitsværdierne også over forskelle relateret til køn, reproduktiv status, fundmetode og evt. forskelle forårsaget af miljøet. Variationen er dog relativt lille, på nær for vintermånederne, og der er

statistisk signifikante forskelle særligt mellem de varmeste og de koldeste måneder, som forventet. En del af forklaringen på de større konfidensintervaller i vintermånederne kan være, at der er langt færre data til rådighed her. Således er der generelt et større konfidensinterval, des færre dyr der er inkluderet i analysen over året. Årstidsvariationen er knap så tydelig, når kun projektperioden 2018-2021 medtages, hvilket betyder at data for årstidsvariation bør findes for det samlede datasæt, hvis det skal bruges i modellering i fremtidige analyser.

4.2.2 Kønsforskelle

Kønsforskelle i spæklag er vist som gennemsnit for projektperioden og for alle data (på tværs af måneder, reproduktiv status og fundmetode). Der er ikke statistisk signifikante forskelle på spæktykkelse mellem kønnene med dette datasæt (**Figur 5**).

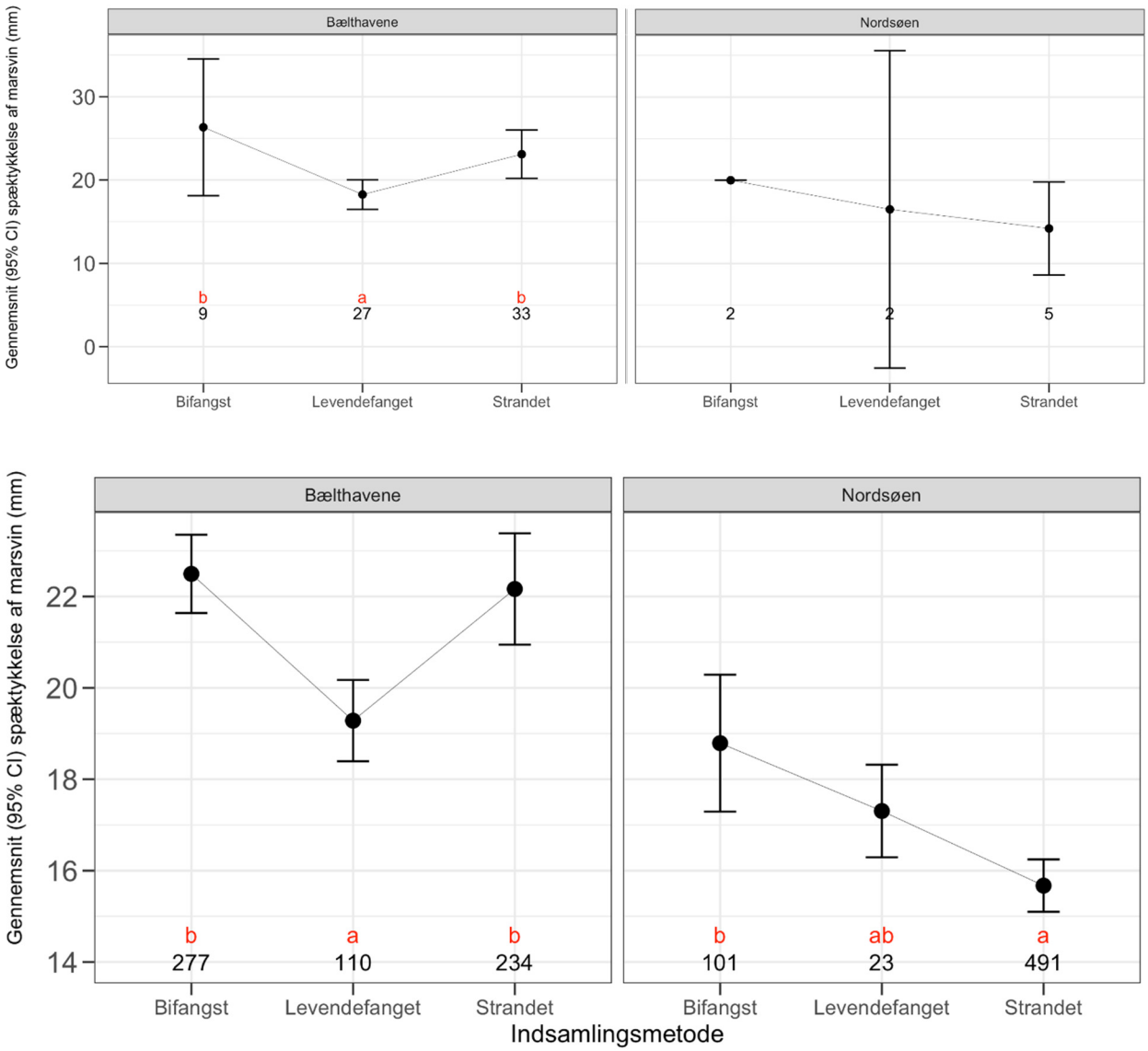


Figur 5. Gennemsnitlig spæktykkelse for marsvin fordelt på de to køn øverst for projektperioden og nederst for alle indsamlede data (2000-2021). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver fortæller om resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de statistisk ikke signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.2.3 Indsamlingsmetode

Indsamlingsmetode kan være årsag til forskel i spæktykkelse, i det strandede dyr dækker over dyr døde som følge af sygdom eller fx fødemangel, samt bifangede døde dyr, mens bifangede levende dyr ofte er unge uerfarne dyr

eller fysiologisk stressede dyr som følge af sygdom eller sult. I de inkluderede data er levendefangede marsvin dyr, der er gået i bundgarn. Gennemsnitlige forskelle er vist i **Figur 6**. Levende fangede dyr fra bundgarn har den laveste spæktykkelse og bifangede dyr fra nedgarn den største spæktykkelse. Marsvin bifanges i nedgarn fordi de ikke registrerer ekkoer fra garn, når de selv er ved at fouragere. De repræsenterer således formodentligt sunde dyr, også hvad angår spæklagets tykkelse. Vi ved fra dissektioner under faldvildtkontrakten, at mange af de strandede dyr er bifangede i nedgarn. Men det ser ud til at strandede dyr fra Nordsøen overvejende har anden dødsårsag end i Bælthavet, da disse dyr har en signifikant lavere spæktykkelse end bifangede dyr, mens de to grupper i Bælthavet har nogenlunde lige tykt spæklag.

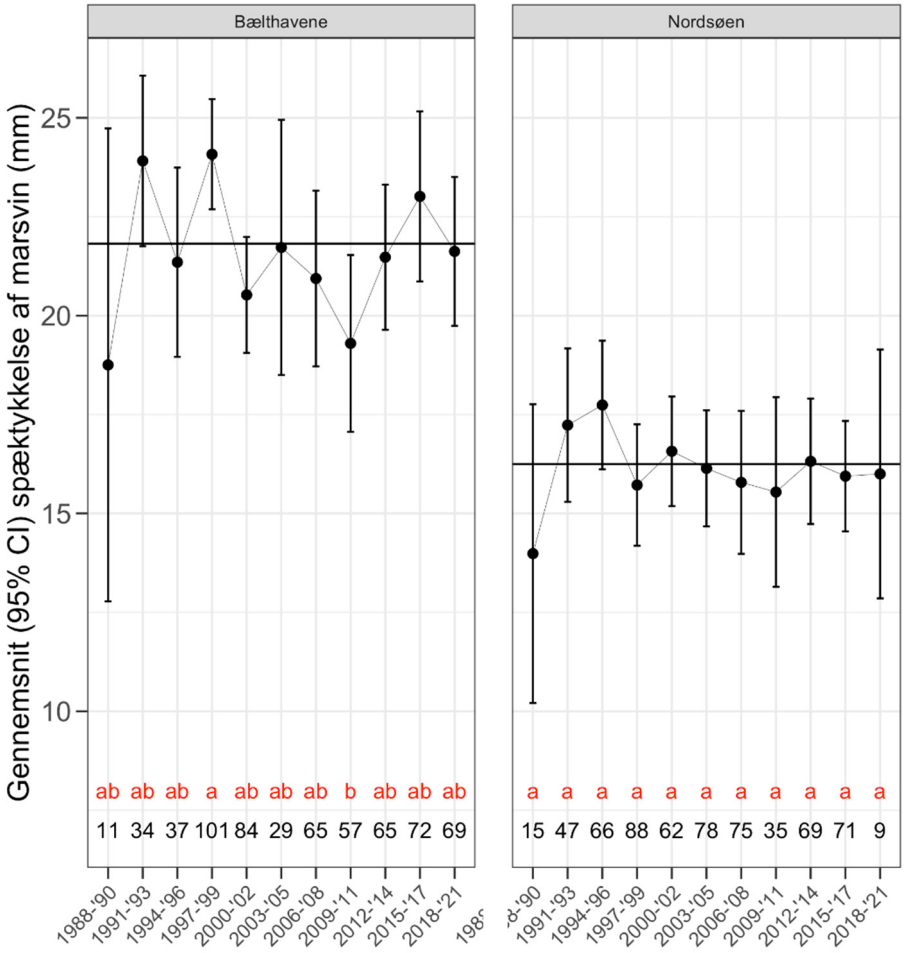


Figur 6. Gennemsnitlig spæktykkelse i forhold til fundmetode. Levendefangede marsvin er fanget i bundgarn, på nær to der er fanget ved aktiv fangst i Nordsøen (Vadehavet). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver fortæller om resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.2.4 Overordnet billede

Til dataanalysen 2015-2017 blev alle data sammenstillet i form af treårige gennemsnit. Det har vi gjort igen for den indeværende projektperiode (**Figur 7**).

Denne tilgang giver et overordnet billede og er ikke den rette vej til fastsættelse af tærskelværdier, i det der ikke tages højde for de forskellige variable som vist i figurerne ovenfor. Det kan også være en af årsagerne til de store konfidensintervaller. Gennemsnitsværdien for en given treårs periode vil derfor afhænge af hvilke fundmetoder og årstider, der primært er indsamlet spæktykkelser for. Omvendt, vil man sandsynligvis kunne se, hvis der pludselig opstår faktorer, som giver en ændring i spæktykkelse på tværs af de forskellige fundmetoder og årstider. For de to forvaltningsområder er det for eksempel meget tydeligt, at der generelt er en lavere spæktykkelse i Nordsøen. For hverken Bælthavet eller Nordsøen / Skagerrak ses en forskel i spæktykkelse på den nuværende projektperiode i forhold til de tidligere tre-årsperioder.

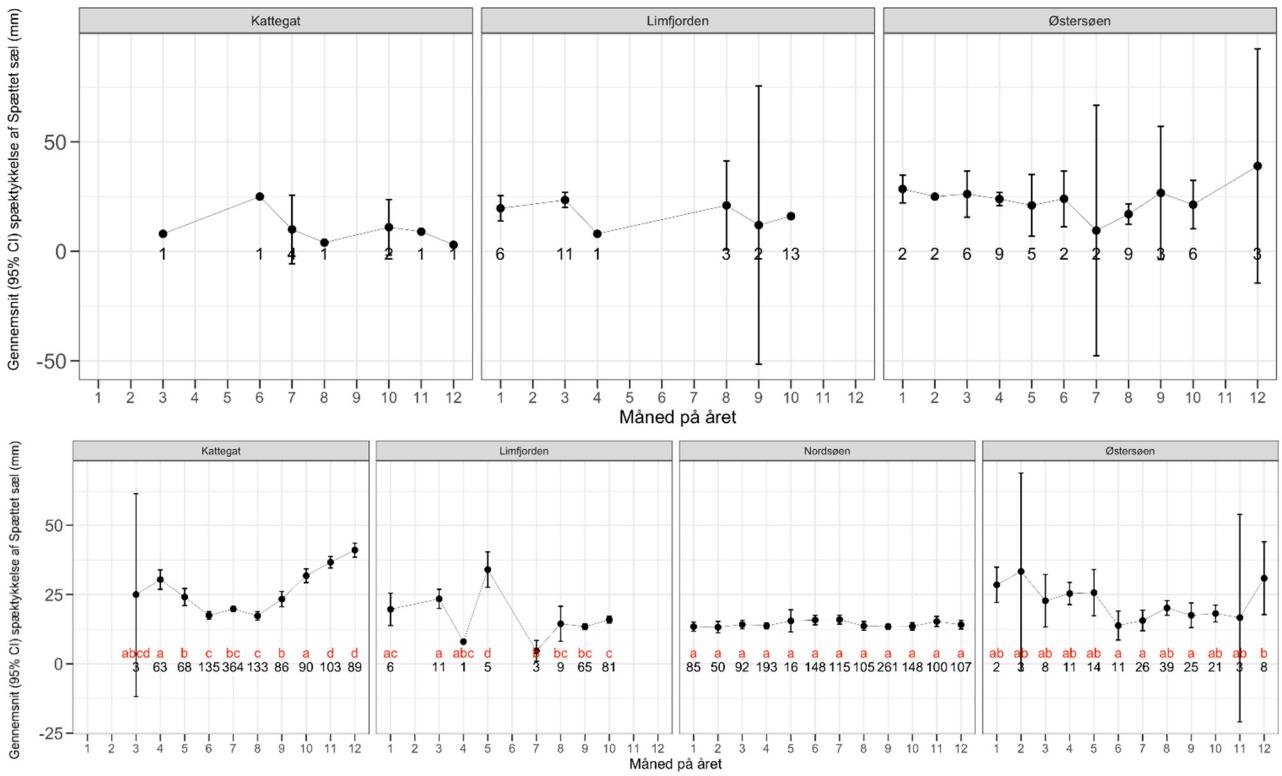


Figur 7. Spæktykkelse for marsvin beregnet for alle data i hvert forvaltningsområde (på tværs af køn, længde, alder, årstid og fundmetode) for hver tre-årige vurderingsperiode. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. Den sorte linje er gennemsnittet for alle vurderingsperioder forud for den indeværende. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.3 Spæktykkelser – spættet sæl

4.3.1 Årstidsvariation

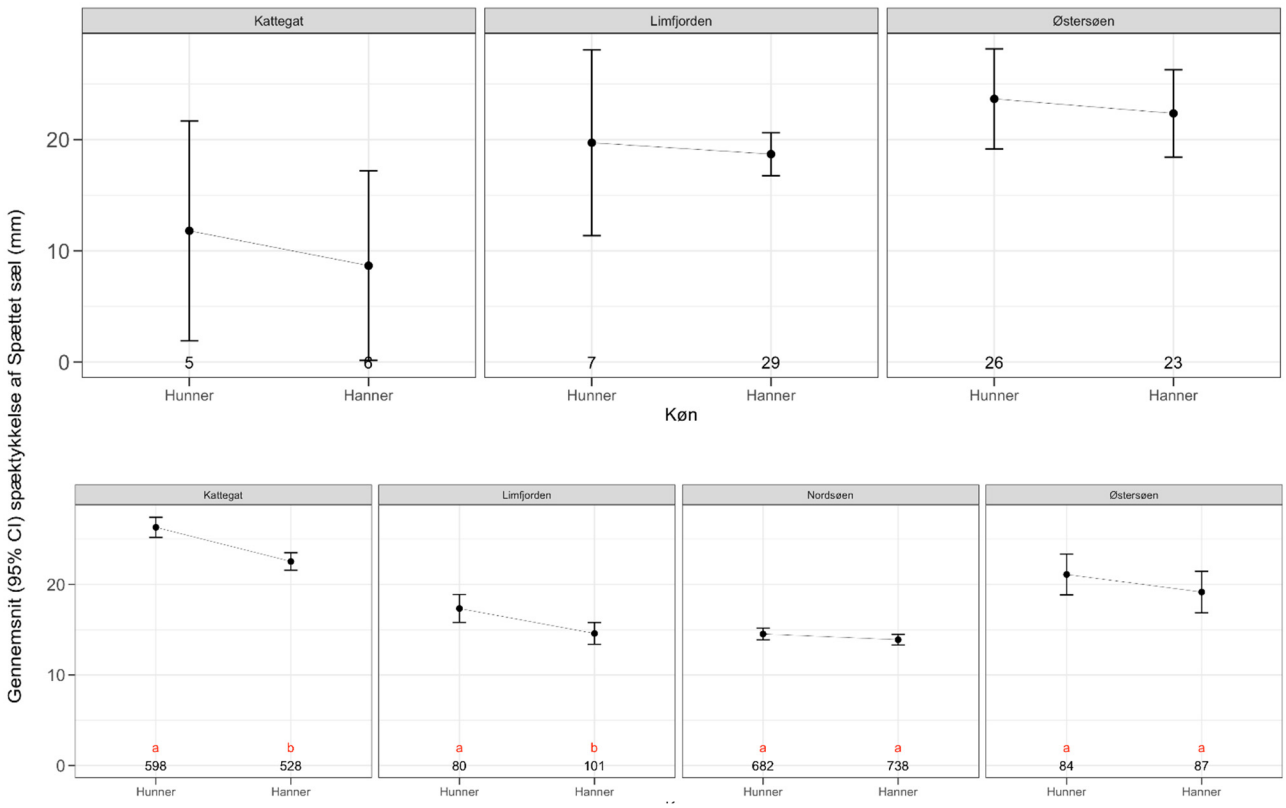
Variation over året er vist dels for alle data indsamlet fra 2000-2021, dels for projektperioden 2018-2021 (**Figur 8**). Når alle data anvendes er der et tydeligt mønster i årstidsvariation for Kattegat og til dels også Østersøen (sydlige Østersø), hvor der er tykkere spæklag i vinterhalvåret, og tyndere om sommeren. Dette er ikke tilfældet for Nordsøen, hvor der ikke fremgår at være en årstidsvariation (se diskussionen). For Limfjorden er datamængden ikke så stor, at der tegner sig et klart billede af ændringer over året.



Figur 8. Årstidsvariation i spæktykkelse for spættet sæl fordelt på de relevante forvaltningsområder. Øverst for nærværende projektperiode (2018-2021) og nederst for alle data (2000-2021). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. Hvis n < 5 er der ikke lavet statistik. De røde bogstaver angive resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de statistisk ikke signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.3.2 Kønsforskelle

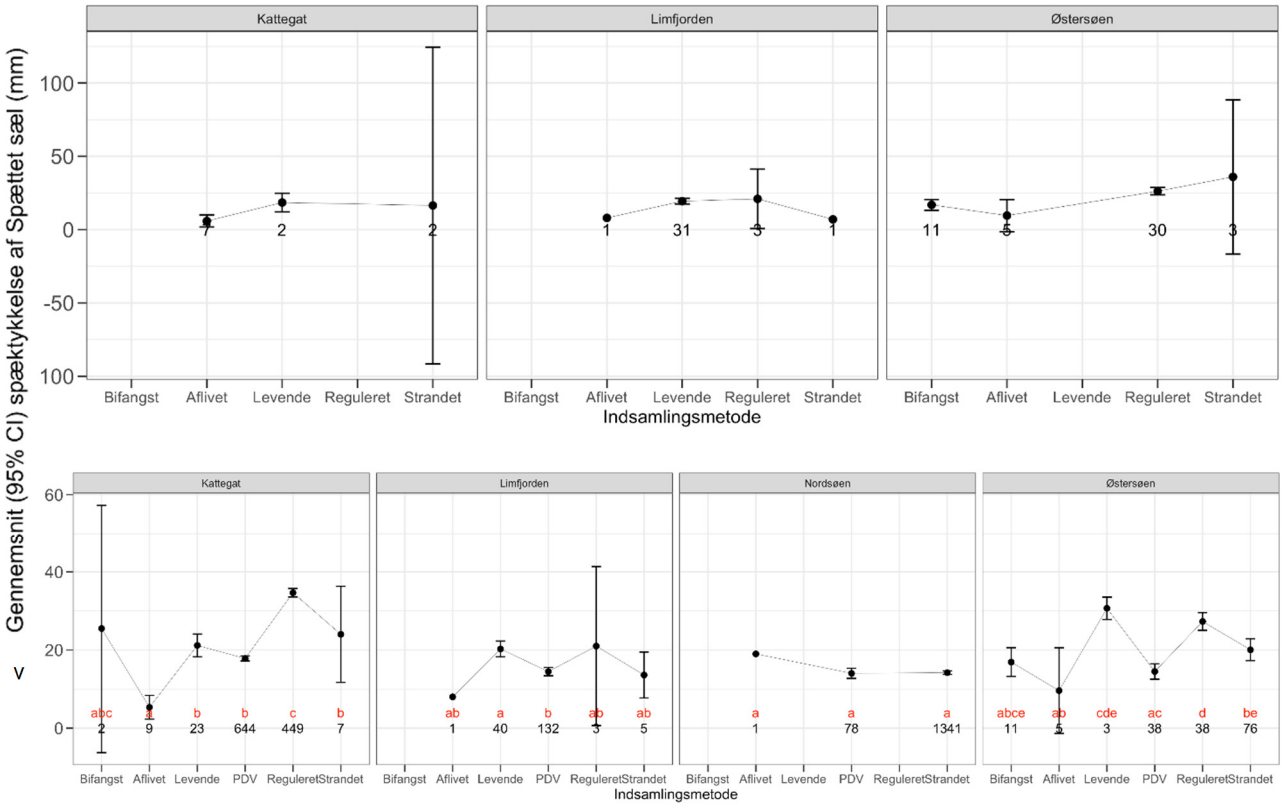
Kønsforskelle i spæklag er vist som gennemsnit for projektperioden og for alle data (på tværs af måneder, reproduktiv status og fundmetode). Hunner har et signifikant tykkere spæklag end hanner i Kattegat og Limfjorden, mens der ikke er forskel i Nordsøen (se diskussionen). I Østersøen er gennemsnittet højere for hunner, men det er ikke signifikant forskelligt. Forskellene i Kattegat og Limfjorden er ikke reflekteret i data fra projektperioden 2018-2021, og det vil altså være nødvendigt at bruge data fra den lange dataserie, hvis der skal tages højde for køn ved analyse af en given periode.



Figur 9. Forskel i spæktykkelse mellem hun- og han spættede sæler fordelt på forvaltningsområder. Der er ikke taget højde for årstidsvariation. Øverst indeværende periode (2019-2021) og nederst alle data (2000-2021). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.3.3 Fundmetode

Fundmetode kan være årsag til forskel i spæktykkelse. Strandede dyr dækker over 1) dyr døde som følge af sygdom eller fx fødemangel, 2) bifangede døde dyr, der er dumpet i vandet af fiskeren, og 3) regulerede dyr, som jægeren ikke har kunnet bjærge. Regulerede dyr er skudt af fiskere med jagttegn, der har tilladelse til at skyde et bestemt antal sæler under visse betingelser, der skal sikre at de rammer de sæler, der faktisk generer deres garn.



Figur 10. Gennemsnitlig spæktykkelse i forhold til fundmetode. Levendefangede spættede sæler er fanget af AU. Regulerede sæler er skudt. Strandede sæler inkluderer bifangede og dumpede sæler. Bifangede er de sæler, vi har fået direkte fra fiskere. Aflivning af sæler foretages af Naturstyrelsen. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bogstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

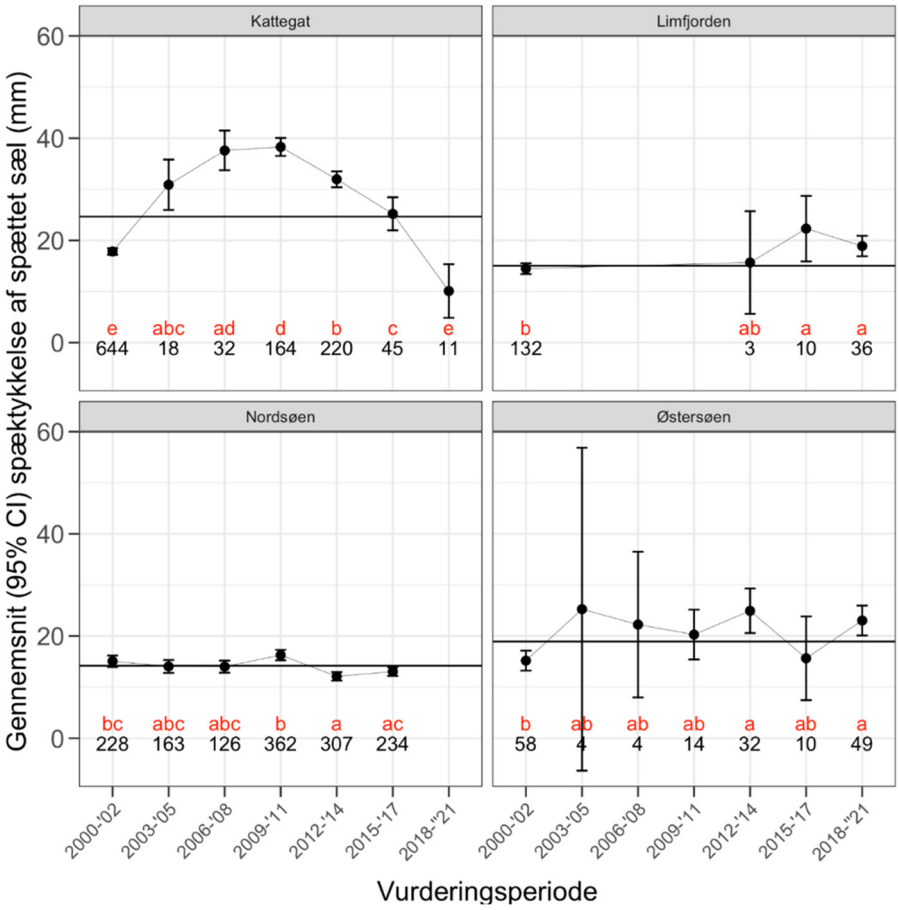
Som det kan ses af **Figur 10** har aflivede spættede sæler den laveste spæktykkelse, hvilket er forventeligt, da de er aflivede som følge af svækkelse. Levendefangede, regulerede og bifangede sæler har den største spæktykkelse. Antallet af bifangede sæler er lavt, i det fiskerne som regel dumper dem (udtalt af flere fiskere). Den gennemsnitlige spæktykkelse for bifangede sæler er således langt mere usikker end for de øvrige fundmetoder. I realiteten er antallet af bifangede sæler væsentligt højere, i det vi får flere sæler fra de samme steder, så snart fiskerne bliver klar over at vi gerne vil hente dem. Fra en havn, har vi på de tre år hentet ti druknede sæler. Sælerne drukner i åleruser, hvilket uden stort besvær ville kunne forhindres med et krav om anvendelse af odderrist.

4.3.4 Overordnet billede

Som beskrevet for marsvin, blev alle data sammenstillet i form af treårige gennemsnit til dataanalysen for perioden 2015-2017. Det har vi gjort igen for den indeværende projektperiode. Denne tilgang giver et overordnet billede og kan ikke anvendes til fastsættelse af tærskelværdier, i det der ikke tages højde for de forskellige variable som vist i **Figur 8**-

ovenfor. Det er sandsynligvis også årsagen til de store konfidensintervaller, særligt for områder med få data. Gennemsnitsværdien for en given treårs periode vil derfor afhænge af hvilke fundmetoder og årstider, der primært er indsamlet spæktykkelser for. I Nordsøen består de opmålte dyr næsten

udelukkende af strandede individer, der er døde som følge af sygdom, og det kan være en medvirkende forklaring til at spæktykkelsen er stabil og lavere mellem de forskellige perioder end i f.eks. Kattegat. Bestanden er heller ikke i eksponentiel vækst som det har været set i Kattegat, hvorfor en lavere spæktykkelse er forventet. Begge dele er faktorer der kan dæmpe variationen mellem de forskellige perioder. Omvendt, vil man med denne analyseoverordnede tilgang sandsynligvis kunne se, hvis der pludselig opstår faktorer, som giver en ændring i spæktykkelse på tværs af de forskellige fundmetoder og årstider. Det ses for eksempel tydeligt, at spæktykkelsen har været faldende i Kattegatbestanden over en årrække, hvilket sandsynligvis skyldes at bestanden har nærmet sig miljøets bærekapacitet. I Limfjorden ses en mindre men ikke-signifikant stigning i de to seneste perioder, hvorimod der ikke ses noget tydeligt billede i Østersøen.



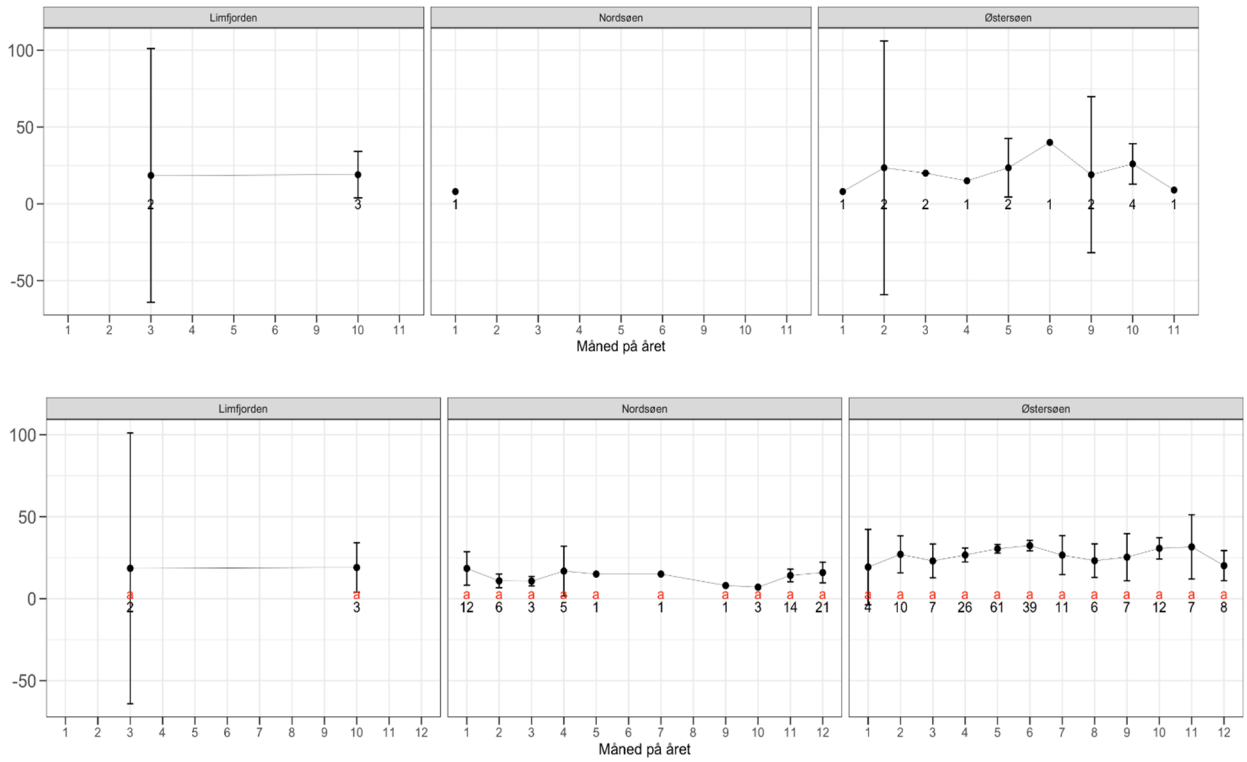
Figur 11. Spæktykkelse for spættet sæl beregnet for alle data i hver hvert forvaltningsområde (på tværs af køn, længde, alder, årstid og fundmetode) for hver treårige vurderingsperiode. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. Den sorte linje er gennemsnittet for alle vurderingsperioder forud for den indeværende. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de statistisk ikke signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bagstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.4 Spæktykkelser - Gråsæl

4.4.1 Årstidsvariation

Variation over året er vist dels for alle data indsamlet fra 2000-2021, dels for projektperioden 2019-2021 (**Figur 12**). Der er meget få data og store konfidensintervaller, særligt i vinterperioden hvorfra der indgår meget få dyr. Gråsæler har tykkeste spæklag om vinteren. I dette datasæt ses ingen reel årstidsvariation, men det er sandsynligvis et artefakt, og er opstået fordi der er data fra meget få dyr, og disse dyr inkluderer gråsæler som er døde som følge af sygdom samt aflivede dyr. Sådanne dyr vil have et tyndere spæklag og vil derfor påvirke billedet af årstidsvariationen. Det er forventet, at data fra sunde gråsæler fra danske farvande, vil vise en klar årstidsvariation i spæklag, som det

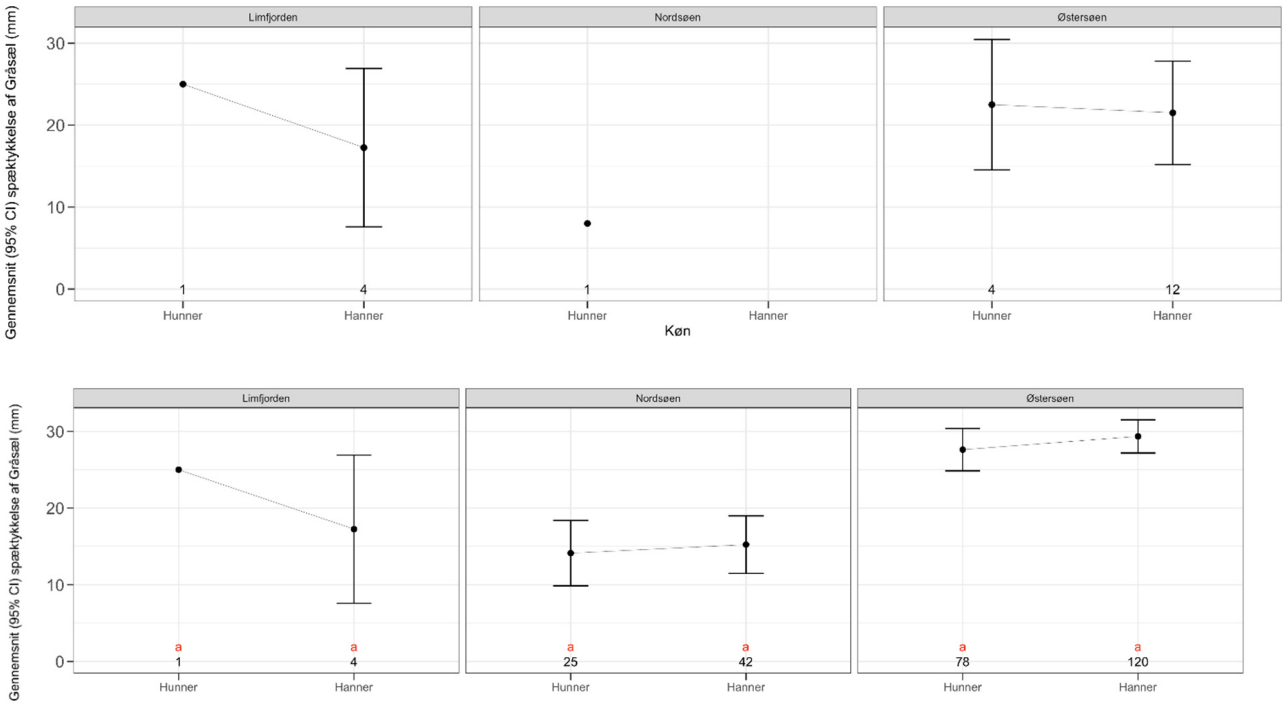
ses i den nordlige Østersø og som det kendes fra for eksempel gråsælerne i Fjord og Bælt.



Figur 12. Spæktykkelse som funktion af årstid for gråsæl. Øverst data fra projektperioden 2019-2021. Nederst for hele indsamlingsperioden (2000-2021). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bagstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.4.1 Kønsforskelle

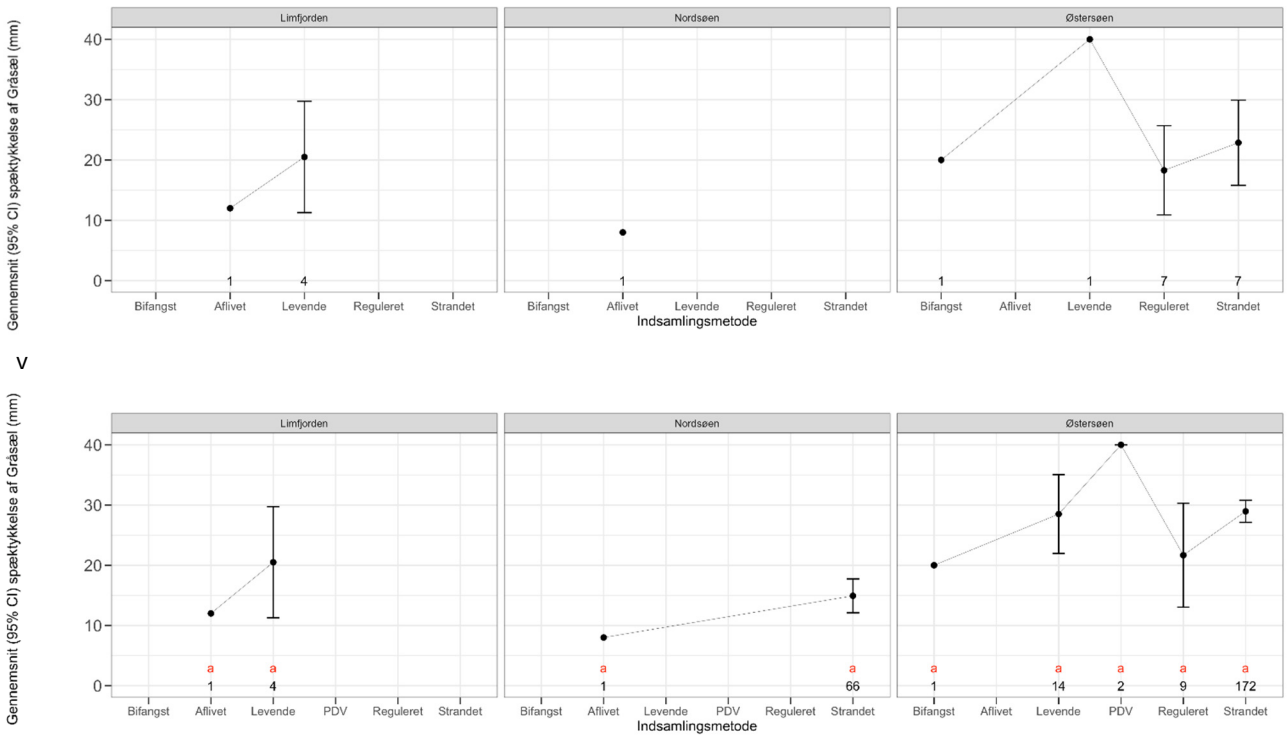
Kønsforskelle i spæklag er vist som gennemsnit for projektperioden og for alle data (på tværs af måneder, reproduktiv status og fundmetode). På baggrund af de indsamlede data er der ikke forskel i spæktykkelse mellem hanner og hunner. Datamængden for denne art er beskeden, og der er ikke taget højde for årstid eller alder. Der kan derfor være reelle forskelle mellem de to køn. Det vil altså være nødvendigt at skaffe en del flere data, hvis der skal tages højde for køn i fastsættelse af tærskelværdien.



Figur 13. Spæktykkelse for gråsæl på baggrund af køn. Øverst for projektperioden (2019-2021) og nederst for hele indsamlingsperioden (2000-2021). Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bagstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.4.2 Fundmetode

Fundmetode kan være årsag til forskel i spæktykkelse, idet det vides, at for eksempel bifangede gråsæler typisk har et tyndere spæklag end skudte gråsæler i den nordlige Østersø. Strandede dyr dækker over dyr døde som følge af sygdom eller fx fødemangel, bifangede døde dyr, der er dumpet og regulerede dyr, som jægeren ikke har kunnet bjærge, samt ulovligt skudte dyr. Regulerede dyr er skudt af fiskere med jagttegn og tilladelse til at skyde et bestemt antal sæler under visse betingelser, for at de rammer de sæler, der faktisk generer deres garn. Der er fundet mange døde gråsæler i hele Køge Bugt, og tre af disse er beviseligt ulovligt nedlagt, ligesom der er kraftige indikationer på, at der sættes garn i både Danmark og Tyskland, der har til hensigt at drukne gråsæler (Galatius et al., 2020).

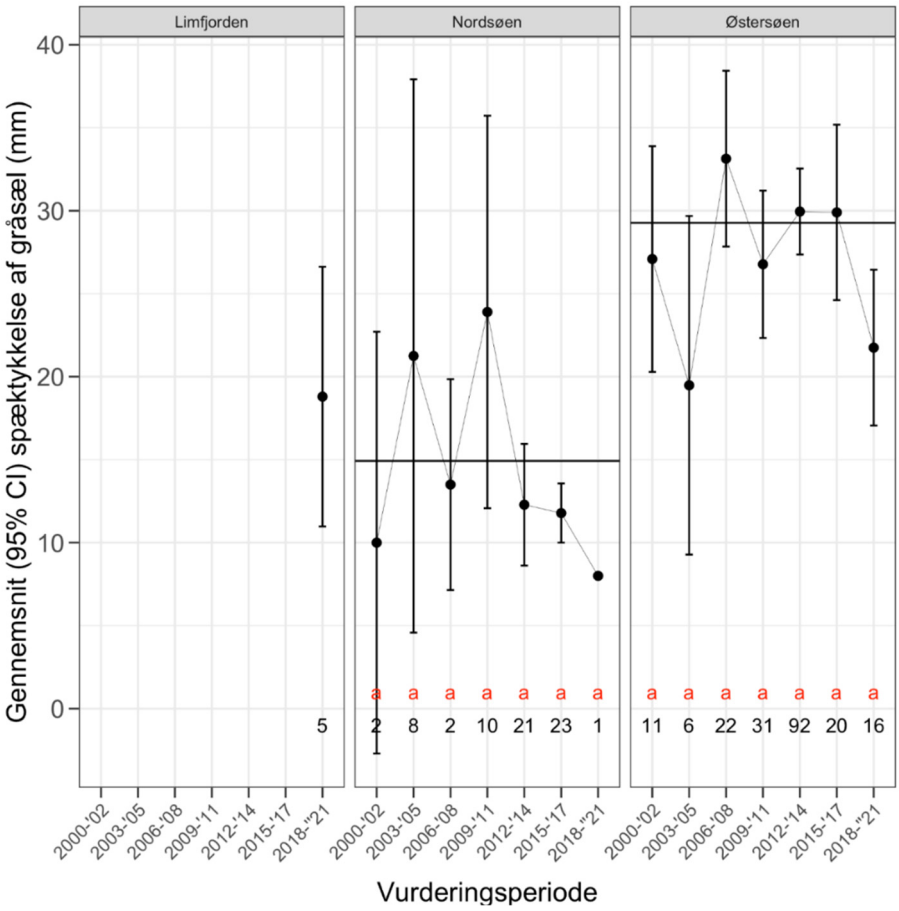


Figur 14. Gennemsnitlig spæktykkelse i forhold til fundmetode for gråsæl. Levendefangede gråsæler er fanget af AU. Regulerede sæler er skudt. Strandede sæler inkluderer bifangede dumpede sæler, regulerede ikke genfundne sæler, samt ulovligt skudte sæler. Bifangede er de sæler vi har fået direkte fra fiskere. Aflivning af sæler foretages af Naturstyrelsen. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver fortæller om resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de statistisk ens. Hvis to år ikke indeholder samme bagstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).

4.4.3 Overordnet billede for gråsæl

Som beskrevet for marsvin, blev alle data sammenstillet i form af treårige gennemsnit til dataanalysen for perioden 2015-2018. Det har vi gjort igen for den indeværende projektperiode. Denne tilgang giver et overordnet billede og er ikke anvendelig til fastsættelse af tærskelværdier, idet der ikke tages højde for de forskellige variable som vist ovenfor (**Figur 12** - **Figur 14**). Det er sandsynligvis også årsagen til de store konfidensintervaller, særligt for områder med få data. Som for marsvin ses en generelt lavere spæktykkelse i Nordsøen i forhold til de øvrige forvaltningsenheder, men det bygger her på et noget mere spinkelt datagrundlag. For de seneste tre perioder og næsten uden overlap i konfidensinterval ses et faldende spæklag, så det er sandsynligvis en sikker faldende trend.

Figur 15. Spæktykkelse for gråsæl beregnet for alle data i hvert forvaltningsenhed (Limfjorden og Nordsøen er samme forvaltningsenhed) (på tværs af køn, længde, alder, årstid og fundmetode) for hver treårige vurderingsperiode. Sorte prikker er gennemsnit og vingerne er konfidensintervaller. Den sorte linje er gennemsnittet for alle vurderingsperioder forud for den indeværende. De sorte tal er n = antal individer brugt som datagrundlag. De røde bogstaver angiver resultatet fra de statistiske analyser: Hvis to år indeholder samme bogstaver er de ikke statistisk signifikant forskellige. Hvis to år ikke indeholder samme bagstaver er de signifikant forskellige (α=0,05).



5 Diskussion

Vi har i denne rapport vist de indsamlede data for projektperioden 2019-2021, for at undersøge hvor meget man kan bruge en enkelt projektperiode til. Vi har sammenholdt den nærværende projektperiode plus 2018 med den større og længere tidsserie, vi også har for de tre arter, takket være vores nabolande, den tidligere projektperiode i 2015-2017 og AUs data fra tidligere projekter. Det er tydeligt, at spæktykkelse kræver store datamængder for præcise analyser, fordi der er så mange faktorer, der naturligt påvirker et dyrs spæktykkelse. Dette ses tydeligst i resultaterne omkring årstidsvariation *(*Figur 4***Error! Reference source not found.***, Figur 8, Figur 12*). Det er derfor oplagt, at de enkelte lande under HELCOM indsamler data til fælles analyser, så der med de samlede datasæt, kan opnås et tydeligere billede af tilstanden og etableres grænser for GES med større sikkerhed for de fælles forvaltningsenheder. De indsamlede data i dette projekt og i fremtidig overvågning bør derfor deles i regi af HELCOM ved først givne lejlighed.

I HELCOM-regi har man fastsat tærskelværdier for spæktykkelse for god miljøtilstand for gråsæler ud fra et meget omfattende datasæt fra jagt i Finland og Sverige, og man har derfor kunnet vælge udelukkende at bruge en bestemt aldersgruppe. Man har her valgt at bruge dyr mellem 1-3 år. Der er endvidere indsamlet nok data til, at man kan nøjes med at bruge data for oktober. Et mål med nærværende projekt har været at bidrage med data til fastsættelse af tærskelværdier for god miljøtilstand for havpattedyr omkring Danmark. Det store indsamlede materiale og metodeudviklingen er værdifuldt i denne sammenhæng, og sammen med materiale fra vores nabolande vil det blive brugt til at fastsætte tærskelværdier i HELCOM og OSPAR i de kommende år.

Formålet med dette projekt var dels at øge vidensgrundlaget for etablering af spæktykkelse som indikator for god sundhedstilstand hos de tre danske havpattedyrarter i deres forskellige forvaltningsområder, og dels at vurdere ernæringstilstanden for de tre arter i vurderingsperioden 2019-2021, i forhold til de foregående vurderingsperioder, inden for hvert forvaltningsområde. Vi vil nedenfor gennemgå hvert forvaltningsområde for de tre arter, inden resultaterne diskuteres overordnet.

Der findes data for flere dyr end de, der er inkluderet i rapporten. Det skyldes at vi kun har medtaget dyr med det spækmål der er anvendt i tidligere analyser, så data er sammenlignelige. Nogle dyr, for eksempel levende dyr, kan mangle et mål, fordi dyret var for stresset til at få taget alle mål. Nogle døde dyr kan mangle et mål, hvis den pågældende del af dyret for eksempel var spist.

5.1 Marsvin

5.1.1 Bælthavet

Der er målt spæk på 74 marsvin i perioden 2018-2021. Det er relativt mange dyr i forhold til tidligere perioder, og sammenlignet med tidligere perioder er der ikke sket en overordnet ændring i spæklagets tykkelse (**Figur 7**) som gennemsnitligt ligger på ca. 22 mm. Dette gennemsnit tager dog ikke højde for årstidsvariationer, som er udprægede hos marsvin og svinger fra knap 16 mm i gennemsnit i juli til ca. 28 mm i gennemsnit i januar (**Figur 4**) for de målte

dyr. I fangenskab er der i Fjord & Bælt Centeret, Kerteminde, målt spæktykkelse på marsvinet 'Freja' året rundt (Rojano-Doñate et al., 2018). Marsvinet holdes i et bassin, der gennemstrømmes af naturligt havvand og temperaturen svinger derfor som i resten af Bælthavet. Her ses det tykkeste spæklag i januar på knap 24 mm i gennemsnit, og det tyndeste spæklag i september på ca. 21 mm i gennemsnit. Datamængden for vilde marsvin er ikke så stor i vinterperioden, og konfidensintervallet er derfor stort. Alligevel er det overraskende at vilde dyr med varierende fundmetode, har et tykkere spæklag om vinteren, end et tamt marsvin. Forklaringen kan måske ligge i, at Frejas fodermængde reguleres af mennesker, samt at Freja er voksen, mens de inkluderede data indeholder mange aldre. Juvenile marsvin dyr har nemlig et tykkere spæklag end ældre (Lockyer, 1995).

Forskellen i spæktykkelse mellem køn (på tværs af årstid og fundmetode) og i forhold til fundmetode (strandet, bifanget levende el. bifanget død) er ikke udtalte, og bidrager ikke væsentligt til variationen (**Figur 5** og **Figur 6**).

Bestanden af marsvin i Bælthavet har været talt fem gange under miniSCANS og SCANS optællinger i 1994, 2005, 2012, 2016 og 2020. Området for optællingen har dog kun været sammenligneligt i 2012 og 2016. I disse to år blev bestanden estimeret til at udgøre ca. 40.000 individer. I 2005 og 2020 blev bestanden estimeret til ca. halvdelen af dette (Unger et al. 2021). Det er uvist hvad der har afstedkommet de store forskelle i antal dyr og det vides derfor ikke om bestanden har nået miljøets bæreevne eller ej. I regi af OSPAR og HELCOM er der ved at blive udviklet indikatorer til at vurdere om/hvornår en marsvinebestand har nået God Miljøtilstand. For gråsæl er tærskelværdien fastsat ud fra om bestanden er i eksponentiel vækst eller har nået miljøets bæreevne. Hvis det samme skal gælde for marsvin bør fastsættelse af tærskelværdier for spæktykkelse afvente at bæreevne-indikatorarbejdet under HELCOM er færdigt.

Den gennemsnitlige spæktykkelse per tre år på tværs af alle faktorer har i hele perioden 1988-2021 svinget omkring et gennemsnit på ca. 22 mm. Kun i to perioder var den gennemsnitlige spæktykkelse signifikant anderledes (lavere i 1980-82 og højere i 1997-99). Det vurderes at spæktykkelsen som gennemsnit over alle faktorer er stabil med alt hvad det indebærer af usikkerheder i form af variable. Hvis populationen *har* nået miljøets bæreevne, lader en spæktykkelse gennemsnitligt over året for alle dyr (på tværs af alle faktorer) på minimum ca. 22 mm til at være en mulig midlertidig grænseværdi indtil den er fastsat i HELCOM regi. Det bygges på, at 1) det er gennemsnittet på tværs af alle faktorer over en årrække, 2) det er den gennemsnitlige spæktykkelse for bifangede dyr på tværs af året, der må antages at udgøre sunde dyr. Men det bedste vil selvfølgelig være at etablere en bestemt årstid for grænseværdien, fx januar-april, hvor spæklaget er mest stabilt (**Figur 4**), og det kræver væsentligt flere data for Bælthavet. Denne tærskelværdi skal ses som en midlertidig måde at vurdere om der er sket så store ændringer i miljøet, at det kommer til udtryk i gennemsnittet for alle de marsvin der er indsamlet over en treårig periode på tværs af alle faktorer, som det gøres for spættet sæl i Kattegat. Det er ikke ideelt, men en midlertidig tilgang indtil flere data haves, eller tærskelværdien er fastsat af HELCOM.

5.1.2 Nordsøen

Der er målt spæk på 9 dyr i perioden 2018-2021. Det er meget få dyr fra en meget lang kystlinje. Datamængden er begrænset af, at dette projekt har til

huse på Sjælland, dels at Fiskeri- og Søfartsmuseet, som også indsamler døde havpattedyr, har en meget begrænset fryserkapacitet og derfor ikke indsamler særligt mange døde marsvin. Desuden har Naturstyrelsen ikke indsamlet særligt mange dyr i perioden, hvilket sandsynligvis skyldes økonomiske hensyn. Endvidere dissekeres en del dyr indsamlet i Jylland under Faldvildtkontrakten i Ålborg, hvilket først kom til vores viden, da analyserne til denne rapport var færdige. Disse data kan derfor indgå i fremtidige analyser. Med de data, der er inkluderet, ser projektperioden ikke ud til at adskille sig fra tidligere perioder (**Figur 7**). Modsat Bælthavet, har Nordsøens strandede marsvin et tyndere lag spæk end de bifangede dyr. Det skyldes sandsynligvis at en større del af de strandede dyr er døde som følge af sygdom og ikke bifangst i Nordsøen. De fleste strandede dyr i Bælthavet ser ud til at være døde som følge af bifangst, da de har næsten samme lag spæk, som de bifangede dyr. Dette bakkes op af dissektionsrapporterne, som ofte konkluderer, at der ikke kan findes en entydig dødsårsag, og at dyret sandsynligvis er død som følge af bifangst. Drukning kan ikke fastslås 100 %, og derfor anvendes udelukkelsesmetoden, medmindre der er tydelige tegn på bifangst, såsom afskårne finner.

5.1.3 Østersøen

Projektet inkluderer ikke marsvin fra østersøbestanden, da der er for få dyr i området. Dog blev der målt spæk på et dyr fra Bornholm. Det er uvist om det stammer fra Bælthavspopulationen eller Østersøpopulationen. Dyret er fra september, så det er nok fra Bælthavsbestanden, vurderet på baggrund af data fra SAMBAH projektet (SAMBAH, 2016), hvor man kan se at marsvin fra Østersøen rykker mod vest om vinteren, mens de samles i den indre Østersø om sommeren.

5.2 Spættet sæl

5.2.1 Kattegat

Elleve dyr fra Kattegat kunne bruges til spækmåling ud af de tolv indsamlede. Det er et lille datagrundlag, og området bør prioriteres ved fremtidige indsamlinger, og særligt fangst af levende dyr, for at få spæktykkelse fra flere dyr. Med så få dyr er det svært at sige noget specifikt om de forskellige faktorer årstidsvariation, køn og fundmetode, da der er stor variation i data. Det overordnede billede (**Figur 11**) af spæktykkelse hos spættet sæl i Kattegat bekræfter at populationen ser ud til at have nået miljøets bærevne. Det betyder, at som miljøet ser ud nu, er der intern fødekonkurrence mellem de spættede sæler, og sandsynligvis også konkurrence med gråsæler fremover. Det ses ved, at spæktykkelsen er faldet i de tre forgående perioder (2012-2021) i forhold til tidligere perioder, på tværs af alle variable. For projektperioden 2014-2015 blev der foreslået en tærskelværdi for spæklaget på 38 mm for populationen af spættet sæl i Kattegat ved eksponentiel vækst, (Galatius et al., 2018). Da antallet af spættede sæler falder i Kattegat (Hansen and Høgslund, 2021) og spæktykkelsen ikke er stagneret, er der endnu ikke basis for at bestemme en tærskelværdi for bestanden ved miljøets bæreevne.

5.2.2 Limfjorden

I Limfjorden er spækmål for spættede sæler hovedsageligt tilvejebragt via fangst af levende dyr. Således er der målt spæk på 31 levendefangede sæler i projektperioden. Det er en forholdsvis stor andel af bestanden. Selvom

sælerne både er fanget ved Thyborøn og ved Sundsøre i vinter og efterår, er der begrænset variation omkring gennemsnittet (**Figur 11**). Med en tilsvarende indsamling i næste projektperiode burde det være muligt at nærme sig en tærskelværdi for spættet sæl i Limfjorden ved miljøets bæreevne, som ser ud til at ligge på ca. 20 mm, som er gennemsnittet for levendefangede og regulerede dyr, som antages at repræsentere et sundere udsnit af populationen end strandede og aflivede dyr. Spættede sæler i Limfjorden er mindre end i nabopopulationerne (Harding et al., 2018), sandsynligvis på grund af fødebegrænsning, da Limfjorden ofte er plaget af iltsvind. Der er ikke statistisk forskel på indeværende og tidligere projektperioder, med undtagelse af perioden 2000-2002, som lå en lille smule lavere på 18 mm end i dag (**Figur 11**). Dette kan skyldes at den betydeligt større stikprøve i denne tidligere periode var forårsaget af et PDV udbrud, som ser ud til at give en lidt lavere spæktykkelse (**Figur 10**).

5.2.3 Nordsøen

Der er ikke målt spæk på spættede sæler fra Nordsøpopulationen i indeværende periode. Det skyldes, AU kun indsamler på Øerne, mens Fiskeri- og Søfartsmuseet indsamler i Jylland langs begge kyster, og de har en meget begrænset fryserkapacitet.

Det fremgår af Figur 8, at der er begrænset årstidsvariation for spættede sæler i Nordsøen. Dette er dog med stor sandsynligvis et artefakt og dækker over, at langt de fleste indsamlede dyr er strandede (se **Figur 10**) og sandsynligvis døde på grund af sygdom. De indsamlede dyr har derfor generelt haft et tyndt spæklag. Der er derfor brug for større indsamling af spættede sæler fra Nordsøen for at kunne etablere grænseværdier for den raske del af bestanden. Der kunne for eksempel forsøges aktiv fangst i Vadehavet.

5.2.4 Østersøen

Der er i projektperioden (+2018) målt spæk på 30 regulerede spættede sæler, elleve bifangede, fem aflivede og 3 strandede. Det vil sige, at langt de fleste sæler er døde som følge af interaktion med fiskeriet i den sydlige Østersø. Alene fra ét bundgarn har vi hentet seks druknede sæler på tre år, og tre andre bundgarnsfiskere har fortalt om et tilsvarende stort antal druknede sæler.

Der har været et godt samarbejde med specifikke fiskere, som regulerer sæler. Dette samarbejde bør udvides i evt. fremtidige projektperioder, så en større del af projektet fokuseres på regulerede, og dermed formodede repræsentative individer, fremfor at hente strandede sæler. Det samme bør gøres for bundgarnsfiskere, så de bifangede sæler anvendes i projektet. Begge samarbejder sikrer en højere kvalitet af data, da dyrene er friske når spækket opmåles.

Den gennemsnitlige spæktykkelse på tværs af årstid, køn, alder osv. er ca. 23 mm og dermed ikke signifikant anderledes i projektperioden i forhold til tidligere perioder (**Figur 11**) i den sydlige Østersø. Gennemsnittet for hele perioden 2000-2021 er lavere og bliver trukket ned af PDV-udbruddet i perioden 2002, hvor der blev indsamlet mange PDV dyr i juli-september, hvor spæklaget er tyndere end resten af året. Omvendt trækkes gennemsnittet i nuværende periode op, da der indgår relativt mange levendefangede og regulerede sæler.

5.3 Gråsæl

5.3.1 Nordsøen

Der er indsamlet spæktykkelse fra en enkelt gråsæl fra Nordsøen i projektperioden, og fra fire levende og en aflivet gråsæl i Limfjorden. Som beskrevet for marsvin, begrænses datamængden fra Nordsøen af at projektet har til huse på Sjælland. Langt de fleste dyr indsamles derfor her og på øerne, mens Fiskeri- og Søfartsmuseet primært indsamler langs Vestkysten, men har begrænset fryserkapacitet.

5.3.2 Østersøen

Der er målt spæk på 21 gråsæler fra Østersøen. Desværre blev der kun målt spæk dorsalt på en del af de levende fangede dyr, og disse data kan først anvendes når korrektion mellem de forskellige målepunkter er etableret. Det bør efterstræbes i den videre overvågning af spæktykkelse.

Gennemsnittet for de 16 målte dyr på tværs af diverse faktorer er noget lavere end i de foregående perioder, men ikke signifikant, og konfidensintervallet er bredt (**Figur 15**). Der er ikke umiddelbart en logisk forklaring på det lavere gennemsnit i form af fundmetode eller årstid, og fremtidige projektperioder må vise om der er en faldende trend, for eksempel på grund af faldende fødemængde/kvalitet. Disse dyr lever ikke op til grænseværdien for God Miljøtilstand, som etableret for Østersøen generelt. Der var håbet på flere data for Østersøen fra de gråsæler, der reguleres rundt om Bornholm. Det har desværre vist sig svært at få fat i disse sæler, da de synker inden jægerne får fat i dem.

5.4 Fremtidig overvågning

Denne projektperiode er slut og overvågningen skal i udbud igen. Det er derfor værd at reflektere over hvad der kan gøres bedre i den fremtidige overvågning.

For det første er det meget ressourcekrævende at besvare henvendelser og indsamle døde dyr langs Danmarks strande, og det kræver en dedikeret medarbejder, der reagerer 24/7 året rundt. Det bør overvejes at satse stærkere på regulerede sæler. Det vurderes at denne fremgangsmåde både er mere effektiv, og giver data af højere og mere ensartet kvalitet, som vil være at foretrække i arbejdet med at etablere grænseværdier. Det er projektets erfaring, at når først der er etableret kontakt med fiskere/jægere med reguleringstilladelse, er det en god kilde til repræsentative data, og regulatorerne er tilfredse med at sælerne anvendes.

Derudover har det vist sig, at der drukner mange sæler hvert år i fiskeredskaber. Med mindre det gøres lovpligtigt at anvende odderrist i ruser, så bifangsten undgås, bør denne kilde til døde dyr udnyttes bedre. Det vil give friskdøde dyr, som sikrer data af en højere kvalitet. Omvendt vides det fra Finland, at netop bifangede sæler har et tyndere lag spæk end skudte sæler, og det samme kan gøre sig gældende i Danmark, selvom vores data ikke tyder på det (**Figur 10** - **Figur 14**).

Endvidere bifanges der mange marsvin i nedgarn, som fiskerne ikke har lov til at bringe i land. Der bør gives dispensationer for denne regel, således at bifangede marsvin kan anvendes videnskabeligt. Bifangede marsvin er sunde

og raske og udgør derfor en meget vigtig kilde til viden om den sunde bestand af marsvin, i modsætning til strandede marsvin, som både indeholder dumpede bifangede og syge/svækkede dyr. Disse dyr kastes overbord, hvor vi så en uge eller mere senere finder samme dyr halv- eller helråddent på stranden, hvor det ikke længere kan anvendes videnskabeligt. Det er både uetisk og et enormt spild.

Der bør fokuseres på specifikke perioder til indsamling langs strandene, hvis denne praksis skal opretholdes. I sommerhalvåret ender langt de fleste henvendelser nemlig i en konklusion af, at dyret er for henfaldent til videnskabelig brug. Vi tager selvfølgelig ikke af sted uden at have set et billede af dyret, men der går stadig meget tid med henvendelser og registrering. Det ville være bedre med fokuserede kampagner i vinterhalvåret, hvor dyrene er brugbare i længere tid.

Fangst af levende sæler har vist sig meget effektivt, og der bør satses på denne metode fremadrettet, da den kan målrettes specifikke forvaltningsområder, hvor der mangler data, såfremt der findes steder, der er velegnede til fangst i det pågældende område.

5.5 Fremtidige analyser

Der bør satses på, at foretage analyser sammen med vores nabolande og i regi af HELCOM og evt. OSPAR for at få tilstrækkelig data til at etablere grænseværdier for GES, både for bestande i eksponentiel vækst og ved miljøets bærekapacitet.

Der er ved at være nok data på årstidsvariation for marsvin til at der kan beregnes en korrektionsmodel. Endvidere bør der etableres korrektion for position på dyret, hvor der måles spæk, som det er udregnet for gråsæl i det nordøstlige Sverige (Bäcklin et al., 2021). Der er ikke nok data til dette for danske gråsæler, men det er muligt at data kan pooles med de svenske og tyske data for de delte forvaltningsområder. Der bør endvidere ses på måleudstyret for levende fangede marsvin for at se om disse data metodemæssigt adskiller sig fra døde marsvin. Der bør i den kommende projektperiode afsættes flere midler til analyse, hvilket måske kan hjælpes på vej ved at fokusere indsatsen på regulerede, bifangede og aktivt fangede dyr.

5.6 Ulovlig jagt

Det har under projektet vist sig, at der ulovligt skydes gråsæler i Køge Bugt. Der er indsamlet og dissekeret tre individer, som viste sig at være skudt, men der strander utroligt mange store og velnærede voksne gråsæler fra Stevns til Solrød, som ikke ser syge ud. Det er derfor sandsynligt, at der er en mere omfattende ulovlig nedskydning i området. For de tre dissekerede døde gråsæler blev det undersøgt om de kunne være skudt lovligt, men det blev benægtet af de lokale NST enheder, der ikke havde givet reguleringstilladelse til nogen i det område. Endvidere blev det undersøgt om de kunne være fra Sverige, men dér var der ikke givet tilladelse til at skyde sæler i den pågældende periode. Endvidere blev der set på havstrømme for at afgøre om de kunne være ført med strømmen fra et fjernere sted, men det blev også afvist. Konklusionen er derfor, at nogen skyder sæler ulovligt i Køge Bugt.

6 Konklusion

Der er indsamlet næsten 267 dyr i projektperioden (inklusiv 2018), hvilket er langt flere end i tidligere perioder. Dette er sket med aktiv hjælp fra Miljøstyrelsen i form af pressemeddelelser og formidling af projektet undervejs. Endvidere har det været en strategi at undersøge alle henvendelser ved at bede om billeder af det døde dyr.

Data er analyseret, dels for projektperioden alene for at undersøge hvad en enkelt periodes data kan anvendes til, dels sammen med alle de data AU har på spæktykkelse fra de forskellige forvaltningsenheder. Det har ikke givet nok data til at etablere nye tærskelværdier, og det må konkluderes, at det kræver mange data på grund af de forskellige faktorer som årstid, køn og alder, der alle påvirker spæklaget.

Overordnet set, og uden at tage hensyn til de forskellige faktorer, er der for treårige gennemsnit ikke sket en signifikant ændring i spæktykkelse hos nogen af de tre arter i forhold til den tidligere projektperiode, i nogen af de undersøgte forvaltningsenheder. Spæktykkelsen er fortsat faldende hos spættet sæl i Kattegat, men ikke signifikant. Ligeledes hos gråsæl i Østersøen, men heller ikke her signifikant. De statistiske resultater kunne se anderledes ud med et større datagrundlag.

Der bør fremadrettet satses på en mere selektiv indsamling, der går efter regulerede og bifangede sæler og bifangede marsvin, samt aktivt fangede sæler. Det vil dels kunne øge datamængden, men især datakvaliteten, da dyrene vil være levende eller nyligt afdøde ved opmåling og mere repræsentative for forvaltningsenhedernes tilstand. Dette kræver en aktivt opsøgende indsats ift. at få fiskere/jægere i spil.

Data bør analyseres i regi af HELCOM og med data delt mellem medlemslandene for de relevante forvaltningsområder. Dette vil sikre at der hurtigere kan etableres grænseværdier for God Miljøtilstand for både spættet sæl og marsvin, samt for gråsæl i den sydlige del af Østersøen.

7 Referencer

Anderson, S.S., and M.A. Fedak. 1987. Grey seal, Halichoerus grypus, energetics: females invest more in male offspring. *Journal of Zoology*. 211:667-679.

Bäcklin, B.-M., C. Moraeus, A. Roos, E. Eklöf, and Y. Lind. 2010. Health and age and sex distributions of Baltic grey seals (Halichoerus grypus) collected from bycatch and hunt in the Gulf of Bothnia. *ICES Journal of Marine Science*. 68:183-188.

Bäcklin, B.-M., S. Persson, and M. Sköld. 2021. Measurement of the blubber layer at different sites in Baltic grey seals (*Halichoerus grypus*). Swedish Museum of Natural History, Department of Environmental Research and Monitoring Stockholm.

Galatius, A., L.A. Kyhn, and F.M. Van Beest. 2018. Spæktykkelse som indikator for tilstand hos danske havpattedyr. *In* Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Vol. 269. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Roskilde, Denmark. 36.

Galatius, A., J. Teilmann, M. Dähne, M. Ahola, L. Westphal, L.A. Kyhn, I. Pawliczka, M.T. Olsen, and R. Dietz. 2020. Grey seal *Halichoerus grypus* recolonisation of the southern Baltic Sea, Danish Straits and Kattegat. *Wildlife Biology*. 4.

Hansen, J.W.r., and S.r. Høgslund. 2021. Marine områder 2019 - NOVANA. *In* Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. J.W. Hansen and S. Høgslund, editors. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Roskilde. 174.

Harding, K.C., M. Salmon, J. Teilmann, R. Dietz, and T. Harkonen. 2018. Population Wide Decline in Somatic Growth in Harbor Seals—Early Signs of Density Dependence. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 6.

HELCOM. 2015. Nutritional status of marine mammals. *In* HELCOM core indicator report. HELCOM, editor. HELCOM.

Kauhala, K., M. Kurkilahti, M.P. Ahola, A. Herrero, O. Karlsson, M. Kunnasranta, R. Tiilikainen, and M. Vetemaa. 2015. Age, Sex and Body Condition of Baltic Grey Seals: Are Problem Seals a Random Sample of the Population? *Annales Zoologici Fennici*. 52:103-114.

Lockyer, C. 1995. Aspects of the morphology, body fat condition and biology of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in British waters. *In* The Biology of the Phocoenids Vol. 16. A. Bjørge and G.P. Donovan, editors. 199-209.

Pomeroy, P.P., M.A. Fedak, P. Rothery, and S. Anderson. 1999. Consequences of maternal size for reproductive expenditure and pupping success of grey seals at North Rona, Scotland. *Journal of Animal Ecology*. 68:235-253.

Rojano-Doñate, L., B.I. McDonald, D.M. Wisniewska, M. Johnson, J. Teilmann, M. Wahlberg, J. Højer-Kristensen, and P.T. Madsen. 2018. High field metabolic rates of wild harbour porpoises. *The Journal of Experimental Biology*. 221:jeb185827.

SAMBAH. 2016. LIFE+ SAMBAH Final report. *In* LIFE +. Vol. LIFE08 NAT/S/000261. EU.

Wisniewska, Danuta M., M. Johnson, J. Teilmann, L. Rojano-Doñate, J. Shearer, S. Sveegaard, Lee A. Miller, U. Siebert, and Peter T. Madsen. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*.

SPÆKTYKKELSE HOS TRE DANSKE HAVPATTEDYR 2019-2021

Overvågning udført for Miljøstyrelsen

Aarhus Universitet overvåger spæktykkelse for Miljøstyrelsen hos spættet sæl, gråsæl og marsvin i deres respektive forvaltningsområder i perioden 2019-2021. Overvågningen sker for at indsamle data til indikatorudvikling under HELCOM. Spæktykkelse er indikator for ernæringsmæssig tilstand under EU's Havstrategidirektiv.

ISBN: 978-87-7156-711-3
ISSN: 2244-999X