

Observationer af sæler i Limfjorden og tilstødende vandløb

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 21. februar 2019

Emilie N. Stepien, Jonas Teilmann & Anders Galatius

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 14

Faglig kommentering:
Line Kyhn
Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

Resumé	3
Abstract	3
Introduktion	3
Metoder	4
Resultater	6
Diskussion	12
Konklusion	13
Litteratur	13

Resumé

Spættet sæl (*Phoca vitulina*) er et havpattedyr som findes i de fleste danske farvande. Flere steder i verden observeres spættet sæl dog også i ferskvand, i floder og åer, og også i Danmark. Det er naturligt for denne sælart at svømme langt op i de større åer i deres søgen efter føde. Det har været med til at skabe konflikter med især lystfiskere, der oplever et fald i fangsterne når sælerne er i åen. Denne rapport undersøger forekomsten af sæler i åer med udløb i Limfjorden siden de første observationer blev registreret i 2008, med særligt fokus på Karup Å. Gennem indberetninger, interviews og overvågning af Karup Å, sammenfattes her en oversigt over sælernes færden i og anvendelse af disse vandløb.

Abstract

The harbour seal (*Phoca vitulina*) is a marine mammal found in most Danish waters. It is frequently observed in rivers and streams all over the northern hemisphere. Harbour seals naturally swim up large freshwater streams in search for food. This has caused conflicts with anglers in particular, who experience a decreasing catch rate when there are seals in the streams. This report investigates the occurrences of harbour seals in the freshwater systems of the Limfjord catchment area in recent years, with a focus on Karup Å. Through reported observations, interviews and surveillance of Karup Å, we here summarise the seals' use of the streams of the Limfjord catchment area.

Introduktion

Siden den seneste PDV-epidemi i 2002 er bestanden af spættet sæl steget støt og er nu på omkring 17.000 individer i Danmark. Dette er dog ikke tilfældet i den centrale del af Limfjorden hvor antallet af sæler har svinget omkring 1500 individer på et nogenlunde konstant niveau siden 2002 (Sveegaard m.fl., 2018). I de senere år er der opstået konflikter med fiskeriet, særligt har lystfiskere oplevet stigende problemer efter at der er oprettet gydebænker og udsat moderfisk, er der observeret sæler svømme op i vandløb og søer. Dette kan muligvis have en negativ indflydelse på fiskebestande af især laks og ørred, men især de reducerede fangstrater giver udfordringer med at tiltrække medlemmer til lystfiskerforeningerne.

Spættet sæl i Limfjorden er opdelt i en population i de centrale bredninger og en blanding af sæler fra Vadehavet, og den centrale Limfjord i Nissum Bredning (Olsen m.fl., 2014). I forvaltningssammenhæng er populationerne af spættede sæler i Vadehavet og Kattegat store og robuste, mens de i Limfjorden og den sydvestlige Østersø er mindre og mere sårbare. Spættet sæl er listet på Bilag II og V under EU's habitatdirektiv. Dette indebærer at ikke-dødelige afværgeforanstaltninger i forhold til eventuelle skader på ørredstammer og fiskeri umiddelbart vil kunne implementeres med færre overvejelser og forholdsregler, end hvis der er tale om regulering hvor sælerne skydes. I 2018 blev der givet reguleringstilladelser og skudt mindst 6 spættede sæler i Skive Fjord og Karup Å; 5 sæler i åen og 1 uden for Skive havn, mens der i 2017 blev skudt 2 sæler i Skive Fjord og 1 enkelt sæl i 2010 inde i Karup Å. Af de 6 sæler der blev skudt i 2018, blev 3 bjærget. Disse dyr var alle fuldvoksne hanner på 10, 25 og 10 år (bestemt ud fra tandnsnit), men AU har ingen detaljer om de øvrige tre.

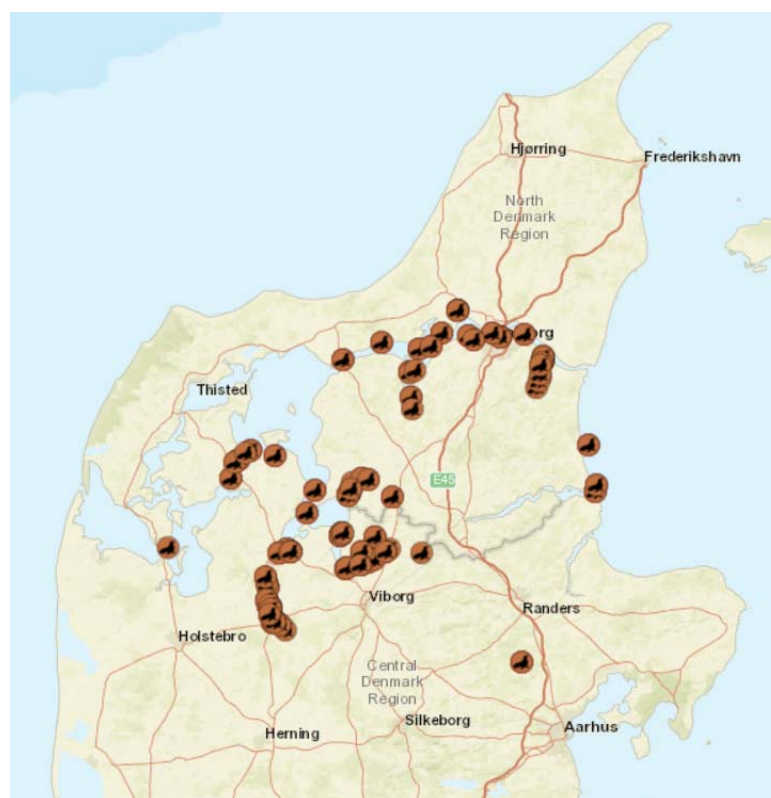
Denne rapport kortlægger observationer af sæler i Limfjorden og tilstødende vandløb, med særligt fokus på Karup Å, samt præsenterer foreløbige resultater fra overvågningen af åen. I rapporten er anvendt indberetninger samt billede - og video dokumentation fra offentligheden, interviews af lodsejere, fiskere og lokale. Baseret på disse data, beregnes det minimum antal af sæler der har brugt åen fra årene 2008-2018. Eftersom det primært har været lystfiskere der har indrapporteret, kan der opstå en ujævn dækning af området og døgnet/året, hvilket kan give et skævt billede af sælernes anvendelse af åen. Der er derfor også blevet opsat vildtkameraer på strategiske steder, hvor sælerne oftest er blevet observeret, for at supplere med kontinuerlige observationer på alle tidspunkter af døgnet, hele året. Individuel adfærd undersøges ved mærkning af sæler i og omkring Karup Å med GPS-sendere for at kortlægge mærkede sælers anvendelse af fjorden og åerne. På nuværende tidspunkt er der mærket i alt 7 indfanget ved Sundsøre.

Metoder

Sælobservationer

Til indsamlingen af sælobservationer i Limfjordens åsystemer er der her anvendt flere forskellige kilder. For det overordnede overblik blev der i et samarbejde mellem Limfjordsrådet, Miljøstyrelsen og Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, udviklet et web-baseret indberetningsværktøj til indberetning af observationer af sæler i åer (www.limfjordsraadet.dk/projekter/saelobservationer/). Limfjordsrådet er en politisk organisation bestående af byrådsmedlemmer fra 18 kommuner forbundet til Limfjorden. Tjenesten har været tilgængelig for alle siden 4/6-2018, og der er blevet angivet antal sæler, lokalitet, dato, tidspunkt samt eventuelle kommentarer og billede/video dokumentation (Figur 1).

Figur 1. Sælregistreringer for perioden 11/8 2015 – 1/12 2018 via www.limfjordsraadet.dk/projekter/saelobservationer/



For Karup Å er data fra Limfjordsrådet blevet sammenholdt med data fra Karup Å Sømmenslutning (KÅS), en sammenslutning af 12 sportsfiskerforeninger fra Karup Å. På deres hjemmeside (www.karupaa.com) er der modtaget indberetninger om sæler for perioden 2008-2018 fra lystfiskere. Ydermere har AU foretaget kvalitative interviews af både lodsejere, lystfiskere, fiskeinteresserede lokale borgere, samt gennemgået antallet af opslag og dokumentation af sælobservationer fra de sociale medier (Facebook-gruppe for Lystfiskerforeningen for Skive og Omegn, LFSO).

For hver af indberetningsplatformene (Limfjordsrådet, KÅS og Facebook) blev der udregnet det gennemsnitlige antal sæler per observation, og baseret på indberetningstidspunktet, sammenholdt med lokalitet, tidligere observationer i samme område dagen forinden, observatørens kommentarer, samt om hvorvidt der er evidens for om flere sæler var tilstede på samme tid, blev der lavet et anslag over antallet af individuelle sæler der har opholdt sig i åerne. Sæler der blev registreret den samme dag og i samme område af åens strækning (± 10 km) blev antaget at være de samme individer, med mindre separate observationer blev indregistreret i det samme tidsrum på en anden lokalitet. Flere har meldt om at se de samme sæler i op til 2 uger ad gangen, så sæler set i det samme område i flere dage i træk, blev derfor antaget at være de samme sæler som dagen forinden. Der er sandsynligvis sælobservationer der ikke er blevet indrapporteret til hverken Limfjordsrådet eller Karup Å Sømmenslutningen så data i denne rapport repræsenterer derfor et anslået minimum antal sæler. Indrapporteringer uden visuel observation af sælens hoved eller krop blev ikke inddraget i analyserne.

Vildtkameraer

Til at supplere dataindsamlingen fra offentligheden, blev der opsat 5 vildtkameraer langs Karup Å i efteråret 2018. Kameraerne blev monteret med solpaneler for konstant strømtilførsel og deres placeringer blev bestemt ud fra de lokaliteter hvor der var indrapporteret flest sæler, samt ved åens munding i Skive, hvor alle sæler i åen nødvendigvis passerer (Figur 2). Alle kameraer var indstillet til at blive aktiveret og tage billeder så snart der blev registreret bevægelse i synsfeltet, og med den højeste følsomhed. Ét kamera blev stjålet og gav således ikke data i perioden 27/9 til 30/12 2018.

Figur 2. Vildtkameraernes placeringer (hvide kryds) i forhold til indberetningerne til Limfjordsrådets hjemmeside (orange symboler). Det orange kryds markerer det kamera der blev stjålet i oktober 2018. Til højre ses et kamera (nederst) og solpanelet (øverst) monteret på en bro.



Mærkning

Den 14/9 2018 og 15.-16. januar 2019 blev der indfanget i alt 7 spættede sæler, 6 hanner og 1 hun, ved Sundsøre, som blev udstyret med en GPS-sender der kan sende data i flere måneder. Data bruges til at undersøge hvor stor en del af de enkelte sælers tid der bruges i åen kontra fjorden, og vil kunne indikere om der er sæler der specialiserer sig i at benytte åen til fouragering eller om det er et større antal sæler der besøger åen, samt hvor længe og hvor i åen sælerne opholder sig. Resultaterne af de 6 sæler der blev indfanget i januar 2019 vil blive præsenteret i en senere rapport.

Resultater

Sælobservationer

Limfjordsrådet

På Limfjordsrådets hjemmeside har det været muligt at registrere sælobserveringer fra tidligere år, og den ældste registrerede observation var fra 11/8 2015. I perioden august 2015 – december 2018 blev der på Limfjordsrådets hjemmeside registreret i alt 68 sæler i Limfjordens åer, hvoraf 39,7% (27) var fra Karup Å. Dog var der kun observationer fra 2017-2018 for Karup Å, hvilket skyldes at indberetningsværktøjet først blev tilgængeligt i fra juni 2018, og ingen har registreret længere tilbage end et år. Der var flest registreringer i juli, august og oktober, med undtagelse af Karup Å der havde flest registreringer i juni måned (Figur 3). Bemærk at der alene er tale om antal registreringer og *ikke* antal sæler for en given måned. Tidspunkterne for registreringerne passer ligeledes med Karup Å's lystfiskeriaktivitet mellem kl. 22 aften og 5 om morgenen, mens det for de resterende åer har været mere jævnt fordelt over formiddag og eftermiddag. Der blev i gennemsnit registreret 1,3 sæler per/registrering ($n = 68$), og der blev ofte rapporteret om gengangere der opholdt sig i åerne i flere uger ad gangen via indrapporteringens kommentarfelt. AU har derfor givet et skønsmæssigt minimumsantal af antal individuelle sæler der har besøgt Karup, Lerkenfeld, Lindenberg, Simested og Skals Å fra august 2015 til december 2018. Antallet af sæler blev skønsmæssigt estimeret ud fra registreringstidsdato – og tidspunkt, sælens position og observatørernes kommentarer, således at sælobserveringer i nærhed af hinanden i tid og rum antages at repræsentere samme sæl (Tabel 1).

I Karup Å er der observeret en sæl i Karup by, godt 50 km fra åmundingen i Skive, men de fleste sæler er blevet observeret omkring Hagebro, 30 km oppe i åen. Sælerne blev ofte beskrevet som menneskevangte, der ikke reagerede når de blev forsøgt jaget væk med stenkast og tilråb. Sæler er flere gange blevet observeret jagende ørreder nedstrøms hvor de kører fisken træt for derefter at æde den.

Figur 3. Data fra Limfjordsrådet: Fordeling af sælregistreringer i Karup Å (sort) og Limfjordens øvrige åer (blå) over måneder og klokkeslæt for 2017-2018..

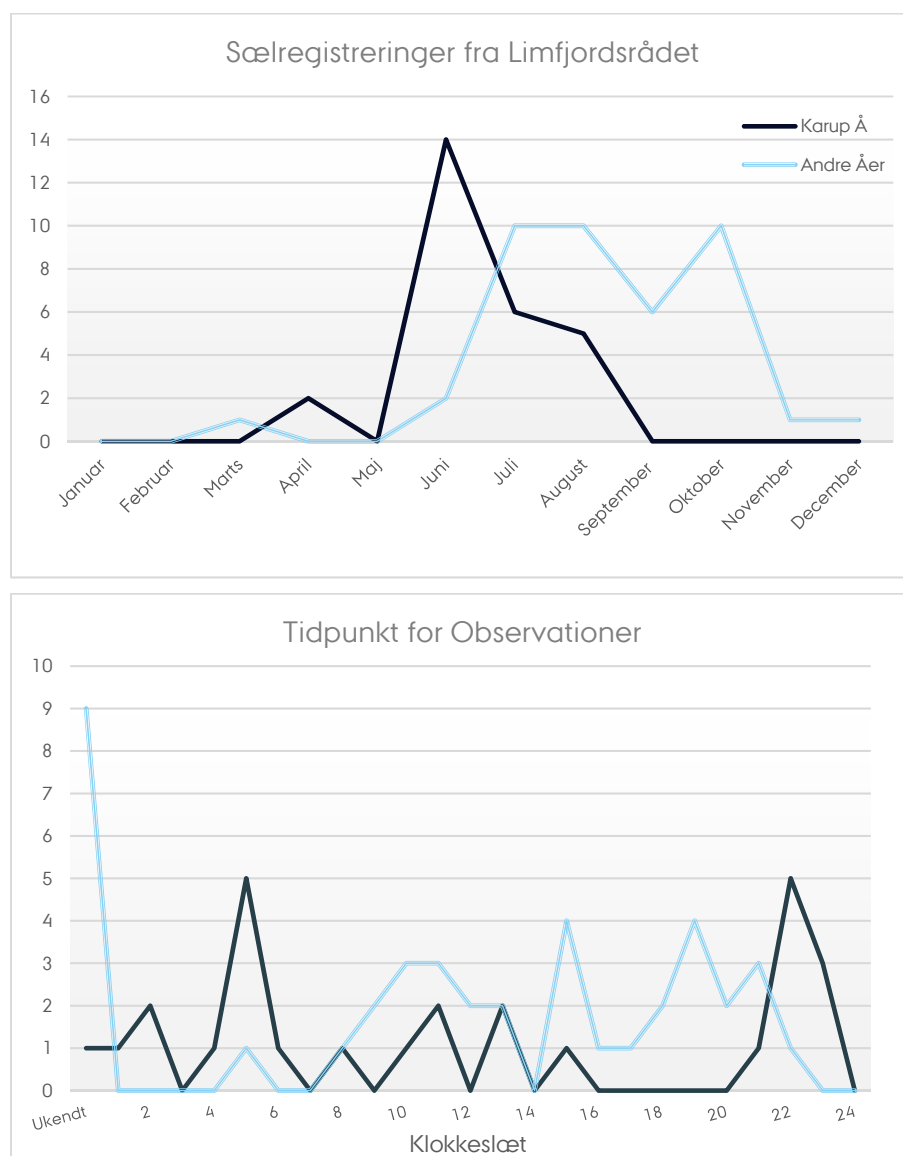


Table 1. Data fra Limfjordsrådet: Oversigt over åerne med flest observationer af sæler i Limfjorden, antal registreringer, det gennemsnitlige antal sæler per observation, det anslåede antal sæler der har besøgt åen, procent af individuelle sæler som menes at være blevet registreret flere gange, samt den længste afstand registreret fra åens udløb for perioden 11/8 2015 – 1/12 2018.

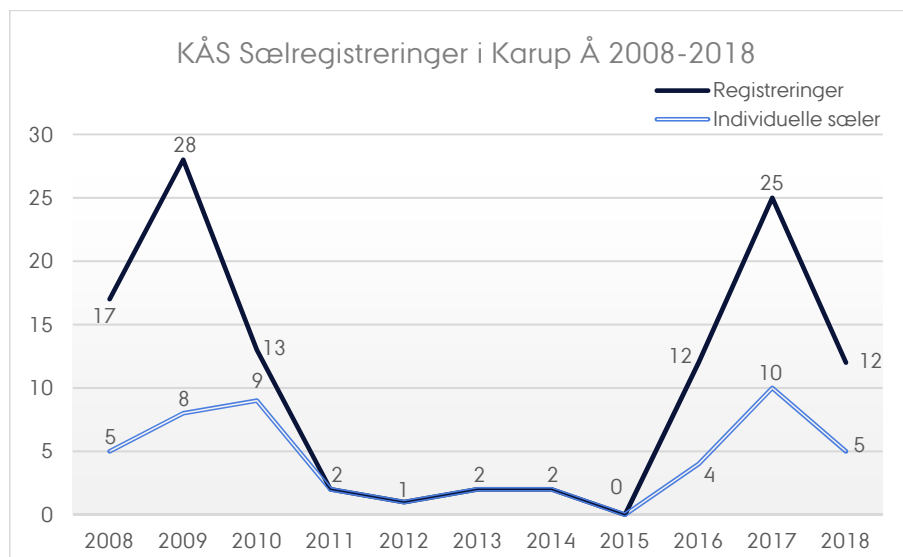
	Karup Å	Lerkenfeld Å	Lindenberg Å	Simsted Å	Skals Å
Antal Registreringer	27	9	16	3	8
Gennemsnitlige antal sæler pr observation	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0
Anslået antal sæler i alt i hele perioden	16	9	14	2	7
Observationer, som antages gentaget for samme individ (%)	55.6	0	12.5	66.7	12.5
Længste afstand fra munding km	50	6.5	20	23	22

Karup Å Sammenlutning

Lystfiskerforeningerne modtager flere indrapporteringer af sæler som ikke bliver registreret på Limfjordsrådets hjemmeside, så der er en betydelig underrapportering på denne hjemmeside, trods opfordring til lodsejere og fiskere om at benytte værktøjet. Aarhus Universitet er blevet underrettet når der er blevet skudt sæler i Karup Å, og har interviewet flere observatører der fortæller at de kun indrapporterer til lystfiskerforeningerne eller direkte til jægere på grund af manglende IT kundskab og/eller at det er for besværligt at

registrere på hjemmesiden. Karup Å Sammenslutning (KÅS) modtog i alt 114 indberetninger over 10 år for perioden 2008-2018 (Figur 4). Her ses et stort antal registreringer i 2008-2010 og igen fra 2016-2018. Her var genregistreringerne højere end for Limfjordsrådet. Det skyldes at det udelukkende var indregistreringer fra lystfiskere der anvender store dele af åen på samme tidspunkter, hvorfor sandsynligheden for at se den samme sæl flere gange er højere.

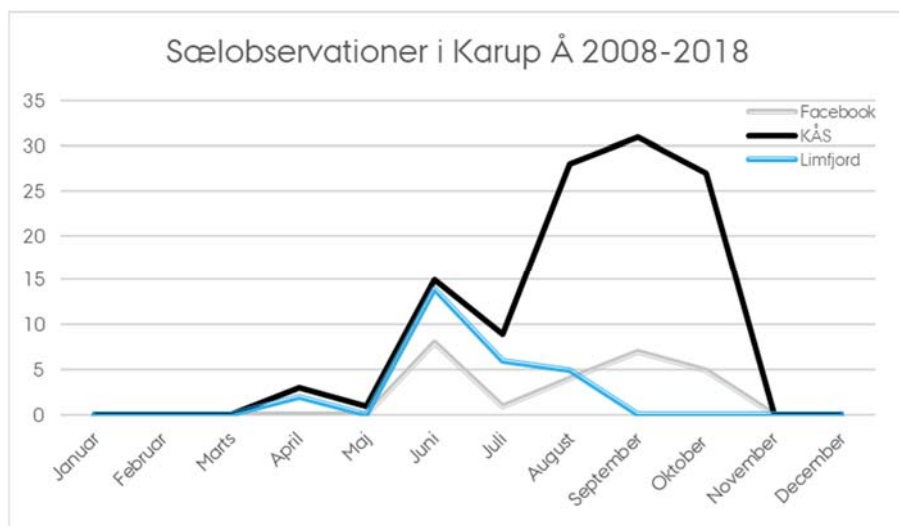
Figur 4. Fordeling af sælregistreringer (sort) via Karup Å Sammenslutningens hjemmeside, samt estimering af antal individuelle sæler (blå) for 2008-2018.



Interviews, Indberetninger på Sociale Medier & NOVANA

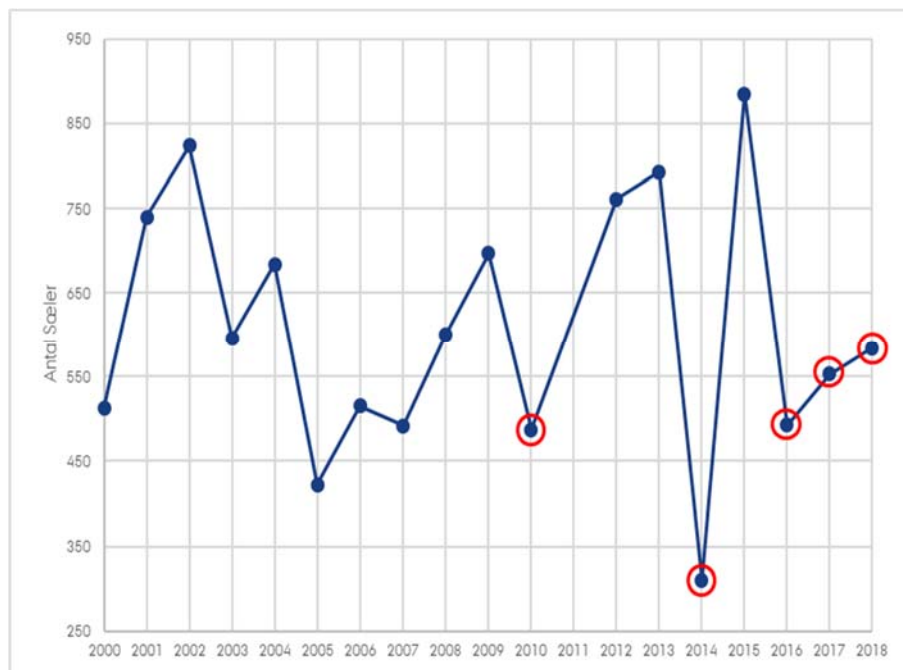
Sammenholdes data fra Limfjordsrådet, Karup Å Sammenslutningen og opslag på Facebook-grupper for KÅS og Lystfiskerforeningen for Skive og Omegn, LFSO, ses der en forskel i antallet af indrapporteringer henover sensommer og efterår (Figur 5). Her er det igen vigtigt at gøre opmærksom på, at der her er tale om antal observationer og ikke det samlede antal sæler for den givne måned. Alle har en stigning i juni måned og et fald i juli, mens KÅS har en stor stigning frem til november måned. Fiskeri sæsonen i Karup Å løber fra 1. marts til 31. oktober, og det er udelukkende lystfiskere der indberetter via KÅS hjemmeside, mens Limfjordsrådet også henvender sig til borgere. Facebook grupperne henvender sig primært til lystfiskere, og her ses også den samme tendens som for KÅS, men med langt færre indberetninger. Disse forskellige kilder og indberetningsformer gør det vanskeligt at bestemme antallet af sæler i åen, da der ofte er tale om de samme indberetninger på forskellige brugerflader, usikre observationer og manglende informationer om tid og sted for observationer.

Figur 5. Fordeling af sælobserveringer i Karup Å over måneder, via Facebook (grå), Karup Å Sammenslutningens hjemmeside (sort), samt Limfjordsrådet (blå) for 2014-2018.



På baggrund af kvalitative interviews med lodsejere, lystfiskere og fiskeinteresserede, samt opslag og dokumentation på sociale medier (Facebook-gruppe for Lystfiskerforeningen for Skive og Omegn, LFSO, og KÅS), vurderes det at forekomsten af sæler i åerne omkring Limfjorden har været særligt udtalt i årene 2010, 2014, 2016-2018. Miljøministeriets Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA), har bl.a. til formål at overvåge populationen af spættet sæl i Danmark hvert år, ved at overflyve områder hvor de ligger på land. Sammenholdes data fra optællingen af sæler på land i den centrale Limfjord for perioden 2000-2018, er der sammenfald mellem årene med relativ høj sælaktivitet i åerne, og år med relativt lave antal af sæler i den centrale Limfjord i forbindelse med optællingerne fra fly af spættet sæl i august (Figur 6). Sælerne vil som udgangspunkt lægge sig på land så tæt på deres føderessourcer som muligt, for at minimere energi forbruget. En nedgang i antallet af talte sæler kunne derfor skyldes forringede fødeforhold i selve fjorden, der har fået sælerne til at søge føde andetsteds, fortrinsvis i Nordsøen og måske enkelte i åerne. Det betyder ikke at de sæler der ikke længere befinder sig på hvilepladserne alle befinder sig i åerne, men at de muligvis har været nødt til at sprede sig ud i resten af området. Der er blevet indrapporteret flere tilfælde hvor sælerne er gået på land oppe i Karup Å. I år 2015 meldte Lystfiskerforeningerne fra Karup Å og Lindenberg Å om rekordgode fiskeforhold, mens der samme år blev talt væsentlig flere sæler i den centrale Limfjord. Det indikerer en mulig sammenhæng mellem forekomsten af sæler i åerne og fødeforholdene i Limfjorden og i åerne i højere grad, end en sammenhæng med populationsstørrelsen for sælerne i Limfjorden.

Figur 6. Optællinger fra fly af sæler på land i de centrale bredninger i Limfjorden i august måned for år 2000-2018 (Data fra DCE/Aarhus Universitet Bioscience, indsamlet under NOVANA). År med særlig meget omtale af sæler på sociale medier og/eller information om mange sæler fra samtaler med lodsejere og fiskere er markeret med røde cirkler.



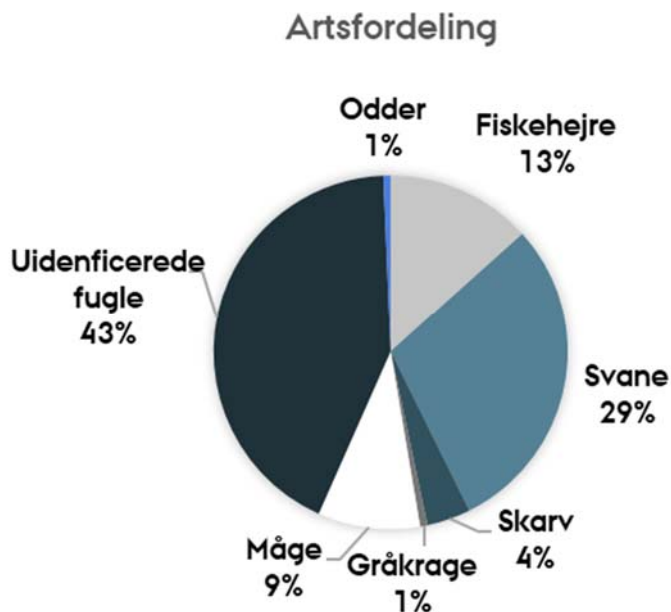
Figur 7. Lokalteter for sæloptællinger fra fly på land i de centrale bredninger i Limfjorden.



Vildtkameraer

Der blev i alt taget 2600 billeder (til og med den 30/12 2018), hvoraf 151 var af diverse fugle, et var af en odder, (Figur 8), og resten blev udløst af anden bevægelse fra f.eks. bevoksning, kraftige bølger eller mennesker. Der blev således ikke registreret nogen sæler med denne metode. Vildtkameraerne aktiveres ved bevægelse, og det er derfor nødvendigt at sælen bryder overfladen i kameraets synsfelt for at den bliver fotograferet. Eftersom vildtkameraerne fik fotograferet en odder, må det formodes at kameraerne også kan udløses af sæler der bryder vandoverfladen, men at sælerne tilfældigvis var neddykkede i kameraets reaktionsfelt. Fiskehejrer, svaner, måger, skarv og gråkrage var de arter, der typisk blev fotograferet, men der også er en stor andel uidentificerede fugle (43%) der enten var for slørede eller for langt væk til at kunne identificeres med sikkerhed.

Figur 8. Artsfordelingen fra vildtkameraernes billeder hvor dyr var tilstede ($n = 151$).

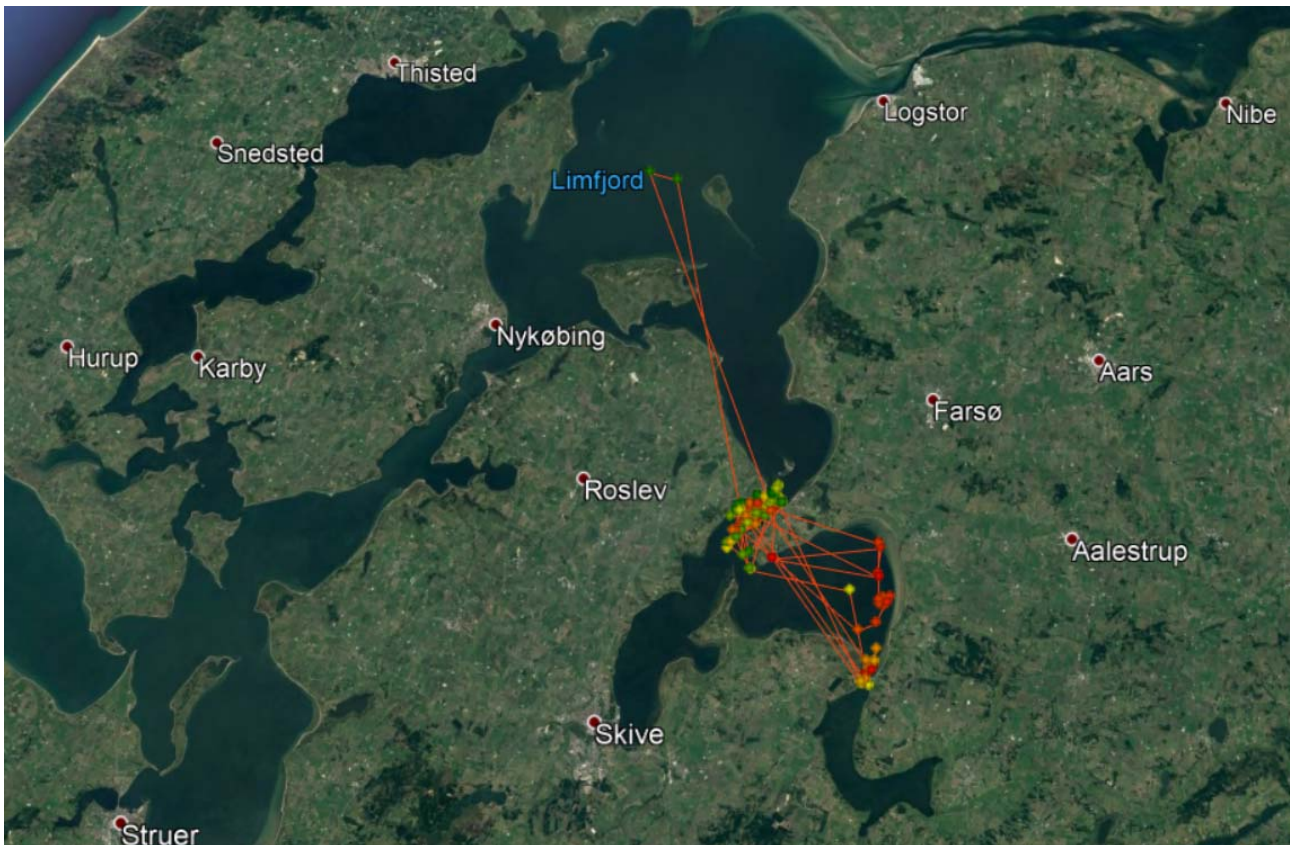


Sæl med sender

Den indfangede sæl var en ung han, der i perioden 14/9 – 28/12, 2018, med 113 GPS positioner hovedsagelig er blevet i området ved Sundsøre og Virksund hvor der ofte observeres sæler på land (Figur 10). På figur 10 illustrerer de grønne markeringer de første positioner fra begyndelsen af september og gradienten mod rød markerer de seneste positioner frem til december 2018. Den 16/9-18 tog sælen til den centrale Limfjord ved Ejerslev Røn hvor den var et døgn tid. Herefter tog den tilbage til Sundsøre og har befundet sig i samme område siden, uden nogen besøg i åerne eller Skive Fjord. Det er karakteristisk for den spættede sæl at være stedfast og benytte samme fourageringsområder (Bjørge m.fl., 1995; Tollit, m.fl., 1998; Dietz m.fl., 2015). Den 15.-16. januar 2019 blev der indfanget yderligere 5 hanner og 1 hun sæl, og de samlede resultater heraf vil blive præsenteret i en senere rapport.

Figur 9. Spættet sæl med satellit sender på hovedet. Foto: Eric J. Haase.





Figur 10. GPS data for en ung han spættet sæl for perioden 14/9 – 28/12 -2018.

Diskussion

Der er visse svagheder forbundet med indsamling af data fra offentligheden, såsom en ujævn dækning af området og døgnet/året som afhænger af anvendelsen af åen, hvilket kan give et skævt billede af sælernes tilstedeværelse. Dertil kommer også, at observationerne ikke er blevet registreret systematisk, og til samme sted på grund af manglende kendskab til Limfjordsrådets hjemmeside, IT kundskaber, eller fordi det har været for besværligt.

Der er derudover også blevet sorteret i indrapporteringerne, således at der skal være observeret en sæl før at det gælder som en observation. Flere observatører melder at have set 2-3 sæler svømme i nærheden af hinanden i åen, men det kan være svært at bestemme det eksakte antal når observatøren indberetter på baggrund af antagelser uden at have set dyrene ved overfladen på samme tid.

De indleverede fotografier og videoer fra Limfjordsrådet, sociale medier og lystfiskerforeninger skulle have været anvendt til at identificere individuelle sæler ved hjælp af unikke mønstre og farver i pelsen (Mackey m.fl., 2007). Desværre var der ingen af en sådan kvalitet at det har kunne føre til individuel identifikation af sælerne.

Vildtkameraerne blev sat op efter de 5 hansæler i åen blev skudt, og det er nok forklaringen på at det endnu ikke er lykkedes at få billeder af sæler. Efter den sidste kendte regulering blev foretaget den 31. aug. 2018 er der kun gjort en observation af sæler i Karup Å, nemlig den 28. sep. 2018.

Af de 7 sæler der har fået sendere på, er der endnu ingen af dem der har bevæget sig ned forbi Lundø ind i Skive Fjord (18. feb. 2019).

Konklusion

Spættet sæl fra Limfjorden er observeret i tilstødende år i sommer- og efterårsmånederne fra 2008-2018. I samarbejde med Limfjordsrådet er der fra borgere blevet indrapporteret i alt 68 observationer af sæler i ferskvand i perioden, men det dækker langt fra alle observationer af sælerne, som fortsat bliver indrapporteret til forskellige interesseorganisationer, sociale medier, eller ikke bliver rapporteret. Der er altså fortsat et behov for at opmuntre borgere og lystfiskerforeninger til at anvende den webbaserede service, for at samle alle informationer på et sted, så observationerne kan blive kvantificerede. Der er formentlig en systematisk fejl i fordelingen af sælobserveringer gennem året og tid på døgnet, idet det primært er lystfiskere der indrapporterer sælobserveringer i fiskerisæsonen henover sommer/efterår, og de typisk fisker på samme tidspunkt, nemlig tidligt om morgenen eller sent om aftenen. Det betyder også, at de samme sæler højst sandsynligt bliver registreret flere gange når de færdes i åerne, da der opholder sig flere fiskere langs åen samtidigt, som derfor vil observere de samme individer. Generelt tyder det på, at der er en negativ sammenhæng mellem antallet af sæler der tælles på land i den centrale del af Limfjorden, og forekomsten af sæler i åerne. I år med et lavt antal optalte sæler på hvilepladserne i Limfjorden, ser der ud til at være en stigning i antallet af observationer af sæler i åerne, og ved et højt antal sæler på land under optællingerne har der været færre observationer i åerne. Hvordan denne sammenhæng skal forstås er uvis, men det kan tænkes at fødemængden i de centrale bredninger har en betydning, således at sælerne svømmer væk fra den centrale Limfjord, f.eks. op i åerne eller ud i Nordsøen, når der er fødemangel i den indre Limfjord.

Der er fortsat brug for fotodokumentation, indrapporteringer og flere GPS-mærkede sæler for nærmere at bestemme antallet af sæler der besøger åerne og anslå den tid de opholder sig i dem. På nuværende tidspunkt må det antages at antallet af registrerede sæler repræsenterer et minimumsestimat, eftersom der fortsat er mangelfulde og usikre observationer og mange af observationerne ikke bliver indregistreret på hverken Limfjordsrådet eller Karup Å Sammenslutningens hjemmesider, hvilket blev fastslået gennem interviews med lokale.

Litteratur

Bjørge, A. T. D., P. Hammond, M. Fedak, E. Bryant, H. Aarefjord, R. Roen, & M. Olsen (1995). Habitat use and diving behaviour of harbour seals in a coastal archipelago in Norway. *Whales, Seals, Fish and Man*. A. S. W. Blix, L.; Ulltang, O. Amsterdam, Elsevier Science: 211-223.

Dietz, R., A. Galatius, L. Mikkelsen, J. Nabe-Nielsen, F. F. Rigét, H. Schack, H. Skov, S. Sveegaard, J. Teilmann, F. Thomsen (2015). MARINE MAMMALS - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak. EIA - Technical Report June 2015, Report commissioned by Energinet.dk.

Mackey, B. L., J. W. Durban, S. J. Middlemas and P. M. Thompson (2007). A Bayesian estimate of harbour seal survival using sparse photo-identification data. *Journal of Zoology*, 24 (1): 138-146.

Olsen, M. T., L. W. Andersen, R. Dietz, J. Teilmann, T. Harkonen, & H. R. Siegismund (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.

Sveegaard, S., A. Galatius, & J. Teilmann (2018). Havpattedyr - sæler og marsvin. Marie Områder 2016, af Jens W. Hansen, Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 253: 85-97.

Tollit, D. J., *et al.* (1998). Variations in harbour seal *Phoca vitulina* diet and dive depths in relation to foraging habitat. *Journal of Zoology*, nr. 244: 209-222.