

Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri (REKREA)

Af Hans Jakob Olesen, Mads Christoffersen, Troels Kjeldbjerg, Jesper Kuhn, Stig Pedersen, Marie Storr-Paulsen, Karin Stubgaard, Christian Skov m.fl.

DTU Aqua-rapport nr. 364-2020



Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri (REKREA)

DTU Aqua-rapport nr. 364-2020

Af Hans Jakob Olesen (red.), Mads Christoffersen, Margit Eero, Casper Gundelund, Anders Schou Jensen, Niels Jepsen, Troels Kjeldbjerg, Anders Koed, Jesper Kuhn, Michael Ingemann Pedersen, Stig Pedersen, Anna Rindorf, Marie Storr-Paulsen, Karin Stubgaard, Josianne Støttrup og Christian Skov

Kolofon

Titel:	Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri (RE-KREA)
Forfattere:	Hans Jakob Olesen (red.), Mads Christoffersen, Margit Eero, Casper Gundelund, Anders Schou Jensen, Niels Jepsen, Troels Kjeldbjerg, Anders Koed, Jesper Kuhn, Michael Ingemann Pedersen, Stig Pedersen, Anna Rindorf, Marie Storr-Paulsen, Karin Stubgaard, Josianne Støttrup og Christian Skov
DTU Aqua-rapport nr.:	364-2020
År:	Det videnskabelige arbejde er afsluttet marts 2019. Rapporten er udgivet juni 2020
Reference:	Olesen, H.J, Christoffersen, M, Eero, M, Gundelund, C., Jensen, A.S., Jepsen, N, Kjeldbjerg, T., Koed, A., Kuhn, J., Pedersen, M.I., Pedersen, S., Rindorf, A., Storr-Paulsen, M., Stubgaard, K., Støttrup, J., Skov, C. (2020). Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri (RE-KREA). DTU Aqua-rapport nr. 364-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 138 pp. + bilag
Forsidefotos:	DTU Aqua
Udgivet af:	Institut for Akvatiske Ressourcer, Kemitovet, 2800 Kgs. Lyngby
Download:	www.aqua.dtu.dk/publikationer
ISSN:	1395-8216
ISBN:	978-87-7481-287-6

DTU Aqua-rapporter er afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, redegørelser til myndigheder o.l. Med mindre det fremgår af kolofonen, er rapporterne ikke fagfællebedømt (peer reviewed), hvilket betyder, at indholdet ikke er gennemgået af forskere uden for projektgruppen.

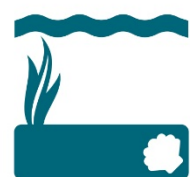
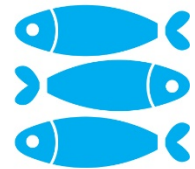
Finansiering

Projektet "Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri" (REKREA) er blevet støttet med 4.125.991 kr. fra den Europæiske Hav- og Fiskerifond (EHFF) og Fiskeristyrelsen.



**European Union
European Maritime and Fisheries Fund**

HAV & FISK



Indhold

Forord	6
1 Introduktion og baggrund for design af undersøgelser (arbejdspakke 1)	7
1.1 Rekreativt fiskeri i Danmark	7
1.2 Monitoring af fangster og indsats i det rekreative fiskeri.....	8
1.3 Dataindsamling fra det rekreative fiskeri; erfaringsopbygning	8
1.3.1 Indsamling af oplysninger fra fiskerne: Off-site-undersøgelser	9
1.3.2 Indsamling af oplysninger fra fiskerne: On-site-undersøgelser	11
1.3.3 Optælling af fiskere og totalfangster	13
1.3.4 Lagdelt dataindsamling	13
1.3.5 Selvrapportering: Paneler, telefonapplikationer og citizen science	14
2 Dataindsamling (arbejdspakke 2)	17
2.1 Kystfiskeri	17
2.1.1 Introduktion.....	17
2.1.2 Delmål	17
2.1.3 Metoder	18
2.1.4 Resultater og diskussion	21
2.1.5 Konklusion.....	36
2.2 Rekreativt fiskeri efter torsk.....	37
2.2.1 Formål	38
2.2.2 Metoder for dataindsamling.....	38
2.2.3 Resultater	49
2.2.4 Konklusion.....	54
2.3 Rekreativt fiskeri efter laks	55
2.3.1 Indledning.....	55
2.3.2 Metode	56
2.3.3 Resultater	58
2.3.4 Diskussion	69
2.4 Rekreativt ålefiskeri i Storebælt	72
2.4.1 Resume	72
2.4.2 Indledning.....	73
2.4.3 Metoder	75
2.4.4 Resultater	82
2.4.5 Diskussion	94
2.4.6 Konklusion.....	97
3 Implementering i bestandsvurdering og rådgivning (arbejdspakke 3)	99
3.1 Baggrund.....	99
3.2 Formål	99
3.3 Internationalt samarbejde og koordinering.....	99
3.3.1 Datamøde mellem svenske, danske og tyske forskere	99
3.3.2 ICES data compilation-workshop	100

3.3.3	Benchmark-workshop	101
3.4	Resultater	101
3.4.1	Rekreative torskefangster i vestlige Østersø	101
3.4.2	Bestandsvurderingsanalyser.....	102
3.4.3	BSAC- and BALTFISH-møde om rekreativt fiskeri i Østersøen	105
4	Interessentsamarbejde med fokus på forvaltning af rekreativt fiskeri efter torsk i vestlig Østersø (arbejdsapakke 4)	107
4.1	Introduktion.....	107
4.2	Interessentkortlægning.....	108
4.3	Resultater af telefoninterviews	108
4.4	Diskussion og konklusion.....	110
5	Udvikling af database for rekreativt fiskeri (arbejdsapakke 5)	112
5.1	Introduktion.....	112
5.2	Beskrivelse af Fiskeline-databasen.....	112
5.2.1	Valg af undersøgelser til integration i Fiskeline	112
5.3	Indsamling af data	112
5.4	Analyse af data	113
5.4.1	Korrektion af data	113
5.4.2	Torsk i Øresund-data	113
5.4.3	Analyse af østersølaks-data.....	115
5.5	Output.....	116
5.6	Diskussion	123
5.7	Taksigelser	123
6	Outreach/formidling (arbejdsapakke 6)	125
6.1	Introduktion.....	125
6.2	Resultater	125
6.2.1	Kommunikationsstrategi og interessentanalyse.....	125
6.2.2	Hjemmeside om projektet	126
6.2.3	Kommunikationsrådgivning og udarbejdelse af relevante kommunikationsprodukter og ydelser til at understøtte projektet.....	126
6.2.4	Formidling af projektet til offentligheden generelt, f.eks. via nyheder og pressearbejde	127
6.2.5	Formidling af projektets resultater	128
6.3	Konklusion.....	128
7	Samlet konklusion	129
8	Litteratur	133
9	Appendikser	139

Forord

Dette projekt blev der ansøgt midler til under EHFF-tilskudsordningen Fiskeri, natur og miljø – marin biodiversitet. Projektet fik tilsagn for perioden 22. januar 2016 til 14. juli 2018 og blev forlænget til 31. december 2018. Tilsagnet blev først givet 14. juli 2016, hvor projektet blev igangsat. Projektet blev afsluttet 31. december 2018.

Formålet med projektet var at forbedre forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri. Det marine rekreative fiskeri har i relation til det kommercielle fiskeri ofte en lille betydning for indvirkning på fiskebestandene. Der kan dog for nogle bestande være et betydeligt pres fra det rekreative fiskeri, og man har i EU anerkendt, at indsamlingen af fangstdata herfra er en nødvendighed for at kunne forvalte bestandene på fornuftig vis. I Danmark har man siden 2009 haft en undersøgelse med indsamling af fangstdata fra de bestande, som er obligatoriske at monitorere i henhold til EU-lovgivning. Undersøgelsen er dog underlagt visse begrænsninger, f.eks. i forhold til brugen af data i bestandsvurderinger. For at kunne implementere fangstdata fra det rekreative fiskeri i relevante bestandsvurderinger var det derfor nødvendigt at verificere allerede indsamlet data og udvikle og afprøve alternative metoder til indsamling af rekreativt fiskeridata.

Dette dokument omfatter den faglige afrapportering af projektet "Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri" (REKREA) og de i projektet opnåede mål. Resultaterne er blevet benyttet i ICES-arbejdsgrupperne WGEEL, WGRFS, WGBAST, WGBFAS og i WKBALTCOD2 (benchmark for vestlige Østersø torsk).

Projektet ønsker at give et kæmpe stort tak til alle de lyst- og fritidsfiskere og turbådsskippere, der har deltaget i de forskellige undersøgelser i projektet og som med stor tålmodighed har leveret data og dermed gjort det muligt for os at opnå de i rapporten viste resultater. Endvidere et stort tak til Farivar Azour, Laura Diernæs, Jes Dolby, Frank I. Hansen, Hanne M. Jacobsen, Anders D.B. Jensen, Nikolaj Kolding, Peter V. Larsen, Svend-Erik Levinsky, Kristian Maar, Jeppe Olsen, Line Pinna, Line Reeh, Anna Rindorf og Lene Zohnesen, som alle har ydet en massiv indsats med at koordinere, kommentere, analysere og indsamle data i felten.

Tak for assistancen fra Fiskerikontrollen ØST og deres vigtige bidrag i form af sejlads samt kendskab til fiskeriet i projektområdet. Vi skylder også tak til piloten, der i sammenhæng med overflyvningen, bidrog med mange timer i luften på udkig og med registreringer af lystfiskere og redskaber. Tak til nøglefiskerprojektet for indsamling af fangstdata – nøglefiskerprojektet hører under Marin Fiskepleje, som er finansieret af fisketegnsmidlerne, der administreres af Fiskeristyrelsen under Udenrigsministeriet.

Tak til Sport Dres og Go Fishing for gavekortene til lodtrækningerne blandt deltagende fiskere.

Kgs. Lyngby
Juni 2020

1 Introduktion og baggrund for design af undersøgelser (arbejdsmappe 1)

Rekreativt fiskeri er en vigtig hobby for mange mennesker både globalt og i Danmark. F.eks. er antallet af danske lystfiskere, dvs. danskere, som fortæller, at de indenfor et år har været på lystfiskeri, estimeret til at ligge et sted mellem 425.000 (Bohn & Roth 1997) og 616.000 personer (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2010). Lystfiskeri kan, som det er tilfældet for kommercielt fiskeri, påvirke fiskebestandene gennem ændringer i antal og/eller ændringer i størrelsesfordeling, hvilket er blevet demonstreret og diskuteret i en række studier over de seneste år (f.eks. McPhee m.fl. 2002; Post m.fl. 2002; Coleman m.fl. 2004; Cooke & Cowx 2004, 2006; Lewin m.fl. 2006; Ihde m.fl. 2011). Alene set i det lys er viden om rekreativt fiskeri vigtig for at kunne forvalte fiskebestandene på en bæredygtig måde, herunder viden om hvor mange der lystfisker, hvad og hvor meget de fanger og, i forhold til sidstnævnte, hvad de hjemtager eller genudsætter. Rekreativt fiskeri bidrager desuden med en række økonomiske, sociale og biologiske positive effekter. Lokaløkonomisk kan lystfiskernes indkøb af madvarer og fiskeudstyr, overnatninger og transport kan bidrage i betydeligt grad (Jordal-Jørgensen 2015 og Olsen m.fl. 2019). Endelig bidrager aktiviteter relateret til rekreativt fiskeri en værdiskabelse for vores vandmiljø, f.eks. via de mange lystfiskere, som frivilligt deltager i praktiske projekter omkring vandløbsrestaurering (Nielsen & Koed 2018).

1.1 Rekreativt fiskeri i Danmark

I Danmark udføres rekreativt fiskeri på en række forskellige måder, herunder redskabsfiskeri med garn eller/og ruser (herefter kaldet fritidsfiskeri), fiskeri med stang og snøre (herefter kaldet lystfiskeri), samt undervandsjagt/undervandsfiskeri (typisk med stangende redskab).

Fritidsfiskeri udføres normalt med ruser og gællegarn. Der er dog begrænsninger på antallet af redskaber, der kan anvendes ad gangen, dvs. maksimalt 6 ruser eller alternativt kombinationen af 3 gællegarn og 3 ruser. Gællegarnene må maksimalt være 45 meter lange og skal, især for at beskytte havørrederne, minimum placeres 100 meter fra kysten. Der er desuden en række fredningszoner, primært omkring udmundingen af vandløb, hvor fritidsfiskeri (og lystfiskeri) ikke er tilladt. Placeringen af redskaberne sker ofte fra små både med begrænset aktionsradius, hvorfor redskabsfiskeriet i praksis er meget stationært. De primære målarter i fritidsfiskeriet er ål (rusefiskeri) og fladfisk (gællegarn), mens der lokalt også fiskes efter torsk og havørred (Olesen & Storr-Paulsen 2015).

Lystfiskeri har en lang tradition i Danmark. Den første fiskeklub blev stiftet omkring 1870, og på det tidspunkt blev lystfiskeri betragtet som en hobby for de få og blev næsten udelukkende udført af mandlige deltagere fra overklassen. Hvis mere jævne mennesker tog ud med stang og snøre, var det normalt for at skaffe lidt mad snarere end for rekreation. I takt med den øgede velfærd i samfundet fra omkring 1900 fik danskerne mere fritid, og lystfiskeri blev en mere udbredt hobby, og antallet af lystfiskeklubber steg følgelig. I 1926 blev Danmarks Sportsfiskerforbund dannet (Skov m.fl., 2020).

Danmark har, ikke mindst i forhold til landets størrelse, en lang kystlinie (7013 km), og ingen danskere bor mere end 50 km fra den nærmeste kyst (Agerskov & Bisgaard 2011). Det kan være med til at forklare hvorfor kystnært lystfiskeri er en vigtig rekreativ aktivitet for en stor andel af danskerne. I 1997 androg andelen af danskere, som efter eget udsagn var lystfiskere og havde fisket indenfor det seneste år, 12,5 % og 73 % af disse fisker i saltvand (Bohn & Roth 1997). I en senere undersøgelse anslår Hyder m.fl. (2018), at der årligt foretages omkring 2,4 millioner fisketure i saltvand, og desuden at en gennemsnitlig lystfisker i saltvand bruger 543 euro pr. år. Lystfiskeriet har således et stort samfundsøkonomisk potentiale.

Lystfiskeriet i saltvand er domineret af vadefiskeri langs kysten udført med enten fluestang eller med spinneudstyr. Her er havørreden (*Salmo trutta*) den primære målart året rundt, mens sæsonarter som hornfisk (*Belone belone*) og makrel (*Scomber scombrus*) optræder i fiskeriet, når sæsonen tillader.

Trolling efter laks (*Salmo salar*) samt kystnært fluefiskeri/jigfiskeri/trollingfiskeri efter gedde (*Esox lucius*) er populært blandt visse segmenter af lystfiskere, primært i Østersøen. Derudover er arter som torsk (*Gadus morhua*), sild (*Clupea harengus*) og diverse arter af fladfisk og andre torskefisk meget populære i lystfiskeriet, og disse bliver fanget fra en række forskellige platforme såsom moler/havne, direkte fra stranden, private både samt turbåde. Det rekreative fiskeri er reguleret gennem de førnævnte fredningszoner samt for visse arter fredningstid og mindstemål. Dertil er trollingfiskeriet reguleret gennem et forbud mod fiskeri tættere end 100 meter fra kysten. Der blev fra 2017 indført daglige begrænsninger for, hvor mange torsk man som lyst- og fritidsfisker må hjemtage fra den vestlige Østersø. På Bornholm har man endvidere en begrænsning på antal hjemtagne havørreder.

1.2 Monitering af fangster og indsats i det rekreative fiskeri

Der er en række eksempler på, at mængden af fangede og landede fisk i det rekreative fiskeri kan være af samme omfang som landingerne i det kommercielle fiskeri eller endog overstige disse (McPhee m.fl. 2002; Schroeder & Love 2002; Coleman m.fl. 2004; Morales-Nin m.fl. 2005; Kleiven m.fl. 2012; Herfaut m.fl. 2013; Kleiven m.fl. 2016). Tilsvarende blev fangster fra det tyske rekreative fiskeri i 2012 for første gang inkluderet i ICES-bestandsvurdering for torsk i den vestlige Østersø. Som følge af den potentielt store påvirkning, som rekreativt fiskeri kan påføre bestandene, har EU-Kommissionen siden 2001, som en del af den fælles europæiske fiskeripolitik, gjort det obligatorisk for medlemsstater at estimere landinger (fisk, der fanges og beholdes) for en række arter i det rekreative fiskeri (EF 2001; EF 2008; EU 2017). Listen over arter redigeres løbende, og for de danske farvande gælder det arterne torsk, ål, havørred, laks, lyssej, havbars samt hajer og rokker (EU 2016). For at imødekomme dette krav har man fra dansk side siden 2009 halvårligt kontaktet et udvalg af lystfiskere (tilfældigt udvalgt blandt fisketegløslere med gyldigt 1-års fisketegn) og bedt dem indrapportere deres fangster indenfor det seneste halve år opdelt i kvartaler (herefter betegnet *recall surveys*). Denne metode er relativ billig og ukompliceret, men datakvaliteten afhænger af flere forhold og har som alle metoder sine begrænsninger. Nærværende projekt tilsigter bl.a. at undersøge mulighederne for at anvende alternative metoder til at kortlægge fangster, fiskeindsats og biologiske data i det danske rekreative fiskeri.

Selve udregningen af fangstestimatene har også udfordringer, hvorfor en anden del af dette projekt er rettet mod mulighederne for at verificere og korrigere de beregnede estimater. Til denne del benyttes den vestlige østersøtorsk som eksempel, hvor fangstestimatet indsamlet via *recall survey* korrigeres tilbage i tid med ny viden indhentet ved brug af andre indsamlingsmetoder. Dette muliggør, at de indsamlede data kan benyttes i bestandsvurderingen for den vestlige østersøtorsk.

1.3 Dataindsamling fra det rekreative fiskeri; erfaringsopbygning

Siden EU's dataindsamlingsforordning blev indført for det rekreative fiskeri, har flere europæiske lande iværksat forskellige surveys, som skal sikre indsamling af data fra det rekreative fiskeri. Dette arbejde er mange steder stadig under opstart, men der findes allerede nu en række afrapporteringer, som på nationalt eller regionalt niveau giver estimater omkring fiskeindsats, fangster og gennudsætninger i det rekreative fiskeri samt i flere tilfælde også supplerende viden om det rekreative fiskeri, f.eks. fiskernes demografi (f.eks. Vølstad m.fl. 2011; Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012; Strehlow m.fl. 2012; Ferter m.fl. 2013; Sparrevohn 2013; Van der Hammen & de Graaf 2013; Rocklin m.fl. 2014). De enkelte landes indsamlings- og undersøgelsesprogrammer for det rekreative fiskeri vurderes og justeres i mange tilfælde via en arbejdsgruppe under ICES (WGRFS). I arbejdsgruppen deler eksperter fra lande som Australien, USA og New Zealand, dvs. lande som i årtier systematisk har indsamlet data fra det rekreative fiskeri, ud af deres erfaring og hjælper medlemslandenes repræsentanter med at designe de bedst mulige indsamlingsstrategier. Arbejdsgruppen har i stort omfang også understøttet arbejdet med denne rapport og de tilhørende undersøgelser.

Erfaringerne fra WGRFS peger tydeligt på, at det er en udfordring at indsamle nøjagtige og præcise data fra det rekreative fiskeri. Ofte vil der være landespecifikke eller regionsspecifikke forhold, som

betyder, at man ikke umiddelbart kan overføre indsamlingsstrategierne fra en region til en anden. Det skyldes blandt andet, at fiskernes deltagelsesmønster i det rekreativt fiskeri er meget dynamisk med stor geografisk og tidsmæssig variation, hvilket gør det til en udfordring at fastslå antallet af deltagere i fiskeriet nøjagtigt, f.eks. i et givet tidsrum i et givent område/land/region (Fedler & Ditton 2001; Lyle m.fl. 2002; NRC 2006; Hartill m.fl. 2011; Dempson m.fl. 2012; Jones & Pollock 2013; Wynne-Jones m.fl. 2014). Ligeledes er det en udfordring at indsamle pålidelige oplysninger om fangsterne i det rekreative fiskeri, da disse ofte vil være underlagt en række fejlkilder (Pollock m.fl. 1994; Groves 2006; Jones & Pollock 2013). Mange af disse fejlkilder vil blive gennemgået i det følgende.

Overordnet set vil der ofte være tre primære formål med at indsamle data fra det rekreative fiskeri (Jones og Pollock 2013). Det første formål vil være at estimere fiskeindsatsen, antallet af fisk, der fanges og genudsættes, samt antallet af fisk, der fanges og ikke genudsættes (herefter *landede fisk*). Det andet formål vil ofte relatere til at indsamle biologiske data fra en stikprøve af de fangede fisk, såsom længde, vægt, vævsprøver (f.eks. skælprøver eller finneklipe). Endelig vil det tredje formål være at få viden om sociale, psykologiske, økonomisk og demografiske forhold, f.eks. fiskernes demografi, deres adfærd og præferencer samt deres økonomiske forbrug.

Data fra lystfiskeriet, og her specifikt data om fangster, genudsætninger og indsats (f.eks. antal fiske-ture pr. tidsenhed), indsamles normalt via en eller anden form for kontakt med den enkelte fisker og/eller via en form for optælling af antallet af fiskere. De gennemsnitlige oplysninger fra fiskerne kan derefter opskaleres til at favne den samlede population af lystfiskere i det givne område. I den forbindelse findes der en række forskellige strategier og metoder (f.eks. Pollock m.fl. 1994; Jones & Pollock 2013), men ingen af disse kan dække alle behov for hhv. arter og typer af fiskeri. Der er derfor en række forhold, som skal overvejes, når den bedst egnede metode skal vælges, f.eks. arten og dens bestandstæthed, geografiske forhold, tilgængeligheden af en såkaldt stikprøve ramme, dvs. et brugbart register eller lignende til at udtage sin stikprøve fra, samarbejdsviljen og kontaktbarheden af deltagerne i fiskeriet. Ikke mindst spiller omfanget af det fiskeri, man ønsker at undersøge, herunder den geografiske og deltagermæssige udbredelse af fiskeriet, en stor rolle for valget af den rigtige metode (Hartill m.fl. 2012). I det følgende gennemgår vi de metoder, som ofte er anvendt i udenlandske undersøgelser af det rekreative fiskeri, herunder metodernes styrker og svagheder.

Oftest opdeler man metoderne, hvormed man indsamler oplysninger fra deltagerne i det rekreative fiskeri, i to overordnede kategorier baseret på dataindsamlingslokaliteten: På og omkring fiskepladsen, hvor fiskeriet finder sted (herefter *on-site-surveys*) og i princippet alle andre steder (herefter *off-site-surveys*). Dertil findes der metoder til at optælle lystfiskerne i et givet område, det være sig fra fly eller via kamera, f.eks. placeret i de havne, som bådene anløber i forbindelse med fiskeriet. *On-site-surveys* kan ligeledes designes til at estimere antallet af lystfiskere. Kombinationen af fangstoplysninger fra deltagerne i fiskeriet og optællingen af lystfiskere i det givne område gør det muligt at udregne den samlede fangst, hvilket er centralt i forhold til EU's dataindsamlingsforordning. Endelig er der også mulighed for at inddrage lystfiskerne selv i dataindsamlingen, f.eks. via selvrapportering af fangster såvel som deres fiskeindsats.

1.3.1 Indsamling af oplysninger fra fiskerne: *Off-site-surveys*

Denne type af undersøgelser er baseret på, at lystfiskere kontaktes efter endt fisketur. Det kan være via telefon (Pollock m.fl. 1994) internetspørgeskemaer (Olesen & Storr-Paulsen 2015) eller via systematiske husstandsbesøg (Hartill & Edwards 2015). Metoden vil ofte, hvis der ses bort fra husstandsbesøg, være relativt billig sammenlignet med *on-site surveys*, men datakvaliteten afhænger af flere forhold. En af udfordringerne kan være at opnå en tilstrækkelig høj deltagelse, f.eks. i forbindelse med internetspørgeskemaer, hvor en større eller mindre del af de adspurgte ofte undlader at svare. Dette kan resultere i såkaldt *non-response bias*, som opstår, hvis deltagerne i undersøgelsen har en anden fiskeadfærd eller fiskeerfaring eller andre fiskeevner, end dem der undlader at deltage (Tarrant m.fl. 1993; Groves 2006; Skov m.fl. 2019).

Ideelt set bør alle undersøgelser (*on-site* såvel som *off-site*) være designet sådan, at svarprocenterne er så høje som muligt for derved at sikre, at de indsamlede data fra stikprøven i størst muligt omfang er repræsentative for den samlede population. Her kan efterfølgende og jævnlige påmindelser og opmuntringer (f.eks. via e-mail, telefon, brev) til respondenterne, som endnu ikke har svaret, være en brugbar strategi for at optimere deltagelsen (Lyle m.fl. 2002; Jones & Pollock 2012). Alternativt kan man efter undersøgelsens afslutning lave opfølgende kortlægninger af den gruppe respondenter, som undlader at deltage for derved at forstå og eventuelt justere for de manglende svar fra denne gruppe (Jones & Pollock 2013).

Der er desuden en række kendte fejlkilder i forbindelse med selve svarangivelsen i *off-site surveys*, som hver især kan påvirke datakvaliteten. Her kan nævnes hukommelsesfejlkilder (*recall bias*), hvor lystfiskerne af den ene eller anden årsag ikke er i stand til at genkalde sig antallet af fangster eller fisketure over en tidsperiode. Her har undersøgelser vist, at jo længere tidsperiode deltagerne skal genkalde, jo større bliver fejlkilden, f.eks. fordi begivenheder glemmes eller begivenheder uden for den givne tidsperiode fejlagtigt inkluderes (på engelsk *telescoping*). Dette sker typisk for fangster, der skiller sig positivt ud, f.eks. trofæfisk. Hukommelsesfejlkilder kan være ganske komplekse at kortlægge og er påvirket af såvel tidsperioden som af deltagerens fiskeihærdighed i perioden, men oftest ser man, at lystfiskerne overestimerer såvel mængden af fangster som mængden af fisketure, allerede når den givne tidsperiode, de skal huske tilbage på, overstiger to måneder (Thompson & Hubert 1990; Tarrant m.fl. 1993; Tarrant & Manfredo 1993; Pollock m.fl. 1994; Connelly & Brown 1995; Lyle m.fl. 2002; Jones & Pollock 2013). Følgelig kan hukommelsesfejlkilden reduceres ved at sørge for, at deltageren kun skal genskabe et relativt kort og ikke mindst nyligt tidsrum. En anden effektiv metode er at udstyre respondenterne med en form for dagbog eller fangstjournal, som deltagerne kan dokumentere deres fisketure og fangster i under eller kort tid efter fisketuren (Lyle m.fl. 2002; Wynne-Jones m.fl. 2014).

Ud over hukommelsesfejlkilder er der en række andre kendte fejlkilder så som prestige-fejlkilde, (hvor respondenterne overdriber fangst eller indsats for at stille sig selv i et bedre lys), afrunding (*rounding*)/hel tals fejlkilde (*digit bias*) (hvor respondenterne oftere angiver værdier om fangster i en afrundet form, f.eks. til nærmeste hele eller halve kg) samt endelig overlagt vildledning (*deliberate deception*), hvor respondenterne af den ene eller anden årsag oplyser falske tal (Pollock m.fl. 1994).

Sammenlignet med *on-site surveys* er *off-site surveys* ofte mere kost-effektive. Det gælder ikke mindst, hvis fiskeriet, som skal undersøges, har en stor geografisk udbredelse. Metoden er dog meget afhængig af en solid indsamlingsprotokol, dvs. en liste med kontaktoplysninger, som favner et repræsentativt udsnit af fiskerne fra netop det fiskeri, man ønsker at undersøge. Ofte benyttede indsamlingsprotokoller er telefonbøger eller andre former for telefonlister eller såkaldt *random digit dialing*, hvor en tilfældighedsgenerator skaber telefonnumre, som der efterfølgende ringes til (Henry & Lyle 2003; Lyle m.fl. 2005; NRC 2006). Lister over fiskelicenser eller fisketegn er ligeledes en mulighed og anvendes blandt andet i det danske *off-site survey*. Ulempen ved denne indsamlingsprotokol er en underrepræsentation af fiskere, som fisker ulovligt uden fisketegn. Oplysninger om indsatsen (f.eks. antal fiskedage på et år) fra dem, der fisker uden fisketegn, kan dog indhentes ved hjælp af andre metoder, f.eks. ved en omnibusundersøgelse, hvor spørgsmålene vedrørende illegalt fiskeri indlejres blandt andre spørgsmål om f.eks. forbrugsvaner (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012).

Generelt er *off-site surveys* underlagt flere fejlkilder end *on-site surveys*, primært fordi de er aldeles afhængige af, at lystfiskerens selvrapporterede oplysninger er korrekte. I modsætning til *on-site surveys* hvor man i forbindelse med interviewet kan kontrollere fangster, er dette ikke muligt i *off-site surveys*. En anden ulempe ved *off-site-surveys* er, at de ikke, eller kun i ringe grad, giver muligheder for at indsamle biologiske data fra fiskene og fangstrater pr. fisketur, og såfremt disse informationer er vigtige, må *off-site surveys* suppleres med f.eks. *on-site surveys* eller *citizen science*-indsamlinger, som beskrives i det følgende.

1.3.2 Indsamling af oplysninger fra fiskerne: *On-site surveyssurveys*

En anden og formodentlig mere nøjagtig metode til at indsamle viden om lystfiskernes fangster og genudsætninger er gennem interviewundersøgelser på og omkring fiskepladserne (Pollock m.fl. 1994). Her kan man f.eks. opsøge parkeringspladser eller havne, hvortil fiskerne returnerer efter endt fisketur, og interviewe dem om deres fiskeri og eventuelle fangster.

On-site surveys er mest kost-effektive på mindre geografisk skala, men kan udvides til større områder, f.eks. op til flere tusinde kvadratkilometer, hvis de kombineres med flyoptællinger af fiskerne (se nedenfor) (English m.fl. 1986, 2002; Vølstad m.fl. 2006; Hartill m.fl. 2011). *On-site surveys* har generelt færre fejlkilder end *off-site surveys*, f.eks. er hukommelsesfejlkilderne færre, da det normalt kun er dagens fisketur, der spørges ind til. En anden stor fordel ved *on-site surveys* er, at deltagelsesraten ofte er markant større (Pollock m.fl. 1994), og dertil kan interviewereren ved selvsyn fastslå art og størrelserne på landede fisk. Dette mindsker risikoen for f.eks. prestigefejlkilder samt fejlrapportering af arter, der er svære at skelne fra hinanden. Samtidig kan interviewereren ved selvsyn konstatere frekvens af illegalt fiskeri samt, hvis relevant, tage biologiske prøver af de landede fisk. Ligeledes kan man også indsamle data om vejr og vandkvalitetsforhold, som man sidenhen kan korrelere med trends i fangstrater eller andet relevant. Det er også muligt at indsamle data om økonomi og forbrug, om end det vanskeliggøres af, at det endelig forbrug relateret til fisketuren må baseres på fiskerens skøn, da det præcise tal først er kendt, når fiskeren er hjemkommet. I forbindelse med on-site-dataindsamling skal man være opmærksom på, at længden af interviewet ikke bliver for langt, hvorfor man med fordel i stedet kan indsamle kontaktoplysninger og bede om lov til at lave opfølgende interviews enten via telefon eller som et internet-spørgeskema (Jones & Pollock 2013).

On-site surveys har også sine fejlkilder. En af udfordringerne er at sikre, at de fiskere, som kontaktes på fiskepladserne, rent faktisk er en repræsentativ stikprøve af alle deltagende fiskere. En anden fejlkilde kan være, at fiskere bliver overset og derfor ikke interviewet, og endelig kan der være fejlkilder relateret til interviewereren, f.eks. hvis interviewereren lægger ord i munden på deltagerne eller ligefrem producerer falske data. Intervieweren kan måle og artsbestemme alle landede fisk, såfremt respondenterne indvilliger, men dette er naturligvis ikke muligt for eventuelle genudsatte fisk. I et fiskeri, hvor genudsætningsraten er høj, kan fejlkilder som prestige, afrunding/heltal og overlagt vildledning derfor gælde for de genudsatte fisk (Jones & Pollock 2013).

On-site surveys er mere omkostningstunge end *off-site surveys* (med undtagelse af husstandsundersøgelser), og ofte vil antallet af interviews pr. dag pr. medarbejder være relativt lav. Samtidig er *on-site surveys* ofte komplekse at planlægge og organisere og ikke mindst krævende at udføre (Pollock m.fl. 1994). Interviewerne behøver i den forbindelse specialtræning, f.eks. i forhold til at stille neutralt ladede spørgsmål (Malvestuto 1996), og kvalitetskontrol af deres indsats i felten kan være nødvendig. Endelig er risikoen for arbejdsrelaterede ulykker større ved denne type undersøgelser (Pollock m.fl. 1994).

On-site surveys bliver normalt opdelt i to typer: Punktinterviews (*access point surveys*) og opsøgende interviews (*roving creel surveys*). Disse adskiller sig fundamentalt fra hinanden på flere områder. Eftersom fangstraterne opgøres forskelligt for de to metoder, anbefales det ikke at kombinere de to metoder i beregning af et fangstestimat (Pollock m.fl. 1997).

Punktinterviews (*access point surveys*)

Punktinterviews finder normalt sted på områder, hvor fiskerne samles eller returnerer til efter endt fisketur, f.eks. havne eller parkeringspladser. Her vil interviewereren opsøge fiskerne og gennemføre et interview. Den store forskel mellem punktinterviews og opsøgende interviews er, at fiskerne som interviewes, normalt vil have afsluttet deres fisketur, hvorfor det er den samlede fisketur, som der spørges ind til. Man får dermed oplysning om fangsten for hele turen i modsætning til *roving creel surveys*, og samtidig minimeres en central fejlkilde relateret til opsøgende interviews, nemlig at dem, der bliver længst på fiskepladsen, har en højere chance for at blive interviewet (Malvestuto 1996).

Alt efter fiskeriets karakter og hvordan man ønsker at opgøre fiskeriindsatsen, kan man interviewe enkeltpersoner eller grupper af personer. Hvis man opgør fiskeriindsatsen pr. båd, det kunne være gennem luftoptællinger af både i et givet område, kan man vælge at interviewe en enkelt person på vegne af hele båden. Hvis man i stedet opgør fiskeindsatsen pr. person, vil man vælge individuelle interviews, eller, hvis man kender antallet af aktive fiskere på båden, interviewe en enkelt person fra båden og dividere dette med antallet af fiskere.

Der er flere udfordringer relateret til punktinterviews. En af de største er, at metoden ikke altid er kosteffektiv, idet interviewererne ofte må vente i længere tid på, at fiskerne returnerer til havnen. I visse tilfælde er mængden af potentielle interviewsteder så mange, f.eks. småhavne, private bådspladser m.m., at chancerne for at møde fiskerne reduceres betragteligt. Punktinterviews fungerer således bedst, når der er få interviewsteder involveret (Hayne 1991). I tilfælde af mange interviewsteder kan man anvende den såkaldt *bus route*-metode (Robson & Jones 1989; Jones m.fl. 1990; Jones & Robson 1991), som er en kombination af punktinterviews og opsøgende interviews, dvs. at flere havne besøges pr. dag via en nøje fastlagt rute, hvor man samtidig har styr på transporttiden mellem havnene. Tiden, som bruges i hver havn, kan fastlægges sådan, at den er proportional med det forventede antal fiskere, som bruger havnen. *Bus route*-metoden kan øge kost-effektiviteten, hvis antallet af havne overstiger 5, og der ikke er for meget transporttid mellem havnene (Malvestuto 1996).

Opsøgende interviews (*roving creel surveys*)

Denne metode anvendes primært, hvis fiskeriet har diffuse adgangsforhold, f.eks. langs en kyststrækning uden store parkeringspladser eller havne. I det tilfælde kan interviewererne opsøge fiskerne på fiskepladsen, enten til fods eller via båd. En præmis ved denne metode er, at interviewererne afbryder fiskerne i en igangværende fisketur og således udelukkende får oplysninger om den igangværende og uafsluttede fisketur (modsat punktinterviews, som er målrettet den færdige fisketur). Dette giver nogle udfordringer i forhold til udregninger af fangstestimatere (Pollock m. fl. 1994) og introducerer en fejlkilde omkring, hvem der udvælges til interviewet. Sidstnævnte hænger sammen med, at jo længere tid, man befinder sig på fiskepladsen, jo større er sandsynligheden for at møde interviewereren. Hvis dem, der fisker i lang tid, har en større effektivitet, så vil disse effektive fiskere blive overrepræsenteret i stikprøven. En anden fejlkilde er en såkaldt *avidity bias*, som opstår, hvis de mest ihærdige og måske derfor mest effektive fiskere er overrepræsenteret i undersøgelsen (f.eks. Thomson 1991).

Interviews foregår normalt af enkeltpersoner og ikke grupper af fiskere. I tilfælde af at der er flere fiskere samlet på et sted, vil interviewereren ofte forsøge at foretage interviewet uden for høreafstand af de andre fiskere for at undgå, at andre fiskere blander sig i interviewet eller lader sig inspirere af overhørte svar fra medfiskere, når de skal give deres eget interview. I analyserne anbefaler man normalt at ekskludere fisketure, som har varet mindre end 30 minutter, fordi dette stabiliserer variansen uden samtidig at forårsage en nævneværdig skævvridning (Pollock m.fl. 1994).

Brugen af opsøgende interviews har en række fordele i forhold til punktinterview-metoden. Som nævnt ovenfor er metoden meget anvendelig i fiskeri, hvor adgangsforholdene er diffuse, og samtidig viser erfaringerne, at de oftere resulterer i flere interviews pr. time (Pollock m.fl. 1994). Til gengæld er designet af undersøgelser, der bruger opsøgende interviews, ofte mere kompleks, fordi der skal tages hensyn til både interviewerens mobilitet i tid og rum, og samtidig er det ofte nødvendigt at indsamle data om fiskeindsatsen fra andre metoder, som f.eks. flytællinger. Samtidig er de ofte dyrere at gennemføre, især hvis fiskerne skal opsøges vha. båd. Metoden antager også, at fangstraterne som udregnes for den igangværende fisketur, gælder for resten af turen, hvilket ikke nødvendigvis er tilfældet (Pollock m.fl. 1994). Uanset disse forhold er brugen af opsøgende interviews den foretrukne og måske eneste brugbare metode i fiskeri med diffuse adgangsforhold, som f.eks. kystfiskeri (Pollock m.fl. 1994).

1.3.3 Optælling af fiskere og totalfangster

Ovenfor har vi beskrevet forskellige *off-site*- og *on-site* metoder til at opgøre fangstrater samt indsamle anden viden fra lystfiskerne. I det følgende giver vi en kort introduktion til metoder, der kan anvendes, når disse fangstrater skal opskaleres fra de interviewede fiskere til hele fiskeriet for derved at få et estimat over totalfangsten af landede fisk. Pollock m.fl. 1994 beskriver flere strategier til dette.

Én strategi handler om at observere hele fiskeriet i et givet tidsrum. Dette kunne i teorien være muligt i en sø med kun en enkelt havn, som alle fiskere skulle passere for at komme på vandet. I dette tilfælde kunne en observatør besøge havne på tilfældigt udvalgte tidspunkter og optælle antallet af fiskebåde, der sejler ud. Lad os sige, at observatøren kan optælle fiskebåde i alt 10 % af en given periode, så ville den samlede fiskeindsats relativt nemt kunne afgøres ved at gange det observerede antal både med 10. Ofte vil observatøren i tillæg interviewe hjemkomne fiskere og derved fastslå antallet af fangster, som ligeledes vil kunne ganges med 10 for at få den totale fangst (Pollock m.fl. 1994). Denne strategi relaterer til punktinterviewtilgangen som beskrevet ovenfor.

En anden strategi handler om at estimere den totale fiskeindsats og fangsten pr. enhed fiskeindsats. Totalfangsten kan således opgøres ved at gange den totale fiskeindsats (f.eks. x antal timer) med fangstraten (fangst pr. time). For eksempel kan man på en given dag indsamle et eller flere øjebliksbilleder af antallet af fiskere i et eller flere tilfældigt udvalgte områder, som repræsenterer fiskeriet. Dette kan regnes sammen til et estimat over det gennemsnitlige antal fiskere, som fisker i området, og videre til et estimat over det samlede antal fisketimer. Kender man samtidig fangstraten pr. time kan disse ganges sammen og give et estimat over totalfangsten (Pollock m.fl. 1994). Denne strategi anvendes normalt i kombination med det opsøgende interview som beskrevet ovenfor.

Ofte vil man kombinere metoder, dvs. indsamle information omkring fangstrater med én metode og fiskeindsatsen med en anden. For eksempel kan man optælle antallet af lystfiskere (eller antallet af både) fra fly, mens interviewer interviewer fiskerne på et samlingspunkt. Denne kombination kaldes på engelsk *aerial-access survey*. Tilsvarende kan fiskere optælles fra fly, mens fiskerne bliver interviewet gennem opsøgende interviews (*aerial-roving surveys*). Tilsvarende kan interviewer i princippet både optælle og interviewe fiskerne, hvilket kaldes *roving-access survey* eller *roving-roving survey* ved hhv. punkt- eller opsøgende interviews. Endelig kan man opgøre fiskeindsatsen gennem off-site-metoder som f.eks. gennem brev- (*mail-access surveys & mail-roving surveys*) eller telefonundersøgelser (*telephone-access surveys & telephone-roving surveys*) (Pollock m.fl. 1994).

Udover flyoptællinger kan fiskeindsatsen fastlægges via forskellige nyere metoder såsom kameraer i havne, der overvåger antallet af både (Smallwood m.fl. 2012; Ryan m.fl. 2013; Keller m.fl. 2016). Denne metode er meget kost-effektiv ift. indsamling af data og kan give en 100 % dækning (census) af fiskeindsatsen (antal både). Analysedelen er dog tidskrævende og man kan derfor vælge kun at gennemkigge tilfældigt udvalgte dele af optagelserne (Kindt-Larsen m.fl. 2011; Mortensen m.fl. 2017; Plet-Hansen m.fl. 2017). Det kan dog være nødvendigt at kombinere med en interviewundersøgelse for at kunne beregne forholdet mellem både, hvorfra der dyrkes fiskeri og anden form for lystsejlads. Dette gøres typisk i forbindelse med indsamling af oplysninger om fangster, som beskrevet ovenfor. En anden ny metode er brugen af droner med påmonteret kamera. Dette er egentlig en form for *aerial survey* omend rækkevidde og vindfølsomheden er hhv. mindre og større i forhold til brugen af fly. Droner er på den anden side et billigt alternativ og specielt for mindre geografiske områder et potentielt brugbart alternativ.

For alle typer af optællinger antages det, at alle fiskere i det givne område er observeret og optalt, og at fiskere ikke er blevet forvekslet med ikke-fiskere og vice versa. Hvis disse antagelser ikke er korrekte, vil det naturligvis resultere i en væsentlig fejlkilde.

1.3.4 Lagdelt dataindsamling

I forbindelse med forsøgsdesignet af undersøgelser, der indsamler data fra det rekreative fiskeri, kan det ofte være en fordel at lagdele indsamlingen (*stratification*). Dette gælder især, hvis fordelingen af

fiskere er meget heterogen i tid og rum. Ved at opdele indsamlingen i forskellige adskilte indsamlingslag, der hver for sig er mere homogene end den samlede fordeling, kan man nemlig under de fleste forhold reducere variationen af data. Opdelingen i mindre lag medfører desuden, at organisering og gennemførelse af undersøgelsen bliver mere overskuelig (Pollock m.fl. 1994). Ved at anvende indsamlingslag kan man således udregne fangst og indsatsestimater for hvert indsamlingslag, hvilket giver en mere detaljeret information, samt kombinere de forskellige lag til et samlet totalestimat inkl. lag-specifikke variationsestimater. Eksempler på tidsmæssige lagdelinger kunne være dagtype, f.eks. hverdage og weekender (to lag), eller tidspunkt på døgnet, f.eks. morgen, middag og aften (3 lag). Eksempler på rumlige lagdelinger kunne være populære vs. mindre populære fiskesteder. Hvis man i den forbindelse allokere flere ressourcer til at indsamle data i de områder, som har den største aktivitet, vil man ofte samtidig øge nøjagtigheden og præcisionen af de indsamlede data (Cochran 1953; Pollock m.fl. 1994).

Efter at have opdelt i relevante lag vil indsamlingen indenfor hvert lag ske efter et tilfældighedsprincip, hvorfor man ofte bruger den engelske betegnelse *stratified random sampling* for denne type undersøgelser.

1.3.5 Selvrapportering: Paneler, telefonapplikationer og *citizen science*

Selvrapportering fra fiskerne i forhold til deres fiskeindsats (fisketure eller fisketimer) og/eller fangster kan være et alternativ eller et supplement til de traditionelle on-site- og off-site-metoder. I forbindelse med off-site-metoder kan man bede respondenterne om at føre dagbog over fangstrater og fiskeindsats ved løbende at registrere fisketure og fangster, hvorved kan man minimere hukommelsesfejlkilder. (Pollock m.fl. 1994). I Holland har man et såkaldt selvrapporteringspanel til at indsamle de nødvendige data, der danner grundlaget for beregningen af rekreative fangster. Panelet er en tilfældigt udvalgt gruppe af fiskere, som i 12 måneder forpligter sig til en gang om måneden at registrere deres fisketure og fangster online. For at sikre størst mulig deltagelse er de hollandske erfaringer, at man til stadighed skal "vedligeholde" panelerne, herunder jævnlige minde deltagerne om at udfylde deres fiskedagbøger og erstatte medlemmer af panelet, som ikke deltager på tilfredsstillende vis, med nye medlemmer. Endelig peger de hollandske erfaringer på, at det er nødvendigt at indsamle informationer fra de personer, som under rekrutteringen til panelet, ikke svarer på henvendelsen. Derved kan man korrigere for eventuelle fejlkilder relateret til forskelle i fangstrater og fiskeindsats blandt deltagere og ikke-deltagere (*non-response bias*). Deltagerantallet i det hollandske panel kan variere fra ca. 1000 til 1600 personer (Van der Hammen m.fl. 2016).

Der er flere eksempler på hvor andre typer af fiskedagbøger, f.eks. indsamlet via fiskeklubber, bådskippere og lign, har bidraget med brugbar data til forvaltningen (f.eks. Jansen m.fl. 2013). En af de største svagheder ved denne type af data er fejlkilder relateret til det forhold, at deltagerne er selvrekrutteret til indsamlingen af data. Det vil sige, at man sjældent har kendskab til demografi og fiskeadfærden hos dem, der bidrager, og dem der ikke bidrager med data, og man kan derfor ikke korrigere for denne *non-response bias*. Det vil måske ofte være de mere engagerede og måske dygtigere lystfiskere, som gør sig den umage med at indrapportere, hvilket kan skævvride data (Pollock m.fl. 1994).

I de senere år har indsamlingen af fiskernes data fra fiskedagbøger fået en ny dimension i takt med, at brugen af smartphones er skudt i vejret blandt befolkningen. Der findes i dag en række applikationer (apps) til smartphones, som på den ene eller anden måde kan være til nytte for lystfiskere. Det kunne være apps, der viser vejr og strømforhold eller giver indblik i nationale og lokale reguleringer (fredningstider, mindstemål osv.). Mange af disse gør det desuden muligt for lystfiskerne at registrere og dele fangster med andre brugere og/eller føre dagbog over fisketure og fangster. Der bliver på den vis i dag globalt set registreret masser af data, som, hvis de blev analyseret korrekt, kunne være til gavn for fiskeriforvaltningen. Mange af telefonapplikationerne er drevet af privatpersoner med en kommerciel målsætning og er derfor ikke nødvendigvis optimeret til at indsamle brugbare data for forskning og forvaltning. Der findes dog eksempler på, at disse applikationer er gået i samarbejde med forskere og/eller lokale myndigheder om at bidrage med data til forskning og forvaltning (f.eks.

Papenfuss m.fl. 2015). Der er også ganske få eksempler på, at forskningsinstitutioner udvikler og driver egne applikationer. Dette er bl.a. tilfældet i Danmark, hvor DTU Aqua siden 2016 har drevet applikationen "Fangstjournalen". Denne applikation er udviklet af forskere ved DTU Aqua og derfor specifikt designet til at indsamle data om fangstrater og fiskeindsats fra lystfiskere samt i tillæg til dette et væld af andre oplysninger, som kan være til hjælp i forvaltningen af lystfiskeriet i Danmark (Venturelli m.fl. 2017).

Der er en forventning om, at 70 % af klodens befolkning vil have en smartphone ved indgangen til 2020 (Ericsson 2015), og for mange er smartphones allerede en integreret del af hverdagslivet. Dette gælder også i forbindelse med fritidsinteresser, hvor smarttelefonens mange forskellige applikationer støtter op om aktiviteten på den ene eller anden måde. Mobiltelefoneteknologien er i hastig udvikling, og i takt med denne udvikling også potentialet for, hvordan fiskerirelaterede applikationer kan bidrage til indsamling af fiskerirelaterede data såvel som hjælpe fiskerne til at optimere deres fiskeri og holde sig ajour med fiskerireguleringen netop der, hvor de fisker.

I et nyligt *review* omkring emnet forudsiger Venturelli m.fl. (2017), at brugen af borgerdata omkring rekreativt fiskeri indsamlet via telefonapplikationer kan blive en brugbar og vigtig dataressource i den fremtidige forvaltning af rekreativt fiskeri. I samme åndedrag peger forfatterne på en række styrker og svagheder ved metoden. En af styrkerne er, at når først applikationen er udviklet, så er det relativt kost-effektivt at indsamle data, og at mængden af data kan være betydelig. Indsamlingen af data vil ofte ske på fiskepladsen, hvorfor hukommelsesfejl kilder minimeres. Telefonens GPS kan bidrage med viden om fiskeadfærden, f.eks. hvor og hvordan brugeren fisker. En anden vigtig styrke er at, hvis designet tillader, kan telefonapplikationer gøre interaktionen mellem fiskere og forvaltere mere smidig, f.eks. kan fiskerne holde sig informeret om fiskeriets regler, og forvaltere kan nemt informere om f.eks. regelændringer, fiskenes biologi, bestandenes udvikling, bevæggrunde for forvaltning osv. Applikationerne gør det derved muligt for fiskerne nemt at tilegne sig viden, samtidig med at de bidrager med data til at forøge denne viden, og er derved et godt eksempel på såkaldt borgervidenskab (*citizen science*). I forlængelse heraf kan muligheden for smidig tovejskommunikation mellem brugere og forvaltere, som applikationerne kan facilitere, ultimativt være med til demokratisere fiskeriforvaltningen. Endelig peger Venturelli m.fl. (2017) på, at applikationer har potentialet til at øge rekrutteringen af nye fiskere, f.eks. ved at give informationer, der gør det nemt at komme i gang med fiskeriet.

Den største svaghed ved smartphoneapplikationerne er, at deltagerne, som leverer data, er selvrekrutteret, og der er akut behov for at forstå, hvad dette betyder for datakvaliteten. Dette kunne f.eks. gøres ved at sammenligne resultaterne fra de selvrekrutterede brugere med resultaterne fra et parallelt panel af brugere, som er tilfældigt rekrutteret, f.eks. som vist i den hollandske undersøgelse beskrevet tidligere i dette afsnit (Van der Hammen m.fl. 2016) Det er desuden en udfordring at sikre, at brugerne forbliver på platformen, hvilket normalt vil kræve, at applikationen er designet således, at den er nem at anvende, og der tilføjes en række funktioner, der medfører, at fiskeren selv får en fordel ud af at bruge den. Endelig skal der tages højde for mere klassiske fejlkilder så som prestige, afrunding/heltal og bevist vildledning, som også gælder for disse applikationer. Generelt er der behov for en del undersøgelser til at validere brugen af data fra smartphone-apps som f.eks. Fangstjournalen (Boks 1.3). I forbindelse med nærværende undersøgelse tager vi hul på denne proces.

Boks 1.3. Fangstjournalen

Fangstjournalen er en elektronisk citizen science-plattform, hvor lystfiskere (stang og snøre samt undervandsjægere) kan indrapportere om fisketure og fangster fra alle typer af fiskevande. Formålet er at indsamle viden om fiskebestandene, f.eks. ved at følge den tidsmæssige udvikling i fangst-rater (fisk pr. time) og størrelsesfordelinger. Plattformen kan også bruges til at få indblik i lystfisker-nes geografiske fordeling, potentielt fisketryk og deres målarter. En anden vigtig funktion er, at platformen kan formidle viden tilbage til lystfiskerne, f.eks. om fiskerireguleringer, forvaltning og fi-skebiologi. I tillæg til dette indeholder platformen andre funktioner, som har til formål at fastholde brugeren, f.eks. udtræk af egen og andres statistik for forskellige fiskevande og såkaldte fiskebarometre, der informerer om fiskeriet efter sæsonarter som makrel og hornfisk.

Plattformen er udviklet og drives af DTU Aqua og blev lanceret i 2016. Den findes som en web-version (www.fangstjournalen.dtu.dk) og som en telefonapplikation til iPhone og Android. Indtil vi-dere har tæt på 10.000 lystfiskere oprettet sig som brugere på platformen.

2 Dataindsamling (arbejdsmappe 2)

2.1 Kystfiskeri

2.1.1 Introduktion

I Danmark er lystfiskeri langs kysten en af de mest populære typer for rekreativt fiskeri (Kroman m.fl. 2010), og man antager, at op mod 27 % af de danske lystfiskere primært dyrker denne form for fiskeri (Kroman m.fl. 2010). Den danske kystlinje er anslået til ca. 7300 km, og kystfiskeri kan derfor foregå over store geografiske strækninger, og der kan derfor ofte være langt mellem de enkelte lystfiskere. Kystfiskeri adskiller sig fra f.eks. fiskeri fra moler og havne ved, at adgangsforholdene er diffuse, dvs. det er svært at finde lystfiskere, f.eks. til punktinterviews, via samlingspunkter, som f.eks. parkeringspladser, hvor et antal lystfiskere kan forventes at troppe op efter endt fisketur. I stedet må lystfiskerne opsøges på fiskepladserne for at få et interview i hus. Denne form for interviewprocedure giver således logistiske udfordringer i forhold til at få udvalgt relevante kyststrækninger, hvor interviews skal finde sted. Her vil man ofte benytte sig af en lagdelt og tilfældighedsbaseret udvælgelse af fiskepladserne. En anden udfordring er, at de informationer, man indsamler, ikke repræsenterer en afsluttet fisketur, som det er tilfældet for punktinterviews, og man får derfor ikke alle informationer fra fisketuren.

Lystfiskeri fra kysten kan være målrettet en række forskellige arter, men det er især havørreder, som er de danske lystfiskeres foretrukne kystfisk (Kroman m.fl. 2010). Havørredfiskeri finder sted året rundt, men der findes ingen konkret viden om sæsonvariationen i lystfiskernes indsats. Det antages dog, at især forårs- og efterårsfiskeriet er populært, mens vinter- og sommerfiskeriet er mindre intensivt. Sommerfiskeriet er desuden karakteriseret ved ofte at finde sted omkring døgnets mørkeste timer, dvs. aften, nat og tidlig morgen. Ud over havørred indgår også arter som makrel, hornfisk, arter af fladfisk og torskefisk i kystfiskeriet. Selvom der ikke findes publicerede undersøgelser, der systematisk dokumenterer sæsonmønstre i kystfiskeri, så peger meget på, at kystfiskeriet efter andre arter ligeledes er sæsonbetinget. Sæsonfiskeri efter hornfisk og makrel er således også populært. Ligeledes fiskes der på visse strækninger og i visse perioder efter arter af fladfisk og arter af torskefisk.

Formålet med denne del af undersøgelsen var at udvikle den indsamlingsmetodik, som egner sig bedst muligt til det danske rekreative lystfiskeri (stang og snøre) fra kysten, og som kan supplere den nuværende *recall*-spørgeundersøgelse. Lystfiskeri fra kysten er den mest populære form for fiskeri i marine områder og favner derfor flere arter. En typisk måde at opgøre fangster fra lystfiskere er at kortlægge antallet af fisketure og lystfiskernes gennemsnitlige fangst pr. fisketur (både hjemtagne og genudsatte fisk). I Danmark har man hidtil anvendt *recall surveys* til at kortlægge kystfiskeriet, hvor lystfiskerne kontaktes noget tid, efter fisketuren er overstået. I denne del af projektet afprøvede vi to alternative metoder, hvoraf begge var uafprøvede under danske forhold, nemlig hvor oplysningerne indsamles via interviews direkte på fiskepladserne og via selvrapportering, hvor lystfiskerne selv indtaster deres fangster og fisketure via fangstdagbøger, i dette tilfælde via en elektronisk platform (Fangstjournalen, se Boks 1.3). I tillæg afprøvede vi muligheden for at opgøre lystfiskernes fiskeindsats via flyoptælling. Endelig har vi, selvom det ligger uden for den oprindelige målsætning for projektet, forsøgt at sammenligne resultater indsamlet via opsøgende interviews og via selvrapportering (Fangstjournalen). Fokus er i den forbindelse på estimerer som kan supplere bestandsvurderingen.

2.1.2 Delmål

- Evaluere mulighederne for *on-site surveys* af kystfiskeri i Danmark til indsamling af fangstdata i et fiskeri, hvor lystfiskernes adgangsforhold og geografisk fordeling er diffuse.
- Evaluere flyoptælling af lystfiskere under danske forhold.
- Etablere et korps af lystfiskere, der vil selvindrapportere fangster og fisketure via Fangstjournalen.

2.1.3 Metoder

Delmål 1: Evaluere mulighederne for *on-site surveys* af kystfiskeri i Danmark til indsamling af fangstdata i et fiskeri, hvor lystfiskernes adgangsforhold og geografisk fordeling er diffuse

I forbindelse med nærværende undersøgelsen valgte vi at designe og gennemføre et pilotstudie, der kunne afprøve en on-site-undersøgelse af kystfiskeriet (opsøgende interview) under danske forhold.

Pilot studiets geografiske og tidsmæssige afgrænsning

Givet den logistiske og økonomiske ramme, som projektet var underlagt, valgte vi at lave en on-site-undersøgelse, som strakte sig over et begrænset tidsrum og i et begrænset geografisk område. Specifikt valgte vi kysten rundt om Fyn som forsøgsområde. Fyn er kendt for at tiltrække mange kystfiskere og herunder danske og udenlandske turister. Undersøgelsesperioden var begrænset til tre måneder, og her valgte vi marts, april og maj. Marts og april er klassiske måneder for havørredfiskeri, mens maj ofte inkluderer et mere blandet fiskeri, herunder torsk. Vi afgrænsede undersøgelsen til udelukkende at undersøge lystfiskeri (stang og snøre) foretaget fra kyst eller mole. Andre typer af rekreativt fiskeri, så som undervandsjagt med harpun, lystfiskeri om natten, lystfiskeri fra båd samt kystnært redskabsfiskeri (garn og ruser), blev således ikke undersøgt i pilotstudiet.

Planlægning af interviewtidspunkt, -sted og -hyppighed

Interviewundersøgelsen blev planlagt blandt andet med gode input fra kollegaer i arbejdsgruppen WGRFS under ICES, herunder hvor ofte og hvornår der skulle interviewes. I den forbindelse endte vi med et design, der tog højde for den forventede fiskeaktivitet både i løbet af dagen og i løbet af perioden. Således endte vi med et lagdelt forsøgsdesign med fire lag:

- Morgen/formiddag på hverdage.
- Eftermiddag/aften på hverdage.
- Morgen/formiddag i ferie/weekend.
- Eftermiddag/aften i ferie/weekend.

Samlet set blev der planlagt interviews på 72 dage ud af de i alt 92 dage, som indgår i marts, april, maj. Vi fastlagde også præcis, hvor der skulle interviewes, hvor vi igen tog højde for oftere at besøge fiskepladser, som vi forventede havde en høj aktivitet. Udvælgelsen af disse interviewpladser, inkluderende lokale kræfter, herunder *Havørred Fyn sekretariatet* og *Vandpleje Fyn*, som bidrog med meget nyttig information i den forbindelse. Den samlede indsamlingsplan samt en grundigere beskrivelse af den anvendte interviewmetode kan findes i Appendiks 2.1.1.

Planlægning af spørgeskemaet

Det umiddelbare formål med undersøgelsen var at få erfaringer med at indsamle informationer om fisketid (indsats), fangster og genudsætningsrater af havørred blandt lystfiskere via opsøgende interviews. Samtidig ville vi afprøve mulighederne for at indsamle biologiske data, så som længderne af fangede fisk (alle spørgeskemaer kan ses i Appendiks 2.1.2).

Fisketid: Vi spurgte om, hvor længe de havde fisket, og hvor længe de forventede at fiske. I forbindelse med interviewet blev den samlede fisketid fundet som summen af "hvor længe de havde fisket" og "hvor længe de forventede at fiske". Udfordringen ved de opsøgende interviews er, at fisketuren ikke er afsluttet, og den samlede fisketid reelt er ukendt. For at få et ekstra estimat for den samlede fisketid lavede vi en opfølgende undersøgelse via internettet. Således bad vi under interviewet om lov til at sende interviewpersonerne en e-mail med et link til et internet-spørgeskema.

Fangster: Vi spurgte om, hvilke fisk de havde som målart for fisketuren på den fiskeplads, hvor vi interviewede dem, og hvilke og hvor mange fisk de havde fanget. I kombination med fisketiden brugt på fiskepladsen frem til tidspunktet for interviewet udregnede vi fangstraten.

Genudsætningsrater: Vi spurgte om, hvor mange af de fangede fisk, der var blevet genudsat, og herunder motivationen for genudsætningerne, f.eks. at fisken var under mindstemålet, eller at fisken blev genudsat af princip.

Biologiske data: Vi bad om lov til at måle og veje fangede fisk, som ikke var blevet genudsat, samt udtage en skæl- og vævsprøve.

I tillæg til denne primære målsætning valgte vi, bl.a. via medfinansiering fra et projekt under fiskeplejen, at udvide interviewspørgeskemaet såvel som internetspørgeskemaet med ekstra spørgsmål. Vi så det som en unik mulighed til at blive klogere på adfærd, motivation, tilfredshed, holdninger og præferencer blandt de interviewede lystfiskere. Flere undersøgelser peger på, at sådan en viden er centralt for at forstå og forvalte lystfiskeriet, herunder såvel fiskebestande som deltagerne. Ligeledes spurgte vi om lystfiskernes økonomiske forbrug i forbindelse med fisketuren. Resultaterne fra denne del af undersøgelsen er afrapporteret i to DTU Aqua rapporter (Skov m.fl. 2019 og Olsen m.fl. 2019), og gennemgås ikke yderligere i denne rapport.

Eftersom vi forventede, at en del udlændinge ville deltage i interviewundersøgelsen, var udgangspunktet at forberede spørgeskemaerne til interviewundersøgelse og internetundersøgelse på dansk, engelsk og tysk. Formuleringen af spørgsmålene blev diskuteret nøje med udenlandske kollegaer, da den præcise ordlyd ikke er ligegyldig. Vi valgte at tage udgangspunkt i formuleringer fra allerede publicerede undersøgelser, hvorfor udgangspunktet var engelsksprogede spørgsmål, som vi oversatte til dansk og tysk. Oversættelsen til tysk skete under kyndig vejledning fra tyske kollegaer.

Udregning af fangstrater og totalfangsten

I forbindelse med pilotprojektet ønskede vi også at afprøve muligheden for at give et bud på den totale fangst af relevante fiskearter, f.eks. havørred, i undersøgelsesperioden. Denne øvelse var mulig, fordi vi kombinerede brugen af en opsøgende interviewundersøgelse og de derigennem fundne fangstrater med optællingen af lystfiskere fra fly (se Delmål 2 nedenfor og Appendiks 2.1.3 for metodebeskrivelse), og herunder at vi i udgangspunktet anvendte de samme fire indsamlingslag i begge metoder.

Vi udregnede således totalfangsten separat for hvert af de fire indsamlingslag (strata) ved at kombinere den gennemsnitlige fangstrate (fisk/time) med det samlede antal fisketimer, der totalt set blev fisket i indsamlingslaget under hele forsøgsperioden. Det samlede antal fisketimer blev fundet ved at gange det gennemsnitlige antal optalte lystfiskere i indsamlingslaget med det total antal timer i indsamlingslaget over hele undersøgelsesperioden (se Appendiks 2.1.3 for flere detaljer). Denne øvelse blev gentaget for hvert af de fire indsamlingslag og efterfølgende blev de fire totalfangstestimer lagt sammen til et samlet estimat.

Den totale fangst blev udregnet for alle fangster af havørred såvel som udelukkende for de hjemtagne havørreder. Andelen af hjemtagne havørreder blev fundet ved at gange den totale fangst med andelen af havørreder, der hjemtages (0,19), fundet via den opsøgende interviewundersøgelse.

Totalfangsten angiver i den forbindelse antallet af hjemtagne havørreder, hvilket vi omregnede til biomasse ved at gange med gennemsnitsvægten af hjemtagne havørreder undersøgt i forbindelse med den opsøgende interviewundersøgelse.

Vi udregnede desuden variansestimater og konfidensintervaller på totalfangsten. Metoden bag om dette kan findes i Appendiks 2.1.3.

Delmål 2: Evaluere flyoptælling af lystfiskere under danske forhold

Pilotundersøgelsen omfattede også afprøvning af optælling af lystfiskere fra fly som en metode til at opgøre fiskeindsats. Flyoptællingen havde samme temporale og spatiale ramme som den opsøgende interviewundersøgelse for derved at kunne kombinere de to til at udregne estimater af totalfangster.

Det vil sige, at flytællingen foregik fra 1. marts til 31. maj 2017 og dækkede Fyn, og der blev i alt foretaget 23 optællinger. En typisk overflyvning tog omkring 3 timer og dækkede hele omkredsen af Fyn. I flyet sad en observatør, som registrerede tilstedeværelsen af lystfiskere, nogle gange ved brug af kikkert, og plottede deres eksakte positioner på et kort. Ligesom med interviewundersøgelsen blev flyundersøgelsen planlagt med stratificering og tilfældighedsprincipper (f.eks. Pollock m.fl.1994). Flyoptællingen fulgte samme stratificering som interviewundersøgelsen i forhold til dagstype og tid på dagen (morgen og aften), men havde et ekstra lag ift. tid på dagen indenfor de to kategorier "morgen/formiddag" og "eftermiddag/aften". Dette blev gjort for at sikre størst mulig dækning i løbet af døgnets lyse timer. I marts og april var der defineret to tidsintervaller for "morgen/formiddag" (07:00-10:00 og 10:00-13:00) og "eftermiddag/aften" (13:00-16:00 og 16:00-19:00). I maj var der to tidsintervaller for "morgen/formiddag" (06:00-09:00 og 09:00-12:00) og tre intervaller for "eftermiddag/aften" (12:00-15:00, 15:00-18:00 og 18:00-21:00). Denne ændring i tidsintervaller blev foretaget for at kompensere for ændringen i antallet af lyse timer henover perioden. Ud over stratificering var der også enkelte lag af tilfældighed inkluderet i tilrettelæggelsen af undersøgelsen, som omhandlede 1) hvor på Fyn optællingen skulle indledes samt 2) flyveretningen (med/mod uret). Se Appendiks 2.1.4 for flere detaljer.

En del af undersøgelsen gik også på at undersøge præcisionen af flyoptællingerne. Dette forsøgte vi at gøre ved at lave samtidige optællinger af lystfiskere fra jorden. I den forbindelse forsøgte vi at udvælge kyststrækninger, der repræsenterer den gennemsnitlige kyststrækning på Fyn, hvor det samtidig var forholdsvis nemt at overskue og optælle antallet af lystfiskere fra enten bil eller til fods eller en kombination af de to. Det var dog behæftet med nogen udfordring at finde et repræsentativt udsnit, idet de fleste strækninger, hvor optælling fra bil var mulig, var lokaliseret omkring Nordøstfyn.

På datoerne 28. april, 7. maj, 18. maj og 26. maj optalte vi, primært fra bil og enkelte gange til fods, lystfiskere i alt 47 gange fordelt på udvalgte kyststrækninger primært omkring det nordøstlige og nordlige Fyn. Optællinger blev udført af to personer, som hver for sig optalte op til 6 forskellige strækninger pr. dato i tidsrummet en time før til en time efter, at flyet overfløj strækningen. Strækningerne, som blev optalt, varierede i længde mellem 110 meter og 4500 meter med en ca. gennemsnitslængde på 2000 meter.

Delmål 3: Etablere et korps af lystfiskere, der vil selvindrapportere fangster og fisketure via Fangstjournalen

I denne del af projektet evaluerede vi mulighederne for at indsamle data om lystfiskeriet på en, i forhold til *on-site surveys* og flyoptælling, kost-effektiv måde, nemlig via selvrapporteringsplatformen "Fangstjournalen" (se Boks 1.3 for beskrivelse). Proceduren var i den forbindelse at forsøge at få flest mulige lystfiskere langs de fynske kyster til at anvende Fangstjournalen i den periode, hvor interviewundersøgelsen løb af stablen. I den forbindelse anvendte vi forskellige medier og metoder:

- Artikler i lystfiskermagasiner, specifikt Sportsfiskeren og Havørred Fyn-magasinet. Sidstnævnte på tysk, engelsk og dansk for at få informeret turisterne.
- Fangstjournalens app til mobiltelefoner blev oversat til tysk og engelsk for at muliggøre at også udenlandske turister kunne selvrapportere.
- Udvikling af en funktion i Fangstjournalens app og browserversion, som gjorde det muligt at målrette spørgsmål/indtastningsfelter mod et geografisk område (i dette tilfælde Fyn) og/eller udvalgte lystfiskere. Funktionen gjorde det også muligt at kommunikere information om projektet direkte til kystlystfiskerne på Fyn.
- Udarbejdelse af en kort film om Fangstjournalen, primært til sociale medier.
- Informationstekst om Fangstjournalen på tre sprog til Havørred Fyns hjemmeside (<https://se-atrout.dk/fangstjournalen/>).
- Foredrag i forbindelse med Havørredens dag den 8. februar 2017, hvor 150 fynske lystfiskere deltog.

- Oprettelse af et såkaldt "nøglefiskerpanel" med deltagelse af 15-20 meget engagerende fynske lystfiskere. Tanken var at de kunne fungere som en slags ambassadører for deltagerne. Disse hjalp også med at indsamle vævs- og skælprøver fra havørreder.
- Uddeling af informationsmateriale og merchandise til lokale fiskeguides.
- Uddeling af informationsmateriale og merchandise i forbindelse med kystfiskestævnet Seat-rout open (7.-9. april 2017).

Det var ikke en del af opdraget at evaluere de indsamlede data fra selvrapporteringen med andre indsamlede data, f.eks. fra interviewundersøgelsen og flytællingen. Det viste sig dog, at vi fik rekrutteret et tilpas stort antal brugere af Fangstjournalen, som har givet mulighed for en grundigere evaluering af potentialet af Fangstjournalen som selvrapporteringsplatform i forhold til andre metoder. Dette arbejde indgår som en del af et igangværende ph.d.-projekt. Vi synes dog, det er relevant at fremvise enkelte foreløbige resultater for dermed at demonstrere et muligt potentiale for den fremtidige bestandsvurdering f.eks. i forhold til havørred (fangstrater, genudsætningsrater og størrelsesfordeling) og potentielt andre arter under DCF. Vi præsenterer også eksempler på platformens potentiale til opgørelse af fiskeindsats så som fisketurslængde samt temporale og geografiske fordelinger af fiskeindsats.

2.1.4 Resultater og diskussion

Delmål 1: Evaluere mulighederne for *on-site surveys* af kystfiskeri i Danmark til indsamling af fangstdata i et fiskeri, hvor lystfiskernes adgangsforhold og geografisk fordeling er diffuse

Nedenfor evaluerer vi anvendeligheden af *on-site surveys* og specifikt opsøgende interviewundersøgelser under danske forhold. Det gør vi ved først at give vores vurdering af undersøgelsens udfordringer og erfaringer, som vi indsamlede i forbindelse med pilotprojektet. Dernæst præsenterer vi i overskriftsform resultater fra undersøgelsen, herunder hvilke arter lystfiskerne fiskede efter, fangstrater (havørred), genudsætningsrater (havørred) og motivationer til genudsætning (havørred). Derudover henviser vi til de to rapporter, som afrapporterer undersøgelsen i sin helhed (Skov m.fl. 2019; Olsen m.fl. 2019). Endelig, inden den samlede konklusion, præsenterer vi estimatet over totalfangsten af havørreder og diskuterer kort dette i forhold til hidtidige indsamlede estimater.

Vurdering af forløbet

I samråd med arbejdsplan 1 og internationale samarbejdspartnere via ICES arbejdsgruppen WGRFS var vi indledningsvis opmærksom på udfordringer, som kunne opstå i forbindelse med interviewundersøgelsen.

En udfordring var at sikre, at undersøgelsen havde en tidsmæssig og geografisk dækning, som gjorde det muligt at indsamle robuste data. Givet de ressourcer der var til rådighed, forsøgte vi at imødegå dette ved at gennemføre undersøgelsen i et begrænset tidsrum og i et relativt begrænset geografisk område. Det betød, at vi kunne lave en ganske intensiv undersøgelse, hvor der blev foretaget interviews af lystfiskere på i alt 70 (to interviewdage blev aflyst pga. sygdom) ud af 92 dage. Således er det rimeligt at antage, at en eventuel tidsmæssig variation i de indsamlede data blev fornuftigt dækket. Samtidig var området Fyn tilpas geografisk afgrænset til, at det var muligt for interviewereren at rejse rundt mellem interviewpladserne. Indledningsvis havde vi dog justeret forsøgsdesignet til, at det kun var startstedet, som blev tilfældigt udvalgt, hvorefter interviewpladserne blev besøgt i rækkefølge (med eller mod uret). På den måde fik vi minimeret transporttiden og maksimeret interview-tiden (se Appendiks 2.1.1. for nærmere forklaring). Samlet set vurderer vi, at vi i fornuftigt omfang fik indsamlet interviews som tidsmæssigt og geografisk fik dækket det udvalgte område (Fyn).

En anden udfordring gik på at sikre, at et tilstrækkeligt antal interviews blev udført på hver enkelt dag, der var til rådighed. I den forbindelse var vi usikre på, om interviewereren ville møde et tilstrækkeligt antal lystfiskere og dermed sikre, at den indsamlede stikprøve havde en tilstrækkelig størrelse til at udføre robuste statistiske analyser. For at imødekomme dette lavede vi på forhånd et såkaldt "popularitets indeks" for de fiskepladser, vi ville besøge. Indekset skulle øge sandsynligheden for, at vi oftere

besøgte steder med flere lystfiskere, og dermed øge antallet af mulige interviews samt undgik at interviewerens gik forgæves. Under selve undersøgelsen stod det dog klart, at dette popularitetsindeks ikke altid holdt stik, og interviewerens gik ofte forgæves på visse populære pladser og fandt gentagne gange travlhed på pladser, som ifølge indekset var mindre populært. På trods af disse udfordringer mener vi, det lykkedes at få indsamlet et solidt datagrundlag. Intervieweren fik interviewet mellem 3 og 24 lystfiskere pr. dag, og i alt 729 lystfiskere blev kontaktet på kysten og spurgt, om de ville interviewes om deres fisketur og fangster. Vores procedure var dog ikke helt uden omkostninger. Vi udvalgte vores interviewpladser fra en guidebog for turister. Dette kan have resulteret i at interviewpersonerne i højere grad end ellers består af turister frem for lokale lystfiskere. Det er også muligt, at lystfiskere, som er mindre sociale og ikke har lyst til at dele fiskepladsen med andre, er underrepræsenteret på disse interviewpladserne. For at få et indblik i dette, kiggede vi på den geografiske fordeling af lystfiskere, som vi fandt ved flyoptællingen, i forhold til de udvalgte interviewpladser. Dvs. vi undersøgte, hvor stor en del af de talte lystfiskere, som rent faktisk opholdt sig på en af de på forhånd fastlagte 79 interviewpladser. Ikke overraskende var der mange, som fiskede andre steder, og samlet set opholdt 30 % af de optalte lystfiskere sig på andre pladser end de 79 pladser, hvor vi koncentrerede vores indsats (Gundelund 2017). Dette forhold introducerer et usikkerhedsmoment omkring interviewundersøgelsen, f.eks. i form af en underrepræsentation af lokale og mere stedkendte lystfiskere og mindre sociale lystfiskere, som fravælger de populære fiskepladser. I en fremtidig gentagelse af denne undersøgelse kunne det med fordel overvejes at inkludere kyststrækninger baseret på det indsamlede materiale fra flyoptællingerne eller fra lystfiskernes selvrapporteringsplatform "Fangstjournalen" (Boks 1.3). Med risikoen for at den indsamlede stikprøve kan være skævvredet mod turister og mere sociale lystfiskere in mente, vurderer vi samlet set, at vi fik indsamlet en stikprøve, hvis størrelse gav grundlag for et statistisk solidt datamateriale.

En tredje udfordring, vi indledningsvis var opmærksom på, var omfanget af lystfiskere som af den ene eller anden grund ikke ville deltage i interviewet. Hvis omfanget af disse "non-response"-lystfiskere blev for stort kunne det introducere en skævvridning af undersøgelsens resultater, som det kunne være svært at korrigerer for. Denne bekymring viste sig dog at være grundløs. Af de 729 lystfiskere, som blev kontaktet, endte 679 med at deltage, hvilket giver en deltagelsesprocent på 93 %. I forhold til mange andre typer af undersøgelser, f.eks. *recall surveys*, er dette meget tilfredsstillende. Blandt de personer, der ikke deltog, var 19 danskere, 6 tyskere og 25 personer fra andre lande. En mindre gruppe, primært danskere, frasagde sig at blive interviewet, men den dominerende årsag til manglende interviews var sprogvanskeligheder, dvs. lystfiskere som ikke kunne kommunikere på skandinavisk, tysk eller engelsk. Det var interviewerens indtryk, at de fleste af disse var østeuropæere. Lystfiskerne var generelt meget imødekommende og positive omkring interviewet og undersøgelsen. Vores vurdering er derfor, at undersøgelsen ikke i nævneværdig grad er skævvredet på grund af "non response".

Vi havde også fokus mod at sikre, at interviewet ikke blev for omfangsrigt og dermed udtrættende for interviewpersonen. Mængden af spørgsmål i interviewet var udvalgt således, at det ikke tog mere end 10 minutter at udføre. Intervieweren medbragte en elektronisk tablet, hvor interviewet var tilgængeligt på dansk, tysk og engelsk. Intervieweren oplevede sjældent, at lystfiskerene mente, at interviewet tog for lang tid, på trods af at interviewet medførte en afbrydelse af deres fiskeri. I enkelte tilfælde oplevede interviewerens, at tyske respondenter var utålmodige, hvilket kan skyldes, at interviewerens ikke var flydende til tysk, og interviewet derfor strakte sig længere end ellers for denne gruppe. På trods af at interviewet ikke måtte tage mere end 10 minutter, lykkedes det os at få ganske mange informationer ud af undersøgelsen. Dette skyldes blandt andet, at vi supplerede interviewet med et opfølgende internetspørgeskema. Her var responsraten dog betydelig lavere (61%), og de indsamlede informationer fra denne del af undersøgelsen skævvredet mod de mest dedikerede og specialiserede lystfiskere (se Skov m.fl. 2019 for yderligere diskussion af dette).

I forbindelse med litteraturgennemgangen under arbejdsplanpakke 1 noterede vi, at det i flere kilder er fremhævet, hvor arbejdsplanlægning af *on-site surveys* (både opsøgende interviews og punktinterviews) kan være. Dette fik vi bekræftet af nærværende undersøgelse. Ikke mindst var vi overrasket

over, hvor meget tid det krævede at planlægge omfanget af interviewdage/interviewsteder, udvælge de rigtige spørgsmål, lave prøveinterviews for at sikre et fornuftigt omfang samt oversætte spørgeske-maerne, så de fremstod med korrekt og utvetydig ordlyd på engelsk, tysk og dansk. Vores anbefaling til fremtidige undersøgelser er, at der sættes ekstra god tid af til denne proces. Det er også en betragtelig opgave at gennemføre undersøgelsen i felten. Intervieweren gik ofte 10-15 km pr. dag for at få dækket de udvalgte strækninger og ofte i udfordrende terræn. Det er derfor en fordel, at intervieweren er i god fysisk form. Ligeledes er det en fordel, at intervieweren er imødekommende og god til at kommunikere på flere sprog. Brugen af elektroniske tablets fungerede fint, men det kan anbefales at have en ekstra eller to med i bilen i tilfælde af, at en tablet får fugt. I denne del af undersøgelsen var det den samme person, som foretog alle interviews, hvilket er en fordel, idet forskellige interviewere kan resultere i en skævvridning, f.eks. hvis interviewerne stiller spørgsmål på forskellige måder.

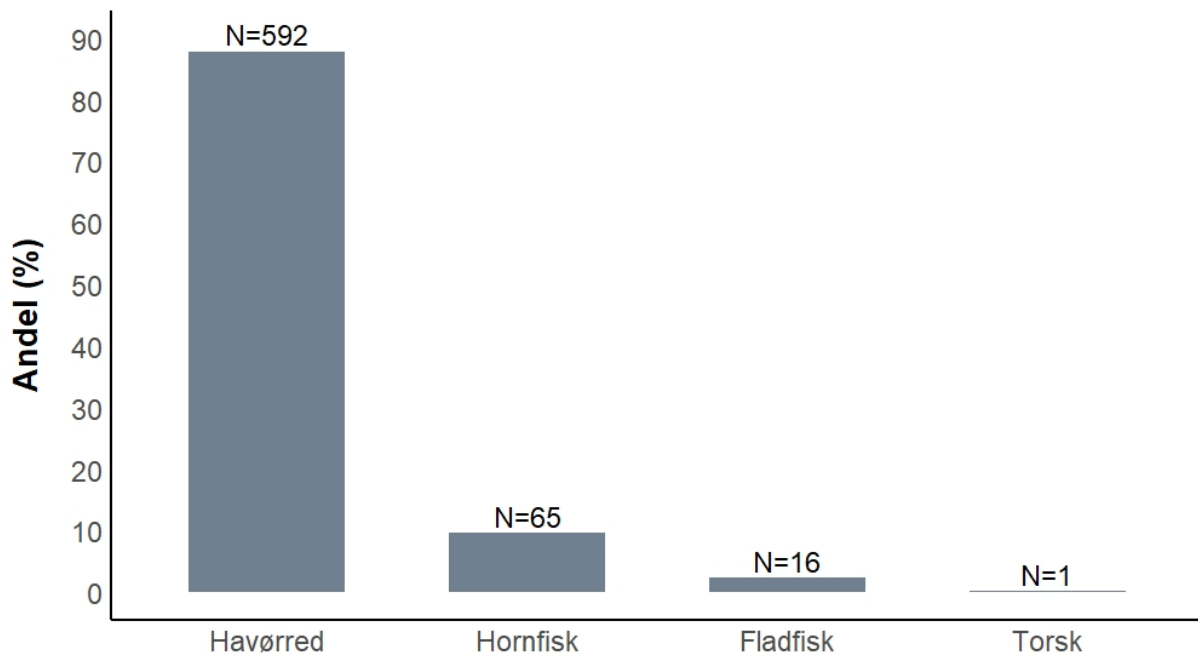
Som forventet var det relativt omkostningstungt at planlægge og gennemføre en opsøgende interviewundersøgelse med en solid geografisk og tidsmæssig dækning. I dette tilfælde havde vi fordel af at kunne ansætte en studerende til at gennemføre interviewet, hvorved lønudgifterne kunne begrænses. Der var dog stadig betragtelige udgifter til transport, ofte blev der kørt 200-300 km pr. interviewdag. Ligeledes var flyoptællingen (beskrives senere) ganske omkostningstung.

Som det vil fremgå af de præsenterede resultater nedenfor samt af omfanget og indholdet af de to rapporter, som er blevet publiceret på baggrund af den opsøgende interviewundersøgelse og den opfølgende internetundersøgelse (Skov m.fl. 2019; Olsen m.fl. 2019), vurderer vi, at opsøgende interviewundersøgelser absolut er anvendelige til at undersøge lystfiskeriet langs kysten under danske forhold, og herunder indsamle solide data f.eks. til brug i bestandsvurderinger. Det gælder umiddelbart i forhold til indsamling af data omkring fangster og fiskeindsats, men også data omkring lystfiskernes adfærd, holdninger og præferencer.

Udvalgte resultater fra undersøgelsen

Da projektet blev planlagt, var det uklart om brugen af opsøgende interviews kunne anvendes under danske forhold, hvorfor der ikke blev indført en konkret målsætning om at indsamle specifikke data. Vores vurdering er i midlertidig, at pilotundersøgelsen forløb så tilfredsstillende, at de indsamlede resultater kan være brugbare som supplement til fremtidige bestandsvurderinger, såvel som til at blive klogere på lystfiskeriet som det foregår på kysten, med havørred som primær målart. Omfanget og kvaliteten af de indsamlede resultater er naturligvis også baggrunden for en separat udgivelse af undersøgelsen i rapportform, og for flest mulig detaljer omkring undersøgelsens resultater henviser vi til disse to rapporter (Skov m.fl. 2019; Olsen m.fl. 2019). Nedenfor vil vi dog præsentere udvalgte resultater for at illustrere metodens potentiale i forhold til at indsamle information til brug for bestandsvurderinger. Nedenstående beskriver således lystfiskeriet fra kysten, som det så ud foråret 2017 langs de fynske kyster.

Hvilke fiskearter blev der fisket efter?: 88 % af de adspurgte lystfiskere oplyste, at havørred var den art, de primært fiskede efter, herefter kaldet målarten. Andre 10 % angav hornfisk som målart, mens 2 % angav fladfisk. Kun en enkelt af de adspurgte svarede torsk som primær målart (Figur 2.1.1). Således var lystfiskeri efter torsk fra kyst og strand ikke betydeligt i denne undersøgelse, hvilket i noget omfang var overraskende.



Fisket efter

Figur 2.1.1. Fordelingen af målarter, dvs. den primære art, som interviewpersonerne fiskede efter (N = 674). Fem interviewpersoner har ikke oplyst mållart.

Fiskeindsats pr. lystfisker: Baseret på svarene fra 627 adspurgte lystfiskere fastlagde vi længden af fisketurene på Fyn til at variere mellem 10 minutter og 23 timer med en medianværdi på 3 timer (gns.=3,29 timer; sd=2,37). Som nævnt før er dette estimat behæftet med usikkerhed, da lystfiskerne som regel endnu ikke havde afsluttet den igangværende fisketur, når interviewet blev gennemført. Vi spurgte derfor, hvor længe respondenterne havde fisket indtil videre, og hvor længe vedkommende forventede at forsætte med at fiske på pladsen, og summen af de to angav den samlede fisketid. For at få et ekstra estimat spurgte vi i den opfølgende interviewundersøgelse om den samlede fisketid på pladsen, hvor vi foretog interviewet. Her skulle deltagerne således svare ud fra hukommelsen. Alligevel var svarene forholdsvis sammenlignelige med estimerne opnået fra interviewet på fiskepladsen, idet de varierede fra 30 minutter til 10 timer med en median på 2,5 time (gns = 2,85 timer; sd=1,59). Bemærk, at i internetundersøgelsen deltog færre personer (N=387) end i interviewundersøgelsen, og at tallene kan være påvirket af, at deltagerne i internetundersøgelsen var mere specialiserede (Skov m.fl. 2019) og måske havde en anden adfærd end gennemsnittet. Den opfølgende internetundersøgelse kortlagde også, at kystlystfiskere på Fyn ofte besøger flere pladser i løbet af en dag (medianværdi på 2 pladser pr. fiskedag, gns = 2,16; sd= 1,36; minimum=1 plads og maximum = 10 pladser, N= 383).

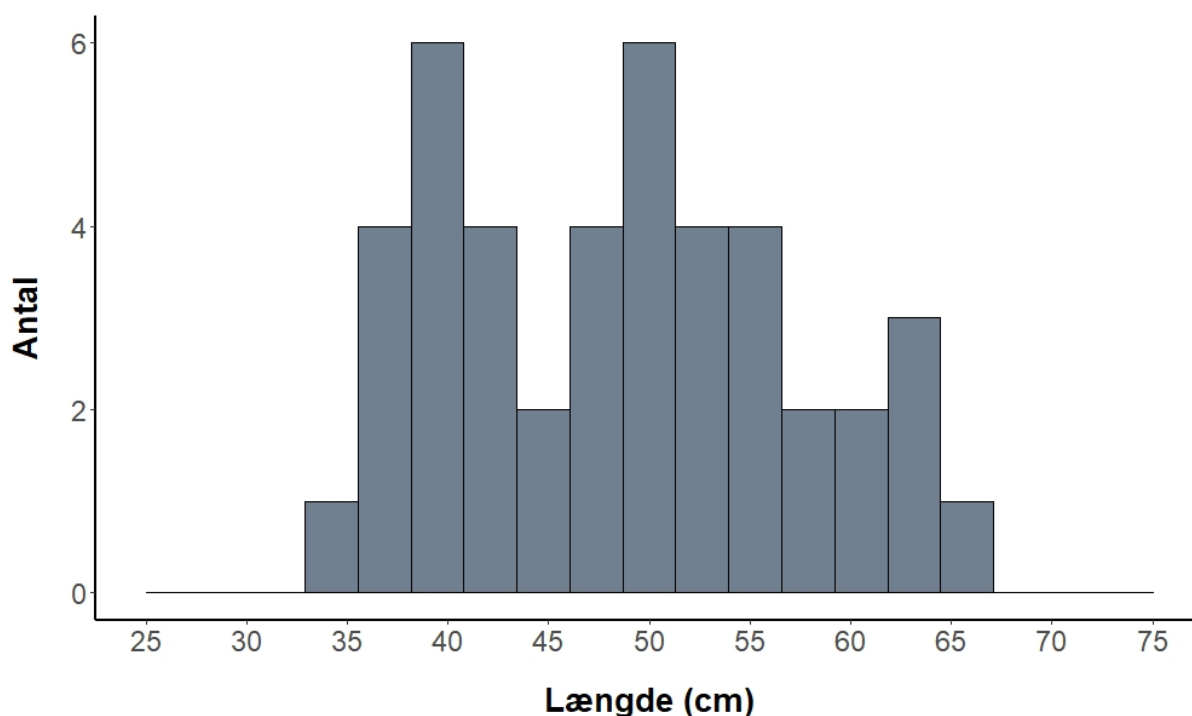
Samlet set peger dette på, at en gennemsnitskystlystfisker på en typisk fiskedag har en samlet fiskeindsats på 5-6 timer.

Fangster (havørreder): Havørred var den primære mållart og samtidig en art under DCF-regi, hvorfor vi i det følgende fokuserer på denne art. Der blev i løbet af interviewundersøgelsen registreret 279 fangede havørreder (fordelt på 122 lystfiskere), hvoraf 227 blev genudsat. 37 % af den samlede fangst blev udgjort af havørreder over mindstemålet (102 stk.), og af disse blev 58 % genudsat. Baseret på fangsterne af havørred og den samlede fisketid for alle interviewede lystfiskere (uanset mållart) udregnede vi for hver af de fire indsamlingslag fangstrater, dvs. hvor mange havørreder der blev fanget pr. time i undersøgelsesperioden. Bemærk, at dette tal indeholder både hjemtagne og genudsatte havørreder. Fangstraterne varierede mellem 0,24 havørred pr. time til 0,30 havørred pr. time alt efter tidspunkt på dagen og tidspunkt på ugen (Tabel 2.1.1). Som det fremgår senere er disse fangstrater centrale, når der skal udregnes et estimat for den total fangst.

Tabel 2.1.1. Udregnede fangstrater (havørred fanget pr. time) i de fire strata hvor tid på ugen og tid på døgnet er varieret.

	Hverdage	Ferie og weekend
Morgen/formiddag	0,26	0,24
Eftermiddag/aften	0,25	0,30

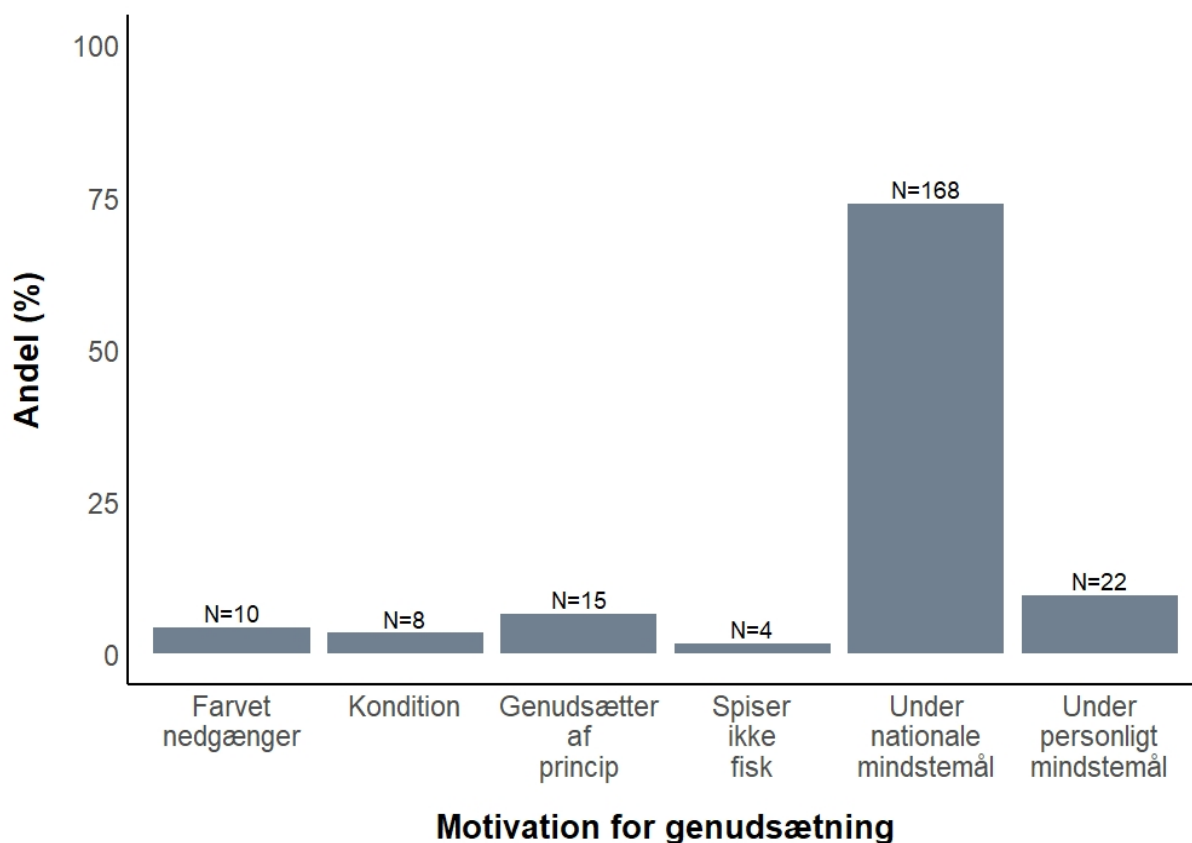
Biologiske data (størrelsen af havørreder): I forbindelse med fangster af havørreder spurgte intervieweren om lov til at måle de fisk, som ikke var genudsat. Dette blev der givet lov til i 86 % af tilfældene. På den baggrund udregnede vi gennemsnitsstørrelsen på ikke-genudsatte, og derfor formodentlig hjemtagne, havørreder til 48,7 cm (Figur 2.1.2). 9 af de i alt 43 undersøgte fisk blev målt af intervieweren til at være mindre end mindstemålet på 40 cm (21 %). De fleste af disse undermålsfisk stammede fra en enkelt gruppe af fiskere, som tydeligvis ikke var informeret om gældende mindstemål. Ser vi bort fra fiskene under mindstemål er gennemsnitsstørrelsen 51,5 cm. Bemærk, at de udregnede tal kun er baseret på de relativ få hjemtagne havørreder, der var tilgængelige under interviewet. Vi kender derfor ikke gennemsnitsstørrelsen af alle fangede havørreder, da vi ingen mål har for de genudsatte havørreder.



Figur 2.1.2. Længdefordelingen af de 43 havørreder, som blev undersøgt i forbindelse med interviewundersøgelsen.

Disse biologiske informationer er nødvendige for at kunne omregne fangsterne til biomasse. I undersøgelsen blev det fastlagt, at en gennemsnitshavørred på 48 cm vejer 1,02 kg.

Genudsætningsrater: I forbindelse med interviewet spurgte vi til fangsten på fiskepladsen og herunder antallet af genudsatte fisk. Den gennemsnitlige genudsætningsrate for havørred var 81 %. Vi spurgte også om den primære grund til, at en eller flere givne fisk blev genudsat. I de fleste tilfælde angav respondenterne, at årsagen til genudsætning var, at fisken var under det nationale mindstemål, men der blev også angivet andre årsager (Figur 2.1.3).



Figur 2.1.3. Forskellige årsager til genudsætning blandt de interviewede havørredlystfiskere.

Information om genudsætningsrater er vigtige for at kunne korrigere antallet af fangede fisk til kun at omfatte den biomasse, som fjernes fra bestanden. Her er antagelsen, at alle genudsatte fisk overlever, hvilket formodentlig ikke er tilfældet. Viden om havørreders overlevelse efter en genudsætning er mangelfuld.

Totalfangsten: I det følgende beskriver vi, hvorledes vi som en del af undersøgelsen kombinerede de indsamlede fangstrater fra interviewundersøgelsen med et estimat over det samlede antal fisketimer, som blev undersøgt via flytællinger. Kortlægningen af antallet af fisketimer samt flytællingen generelt ser er beskrevet i et senere afsnit og i Appendiks 2.1.4.

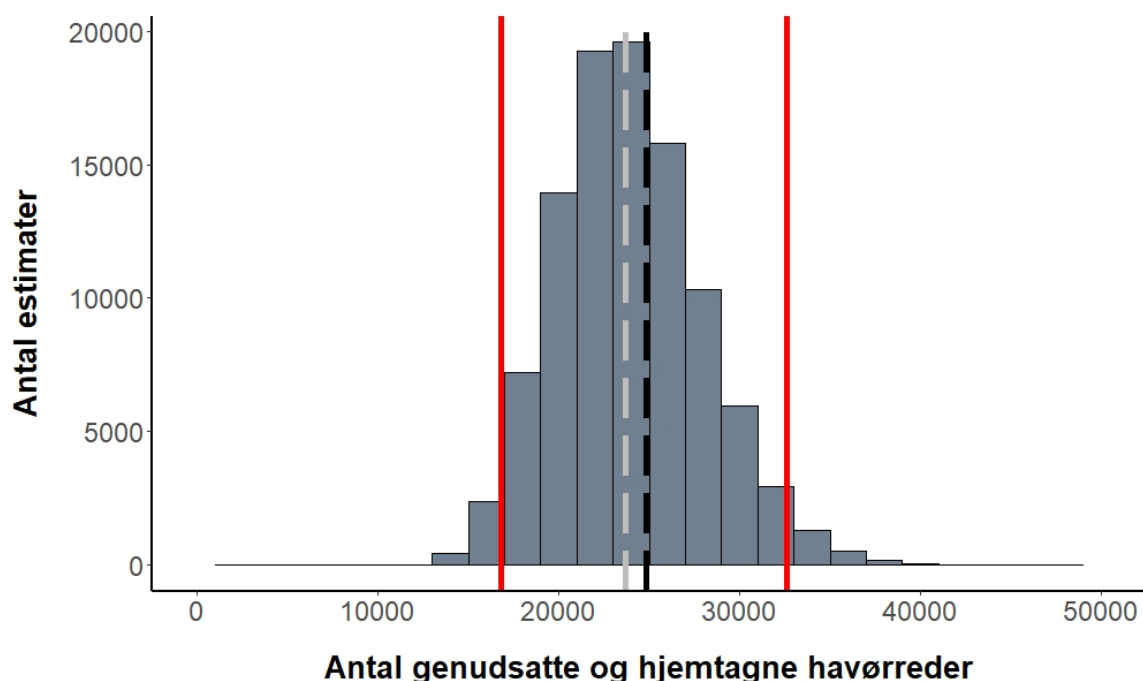
Fisketimer og fangstrater kan kobles sammen og give et estimat over det totale antal fangede havørreder i perioden, fordi opgørelsen af fangstrater og opgørelsen af fisketimer anvender de samme lagdelinger. Udregningen af totalfangsten er beskrevet grundigt i Appendiks 2.1.3, men kort fortalt multiplicerede vi de estimerede fangstrater (Tabel 2.1.1) med det estimerede antal af fisketimer i perioden (Tabel 2.1.4). Dette blev udregnet for hver undersøgelseslag, hvoraf det fremgår, at antallet af fangede havørreder varierede fra knap 2.900 (morgen/formiddag på hverdage) til knap 9.000 (eftermiddag/aften i weekender) (Tabel 2.1.2). Ved at lægge estimerne fra de fire undersøgelseslag sammen kan vi estimere, at der via lystfiskeri i marts-maj 2017 blev fanget knap 25.000 (24.809) havørreder langs de fynske kyster (Tabel 2.1.2).

Tabel 2.1.2. Det estimerede antal havørreder (hjemtagne og genudsatte), som blev fanget i hver af de fire strata, hvor tid på ugen og tid på døgnet er varieret. Summen af de fire estimater udgør det samlede estimat for fangede havørreder på Fyn marts-maj 2017.

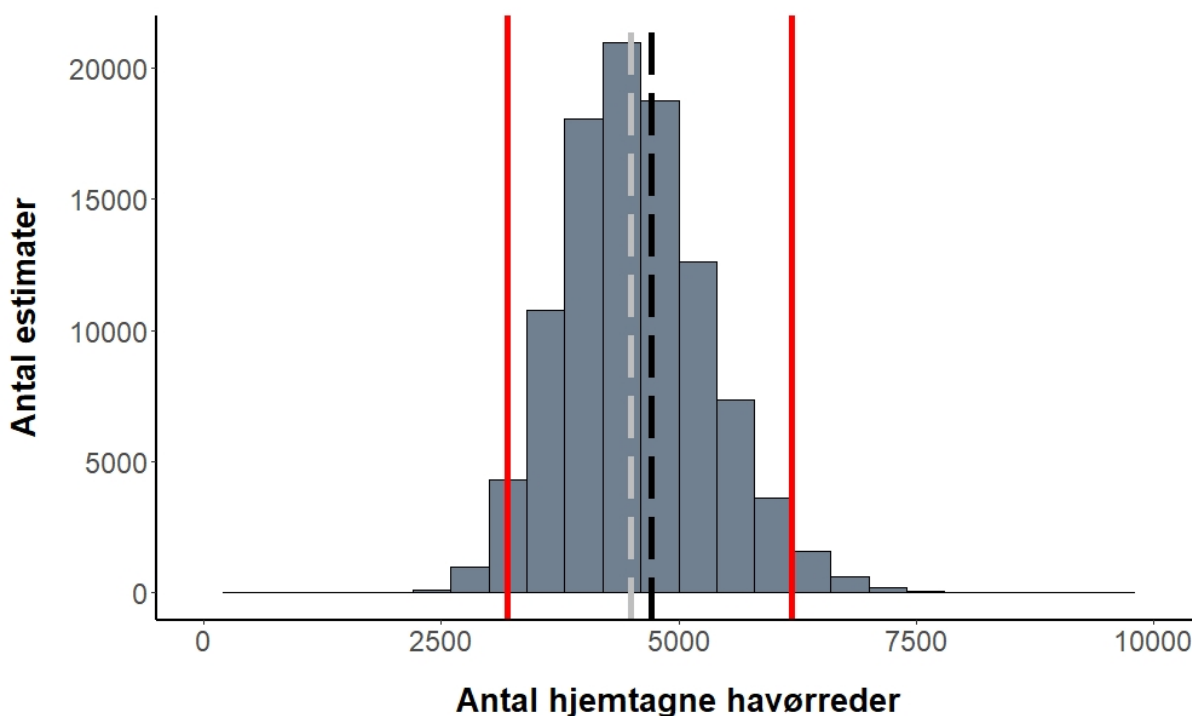
	Hverdage	Ferie og weekend
Morgen/formiddag	2.865	6.068
Eftermiddag/aften	7.113	8.763

I forbindelse med interviewene blev der spurgt om, hvor mange havørreder interviewpersonerne havde genudsat. På den baggrund blev det kortlagt, at 81 % af de havørreder, som lystfiskerne havde fanget, efterfølgende blev genudsat, fordi de var under mindstemål eller af andre årsager. På baggrund af dette tal samt estimatet af de knap 25.000 landede havørreder kan vi følgelig estimere, at det totale antal havørreder, som i marts-maj 2017 ikke blev genudsat, og derfor formodentlig blev hjemtaget, er 4.714 stk. Dette kan vi omregne til biomasse ved at multiplicere antallet af hjemtagne havørreder med gennemsnitsvægten for en hjemtaget havørred kortlagt under interviewundersøgelsen (1,02 kg), hvorfor estimatet for fjernet biomasse ender på 4.808 kg.

Vores estimater er naturligvis behæftet med nogen usikkerhed og for at få et billede af denne usikkerhed anvendte vi "ikke-parametrisk bootstrapping", der kan bruges til at vise fordelingen af et estimat. (Appendiks 2.1.3 og 2.1.4). Denne metode indikerer, at vores estimat over fangede (hjemtagne og genudsatte) havørreder med 95 % sandsynlighed ligger et sted mellem 16.791 og 32.534, og at det udregnede estimat (24.809 fangede havørreder) ligger tæt på den modellerede median på 23.664 fangede havørreder (Figur 2.1.4). Dette vidner om, at vores metode er pålidelig. Tilsvarende kan vi udregne, at antallet af hjemtagne havørreder i perioden med 95 % sandsynlighed ligger mellem 3.190 – 6.181 havørreder med et udregnet estimat på 4.714 stk. (modelleret median = 4.496 stk.) (Figur 2.1.5).



Figur 2.1.4. Bootstrapestimater for den totale fangst (hjemtagne og genudsatte) af havørred på Fyn i perioden 01. marts 2017 til 31. maj 2017. De røde streger indikerer 95 %-konfidensintervallet for estimatet, imens den stiplede grå og sorte linje repræsenterer hhv. medianen for estimatfordelingen og det fundne estimat.



Figur 2.1.5. Bootstrapestimer for antallet af hjemtagne havørreder på Fyn i perioden 01. marts 2017 til 31. maj 2017. De røde streger indikerer 95 %-konfidensintervallet for estimatet, mens den stiplede grå og sorte linie repræsenterer hhv. medianen for estimatfordelingen og det fundne estimat.

Delmål 2: Gennemførelse af en flyoptælling og evaluering af præcisionen gennem samtidige optælling af lystfiskere fra båd/strand

Der var planlagt i alt 26 flytællinger rundt om Fyn i undersøgelsesperioden 1. marts til 31. maj 2017. Heraf blev 3 aflyst pga. dårligt flyvevejr. På de 23 gennemførte flytællinger blev der talt mellem 13 og 200 lystfiskere pr. tur (Tabel 2.1.3). På de dage, hvor flyvning ikke kunne gennemføres, estimerede vi antallet af lystfiskere ud fra sammenhængen mellem antallet af optalte lystfiskere på flyvedage og antallet af indrapporterede fisketure i samme tidsrum i Fangstjournalen, en elektronisk platform under DTU Aqua hvor lystfiskere frivilligt kan indtaste deres fisketure og fangster (seBoks 1.3 og Appendiks 2.1.4).

Tabel 2.1.3. Oversigt over tidspunkter for flyvninger til optælling af lystfiskere, inklusive startområde for flyvningen (1-6), flyveretningen rundt om Fyn samt antallet af optalte lystfiskere. * indikerer dage, hvor flyvningerne var påvirket af og følgelig aflyst pga. dårligt vejr, og antallet af lystfiskere derfor blev estimeret ud fra sammenhængen mellem optalte lystfiskere fra fly og brugere af platformen "Fangstjournalen" i samme tidsperiode (i parentes).

	Flyvetidspunkt	Startsektion	Flyveretning	Talte lystfiskere
Lørdag den 4. marts	10-13	4	Højre	140
Søndag den 5. marts*	15-18	1	Højre	(74)
Mandag den 6. marts*	15-18	6	Højre	(45)
Lørdag den 11. marts	15-18	2	Venstre	104
Mandag den 13. marts	10-13	6	Venstre	38
Onsdag den 22. marts	15-18	4	Venstre	63
Lørdag den 25. marts	7-10	6	Højre	89
Søndag den 2. april	16-19	1	Venstre	87
Fredag den 7. april	13-16	6	Højre	139
Lørdag den 8. april	13-16	4	Højre	178
Søndag den 9. april	10-13	6	Venstre	200
Mandag den 10. april	7-10	3	Højre	20
Lørdag den 15. april*	10-13	3	Højre	(55)
Mandag den 17. april	13-16	4	Højre	126
Tirsdag den 18. april	7-10	5	Venstre	13
Fredag den 21. april	16-19	2	Venstre	72
Lørdag den 22. april	16-19	3	Venstre	66
Mandag den 24. april	13-16	3	Venstre	59
Fredag den 28. april	7-10	3	Højre	45
Lørdag den 6. maj	9-12	1	Højre	156
Søndag den 7. maj	12-15	4	Venstre	189
Søndag den 14. maj	6-9	2	Venstre	139
Torsdag den 18. maj	18-21	3	Højre	84
Mandag den 22. maj	18-21	2	Venstre	60
Fredag den 26. maj	9-12	6	Venstre	128
Søndag den 28. maj	15-18	4	Venstre	48

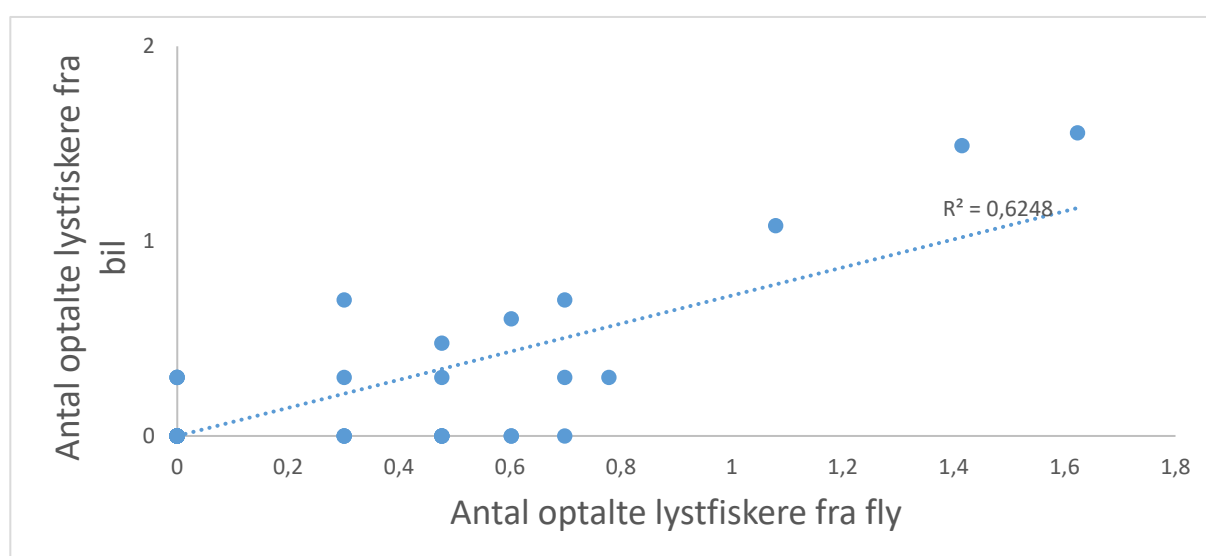
Ud fra antallet af optalte lystfiskere og den tidsmæssige længde af vores indsamlingslag på 6-9 timer (morgen/formiddag og eftermiddag/aften) udregnede vi estimatet over det totale antal fisketimer i hver af de fire indsamlingslag, dvs. 1) morgen/formiddag på hverdage, 2) eftermiddag/aften på hverdage, 3) Morgen/formiddag i ferie og weekender og 4) eftermiddag/aften i ferie og weekender (Tabel 2.1.4). Samlet set peger resultaterne på, at der blev fisket mindst morgen/formiddag på hverdage. Her skal det dog bemærkes, at det samlede antal optællinger morgen/formiddag på hverdage var færre end i de andre strata (Appendiks 2.1.4), hvilket kan have øget usikkerheden på netop dette estimat. I ferie og weekender indikerer vores estimer, at antallet af fisketure var forholdsvis konstant i løbet af dagen. Eftersom antallet af fisketimer på hverdage er fordelt på de i alt 56 hverdage, undersøgelsesperioden indeholdt, mens antallet af fisketimer i ferie og weekender er fordelt på blot 36 dage, er det tydeligt, at der generelt, ikke overraskende, er større aktivitet langs kysten i ferier og weekender (Tabel 2.1.4). Således er der på hverdage i perioden eftermiddag/aften i gennemsnit 501 timers lystfiskeri pr. dag, mens tallet i ferier og weekender i gennemsnit er 803 timers fiskeri pr. dag i eftermiddag/aftenperioden.

Tabel 2.1.4. Det totale antal estimerede fisketimer på Fyn i marts, april og maj 2017 og det korrespondende antal af estimerede fisketure (i parentes) for hvert af de fire strata. Antallet af fisketure er fundet ved at dividere antallet af fisketimer med 3 dvs. medianvarigheden af en fisketur i perioden.

	Hverdage	Ferie og weekender
Morgen/formiddag	10.864 (3.621)	24.716 (8.239)
Eftermiddag/aften	28.056 (9.352)	28.920 (9.640)

Os bekendt, er det første gang man i Danmark har forsøgt at optælle lystfiskere fra fly i forbindelse med undersøgelser af lystfiskeri. Det er dog en ofte anvendt og accepteret metode i andre lande som New Zealand, Australien og USA (f.eks. Smallwood m.fl. 2011; Vølstad m.fl. 2006). Det er vigtigt at notere sig, at optællingen udgør et øjebliksbillede, hvorfor lystfiskere, som på tidspunkter for flyvningen er ved bilen eller måske ved at skifte plads, jo ikke tælles med, selvom de rent faktisk var på fisketur ved de fynske kyster i perioden. Selvom flyvning og optælling foregik i relativ langsom fart og i lav højde, er det naturligvis muligt, at der kan være blevet overset lystfiskere. F.eks. kan modlys og genskin fra vandet under visse forhold gøre det vanskeligere at opdage lystfiskerne som vadefisker i vandet. Lystfiskere kan også stå i skygge under skrænter og dermed blive overset. Omvendt er det muligt, at nogle personer er blevet tilskrevet som værende lystfiskere uden at være det. Her var kriteriet, at der kun blev talt personer, som var i besiddelse af en fiskestang, herunder også personer som opholdt sig på stranden, og som ikke aktivt var i gang med at fiske. Det kan ikke afvises, at personer i forbindelse med vanskelige lysforhold, f.eks. skygger, modlys og genskin, fejlagtigt er blevet kategoriseret som lystfiskere uden at være det og vice versa. Vi har forsøgt at undersøge disse mulige fejlkilder ved under flere flyvninger at være to optællere i flyet, og det gav ingen anledning til at tro, at fejlmargenen var markant.

For yderligere at evaluere på flytællingernes fejlmargen og præcision forsøgte vi at lave samtidige optællinger fra jorden. I alt blev der talt lystfiskere fra jorden på 48 afgrænsede kyststrækninger samtidig med flyoptællingen. Resultaterne peger i den forbindelse på en del variation mellem de to metoder (Figur 2.1.6). Således var der i 60 % af tilfældene overensstemmelse mellem de to metoder. I 29 % af optællingerne registrerede optællingen fra bil/fod flere lystfiskere end flyet (1-6 lystfiskere), og i 11 % af tilfældene registrerede fly optællingen flere lystfiskere end optællingen fra jorden (1-5 lystfiskere).

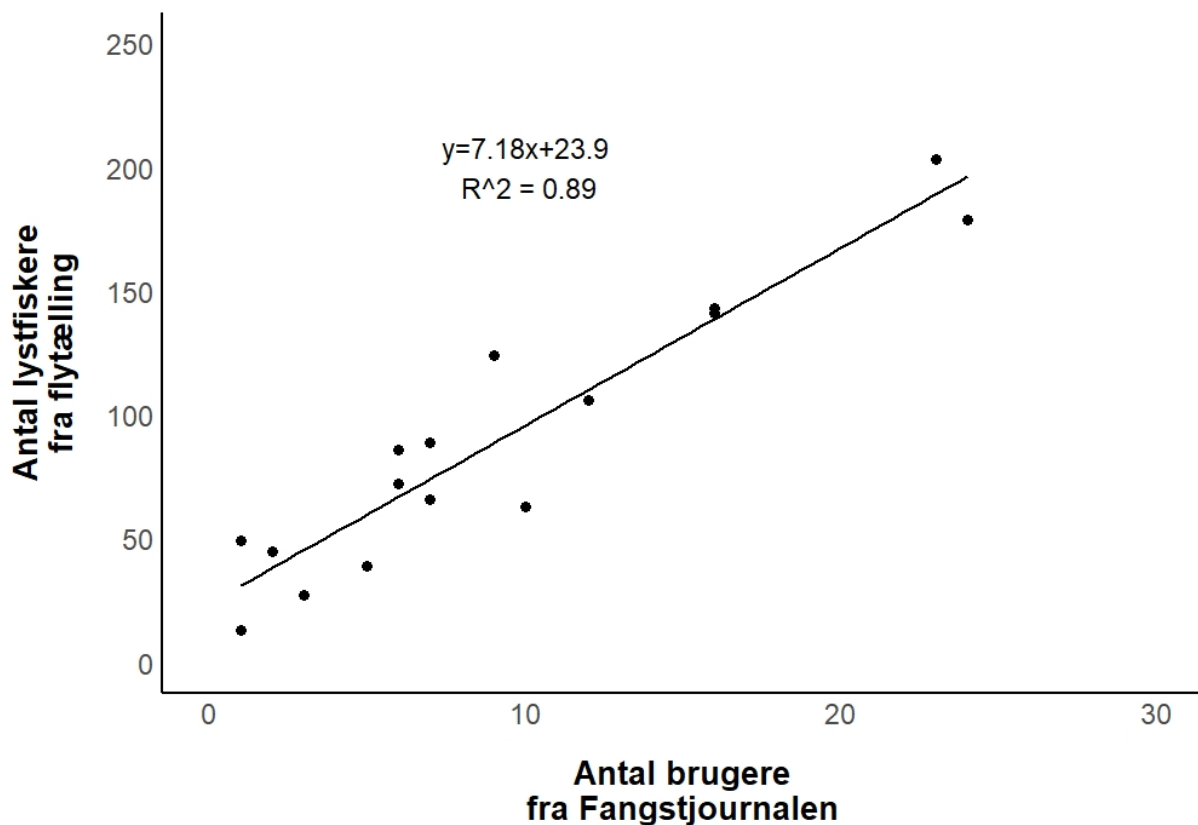


Figur 2.1.6. Sammenhængen mellem optalte lystfiskere fra fly og bil fra i alt 48 kyststrækninger optalt over fire forskellige dage. Bemærk, at de viste data er ln-transformeret.

Den betragtelige variation mellem metoderne gør det svært at konkludere noget entydigt om præcisionen af flyoptællingerne, om end noget kunne tyde på at flyoptællingen i nogle tilfælde underestimerede antallet af lystfiskere. Samtidig var det kun muligt at lave en samtidig optælling fra bil i et begrænset geografisk område af Fyn (nordøst), og vi derfor kan ikke afgøre, om sammenhængen mellem optællingerne fra fly og bil er gældende for hele Fyn. Personerne, som varetog optællingen fra jorden, angav i forbindelse med feltarbejdet, at de ikke i alle tilfælde følte sig overbevist om, at optællingen fra jorden var entydig, idet det i flere tilfælde var svært at overskue fiskepladserne.

Der opstod i midlertidig i løbet af forsøgsperioden en anden mulighed for at evaluere præcisionen af flyoptællingerne på tværs af hele Fyn. I forbindelse med interviewundersøgelsen spurgte vi, om interviewpersonen brugte eller påtænkte at bruge Fangstjournalen til at registrere den fisketur, de var i gang med. Blandt de lystfiskere, som havde havørred som målart, svarede knap hver tiende af de interviewede (9,5 %), at de brugte eller påtænkte at registrere deres fisketur i Fangstjournalen. Uafhængigt af dette kiggede vi dernæst på sammenhængen mellem antallet af optalte lystfiskere og antallet af samtidige registrerede brugere i Fangstjournalen, dvs. i det tidsinterval, hvor flyoptællingen fandt sted. Forventningen var, at såfremt de ca. 10% af interviewpersonerne talte sandt, når de angav, at de ville registrere deres fisketur, så burde der findes en fornuftig sammenhæng mellem optalte lystfiskere og antallet af brugere, der registrerede fisketure i samme tidsrum. Som det ses i Figur 2.1.7, så blev forventningen indfriet, idet sammenhængen peger på, at ca. hver tiende (10,5 %) af de optalte lystfiskere anvendte Fangstjournalen. Havde dette tal i stedet været 5 %, kunne det pege på, at interviewpersonerne talte usandt, og/eller at flytællingerne overestimerede antallet af lystfiskere. Havde tallet været 15 %, ville det pege på, at interviewpersonerne talte usandt, og/eller at flytællingerne underestimerede antallet af lystfiskerne. Den tilsyneladende gode overensstemmelse mellem adfærden, som interviewpersonerne angav, de havde (anvendelse af Fangstjournalen), og den faktiske registrerede adfærd (brugere af Fangstjournalen), samt at sammenhængen er konstant, uanset hvor mange lystfiskere der blev talt fra fly, støtter efter vores mening, at flytællingerne havde en brugbar præcision og lille fejlmargen.

Samlet set konkluderer vi derfor, at flyoptællinger som metode til at opgøre antallet af lystfiskere i et kystnært fiskeri er en brugbar metode, men vi anbefaler samtidig, at fremtidige flytællinger forsøges evalueret enten via Fangstjournalen (hvis der er tilstrækkelig brugermasse) eller optællinger fra jorden. I forbindelse med sidstnævnte kunne det overvejes at foretage optællingerne fra båd frem for bil, da det var behæftet med nogen udfordring at få fundet et repræsentativt udsnit af kyststrækningen, hvor optælling fra bil rent faktisk var mulig.



Figur 2.1.7: Antallet af lystfiskere, der blev optalt fra fly i forhold til antallet af forskellige brugere, som registrerede en fisketur på Fyn med fisketid indenfor optællingsperioden. Sammenhængen er vist for lystfiskere, som angav havørred som måltart for fisketuren og kun for perioden marts og april, hvor havørred stort set var eneste måltart for fiskeriet (se Skov m.fl. 2019).

Delmål 3: Etablere et korps af lystfiskere, der vil selvrapportere fangster og fisketure via Fangstjournalen

Der blev i løbet af de tre måneder, hvor undersøgelsen med opsøgende interviews fandt sted, indrapporteret 1460 fisketure på Fyn fordelt på 278 forskellige brugere.

270 brugere havde dansk postnummer, mens 8 var udlændinge (3 %). Vurderet ud fra interviewundersøgelsen, hvor 65 % var danskere, peger denne fordeling på, at vi havde bedre held med at rekruttere danske brugere frem for udenlandske. Dette på trods af, at appen blev oversat til tysk og engelsk og information om Fangstjournalen var synlig på flere sprog i Havørred Fyn-materialet (magasin og webside), som det forventes, at de udenlandske turister studerer før og under deres besøg.

På trods af dette vurderer vi, at den oprindelige målsætning for denne del af undersøgelsen, nemlig at etablere et korps af lystfiskere, der indrapporterede fangster og fisketure i Fangstjournalen, blev opfyldt.

Det lå, som nævnt tidligere, uden for undersøgelsens målsætning at evaluere brugbarheden af selvrapporteringsdata, herunder at sammenligne med interviewundersøgelser og flytælling. I stedet indgår dette emne i et igangværende ph.d.-projekt under DTU Aqua. Vi mener dog, at det er relevant at vise nogle foreløbige data, som samlet set peger på, at selvrapporteringsmetoden har et vist potentiale, idet de indsamlede selvrapporteringsdata fra Fyn i flere tilfælde var sammenlignelige med data indsamlet fra andre og mere kosttunge metoder.

Fangstrater

Mellem 1. marts og 31. maj blev der i Fangstjournalen indrapporteret 4.290 fisketimer efter havørred langs de fynske kyster, og der blev indrapporteret fangst af i alt 902 havørreder. Det svarer til en fangstrate på 0,21 havørred pr. time.

Tilsvarende blev der via interviewundersøgelsen indtastet i alt 1027 fisketimer og fangst af 279 havørreder svarende til en fangstrate på 0,27 havørred pr. time.

Vi er i gang med nærmere undersøgelser for at fastslå, om der er betydende forskelle mellem fangstraterne indsamlet med de to metoder. Foreløbig er det interessant, at fangstraten fra Fangstjournalen er lavere end fra interviewundersøgelsen. Forventningen var det modsatte, idet vi formodede, at Fangstjournalens brugere ofte ville afvige fra at indrapportere ture uden fangst, hvorved fangstraten samlet set ville stige. Det så ikke ud til at være tilfældet. Andelen af indrapporterede nulture i forhold til alle fisketure i Fangstjournalen var 66 %, mens den i forbindelse med interviewundersøgelsen var en smule højere, nemlig 71 %. Sidstnævnte procentsats er udregnet for de 238 interviewpersoner, som minimum havde fisket 2 timer på interviewtidspunktet.

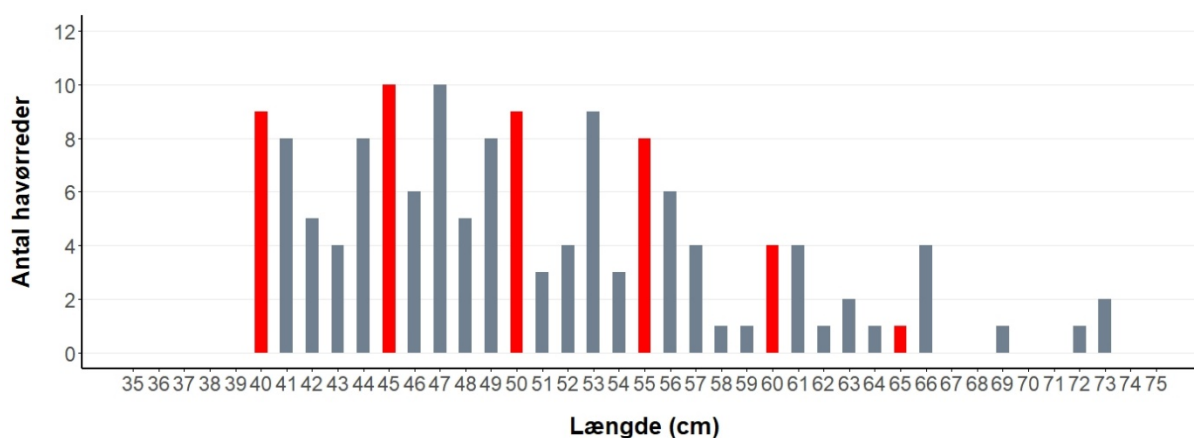
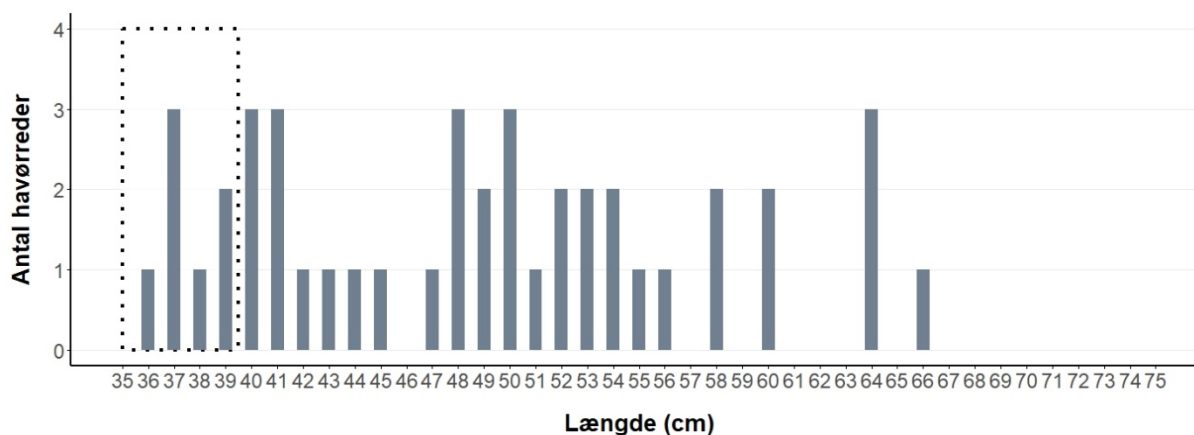
Vores foreløbige vurdering er derfor, at Fangstjournalen formåede at indsamle data om fangster, som var sammenlignelige med data indsamlet via interviewundersøgelsen.

Genudsætningsrater

Her er der tilsyneladende ingen forskel mellem de indsamlede data via selvrapportering i Fangstjournalen og via interviewundersøgelsen. Således blev 722 havørreder angivet som genudsat (ud af de 902 indrapporterede), svarende til en genudsætningsrate på 80 %. I forbindelse med interviewundersøgelsen blev 227 rapporteret som genudsat (ud af 279), svarende til en genudsætningsrate på 81 %

Størrelsesfordelingen

Her har vi udelukkende kigget på længderne af de havørreder, som brugerne af Fangstjournalen har angivet som hjemtaget. Derved får vi et sammenligneligt grundlag til at sammenligne med størrelsesfordelingen fundet ved interviewundersøgelsen (Figur 2.1.2). Det bemærkes, at stikprøven fra Fangstjournalen (145 havørreder) er betragtelig større end fra interviewundersøgelsen (43 målte havørreder), og at der for længderne indsamlet via Fangstjournalen, som forventet, kan anes en tendens til oprundingskævvridning. På trods af dette er der ingen statistisk signifikant forskel imellem længdefordelingerne af fisk indsamlet af de to metoder (Gamma GLM, $df = 1$; $\chi^2 = 0,1$; $p = 0,92$).



Figur 2.1.8. Længdefordelingen af havørreder indsamlet via den opsøgende interviewundersøgelse (øverst) og via Fangstjournalen (nederst). I den øverste figur indikerer den prikkede ramme opmålte fisk, som var under det lovmæssige mindstemål. I den nederste figur indikerer de røde søjler længder, hvor man kunne forvente en overrepræsentation af fisk, hvis lystfiskerne afrunder til længder, der ender på 5 eller 0. Det er ikke entydigt, om dette rent faktisk er tilfældet.

Antal timer pr. fisketur

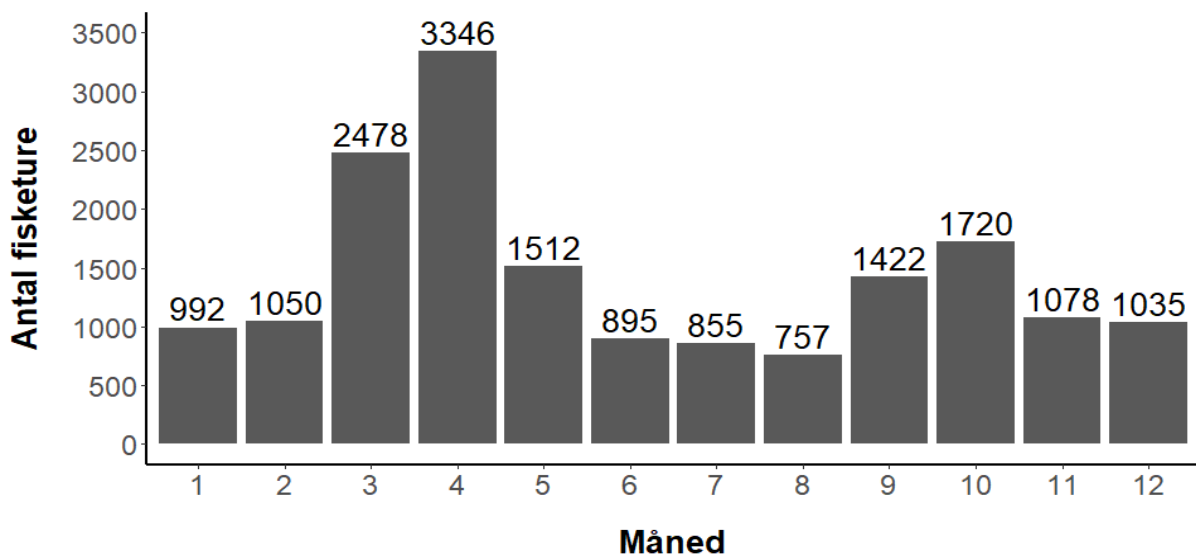
Baseret på de 1.460 fisketure indrapporteret i Fangstjournalen var median længden på en fisketur 2 timer (gennemsnit 2,71 time). Dette fremstår kortere end den samlede længde for fisketuren, som interviewpersonerne angav (median = 3 timer; gennemsnit = 3,29 timer). Der var signifikant forskel mellem værdierne ($df = 1$; $\chi^2 = 23,6$; $p < 0,001$). Her er det værd at bemærke, at fisketiden for lystfiskerne på interviewpladserne blev opgjort som den tid, de allerede havde fisket, og den resterende fisketid, de forventede at fiske på pladsen. Forskellen mellem de to estimater kan i den forbindelse muligvis forklares ved, at interviewpersonerne var for optimistiske i deres angivelser af resterende fisketid. Vi spurgte også om fisketid på pladsen i forbindelse med internetspørgeskemaet, dvs personerne skulle angive den samlede fisketid på pladsen, hvor de blev interviewet. Her var ingen forskel mellem estimaterne fra Fangstjournalen og internet-responderne ($df = 1$; $\chi^2 = 1,4$; $p = 0,24$).

Vi ser således Fangstjournalen som en metode til at indsamle detailviden om fiskeindsats, som kan være brugbar i forbindelse med udregning af fangster, f.eks, via indsamlede fangstrater.

Temporale og spatiale fordelinger af fiskeindsats

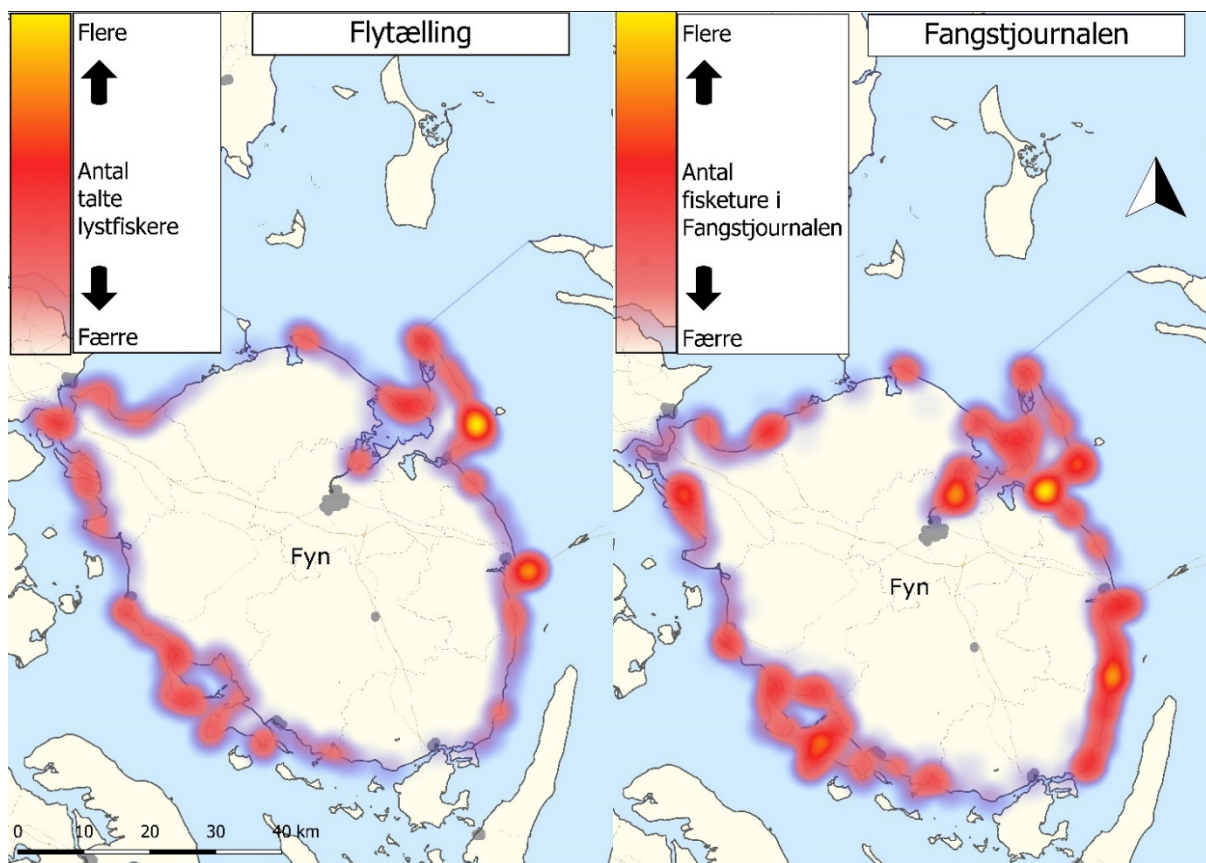
Som beskrevet ovenfor og illustreret i figur 2.1.8 var der en tydelig sammenhæng mellem antallet af brugere af Fangstjournalen i et givet tidsrum og antallet af optalte lystfiskere via flyoptællingen. Det kunne pege på, at antallet af Fangstjournalen-brugere har potentialet til at fungere som et proxy for fiskeindsats i et givet område. Det er dog vigtigt at understrege, at opskalering til absolutte tal kræver, at vi forstår den temporale stabilitet i forholdet mellem Fangstjournalen-brugere og det absolutte antal lystfiskere (i denne undersøgelse 0,105, se figur 2.1.7). Det kræver indsigt i såvel rekrutteringsmønstre som frafaldsmønstre af brugerne på platformen. Ligeledes observerede vi, at sammenhæng mellem Fangstjournalen-brugere og optalte lystfiskere var mest solid i perioden marts og april, hvor det næsten udelukkende var lystfiskere med havørred som målart, der dominerede fiskeriet. I maj, hvor hornfiskfiskerne dukker op, var sammenhængen svagere. Det peger på, at Fangstjournalen har mindre appel i forhold til hornfiskfiskere, eller at vores marketingsindsats ikke ramte denne gruppe af lystfiskere

Vi ser også andre potentielle muligheder i Fangstjournalen, f.eks. udviklingen af fisketryk over året. Som nævnt indledningsvis har der indtil nu været ringe dokumenteret viden om sæsonvariation i lystfiskeri efter havørred. Fangstjournalen kan dog give et foreløbigt bud på dette (Figur 2.1.9), som i overensstemmelse med vores antagelser peger på, at havørredfiskeriet toppe om foråret og i mindre omfang om efteråret, mens vinter- og sommerfiskeriet er mindre dominerende. Vi anbefaler dog, at disse foreløbige resultater bliver nøjere undersøgt, f.eks. i forhold til geografiske mønstre, og desuden verificeret gennem samtidige undersøgelser med andre metoder.



Figur 2.1.9: Antal fisketure fra kyst og mole registreret i Fangstjournalen med havørred som målart i løbet af året. Tal fra 2017 og 2018 er puljet, og tallene omfatter hele Danmark. Tallet over søjlerne angiver antallet af fisketure.

Vi har desuden sammenholdt den geografiske fordeling af lystfiskere rundt om Fyn fundet via flyoptællingen med fordelingen af fisketure indrapporteret via Fangstjournalen i samme periode. Igen er der brug for grundigere statistiske analyser, men baseret på en visuel observation vurderer vi, at den geografiske fordeling af de indrapporterede fisketure i Fangstjournalen i brugbart omfang stemmer overens med den geografiske fordeling fundet gennem flyoptællingerne (Figur 2.1.10).



Figur 2.1.10. Såkaldte "heatmaps" over fordelingen af fisketure på Fyn foråret 2017 opgjort via flytælling af lystfiskere og via GPS-positionerne af fisketure indrapporteret i Fangstjournalen.

Samlet set vurderer vi, at såfremt der findes en tilpas andel af lystfiskere, der bruger Fangstjournalen i et givet område (i denne undersøgelse omkring 10 % af alle lystfiskere), så vil Fangstjournalen kunne bidrage med brugbare data omkring relative fordelinger af temporalt og spatielt fisketryk. Såfremt der ønskes absolutte tal, skal metoden formodentlig kombineres med andre metoder så som flyoptællinger.

2.1.5 Konklusion

Delmål 1: Interviewundersøgelse: Samlet set vurderer vi, at nærværende pilotprojekt demonstrerer, at opsøgende interviewundersøgelser absolut er anvendelige til at undersøge kystfiskeriet under danske forhold og kan indsamle et robust datasæt. Dette gælder indsamling af data, der relaterer til bestandsvurderinger, såvel som andre relevante data for forvaltningen af lystfiskeri. Således lykkedes det i forbindelse med nærværende pilotprojekt at få indsamlet et brugbart datasæt, der beskriver lystfiskeriet fra kysten, som det så ud på Fyn foråret 2017.

Der blev høstet en række erfaringer i forbindelse med undersøgelsen, herunder at det er en ganske arbejdstung proces at planlægge, forbedre og udføre en interviewundersøgelse, som har den nødvendige grundighed. Vi har tidligere i rapporten beskrevet fordele og ulemper af opsøgende interviewundersøgelser i forhold til *recall survey*-undersøgelser generelt. Specifikt i forhold til den nuværende danske *recall survey*-undersøgelse er de primære fordele ved brugen af opsøgende interviews at:

- man får alle lystfiskere inkluderet, også dem uden fisketegn, hvilket ikke er tilfældet i den nuværende *recall survey*, der gennemføres i Danmark. 13 % af de adspurgte i interviewundersøgelsen angav, at de ikke besad fisketegn, f.eks. pensionister og personer under 18 år.

- relativt få interviewpersoner afviser at blive interviewet, hvorfor "non-response bias" er mindre end i *recall surveys*.
- der er mulighed for at indsamle biologiske data, hvilket ikke er mulig i *recall surveys*.
- man får indsigt i lystfiskernes kendskab til fiskeregler. Under interviewundersøgelsen målte interviewer en del fisk under mindstemålet, formodentlig overvejende fra udenlandske lystfiskere uden kendskab til gældende fiskeregler.

Afslutningsvis vil vi gerne fremhæve, at nærværende undersøgelse udelukkende evaluerede lystfiskeri fra kysten. Andre former for rekreativt kystnært fiskeri inkluderer bl.a. undervandsjagt med harpun, lystfiskeri om natten og lystfiskeri fra båd. Vi anbefaler, at fremtidige undersøgelser kortlægger disse typer af rekreativt kystfiskeri og sætter dem i forhold til resultater og erfaringer fra nærværende rapport. Vi anbefaler ligeledes, at nærværende undersøgelse, eller centrale elementer herfra, bliver gentaget på andre tidspunkter af året for at få indsigt i sæsonvariationen i lystfiskeriet fra kysten.

Delmål 2 Flyoptælling: Vi gennemførte en flytællingundersøgelse på Fyn og indsamlede brugbare data om tre måneders fiskeindsats. Samlet set vurderer vi, at flytælling af kystlystfiskere er en brugbar metode.

Delmål 3 Selvrapportering via Fangstjournalen: Vi fik opbygget et korps af lystfiskere, som i løbet af tre måneder bidrog med viden, som i stort omfang umiddelbart var sammenlignelige med mere omkostningstunge data fra interviewundersøgelsen og flyoptællingen. Fremtidige undersøgelser skal kortlægge det præcise potentiale af selvrapporteringsdata, herunder styrker og svagheder. Værd at bemærke er især Fangstjournalens potentiale til at kortlægge fisketryk, og vi anbefaler sammenligningen flyoptælling vs Fangstjournalen-brugere gentages for at få indblik i, hvor tidsmæssigt stabilt sammenhængene fungerer. Samlet set vurderer vi, at de foreløbige erfaringer peger på, at der er god grund til at vedligeholde og videreudvikle Fangstjournalen i de kommende år. Fangstjournalen ser ud til at kunne bidrage med information til forvaltningen af lystfiskeriet, herunder supplere andre undersøgelser og under visse forhold muligvis erstatte disse.

2.2 Rekreativt fiskeri efter torsk

Rekreativt fiskeri bliver i stigende grad anset som en potentiel vigtig komponent i forbindelse med bestandsvurderinger og forvaltning af fiskeriet. Man har derfor i EU-regi siden 2009 besluttet, at medlemsstaterne skal indsamle fangstdata (mængde i tons) fra det rekreative fiskeri for en række bestande (EF 2008), men kun i få tilfælde er data inkluderet i bestandsvurderinger. I bestandsvurderingen for den vestlige østersøtorske har man siden 2014 inkluderet fangsterne fra det tyske rekreative fiskeri. Sandsynligheden for, at danske og svenske fangster fra det rekreative fiskeri bidrager med en betydelig fiskeridødelighed, kan have en effekt på resultatet af bestandsvurderingen og den efterfølgende forvaltning af fiskeriet. I forbindelse med bestandsvurderingen og den efterfølgende kvote fastsættelse for den vestlige østersøtorske blev der i 2017 indført en fangstbegrænsning for det rekreative fiskeri. Man måtte kun ilandbringe 3 torsk pr. fisker pr. dag i februar og marts, og resten af året lød begrænsningen på 5 torsk om dagen. Reguleringen for det rekreative fiskeri fortsatte uændret i 2018, men blev i 2019 ændret til 7 torsk pr. fisker pr. dag i alle årets måneder.

I Danmark har man siden 1993 skulle have fisketegn for at fiske i saltvand, hvis man er mellem 18 – 65 år gammel, uanset nationalitet. Siden 2009 har DTU Aqua sammen med Danmarks Statistik indsamlet oplysninger via en internetbaseret undersøgelse (*off-site recall survey*) om det marine rekreative fiskeris fangster af en række arter, herunder torsk (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012; Olesen & Storr-Paulsen 2015). Som nævnt tidligere kan denne type af undersøgelser introducere systematiske fejl (*bias*) i data, og der er derfor behov for at kunne verificere og evt. korrigere disse data. Der er samtidig et behov for indsamling af biologiske data i form af længde, vægt og alder for de torsk, der fanges, for at kunne inkludere de rekreative fangster i bestandsvurderingen.

2.2.1 Formål

Formålet med denne del af REKREA-projektet (case study torsk) var at forbedre nøjagtigheden af fangstestimerne fra det danske rekreative fiskeri på den vestlige østersøtorsk ved at inkludere data fra on-site-surveys i Øresund (ICES SD23). Herunder var der brug for at verificere og eventuelt korrigere landinger estimeret fra internetundersøgelsen tilbage i tid vha. et forholdstal mellem on-site- og off-site surveys og indsamle biologiske data fra torsk i Øresund. Efterfølgende var det målet at benytte forholdet mellem fangstestimer fra off-site- og on-site surveys fundet i Øresund, til de øvrige ICES-områder i den vestlige Østersø (SD22 og 24).

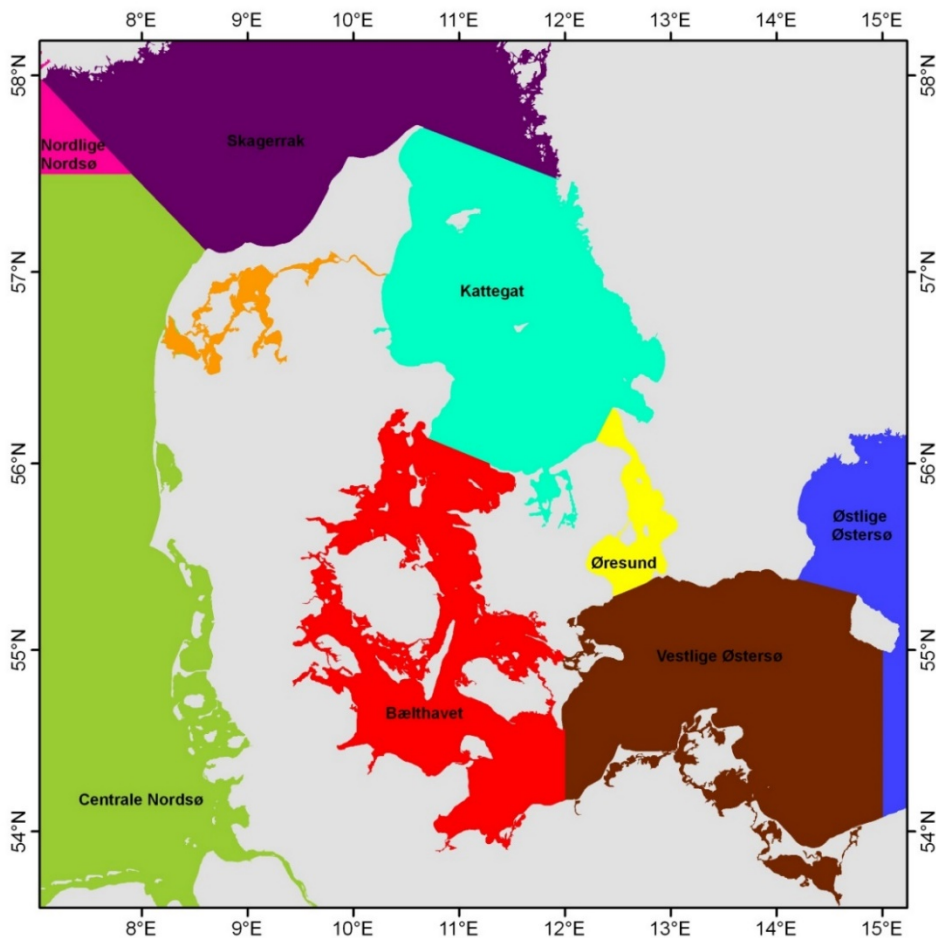
2.2.2 Metoder for dataindsamling

Øresund blev valgt som studieområde, da fiskeriet efter torsk her har en meget lang historik. Øresund er samtidig det område, hvor der iflg. off-site surveyet hvert år fanges den største mængde torsk af de rekreative fiskere. Det meste fiskeri foregår enten fra turbåde, som mod betaling tager lystfiskere med ombord, hvorfra der så fiskes, eller fra private både og joller. Resultater fra off-site surveyet viser, at fritidsfiskernes fangster af torsk i ruser eller garn har mindre betydning ift. den samlede fangst, og fiskeri med passive redskaber indgår derfor ikke i on-site surveyet. Lystfiskeri fra land blev ligeledes udeladt, da størstedelen af fangsterne vurderes at komme fra bådbaseret fiskeri, og der endvidere i denne del af projektet ikke var basis for at dække fiskeriet fra land på en statistisk fornuftig måde. Dataindsamlingen blev foretaget via to forskellige typer af on-site surveys i Øresund. Det ene survey var målrettet turbådene (roving creel on-board survey), og det andet de private både og joller (access-point survey). Den totale indsamlingsindsats for de to surveys blev baseret på antallet af respondenter, som havde haft fiskeri i Øresund og den tilhørende variation for hvert kvartal (RSE, Relative Standard Error) i recall-surveyet. For at booste svarraten i de to undersøgelser blev der givet et incitament for at deltage i form af en lodtrækning blandt deltagerne om gavekort til fiskegrej. I det nedenstående gennemgås metoderne for off-site- og on-site surveys samt resultaterne fra on-site surveys og de korrigerede estimer for de rekreative fangster af torsk i den vestlige Østersø fundet ved off-site surveyet i perioden 2009 – 2018.

Begge on-site surveys blev påbegyndt i 3. kvartal 2016 og blev afsluttet 4. kvartal 2018.

Off-site recall survey

Recall surveyet er en internetbaseret spørgeundersøgelse foretaget af Danmarks Statistik sammen med DTU Aqua. Undersøgelsen blev opstartet i 2009, og den bliver stadigvæk udført to gange årligt. Stikprøverammen (sampling frame) for undersøgelsen er de danske rekreative fiskere, som er i besiddelse af et gyldigt 1-års fisketegn på tidspunktet for undersøgelsen. Da to forskellige lister over fiske-tegnsbesiddere er tilgængelige, en for lystfiskere og en for fritidsfiskere, udføres der to forskellige undersøgelser med lignende spørgeskemaer. 2500 – 3500 respondenter trækkes tilfældigt fra hver liste (simple random sampling, SRS), og i første omgang bliver de kontaktet via brev og bedt om at gå på internettet og udfylde et online-spørgeskema. Responsraterne, som er den procentdel af de adspurgte, der svarer på hele spørgeskemaet, ligger typisk på 30 – 45%. Spørgeskemaet indeholder detaljerede spørgsmål om respondentens fangster og genudsætninger af en række arter, herunder torsk, samt fiskeindsats (effort) i det forløbne halvår (enten 1. eller 2. halvår). Respondenten bliver udtrykkeligt bedt om at skelne mellem den del, der hjembringes, og den del der genudsættes. For at kunne estimere de samlede fangster pr. ICES-SD-område pr. kvartal, bliver respondenterne bedt om at oplyse fangsterne pr. kvartal og pr. ICES-SD-område (Figur 2.2.1). Siden 2016 har der i undersøgelsen været ekstra spørgsmål om antal ture og fangster af torsk i Øresund fra tre forskellige platforme (fiskeri fra land, fiskeri fra privat båd, fiskeri fra turbåd). Dette gjorde det muligt at sammenligne fangstestimerne fra off-site surveyet med de to on-site surveys og beregne et forholdstal mellem disse.



Figur 2.2.1. Kortet viser de forskellige områder, som internetrespondenterne bliver bedt om at benytte til oplysninger om deres fangster.

Respondenterne i *off-site surveyet* blev bedt om at oplyse fangsten af torsk i enten antal eller kg. Hvis fangsten blev opgivet i antal torsk, blev de omregnet til kg vha. en gennemsnitsvægt for torsk fundet i Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012. I det danske fisketegnssystem er det også muligt at købe fisketegn gældende for en dag eller en uge. Antallet for disse er ret lavt ift. årlige fisketegn, og da der ikke findes kontaktoplysninger på alle købere af disse typer fisketegn, indgår disse, som også nævnt ovenfor, ikke i stikprøverammen for *recall-surveyet*. Der er dog taget højde for indsatsen og fangsterne fra disse fiskere i beregningerne af totalfangsterne af torsk, idet der estimeres, at de fisker hhv. en dag (dagkort) og tre dage (ugekort) og fanger det samme pr. fiskedag, som fiskere med 1-års fisketegn. Ved ekstrapolering fra respondenternes fangster til den totale fangst (hele population af fiskere) benyttes effort-tal for alle typer fisketegn (beskrevet under analytiske metoder). Fiskeri uden lovpligtigt fisketegn er også inkluderet i estimererne vha. omnibusundersøgelser i 2009 og 2010, som klarlagde omfanget af fiskeri både med og uden fisketegn (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012).

Analytiske metoder – Recall survey

Den totale fangst (i tons) af torsk i Øresund blev estimeret på baggrund af respondenternes indrapporterede fangster, som herefter blev opscaledet til populationsniveau, dvs. den samlede fangst for det forventede antal danske lystfiskere. De forskellige fiskeindsatser fra de tre typer af fisketegn samt fiskeri uden fisketegn blev benyttet i beregningerne.

Følgende formel blev benyttet for at beregne den totale fangst \hat{Y}_{ij} (både hjembragt og genudsatte) for hvert kvartal (i) og område (j):

$$\hat{Y}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{n_{ij}} y_{ijk}}{n} N$$

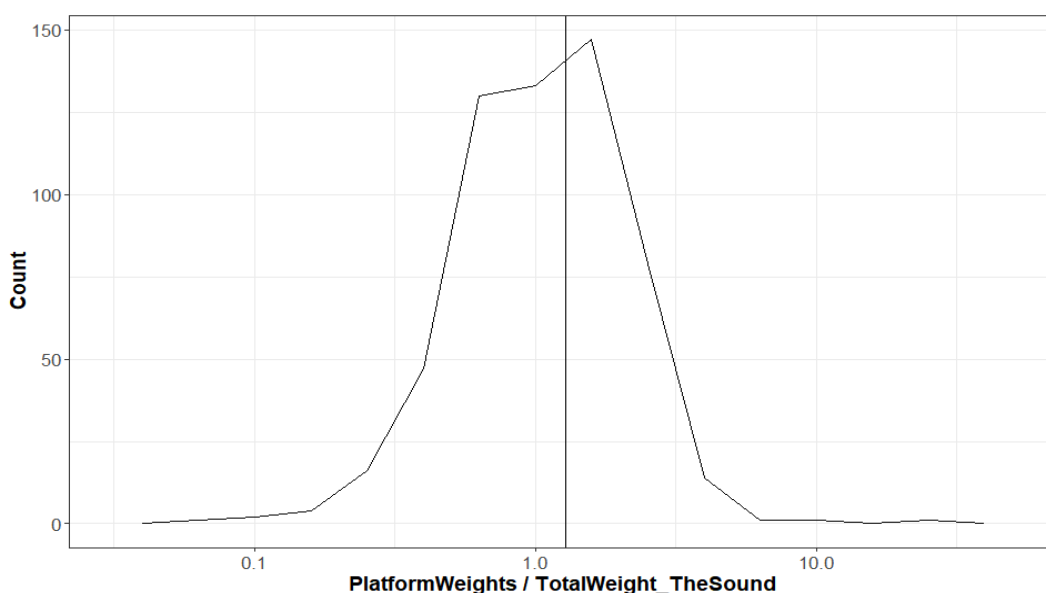
hvor n er antallet af respondenter og y den oplyste fangst (hjembragt og genudsat) pr. respondent (k). Den totale population N af fiskere bliver beregnet som:

$$N = \left(\rho_a + \rho_w \cdot \frac{\varepsilon_w}{\varepsilon_a} + \rho_d \cdot \frac{\varepsilon_d}{\varepsilon_a} + \rho_m \cdot \frac{\varepsilon_m}{\varepsilon_a} \right)$$

hvor p er antallet af fisketegn gældende i et år (a), en uge (w) eller dag (d). Antallet, der fiskede uden lovpligtigt fisketegn (m), blev beregnet ved at tage de ca. 20 %, der forventeligt fisker uden lovpligtigt fisketegn ganget med antallet af danske borgere mellem 18 og 65 år. De beregnede tal blev vægtet med fiskeindsatsen (ε), som for de 1-årige fisketegn var 10,4 dage (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012) og estimeret til en og tre dage for hhv. dag- og ugefisketegn.

I spørgeundersøgelsen kunne respondenterne angive deres fangster i både antal og vægt. Hvis de angav fangsterne i antal, blev der benyttet en gennemsnitsvægt på 1,5 kg for hver torsk, som blev hjembragt. Dette er den antal-til-kg-faktor (*codMultHome* i formlerne), som er blevet benyttet ved tidligere studier (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2012). De genudsatte torsk blev omregnet fra antal til vægt (kg) ved en faktor på 0,32 (*codMultRel* i formlerne). Dette er medianværdien fra genudsatte torsk fra erhvervsfiskeriet og *Baltic International Trawl Survey* (BITS) i ICES SD 23 (Øresund).

Før 2016 havde *recall-surveyet* kun spørgsmål angående fangster i Øresund generelt, dvs. at man ikke havde spørgsmål om, hvilken form for platform man havde fanget sine torsk fra. Fra 2016 fik man tilknyttet ekstra spørgsmål, som gjorde det muligt at skelne mellem, hvilke platforme respondenterne havde benyttet til deres fiskeri og fangster i Øresund. Ideelt set ville respondenter, som har rapporteret fangster af torsk i Øresund, oplyse de samme mængder for Øresund generelt sammenlignet med summen af de tre platforme (land, privat båd, turbåd). Dette var ikke altid tilfældet. For at kompensere for denne diskrepans blev der beregnet en korrektionsfaktor baseret på den gennemsnitlige ratio mellem den oplyste fangst fra Øresund generelt og den summerede fangst fra platformene for hver respondent (Figur 2.2.2). Denne faktor blev benyttet til at korrigere tidserien for *recall-surveyet* tilbage til 2009.



Figur 2.2.2. Relation mellem respondenternes rapporterede torskefangster (vægt) fra Øresund generelt og fra de tre platforme.

Den fundne korrektionsfaktor kaldes *harvestCorrection*:

$$harvestCorrection = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{w_{c,i} + w_{tb,i} + w_{pb,i}}{w_{x23,i}}}{n}$$

hvor $w_{c,i}$ er den rapporterede vægt af torsk fanget fra land, $w_{tb,i}$ fangstvægten fra turbåde, $w_{pb,i}$ er vægten af fangsten fra private både, $w_{x23,i}$ er den totale vægt rapporteret fra Øresund uden oplysning om platforme (Øresund generelt), og n er antallet af respondenter.

HarvestCorrection benyttes til at korrigere beregningen af fangster fra platformene, for at de skal være sammenlignelige med de rapporterede vægte i Øresund fra *recall surveyet* i perioden 2009 - 2016, hvor fangst fra platform ikke var tilgængelig:

$$w_{korrigeret} = \frac{w_{land} + w_{turbåd} + w_{privatbåd}}{harvestCorrection}$$

De korrigerede fangster blev udregnet og grupperet per platform, år og kvartal.

De korrigerede fangster fra recall surveyet blev opskaleret vha. af en *effortmultiplier* og efterfølgende konverteret til tons. Effortmultiplieren blev udregnet for hver af de tre platforme og for alle kvartaler:

$$effortMultiplier_{p,q} = \frac{Ture_{p,q} * Fisketegn_y}{sampleSize_n * 1000}$$

hvor $Trips_{p,q}$ er antallet af ture fra en platform pr. kvartal, $sampleSize_n$ er antallet af respondenter i recall-surveyet i det pågældende halvår, og $Fisketegn_y$ er det totale antal af fisketegn i det aktuelle år.

Totalfangsten fra recall-surveyet for hver platform blev derefter fundet:

$$Fangst_{p,q} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{vægt_{i,p,q}}{ture_{i,p,q}}}{1000} * effortMultiplier_{p,q}$$

hvor n er antallet af respondenter i surveyet, p er platform og q er kvartal.

Turbåds roving creel survey – Indsamlingsdesign

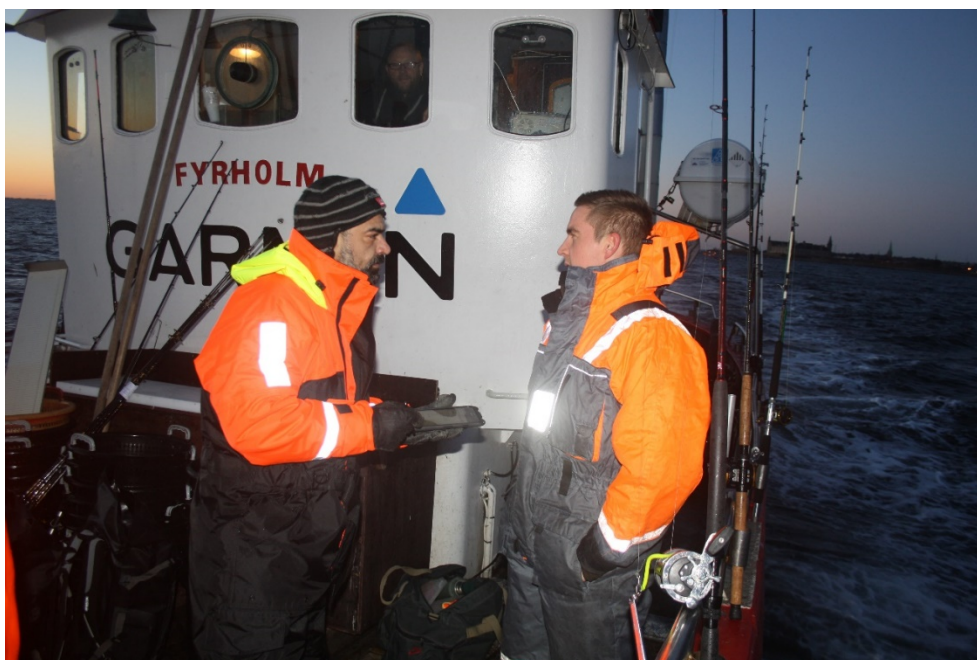
Turbådene, som sejler med lystfiskere (se foto), findes i mange af havnene langs Øresundskysten. De opererer alle sammen ud fra det samme generelle koncept, hvor der bookes og betales for en plads ombord. Der sejles typisk ud til fiskepladserne om morgenen og returneres til havnen om eftermiddagen. I weekender har nogle turbåde to ture, en om formiddagen og en om eftermiddagen. Bådene varierer i størrelse, hvor de mindste har kapacitet til 12 lystfiskere og de store mere end 40, og belægningen varierer meget både mellem turbådene og sæsonerne. Der satses generelt meget på torskefiskeriet, men der dyrkes også målrettet fiskeri efter fladfisk, sild og makrel. Nogle har flest ture i vintersæsonen, hvor der fiskes efter de store gydetorsk, mens andre har mange ture i sommerhalvåret, hvor fiskeriet er mere blandet. Priserne for en tur varierer fra ca. 250 – 400 kr. pr. fisker for en heldagstur, afhængig af hvilken type fiskeri der dyrkes, og hvor mange fiskere der er med ombord. Da turbådene ikke har samme slags fiskeri, samme fangster og fisker i det samme område, er det vigtigt at få dækket så stor en del som muligt for at sikre, at indsamlingen af data (prøvetagningen) er repræsentativ.



Vinterfiskeri efter torsk i Øresund. Foto: Line Reeh, DTU.

Det statistiske prøveudtagningsdesign var baseret på et *proportion probability sampling (PPS)*-design, som betyder, at vores udvælgelse af turbåde til interviews var vægtet i forhold til, hvor mange lystfiskere bådene havde ombord i en given periode. Jo flere lystfiskere, jo hyppigere ønskede vi at foretage interviews på båden. Brugen af denne type design sikrer, at de turbåde, som har mange fiskere med ombord set over et kvartal, ikke bliver underrepræsenteret i prøvetagningen. I vores design blev der benyttet *PPS* for den primære prøveudtagningsenhed (*PSU*), som var turbådene, og *simple random sampling (SRS)* for den sekundære prøveudtagningsenhed (*SSU*), som var fiskerne ombord på turbådene (Tabel 2.2.1). Sandsynligheden for, at en turbåd blev udtrukket til at være genstand for interviews, var baseret på informationer fra skipperne på de enkelte turbåde om det samlede antal fiskere, som havde været med ombord i det pågældende kvartal året før. Prøvetagningen var lagdelt (*stratified*) med hvert kvartal som et *stratum*, da antallet af fiskere på de forskellige turbåde varierede meget mellem kvartalerne. Det blev antaget, at fangstraterne for de enkelte fiskere i weekender/helligdage ikke var forskellige fra fangstraterne på hverdage. Der blev derfor ikke skelnet mellem hverdage og weekend/feriedage i design af prøvetagning.

Dataindsamlingen fra turbådene foregik ved at en observatør fra DTU Aqua tog med ombord på en turbåd udtrukket fra en liste (*sampling frame*) over de danske turbåde, der opererer i Øresund (Tabel 2.2.1). Ombord blev der først gjort opmærksom på, at der var en observatør med fra DTU Aqua for at interviewe lystfiskere ombord. Observatøren gik herefter rundt til alle fiskere ombord og spurgte, om de ville deltage i interview om deres fiskeri og fangster med henblik på at kunne skabe bedre rammer for forvaltningen af den vestlige østersøtorske. Hvis der blev svaret ja, blev interviewet påbegyndt (se foto).



Interview af en lystfisker ombord på en turboat på Øresund. Foto Hans J. Olesen, DTU.

Svarene fra respondenterne, sammen med informationer om turen, blev tastet på en tablet af DTU Aqua-medarbejderen og derefter uploadet til en database (se kapitel 5). Spørgeskemaet indeholdt spørgsmål om respondentens fiskeri og fangster på den pågældende tur og herudover blev der indsamlet informationer omkring deres motivation, tilfredshed og forbrug (Appendiks 2.2.1 – 2.2.3). Spørgeskemaet blev også lavet i en engelsk og tysk version for at kunne inkludere eventuelle ikke-dansk talende lystfiskere, f.eks. turister fra udlandet. Fangsterne (både landet og genudsat) blev for så vidt muligt talt, vejret og længdemålt, og øresten (otoliter) blev udtaget for senere at kunne bestemme alderen på torskene (se foto). Da fiskerne genudsætter de fisk, de ikke ønsker at hjemtage så hurtigt som muligt for at øge sandsynligheden for fiskenes overlevelse, var det en udfordring at få længder og vægte på genudsatte torsk. Da der samtidig var behov for at få aldersbestemt fisk under det gældende mindstemål, blev det besluttet at indsamle og hjembringe disse torsk fra enkelte ture til senere analyser.



Udtagning af øresten fra torsk. Foto: Hans J. Olesen, DTU.

Fangstregistrering og biologisk prøvetagning foregik, efter fisketuren var slut, og turbåden sejlede mod havn. Dette sikrede, at man fik fangsten fra hele turen og ikke kun fra en del af turen. Respondenterne fik yderligere mulighed for at svare på yderligere spørgsmål omkring tilfredshed ved en fisketur efter torsk fra båd og betydningen af en fangstbegrænsning for deres lyst til at tage ud og fiske. Dette spørgeskema blev lavet som et såkaldt *choice experiment* i samarbejde med Københavns Universitet (Appendiks 2.2.4).

Tabel 2.2.1. Liste over danske turbåde i Øresund (*sampling frame*), som den så ud i undersøgelsen.

Turbåd	Havn
Juventus	Helsingør
Øby	Kalkbrænderi
Skipper	Kalkbrænderi
Jaws	Vedbæk/ Helsingør
Sværd	Helsingør
Sandmanden	Vedbæk/Helsingør
Hjalmar	Hundested/Helsingør
Kastrup II	Dragør
Skjold	Vedbæk/Helsingør
Fyrholm	Kalkbrænderi/Helsingør
Havhesten	Nivå
Odysseus	Kalkbrænderi
Hanne-Berit	Rungsted
Arresø	Helsingør
Antares	Helsingør
Havstrygeren	Helsingør
Store Teisten	Rungsted
Viking	Helsingør
Heidi	Helsingør

Tabel 2.2.2. Indsamlingsdesign for turbåds-survey.

Multi trins PPS prøveudtagning		
Målgruppe population	Turbåds fiskere i Øresund	
Sampling frame	Liste over danske turbåde i Øresund (Tabel 2.2.1)	
PSU	Fartøj	PPS-prøveudtagning med erstating baseret på antallet af fiskere pr. kvartal pr. fartøj
SSU	Fisker	Census (SRS-prøveudtagning, men typisk census)
Strata	Kvartal	

Turbådene målretter ofte deres fiskeri efter torsk, men har også fiskeri efter andre arter afhængig af sæson. Da prøvetagningsindsatsen var baseret på det totale antal fiskere pr. kvartal og ikke kun for de ture, som havde torsk som målart, blev der derfor også indsamlet data fra ture med målrettet fiskeri efter andre arter. Den planlagte indsamlingsindsats for turbådene (Tabel 2.2.3) var baseret på estimaterne og de tilknyttede usikkerheder indhentet via *recall-surveyet*. Det blev vurderet, at der med indsamlingsindsatserne ville være en tilfredsstillende præcision (relative standard error, RSE < 25 %) for den estimerede gennemsnitlige fangst pr. fisker pr. strata. Hvis RSE er større end 25 bør, man tolke resultaterne med forsigtighed (NMFS. 2014).

Tabel 2.2.3. Planlagt indsamlingsindsats for turbåde.

Planlagt indsamlingsindsats	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	Total
PSU (n) (turbådsture)	16	13	16	16	60
SSU (n) (antal fiskere estimeret)	161	129	156	154	600

Privatbåds-access-point survey – Indsamlingsdesign

Lystfiskeri fra private både er meget populært i Øresund (se foto). Fiskeriet foregår typisk i weekender, hvor der sejles ud morgen/formiddag og returneres til havnen om eftermiddag/aften. Fiskeriet foregår over hele året med den største deltagelse fra forår til efterår. I forbindelse med gydning, hvor torskene samler sig i såkaldte buler, kan der i nogle områder være hektisk aktivitet af både turbåde og private både.



Fiskeri efter torsk fra privat båd i Øresund. Foto: Mads Christoffersen, DTU.

Prøvetagningen blev derfor gjort mere intensiv i weekender/helligdage og ferier med henblik på at gøre sandsynligheden for at møde fiskere og dermed få interviews større. Mindre både er meget vindfølsomme, og derfor blev der i tilfælde af vindhastigheder $>7\text{m/s}$ på en prøvetagningsdag fundet en erstatningsdag. Besøgene til de udtrukne havne var henlagt til eftermiddag/aften, da det typisk er i dette tidsrum, at bådene returnerer til havn. Hver havn, som blev udtrukket, blev besøgt i en periode på 2 timer i tidsrummet fra kl.12.00 – 21.00. Der blev som regel besøgt flere havne på en prøvetagningsdag, og rækkefølgen af havnene blev udtrukket tilfældigt for ikke at få samme havn på samme tidspunkt af døgnet hver gang. Som for turbådssurveyet blev eventuelle fiskere interviewet vedr. deres fiskeri og fangster af torsk, både de landede og genudsatte.

Dataindsamlingen fra de private både foregik ved, at en observatør fra DTU Aqua tog ud til en havn udtrukket fra en liste (*sampling frame*) over de danske havne med bådrammer i Øresund. Antallet af havne på listen blev senere reduceret, da det ikke viste sig muligt at opnå et estimat for den totale fiskeindsats (antallet af private både/fiskere pr. kvartal) i dette *survey*. Fokus blev derfor på at få så mange interviews som muligt med henblik på at få pålidelige estimater for fangstrater, og listen over havne blev derfor reduceret til kun at omfatte de mest besøgte, men med en dækning af hele Øre-

sund fra nord til syd (Tabel 2.2.4). Spørgeskemaet for privatbådsundersøgelsen var det samme som for turbådsundersøgelsen.

Tabel 2.2.4. Liste over havne (*sampling frame*), som var med i prøvetagning for privatbådsundersøgelsen i Øresund, og deres estimerede andel af de samlede isætninger af både.

Havn	Andel af ture per år (%)
Rungsted	36
Skovshoved	12
Brøndby	9
Køge	9
Helsingør	6
Lynetten	6
Total	78

Det statistiske prøveudtagningsdesign var, som for turbådssurveyet, baseret på et *proportion probability sampling (PPS)*-design. Sandsynligheden for, at en havn ville blive genstand for et besøg af DTU Aqua, dvs. blive udtrukket til prøvetagningen, var baseret på antallet af isætninger og fastliggende både i den enkelte havn (*PSU*). Disse oplysninger kom fra havnefogederne for de enkelte havne. For *SSU* (både) og *TSU* (fiskere) blev der benyttet *simple random sampling (SRS)* (Tabel 2.2.5).

Tabel 2.2.5. Indsamlingsdesign for privatbådssurvey.

Multitrins PPS-prøveudtagning		
Målgruppepopulation	Privatbådsfiskere i Øresund	
Sampling frame	Liste over danske havne/bådramper på Øresundskysten, som tilsammen har over 90 % af det samlede antal ture/isætninger af både (estimeret).	
PSU	Havn	PPS-prøveudtagning med erstatning baseret på antallet af isætninger af både fra bådramper og fastliggende både i havnen
SSU	Båd	SRS-prøveudtagning. Typisk census.
TSU	Fisker	SRS-prøveudtagning. Typisk census.
Strata	Kvartal	

Den planlagte indsamlingsindsats for privatbådene (Tabel 2.2.6) var, ligesom for turbådene, baseret på estimerterne og de tilknyttede usikkerheder indhentet via *recall-surveyet*. Det blev vurderet, at der med indsamlingsindsatserne ville være en tilfredsstillende præcision ($RSE < 25\%$) for den estimerede gennemsnitlige fangst pr. fisker pr. strata.

Tabel 2.2.6. Planlagt indsamlings indsats for privatbåds-survey.

Planlagt indsamlingsindsats	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	Total
PSU (havne/ramper)	9	16	16	9	50
SSU (Både)	63	112	112	63	350
TSU (fisker)	126	224	224	126	700

Analytiske metoder for *on-site-surveys*

Antallet af prøvetagningsture med turbåde og til bådramper (privatbåde) for hele projektperioden (Tabel 2.2.7) blev udført nogenlunde ift. indsamlingsplanen. Det viste sig dog hurtigt, at antallet af lystfiskere for privatbådssurveyet blev svært at opnå ift. indsamlingsplanen. Dette skyldtes, at der på mange af prøvetagningsturene til bådrammerne og havnene var tale om såkaldte 0-ture, hvor observatøren ikke mødte nogen både eller fiskere. Antallet af lystfiskere, som blev interviewet og fik deres fangster registreret, var derfor særligt for privatbådsdelen meget lavt ift. indsamlingsplanen. Planen blev derfor ændret for dette *survey* til kun at omfatte de havne, som tilsammen havde vist sig at have de fleste isætninger af både (tilsammen mere end 78 % af det totale antal isætninger af både)

Fiskeindsatsen for begge surveys blev som udgangspunkt forsøgt indhentet vha. svar fra respondenterne og optælling af private både under prøvetagningsturene. Denne metode viste sig at være utilstrækkelig ift. at opnå en tilfredsstillende tidsmæssig og geografisk dækning, hvorfor der blev benyttet fiskeindsatser indhentet via *recall-surveyet*.

Tabel 2.2.7. Indsamlingsindsatsen for projektperioden.

År	Kvartal	Turbåd		Privat båd	
		Antal både (PSU)	Antal fiskere (SSU)	Antal havne (PSU)	Antal fiskere (TSU)
2016	3	6	45	1	4
2016	4	7	77		
2017	1	3	38	1	0
2017	2	12	91	7	6
2017	3	13	139	1	16
2017	4	9	60	3	14
2018	1	10	131	13	10
2018	2	13	169	25	42
2018	3	22	201	45	34
2018	4	13	154	38	15

Fangst

Alle fangede torsk, som respondenterne havde fanget, enten ombord på turbådene eller fra privat båd, blev så vidt muligt vejlet og målt. I de tilfælde hvor fisken ikke blev vejlet (f.eks. pga. den var renset), blev vægten beregnet ud fra en lineær model på forholdet mellem \log_{10} (længde) og \log_{10} (vægt) for de registrerede torsk, hvor både længde og vægt var kendt.

$$Vægt_{est.} = 10^{(a \cdot \log_{10}(l) + b)}$$

hvor l er den kendte længde på fisken, a er hældningen på den lineære model (2,963), og b er intercept-værdien (-4,97). Vægten for de genudsatte torsk blev beregnet vha. *CodMultRel*, på samme måde som i beregningerne for *recall-surveyet*.

Den gennemsnitlige fangst pr. fisker pr. kvartal for de to platforme blev fundet ved forholdet mellem samlet fangst i vægt, \bar{y}_h og antal fiskere \bar{x}_h , for hver *stratum*:

$$\bar{y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{i,h}}{p_{i,h}}$$

hvor n_h er antal prøvetagningsture for en given platform i et kvartal, $y_{i,h}$ er den samlede fangst (vægt) for hver tur, $p_{i,h}$ er sandsynligheden for, at en tur eller havn/bådrampe bliver udtrukket i pågældende kvartal, og h er *stratum*.

$$\bar{x}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^n \frac{x_{i,h}}{p_{i,h}}$$

hvor $x_{i,h}$ er antallet af respondenter på turen.

Med disse værdier beregnes den gennemsnitlige fangst pr. fisker, \hat{B}_h indenfor hvert kvartal:

$$\hat{B}_h = \text{Gennemsnitlig fangst per fisker}_h = \frac{\bar{y}_h}{\bar{x}_h}$$

og den tilhørende varians:

$$\hat{v}ar(\hat{B}_h) = \frac{1}{(n_h)(\bar{x}_h)^2} \sum_{i=1}^n \frac{\left(\frac{y_i}{p_i} - \hat{B}_h \frac{x_i}{p_i}\right)^2}{n_h - 1}$$

Vægtningen, (w_h) af fangsten pr. fisker, (x_i) er relateret til variansen i strata h :

$$w_h = \frac{\frac{1}{\hat{v}ar(\hat{B}_h)}}{\sum_{h=1}^n \frac{1}{\hat{v}ar(\hat{B}_h)}}$$

$$Vægtet \hat{B} = \sum_{h=1}^{h_{max}} \hat{B}_h w_h$$

$$Vægtet \hat{v}ar(\hat{B}) = \sum_{q=1}^{q_{max}} \sum_{p=1}^{p_{max}=3} \hat{v}ar(\hat{B}_h) w_h$$

hvor p er platform og q er kvartal.

Fangsten for hvert stratum findes ved at gange den gennemsnitlige fangst pr. fisker med antallet af ture og den *effortMultiplier*, som blev fundet i *recall-surveyet*:

$$Fangst_{p,q,REK} = \frac{Vægtet \hat{B}_{p,q,REK} * Ture_{p,q,REK}}{resp_{p,q,REK}} * effortMultiplier$$

hvor $Ture_{p,q,REK}$ er antallet af ture fra platform p i kvartal q og $resp_{p,q,REK}$ er antal respondenter på platform p i kvartal q .

Vægtet $v\hat{a}r(\hat{B})$ for fangsten findes ved:

$$Var_{Fangst_{p,q}} = Vægtet \ v\hat{a}r(\hat{B})_{p,q} * Ture_{p,q,REK} * effortMultiplier$$

Standard error findes således:

$$SE_{p,q,s} = Fisketegn_y * \sqrt{\frac{(Resp_h)^{-1} * \sum(vægt_{p,q,s}^2) - \frac{(\sum vægt_{p,q,s})^2}{Resp_h}}{Resp_h} * (1 - \frac{Resp_h}{Fisketegn_y})}$$

1000

hvor p er platform, q er kvartal, s er survey, $Resp_h$ er det totale antal respondenter i recall-undersøgelsen i et givent halvår h , $\sum(vægt_{p,q,s}^2)$ er summen af kvadratrodene for alle vægte i et halvår, $(\sum vægt_{p,q,s})^2$ er kvadratrodene af summen af alle vægte, og $Fisketegn_y$ er antal fisketegn i et givent år.

Forholdet mellem fangsterne fra de to forskellige typer surveys, recall (estimat) og on-site (observeret (REKREA)) blev benyttet til at finde det endelige forholdstal, som benyttes til at korrigere tidsserien for recall-surveyet for Øresund (ICES SD23) tilbage til 2009. Forholdstallet benyttes også til at korrigere fangsterne for de to øvrige ICES-SD-områder i den vestlige Østersø (ICES SD 22 og 24) tilbage til 2009.

Forholdstallet kaldes *rekreaMult* og beregnes som:

$$rekreaMult = \frac{\sum_{q=1}^{q_{max}} \left(\frac{H_{recall,q}}{H_{rekrea,q}} \right)}{q_{max}} * harvestCorrection$$

hvor q er kvartaler med data både fra *recall-* og *on-site-surveys*, H er fangsterne i tons beregnet fra hhv. recall- og on-site surveys i det pågældende kvartal. Værdien q_{max} øges med to for hvert halve år, når der kommer nye data fra recall-surveyet, men til beregningerne i dette projekt er der benyttet data fra otte kvartaler. Beregning af *harvestCorrection* er vist i afsnittet "Analytiske metoder – recall survey".

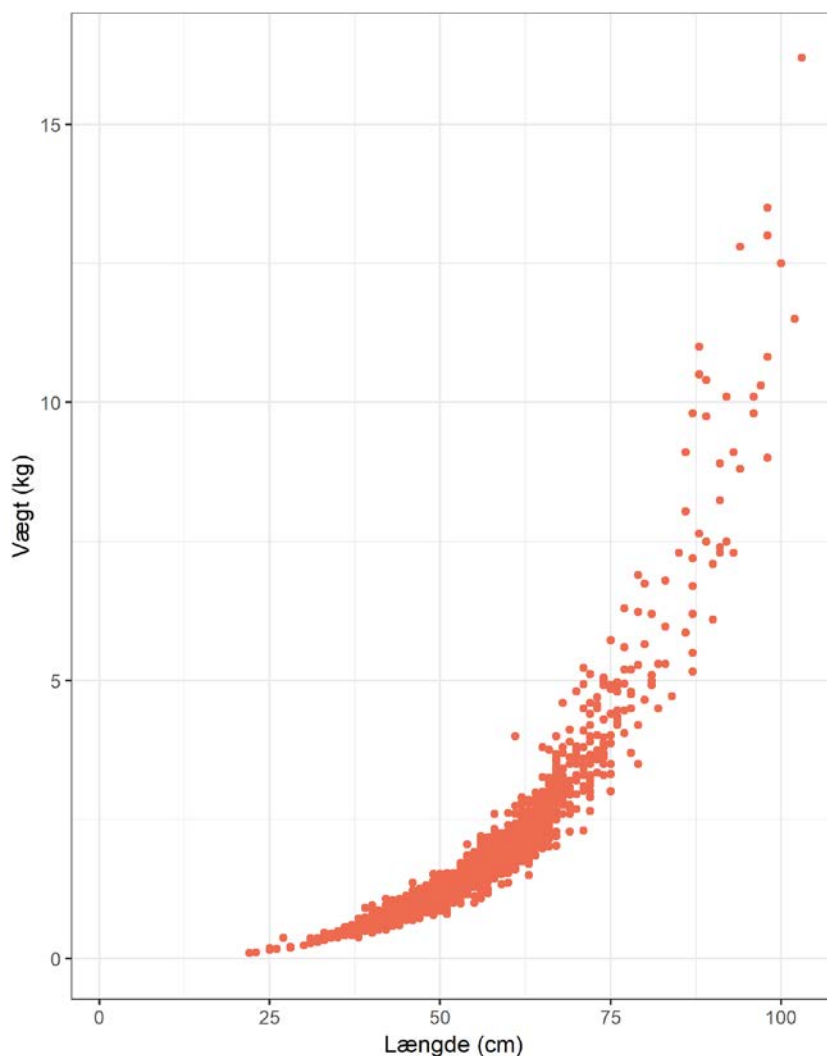
2.2.3 Resultater

Turbåde

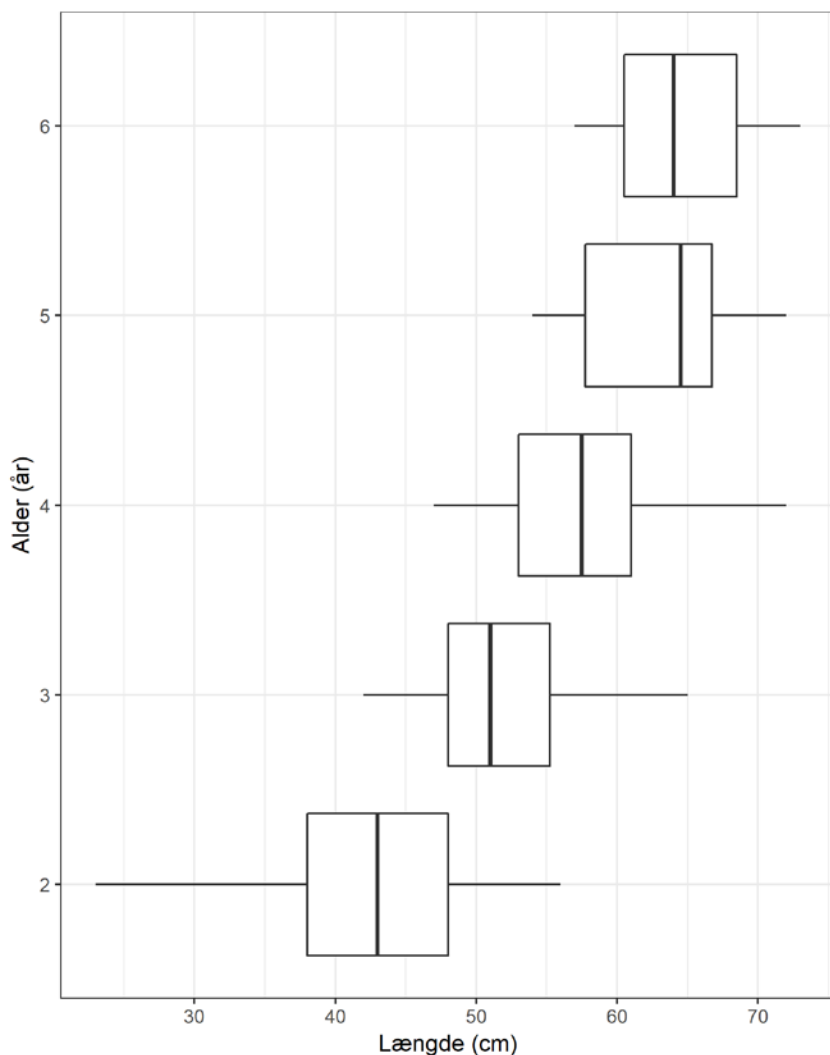
Der blev for hele projektperioden opnået 108 ture med turbåde, hvor der blev interviewet i alt 1105 fiskere. Det gennemsnitlige antal fiskere interviewet per tur lå på lige over 10, hvilket var målsætningen (Tabel 2.2.3). Dækningen ift. den planlagte indsats blev dog ikke opnået for alle kvartaler. Dette skyldes til dels problemer med at få arrangeret en tur med de udtrukne turbåde, da der ikke sejles hver dag, men for langt de fleste turbåde kun 2-3 ture om ugen. Nogle ture er endvidere med et fuldt chartret fartøj, hvilket vil sige, at en gruppe har lejet hele båden, og der derfor ikke er plads til en DTU Aqua-medarbejder ombord. Nogle få gange har der været plads, men gruppen har ikke ønsket at have en medarbejder fra DTU Aqua med ombord.

Responsraten for turbådsundersøgelsen var ca. 90 %. Dette er en meget høj deltagelse ift. *Recallsurveyet*, som typisk har en respons rate på 30 – 45 %. Grunden til den store forskel i responsrate kan være, at fiskerne ombord på en turbåd møder interviewerens ansigt til ansigt og derfor kan have sværere ved at undsige sig deltagelse i undersøgelsen. Det var den generelle opfattelse hos interviewererne fra DTU Aqua, at fiskerne gerne ville deltage, og at de fiskere der ikke ønskede at deltage typisk gjorde dette pga. sprogvanskeligheder.

Der blev på de 108 turbåds ture i alt registreret 2841 torsk, som blev hjembragt, og 203, som blev genudsat, hvilket giver en genudsætningsrate på 6,7 %. Motivet til at genudsætte torsk var primært, hvis de var under mindstemålet på 35cm. Et anden forklaring var, at fiskerne pga. fangstbegrænsningen i vestlige Østersø satsede på, at de senere på turen ville fange flere og større torsk og derfor genudsatte individer over mindstemålet. Af de i alt 3044 fangede torsk blev der længdemålt 2171 og vejte 1941 stk. Længde og vægt, som benyttes i forbindelse med bestandsvurderingen, er vist i figur 2.2.3. For at kunne benytte fangstdata i bestandsvurderingen var det også nødvendigt at aldersbestemme en tilstrækkelig andel af fangede torsk. Der blev i alt udtaget øresten (otoliter) fra 1736 af de fangede torsk. Alderen ift. længde er vist i figur 2.2.4



Figur 2.2.3 Længde/vægt forholdet for de registrerede torsk i turbådsundersøgelsen.



Figur 2.2.4. Boxplot af alder ved forskellige længder for torsk fra turbådsundersøgelsen i Øresund. Boks med medianværdi (lodret streg). Bredde af boks svarer til 1. – 3. kvartil, og vandrette streger er hhv. min.- og max.-værdier.

Choice experiment delen blev besvaret af 170 respondenter. Den lave deltagelse på lige over 15 % ud af de godt 1100 fiskere, der deltog i interview ombord, kan skyldes, at det kræver en ekstra indsats, og derfor vil der, som for *recall-surveyet*, formentlig være en del bias, da det typisk er de mest aktive fiskere, der deltager i denne type undersøgelse. Svarene fra denne undersøgelse er ikke analyseret, men vil senere blive forsøgt benyttet til at vurdere fiskernes holdning til gældende og tænkte forvaltningsscenarier, inkl. fangstbegrænsninger, for fiskeriet.

Private både

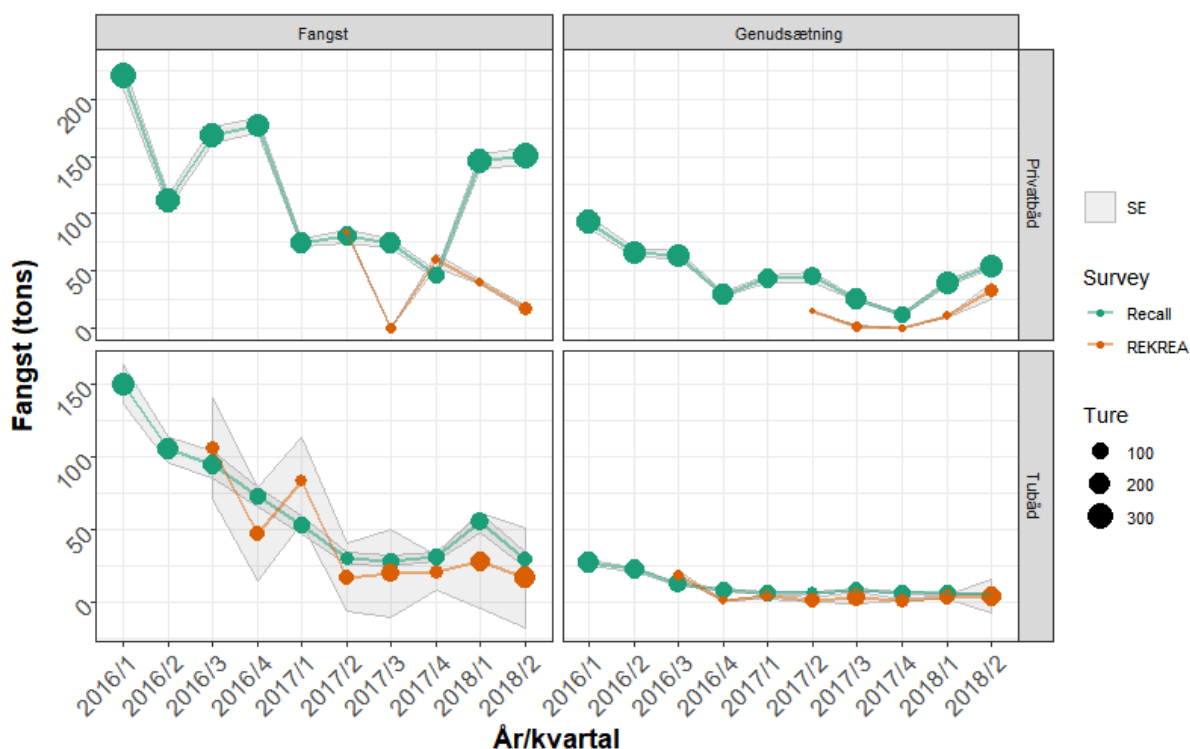
I privatbådsundersøgelsen blev der i alt foretaget 134 havnebesøg (prøvetagningsture) med en deltagelse af i alt 141 respondenter, hvilket svarer til lige over en respondent pr. tur, hvis man ser det over projektperioden. Det blev tydeliggjort, at man ikke kunne få et fornuftigt estimat af den samlede fiskeindsats ved denne type undersøgelse med den prøvetagningsindsats, som var mulig i projektet. Det blev derfor besluttet at indhente den samlede fiskeindsats brugt i beregningerne fra *recall-surveyet*, som var tilfældet for turbådsundersøgelsen. Det er mere fordelagtigt, hvis metoden kun benyttes for at finde en gennemsnitsfangst pr. fisker pr. tur, da man så kan tilrettelægge prøvetagningsindsatsen efter de steder og tidspunkter, hvor man mener, det meste fiskeri foregår. Det er dog vigtigt, at man rumligt får dækket sit forsøgsområde på en fornuftig måde, da man ellers risikerer kun at få data fra bestemte områder.

Biologiske data indsamlet blev begrænset til længdemåling, da der ved bådrampene kan opstå en form for kødannelse af både, der ligger og venter på at komme til ved rampen. Når fiskerne er ved at hale deres både op, har de derfor travlt, og det kunne derfor være vanskeligt at gennemføre interviews. Indsamling af biologiske data blev kun foretaget i nogle få tilfælde, hvor der ikke var andre både, der lå og ventede på at blive halet op. Længde/vægt-forhold og alders/længde-forholdet fra tur-bådene blev derfor benyttet til de torsk, der var fanget fra private både. Denne antagelse menes at være valid, da de private både og turbådene fisker i de samme områder og derfor må antages at fiske på og fange fra den samme del af bestanden.

Der blev i alt registreret 190 ilandbragte torsk og 72 genudsatte fra de 141 interviewede lystfiskere. Genudsætningsraten var på 27,5 %, hvilket er væsentligt mere end for turbådene. Hvis det antages, at turbåde og private både fisker i de samme områder og derfor fanger de samme størrelser af torsk, kan forskellen skyldes, at det er forskellige typer af lystfiskere, der fisker fra turbåde og private både. Deltagende lystfiskere på turbåde har ikke nødvendigvis så meget erfaring (flere har aldrig prøvet at fiske før), mens folk med privat båd ofte har fiskeri som den vigtigste hobby. Det betyder, at det kan være forskellige motivationsfaktorer, der får dem ud at fiske og derfor kan det at hjembringe en fangst betyde mindre for lystfiskere fra privat båd.

Verificering og korrektion af *recall survey*

De indsamlede og beregnede fangstdata (kg torsk/fisker/tur) fra de to *on-site surveys* (turbåde og private både) blev sammenlignet med data fra *off-siterecall surveyet* for de kvartaler, hvor data var tilgængelige fra begge typer *surveys* (Figur.2.2.5).



Figur 2.2.5. Estimeret torskefangst pr. fisker pr. tur (kg) for de tre platforme (kyst/mole, privat båd, turbåd) fra *recall surveyet* og to platforme (privat båd, turbåd) fra *on-site surveyet* (REKREA).

De beregnede totale mængder af torsk fanget og genudsat er vist i tabel 2.2.8. Forholdstallet (*rekrea-Multiplier*) der blev fundet ved sammenligningen af data fra de to typer *surveys* var 0,6747 for fangster hjembragt og 0,3463 for genudsatte torsk. Forholdstallene for de to typer fangster blev begge beregnet som det gennemsnitlige forhold for de kvartaler, der var til rådighed. Det betyder, at de allerede

indhentede fangstdata fra *recall-surveyet* skal korrigeres ved at multiplicere med hhv. 0,6747 for de hjembragte mængder og 0,3463 for de genudsatte torsk. De reelle fangster observeret på *on-site surveys* var lavere, end hvad der blev beregnet ud fra *recall-surveyet*. Her går vi ud fra, at de observerede fangster af torsk pr. fisker pr. tur er det korrekte estimat. Estimatet af totalfangsterne beregnet fra *recall-surveyet* vil derfor være et overestimat. Dette kan skyldes den *bias*, man ofte ser introduceret i internetbaserede *recall-surveys*, hvor *recall*-perioden er for lang, og hvor deltagerne kan være de mest ivrige eller/og dygtige fiskere. Særligt for de genudsatte torsk var der stor forskel mellem det observerede og tallene fra *recall-surveyet*. Dette er ikke overraskende, da oplevelsen ombord på turbådene var, at fiskerne selv med en meget kort *recall*-periode kunne have svært ved at huske, hvor mange torsk de havde genudsat. For at få nogle mere nøjagtige estimater for antallet af genudsatte torsk i et *on-site survey* af denne type må man derfor tilegne nogle prøvetagningsture til kun at have fokus på genudsatte torsk. I begyndelsen af projektet var der formentlig for meget fokus på de turbåde, som fiskede efter torsk, hvorfor der vil være en vis *bias* mod et overestimat for den gennemsnitlige fangst pr. fisker for de første kvartaler. I *recall-surveyet* mangler der endvidere fangst af torsk fra udenlandske lystfiskerturister, som er inkluderet i vores *on-site surveys*. Forholdstallene, der blev beregnet, blev benyttet som korrektionsfaktorer for torskefangster i *recall-surveyet* for alle de tre ICES-SD-områder i den vestlige Østersø (SD22, 23 og 24). Det betyder, at man antager, at forholdet mellem det, der oplyses i *recall*- og i *on-site surveys* for Øresund er ens for alle tre ICES-områder. Denne antagelse er umiddelbart valid, hvis man går ud fra, at de fiskere, som deltager i *recall-surveyet*, introducerer *bias* i samme størrelsesorden uanset område. Der var i vores *on-site surveys* ikke mulighed for at dække det landbaserede fiskeri (kyst/mole). Det gennemsnitlige forholdstal for turbåds- og privatbådsundersøgelsen blev derfor benyttet som forholdstal for det landbaserede fiskeri fra *recall-surveyet*. Her gælder samme antagelse som ovenfor, blot med fiskeri fra forskellige typer platform og ikke geografiske områder.

Tabel 2.2.8. Tabellen viser de beregnede totale fangster (tons) af torsk (hjembragte og genudsatte) for de enkelte kvartaler for hhv. privatbåds- og turbåds undersøgelsen.

År/kvartal	Hjembragt/ Genudsat	Privat båd (Recall)	Privat båd (on-site)	Turbåd (Recall)	Turbåd (on-site)
2016/3	Hjembragt	168.2		94.7	105.7
2016/4	Hjembragt	176.8		72.6	46.8
2017/1	Hjembragt	74.3		53.0	83.4
2017/2	Hjembragt	80.0	83.1	29.9	16.8
2017/3	Hjembragt	73.4	0.0	28.1	19.4
2017/4	Hjembragt	46.1	58.6	30.7	20.0
2018/1	Hjembragt	145.5	39.8	54.6	27.9
2018/2	Hjembragt	150.2	16.2	28.7	16.2
2016/3	Genudsat	63.5		12.1	18.4
2016/4	Genudsat	29.1		7.9	0.3
2017/1	Genudsat	43.0		5.8	3.4
2017/2	Genudsat	44.1	14.0	6.2	1.0
2017/3	Genudsat	25.0	1.4	8.4	2.6
2017/4	Genudsat	10.9	0.0	6.1	0.8
2018/1	Genudsat	39.4	9.7	5.4	2.9
2018/2	Genudsat	54.1	32.5	5.1	3.7

De justerede og korrigerede fangst estimater for de tre ICES-SD-områder for perioden 2009 – 2017 (Tabel 2.2.9) blev benyttet til at generere en tidsserie tilbage til 1985 til brug i bestandsvurderingen for den vestlige østersøtorsk 2019 (se kapitel 3 for metode og resultat). De beregnede og justerede fangstestimater i tabellen inkluderer den del af de genudsatte torsk, der forventes ikke at overleve.

Fra tidligere studier er der vist, at man kan regne med en dødelighed efter genudsætning af torsk fanget med krog fra båd på omkring 11 % (Weltersbach & Strehlow 2013), og dette tal er blevet benyttet her.

Tabel 2.2.9. Korrigerede totale fangstestimer for torsk for alle tre ICES-SD-områder i vestlige Østersø (tal i tons). Fangster inkluderer genudsatte torsk med en efterfølgende dødelighed på 11,2 %.

År	22 – Bælt havet	23 – Øresund	24 – Arkona havet
2009	164.5	176.9	71.1
2010	289.8	322.2	100.2
2011	201.0	271.8	25.7
2012	198.0	248.9	114.5
2013	276.0	351.9	74.2
2014	487.3	691.7	73.6
2015	252.1	572.9	26.1
2016	111.5	481.2	71.7
2017	162.2	263.7	16.8

2.2.4 Konklusion

De metoder der blev benyttet til indsamling af data på hhv. turbåde og ved bådrømper har alle vist sig at være egnede til at indsamle information om fiskernes fangster. On-site-interviewundersøgelserne giver mulighed for at verificere estimerne fra recall-undersøgelsen og efterfølgende korrigerer disse estimer. I dette projekt blev der fundet en korrektionsfaktor mellem recall- og *on-site survey*, som viste, at recall-undersøgelsen overestimerer fangsterne af torsk. Der blev benyttet samme fiskeriindsats ved beregningen af de totale fangster fra recall- og *on-site survey*, og den observerede forskel mellem de to fangstestimer skyldtes forskellige CPUE'er (fangst pr. fisker pr. tur). Hvorvidt *recall survey* overestimerer som følge af en deltagerbaseret *bias*, eller pga. at *recall*-perioden er for lang, er usikkert.

Hvis man skal benytte samme typer af undersøgelser til at estimere den totale fiskeriindsats, kræves der en stor tidsmæssig og geografisk dækning af det område, man er interesseret i. Det er derfor oplagt at forsøge at indhente oplysninger om den samlede fiskeriindsats på anden vis, f.eks. ved brug af kameramonitering af bådrømper og havne (Smallwood m.fl. 2012; Keller m.fl. 2016). Det betyder, at man med fordel kan kombinere forskellige typer af metoder til indsamling af data fra det rekreative fiskeri. Der blev i denne del også forsøgt med selvråportering fra skipperne på turbådene, men pga. for få data kan der ikke konkluderes noget ud fra resultaterne. De gennemsnitlige fangster pr. fisker fra denne undersøgelse viste sig at være væsentligt større, end hvad der blev observeret af DTU Aquas medarbejdere under turbådsundersøgelsen. Det kan skyldes, at skipperne har haft fokus på ture, hvor der er dyrket fiskeri målrettet torsk, og ikke noteret ture med andre målarter. Data blev derfor udeladt fra analyserne.

Der blev i 2017 indført en fangstbegrænsning for den vestlige Østersø torsk for det rekreative fiskeri. Fangstbegrænsningen i form af en daglig *bag-limit* har i Øresund primært betydet en reduktion i antallet af lystfiskere på turbådene (pers. komm. turbådsskipperne) og dermed i den overordnede fiskeriindsats. Kombinationen af denne reduktion sammen med den egentlige fangstbegrænsning har iflg. tal fra det tyske rekreative fiskeri vist en reduktion med mere end 1000 tons i det tyske rekreative fiskeri. Man får således en afledt ekstra effekt af reguleringen i form af en reduktion i fiskeriindsatsen. Effekten af den indførte fangstbegrænsning har ikke kunnet estimeres direkte i det danske rekreative fiskeri, da man ikke havde data på et tilstrækkeligt niveau, inden reguleringen blev implementeret. Ef-

fekten af en tiltænkt regulering er i øvrigt svær at beregne på forhånd, hvis man ikke kender til motivation og præferencer hos lystfiskerne. Det vil være oplagt at undersøge fiskernes præferencer og motivation for at kunne estimere den samlede effekt af en tiltænkt regulering, som fangstbegrænsning, inden den implementeres. I forbindelse med rekreativt fiskeri, hvor der er tilknyttet erhverv (f.eks. tur-både og udlejning af småbåde) vil man samtidig kunne få en idé om den økonomiske effekt af en regulering på disse erhverv.

2.3 Rekreativt fiskeri efter laks

2.3.1 Indledning

Den atlantiske laks er i Europa udbredt fra det nordlige Portugal over Norge til det nordvestlige Rusland, inklusive Island. Der er særskilte bestande i Østersøen og få bestande, der er begrænset til isolerede ferskvandsområder. Herudover findes laksen i den nordøstlige del af Nordamerika mellem Hudson Bugten og Connecticut samt i Grønland (Kottelat & Freyhof 2007).

Laksene i Østersøen udgør en særlig gruppe af bestande, der under opvæksten i havet forbliver i selve Østersøen (Karlsson & Karlström 1994). I alt findes ca. 40 vilde bestande, mens et yderligere antal bestande vedligeholdes ved udsætninger af lakseyngel, dvs. laksesmolt.

Hovedparten af laksene kommer fra vandløb i den nordlige del af Østersøen, men selve opvæksten finder for langt den største del af laksene sted i den centrale og sydlige del af Østersøen, hvor laksene hovedsagelig lever af brisling og sild, men også i et vist omfang også hundestejle.

De seneste beregninger peger på at den samlede produktion af smolt er på 2,5 – 3 millioner, heraf alene fra Torneelven 1 – 1,5 mill. og 500.000 fra naboelven Kalix, begge beliggende i den nordligste del af den Botniske Bugt (ICES 2018b).

Fiskeriet efter laks

Laksene har langt tilbage i tiden været målet for fiskeri overalt, hvor det har været muligt at fange den. Der har således langt tilbage i tiden været lokalt baserede fiskerier langs kysterne, specielt i nærheden af gydevandløbene, men også på dens vandringsruter fra opvækstområderne til gydevandløbene. Der har været fiskeri i selve gydevandløbene og fiskeri på åbent hav. Det danske fiskeri efter laks foregik i slutningen af det 19. århundrede, dels kystnært i nærheden af Bornholm, dels længere væk fra øen. Fiskeriet foregik dels med drivgarn, dels med kroge (lakselænker eller laksetov) agnet med sild eller brisling (Drechsel 1890). På dette tidspunkt udgjorde fiskeriet op til ca. 15 % af fiskeriet ved Bornholm, hvor fangst af selv et beskedent antal laks med en pris, der i nutidskroner svarer til ca. 80 kr. pr. kg, var økonomisk vigtigt (Rasmussen 1993; Drechsel 1890).

Erhvervsfiskeriet efter laks i den centrale Østersø bestod tilbage i tiden overvejende af krogfiskeri, der foregik på åbent hav. Efter 2. verdenskrig, hvor der gradvis blev brugt større kuttere, tiltog intensiteten i fiskeriet.

Fra 1960'erne, efter fremkomsten af syntetiske materialer, blev grej og metode i garnfiskeriet udviklet og effektiviseret. Ud over garnfiskeriet, der især foregik i efterårs- og forårsmånederne, blev der i vintermånederne fisket med kroge på langliner, med brisling som madding. Fiskeriet tiltog frem til starten af 1990'erne, hvorefter det, med indførelse af begrænsninger, gradvis aftog.

Det rekreative fiskeri på åbent hav startede i Danmark i 1980'erne, hvor nogle få fiskere begyndte at eksperimentere med trollingfiskeri. Selve metoden, trolling, består i, at fangstredskaber (blink, wobler eller naturlig agn monteret i særlige holdere) slæbes efter en båd, der sejler.

Der kan teknisk set fiskes med op til 14 stænger på én gang, men typisk fiskes der med 8 – 12 stk. afhængig af, hvor mange fiskere der er om bord. At der kan anvendes så mange stænger samtidig skyldes, at grejet spredes ud fra og ned under båden med forskellige spilere og vægte, så der kan fiskes over et større vandvolumen. Teknikken er over årene frem til i dag konstant blevet udviklet og forfinet, herunder gennem indførelse af stadig mere avanceret grej. Fiskeriet er meget mobilt, da der

fortrinsvis fiskes fra mindre både, der transporteres på trailere. Mange af trollingbådene er desuden udstyret med kraftige motorer, og dermed kan der hurtigt skiftes mellem fiskeri i forskellige områder og fiskes langt fra udgangspunktet.

De danske kommercielle fangster udgjorde i starten af 1990'erne omkring 100.000 laks årligt, men faldt fra 1995 og frem gradvis frem til 2008, hvor fangsterne nåede et lavpunkt på kun ca. 4.300 laks. Herefter tiltog fangsterne igen noget, men har de sidste tre år faldet kraftigt.

De danske rekreative fangster blev i årene efter 2010 og frem til 2016 vurderet til at ligge på omkring 15 % af fangsterne i det kommercielle fiskeri, men er med de senere års nedgang og en opjusteret estimeret rekreativ fangst vurderet til at være på niveau med eller endog overgå det kommercielle fiskeri.

Også for det samlede laksefiskeri i Østersøen gælder, at det rekreative fiskeri, og her specielt trollingfiskeriet, udgør en stadig stigende andel af de samlede fangster (ICES 2018b). Betydningen af det rekreative fiskeri og monitoringen af fangsterne herfra er derfor blevet vigtig ift. at kunne følge udviklingen af og lave en fornuftig forvaltning af bestandene.

Forvaltning og udvikling i bestandene

Forvaltningen af laksefiskeriet er baseret på en vurdering (*assessment*) af bestandenes tilstand og prognose for deres udvikling. Denne foretages af Det Internationale Havforskningsråd (ICES) og revideres hvert år. Rådgivningen herfra danner basis for efterfølgende fastlæggelse af regler og fangstmuligheder for fiskeriet.

Fangstmulighederne i laksefiskeriet er begrænset af forskellige regler for fiskeriet, hvoraf et vigtigt styringsredskab er fangstmulighederne. I den forbindelse blev der sidst i 1980'erne indført en højeste maksimal fangst (Total Allowable Catches - TAC) for det kommercielle fiskeri. I de første år med TAC var den højeste tilladte fangst i den centrale Østersø og Botniske Bugt på 650.000 laks. Dette antal er frem til 2018 reduceret til 101.000.

Set under ét er laksebestandene som helhed gået jævnt frem igennem de seneste ca. 20 år, og generelt er tilstanden for bestandene forholdsvis god, specielt for nogle af de største bestande i den nordlige del af Østersøen. Der er dog fortsat enkelte bestande, der kun i mindre grad er blevet styrket. Til trods for bestandenes generelle fremgang viser bestandsvurderingerne, at det er usikkert eller usandsynligt, at hovedparten af bestandene producerer 75 % af det antal smolt, de kan.

Denne undersøgelse

Et centralt element i vurderingen af bestandenes tilstand er størrelsen af fangsterne i fiskeriet (fiskeridødeligheden). Mens fangsterne i det kommercielle fiskeri registreres gennem obligatoriske indberetninger af fangsterne, er kendskabet til de rekreative fangster langt vanskeligere at kvantificere og dermed mere usikre.

Målet med denne undersøgelse er således at forbedre grundlaget for fiskeriforvaltningen gennem udvikling og afprøvning af metoder til indsamling og opgørelse af fangster i trollingfiskeriet.

2.3.2 Metode

Forud for, og under indsamlingen af oplysninger til denne undersøgelse blev der gjort opmærksom på, at projektet ville blive igangsat, så trollingfiskerne var forberedt på, at der ville blive indsamlet oplysninger om fiskeriet. Undersøgelsen blev således annonceret ved tilstedeværelse på den store konkurrence Trolling Master 2016, 2017 og 2018, herunder ved indslag på lokalt TV og radio. Videre blev der lavet opslag i havnene, uddelt informationsflyers i lokale grejbutikker og skabt omtale i faglitteratur.

Til undersøgelsen er der indhentet oplysninger om fangst og fiskeriindsats i trollingfiskeriet på flere forskellige måder. Der er således indsamlet oplysninger om fiskeriet via spørgeskemaer uddelt ved de

store konkurrencer (Trolling Master Bornholm i 2016, 2017 og 2018 og ved 'Påsketræf' i 2018). Endvidere har der været opstillet holdere med skemaer, som fiskerne kunne udfylde efter endt fiskeri på en række havne. Havnene blev udvalgt efter en screening af antallet af trollingfartøjer, der er hjemmehørende i eller sættes i vandet i de enkelte havne. Denne blev foretaget ved direkte kontakt til havnefogeder på Bornholm og i Klintholm Havn på Møn. Der blev opstillet holdere med skemaer i Slæbestedet Rønne Havn, Nørrekås Havn, Hasle Havn, Hammer Havn, Kampeløkke Havn, Tejn Havn, Sannes Camping, Årsdale Havn, Nexø Havn, Boderne Havn og i Klintholm Havn. Også i forbindelse med indsamling af oplysninger ved interview (se nedenfor) er der indsamlet oplysninger ved spørgeskemaer, idet fiskere til stede i havnen, som ikke blev interviewet, blev bedt om at udfylde spørgeskema.

Endelig har en række medlemmer af Bornholms Trolling Klub i spørgeskemaform leveret oplysninger om deres fiskeri. I spørgeskemaerne blev fiskerne anmodet om at give oplysninger om, hvilken havn de var startet fra, hvornår (dato) de havde fisket, varigheden (antal timer) af deres fisketure, antal stænger der blev fisket med, fangst (inkl. længde og vægt), om eventuel fangst blev hjemtaget eller genudsat, og om laksene, de fangede, var finneklippede (udsatte laks opdrættet på dambrug frem til smoltalderen).

Fra indberetninger på Fangstjournalen (se boks under afsnit 2.1), som er et system, hvor lystfiskere frivilligt kan registrere deres fiskeri og fangst (fangstjournalen.dtu.dk), er udtrukket oplysninger svarende til dem, der indgår i de ovennævnte spørgeskemaer. Der blev desuden gennemført punktinterviews (*access point surveys*) i perioden september 2017 til januar 2019. Trollingfiskerne blev bedt om oplysninger nogenlunde som i selvrapporteringsskemaerne (dog med en række uddybende spørgsmål om fiskerens aktivitet, målarter, øvrig fiskeriindsats mv.). Eksempler på spørgeskemaer er vist i Appendiks 2.3.1.

Til brug for indsamlingen af interviews blev der konstrueret en *random access point* model, opbygget med udgangspunkt i den ovenfor nævnte screening (Appendiks 2.3.2). Da trollingfiskeri er meget afhængigt af vejret, kunne modellen ikke følges fuldt ud. F.eks. kan stærk vind fra én retning betyde, at der kun fiskes i læ af Bornholm. I nogle tilfælde hvor der ikke var fiskere i den primære forudbestemte havn, blev der foretaget interviews i en eller flere andre havne, hvor der var læ og derfor trollingfiskere at interviewe. Dette gælder indsamlingerne på Bornholm. På Møn blev der af praktiske grunde kun indsamlet oplysninger én dag.

Herudover er fangst, fiskeriindsats (*effort*) og deltagernes nationalitet opgjort specifikt for Trolling Master Bornholm 2018. For denne konkurrence gælder dog, at fangsten, der indvejes, er begrænset af særlige regler. Således skal laks, der indvejes (og dermed registreres), være minimum 75 cm, og herudover kan hver båd højst indveje 4 laks pr. dag. Fangsterne, der blev registreret her, er altså absolut minimumstal for, hvor mange laks der landes. Formålet med at inkludere disse officielle resultater er at undersøge, om fangsten i forhold til fiskeriindsatsen, her opgjort som dage (CPUE), er på niveau med de øvrige estimater.

Fiskeriindsatsen blev forsøgt monitoreret med videokameraer opsat i enkelte udvalgte havne. Formålet var at have havne, hvor man havde 100 % dækning af antal ture og varigheden af hver tur med trollingbåde. Samtidig var der mulighed for selvrapportering i disse havne. Forholdet mellem de to metoder benyttes for alle de øvrige havne, hvor der ikke var kameraer. Metoden vurderes umiddelbart som en fornuftigt løsning til at dække fiskeriindsatsen, men videoanalyserne kræver en meget stor indsats, hvis der skal være census (alle optagelser gennemgås). Endelig er vejrforhold (specielt vind) dagligt noteret i de perioder, hvor fiskeriet er mest intenst (altså ikke i sommerperioden).

Den samlede fiskeriindsats omkring Bornholm i 2018 blev estimeret dels ved jævnlig registreringer af antallet af både, der fisker (AIS-signaler, der kan ses f.eks. på www.marinetraffic.com), dels ved skøn over antallet af både, der fisker, baseret på lokalkendskab og ved opgørelse af antallet af både, der fiskede under de to største konkurrencer (Trolling Master og Påsketræffet).

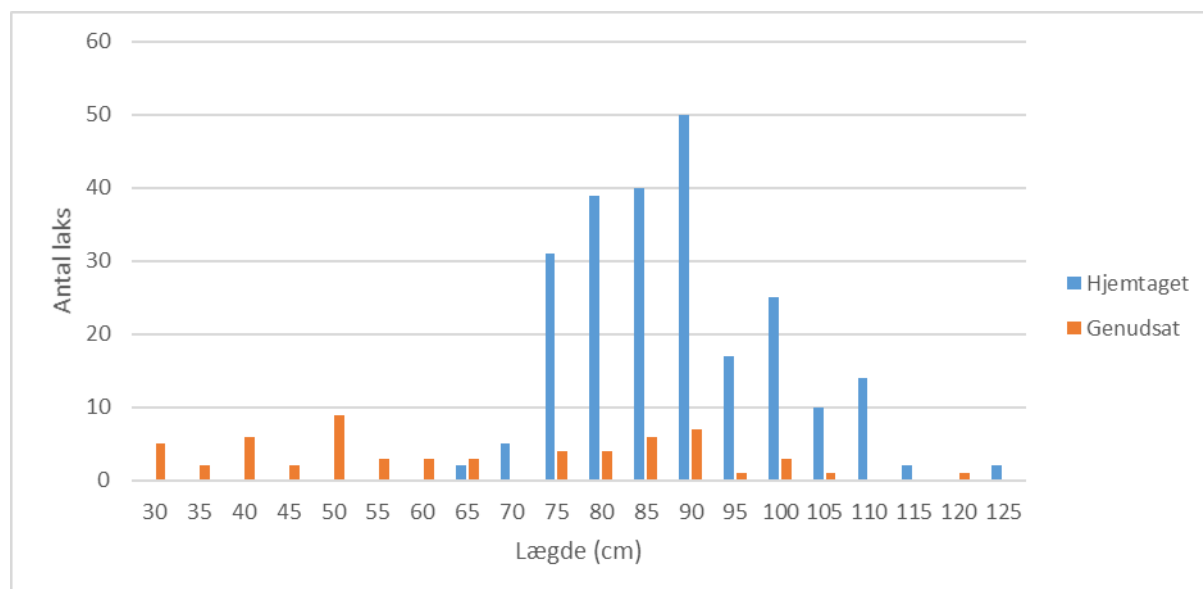
Den samlede fangst er gennem de seneste tre år blevet opgjort af DTU Aqua vha. recall survey (beskrevet under afsnit 2.2). Fangst, fiskeriindsats (antal ture, timer og stænger) er opgjort på månedsbasis for hver af de tre forskellige indsamlingsmetoder (spørgeskema, Fangstjournalen og interview) separat og herudover samlet for disse. Ud fra disse oplysninger er fangsten i forhold til fiskeriindsatsen (Catch Per Unit Effort – CPUE) beregnet pr. dag, pr. time og hvor det var muligt pr. stangtime. Ud fra de daglige opgørelser og vurderinger af antal trollingbåde, der fisker aktivt, er der beregnet en samlet fiskeriindsats i fiskeriet omkring Bornholm. Ud fra denne og under antagelse af, at fiskeriindsatsen på Bornholm udgør mindst halvdelen af det samlede danske trollingfiskeri efter laks og de forskellige CPUE-estimerer de enkelte opgørelsesmetoder resulterer i, er den samlede danske fangst estimeret. CPUE-estimatet er beregnet for den samlede fangst. Denne består af laks der hjemtages, og laks der genudsættes. Det er dog ikke alle laks, der bliver genudsat, som overlever. Det samlede antal laks, som trollingfiskeriet fjerner fra bestanden, består altså af de laks der hjemtages, og de der dør efter genudsætningen. Til beregningen af antallet, der dør, efter genudsætning har vi anvendt samme faktor (25 %) som ICES-arbejdsgruppen WGBAST (ICES 2018b). Ud fra disse værdier er det samlede udtag af laksebestanden estimeret.

2.3.3 Resultater

Laksenes størrelse

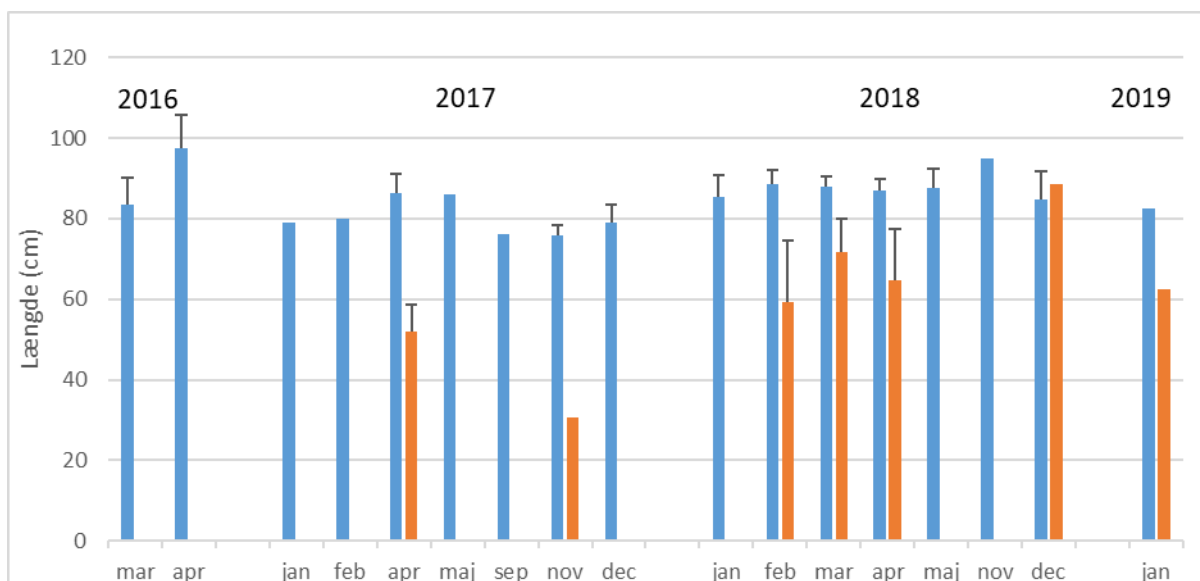
Laksene, der fanges i det danske trollingfiskeri, er for langt den største dels vedkommende relativt store fisk og dermed laks, der har opholdt sig i havet i flere år (Christensen & Larsson 1979). De fisk, der er oplysninger om i denne undersøgelse, havde en gennemsnitlig længde på 82,7 cm og en vægt på 6,6 kg. For laks, der blev hjemtaget, var gennemsnitsstørrelsen lidt højere: 86,9 cm og 7,2 kg.

Figur 2.3.1 viser størrelsesfordelingen af hjemtagne og genudsatte laks. Altovervejende hjemtages der kun laks, der er større end 75 cm, som er den uofficielt anbefalede mindstestørrelse, som sportsfiskerorganisationerne er blevet enige om. Af de genudsatte udgør laks i denne størrelse ca. halvdelen.

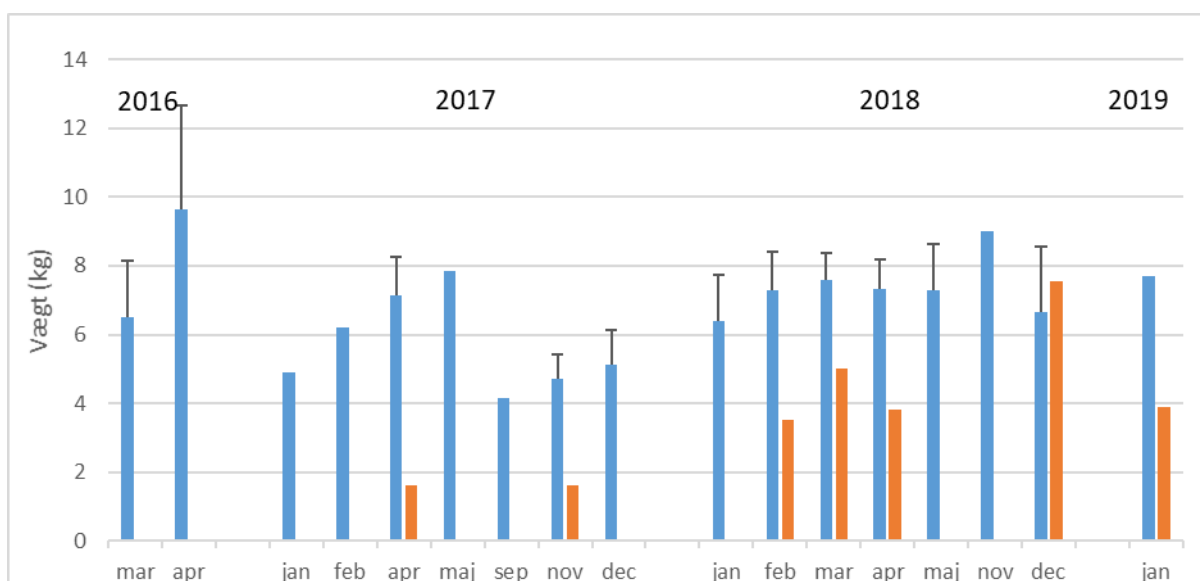


Figur 2.3.1. Længdefordeling af alle registrerede laks (237 hjemtagne og 60 genudsatte).

Der er ikke nogen klar sæsonmæssig variation i størrelsessammensætningen af de indberettede fangster (Figur 2.3.2 og 2.3.3). Der er dog en tendens til, at laksene i 2018 i de fleste måneder er lidt større end i 2017, men talmaterialet for 2017 er, bortset fra april måned, meget sparsomt.



Figur 2.3.2. Gennemsnitslængde (95 % C.L.) for hjemtagne (blå, n=219) hhv. genudsatte (orange, n=56) laks.



Figur 2.3.3. Gennemsnitlig vægt (95 % CL) for hjemtagne (blå, n= 219) hhv. genudsatte (orange, n=56) laks.

Datagrundlag

Ved selvrapportering (spørgeskemaer) er der oplysninger fra i alt 280 ture fra perioden marts 2016 – december 2018. Alle disse er indsamlet på Bornholm.

Godt halvdelen (54,5 %) af indberetningerne kommer fra 12 medlemmer af Bornholms Trolling Klub, hvor en lille gruppe har leveret langt hovedparten af indrapporteringerne. Af alle indberetninger kom således 47 % fra de fire medlemmer, der indrapporterede fra flest ture, og fra den fisker, der indrapporterede fra flest ture, kom 27 % af alle rapporter.

På Fangstjournalen er indrapporteret oplysninger om fiskeri og fangst fra 32 trollingture, hvor laks er angivet som målart i perioden 2015 – 2018. I perioden fra september 2017 til januar 2019 er der foretaget interviews ved i alt 71 individuelle havnebesøg. På Bornholm blev der foretaget interviews på 44 enkeltdage på Bornholm og på Møn bare én dag (Appendiks 2.3.2). Herfra er der givet oplysninger om fangst fra 112 respondenter, mens 18 ikke ønskede at give oplysninger om, hvad de havde fanget. Samlet er der altså oplysninger om fiskeriet og fangsten fra 424 enkeltture. Tidsmæssigt er der langt det bedste datagrundlag for 2018, med resultater fra 321 enkeltture/dage. Langt de fleste ture, der er rapporteret (både selvrapporteringer og interviews), ligger i forårsmånederne og afspejler dermed den periode, hvor trollingfiskeriet er mest intensivt.

Fangster pr. tur

Selvrapportering via spørgeskemaer

Fiskerne, der selv har givet oplysninger om fiskeri og fangst på spørgeskemaer, har rapporteret fangst på op til 5 laks på en enkelt tur, men fangsterne er meget ujævnt fordelt mellem de enkelte ture med en stor andel af turene, hvor der ikke er fanget laks. Således blev der ikke fanget laks på 58,5 % af de rapporterede ture, mens der er indberettet fangst af en enkelt laks på yderligere 28,9 % af turene (Tabel 2.3.1). Opgørelserne inkluderer fiskeri og fangst under Trolling Master.

Tabel 2.3.1: Antal ture rapporteret af fiskerne selv ved spørgeskemaundersøgelse, fordelt efter hvor antallet af laks der er fanget på de enkelte ture.

År	Måned	Ture	Antal laks fanget pr. tur					
			0	1	2	3	4	5
2016	marts	1		1				
-	april	7	1	6				
2017	januar	2	1	1				
-	februar	1		1				
-	april	48	24	18	3	2	1	
-	september	2	2					
-	oktober	2	2					
-	november	8	5	1	2			
2018	januar	28	16	8	2	2		
-	februar	28	9	10	6	2	1	
-	marts	18	6	7	2	2		1
-	april	62	41	15	4	2		
-	maj	62	50	9	1	1	1	
-	november	1	1					
-	december	10	6	4				
I alt		280	164	81	20	11	3	1
Samlet andel af turene (%)			58,6	28,9	7,1	3,9	1,1	0,4

Selvrapportering via Fangstjournalen

Fiskeriet, der er indrapporteret på Fangstjournalen, er tidsmæssigt meget spredt med kun få rapporter på de enkelte måneder. Samlet set var halvdelen af turene helt uden fangst. For turene, hvor der er fanget laks, er der fanget op til tre laks på enkelte ture (Tabel 2.3.2).

Tabel 2.3.2: Antal ture rapporteret på Fangstjournalen, fordelt efter hvor antallet af laks der er fanget på de enkelte ture.

År	Måned	Interviews	Antal laks fanget pr. tur			
			0	1	2	3
2015	april	1	1			
2016	marts	5		2	2	1
-	april	6	3	2	1	
2017	april	1		1		
-	maj	2	1	1		
-	august	1	1			
-	oktober	2	2			
-	november	2	1			1
-	december	2	1	1		
2018	februar	1	1			
-	marts	5	3	1		1
-	april	3	1	1		1
-	maj	1	1			
I alt		32	16	9	3	4
Samlet andel af turene (%)			50,0	28,1	9,4	12,5

Interviewundersøgelsen

Fiskerne, der blev interviewet, havde på enkelte ture fanget betydeligt flere laks end rapporteret ved de andre metoder (Tabel 2.3.3). Den højeste dagsfangst var på 12 stk. Herudover var en betydelig mindre andel af turene helt uden fangst (36 %), mens andelen af ture med fangst af en enkelt laks var ca. på niveau med fiskerne, der selv indberettede (32,5 %).

Tabel 2.3.3 Antal ture oplyst ved interviewundersøgelsen, fordelt efter antallet af laks der er fanget på de enkelte ture.

År	Måned	Interviews	Antal laks fanget pr. tur									
			0	1	2	3	4	5	6	7	12	
2017	september	1	0	0	1							
-	Oktober	3	3									
-	December	8	3	3			2					
2018	Januar	4	4									
-	Februar	19	8	7	3	1						
-	Marts	24	2	6	7	3	2		2	1	1	
-	April	29	9	10	8		2					
-	Maj	7	3	3	1							
-	November	6	2	4								
-	December	5	2	2			1					
2019	Januar	8	5	2	1							
I alt		114	41	37	21	6	5	0	2	1	1	
Samlet andel af turene (%)			36,0	32,5	18,4	5,3	4,4	0,0	1,8	0,9	0,9	

Samlet set blev der på ca. halvdelen af alle turene ikke fanget laks, og på yderligere knap 1/3 af turene fanget en enkelt laks (Tabel 2.3.4). Der blev kun på en lille del af turene fanget et større antal laks forholdsvis få ture.

Tabel 2.3.4: Samlet antal ture fordelt over tid og antal laks der er fanget på de enkelte ture

År	Måned	Antal Ture	Fanget antal laks									
			0	1	2	3	4	5	6	7	12	
2015	april	1	1									
2016	mar	6		3	2	1						
-	april	13	4	8	1							
2017	jan	2	1	1								
-	feb	1		1								
-	apr	49	24	19	3	2	1					
-	maj	2	1	1								
-	aug	1	1									
-	sep	3	2		1							
-	okt	7	7									
-	nov	10	6	1	2	1						
-	dec	10	4	4		2						
2018	jan	32	20	8	2	2						
-	feb	48	18	17	9	3	1					
-	mar	47	11	14	9	6	2	1	2	1	1	
-	apr	94	51	26	12	3	2					
-	maj	70	54	12	2	1	1					
-	nov	7	3	4								
-	dec	15	8	6	0	0	1					
2019	jan	8	5	2	1	0	0					
I alt		426	221	127	44	21	8	1	2	1	1	
Samlet andel af turene (%)			51,9	29,8	10,3	4,9	1,9	0,2	0,5	0,2	0,2	

Langt hovedparten af indrapporteringerne er fra vinter og forårsmånederne, hvor fiskeriet er mest populært, og hvor også de store konkurrencer foregår.

Tabel 2.3.5 viser fangstene rapporteret af fiskerne selv (spørgeskemaer) fordelt over tid samt fangsten i forhold til fiskeriindsatsen. Der oplyst fangst af i alt 168 laks, heraf blev 134 stk., eller 79,9 % af den samlede fangst hjemtaget. Der er dog 7 laks, hvor det ikke er oplyst, om fiskene blev hjemtaget, og derfor lidt usikkerhed om det præcise antal, der er hjemtaget. Med i alt 280 rapporterede dagsture giver dette samlet en gennemsnitlig fangst pr. fiskedag på 0,6 laks. Beregnet pr. time var fangsten i gennemsnit 0,08 og pr. time på én stang 0,008.

Gennemsnitligt blev der således fisket 1,67 dage eller 12,5 timer for at fange én laks. Der var dog betydelig forskel over tid, og i dén måned, hvor fiskeriet var mest effektivt i forhold til antallet af ture (marts 2018), skulle der kun fiskes 0,88 dag. Set i forhold til antal timer var februar 2018 den bedste måned, da der kun blev fisket gennemsnitligt 5,48 timer pr. laks.

Tabel 2.3.5: Samlede resultater fra selvrapportering. Antal ture, fanget antal laks og fangst i forhold til fi-skeriindsats (CPUE) fordelt tidsmæssigt.

År	Måned	Antal				CPUE			
		Ture	Hjemtagne laks	Genudsatte laks	Uvist ¹⁾	Samlet fangst	Dag	Time	Stangtime
2016	marts	1	1			1	1,00	0,11	0,011
-	april	7	6			6	0,86	0,10	0,010
2017	januar	2	1			1	0,50	0,06	0,005
-	februar	1					0,00	0,00	0,000
-	april	48	30	4		34	0,71	0,08	0,008
-	september	2					0,00	0,00	0,000
-	oktober	2					0,00	0,00	0,000
-	november	8	3	2		5	0,63	0,09	0,009
2018	januar	28	13	3	5	21	0,75	0,12	0,013
-	februar	28	23	9		32	1,14	0,19	0,021
-	marts	18	15	7		22	1,22	0,18	0,020
-	april	62	23	2		25	0,40	0,05	0,005
-	maj	62	15		2	17	0,27	0,04	0,004
-	november	1					0,00	0,00	0,000
-	december	10	4			4	0,40	0,09	0,010
I alt		280	134	27	7	168	0,60	0,08	0,008

Note: 1) Ikke angivet, om fangsten er hjemtaget.

Fangster og fiskeriindsats

Selvrapportering via Fangstjournalen

Fangsterne af laks og den tilhørende fiskeriindsats rapporteret gennem Fangstjournalen er vist i Tabel 2.3.6. De gennemsnitlige CPUE-værdier er en smule højere for disse indberetninger, men nogenlunde på niveau med resultaterne fra spørgeskemaerne. Gennemsnitligt blev 86 % af fangsten hjemtaget.

Tabel 2.3.6: Resultater fra selvrapporteringer til fangstjournalen. Antal ture, fangst og fangst i forhold til fiskeriindsats fordelt tidsmæssigt.

År	Måned	Antal			CPUE			
		Ture	Hjemtagne laks	Genudsatte laks	Samlet fangst	Dag	Time	Stangtime
2015	april	1				0,00	0,00	0,000
2016	marts	5	9		9	1,80	0,18	0,021
-	april	6	4		4	0,67	0,08	0,007
2017	april	1		1	1	1,00	0,13	0,011
-	maj	2	1		1	0,50	0,06	0,006
-	august	1				0,00	0,00	0,000
-	oktober	2				0,00	0,00	0,000
-	november	2	2	1	3	1,50	0,20	0,022
-	december	2	1	0	1	0,50	0,09	0,009
2018	februar	1				0,00	0,00	0,000
-	marts	5	3	1	4	0,80	0,10	0,013 ¹⁾
-	april	3	3	1	4	1,33	0,16	0,015
-	maj	1				0,00	0,00	0,000
I alt / gennemsnit		32	23	4	27	0,84	0,11	0,012

Note: 1) I beregningen af CPUE pr. time og pr. stangtime indgår kun fire ture, hvor der er oplyst om varigheden af turene.

Interviewundersøgelsen

Antallet af laks, der blev rapporteret i forbindelse med interviewundersøgelsen (Tabel 2.3.7), var 148 stk., hvoraf 115 (77,7 %) blev hjemtaget. Andelen, der blev rapporteret hjemtaget, er altså på niveau med de to øvrige indsamlingsmetoder, men den gennemsnitlige fangst pr. fiskedag højere, end hvor fiskerne har selvrapporteret. I gennemsnit blev der ifølge disse resultater fisket 0,77 dag eller 5,8 time for hver fangst laks. I den bedste måned (marts 2018) blev der kun fisket 0,35 dage eller 2,8 timer for hver fangst laks. Dette skyldes, dels at der var få dage uden fangst, dels enkelte ture med meget store fangster (Tabel 2.3.3).

Tabel 2.3.7: Resultater fra interview undersøgelse. Antal ture, fangst og fangst i forhold til fiskeriindsats fordelt tidsmæssigt.

År	Måned	Antal			CPUE		
		Interviews	Hjemtagne laks	Genudsatte laks	Samlet fangst	Dag	Time
2017	september	1	2		2	2,00	Na ¹⁾
-	oktober	3				0,00	0,00
-	december	8	9		9	1,13	0,17
2018	januar	4				0,00	0,00
-	februar	19	13	3	16	0,84	0,11
-	marts	24	52	16	68	2,83	0,35
-	april	29	24	10	34	1,17	0,14
-	maj	7	5		5	0,71	0,08
-	november	6	4		4	0,67	0,08
-	december	5	4	2	6	1,20	0,15
2019	januar	8	2	2	4	0,50	0,09
I alt		114	115	33	148	1,30	0,16

Note: 1) Der er ikke oplysninger om, hvor længe der er fisket.

Hvis de forskellige indsamlingsmetoder kombineres (Tabel 2.3.8) fås en gennemsnitlig CPUE på 0,8 laks pr. dag, hhv. 0,17 laks pr. time, der er fisket. Med de samlede datasæt er der resultater fra en lang tidsperiode, der dog domineres klart af resultater fra dels foråret 2018, dels april 2017. Disse sidste er indsamlet under Trolling Master Bornholm, der jo foregår over en kort tidsperiode.

Tabel 2.3.8: Samlede resultater med antal ture, fangst og fangst i forhold til fiskeriindsats fordelt tidsmæssigt.

År	Måned	Ture	Hjem	Antal			CPUE	
				Genuds	Uvist	Samlet	Dag	Time
2015	april	1	0	0	0	0	0,00	0,00
2016	mar	6	10	0	0	10	1,67	0,17
-	april	13	10	0	0	10	0,77	0,09
2017	jan	2	1	0	0	1	0,50	0,01
-	feb	1	0	0	0	0	0,00	0,00
-	apr	49	30	5	0	35	0,71	0,36
	maj	2	1	0	0	1	0,50	0,06
	aug	1	0	0	0	0	0,00	0,00
-	sep	3	2	0	0	2	0,67	¹⁾
-	okt	7	0	0	0	0	0,00	0,00
-	nov	10	5	3	0	8	0,80	0,10
-	dec	10	10	0	0	10	1,00	0,20
2018	jan	32	13	3	5	21	0,66	0,27
-	feb	48	36	12	0	48	1,00	0,23
-	mar	47	70	24	0	94	2,00	0,33 ²⁾
-	apr	94	50	13	0	63	0,67	0,18
-	maj	70	20	0	2	22	0,31	0,15
-	nov	7	4	0	0	4	0,57	0,06
-	dec	15	8	2	0	10	0,67	0,12
2019	jan	8	2	2	0	4	0,50	0,09
I alt		426	272	64	7	343	0,80	0,17

Note: 1) Resultat fra interviewundersøgelsen indgår ikke. 2) I beregningen af CPUE pr. time og pr. stangtime indgår fra Fangstjournalen kun fire ture.

Resultater fra Trolling Master Bornholm

I forbindelse med Trolling Master Bornholm er fiskeriet meget intensivt. Flere hundrede både er hver dag på havet, og de fleste deltagere fisker intenst i mange timer hver dag.

Fra denne konkurrence er der udtrukket oplysninger om den del af fangsten, der indgår i selve konkurrencen. Da der højst må indvejes 4 laks pr. båd pr. dag, og alle laks, der indvejes skal være min. 75 cm, vil de reelle fangster under konkurrencen være en del større. Ved konkurrencen i 2018 blev der fanget i alt 528 laks, det samlede antal båddage 1.386 og CPUE dermed gennemsnitligt på 0,39. CPUE steg jævnt i løbet af konkurrencen fra 0,18 på den første dag til 0,57 på den sidste (Tabel 2.3.9). Dette kunne skyldes, at fiskerne ud fra den geografiske fordeling af fangsterne lærer, i hvilke områder fiskeriet er bedst, og/eller at fiskene har fundet frem til den bedste fisketeknik.

CPUE-værdierne er i øvrigt tæt på værdien fundet i ved selvrapporeringen. Dette kunne antyde, at kun en mindre del af bådenes faktiske fangst ikke indgår i konkurrencen. CPUE-værdien er dog langt under værdien registreret ved interviewundersøgelsen.

Tabel 2.3.9: Fiskeriindsats (antal både på havet) og indvejet fangst¹⁾ ved Trolling Master Bornholm 2018.

Dato	Antal både	Fangst	CPUE
2. maj 2018	368	66	0,18
3. maj 2018	368	124	0,34
4. maj 2018	350	167	0,48
5. maj 2018	300	171	0,57

Note 1) Begrænsning for indvejning: minimum 75 cm totallængde og højst 4 laks pr. mand pr. båd hver dag.

Samlet fiskeriindsats i det danske trollingfiskeri

Den samlede fiskeriindsats omkring Bornholm i 2018 er i Tabel 2.3.10 opgjort på månedsbasis. Der er overordentlig stor variation mellem de enkelte måneder, med langt den største aktivitet i tiden omkring Trolling Master Bornholm. Det vurderes, at der i alt i 2018 blev fisket ca 2.700 båddage med udgangspunkt på Bornholm.

Et forsigtigt skøn af den samlede danske fiskeriindsats vurderes at være højst dobbelt så stor, altså ca. 5.400 båddage. Når skønnet vurderes at være det højst sandsynlige, skyldes det, at fiskeriet fra Klintholm (og andre havne) er mere vejrfølsomt end det er omkring Bornholm, og videre at en meget stor del af fiskeriindsatsen ligger i forbindelse med konkurrencerne på Bornholm.

Tabel 2.3.10. Estimeret antal båddage i 2018 i trollingfiskeriet omkring Bornholm.

Måned	N
Jan	57
Feb	116
Mar	323
Apr	231
Maj	1712
Jun	25
Jul	10
Aug	10
Sep	25
Okt	39
Nov	78
Dec	102
I alt	2728

Samlede fangster og sammenligning af metoder

Med en skønnet samlet fiskeriindsats på 5.400 båddage varierer den estimerede samlede trollingfangst af laks mellem ca. 3.200 og 7.000 (Tabel 2.3.11). Det samlede antal laks, der fjernes fra bestanden i havet, estimeres at udgøre mellem ca. 2.800 og 6.000, når der indregnes en dødelighed på 25 % for laks, der er genudsat (ICES 2018b).

Tabel 2.3.11: Estimat af samlet dansk fangst og landing af laks i 2018. Antal laks, der er hjemtaget, er beregnet med antagelse af, at 81 % af fangsten hjemtages. M-genudsætning er beregnet antal laks, der er døde i forbindelse med fangst og genudsætning. Der anvendes en værdi på 25 % (ICES 2018b).

Effort	CPUE Metode	CPUE/dag	Fangst	Hjemtaget	M-genudsatte	Samlet årligt udtag
5.400	Selvrapportering	0,60	3.240	2.624	154	2.778
5.400	Fangstjournalen	0,84	4.536	3.674	215	3.890
5.400	Interview	1,30	7.020	5.686	333	6.020
5.400	Samlet gennemsnit	0,80	4.320	3.499	205	3.704

De rekreative fangster af laks opgjort af Danmarks Statistik er vist i Tabel 2.3.12. Langt hovedparten af disse er fanget ved trollingfiskeri, men en mindre del formentlig også i faststående redskaber.

Tabel 2.3.12. Rekreativ fangst af laks 2016-2018 opgjort ved call back-undersøgelse af Danmarks Statistik. N er antal respondenter, der har svaret på spørgsmål om laksefiskeri.

År	N	Hjemtaget	Genudsat	Samlet
2016	60	8.405	2.425	10.830
2017	34	2.775	2.694	5.469
2018	36	3.790	2.376	6.166

2.3.4 Diskussion

Resultaterne tillader ikke entydigt at konkludere hvilken metode der bedst estimerer de samlede fangster, da det faktiske antal i sagens natur ikke er kendt.

Alle metoderne har hver især både fordele, men er omvendt også potentielt problematiske at anvende til estimering af fangsterne. Vi gennemgår de foreløbige erfaringer med de forskellige metoder nedenfor.

Selvrapportering via spørgeskemaer

Erfaringerne med indsamling af oplysninger ved spørgeskemaer viste, at det uanset, om der var tale om aktiv indsamling, hvor fiskerne blev mødt på havnen efter fisketuren (*access point*), ved selvrapportering fra en fast gruppe af fiskere (*panel survey*) eller frivillig selvrapportering, var nødvendigt aktivt at påminde om/opfordre til, at skemaerne blev udfyldt og videre også, at disse blev afleveret.

Ved Trolling Master Bornholm i 2016 blev der således uddelt spørgeskemaer til ca. halvdelen af deltagerne, altså ca. 175 stk., men kun returneret syv, til trods for opfordringer og påmindelser fra stævneledelsen. Også ved stævnet i 2017, hvor alle deltagere fik udleveret skemaer ved starten af stævnet, blev der ved stævnets slutning kun returneret ganske få. Her lykkedes det imidlertid efterfølgende med hjælp fra stævneledelsen at få returneret et væsentlig større antal efter afslutningen af stævnet ved via mails at minde fiskerne om skemaerne og ved at skabe mulighed for at udfylde et skema via internettet. Fiskerne havde altså udfyldt skemaerne eller havde de nødvendige oplysninger i erindring, men havde ikke fået dem rapporteret i forbindelse med stævnet. I en undersøgelse af trollingfiskeriet i Sverige (Persson m.fl. 2013) fandt man tilsvarende, at det var nødvendigt at udsende påmindelser for at nå et rimeligt antal, der rapporterede.

Det synes altså at være muligt at anvende denne metode, specielt hvis fiskerne over tid bliver vænnet til at rapportere. Metoden vil da også blive relativt billig at anvende.

Antallet af rapporter, der blev returneret i de opstillede postkasser var derimod meget lavt. Kun 3 – 4 skemaer blev returneret i postkasserne i havnene efter endt fiskeri, og her er der ikke mulighed for at

finde frem til fiskerne og opfordre til at rapportere. Der synes altså at være lang vej, før denne metode kan stå alene.

Også den faste gruppe af fiskere, der foretog selvrapporering (medlemmerne af Bornholms Trolling Klub) rapporterede for de flestes vedkommende først efter hyppige påmindelser.

Det synes altså sikkert at konkludere, at indsamling af fiskeri- og fangstoplysninger via spørgeskemaer kræver en aktiv indsats.

Selvrapporeringen ved udfyldelse af spørgeskema har i denne undersøgelse givet oplysninger fra langt det største antal ture, men en stor del af disse stammer fra ganske få fiskere. Med mange indrapporteringer fra få fiskere kan det bidrage positivt til kvaliteten, at fiskeriet tidsmæssigt har en god dækning. Omvendt betyder det, at estimerne af fangsteffektiviteten bliver baseret på et forholdsvis lille udsnit af fiskerne. F.eks. kan fiskere, der rapporterer fra mange ture (og dermed også fisker meget), også have stor erfaring og et bedre kendskab til, hvor det aktuelt er godt at fiske. Dermed kan effektiviteten hos disse være større end for andre fiskere. Altså kan den gennemsnitlige CPUE på den måde være overestimeret. Det er i øvrigt generelt fundet, at fiskere der er villige til frivilligt at rapportere om fiskeriet, også er de mest aktive

En betydelig del af spørgeskemaerne er udfyldt i forbindelse med Trolling Master Bornholm og fra Påsketræffet i 2018. Ved begge disse konkurrencer fiskes der intenst, og specielt ved Trolling Master Bornholm, hvor der fiskes over et stort område, opbygges der gradvis kendskab til, hvilke områder der fisker bedst. Dermed kan CPUE være overestimeret sammenlignet med fiskeri i andre perioder. Der kan dog i disse situationer forholdsvis enkelt indsamles mange oplysninger fra mange forskellige fiskere, og indsamlingen bliver dermed relativt billig.

En stor del af de resterende spørgeskemaer er indsamlet samtidig med, at der blev foretaget interviews på havnene. At der ikke i stedet i disse situationer er indsamlet oplysninger ved interviews har to årsager. For det første skyldes det, at fiskerne, der kommer tilbage til havnen, typisk kommer ind næsten samtidig, og at der derfor ikke er tid til at interviewe alle. DTU's medarbejder, der har foretaget interviews, har i sådanne situationer uddelt skemaer til så mange som muligt og efterfølgende sørget for at få dem indsamlet i udfyldt stand. Samtidig er der så foretaget interviews af så mange, man har kunnet nå. For det andet tager det betydelig mere tid at gennemføre et interview end det gør at udfylde et skema (skønsmæssigt 5 min. for et spørgeskema og 15 min. for et interview). Til trods for en positiv indstilling hos mange fiskere til at bidrage til, at der skaffes et godt grundlag for forvaltningen, ønsker de typisk efter en lang dag på havet hurtigst muligt at få pakket ned og komme afsted.

Selvrapporering via Fangstjournalen

Det var oprindeligt udenfor denne undersøgelses opdrag at evaluere selvrapporering via Fangstjournalen. Der blev således ikke, i modsætning til undersøgelsen af kystfiskeriet (se afsnit 2.1) lavet specifik marketing mod at rekruttere deltagere fra netop trollingfiskeriet. Følgelig var det ikke overraskende, at der kun var forholdsvis få resultater til rådighed fra Fangstjournalens platform, og at disse var tidsmæssigt meget spredt. Med det forbehold in mente, var CPUE-resultaterne og genudsætningsraterne fra Fangstjournalen samlet set nogenlunde de samme, som de der blev indsamlet ved spørgeskemaundersøgelsen.

Da der ikke med sikkerhed kan opnås tilstrækkeligt gode estimer af fiskeriindsats eller fangst via Fangstjournalen, kan resultater herfra ikke anvendes til monitorering af fiskeriet i sig selv. Der var dog i undersøgelsen af havørredfiskeriet ved Fyn god overensstemmelse mellem resultater fra Fangstjournalen og resultater indsamlet på andre måder. De kan altså, hvis anvendelsen bliver udbredt, bruges til at supplere og verificere resultater indsamlet på andre måder. F.eks. kan der fås bedre oplysninger om den geografiske spredning i fangster og fiskeri.

Interviews

Resultaterne viser en betydeligt højere fangst i forhold til fiskeriindsatsen, end hvad det der er fundet ved spørgeskemaundersøgelsen, og antallet af ture uden fangst er også betydeligt lavere, end det er for turene, hvor oplysningerne er indsamlet ved spørgeskema.

Der er ikke umiddelbart nogen oplagt forklaring på disse forskelle, men en del af forskellen kunne forklares ved, at der ved de to metoder er forskelle på fiskeriet, der er indsamlet data fra. Hvor en del af spørgeskemaundersøgelserne er indsamlet i forbindelse med Trolling Master Bornholm, er der ikke foretaget interviews dér. I de tilfælde hvor der både er gennemført interviews og udfyldt spørgeskemaer i havnene, er det muligt, at de fiskere, der har haft de bedste resultater, har været mere villige til at gennemføre et interview (og vise deres fangst frem).

CPUE-værdierne er nogenlunde på niveau med, hvad der blev fundet i Sverige (Persson m.fl. 2013), hvor den gennemsnitlige CPUE var 1,35 laks pr. båd pr. dag, dog med meget stor variation mellem forskellige geografiske områder. Den højeste gennemsnitlige CPUE, der blev fundet i den svenske undersøgelse, var i området nord for Bornholm (Simrishavn), hvor værdien var helt oppe på 2,21. Da der er flere år mellem undersøgelserne, kan værdierne dog kun bruges til at vise, at fangsten pr. indsats er nogenlunde på samme niveau.

Den opstillede plan for indsamling af interviews har ikke i alle tilfælde har kunnet følges, bl.a. som følge af vejret. Der er derfor i nogle tilfælde indsamlet oplysninger, hvor det har været muligt. Det betyder, at der kan være valgt dage og havne, hvor der forventeligt var fiskere, der kunne interviewes, og på den måde kan der utilsigtet være udvalgt særligt gode dage/havne.

Hvis dette er tilfældet, betyder det, at præmissen om, at indsamlingen skal foretages efter princippet om tilfældigt udvalgte havne, ikke er fuldt ud opfyldt, hvilket forøger usikkerheden i beregningerne.

For de samlede CPUE-værdier gælder, at de kun omfatter fiskere, der har ladet sig interviewe/udfyldt spørgeskemaer. En del af fiskerne, der blev kontaktet for interview, ønskede ikke at deltage. Det kan ikke udelukkes, at disse kan have haft et mere effektivt fiskeri, ligesom ingen af de professionelle turbåde har leveret oplysninger. Disse fiskere er naturligvis både dygtige fiskere og følger løbende, hvor fiskeriet er bedst. Det vurderes, at der for disse sandsynligvis har været en højere end gennemsnitlig CPUE, hvorfor de indsamlede CPUE-data kan være underestimerede.

Indsamlingen af oplysninger om fiskeriet ved interviews er forholdsvis tidskrævende, og som nævnt ovenfor kan det derfor være vanskeligt at få trollingfiskere, som netop har anløbet havnen (og derfor er ivrige efter at komme hjem), til at deltage i et interview.

Samlede fangster

Fangsterne er beregnet ud fra en estimeret samlet effort. Denne er for fiskeriet på Bornholm opgjort delvis ud fra AIS-registreringer, delvis estimeret af DTU's medarbejder baseret på et stort lokalkendskab. Da vedkommende har overordentlig stor erfaring med trollingfiskeriet, vurderes disse at være nogenlunde sikre. Det vurderes at være væsentlig mere usikkert at opskalere til et landsdækkende estimat, da fiskeriindsatsen fra andre områder er dårligere kendt.

Samlet er der dog brug for mere sikre oplysninger om fiskeriindsatsen både på Bornholm og andre steder. En mere præcis opgørelse af fiskeriindsatsen kunne f.eks. fremskaffes ved, at udvalgte havne videoovervåges. Der blev faktisk i denne undersøgelse foretaget videoregistrering af et antal havneindløb, men da en analyse er meget tidskrævende har det ikke været muligt at analysere materialet. Metoden anvendes i øvrigt med held i Tyskland og afprøves i øjeblikket i Polen. Fiskeriets omfang kunne også løbende opgøres ved studier af AIS-signaler, som det i øvrigt er gjort en del af tiden i 2018. Denne metode har dog den indbyggede usikkerhed, at ikke alle bådene anvender AIS, og for videoovervågningen gælder, at fiskerne ikke nødvendigvis anvender havne, hvor der overvåges.

En mulig vej frem kunne dog være i en periode forsøgsvis at anvende begge metoder, og herefter evaluere resultaterne med henblik på et endeligt valg af metode.

Opgørelsen af fangsterne fra undersøgelsen, der er foretaget af Danmarks Statistik, er baseret på en lav andel af de respondenter, der kontaktes to gange årligt. Antallet, der indgår, vil afhænge af, om der tilfældigvis udvælges fiskere, der dyrker trollingfiskeri. Dermed vil også præcisionen i beregningen af antallet af laks, der fanges og landes, variere tilfældigt og fra år til år.

Da indsamling af oplysninger foregår halvårligt, vil resultatet afhænge af, hvor godt fiskeri og fangster huskes, måske lang tid efter fiskeriet.

Opgørelsen foretaget på denne måde omfatter kun danske fiskeres fiskeri og fangst. I modsætning hertil inkluderer opgørelserne foretaget i denne undersøgelse også udenlandske fiskeres fangster foretaget med udgangspunkt i danske havne. Dermed er fangsttallene ikke uden videre sammenlignelige. Hertil kommer, at en del danske trollingfiskere til tider starter ud fra svenske havne (Simrishamn i Sverige er til tider populært). Fangst fra disse ture vil være inkluderet i opgørelsen foretaget af Danmarks Statistik, men ikke i nærværende undersøgelse. Dette taler for, at man i fremtiden forsøger at sammenkøre og koordinere bestandsestimater med vores nabolande.

Til trods for dette ligger estimaterne meget tæt på hinanden. Usikkerhederne taget i betragtning, må dette dog til en vis grad betragtes som værende tilfældigt.

2.4 Rekreativt ålefiskeri i Storebælt

2.4.1 Resume

Bestanden af europæisk ål er på et historisk minimum, og effektiv forvaltning er derfor nødvendig. Fritidsfiskeriet efter ål menes at have en betydelig størrelse og skal derfor inkluderes. DTU Aqua har siden 2009 udført en halvårlig spørgeundersøgelse (DST-undersøgelsen), hvor fritidsfiskere bliver bedt om at erindre deres ålelandinger op til 6 måneder tilbage i tid. Denne metode er derfor potentielt behæftet med en *recall bias*.

Hovedformålet med dette delprojekt var at afprøve nye metodikker til at indsamle realtidsfangst-, indsats- og biologiske data over fritidsfiskeriet efter ål for at undgå denne fejlkilde. Hvis metodikkerne var effektive, var det ultimative mål at verificere DST-undersøgelsens estimat af fritidsfiskeriets totale landing af ål i Storebælt 3. kvartal 2017.

Projektområdet blev Storebælt. Fangst- og indsatsdata blev indsamlet ved brug af en kombination af uddelte selvrapporteringskemaer, tælling af redskaber fra overflyvning og redskabsidentifikation via sejlads. Biologisk data af fangede ål (længde og udviklingsstadium) blev indsamlet i samarbejde med nøglefiskerne.

Antallet af selvrapporteringsrespondenter var lavt (44). Resultater skal derfor tolkes med forsigtighed, da datagrundlaget ikke er optimalt. Respondenterne havde dog rapporteret 512 røgtninger, som indgik i beregningerne. De selvrapporteringskemaer, vi modtog, var effektive til at indhente realtidsdata over fritidsfiskeriet efter ål. Udvikling af metoden er dog nødvendig for at sikre fremtidige projekter et højere antal respondenter. Overflyvning havde potentiale, men viste sig at underestimere antallet af redskaber med gennemsnitligt 60 %. Træning og videreudvikling af metoden er derfor nødvendig for at minimere dette underestimat. Sejlads var effektiv og kunne identificere redskaber på en dybde ned til 5 meter, men var tids- og ressourcekrævende.

Baseret på selvrapporterings-respondenternes relative landing, blev der beregnet en samlet vægt på 7.7 tons hjemtaget ål for fritidsfiskeriet i Storebælt 3. kvartal 2017 (SELVR). Ved at bruge samme antal landede ål, men hvor vægten blev estimeret ud fra nøglefiskernes indsamlede biologiske data, blev resultatet 8.3 tons (SELVR_N). I DST-undersøgelsen havde 11 respondenter fanget ål i Storebælt i samme periode, hvilket resulterede i 2,6 tons (DST). Resultatet skal tolkes med forsigtighed, da datagrundlaget ikke er optimalt. Ved at bruge samme metode som DST-undersøgelsen, men skifte DST-respondenterne (potentielt erindringsfejlkilde) ud med selvrapporteringsrespondenter (realitidsdata)

blev estimeret i stedet 4,9 tons (DST_SELVR). Der var således uoverensstemmelse mellem de forskellige metoder. SELVR var lavere end SELVR_N hvilket kunne indikere, at selvrapporteringsrespondenterne underestimerer vægten på deres fangst, en fejlkilde der også kunne være til stede hos DST-respondenterne. DST var lavere end DST_SELVR, men ikke signifikant. Den totale fangst pr. respondent var således ikke forskellig blandt de to grupper af respondenter. Der blev heller ikke fundet nogen signifikant forskel på den relative fangst mellem de to grupper af respondenter. Bemærkelsesværdigt var dog forskellen mellem DST og SELVR. Eftersom vi ikke fandt forskel i relativ eller total landing tyder vores resultater på, at DST-undersøgelsen muligvis underestimerer indsatsen (total antal redskaber, der fisker på et givent tidspunkt). Videre undersøgelser er dog nødvendige for at bekræfte dette og afklare årsagen.

2.4.2 Indledning

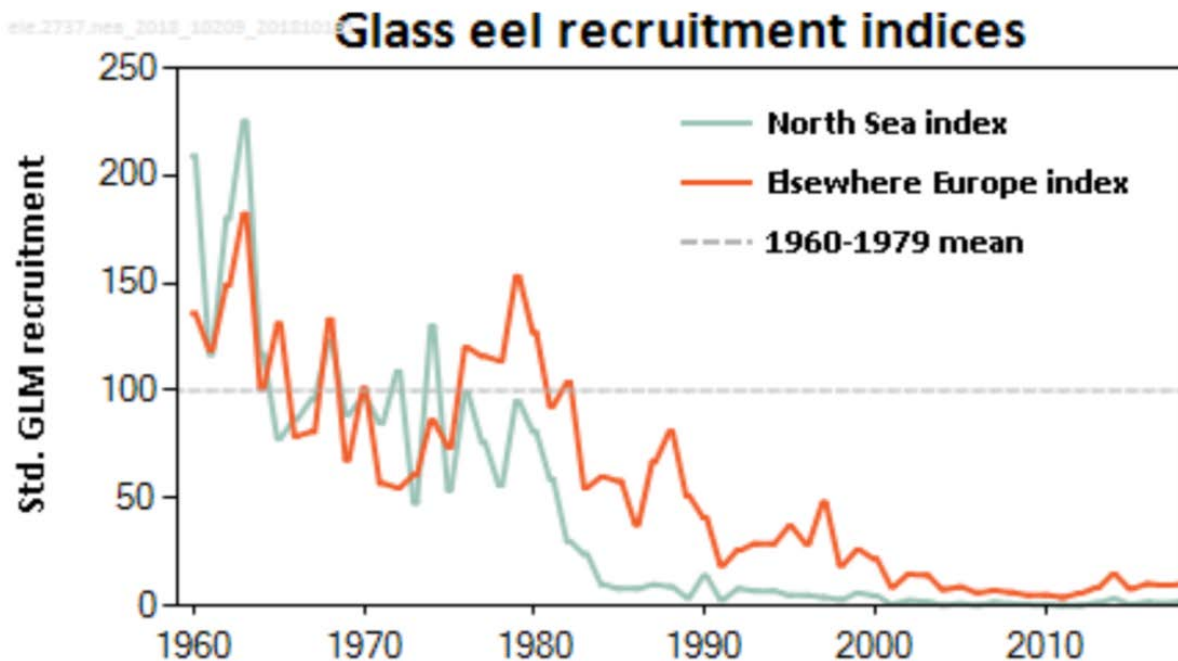
Bestanden af europæisk ål *Anguilla anguilla*, er på et historisk minimum (ICES WGEEL 2018). Mængden af glasål, der ankommer til Europas kyster er faldet til 2,1 % i Nordsøen og 10,1 % i det øvrige Europa i forhold til perioden 1960 – 1979 (Figur 2.4.1 og ICES 2018a). Årsagen til dette fald kan skyldes en række faktorer som fiskeri, tørlægning af opvækstområder, opstemning af vandsystemer, vandkraftturbiner, forurening, parasitter samt øget prædation fra f.eks. skarv. Yderligere kan ændringer i de oceaniske havstrømme pga. klimaforandringer have betydning for ålelarvernes overlevelse i havet og dermed mængden af glasål, der ankommer til Europas kyster.

ICES' rådgivning om ålebestanden baseres på forsigtighedsprincippet, idet der er mangel på data for bestanden. Siden 1999 har ICES anbefalet, at fiskeridødeligheden på alle stadier (glasål, gulål, blankål) holdes så tæt på nul som muligt (ICES 2018a).

I 2007 vedtog EU en forordning for ål med det formål at beskytte og genoprette ålebestanden (EF 2007). Alle EU-medlemslande udviklede efterfølgende åleforvaltningsplaner med det mål, at mindst 40 % af blankål biomassen skal vandre mod gydepladserne, i forhold til det bedste skøn over mængden af blankål, der ville have eksisteret uden menneskelig påvirkning af bestanden. Den danske forvaltningsplan blev indført i 2009 og indeholder en række tiltag for at øge udvandringen af blankål fra danske opvækstområder.

En licens til rekreativt fiskeri tillader brug af 6 kasteruser hele året bortset fra en lukkeperiode, hvor fiskeri ikke er tilladt. Lukkeperioden gælder fra 10. maj – 31. juli og har som formål at reducere de marine rekreative fangster med 50 % (Pedersen & Rasmussen 2013).

Det rekreative fiskeri antages at have betydning for bestanden. Derfor er EU's medlemslande forpligtet til at udvikle og implementere overvågning af fangsterne i det rekreative fiskeri, herunder ål (EC 2008). DTU Aqua har således siden 2009 udført spørgeundersøgelser i samarbejde med Danmarks Statistik med det formål at estimere landinger (hjemtaget fangst) i det rekreative ålefiskeri. Undersøgelserne har omfattet telefon- og internetbaseret spørgeskema og blev udført på tilfældigt udvalgte fritidsfiskere, der havde indløst licens til rekreativt fiskeri (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2010; Olesen & Storr-Paulsen 2015). Metoden omfatter dog mulige fejlkilder, blandt andet en *recall bias*, da fritidsfiskerne bliver bedt om at huske deres fangster 6 måneder tilbage i tid. ICES WGNSSK anbefaler derfor et studiedesign, hvor erindringsbaseret fangstestimerer bliver suppleret med andre analysemetoder, der søger at minimere mulige fejlkilder (ICES 2010).



Figur 2.4.1. Gennemsnit af estimeret glasåltrekruttering til det kontinentale Nordsøen (blå streg) og andetsteds i Europa (rød streg) fra 1960-2018. Gennemsnittene er skaleret til gennemsnittet for perioden 1960-1979, som er indikeret af den grå stiplede horisontale linje (ICES WGEEL 2018).

Formål

Hovedformålet med dette delprojekt var at afprøve nye metodikker til at indsamle realtidfangst-, indsats- og biologiske data over fritidsfiskeriet efter ål. Metoderne, der blev testet, har således en anden tilgang til indsamling af data end tidligere metoder brugt til at estimere fritidsfiskeriet efter ål og burde være uden en erindringsfejlkilde.

Fangst- og indsatsdata blev indsamlet ved en kombination af selvrapportering, overflyvning og sejlads.

- Selvrapporteringsskemaer blev uddelt til lokale fritidsfiskere, der noterede deres fangst og indsats (bl.a. antal fiskeredskaber, fiskedage og kg/antal ål hjemtaget).
- Overflyvning blev brugt til at tælle redskaber fra luften i hele projektområdet.
- Sejlads blev brugt til at identificere redskaber i udvalgte områder: hvilken redskabstype (garn/ruse) og licenstype (rekreativt/erhverv) samt antal ruser pr. redskab.

Detaljeret biologisk data (længde og udviklingsstadium) over de fangede ål blev indsamlet i samarbejde med nøglefiskerne.

Efterfulgt af en evaluering af metodikkernes anvendelighed søgte projektet endeligt at estimere den totale ålfangst ved fritidsfiskeriet i Storebælt og forsøgte med dette estimat at verificere estimatet indsamlet ved den nuværende halvårslige spørgeundersøgelse.

Ordliste

DST-undersøgelsen: Den nuværende internetbaserede halvårslige spørgeundersøgelse foretaget af Danmarks Statistik.

Fangst: Antal af alle fangede ål, både over og under mindstemålet.

Fiskeriadfærd: For en enkelt fritidsfisker, hvor mange ruser der sættes, hvor længe de står, og hvor ofte de røgtes.

Landing: Vægt eller antal ål hjemtaget.

Mindstemål: Den mindste længde af ål, der er tilladt at hjemtage. I Storebælt pr. 1. juli 2018 var dette 40 cm (Fiskeristyrelsen 2019b).

Nøglefisker: Fritidsfisker, der deltager i Nøglefiskerprojektet, der hører under Marin Fiskepleje, som er finansieret af fisketegnsmidlerne, der administreres af Fiskeristyrelsen under Miljø- og Fødevareministeriet.

Postnummer: Postnummer på den kyststrækning ud fra hvilken, der er placeret redskab i Storebælt, alle habitater inklusive.

Postnummer placering: Postnummer på den kyststrækning ud fra hvilken, der er placeret redskab i Storebælt i et specifikt habitat.

Realtids data: Data, der optimalt er indsamlet på samme dag, som fiskeriet fandt sted.

Redskab: To vager med et fiskeredskab, som ikke yderligere kunne identificeres.

Ruse: Dobbelt kasteruse. Består af to enkeltruser forbundet med et radgarn.

Ruseredskab: Et redskab, der består af ruser, men antallet af ruser mellem vagerne er ukendt.

Røgtning: Fisketur, hvor en fritidsfisker har rapporteret, at ruserne er tømt, og fangsten registreret i selvrapporteringskemaet.

Tomt redskab: To vager uden noget redskab imellem.

Udermåler: Ål under mindstemålet på 40 cm.

Vage: Synlig bøje med flag, der angiver, hvor på vandet et redskab starter henholdsvis slutter.

Opdeling af kapitlet

Kapitlet er delt op i fire dele, der hver især behandler en metode til at estimere det totale kg hjemtaget ål i Storebælt 3. kvartal 2017. Første del behandler data fra selvrapporteringsundersøgelsen og estimerer landingen ved hjælp af redskabstællinger fra overflyvning og sejlads. Metoderne præsenteres og evalueres. I anden del baseres estimatet på nøglefiskernes indsamlede biologiske data over fangede ål for at undersøge om selvrapporteringsrespondenterne estimerer vægten af deres landing korrekt. I tredje del estimeres landingen ud fra den nuværende DST-undersøgelse. Som fjerde del erstattes DST-respondenterne (data med en potentiel erindringsfejlkilde) i DST-undersøgelsen med selvrapporteringsrespondenter (realtidsdata) for at undersøge tilstedeværelsen af en mulig erindringsfejlkilde. Afslutningsvis sammenlignes kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag for de fire metoder.

2.4.3 Metoder

Projektområde og tidsperiode

Tidligere undersøgelser af fritidsfiskeriet efter ål i Danmark indikerer, at de største fangster af ål forekommer i Bælthavet (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2010). Bælthavet er ifølge ICES' underopdeling af Østersøen afgrænset mod nord af en linje fra Hasenøre til Gribens spids og fra øst af Farø-linjen samt en linje fra Gedser ret øst til 12°00' østlig længde og ret syd langs 12°00' østlig længde (Lovtindende A 2018). Mht. optælling af redskaber og indsamling af fangst og indsatsdata blev undersøgelsesområdet afgrænset til Storebælt. Storebælt er begrænset mod nord af en linje mellem Røsnæs og Fyns Hoved, mod syd af en linje mellem Gulstav på Langeland og Kappel Kirke på Lolland og adskilles fra Farvandet Syd for Fyn ved linjen mellem Thurø Rev og Næshoved på Langeland, medens grænsen mod Smålandsfarvandet er en linje, der fra Korsør Kirke går over vestpynten af Egholm langs vestsiden af denne ø, Agersø og Omø og fra sidstnævntes sydpynt over den sydvestlige Omø Stålgund til den østlige pynt ved Onsevig på Lolland (Figur 2.4.2 og Farvandsdirektoratet 1983).

I Danmark er det ikke tilladt at fiske med ruser i saltvand fra 10. maj til og med 31. juli (Fiskeristyrelsen 2019a). Samtidig ophører det meste fritidsfiskeri i november måned pga. vintervejr. De største ålefangster bliver indberettet fra august-oktober, antageligvis pga. høj vandtemperatur der fører til et højt aktivitetsniveau hos ålene og derved bedre fangstmuligheder (Sparrevohn & Storr-Paulsen 2010). Projektperioden havde derfor optimalt ligget i 3. kvartal (august – september), men blev af logistiske årsager rykket til 14. august 2017 - 15. oktober 2017.



Figur 2.4.2. Kort over Storebælt som anvist af Geodatastyrelsen 2017

Selvrapportering

For at indsamle reeltidsdata over fritidsfiskeriet efter ål blev en selvrapporteringsbaseret metode via udleverede papirkemaer valgt. Fra Fiskeristyrelsens database over indløst fritidsfiskertegn blev der tilfældigt udtrukket fritidsfiskere fra samtlige postnumre med kyststrækning ud til Storebælt. Totalt blev der i disse postnumre indløst 7078 fritidsfiskertegn i 2017.

Det var ikke økonomisk muligt at sende brev til alle 7078 adresser, så antallet af udsendte breve blev nedjusteret til 1500. Da det heller ikke var muligt at vide, om en modtager havde tænkt sig at fiske i 3. kvartal af 2017, om personen faktisk var ålefisker og ålefisker specifikt i Storebælt, blev de udsendte breve sendt til adresser, der lå tættest på Storebælt. Antagelse var i den forbindelse, at jo tættere en fritidsfisker bor på Storebælt, jo højere er chancen for, at personen faktisk også fisker der og er aktiv.

De 1500 fritidsfiskere blev kontaktet pr. post i uge 31 2017. Brevet indeholdte en kort beskrivelse af projektet, et selvrapporteringskema, hvori fritidsfiskeren kunne notere sit daglige fiskeri, samt en frankeret svarkonvolut (Appendiks 2.4.1). Fritidsfiskerne blev bedt om at sende selvrapporteringskemaet til DTU Aqua og kunne vælge at svare anonymt. Fritidsfiskere, der bekræftede deres deltagelse pr. e-mail, deltog i en konkurrence om 10 gavekort af 500 kr.

I brevet blev fritidsfiskerne også spurgt om alder, års erfaring som ålefisker, om de brugte andre redskaber end ruser til ålefiskeri, samt om de brugte enkelte eller dobbeltruser.

Fritidsfiskerne blev bedt om dagligt at oplyse følgende i selvrapporteringskemaet: postnummer nærmest fiskelokalitet, antal ruser i vandet, antal ruser røgtet, antal ål fanget, antal ål taget hjem, anslået samlet vægt i kg af ål taget hjem, samt den dato hvor fiskeriet blev noteret i selvrapporteringskemaet (Appendiks 2.4.1).

Databehandling

På basis af spørgsmålet "postnummer nærmest fiskelokalitet" blev selvrapporteringskemaerne delt op i tre forskellige grupper: nor-habitat, fjordhabitat og kysthabitat. Dette blev gjort under antagelse af, at fiskeriadfærden og fangsten ville være forskellig afhængig af, hvilket habitat der blev fisket i. Inddelingen blev gjort ved at tilskrive et selvrapporteringskema til det habitat i et pågældende postnummer med højest antal redskaber talt under overflyvningen (se afsnit om overflyvning herunder).

Alle røgtninger i projektperioden blev analyseret samlet pr. habitat. Følgende blev udregnet for en gennemsnitlig røgtning: antal dobbeltruser røgtet, antal fiskedage de røgtede redskaber havde stået ude, hvor stor en andel af røgtningerne der havde nul-fangster, fangst som antal ål pr. ruse pr. dag, fangst af undermålere som antal ål under mindstemålet pr. ruse pr. dag, landing som antal ål hjemtaget pr. ruse pr. dag og kg ål hjemtaget pr. ruse pr. dag. Antallet af ål under mindstemålet blev beregnet som forskellen mellem antal ål fanget og antal ål taget hjem. Vi antog altså, at alle ål genudsat var under mindstemålet.

For en gennemsnitlig fritidsfisker i de tre habitater under hele projektperioden blev følgende udregnet: procent dage der blev fisket, totalt antal ål hjemtaget og total kg ål hjemtaget. Eftersom fritidsfiskerne ikke alle havde udfyldt selvrapporteringskemaet fuldstændig efter hensigten, varierede antallet af brugbare selvrapporteringskemaer til beregning af de forskellige parametre.

Af hensyn til respondenternes ønske om anonymitet blev de specifikke postnumre ikke nævnt.

Overflyvning

Antallet af redskaber i Storebælt på en given dag blev estimeret ved brug af overflyvning. I projektperioden blev der tilfældigt udvalgt seks dage, hvor overflyvningen fandt sted. Den typiske rute var med afgang fra Roskilde lufthavn, til Reersø, mod syd over Korsør inkl. Korsør Nor over øerne Agersø samt Omø, til Onsevig på Lolland, rundt i Nakskov Fjord og Søndernor, over Spodsbjerg på Langeland direkte til Thurø, op langs den fynske østkyst til Kerteminde, ind i Kertinge Nor, op til Fyns Hoved, derfra til Røsnæs, ind i Kalundborg Fjord og tilbage til Reersø. Langeland blev, på anbefaling fra Fiskerikontrollen, droppet efter anden overflyvning, da fiskeriet efter ål i denne del af Storebælt blev betragtet som værende ubetydeligt (Figur 2.4.3).

Proceduren i luften bestod i, at en observatør visuelt så efter vager i vandet, evt. hjulpet af en kikkert (Figur 2.4.3). I områder med lav tæthed af vager var det muligt at parre dem til deres respektive redskab. Antallet af observerede redskaber og deres placering blev her samtidig noteret på et kort, imens der blev holdt øje med flyverens geografiske position via Google Maps. Vi vurderer, at denne fremgangsmåde har estimeret placeringen af et redskab med en usikkerhed på 100 m (målt som radius rundt om redskabet).

I områder med høj tæthed af vager blev der kun talt vager. Antallet blev derefter divideret med 2 for at opnå antal redskaber og placeringen af redskaber i området blev efterfølgende noteret i forbindelse med sejlads (se afsnit nedenfor om sejlads). Hvert område i Storebælt blev kun overfløjet en enkelt gang pr. tur.



Figur 2.4.3. Øverst til venstre: Kort over flyveruten i forbindelse med tælling af redskaber langs kysten i Storebælt. Øverst til højre: Fly brugt til overflyvningen af Storebælt. Nederst: Observatør, der spejder efter redskaber fra flyet.

Databehandling

Placeringen af redskaberne blev inddelt efter postnummerplacering og habitattype (nor, fjord og kyst). Placeringer i bugter og mindre havne ud til den åbne kyst blev defineret som kysthabitat.

For hver postnummerplacering blev der udregnet et gennemsnitlig antal redskaber pr. dag. Dette tal blev da ganget med 63 dage for at estimere antallet af redskaber ved den pågældende postnummerplacering under hele projektperioden.

Ud fra positionen på et redskab kunne afstanden til nærmeste lystbådehavn beregnes. Ligeledes blev dybden estimeret vha. GIS. Formålet var at undersøge ved hvilken dybde og afstand fra lystbådehavn størstedelen af redskaberne blev sat. En del redskaber blev dog noteret med en dybde på 0 m. Dette skyldes, at GIS-softwaren ikke havde dybdemålinger for enkelte nore og fjorde samt andre områder af Storebælt.

Sejlads

Formålet med sejladsen var at foretage en detaljeret identifikation af redskaber sat på de kyststrækninger, der blev dækket af overflyvning. Det blev noteret, om et redskab tilhørte fritidsfiskeriet eller erhvervsfiskeriet, om det var garn eller ruser, samt om det stod tomt. Redskaber brugt af fritidsfiskere

kan identificeres ud fra et gult mærke, hvorpå fiskeren har skrevet navn og fisketegnnummer. Erhvervsredskaber blev identificeret ud fra et hvidt mærke samt erhvervsfiskernummer (Figur 2.4.4).

Udover den detaljerede identifikation af redskaber fungerede sejlads også som en evaluering af effektiviteten af overflyvningen, om antallet af redskaber stemte overens. Datoerne for sejlads blev så vidt muligt lagt på samme dag, som der blev foretaget overflyvning. Da det ikke var praktisk muligt at sejle hele Storebælt rundt på en gang, blev kyststrækningen inddelt i seks sejlads S1-S6. Den undersøgte kyststrækning under sejladserne blev kun undersøgt en enkelt gang (Figur 2.4.5).



Figur 2.4.4. Illustration af sejladsen foretaget i samarbejde med Fiskerikontrollen med eksempler på, hvorledes redskaber blev tilgået og tjekket.

I tilfælde hvor det ikke var praktisk muligt at tilse hvert eneste redskab, blev der lavet et estimat af redskabstypen (vurderet ud fra afstanden til kysten: garn er ikke tilladt mindre end 100 m fra kysten) og antallet af ruser i redskabet (vurderet ud fra afstanden mellem vagerne). Dette estimat blev foretaget af Fiskerikontrollen. Når det var muligt, blev redskaber dog tilset, og antallet af ruser kunne typisk tælles ved at tælle antallet af rad. Garn kunne identificeres på de mindre flydebøjer (Figur 2.4.5).



Figur 2.4.5. Venstre: Kort over kyststrækninger i Storebælt dækket af sejlads i forbindelse med identifikation af redskaber. Midten og til højre: Eksempler på oversejling af ruse og garn.

Databehandling

Redskabsplacering blev inddelt efter postnummerplacering og habitat (nor, fjord og kyst). Placeringer i bugter og mindre havne ud til den åbne kyst blev defineret som kysthabitat.

Fra hver postnummerplacering blev det beregnet, hvor stor en andel af redskaberne der var fritidsfiskeri, hvor stor en andel af disse der var ruser og det gennemsnitlige antal dobbeltruser.

For at indikere hvor sammenlignelige tællinger af antal redskaber under overflyvning og sejlads var, blev antallet af dage mellem de to tællinger noteret.

Tællingen af redskaber fra overflyvningen blev evalueret ved at udregne en omregningsfaktor. Denne var antallet af redskaber talt ved sejlads divideret med antallet af redskaber talt ved overflyvning. Et tal højere end 1 indikerer således, at overflyvningen underestimerede antallet.

Afstanden fra et redskab til den nærmeste lystbådehavn samt dybde blev også beregnet ved brug af GPS. Formålet var at undersøge ved hvilken dybde og afstand fra lystbådehavn størstedelen af redskaberne blev sat samt at sammenligne med estimaterne opnået ved overflyvning.

Nøglefiskerne

Projektet var også interesseret i at indsamle biologisk data fra de ål, der blev fanget i fritidsfiskeriet, herunder ålenes længde/vægt og deres udviklingsstadiet (gulål eller blankål). Denne information blev der ikke anmodet om i det udsendte selvrapporteringsskema for at minimere omfanget af skemaet. Selvrapporteringsskemaets rapportering af kg hjemtaget ål forventes derfor at være et skøn. For at indsamle dette data mere nøjagtigt blev der gjort brug af nøglefiskerne knyttet til Nøglefiskeriprojektet under Marin Fiskepleje, som er finansieret af fisketegnsmidlerne, der administreres af Fiskeristyrelsen under Udenrigsministeriet. Nøglefiskerne talte på daværende tidspunkt ca. 100 fritidsfiskere landet over. Fangsten bliver artsbestemt og længdemålt. Til dette har nøglefiskerne modtaget undervisning og instrukser (Støttrup m.fl. 2018).

Eftersom der kun var tre nøglefiskere i Storebælt, blev området for indsamling af biologisk data udvidet til at omfatte hele Bælthavet, hvilket da inkluderede 22 nøglefiskere, der fiskede med ruser jævnt fordelt i området. I tillæg til at indrapportere længden blev nøglefiskerne bedt om at indrapportere udviklingsstadiet. Inden projektstart modtog nøglefiskerne derfor oplæring i, hvorledes gulål kendes fra

blankål. Af morfologiske træk, der adskiller gulål fra blankål, blev der fokuseret på skindfarve, gatåbning, fasthed i bugen, sidelinje og øjenstørrelse.

Fangstdata fra nøglefiskerne for perioden 1. august 2017 – 30. oktober 2017 blev analyseret. Den 1. august repræsenterer åbningen af ålefiskeriet efter sommerens ålelukkeperiode. Nøglefiskerne blev grupperet afhængig af, i hvilket habitat deres ruser var placeret (nor, fjord eller kyst).

Det blev antaget, at længdefordelingen samt andelen af gulål/blankål i nøglefiskernes fangster fra Bælthavet i perioden 1. august 2017 – 30. oktober 2017 var repræsentativ for fritidsfiskeriets fangster i Storebælt i august og september samme år.

Databehandling

De indrapporterede nøglefiskeridata blev i første omgang analyseret samlet for at undersøge længdefordelingen af de fangede ål. Ålene blev derefter grupperet i habitat for at undersøge, om der forekom nogen umiddelbar forskel i længden af ål mellem de tre habitater.

DTU Aqua har i forbindelse med feltarbejde i Bjørnsholm Å udarbejdet længde/vægt-korrelationer for gulål og blankål (gulål: $0.0005 \cdot \text{længde}_{\text{CM}}^3 \cdot 2.265$, blankål: $0.0037 \cdot \text{længde}_{\text{CM}}^2 \cdot 2.821$). Ved at antage at disse kan overføres til ålene fanget af nøglefiskerne i Bælthavet, blev vægten estimeret.

Yderligere blev det undersøgt om sandsynligheden for, at udviklingsstadiet blev bestemt som blankål for en given længde ål varierede mellem habitat. Dette blev gjort med en generaliseret lineær modellering over binomial fordelt data.

Beregning af kg hjemtaget ål og sammenligning af metoder

Beregninger af kg hjemtaget ål i hele Storebælt blev foretaget ud fra to primære metoder. Første metode anvendte selvrapporteringsundersøgelsen, hvor vægten af landingen må antages at være et skøn fra respondentens side. Derfor blev resultatet derefter kombineret med nøglefiskernes indsamlede biologiske data over deres fangster, da det på denne måde antages, at vægten estimeres mere nøjagtig. Anden metode bruger DST-undersøgelsen, hvorefter DST-respondenternes totale fangst sammenholdes med selvrapporteringsrespondenternes totale fangst (se forklaring nedenfor). Til sidst sammenlignes kg ål hjemtaget pr. ruse pr. dag fra DST-respondenterne i Storebælt med tilsvarende fra selvrapportering-respondenterne for at undersøge potentiel *recall bias*.

Selvrapportering

Ved brug af resultater fra selvrapporteringsskemaerne, overflyvning og sejlads blev kg hjemtaget ål beregnet for hver af de 19 postnummer placeringer i Storebælt. Summeret og ganget op til hele projektperioden gav dette et estimat for total kg hjemtaget ål.

Beregningerne for en postnummerplacering blev foretaget som følger (se evt. Appendiks 2.4.2): Det gennemsnitlige antal redskaber talt ved overflyvning blev justeret med den gennemsnitlige omregningsfaktor for det pågældende habitat. Andelen af fritidsfiskeri og andelen af fritidsfisker-ruseredskaber blev udregnet vha. den respektive procentdel observeret under sejladsen. Antallet af fritidsfisker-ruser blev beregnet vha. det gennemsnitlige antal ruser pr. fritidsfisker ruseredskab observeret under sejladsen. Antallet af ruser blev da ganget med kg ål hjemtaget pr. ruse pr. dag for en gennemsnitlig røgtning for det specifikke habitat beregnet på basis af selvrapporteringsskemaerne. Endelig blev tallet ganget med 63 dage for at estimere landingen for hele projektperioden.

Estimaterne for hver af de 19 postnummer placeringer blev summeret for at opnå den totale fangst i hele Storebælt.

Nøglefiskerne

Med de biologiske data indhentet af nøglefiskerne kunne vægten af det totale antal ål, estimeret landet i selvrapporteringsundersøgelsen, beregnes. Dette blev gjort ved at tilpasse en normalfordeling til længdefordeling over nøglefiskernes fangede ål og ud fra denne generere længder på det totale antal ål estimeret landet i selvrapporteringsundersøgelsen. Genereringen var trunckeret af mindstemålet på 40 cm svarende til mindstemålet for ål i Storebælt.

Andelen af gulål og blankål for hver længdegruppe blev da estimeret ud fra den tilpassede logistiske regression over sandsynligheden for, at udviklingsstadiet blev bestemt som blankål for en given længde ål (se afsnit om nøglefiskere ovenfor). Med et estimeret antal af gulål og blankål i de respektive længdegrupper kunne vægten estimeres ved brug af DTU Aquas længde-vægtkorrelationer (se afsnit om databehandling ovenfor).

DST-undersøgelsen

Eftersom projektperioden for selvrapporteringsundersøgelsen ikke kunne dække hele halvåret 2017, blev sammenligningen med DST-undersøgelsen lavet på 3. kvartal. I den sammenhæng blev det antaget, at den fra selvrapporteringsundersøgelsen estimerede kg hjemtaget ål fra den 14. august - 15. oktober var tilsvarende den fangst, der måtte have været for perioden 1. august – 30. september. Denne antagelse gjaldt også, hvad angår fiskeriadfærd og antallet af redskaber sat i de respektive postnummerplaceringer.

Respondenter fra DST-undersøgelsen blev afgrænset til postnumre med kyststrækning i Storebælt (ekskl. Langeland), og på basis af dette dataset blev det totale kg hjemtaget ål beregnet for 3. kvartal 2017.

Yderligere blev DST-respondenterne fra Storebælt i DST-undersøgelsen erstattet af et tilsvarende antal selvrapporteringsrespondenter. Selvrapporteringsrespondenter blev tilfældigt udvalgt, og DST-undersøgelsens estimat af total kg hjemtaget ål blev udregnet på basis af disse. Dette blev gentaget 10000 gange for at afklare variation i den tilfældige udvælgelse af selvrapporteringsrespondenter. Formålet var at undersøge, hvilke resultater DST-undersøgelsen ville give, hvis undersøgelsen i stedet blev baseret på realtidsdata. Resultaterne af de to undersøgelser blev sammenlignet med en T-test.

Til sidst blev kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag ved DST-respondenterne fra Storebælt sammenlignet med samme resultater fra selvrapporteringsrespondenterne for at undersøge en potentiel erindringsfejlkilde. Potentiel forskel blev undersøgt med en generaliseret lineær model.

2.4.4 Resultater

Selvrapportering

I alt blev der indrapporteret 512 røgtninger i Storebælt under projektperioden fordelt på 44 respondenter fra 14 forskellige postnumre. Af disse valgte 66 % at besvare skemaet anonymt, 34 % besvarede det med kontaktinformation og deltog derved i lodtrækningen om de 10 gavekort.

Af de 512 røgtninger blev der for 438 af dem noteret dato for, hvornår fangsten blev noteret i skemaet. Af disse blev 385 noteret på samme dag som røgtningen, 26 blev noteret dagen efter, 6 efter to dage og 6 efter tre dage. De resterende 14 røgtninger blev noteret med et spænd fra 4-71 dage. Respondenterne havde en gennemsnitsalder på 62 år ($n = 41$) med et spænd fra 36 – 81 år, samt en gennemsnitlig erfaring som ålefisker på 20 år ($n = 40$), spænd 1 - 60 år.

Næsten alle ($n=38$; 95 %) svarede, at de kun fanger ål med kasteruser. Af andre redskaber blev nævnt undervandsharpen og krogline, men disse redskaber blev kun brugt sjældent. Fire respondenter svarede ikke.

Næsten alle (n=39; 95 %) anvendte kun dobbeltruser, når de fiskede efter ål. En enkelt respondent brugte både dobbelt- og enkeltruser, imens en anden respondent kun brugte enkeltruser. Tre respondenter svarede ikke.

Hovedparten af respondenterne havde under spørgsmålet om postnummer nærmest fiskelokalitet noteret et postnummer, der svarede til norhabitat. Resten af respondenterne fiskede i enten fjord eller ved kyst spredt ud over de resterende postnumre i Storebælt. Efter gruppering på habitat var antallet af røgtninger 236 i nor, 147 i fjord og 129 ved kyst (Tabel 2.4.1).

Resultaterne for en gennemsnitlig røgtning viste tendens til, at der i norhabitat blev røgtet flere ruser ved en gennemsnitlig røgtning, og at ruserne samtidig stod i vandet længere tid sammenlignet med ruser i fjord- og kysthabitat. Ruser placeret i norhabitat resulterede også i færre nul-fangster overordnet set (Tabel 2.4.2).

For en gennemsnitlig røgtning var antallet af ål under mindstemålet 0,11, 0,18 og 0,09 pr. ruse pr. dag for henholdsvis nor-, fjord- og kysthabitat. Dette svarede til gennemsnitlig 28 %, 23 % og 15 % af ålefangsten i de respektive habitater (Tabel 2.4.2).

Antal ål pr. ruse pr. dag, inkl. ål under mindstemålet, viste en tendens til at være højest i fjordhabitat med 0,8 ål. For kysthabitat var tallet 0,6 ål og for norhabitat 0,4 ål. Antal hjemtaget ål pr. ruse pr. dag for en gennemsnitlig røgtning viste samme fordeling. Tilsvarende var kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag lavest i norhabitat, men sammenlignelige ved fjord- og kysthabitat (Tabel 2.4.2).

Fiskeriet for en gennemsnitlig respondent varierede også i de tre habitater. Således viste respondenter i nor tendens til at fiske flere dage end respondenter i fjord og ved kyst. I nor var der 5 respondenter, der fiskede alle 63 dage under projektperioden. Dette blev også observeret for en enkelt respondent ved kysten. For en gennemsnitlig respondent var det totale antal ål hjemtaget 129 i nor, 66 i fjord og 47 ved kysten over den to måneder lange projektperiode. Enkelte fritidsfiskere landede dog betydelig højere fangster i alle tre habitater (Tabel 2.4.2).

Tabel 2.4.1. Antallet af røgtninger og respondenter ifm. selvrapporteringsundersøgelsen fra de respektive postnumre i Storebælt. Postnumrene er inddelt i tre habitat-specifikke redskabsplaceringer: nor, fjord og kyst. De specifikke postnumre er ikke nævnt for at respektere respondenternes ønske om anonymitet.

Habitat		Antal røgtninger	Antal respondenter
Nor	Postnr A	105	11
	Postnr B	131	9
	Total	236	20
Fjord	Postnr C	61	7
	Postnr D	49	4
	Postnr E	12	1
	Postnr F	25	1
	Total	147	13
Kyst	Postnr G	21	3
	Postnr H	49	2
	Postnr I	23	1
	Postnr J	15	1
	Postnr K	1	1
	Postnr L	4	1
	Postnr M	11	1
	Postnr N	5	1
	Total	129	11

Tabel 2.4.2. Resultater fra selvrapporteringsundersøgelsen. Fiskeri for en gennemsnitlig røgtning og gennemsnitlig respondent ved nor-, fjord- og kysthabitat. Tal er angivet som gennemsnit efterfulgt af minimum - maksimum samt N. N er antal af røgtninger øverst i tabellen og antallet af selvrapporteringskemaer nederst i tabellen.

	NOR			FJORD			KYST		
	gens	min-maks	N	gens	min-maks	N	gens	min-maks	N
Gennemsnitlig røgtning									
Ruser røgtet	5.8	2-6	236	4.6	2-6	146	4.1	1-6	129
Fiskedage	4.6	1-9	110	2.9	1-9	118	2.2	1-7	108
% røgtning med nul fangster ¹	4.7	-	170	12.6	-	103	16.8	-	119
Ål pr. ruse pr. dag ¹	0.4	0-1.9	83	0.8	0-6.7	103	0.6	0-5	108
Undermålere pr. ruse pr. dag	0.11	0-0.5	83	0.18	0-2	103	0.09	0-1	108
Ål hjemtaget pr. ruse pr. dag	0.38	0-1.6	110	0.59	0-6	118	0.48	0-5	108
Kg ål hjemtaget pr. ruse pr. dag	0.06	0-0.2	91	0.14	0-1	118	0.14	0-2	108
Gennemsnitlig respondent									
% dage fisket	86	48-100	10	59	39-83	9	53	5-100	7
Total antal ål hjemtaget	129	5-343	20	66	5-166	13	47	0-104	11
Total kg ål hjemtaget	22	1-52	18	18	1-73	13	12	0-38	11

¹ Inkl. undermålere

Overflyvning

Overflyvningen af kysten rundt Storbælt tog omtrent 3 timer og 30 minutter og udgjorde en strækning på ca. 500 km. En typisk overflyvning var med afgang fra Roskilde Lufthavn kl 12:00, god sigt og let vind (Tabel 2.4.3). Under sådanne forhold kunne redskaber ses relativt tydeligt fra luften (Figur 2.4.6). Torsdag den 28. september var dog påvirket af frisk vind, og fredag den 13. oktober af stærk sol.

I alt blev der talt 815 redskaber på de 6 overflyvninger (85, 146, 231, 131, 111, 111 henholdsvis). Tallene er ikke justeret baseret på resultaterne fra sejladsen og er derfor inkl. erhvervsredskaber og evt. tomme redskaber. Tallene viser dog en relativ stabilitet imellem overflyvningerne med et gennemsnitligt antal redskaber totalt i Storebælt på 136 pr. dag.

Af de 18 postnumre i Storebælt, der blev dækket under projektet, viste 16 postnumre fiskeriaktivitet under overflyvningerne. Inddelt i habitater (nor, fjord og kyst) blev dette til 19 postnummerplaceringer. Totalt blev der under de 6 overflyvninger talt 377, 228 og 210 redskaber, der stod i henholdsvis nor-, fjord- og kysthabitat.

Tabel 2.4.3. Datoer for overflyvning samt tidspunkt og vejrforhold.

	Tir 22. aug	Fre 1.sep	Ons 20. sep	Tor 28.sep	Tir 3.okt	Fre 13.okt
Tidspunkt	12:05-15:15	11:55-15:34	13:00-16:10	12:12-15:28	11:25-14:37	11:50-14:55
Varighed	3t 11m	3t 39m	3t 9m	3t 40m	3t 18m	3t 15m
Vindstyrke	7m/s	4m/s	3m/s	10m/s	9m/s	4m/s
Vejrforhold	god sigt	god sigt	god sigt	god sigt, men blæst	god sigt, men blæst	dårlig sigt, diset og sol
Strækning	495km	591km	509km	458km	494km	492km



Figur 2.4.6. Eksempel på, hvorledes redskaber kunne ses fra overflyvningen på en dag med optimale vejrforhold. Billede viser 6 redskaber (3 markeret med røde flag og 3 markeret med mørkegrå flag). Den korte afstand til kysten indikerer, at der er tale om ruser.

Der forekom stor variation i antallet af redskaber mellem de forskellige postnumre (Tabel 2.4.4). Hovedparten af fiskeriaktiviteten fandt sted i fjord eller nor (Figur 2.4.7).

Afstanden fra, hvor redskaber var sat, til den nærmeste lystbådehavn, varierede fra 79 m til 9,7 km. Der forekom et tydeligt fald i antallet af redskaber, når afstanden til nærmeste lystbådehavn var længere end 3,5 km (Figur 2.4.7). Ligeledes varierede vanddybden, hvor redskaber var placeret fra 0 m til 12,5 m (Figur 2.4.8). I de kystnære farvande af Storebælt kunne 80 % af redskaberne inkluderes ved at dække et område med en radius på ca. 3,1 km fra lystbådehavne og ned til en dybde på 4 m (Figur 2.4.8, samt se figur 2.4.7 for illustration).

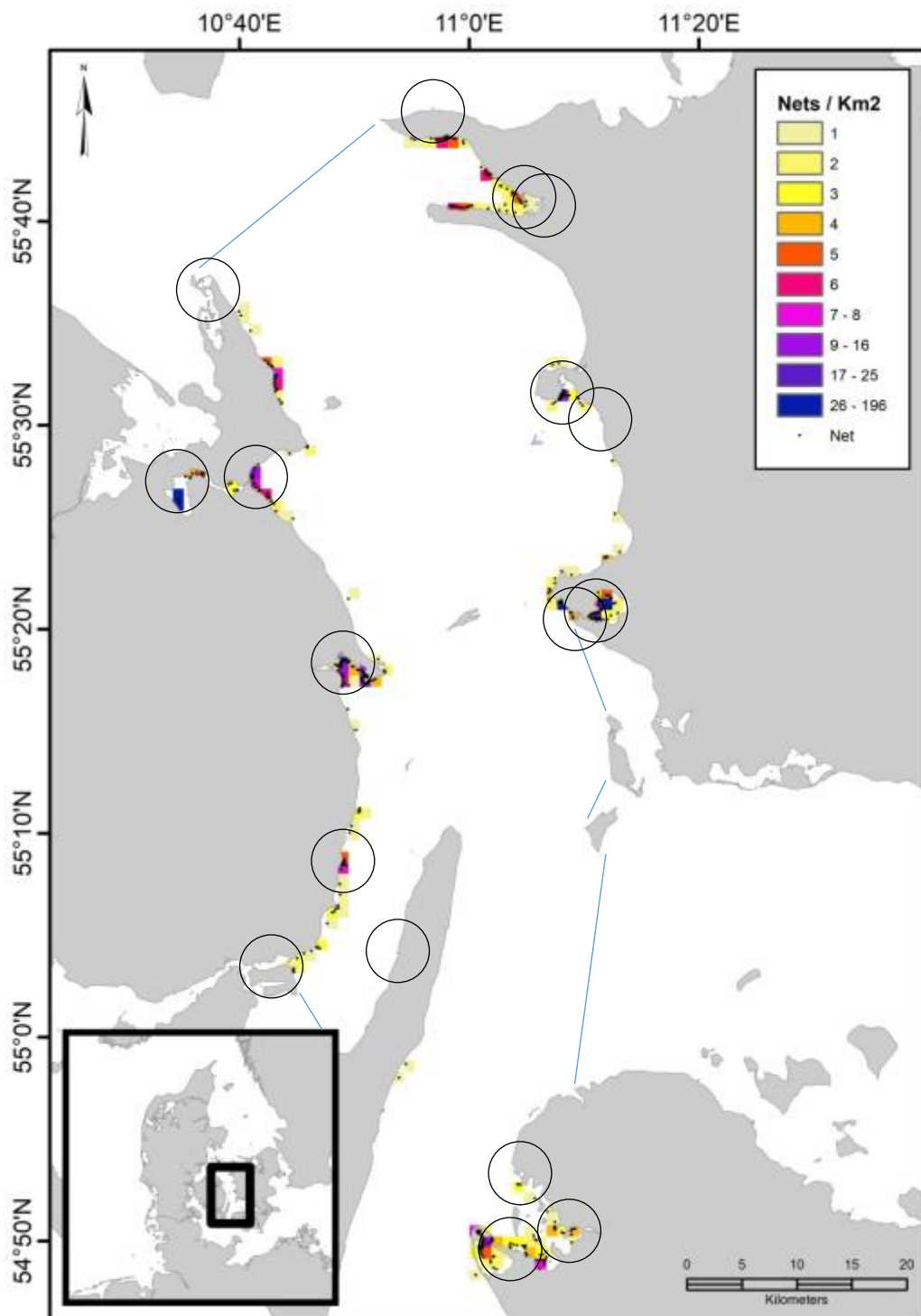
Redskabsplaceringer i områder, såsom nore og inderfjorde, er noteret på 0 meters dybde i GIS. Placeringerne indgår dog i ovenstående beregning, da vi antog, at dybden disse steder var under 4 meter.

Tabel 2.4.4. Data fra overflyvning. Antallet af redskaber ud fra de postnumre i Storebælt med fiskeriaktivitet. Tallene er de rå tællinger fra flyvningen og inkluderer derfor potentielt erhverv og tomme redskaber. Antallet af redskaber er præsenteret som en placering i nor, fjord eller kyst. Efter hvert segment af tabellen er der udregnet det gennemsnitlige antal redskaber pr. dag samt et estimat af det totale antal redskaber under hele projektperioden.

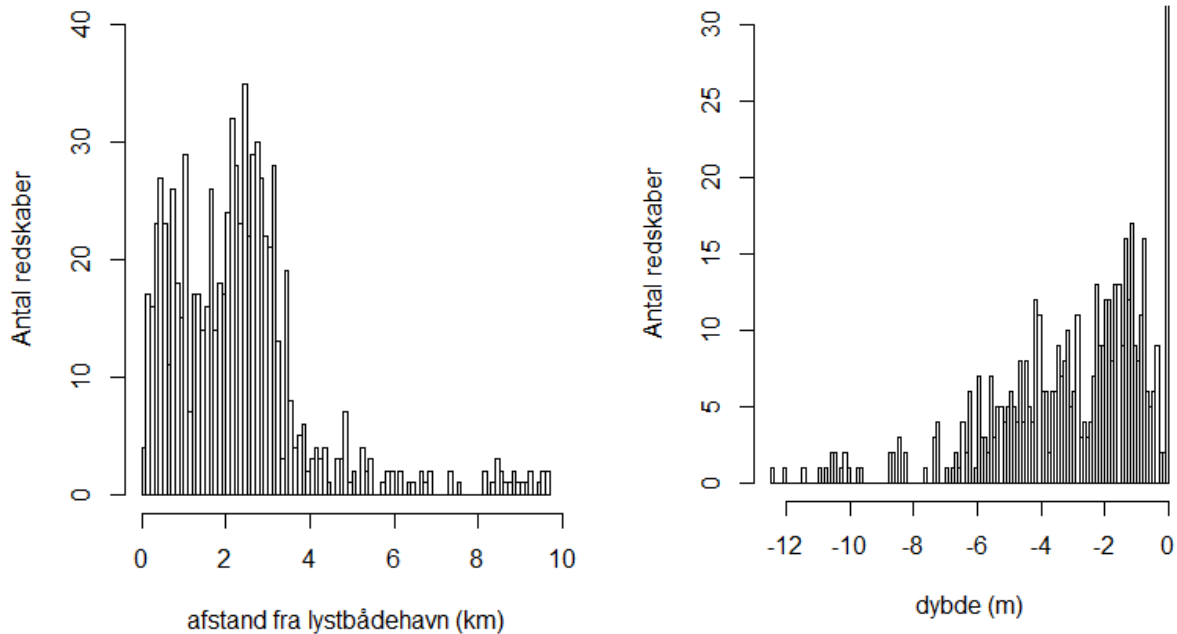
Post	nor						Gens./dag		Total periode		fjord						Gens./dag		Total periode		kyst						Gens./dag		Total periode		
	Tir 22.aug	Fre 1.sep	Ons 20.sep	Tor 28.sep	Tir 3.okt	Fre 13.okt			Tir 22.aug	Fre 1.sep	Ons 20.sep	Tor 28.sep	Tir 3.okt	Fre 13.okt			Tir 22.aug	Fre 1.sep	Ons 20.sep	Tor 28.sep	Tir 3.okt	Fre 13.okt			Tir 22.aug	Fre 1.sep	Ons 20.sep	Tor 28.sep	Tir 3.okt	Fre 13.okt	
A	42	57	86	22	39	22	44.7	2814	0 ²	0 ²	0 ²	0 ²	0 ²	0 ²			11	6	3	3	3	7	5.5	347							
B	0 ¹	10	36	17	26	20	21.8	1373	0	0	0	0	0	0			2	7	17	16	7	5	9.0	567							
C	0	0	0	0	0	0			4	18	23	21	9	4	13.2	830	0	0	0	0	0	0									
D	0	0	0	0	0	0			4	8	21	16	2	13	10.7	672	0	0	0	0	0	0									
E	0	0	0	0	0	0			1	2	0	4	1	2	1.7	105	0	0	0	0	0	0									
F	0	0	0	0	0	0			6	17	12	18	7	15	12.5	788	2	3	6	3	4	4	3.7	231							
G	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			2	2	5	4	3	3	3.2	200							
H	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			1	2	9	0	2	6	3.3	210							
J	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			5	5	7	3	7	5	5.3	336							
O	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			2	0	0	3	0	3	1.3	84							
P	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			1	0	0	0	0	0	0.2	11							
Q	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	0	1	0	1	0	0.3	21							
R	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			1	5	3	0	0	1	1.7	105							
S	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	2	0	0	0	0	0.3	21							
T	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	0	0	1	0	0	0.2	11							
U	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			1	2	2	0	0	1	1.0	63							

¹ Postnr B nor blev ikke overfløjet tirsdag den 22. august.

² Postnr A fjord blev behandlet som en del af noret. Redskaber talt på de respektive dage var 0,4,0,3,4,0.



Figur 2.4.7. Kort med angivelse af tætheden af antallet af talte redskaber i forbindelse med de 6 overflyvninger af de kystnære farvande i Storebælt. De sorte cirkler angiver området indenfor en radius på 3,1 km fra en lystbådehavn. Disse er Korshavn, Kerteminde Marina, Munkebo Bådelaug, Nyborg Lystbådehavn, Lundeborg Havn, Dageløkke Havn, Ladegårdshavnen, Langø Havn, Hestehoved Lystbådehavn, Tårs Fiskeri- og lystbådehavn, Korsør Lystbådehavn, Korsør Lilleø, Mullerup Havn, Reersø, Kalundborg Marina, Gisseløre Lystbådehavn og Røsnæs Havn. De blå streger afgrænser farvandet Storebælt.



Figur 2.4.8. Venstre: Histogram over afstanden (i fugleflugt) redskaber i Storebælt var placeret fra en lystbådehavn observeret ved overflyvning. Højre: Histogram over dybden for hvert redskab.

Sejlads

De 6 sejlads i Storebælt tog i gennemsnit 4 timer og 30 minutter under vejrforhold, der typisk indebar let vind og delvist overskyet. Afgang var som oftest om formiddagen, men sejladsen strakte sig ud på eftermiddagen, således at der så vidt muligt blev identificeret redskaber, samtidig med at området blev overfløjet (Tabel 2.4.5).

Tabel 2.4.5. Dage og tidspunkt for sejlads

	Man 21. aug	Fre 1.sep	Tor 28.sep	Ons 5.okt	Tir 10.okt	Fre 13.okt
Tidspunkt	09:30-13:30	09:30-14:00	*	09:15-13:30	08:15-14:00	13:00-17:00
Varighed	4t	4t 30m	*	4t 15m	5t 45m	4t
Vindstyrke	Let vind	Let vind	*	Let vind	Let vind	Frisk vind
Vejrforhold	Delvist skyet	Solskin	*	Regn / skyet	Skyet	Klart, skyet
Strækning	S1	S2	S3	S4	S5	S6

*Strækning S3 blev oversejlet af Fiskerikontrollen uden deltagelse fra DTU Aqua.

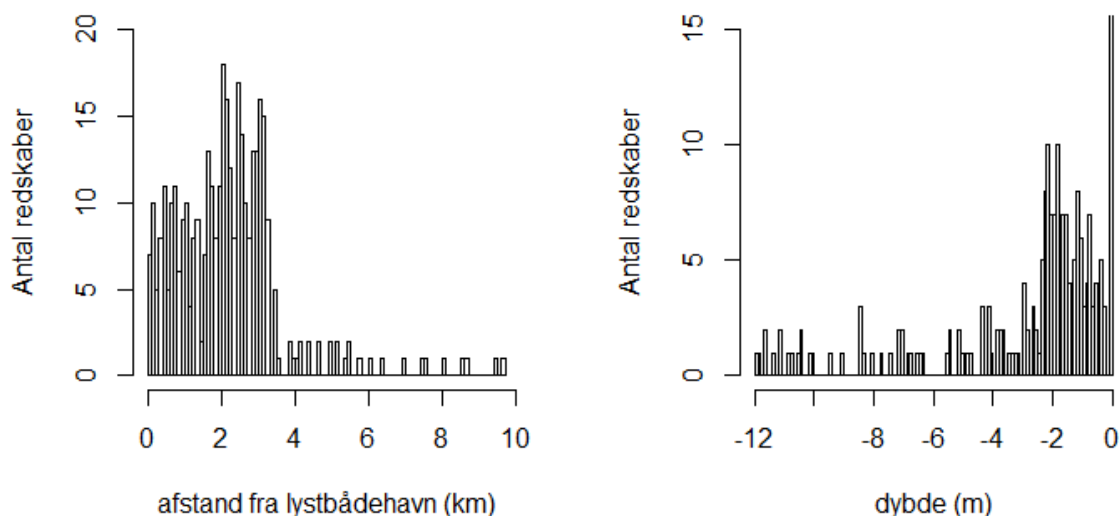
I alt blev der identificeret 365 redskaber fordelt på de 6 sejlads (Tabel 2.4.6). Af disse var 38 erhvervsredskaber, 8 var tomme og de resterende 319 (87 %) var fritidsfiskerredskaber. Af de 19 postnummerplaceringer udgjorde fritidsfiskeri 100 % af redskaberne i 8 af dem, og >75 % i 12 af dem. Størstedelen af redskaberne var således tilknyttet fritidsfiskeriet. I enkelte postnummerplaceringer var der dog et betydeligt erhvervsfiskeri (Tabel 2.4.6).

Af de 15 postnummerplaceringer med fritidsfiskeri udgjorde ruseredskaber 100 % af fritidsfiskerredskaberne i 8 af dem, og >75 % i 12 af dem (Tabel 2.4.6). Det gennemsnitlige antal ruser pr. fritidsfisker ruseredskab varierede fra 1,0 ruse – 5,4 ruser med en tendens til en præference for 3 eller 6 ruser. Samtidig var der en overordnet tendens til, at der var placeret flere redskaber i nor- og fjordhabitat, samt at fritidsfiskerredskaberne disse steder bestod af flere antal ruser pr. redskab (Tabel 2.4.6).

Overordnet var der ikke mange dage imellem sejlads og overflyvning. Maksimalt gik der tre døgn. For 8 ud af de 19 postnummerplaceringer blev sejlads og overflyvning foretaget samtidig eller med kun et døgn mellemrum (Tabel 2.4.6). Der var ingen overordnet trend i antallet af dage mellem sejlads og overflyvning, og hvor godt tællingerne stemte overens (Tabel 2.4.6).

Tabel 2.4.6. Data fra sejlads. Antallet af identificerede redskaber ved de respektive postnummerplaceringer opdelt på erhvervs-, tomme og fritidsredskaber. Inkluderet er dage ml. sejlads og flyvning samt antallet af redskaber talt ved flyvning. Endelig er der udregnet en omregningsfaktor som antal redskaber talt ved sejlads divideret med antal redskaber talt ved flyvning.

	Postnr A man 21.aug	Postnr B fre 13.okt	Postnr C tor 28.sep	Postnr D fre 1.sep	Postnr E tor 28.sep	Postnr F tir 10.okt	Postnr A ons 5.okt	Postnr B fre 1.sep	Postnr F tir 10.okt	Postnr G ons 5. okt	Postnr H tir 10.okt	Postnr J fre 1.sep	Postnr O ons 5.okt	Postnr P tir 10.okt	Postnr Q tir 10.okt	Postnr R tir 10.okt	Postnr S fre 1.sep	Postnr T ons 5.okt	Postnr U tir 10.okt
	Nor	Fjord				Kyst													
Antal redskaber (sejlads)	107 63	61	10	18	38	17	16	1	3	7	9	0	2	0	4	3	1	5	
af disse erhverv	13 3	7	0	1	10	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	
af disse tomme	0 2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
af disse fritid	94 58	54	10	17	28	17	16	1	0	4	9	0	2	0	4	1	0	5	
fritid garn	0 5	0	0	0	3	6	0	0	-	1	1	-	0	-	0	1	-	4	
fritid ruseredskab	94 53	54	10	17	24	11	16	1	-	3	8	-	2	-	4	0	-	1	
antal ruser 1	1 0	0	0	0	7	2	0	1	-	1	0	-	1	-	2	-	-	0	
2	6 0	0	2	0	2	3	6	0	-	1	0	-	0	-	0	-	-	0	
3	15 10	14	4	4	10	4	2	0	-	1	2	-	0	-	1	-	-	0	
4	9 0	0	4	0	2	2	2	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	0	
5	0 0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	0	
6	63 43	40	0	13	3	0	5	0	-	0	6	-	0	-	1	-	-	1	
% fritid	88 92	89	100	94	74	100	100	100	0	57	100	-	100	-	100	33	0	100	
% fritid ruseredskaber	100 91	100	100	100	86	65	100	100	-	75	89	-	100	-	100	0	-	20	
gens. antal ruser	5.0 5.4	5.2	3.2	5.3	2.8	2.5	3.8	1.0	-	2.0	5.3	-	1.0	-	2.8	-	-	6.0	
Dage ml. sejlads og flyvning	1 0	0	0	0	3	2	0	3	2	3	0	2	3	3	3	0	2	3	
Antal redskaber (flyvning)	42 20	21	8	4	15	3	7	4	3	6	5	0	0	0	1	2	0	1	
Omregningsfaktor	2.5 3.2	2.9	1.3	4.5	2.5	5.7	2.3	0.3	1.0	1.2	1.8	-	-	-	4.0	1.5	-	5.0	



Figur 2.4.9. Venstre: Histogram over afstanden (i fugleflugt) redskaber i Storebælt var placeret fra en lystbådehavn observeret under sejlads. Højre: Histogram over dybden for hvert redskab.

Under sejladsen varierede afstanden, fra hvor redskaber var sat til den nærmeste lystbådehavn fra 3,5 m til 9,6 km. Der forekom et tydeligt fald i antallet af redskaber, når afstanden til nærmeste lystbådehavn var længere end 3,5 km (Figur 2.4.9). Ligeledes varierede vanddybden, hvor redskaber var placeret fra 0 m til 11,9 m (Figur 2.4.9). I de kystnære farvande af Storebælt kunne 80 % af redskaberne inkluderes ved at dække et område med en radius på ca. 3,0 km fra lystbådehavne og ned til en dybde på 2,3 m.

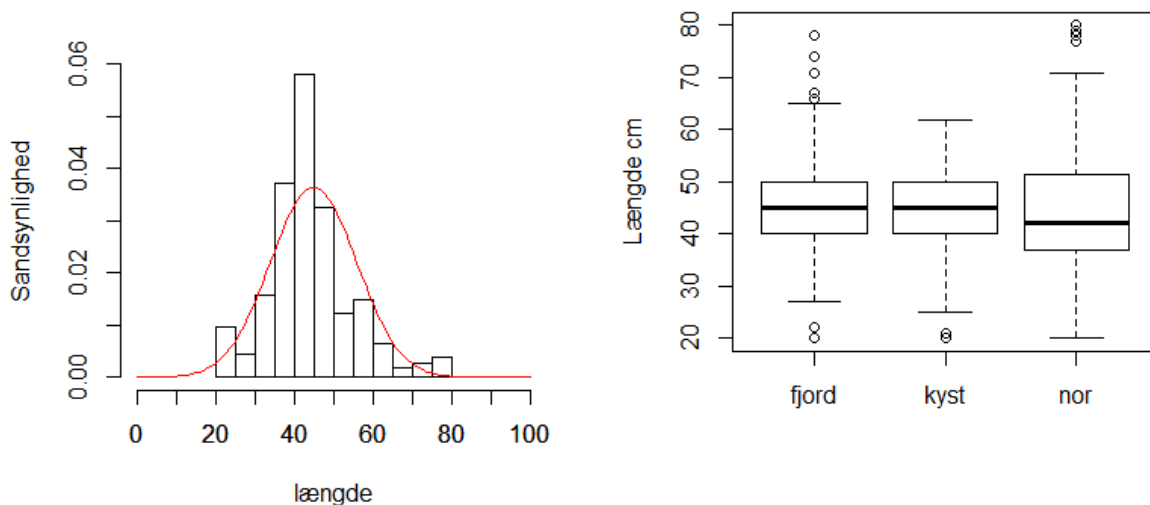
Redskabsplaceringer i områder, såsom nore og inderfjorde, er noteret på 0 meters dybde i GIS. Placeringerne indgår dog i ovenstående beregning, da vi antog at dybden disse steder var under 2,3 meter (Figur 2.4.9).

Nøglefiskerne

I perioden 1. august 2017 – 30. oktober 2017 fangede 22 nøglefiskere ål i Bælthavet. Fire fiskede i nor, 11 i fjord og 7 ved kyst.

Totalt fangede nøglefiskerne 307 ål. Længdefordelingen af disse ål fremgår af figur 2.4.10. Den gennemsnitlige længde var 45 cm med en standardafvigelse på 11 cm, maksimum længde var 80 cm og minimum længde 20 cm. Af ålene var 23 % under mindstemålet med en gennemsnitslængde på 32 cm, og 77 % var over mindstemålet med en gennemsnitslængde på 48 cm.

Der blev ikke observeret nogen tydelig forskel i længdefordelingen af ål fanget i nor-, fjord- eller kysthabitat (Figur 2.4.10).

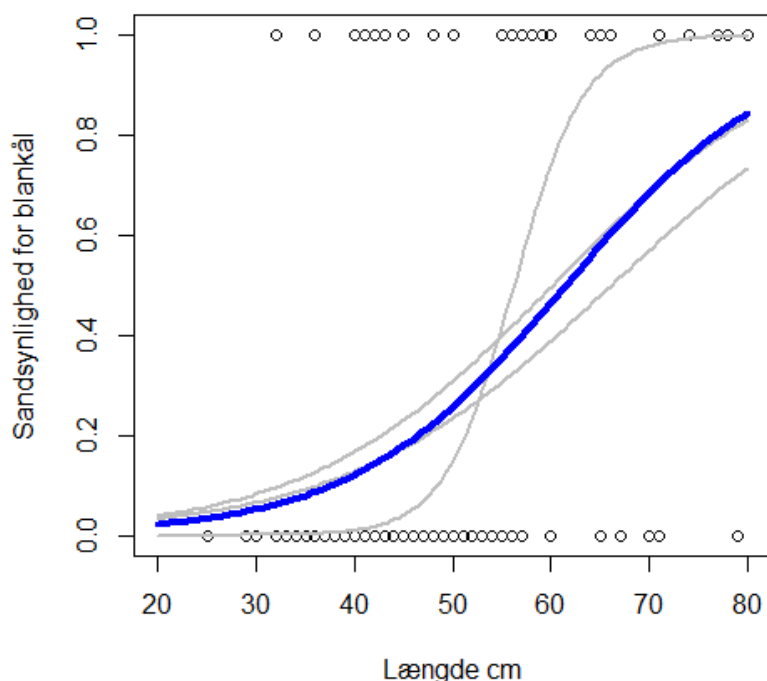


Figur 2.4.10. Venstre: Histogram over længdefordelingen af ål fanget ($n=307$) og længdemålt af nøglefiskerne i Bælthavet, inklusive ål over og under mindstemålet. Den røde kurve angiver en tilpasset normalfordeling. Højre: Boxplot over længdefordelingen af de samme ål fanget i henholdsvis fjord- ($n=141$), kyst- ($n=85$) og nor- ($n=81$) habitat. Cirkler angiver ekstreme værdier, ender på stiplede linjer angiver minimum/maksimum, firkantet boks angiver 50 % af det midterste data, og en fed sort streg angiver medianværdien.

Under antagelsen af at de målte ål alle var gulål, resulterede det, baseret på DTU Aquas længdevægt-korrelation, i en vægt for ål under mindstemålet på gennemsnitlig 41 g (min. 9 g, maks. 85 g). For ål over mindstemålet var vægten gennemsnitlig 154 g (min. 85 g, maks. 1200 g).

Totalt blev udviklingsstadiet på 138 ål bestemt. Af disse var 105 (76 %) gulål og 33 (24 %) blankål. Der kunne ikke identificeres en signifikant forskel mellem de tre habitater i sandsynligheden for, at en fanget ål af en vis længde var en blankål (GLM, $p=0.657$, Figur 2.4.11).

Vi gik derfor videre med data under den antagelse, at fordelingen af gulål og blankål i fangsten ikke var forskellig de tre habitater imellem. Baseret på ovenstående metode kom vi frem til følgende ligning for sandsynligheden for, at en ål af en vis længde blev bestemt til blankål: $1/(1+\exp(-(0.09183 \cdot \text{LængdeCM}-5.65295)))$. Således var sandsynligheden blandt nøglefiskernes fangster eksempelvis 5 %, 26 % og 68 % for, at en ål på henholdsvis 30 cm, 50 cm og 70 cm blev bestemt til at være en blankål (Figur 2.4.11).



Figur 2.4.11. Sandsynligheden for at en ål af en vis længde blev bestemt til blankål blandt nøglefiskernes fangster. Den blå linje angiver en logistisk regressionskurve fra binomialfordelt data over udviklingsstadiet på alle ål (n=138) bestemt af nøglefiskerne. På y-aksen er gulål angivet som 0.0 og blankål som 1.0. Punkterne illustrerer længdefordelingen af henholdsvis gulål nederst og blankål øverst. De tre grå linjer angiver de logistiske regressionskurver for nor-, fjord- og kysthabitat.

Beregning af kg hjemtaget ål og sammenligning af metoder

Data fra selvrapporteringsundersøgelsen

Selvrapporteringsundersøgelsen viste, at der under projektperioden i Storebælt gennemsnitligt dagligt blev fanget 720 ål samt 191 ål under mindstemålet. Hjemtaget ål udgjorde 608 ål, hvilket ud fra fiskernes egne vurderinger af vægten af deres fangst svarede til 123 kg, dvs. en gennemsnitlig vægt pr. ål på 0,202 kg (Tabel 2.4.7). Under hele projektperioden på 63 dage blev der således fanget 45343 ål samt 12015 ål under mindstemålet. Totalt blev der hjemtaget 38304 ål, hvilket svarede til 7,7 tons (Tabel 2.4.7 og se Appendiks 2.4.2 for udregninger). Tallene er ikke direkte sammenlignelige, da antallet af selvrapporteringskemaer, brugt til de forskellige beregninger, varierede.

Tabel 2.4.7. Summerede estimater af fritidsfiskeriet efter ål i Storebælt for de 19 postnummerplaceringer (Appendiks 2.4.2). Tal er angivet som estimat for hele Storebælt af summeret gennemsnitlig antal pr. dag og total under projektperioden.

	Summeret gens. antal pr. dag	Total under projektperioden
Antal redskaber (flyvning)	140	8795
Justeret antal redskaber	365	23024
Fritidsfisker redskaber	319	20090
Fritidsfisker ruse redskaber	303	19073
Fritidsfisker dobbelt ruser	1358	85564
Ål fanget	720	45343
Udermålere fanget	191	12015
Hjemtaget ål	608	38304
Hjemtaget kg ål	123	7738

Data fra Nøglefiskerne

Med samme antal hjemtaget ål, som blev rapporteret i selvrapporteringsundersøgelsen (38304, tabel 2.4.7), men hvor vægten i stedet blev baseret på længdefordelingen tilpasset nøglefiskernes fangster, den bestemte andel af blankål, samt DTU Aquas længde-vægt korrelationer blev den totale kg hjemtaget ål i Storebælt estimeret. Dette resulterede i en gennemsnitslængde på 51 cm (min. 40 cm, maks. 92 cm). Antallet af gulål var 27289 og blankål 11015, svarende til en vægt på 4,9 tons gulål og 3,4 tons blankål. Totalt blev dette til 8,3 tons ål hjemtaget svarende til en gennemsnitlig vægt pr. ål på 0,217 kg (Appendiks 2.4.3).

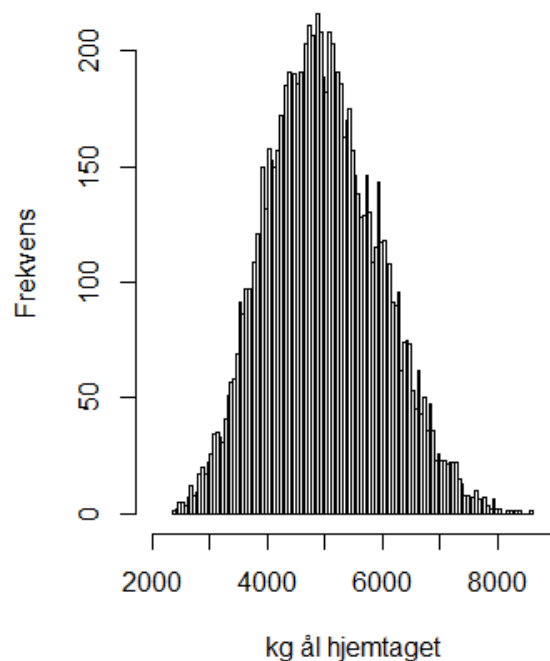
Data fra DST-undersøgelsen

I DST-undersøgelsen, der dækkede andet halvår af 2017, deltog i alt 1386 fritidsfiskere. Af dem havde 11 fanget ål i Storebælt i 3. kvartal og sammenlagt hjemtaget 118 kg ål. Skaleret op til samtlige fritidsfiskere i Storebælt (ekskl. Langeland) gav dette 2,6 tons hjemtaget ål i 3. kvartal med et 95 % konfidensinterval fra 1,6 tons til 3,6 tons.

DST-undersøgelsen på basis af selvrapportering-respondenter

Ved at bruge beregningsmetoden i DST-undersøgelsen, men basere landinger på 11 tilfældigt udvalgte selvrapporteringsrespondenter blev det gennemsnitlige estimat af totale kg hjemtaget ål i Storebælt i 3.kvartal beregnet til 4,9 tons. Fordelingen af de 10000 gentagelser viste, at 95 % faldt indenfor minimum 3,4 tons og maksimum 6,6 tons (Figur 2.4.12).

Ved at sammenligne med estimatet fra DST-undersøgelsen på basis af de 11 originalrespondenter (2,6 tons, se afsnittet om data fra DST-undersøgelsen) var der ingen signifikant forskel (T-test: $p=0.085$).

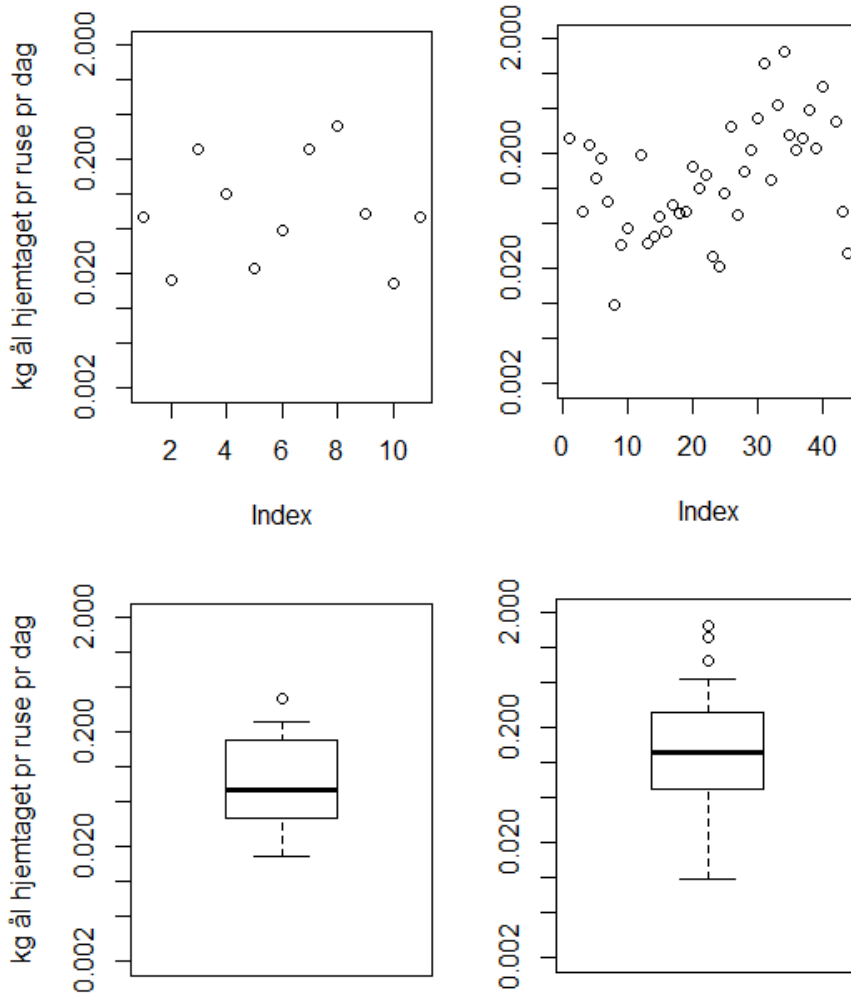


Figur 2.4.12. Fordelingen af 10000 gentagelser af total kg hjemtaget ål i Storebælt beregnet på basis af DST-undersøgelsen, hvor alle 11 originale DST-respondenter blev skiftet ud med et tilfældigt udtræk af et tilsvarende antal selvrapportering-respondenter.

Sammenligning af kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag

Det gennemsnitlige kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag var 0,07 kg for DST-respondenterne fra Storebælt (n=11) og 0,12 kg for selvrapportering-respondenterne (n=44).

Der var ingen signifikant forskel på den relative fangst i de to metoder (GLM: $p=0.148$, figur 13).



Figur 2.4.13. Fordeling af kg ål hjemtaget pr. ruse pr. dag for (venstre) DST-respondenter i Storebælt n=11 og (højre) deltagere af selvrapporteringsundersøgelsen i Storebælt n=44. Bemærk, at y-aksen er logaritmisk inddelt. For boxplottene angiver cirkler ekstreme værdier, ender på stiplede linjer angiver minimum/maksimum, firkantet boks angiver 50 % af det midterste data, og en fed sort streg angiver medianværdien.

2.4.5 Diskussion

Evaluering af metoder

Selvrapportering

Overordnet anses de indleverede selvrapporteringsskemaer som realtidsdata, da respondenterne primært havde noteret deres fangst samme dag, eller dagen efter røgtningen fandt sted. Ingen anden indsamlingsmetode tilbyder denne grad af realtidsdata, hvor hele fiskerens fiskeperiode samtidig bliver dækket. Realtidsdata var essentielt for en sammenligning med DST-undersøgelsen med det formål at kaste lys på mulige fejlkilder i forbindelse med fritidsfiskernes erindring af deres ålefangster.

Selvrapporteringsmetoden (eller brevmetoden) er tidsmæssig mindre krævende end metoder som interview i havnen (punktinterview-undersøgelser) og interview på vandet (opsøgende interviewundersøgelser). I forhold til redskabsfiskeri vil punktinterview foregå ved, at fritidsfiskeren bliver interviewet, når fangsten landes. Opsøgende interviews kunne foregå ved, at fritidsfiskeren bliver interviewet midt under røgtningen af redskaberne ude på vandet, dvs. inden dagens samlede fangst er opgjort (Malvestuto 1996). Ålefiskeriet med ruse er derimod passivt, hvilket betyder, at ruserne ikke er afhængig af fiskerens tilstedeværelse for at fange fisk. De kan derfor potentielt stå ude i vandet flere dage i træk, op til 9 dage ifølge vores resultater. Det ville derfor være vanskeligt at koordinere indsamling af data ved brug af interview-baserede metoder, da der potentielt ville være dage, hvor der ingen fiskere var på vandet. Vi mener derfor, at den selvrapporteringsbaserede metode var den eneste realistiske metode, indenfor den givne budgetramme, til at indsamle realtidsdata fra fritidsfiskeriet efter ål. Vi valgte derfor at gå videre med de indsendte selvrapporteringskemaer for at komme med vores bedste bud på ålefangsterne i fritidsfiskeriet i Storebælt ud fra det tilgængelige datasæt. Det skal dog understreges, at kvaliteten af de indsamlede data er begrænset. Dette skyldes primært det lave antal respondenter.

Antallet af selvrapporteringskemaer, vi modtog under dette projekt, var ikke optimalt. En stor del af fritidsfiskerne valgte, af ukendte årsager, ikke at deltage. Denne undersøgelsesmetode er dog notorisk kendt for at have lave svarrater (Malvestuto 1996). Antager vi, at alle de udsendte breve nåede frem til deres adresse, er dette projekt ingen undtagelse. Med 44 modtagne selvrapporteringskemaer ud af 1500 udsendte breve ligger den umiddelbare responsraten på 3 %. Denne skal dog behandles som det absolutte minimum. Den sande, men ukendte, responsrate er højere, eftersom antallet af relevante modtagere af de udsendte breve må antages at være betydelig lavere end 1500 (se afsnittet om selvrapportering i afsnit 2.4.3). Men med en under alle omstændigheder lav responsrate kan resultaterne fra undersøgelsen alligevel være skævvredet af den fejlkilde, der omhandler ikke-respondenter, dvs. fritidsfiskere i målgruppen der har modtaget selvrapporteringskemaet, men valgt ikke at deltage (Malvestuto 1996). Når respondenter frivilligt kan vælge at deltage, kan man forvente, at det er de mest entusiastiske fritidsfiskere, der vælger at deltage. Vi må derfor antage, at selvrapporteringsrespondenterne repræsenterer de mere dedikerede ålefritidsfiskere i Storebælt. Hvorvidt dette menes at påvirke resultater diskuteres i afsnittet "Kg hjemtaget ål i Storebælt og sammenligning af metoder" nedenfor.

Eftersom projektet var nødsaget til at udvælge adresser tættest på Storebælt for at øge chancen for, at modtageren var blandt den ønskede målgruppe (se afsnittet om selvrapportering i afsnit 2.4.3), har denne metode muligvis skabt endnu en gruppering af åle fritidsfiskerne i Storebælt. Det må antages at en fisker der bor tæt på Storebælt potentielt fisker oftere end en der bor langt væk. Om dette er gældende og om det kan påvirke resultatet diskuteres i afsnittet "Kg hjemtaget ål i Storebælt og sammenligning af metoder" nedenfor.

Ikke alle respondenter havde udfyldt skemaet fuldstændig korrekt. Fremtidige undersøgelser, der gør brug af en selvrapporteringsbaseret metode, skal derfor bestrebe sig på indledningsvis i højere grad, end det var muligt i denne undersøgelse, at afprøve skemaerne på målgruppen, således at det ikke kan misforstås. Ligeledes er det vigtigt at give en uddybende forklaring af projektet og formål for at sikre, at fritidsfiskerne er 100 % sikre på, hvad det er for en undersøgelse, de kan vælge at deltage i.

Overflyvning

Overflyvning fremstod generelt som en brugbar metode til at tælle redskaber i det kystnære marine miljø. På dage med optimale vejrforhold kunne redskaberne ses tilfredsstillende fra luften. Dog blev det observeret at dage med frisk vind > 10 m/s forårsagede krusninger på havoverfalden, hvilket besværliggjorde identifikationen af redskaber. På samme måde var stærk sol et problem på grund af kraftige refleksioner i havoverfladen, så redskaber var vanskelige at tælle, hvis observatøren spejdede mod syd. Anbefalet flyvevejr er derfor overskyet og lav til ingen vind.

Overordnet var overflyvning en effektiv metode til kvantificering af redskaber, eftersom en lang kyststrækning kunne dækkes relativt hurtigt. Der forekom dog en del uoverensstemmelse mellem talte redskaber fra overflyvningen og talte redskaber fra sejlads. Gennemsnitlig underestimerede overflyvningen med 60 % svarende til en omregningsfaktor på 2,5. En del redskaber blev derfor overset under overflyvningen. Færre redskaber blev tilsyneladende overset i kysthabitat en i nor og fjorde, når overflyvning og sejlads blev foretaget samtidig (Tabel 2.4.6). Det skyldes sandsynligvis en lavere tæthed af redskaber på kysten og en mindre varierende kyststrækning sammenlignet med nor og fjord. Underestimatet ved overflyvning kan muligvis reduceres ved yderligere træning i metoden, og hvis områder af størst betydning kan identificeres, kan opmærksomheden fokuseres her. Det ville samtidig frigive tid til at overflyve disse områder flere gange, hvilket kunne øge nøjagtigheden af tællingen.

I hvert af de 16 postnumre blev der under de 6 overflyvninger for det meste observeret et relativt konstant fiskeri i form af antal redskaber (Tabel 2.4.4). Fordelingen af redskaber i projektområdet var også klumpet fordelt. Fiskeriindsatsen var primært koncentreret til nor, men også fjord. Der blev også observeret et betydeligt kystfiskeri, men dette var spredt ud over flere postnumre i Storebælt. Efter de 6 overflyvninger fremgik det, at der var store kyststrækninger, hvor der tilsyneladende ingen redskaber stod. Dette indikerer, at en kvantificering af redskaber kan effektiviseres ved først at skabe overblik over områder af betydning og derefter fokusere indsatsen her. Indsatsområdet kan da yderligere afgrænses, eftersom at vores resultater viser, at man ved at koncentrere sig om vanddybder ned til 4 meter samt områder, der ligger indenfor 3 km fra en lystbådehavn, kan dække 80 % af fiskeriaktiviteten i Storebælt.

Fremtidige metoder, det kunne være interessant at afprøve i forbindelse med overflyvning, omhandler kameraudstyr, så ruten kan videooptages i HD og senere fungere som bekræftelse af tællingen. Yderligere vil fremtidige projekter drage fordel af gentagne overflyvninger af områder med mange redskaber. Andre eksperimentelle fremtidige metoder, der eventuelt vil vise sig anvendelige til kvantificering af redskaber i det marine kystnære miljø, inkluderer drone-overflyvning, satellit-fotografering og Lidar-skanning. Lidar-skanning (Light Detection and Ranging) har muligvis potentiale til samtidig at kvantificere ulovligt fiskeri, et punkt det pågældende projekt ikke har beskæftiget sig med.

Sejlads

Sejlads var en effektiv metode til at identificere redskaber til havs. Ved klart og stille vejr kunne ruser tælles ved oversejling ned til en dybde på ca. 5 meter. Sejlads er dog meget tids- og ressourcekrævende, og det er kun Fiskerikontrollen, der har tilladelse til at lave fysisk inspektion af redskaberne. Det var derfor nødvendigt, at sejladsen blev koordineret, således at Fiskerikontrollen kunne dække områder af kysten, der samtidig skulle oversejles for ulovligt fiskeri og registrering af fritidsfiskeri.

Overordnet var det primært fritidsfiskeri, der blev identificeret under sejladsen. Dette indikerer, at forekomsten af erhvervsfiskeri med garn og ruse er lav i det kystnære farvand i Storebælt.

Tomme redskaber er ulovlige og udgør et problem, eftersom de tælles med i overflyvningen. Kun ved fysisk inspektion kan disse redskaber identificeres. Det var dog ganske få redskaber, der stod tomme. Der forekom også fiskeri med flydegarn kystnært i Storebælt, men da disse fint kan skelnes fra andre redskaber fra luften, påvirkede de ikke vores tællinger af redskaber i Storebælt.

Sejladsen bekræftede, at redskaber ofte sættes med en relativ kort afstand til en lystbådehavn. Langs den sydlige kyst af Asnæs og det meste af Jammerland Bugt, hvor kyststrækningen ikke er letfremkommelig, og der ingen lystbådehavne er, stod der derfor tæt på ingen redskaber. Dette bekræfter, som nævnt ovenfor, at der er kyststrækninger der med fordel kan udelades under en evt. fremtidig kvantificering af kystnære redskaber via sejlads og overflyvninger.

Kg hjemtaget ål i Storebælt og sammenligning af metoder

Total kg hjemtaget ål i Storebælt 3. kvartal 2017 blev estimeret med fire forskellige metoder:

SELVR-metoden:

Basereret på den gennemsnitlige fangst pr. ruse pr. dag estimeret ud fra selvrapporteringsundersøgelsen. Denne blev skaleret op til det totale antal fritidsfisker ruser i Storebælt via resultaterne fra overflyvningen og sejlads. Endeligt blev estimatet ganget op på hele projektperiodens 63 dage.

Estimat: 7,7 tons (38304 ål).

SELVR_N-metoden:

Basereret på samme antal ål som SELVR-metoden, men hvor vægten i stedet blev baseret på længdefordelingen tilpasset nøglefiskernes fangster, den genererede andel af blankål samt DTU Aquas længde-vægt-korrelationer.

Estimat: 8,3 tons.

DST-metoden:

Basereret på de 11 originale DST-respondenter, der havde landet ål i 3. kvartal af 2017.

Estimat: 2,6 tons [95 % CI 1.6, 3.6].

DST_SELVR-metoden:

Basereret på 11 respondenter fra selvrapporteringsundersøgelsen.

Estimat: 4,9 tons [95 % CI 3.4, 6.6].

Resultatet af SELVR-metoden var sammenlignelig med SELVR_N-metoden. Underestimerer selvrapporteringsrespondenterne vægten af deres fangst, er det i så fald ikke meget. Videre undersøgelser er nødvendige.

Eftersom det var frivilligt at deltage i selvrapporteringsundersøgelsen, er det muligt, at SELVR-metoden er beregnet på basis af en ikke repræsentativ undergruppe af ålefritidsfiskerne i Storebælt – en undergruppe med en potentiel højere relativ fangst. Dette var dog ikke tilfældet ifølge vores resultater, da der ikke blev fundet nogen signifikant forskel mellem den relative fangst ved DST-metoden og SELVR-metoden. Dette peger i retningen af, at uoverensstemmelsen mellem DST-metoden og SELVR-metoden ikke skyldes en eventuel erindringsfejlkilde hos DST-respondenterne.

Ved at vælge adresser tættest på Storebælt har dette muligvis også skabt en undergruppering af respondenter, der potentielt fisker oftere end gennemsnittet og derfor har højere total landinger. Dette var dog heller ikke tilfældet ifølge vores resultater, da der ikke blev fundet nogen signifikant forskel mellem DST-metoden og DST_SELVR-metoden når der blev taget højde for variationen i data. Begge metoder er baseret på respondenternes totale landinger.

Ifølge vores resultater estimerede DST-metoden den totale landing betragteligt lavere end SELVR-metoden. Eftersom der ikke blev fundet forskel i relativ eller total fangst pr. respondent i de to metoder, indikerer det, at DST-undersøgelsen muligvis underestimerer den totale indsats (totale antal redskaber, der fisker på et givent tidspunkt).

Til sidst skal det gentages, at datagrundlaget i dette projekt ikke er optimalt. Videre undersøgelser er derfor nødvendigt for at bekræfte og fastslå årsagen til de observerede uoverensstemmelser.

2.4.6 Konklusion

Selvrapporterings-metoden, i form af de modtagne selvrapporteringskemaer, var effektive til at indhente realtidsdata over fritidsfiskeriet efter ål. Ca. 80 % af data var nedskrevet på selve dagen eller dage efter røgting. Dog var det totale antal af respondenter ikke optimal. Metoden må derfor udvikles for at sikre fremtidige projekter en højere responsrate.

Overflyvningen viste potentiale som metode til at tælle redskaber over en længere kyststrækning. Det optimale flyvevejr var overskyet og lav til ingen vind. Metoden underestimerede dog antallet af redskaber med gennemsnitligt 60 %. Træning og videreudvikling af metoden er nødvendig for at minimere underestimatet.

Sejlads var en effektiv metode til at identificere redskaber i vandet, der under klart og stille vejr kunne bestemmes ned til 5 meters dybde. Metoden var dog tids- og ressourcekrævende samt afhængig af samarbejde med Fiskerikontrollen.

Datagrundlaget for selvrporteringsundersøgelsen (44 respondenter) og DST-undersøgelsen (11 respondenter) var ikke optimalt. Vi valgte dog alligevel at gå videre med at estimere tons hjemtaget ål i forbindelse med fritidsfiskeriet i Storebælt 3. kvartal 2017. Resultaterne skal derfor tolkes med forsigtighed pga. det sparsomme dataset.

De fire metoder brugt til at estimere den totale landing af ål i forbindelse med fritidsfiskeriet i Storebælt 3. kvartal 2017 var: (SELVR) Baseret på landing pr. ruse pr. dag rapporteret i selvrporteringsundersøgelsen, skaleret op til det beregnede totale antal fritidsfisker ruser pr. dag i Storebælt, samt hele projektperioden. (SELVR_N) Baseret på samme antal ål landet i selvrporteringsundersøgelsen, men hvor vægten blev baseret på længdefordelingen tilpasset nøglefiskernes fangster, andel af blankål, samt DTU Aquas længde-vægt korrelationer. (DST) Baseret på DST-undersøgelsen. (DST_SELVR) Baseret på DST-undersøgelsen, men med 11 respondenter fra selvrporteringsundersøgelsen.

Der forekom uoverensstemmelser mellem de fire metoder til at estimere den totale landing af ål. Metoderne estimerede følgende: 7,7 tons (SELVR), 8,3 tons (SELVR_N), 2,6 tons (DST) og 4,9 tons (DST_SELVR).

Der var ingen signifikant forskel i kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag mellem DST-respondenterne og selvrporteringsrespondenterne. Yderligere var der heller ingen signifikant forskel i total kg hjemtaget ål pr. respondent mellem DST og DST_SELVR.

Der var derimod en betragtelig forskel mellem DST og SELVR, som tilsyneladende ikke skyldes forskel i relative fangst eller totalfangst pr. respondent. Vores resultater tyder derfor på, at DST-undersøgelsen muligvis underestimerer den indsatsen (total antal redskaber, der fisker på et givent tidspunkt). Videre undersøgelser er dog nødvendige for at bekræfte dette og afklare årsagen.

3 Implementering i bestandsvurdering og rådgivning (arbejdspakke 3)

3.1 Baggrund

Fangsterne fra det rekreative fiskeri bliver i stigende grad inkluderet i de biologiske rådgivninger om fiskeri, der kommer fra ICES. Tidligere var det kun i laksebestandene, at de rekreative fiskeridata var indregnet i bestandsvurderingerne. I de seneste år er der tillige benyttet rekreative fangstdata i den biologiske rådgivning for havørred i Østersøen og torsk i den vestlige Østersø samt havbars langs Irland. Denne udvikling, hvor rekreativt fiskeridata også benyttes i bestandsvurderinger, synes at være for opadgående. Dette skyldes sandsynligvis den øgede fokus på rekreativt fiskeri, og en dataindsamlingspligt i EU for en række udvalgte arter.

I de senere år er der opbygget viden omkring fangstmængderne fra det rekreative fiskeri, hvilket medfører, at betydningen af disse data kan sammenlignes med fangstdata fra det kommercielle fiskeri. De rekreative fangster kan i nogle områder have en relativt stor betydning, og det er derfor vigtigt, at data for denne del af fiskeriet lever op til samme standard som de kommercielle data, og at den måde, data indsamles og benyttes i bestandsvurderingen, er sammenlignelige landene imellem. Der er flere udfordringer, når data skal leve op til en kvalitet, hvor de kan indgå i en bestandsvurdering: 1) Ofte vil man fra det rekreative fiskeri kun have data for nogle få år, og der skal laves antagelser tilbage i tiden for at få en fuld tidserie, der dækker hele bestandsvurderingsperioden. 2) For at fangstdata kan indgå i bestandsvurderingen, skal man også have viden om biologien fra de fangne fisk, dvs. deres størrelse alder og vægt. 3) Desuden skal man på samme måde som for det kommercielle fiskeri sikre, at data er indsamlet på en repræsentativ måde, der afspejler fiskeriet.

3.2 Formål

Formålet med AP3 er at sikre, at kvaliteten af de indsamlede data fra AP2 er på et niveau, hvor det kan benyttes til bestandsvurdering. Dette skal gøres i et internationalt samarbejde for at sikre, at de rekreative fiskeridata fra de forskellige nationer kan sammenlignes og dermed benyttes i bestandsvurdering.

Torsk i den vestlige Østersø blev valgt som case study. Dette er en bestand, hvor der allerede indgår rekreative fangster fra Tyskland i bestandsvurderingen (siden 2013), og hvor man siden da har arbejdet for at kunne inkludere de danske og svenske rekreative fangster. Nye data kan kun inkluderes i en bestandsvurdering gennem et benchmark, og dette var planlagt for den vestlige Østersø-torskebestand i januar 2019.

3.3 Internationalt samarbejde og koordinering

En stor del af denne arbejdspakke har bestået i at koordinere det datainput, der skulle udarbejdes i Danmark, Sverige og Tyskland, samt at få præsenteret data for internationale interessenter så som forvaltere, medlemmer af BALTFISH samt ICES-arbejdsgrupper.

3.3.1 Datamøde mellem svenske, danske og tyske forskere

Fra den 17.-19. oktober 2018 blev der afholdt et ICES-koordineringsmøde mellem forskere fra Danmark, Sverige og Tyskland, hvor der blev diskuteret, hvilke data der skal indgå i bestandsvurderingen samt kvaliteten af disse data. Møde blev holdt på DTU Aqua i Lyngby med 9 deltager fra 3 lande.

Tabel 3.1. Deltagere i datamøde 17.-19. oktober 2018.

Deltager	Deltagelse	Land
Joakim Hjelm		Sverige
Esha Mohamed		Sverige
Nuno Prista	Skype	Sverige
Andreas Sundelöf	Onsdag	Sverige
Harry Strehlow		Tyskland
Uwe Krumme	Onsdag	Tyskland
Simon Weltersbach		Tyskland
Hans Jakob Olesen		Danmark
Marie Storr-Paulsen		Danmark

Formålet med mødet var at give en opdatering på, hvilke rekreative data der var indsamlet, hvilke metoder der var blevet brugt til indsamlingen, og hvordan man kunne benytte de andre landes data, hvis der i et givet år eller område ikke var tilgængeligt data på nationalt niveau. Til mødet blev der først givet en gennemgang af Marie Storr-Paulsen af, hvordan rekreative data i den nuværende bestandsvurdering bliver benyttet. Efterfølgende blev der præsenteret fra hvert af de involverede lande, hvordan indsamlingen foregår (Hans Jakob Olesen (DK), Harry Strehlow (GE) og Andreas Sundelöf (SW)). Desuden blev der til mødet aftalt en handlingsplan for, hvornår delopgaver af data skulle ligge klar.

Hovedkonklusionerne, der blev truffet til mødet, inkluderede:

- Hvis data bliver godkendt til *benchmarkworkshoppen 2019*, kommer det til at indgå i det fremtidige *datacall*, der udsendes af ICES til bestandsvurderinggrupperne. Da rekreativt data i sin nuværende form ikke kan håndteres af ICES' internationale database, skal data sendes til *stock* assessoren (med information om vægt pr. alder, antal pr. alder og total tons pr. område.)
- Som minimum skal der indsamles længdefordelinger på fangsten pr. område og flådesegment, som kan benyttes til bestandsvurderingen. Kommerciel længdefordeling kan ikke benyttes til at udtale sig om, hvilke længdegrupper det rekreative fiskeri fanger.
- Alder og individvægt fra det rekreative fiskeri vil give en bedre kvalitet af data, men data kan lånes fra andre datakilder, hvis længderne haves.
- Det vil øge kvaliteten i det samlede estimat samt forståelsen for data, hvis det er den samme tilgang, der benyttes til at ekstrapolere data tilbage i tid mellem de 3 lande.
- I det at hovedparten af det rekreative fiskeri foregår i SD 22 og SD 23 samt forholdsvis tæt på land, blev det under mødet besluttet at betragte al rekreativ fangst af torsk som vesttorsk og ikke benytte sig af en splitfaktor for at skelne mellem øst- og vesttorsk.

3.3.2 ICES data compilation-workshop

Det blev aftalt, at alle lande skulle præsentere deres rekreative data til ICES *Data compilation workshop*, der blev afholdt fra den 15.-19. oktober 2018 i ICES i København. Ifølge ICES-forskrifter skal al ny data, der inkluderes i en bestandsvurdering, først præsenteres og godkendes til et datamøde, som afholdes nogle måneder før den endelige *benchmark*.

Forskere fra Danmark, Tyskland og Sverige præsenterede under datamødet de tilgængelige data fra de respektive landes indsamlinger. Der var enighed om, at kvaliteten af de indsamlede data i de senere år var tilstrækkelig til at data kunne blive inkluderet i bestandsvurderingen, men at man forsat

skulle arbejde på, hvordan man fik opgjort de historiske fangster, der også skal indgå i bestandsvurderingen. Det blev derfor aftalt, at der skulle holdes flere skypemøder for at følge op på, hvordan de enkelte lande valgte at ekstrapolere de rekreative fiskeridata tilbage i tiden.

Disse fysiske data møder blev derfor fulgt op af fire skypemøder mellem forskere fra Danmark, Sverige og Tyskland, der blev afholdt den 29. oktober 2018, den 16. november 2018, den 18. december og igen den 9 januar 2019. Disse møder var for at sikre, at der blev fulgt op på de aftalte tiltag og at sikre, at data var klar til at blive inkluderet til benchmarkmødet.

3.3.3 Benchmark-workshop

Den 4.-8. februar 2019 blev der i ICES' hovedkvarter i København afholdt benchmarkmøde for den østlige og vestlige Østersø torsk. Under dette møde blev de endelige tidserier af rekreative data fra Danmark, Sverige og Tyskland præsenteret og godkendt. Dermed blev data inkluderet i bestandsvurdering, og effekten af de rekreative fangster på bestandsvurderingsresultater blev undersøgt.

3.4 Resultater

3.4.1 Rekreative torskefangster i vestlige Østersø

De danske rekreative fangster fra 2009 til i dag i Øresund (SD 23), den vestlige Østersø inklusive bæltterne (SD 22+ 24) er blevet undersøgt og dokumenteret med Danmarks Statistik-undersøgelsen. I denne tidsperiode kan data bruges direkte, efter at de er blevet skaleret med *on-site surveyet* beskrevet i kapitel 2.2 (Figur 3.1). I perioden før 2009 har der ikke været systematiske undersøgelser af det danske rekreative fiskeri efter torsk, og disse data skulle derfor estimeres ud fra andre metoder.

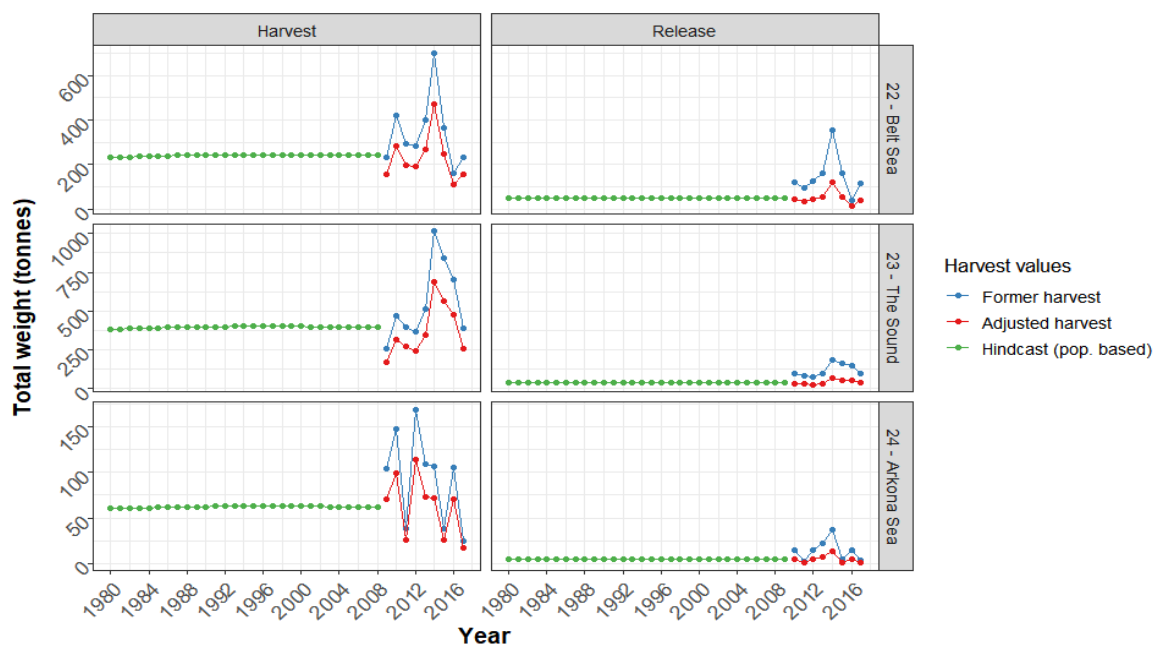
Fangst pr. år er derfor udregnet som den gennemsnitlige fangst pr. år i perioden 2009-2018 vægtet med antallet af danske borger i alderen 18-65 år (aldersgruppen, hvor licenser er påkrævet for at udføre rekreativt fiskeri)

$$harvestPerAdult_{a,hr} = \frac{(harvest_{a,hr,y} * rekreaMult_{hr})}{\sum_{p=18}^{p=65} P_{p,y}}$$

Hvor P er den danske population i aldersgruppen 18-65 år, a definerer området (22, 23 or 24) og hr indikerer fangst og genudsætning og y er det pågældende år.

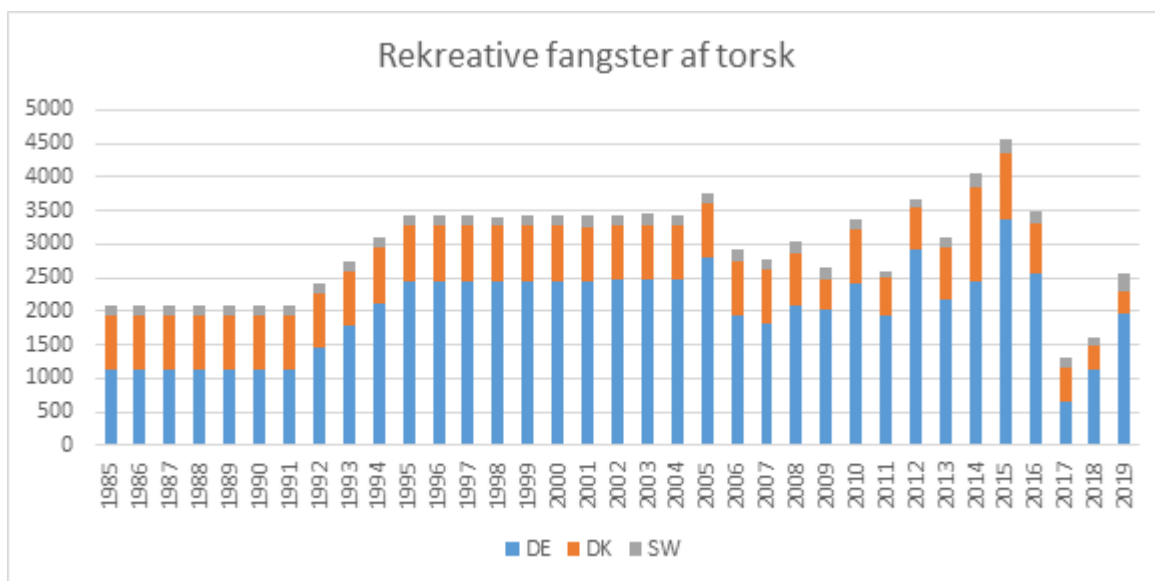
$$meanHarvestPerAdult_{a,hr} = \frac{\sum_{y_{min}}^{y_{max}} h_{arvestPerAdult_{a,hr}}}{(y_{max} - y_{min})}$$

Hvor y_{min} er 2009, hvor DST-undersøgelsen begyndte, y_{max} er 2017, som indikerer det seneste år med fuld data.



Figur 3.1. Fangsten pr. område fra Danmarks Statistik-survey (blå), og efter data er blevet skaleret med on-site surveys (rød).

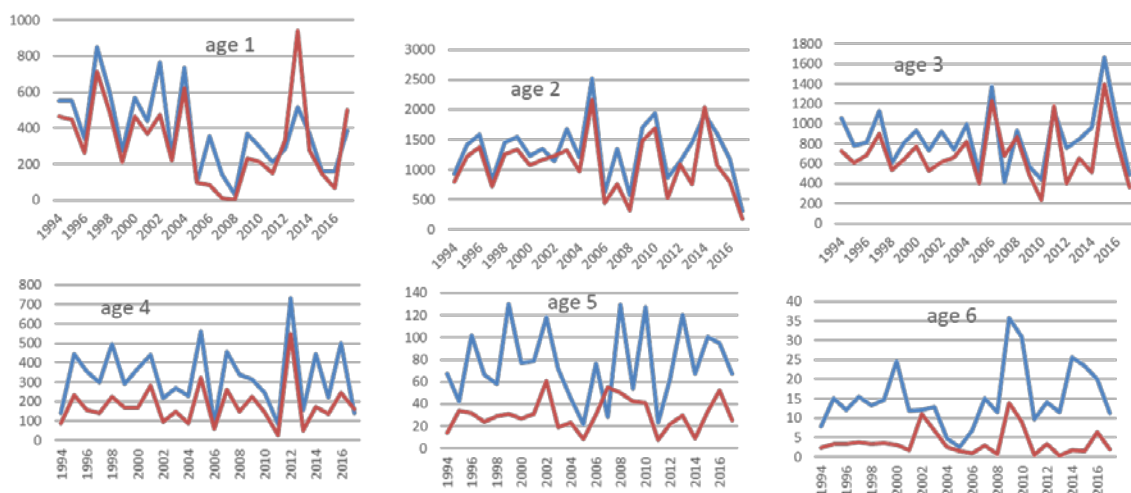
Figur 3.2 viser de danske rekreative fangster i sammenligning med rekreative fangster fra de andre lande.



Figur 3.2. Rekreative fangster af vestlig Østersø torsk pr. nation.

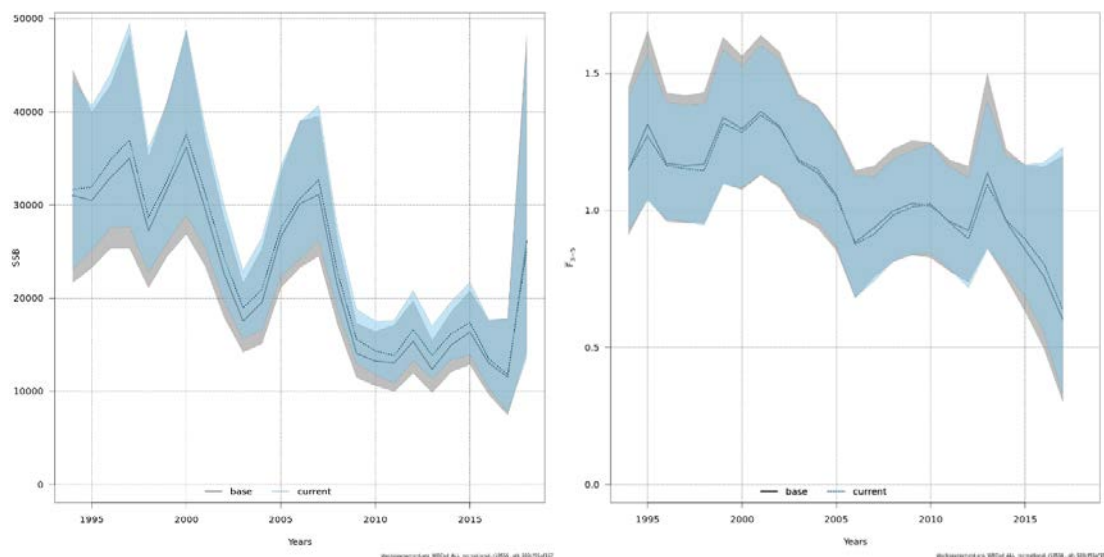
3.4.2 Bestandsvurderingsanalyser

Til *benchmark* mødet blev det testet, hvilken indflydelse det danske og svenske rekreative fiskeri havde på mængden af det samlede rekreative fiskeri pr. aldersgruppe (Figur 3.3)



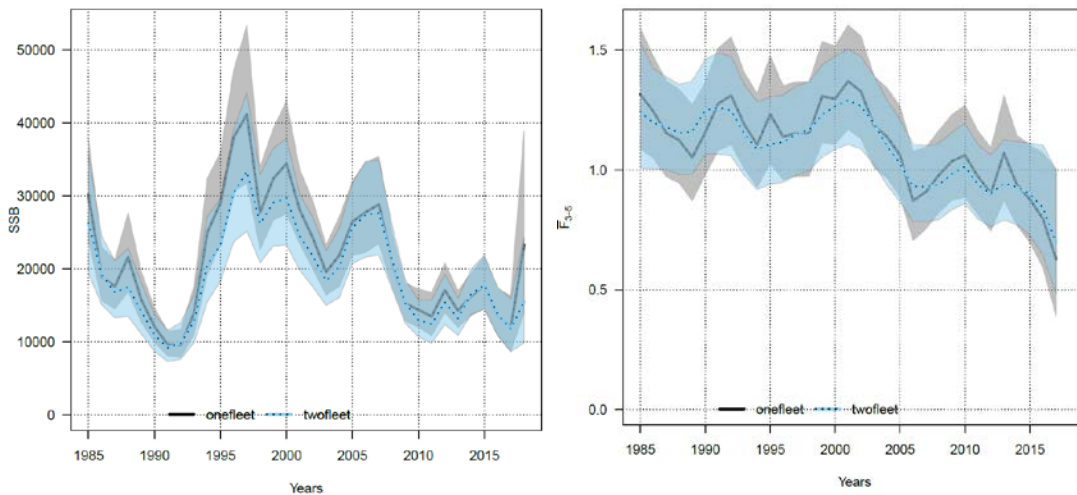
Figur 3.3. Antallet af torsk fanget i det samlede rekreative fiskeri (Danmark, Sverige og Tyskland) er vist som en blå linje i forhold til de rekreative tyske fangster, som er blevet brugt i den bestandsvurdering, der er lavet hidtil. Grunden til at den røde linje i få tilfælde er højere end den nye samlede linje er, at tyske data også blev revideret i forbindelse med benchmarken.

Der blev under mødet lavet bestandsvurderingskørsler med og uden det samlede rekreative fiskeri for at se, hvilken effekt det rekreative fiskeri havde på modellen. At inkludere de danske og svenske rekreative fangster ændrede meget lidt i mængden af gydebiomasse og fiskeridødelighed. Ikke overraskende blev gydebiomassen i hele perioden lidt større, når man inkluderede flere fangster, og den samlede fiskeridødelighed blev også lidt højere (Figur 3.4). På trods af den forholdsvis lille ændring i biomassen og fiskeridødelighed, blev modellen statistisk forbedret ved at inkludere de rekreative fangster.



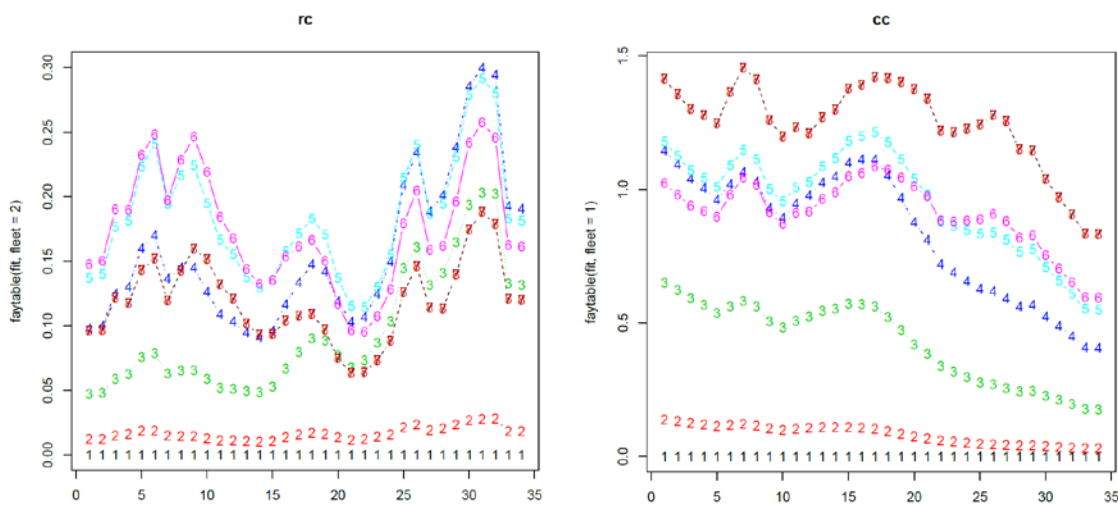
Figur 3.4. Figuren til venstre viser gydebiomassen af torsk, før det danske og svenske rekreative fiskeri er inkluderet (fuld optrukne linje), og efter disse data er inkluderet (stiplet linje). Figuren til højre viser den samlede fiskeridødelighed med og uden det danske og svenske rekreative fiskeri.

Der blev under benchmarkmødet også lavet en alternativ model til den nuværende, hvor det rekreative og kommercielle fiskeri blev brugt som to separate flåder. Dette blev gjort for at undersøge, om selektionen i hhv. rekreativt og kommercielt fiskeri (dvs. hvilke størrelsesgrupper, der fanges) bedre kunne beskrives af en model, hvor de to flåder er separeret frem for sammenlagt. Resultatet viste, at de to modeller var meget ens, og resultaterne var indenfor usikkerhedsgrænser, mens gydebiomasse var lidt lavere i nogle år i modellen, hvor de to flåder blev kørt separat. Fiskeridødeligheden fluktuerede lidt mindre mellem årene i to-flåde-modellen, men generelt lignede resultaterne dem fra den oprindelige model, hvor alle flåder er lagt sammen (Figur 3.5).



Figur 3.5. Gydebiomasse og fiskeridødelighed $F_{(3-5)}$ for 2-flåde-modellen (blå stiplede linje) sammenlignet med den oprindelige 1-flåde-model (grå linje).

Fiskeridødeligheden pr. flåde og aldersgruppe viste, at i det rekreative fiskeri har fiskeritrykket ændret sig fra at være størst på de ældre torsk, alder 5 og 6, til at blive større på alder 3 og 4. Denne ændring ser ud til at være indtruffet omkring 2010 (Figur 3.6). Idet 2-flåde-modellen anses for at være noget mere kompliceret både at køre, men også at forklare til forvaltere, og idet 2-flåde-modellen ikke var en forbedring i forhold til den nuværende, blev det vedtaget at bibeholde den samlede model, men med inklusion af det danske og svenske rekreative fiskeri data.



Figur 3.6. Fiskeridødelighed pr. alder i 2-flåde-modellen for det rekreative fiskeri (venstre) og det kommercielle fiskeri (højre).

3.4.3 BSAC- and BALTFISH-møde om rekreativt fiskeri i Østersøen

Den 29. januar 2018 blev der holdt et møde om det rekreative fiskeri i Østersøen med fokus på torsk og laks. Mødet var organiseret af BSAC (Baltic Sea Advisory Council) og BALTFISH (Baltic Sea Fisheries Forum) og afholdt på Axelborg i København. REKREA blev involveret i mødet, idet at det indsamlede torskedata fra projektet blev præsenteret under mødet samt gennem afholdelse af en workshop omkring rekreativt fiskeri, og hvordan dette bør forvaltes i Østersøen, som blev koordineret af Marie Storr-Paulsen og Hans Jakob Olesen. Til mødet deltog repræsentanter fra EU kommissionen, EU-Parlamentet, forvaltere (Udenrigsministeriet og Fiskeristyrelsen samt relevante ministerier og styrelser fra øvrige Østersø-lande), NGO'er for rekreativt fiskeri, kommercielt fiskeri, 'grønne' og eksperter fra ICES.

Deltagerne i mødet blev inddelt i fem grupper og skulle svare på et antal spørgsmål, som var blevet uddelt:

1. Hvornår giver det mening at inkludere rekreativt fiskeri i bestandsvurderingen?
2. Skal det rekreative fiskeri reguleres mere, end det bliver i dag?
3. Bør der være mere ensrettet forvaltning på tværs af lande omkring det rekreative fiskeri?
4. Hvordan sikrer vi, at det rekreative data har en fornuftig kvalitet, så at det kan benyttes til at vurdere den indflydelse dette fiskeri har for bestandene?

Hver gruppe rapporterede tilbage til mødet, og der blev draget nogle generelle fælles konklusioner:

1. Alle grupper var enige om at rekreativt fiskeridata skulle inkluderes i bestandsvurderingen, hvis data er velunderbygget, og kvaliteten er blevet videnskabeligt valideret. Nogle grupper mente, at rekreativt fiskeridata skulle inkluderes, hvis andelen af det rekreative fiskeri i forhold til det kommercielle fiskeritryk var betydende.
2. Der var en bred enighed om, at hvis bestandsstørrelsen af torsk i den vestlige Østersø blev dårlig, så skulle det rekreative fiskeri underlægges de samme stramninger som det kommercielle, især hvis indflydelsen af fiskeriet var substantiel. Der var ligeledes holdninger til, at baglimits, sæsonlukninger og 'vindues'mål kunne indføres for havørred og ål samt at det rekreative fiskeri ville kunne reguleres ved hjælp af antallet af udstedte licenser.
3. Der var enighed i grupperne om, at for få udvalgte arter (bestande) ville det give mening at have ens regler på tværs af lande, men at dette skulle vedtages på sub-regionalt niveau for at undgå mikro-management.
4. For at sikre bedre kvalitet i data fra det rekreative fiskeri var der forslag om lovpligtig indrapportering af fangster, selv-indrapportering og licenssystemer (ikke alle de baltiske lande har et licenssystem som i Danmark). Det er vigtigt, at data bliver sammenligneligt på tværs af lande. En øget bevilling fra EHFF (Den Europæiske Hav- og Fiskerifond) blev foreslået som en måde at skaffe penge til en øget monitoring.

Efterfølgende blev der gennemført en Kahoot, hvor alle mødedeltagere blev bedt om at svare på syv spørgsmål omkring det rekreative fiskeri. Se figur 3.7 herunder. Kahoot-undersøgelsen gav anledning til diskussion i gruppen, idet den viste, at folk har forskellig opfattelse af, hvad et rekreativt fiskeri er, og hvordan det bør reguleres.

Q1 How do you define recreational fishery				
Answer Summary				
Answer options	▲ "You are not allowed to sell the catch"	◆ "Angling (Only rod and reel)"	● "Reduced numbers or size of the gears"	■ "Fishing for pleasure and not for food"
Number of answers received	27	1	0	6
Average time taken to answer (seconds)	23.51	17.49	0.00	28.27

Q2 What type of gear do you think should be allowed in the recreational fishery				
Answer Summary				
Answer options	▲ "Rod and reel only"	◆ "Rod, reel, traps and pots"	● "Rod, reel, traps, pots, gillnets and fykenets"	■ "all gears allowed"
Number of answers received	13	8	11	3
Average time taken to answer (seconds)	24.84	29.79	18.26	20.14

Q3 When should recreational be included in assessment?				
Question duration	60 seconds			
Answer Summary				
Answer options	▲ "When data is good - the magnitude does not matter"	◆ "When recreational catches levels the discard estimates?"	● "When recreational catches are more than 10% of total catch"	■ "never - the uncertainty is to large in these data"
Number of answers received	24	1	3	4
Average time taken to answer (seconds)	31.84	42.20	30.61	37.10

Q4 Should recreational fishery be regulated				
Answer Summary				
Answer options	▲ "Yes - if data is included in assessment"	◆ "Yes, if the level is substantial"	● "Yes, they fish on common resources"	■ "No"
Number of answers received	4	19	12	0
Average time taken to answer (seconds)	32.18	24.44	27.75	0.00

Q5 How should recreational fishery on western Baltic cod be regulated				
Answer Summary				
Answer options	▲ "Bag limits"	◆ "closed periods/ areas"	● "No regulation"	■ "gear restrictions"
Number of answers received	15	14	0	6
Average time taken to answer (seconds)	34.55	25.74	0.00	36.20

Q6 Do we need to regulate on other recreational caught species in the Baltic				
Answer Summary				
Answer options	▲ "Salmon"	◆ "Eel"	● "Sea trout"	■ "no"
Number of answers received	17	12	4	2
Average time taken to answer (seconds)	18.45	23.00	26.01	4.29

Q7 How can we ensure solid data				
Answer Summary				
Answer options	▲ "license"	◆ "mandatory reporting of catches"	● "good scientific surveys"	■ "we can't"
Number of answers received	10	9	11	5
Average time taken to answer (seconds)	16.47	21.28	23.97	24.92

Figur 3.7. Spørgsmål og svar om det rekreative fiskeri i Østersøen fra BSAC- og BALTFISH-mødet 29. januar 2018.

4 Interessentsamarbejde med fokus på forvaltning af rekreativt fiskeri efter torsk i vestlig Østersø (arbejds-pakke 4)

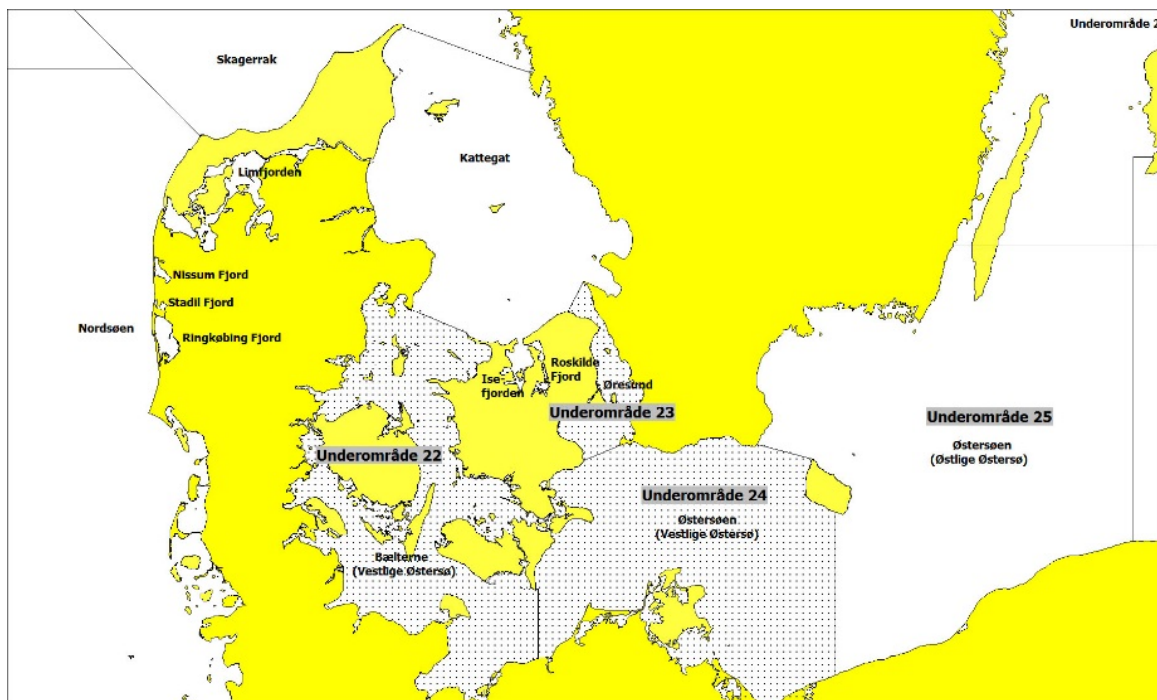
4.1 Introduktion

Denne arbejdsopgave har til formål at afdække og belyse, hvilke interessenter der har berøringsflade med forvaltningen af rekreativt fiskeri efter torsk, samt afdække positive og negative konsekvenser af denne forvaltning for de enkelte interessenter. Mulige alternative forvaltningsscenarier vil også forsøges afdækket i diskussionen/konklusionen igennem korrespondance med de enkelte interessenter.

Fiskebestande, der udnyttes rekreativt er ligesom andre bestande følsomme over for overudnyttelse. I tilfælde hvor de rekreative fangster spiller en væsentlig rolle i fiskeridødeligheden, kan der derfor være behov for at justere og tilpasse forvaltningen af det rekreative fiskeri. Et eksempel på dette er fiskeriet efter laks i de vestjyske åer, hvor udnyttelsen er stramt styret gennem årlige kvoter for hvert vandløb.

Ændringer i forvaltningen af det rekreative fiskeri bliver lettere, hvis der er et godt samarbejde mellem forskere, forvaltere og interessenter, og man i fællesskab når frem til mulige forvaltningsløsninger til at beskytte bestanden mod overudnyttelse.

Det rekreative fiskeri efter torsk i vestlig Østersø har siden 1. januar 2017 været forvaltet med en daglig fangstbegrænsning på maksimalt 5 torsk/person/dag (februar og marts dog 3 torsk/person/dag), hvilket er en fælles EU-beslutning, og som sådan også gælder for de tyske og svenske lystfiskere (Figur 4.1). Denne forvaltning blev justeret pr. 1. januar 2019, så det fra denne dato er lovligt at hjemtage op til 7 torsk/person/dag hele året. Denne måde at forvalte det marine rekreative torskefiskeri i Danmark er helt ny, idet fangstbegrænsning indtil nu kun har været anvendt i forvaltningen af fiskeri i ferskvand og for havørred på Bornholm. Det rekreative fiskeri efter torsk omfatter både lystfiskeri (fiskeri med stang) og fritidsfiskeri (faststående redskaber). Den største del af fangsten udgøres formentlig af turbåde og småbåde, der målrettet fisker med stang efter arten.



Figur 4.1. Forvaltningsområder i vestlige Østersø.

4.2 Interessentkortlægning

Der er i projektet blevet afholdt to interne workshops med hovedfokus på at identificere de relevante interessenter for denne arbejdsplan samt at udfærdige relevante spørgsmål til interview af interessentgrupper.

Der blev i alt identificeret 28 interessentgrupper. For hver enkelt af interessentgrupperne blev det vurderet, i hvilken grad (lav, middel, høj) "adgangen til torsk i vestlig Østersø vil påvirke denne interessent?", og "hvor meget indflydelse har denne interessent over torskforvaltningen?". Interessenter, der har fået scoren høj påvirkning og/eller indflydelse bliver herefter kontaktet skriftligt af DTU Aqua med et introduktionsbrev, hvor det oplyses, at de vil blive kontaktet af DTU Aqua indenfor kort tid. Herefter bliver de enkelte interessenter kontaktet telefonisk for interview. At kunne kontakte en given interessentgruppe kræver samtidig, at denne gruppe eller organisation har en valgt/oplagt talsperson/formand/direktør.

Det blev besluttet, at interviews skulle indeholde få konkrete spørgsmål, så det var muligt at gennemføre interview relativt hurtigt, så der ikke var risiko for afbrudte og uafærdige interview.

4.3 Resultater af telefoninterviews

Interviewet indeholder i alt seks åbne spørgsmål. Der blev i alt udført 10 telefoninterview ud af 18 mulige interessentgrupper i perioden 15. maj 2017-18. maj 2018. Alle interview blev gennemført, så alle spørgsmål blev besvaret, med en interviewtid på mellem 23-35 minutter. Af forskellige årsager, såsom at interessenten ikke ønskede at udtale sig eller ikke var tilgængelig/ikke vendte tilbage på henvendelse, og en enkelt der var afgået ved døden, var det ikke muligt at gennemføre de resterende otte potentielle interviews.

Herunder er svarene fra de enkelte interessenter på spørgsmål 1- 4 trukket ud (i anonymiseret form). Spørgsmål 5 og 6 findes ikke relevante i denne sammenhæng og er derfor udeladt i det efterfølgende. I nogle tilfælde har forskellige interessenter svaret enslydende, og svaret er kun medtaget én gang.

Spørgsmål 1. Hvad er din organisations holdning til, at rekreative fangster, såsom torsk, monitoreres, altså at folk fra DTU Aqua får tal på mængden af de rekreative fangster?

På positivsiden blev der nævnt ting som:

"Det er vi glade for, for vi har fået forklaret, hvad denne viden skal bruges til. Vi har fået øjnene op for, at kvoterne er nødvendige."

"Det er vigtigt, at vi kommer med i statistikken, både negativt og positivt. Det positive er, at vi får af-dækket, hvad der fanges, og hvem der er synder, hvis der er nogen. Det har manglet meget tidligere."

"Positivt, at vi bliver hørt i denne sag, da det skaber frustration, at beslutninger bliver taget henover hovedet på os."

"Vi mener, at det er i orden, at rekreative fangster overvåges. Vi synes, det er rimeligt, at rekreativt fiskeri også reguleres, når bestanden presses."

"Meget positivt, det er viden, der skal styre forvaltningen af alle fiskearter."

"Det er positivt, at man finder ud af, hvor meget der høstes af en bestand, så man kan lave den bedst mulige bestandsvurdering. Jo mere præcist det kan laves, jo mere præcis en kvote kan der laves. Udtaget skal kendes, og hvis det rekreative fiskeri er betydeligt, skal det selvfølgelig medtages."

De mere negative/bekymrede svar var:

"De rekreative fangster kommer til at indgå i en studehandel, hvor både erhvervet og det rekreative fiskeri får en kvote, da socioøkonomi ikke vægtes i denne kvote. Lystfiskerfangede fisk vurderes at

opnå en langt højere pris/kg for samfundet, end når de samme arter fanges i erhvervet. Erhvervet høres, rekreative høres aldrig. Umiddelbart mener vi ikke, at vi har nogen indflydelse overhovedet. Det er ikke godt den måde, som det er blevet forvaltet på. Det er et problem, at Øresund ikke kan trækkes ud, selvom det er et selvstændigt ICES-område. De tyske høje fangster bruges som grundlag for at dansk fiskeri bliver beskåret kraftigt.”

Alle respondenter var positivt stemt for, at DTU Aqua fik indblik i de fangster, som det rekreative fiskeri bidrager med, og det overordnede formål med det bør være at få en så præcis og pålidelig bestandsvurdering og dermed forvaltning af den vestlige østersøtorske så meget som muligt. Dog var der også bekymringer omkring det, da der er bekymring for, at der ikke lyttes til de rekreative organisationers ønsker.

Spørgsmål 2. Hvad er din organisations største bekymring i forhold til torskeforvaltningen i vestlig Østersø?

Der er generelt stor bekymring for, at ”det rekreative fiskeri bliver lukket ned, at interessen for dette fiskeri forsvinder, og at erhvervet (turbåde etc.) mister store indtægter (op til 70-80 % af indtjeningen er forsvundet) eller går konkurs på denne baggrund. Kunderne er usikre på, hvordan reglerne skal tolkes, og så bliver de hellere hjemme, end at risikere at overtræde reglerne.”

”En større inddragelse, inden fangstbegrænsningen blev indført, ville have været at foretrække, da begrænsningen kom pludseligt uden meget forudgående kommunikation.”

”Det er en kæmpe fejl, at kvoterne er pålagt, uden at der har været nogen undersøgelser i forvejen, det er vi meget imod. REKREA-projektet blev præsenteret for os i starten, som at det var det, der skulle hjælpe med at finde en passende regulering, og pludselig kom reguleringen uden nogen blev spurgt.”

”Fangstbegrænsningen er passende, det er rigeligt at kunne fange den mængde torsk.”

”Det er slet ikke muligt at fange den mængde om torsk om dagen for deres medlemmer i deres område.”

”Den sandsugning, der foregår i eks. Øresund kan have en meget stor negativ påvirkning på torskebestanden i området.”

Spørgsmål 3. Hvilken forvaltning vil din organisation mene kan komme i betragtning og vil kunne bruges til at regulere det rekreative fiskeri?

Flere nævner, at mindstemål bør sættes op til f.eks. 50 cm.

”Sæler bør reguleres hårdere.”

”Der bliver fisket for mange af torskens fødefisk.”

”I stedet for en dagskvote kunne det overvejes at lave en årskvote (på f.eks. 50 torsk/person) eller at udstede en form for licens (lidt som bi-erhvervsfiskere) til de personer, der fisker meget intenst.”

”Dagskvote på 8-10 torsk/person/dag. Folk fanger slet ikke det antal, men det vil gøre, at den enkelte ikke føler sig begrænset i sit fiskeri.”

”Bulefiskeri bør forbydes.”

”Forbyd fiskeri i torskens gydeperiode.”

”Fisk evt. med modhageløse kroge, eller overvej hvilken krogstørrelse der må tillades at fiske med.”

”Trawlfiskeri bør forbydes i områder, der er attraktive for lystfiskere.”

”Der bør laves individuelle forvaltninger for de enkelte områder, f.eks. bør Øresund ikke forvaltes nær så stringent som de øvrige områder.”

"Udvikle torskefiskeriet i f.eks. Øresund ved hjælp af f.eks. korte film, fokus på turister, som så kan få øjnene op for det unikke fiskeri, der findes her."

Spørgsmål 4. Hvordan mener du, at din organisation kan bidrage til diskussionen af forvaltningsmuligheder?

"Vi har taget det op som diskussionsemne på f.eks. Folkemødet på Bornholm, hvor vi har inviteret EU-politikere til at diskutere forvaltning af torsk/laks/sæler. Diskuterer også med lokale formænd."

"Vi har løbende talt med kontorchef i Udenrigsministeriet Bjørn Wirlander, da vi mener, han har brug for at vide, hvad der sker derude, og vi er blevet lovet, at blive inkluderet i de kommende forhandlinger."

"Jeg har tidligere skrevet til Fiskeristyrelse, og bedt om, at turbådene får del i kompensationspuljen, som erhvervsfiskerne er en del af, da turbåde nu er kvotebelagte. Jeg har ikke modtaget svar endnu."

"Vores organisation ligger inde med et stort netværk i branchen. Vi har et indblik i de konsulentrapporter, der er udgivet, og kan se, om det er realistisk eller ej. Der er kun potentiale for et vist antal fiskere, folk tænker kun på, hvor mange flere penge det kan medføre, men ikke hvordan det påvirker naturen. Så hvad er potentialet realistisk?"

"Vi holder debataftener/foredrag med emner som bulefiskeri/fiskeri efter fladfisk/laks etc. En masse dukker op til de foredrag, og der bliver diskuteret andre emner end bare lige det, som foredraget omhandler. Det er ved møderne, at holdningerne kommer frem."

"Vi kan bidrage via formidling, fra presseture, events, film, artikler, som kan bruges til at ændre holdninger. Vi kan samarbejde med lystfiskere og forskere, som kan fungere som et forbindelsesled med både lystfiskere og turistindustrien. Kan uddanne guider med fokus på torsk i Øresund."

"Vi har været i EU og tale med fiskerikommissær. Det er en vigtig sag for os, da vi vil undgå, at der bliver tromlet henover."

"Vi arbejder til dagligt med de her vurderinger (ICES). Der har været en frygt i erhvervet for at pege fingre af lystfiskere, da lystfiskerens andel bliver trukket fra kvoten, hvilket det ikke har været gjort før, tidligere har det bare været en eller anden form for bias."

"Det er vigtigt, at vi gennem vores medlemsblad kan diskutere og formidle information videre til vores medlemmer og dermed sørge for at udbrede de begrundelser for de forvaltningsforlag, der er gjort, og dermed lette forståelsen i de enkelte lokalforeninger."

4.4 Diskussion og konklusion

Ved hjælp af interviewundersøgelser af de 10 interessentgrupper, der ifølge den gennemførte interessentkortlægning udarbejdet af DTU Aqua, påvirkes mest og har størst indflydelse på forvaltningen af torsk i vestlig Østersø er nedenstående blevet belyst. Der skal tages højde for, at de gennemførte interviews alle er gennemført efter, den første fangstbegrænsning blev indført (1. januar 2017), men inden begrænsningen blev opdateret (1. januar 2019). Dette kan have påvirket nogle af besvarelsene, som muligvis ville have været anderledes, hvis interviewet var foretaget efter 1. januar 2019, hvor det var tilladt at fange flere torsk end tidligere.

Alle respondenter var positivt stemt for at DTU Aqua fik indblik i de fangster, som det rekreative fiskeri bidrager med, og det overordnede formål med det bør være at få en så præcis og pålidelig bestandsvurdering og dermed forvaltning af den vestlige østersøtorsk som mulig. Dog var der også bekymringer omkring det, da der er bekymring for, at der ikke lyttes til de rekreative organisationers ønsker, og det påpeges fra én af interessenterne, at rekreative fangster bidrager mere til samfundsøkonomien sammenlignet med de samme arter fanget erhvervsmæssigt.

De største bekymringer for torskeforvaltningen i den vestlige Østersø går på, at forvaltningen kom pludseligt og uden nogen form for inddragelse af de relevante interessenter. Derudover er der stor bekymring for, at det vil påvirke det rekreative fiskeri i forhold til antal udøvere, og det erhverv, der lever af denne gruppe, vil blive påvirket negativt økonomisk. Andre interessenter mener, at fangstbegrænsningen er rimelig, da deres medlemmer enten ikke har fokus på torsken, eller der ikke findes torsk i et antal, som gør, at en fangstbegrænsning er et problem. Det bliver også nævnt, at sandsugning i Øresund kan have en meget negativ effekt på torskebestanden.

De forskellige interessentorganisationer har foreslået flere forskellige konkrete forvaltningstiltag, som kan bidrage til en sundere bestand af torsk i vestlig Østersø. Et af de forslag, som flere interessenter foreslog, var at forhøje mindstemålet fra de nuværende 35 cm til 50 cm. Et forhøjet mindstemål kan betyde, at flere torsk overlever, til de bliver ca. 50 cm. Det løser dog ikke den udfordring, der er med mindstemål, nemlig at der i fiskeriet selekteres i bestanden, så det udelukkende er de største individer, der fiskes på. Dette medfører, at de store individer ikke får mulighed for at bidrage i lige så høj grad til de næste generationer, som de mindre fisk gør, og det kan betyde, at vigtig genetisk arvemasse fraselekteres (Bekkevold m.fl. 2002; Roney m.fl. 2018; Rose 2019). Der bliver argumenteret for, at vinduesmål, som både beskytter de små og de store individer, kan være en løsning. Hverken mindstemål eller vinduesmål betragtes dog som et universalredskab, og der skal en dybere analyse af de lokale faktorer til, før en fagligt begrundet størrelsesbegrænsning kan besluttes.

Fra 1. januar 2017 blev der for første gang indført en daglig fangstbegrænsning på torsk i vestlig Østersø. (5 og 3 torsk i gydeperioden). I den tid, hvor denne begrænsning var gældende, foreslog én af interessentgrupperne at forøge dagsbegrænsningerne. Begrænsningen blev 1. januar 2019 ændret til at være 7 torsk/person/dag hele 2019.

Der bliver foreslået forbud mod fiskeri i torskens gydetid, og at bulefiskeri bør forbydes. Der er indført tidsbetinget forbud mod fiskeri på andre populære rekreative fiskearter, såsom havørred, gedde og laks i disses gydeperioder, så at indføre dette på eksempelvis torsken vil ikke være nyt i det rekreative fiskeri. Det foreslås også at indføre en årskvote i stedet for den nuværende dagskvote. Argumentet for det skulle være, at der så kan være plads til at have en ekstraordinær dag, hvor det er muligt at fange flere fisk, end hvad der er tilladt på den nuværende dagsbegrænsning. Modargumenterne kan være, at det er svært at kontrollere, hvad den enkelte har fanget over så lang en periode, og om der er behov for at fange flere fisk, end der allerede er mulighed for at fange i den nuværende forvaltning.

Derudover foreslås det, at sæler bør reguleres hårdere, at der ikke skal fiskes så mange af torskens fødefisk, samt at trawlfiskeri bør forbydes i områder, der er attraktive for lystfiskere.

Interessentgrupperne bidrager til diskussionen af forvaltningsmulighederne på flere områder. Det bliver drøftet på åbne møder, information bliver videregivet ved hjælp af foreningsblade og foredragsaftener, nogle har kontakt til Udenrigsministeriet, EU osv. Derudover bliver der opfordret til fortsat samarbejde mellem det rekreative fiskeri og forskerne.

5 Udvikling af database for rekreativt fiskeri (arbejds-pakke 5)

5.1 Introduktion

I dette afsnit beskrives arbejdet med arbejds-pakke 5. I arbejds-pakken skal DTU Aquas database Fiskeline udvikles til også at kunne omfatte rekreativt fiskedata. Databasen indeholder i dag data om fisk indsamlet i det kommercielle fiskeri eller ved videnskabelige togter. Ud over integrationen med Fiskeline-databasen beskrives udvælgelsen af det indsamlede data og processen, der gør, at det indsamlede data kommer til at ligne det eksisterende data i Fiskeline-databasen.

5.2 Beskrivelse af Fiskeline-databasen

DTU Aqua har samlet information om flere millioner fisk, som er blevet registreret af DTU Aquas observatører og videnskabelige personale i en database ved navn Fiskeline. Databasen indeholder blandt andet information om fisk indsamlet på havneindsamlinger, hvor landede fisk fra det kommercielle fiskeri undersøges, information om fisk fra discard-sejladser, hvor DTU Aqua har observatører med ombord på kommercielle fiskefartøjer, og mange forskellige videnskabelige undersøgelser. Fra visse togter indgår også information om oceanografiske forhold ved de enkelte stationer.

Data indsættes i Fiskeline-databasen via et indtastningsprogram, som også hedder Fiskeline. Noget data importeres automatisk til Fiskeline-databasen. Det gælder for eksempel positionsdata fra videnskabelige togter med havundersøgelsesskibet Dana. Andet data bliver indtastet manuelt. Det gælder blandt andet artslistes, længder, vægte og aldre på registrerede fisk.

5.2.1 Valg af undersøgelser til integration i Fiskeline

Som projektet har udviklet sig, har det vist sig at være dataindsamlingerne for østersølaks og torsk i Øresund, som har været bedst egnede til at blive importeret til Fiskeline-databasen. I begge dataindsamlinger har observatørerne opsøgt lystfiskere på ramper og lystbådehavne. I dataindsamlingen for torsk i Øresund har observatørerne derudover været med på turbåde og i få tilfælde sejlet ud i egen båd til privatbåde og interviewet lystfiskere on-site.

I begge undersøgelser har observatørerne ligeledes opmålt længder og vægte på torsk og laks og udtaget hhv. otolitter og skæl- og finneprøver til senere aldersaflysning. Lignende prøver foretages af DTU Aquas observatører i det kommercielle fiskeri.

Data til de to undersøgelser indsamles på tablets, som kan registrere data midlertidigt uden en internetforbindelse. Ved hjemkomst fra observationsture importeres data til online survey-plattformen SurveyGizmo.com. For at undgå at data skal indtastes manuelt flere gange, er en import af tabeller derfor oplagt. Disse tabeller laves, efter at data er blevet rensat og sat sammen i en analyse udenfor SurveyGizmo. Data, som genereres efterfølgende, for eksempel aldre på registrerede torsk, kan siden indtastes i Fiskeline af en aldersaflyser på samme måde, som data bliver det fra det rekreative fiskeri.

5.3 Indsamling af data

DTU Aquas observatører har med udgangspunkt i et såkaldt "lykkehjul" udvalgt turbåde eller havne til deres observationstur. Lykkehjulet er baseret på en udvælgelsessandsynlighed, som for turbåde er baseret på antallet af passagerer pr. kvartal opgjort af turbådskaptajnerne, og for ramper og havne er baseret på antallet af ned- og optagninger af privatbåde opgjort af de lokale havnefogeder. På den måde sikres, at de turbåde og havne, der har størst aktivitet, også er dem, der oftest opsøges.

Er der tale om en tur med en turbåd, tager DTU Aquas observatør med på sejlturen og kan typisk nå at få interviewet samtlige lystfiskere, der er med på sejlturen. Ved havne- og rampeindsamlinger opsøger DTU Aquas observatør lokationen og afventer eventuelle ankomster af privatbåde.

I mødet med lystfiskerne stiller observatørerne spørgsmål til lystfiskerne om deres aktuelle tur samt spørgsmål til lystfiskernes aktivitetsniveau indenfor lystfiskeri det seneste halve år. Ud over spørgsmålene undersøger observatøren også lystfiskerens fangst. Hvis der er tilgængelig fangst, vil den blive optalt, længdemålt og vejlet. I dataindsamlingen for laks tages desuden en skæl- og finne prøve, og i dataindsamlingen for torsk udtages øresten til senere aldersaflysning. Observatørerne spørger også til fangst, der ikke er tilgængelig, f.eks. genudsætninger eller fisk, der er blevet brugt som madding.

Observatørerne har fulgt et manuskript fra survey-programmet SurveyGizmo.com på en tablet. Besvarelserne kan gemmes midlertidigt på tabletten og bliver ved hjemkomst fra turen importeret til SurveyGizmo.com og gemt til senere brug.

SurveyGizmo bliver benyttet, fordi det var det bedste kompromis mellem pris, funktioner og mulighed for at virke uden en internetforbindelse, som man ikke kan være sikker på at have ved lystbådehavne eller til søs.

5.4 Analyse af data

Løbende er data blevet eksporteret fra SurveyGizmo til videre databehandling af DTU Aqua. Det er blevet gjort af hensyn til sikring af data samt for at udtrække e-mailadresser i Torsk i Øresund-undersøgelsen. E-mailadresserne skal bruges til at invitere interesserede respondenter til en ekstra undersøgelse, der foregår online. For at sikre en høj deltagelse skal on-site-interviewet derfor helst være i frisk erindring hos respondenterne.

5.4.1 Korrektion af data

Efter eksporten fra SurveyGizmo skal der som det første udføres en omfattende korrektion af data fra de to undersøgelser. Det er nødvendigt, idet observatørerne kan have svære arbejdsbetingelser på deres observatørture, hvor både tid og vejrlig kan besværliggøre indtastningen – kraftig sol kan gøre det svært at se, hvad der står på skærmen, mens en turbåd i bevægelse kan gøre indtastningen svær. Tekniske begrænsninger i manuskriptet forhindrer desuden brug af mange input-typer i undersøgelsen, og i mange tilfælde er tekst-input den eneste mulighed som inputtype i manuskriptet. Det betyder, at i felter, hvor et tal skal indtastes, f.eks. til et årstal, kan alle tal, tegn og bogstaver indtastes. Hvis man ikke tager hensyn til dette inden analysen, risikerer man, at data kan udgå fra analysen, fordi det fejler ved konvertering fra tekst til eksempelvis tal. Ydermere er der en teknisk begrænsning, som gør, at observatørerne ikke kan rette i allerede udfyldte besvarelser.

Hvis observatøren er bekendt med fejl i data, kontakter han derfor den ansvarlige for analysen af data, som sørger for at få rettet fejlen i data. Eventuelle andre fejl, som ikke er meddelt af observatøren, rettes i analyse-programmet, så det kan fjernes, hvis det senere skulle vise sig ikke at være en fejl.

5.4.2 Torsk i Øresund-data

I undersøgelsen af torsk i Øresund opsøger observatørerne både turbåde og privatbåde på ramper og havne. I få tilfælde er privatbåde blevet opsøgt til søs af en observatør i en anden jolle. For især turbåde gælder, at der kan være tale om mange respondenter på samme tur. Af denne grund er undersøgelsen delt op i et tur-skema og et interview-skema. Derved slipper observatøren for at indtaste de samme detaljer om turen hver gang, en ny respondent skal interviewes. Skulle respondenterne fange noget efter at være interviewet, har observatøren et online-skema, hvor de kan udfylde fangster, som har fundet sted efter interviewet.

Input

Når observatøren har uploadet sine besvarelser til SurveyGizmo, kan data eksporteres til analyse. Ved hver eksport fra SurveyGizmo hentes alt data fra hver undersøgelse. Skulle der vise sig at være ændringer i gammelt data, kan det derfor ændres i analysen.

I eksporten af data hentes desuden besvarelser fra en ekstra undersøgelse, som respondenter fra tidligere ture har været inviteret til at besvare online. Derudover indhentes eksisterende data om rekreativt fiskeri fra Fiskeline-databasen. Før integrationen i Fiskeline-databasen blev der også indhentet en csv-fil med aldersaflysninger. Denne fil var en kopi af en fil genereret i en tidligere dataanalyse, som aldersaflysningerne brugte til at indtaste aldre på de enkelte torsk.

Tablet 5.1. Oversigt over tabeller fra SurveyGizmo og Fiskeline-databasen, som bruges i analysen af Torsk i Øresund-data.

Tablet	Indhold
Trip	Indeholder information om turen, bl.a. turnummer, dato, sted/båd, antal respondenter, antal personer til stede
Interview DK	Indeholder besvarelser fra on-site-undersøgelsen. Ud over spørgsmål til den aktuelle tur og fangst bliver respondenterne også adspurgt om tidligere fisketure.
Interview DE	Tysk oversættelse af on-site-undersøgelsen.
Interview EN	Engelsk oversættelse af on-site-undersøgelsen.
Fangst og tilfredshed	Opfølgningsskema, som udfyldes af observatøren efter hjemkomst fra turen. I skemaet skrives eventuelle fangster, efter at respondenterne er blevet interviewet med on-site-undersøgelsen. I kraft af at undersøgelserne skal fungere offline, har det vist sig, at det ikke er muligt at redigere i respondenternes besvarelser, efter interviewet er udført. Hvis respondenterne har fanget noget efter interviewet, bliver det derfor skrevet ind i dette skema.
Choice experiment answers	Ekstra undersøgelse, som respondenter inviteres til at deltage i. I undersøgelsen skal respondenter vælge deres foretrukne af forskellige scenarier med torskefiskeri i forhold til pris og begrænsninger. Invitationer til choice experiment-undersøgelsen udsendes til de interesserede respondenter på e-mail. Hvis brugere ikke reagerer på invitationen, bliver respondenterne mindet om undersøgelsen efter 7 dage og igen efter yderligere 10 dage.
Online interview	Besvarelser fra online-interview. Blev brugt indledningsvist, men er siden blevet erstattet af offline on-site-interviews.
Aldersaflysninger	Fil indeholdende aldre for de enkelte fisk fra tidligere respondenter. Blev brugt, indtil integrationen i Fiskeline-databasen var fuldendt.
Data fra Fiskeline-DB	Data fra Fiskeline-databasen, som bruges til sammenligning med input-data og tilføjelse af kendte aldre.

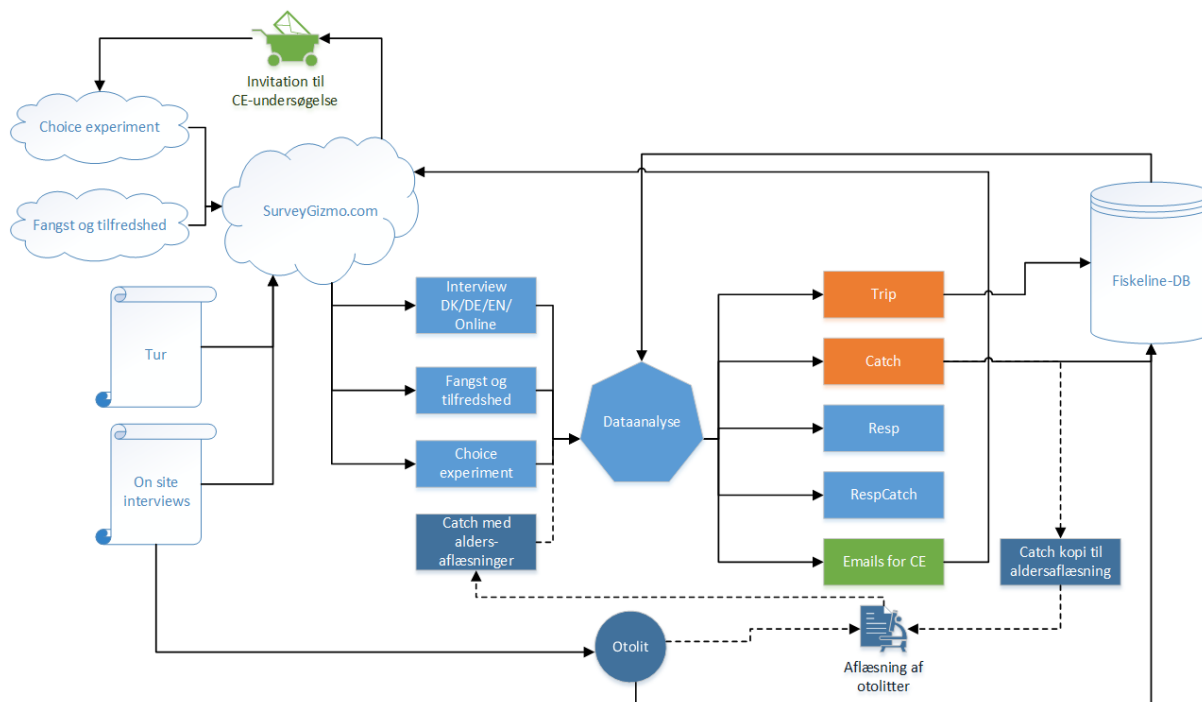
Analyse

Efter en omfattende korrektion af data sættes data fra de forskellige tabeller sammen. *Trip* og *interview* flettes ud fra et turnummer, som indgår i begge tabeller. *Fangst* og *tilfredshed* kan kombineres med interview-tabellen ud fra tur- og respondent-nummer.

Choice experiment kan flettes ud fra brugerens id-nummer, som er genereret automatisk i Interview-surveyen, og som er blevet overført til choice experiment-undersøgelse, når brugere blev inviteret til at deltage.

Aldersaflysninger har tidligere været udfyldt i en fil fra en tidligere analyse, hvor alle registrerede fisk indgår. Ud fra tur-, respondent- og fangstnummer kan aldersaflysningen aldersfastslå den enkelte fisk. Efter implementeringen af det rekreative data i Fiskeline-databasen kan aldersaflysningerne nu indtaste aldre på de enkelte fisk på samme måde, som de gør med registrerede fisk fra det kommercielle fiskeri og videnskabelige togter.

Den samlede oversigt over datastrømmen i Torsk i Øresund-undersøgelsen kan ses nedenfor.



Figur 5.1. Flow-diagram over datastrømmen i analysen af Torsk i Øresund-data. Rektanglerne repræsenterer csv-filer. Skyerne repræsenterer online aktiviteter på SurveyGizmo.com, papirrullerne SurveyGizmo-baserede offline-aktiviteter. De orange Trip- og Catch-filer efter dataanalysen bliver brugt til import i Fiskeline-databasen. Den grønne Emails for CE importeres til SurveyGizmo og bruges til at invitere interesserede respondenter i en ekstra undersøgelse. Besvarelserne fra den undersøgelse kommer med næste gang, der laves en dataanalyse. De blå resp- og respcatch-filer gemmes i en projektmappe. Den mørkeblå kopi af catch-filen blev tidligere sendt til DTU Aquas laboratorie, hvor otolitter blev aflæst og indtastet. Filen blev brugt som input næste gang analysen skulle udføres. Denne arbejdsgang er overflødiggjort efter implementeringen i Fiskeline-databasen. De stiplede linjer viser datagange, som blev brugt inden ReKrea blev integreret i Fiskeline.

5.4.3 Analyse af østersølaks-data

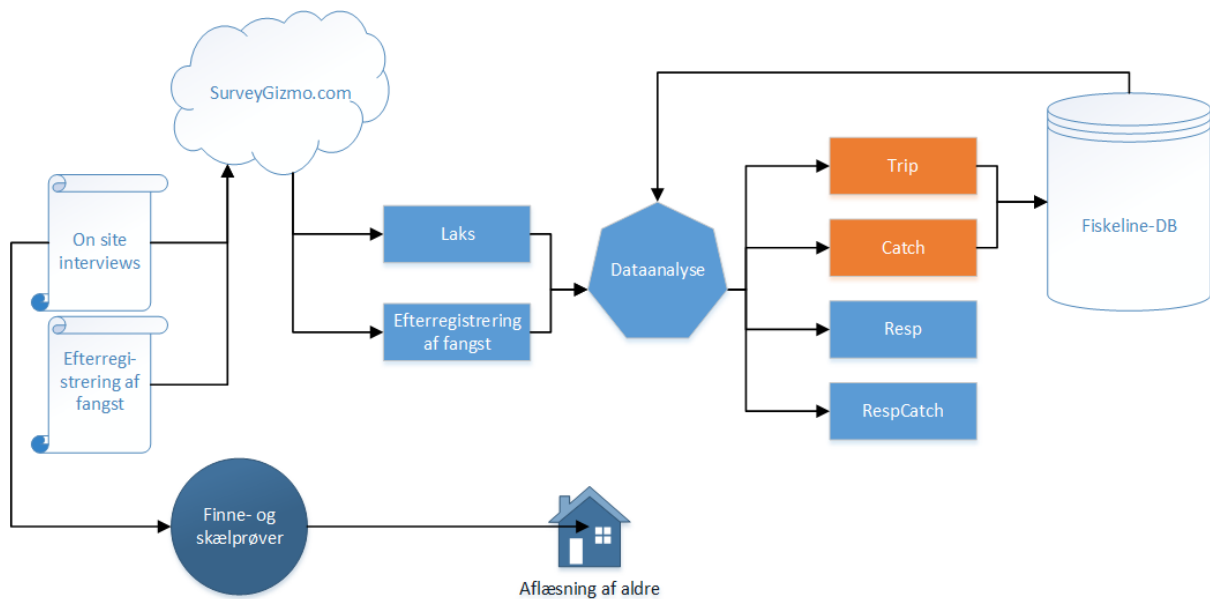
I Østersølaks-undersøgelsen er der kun to on-site-skemaer – et med interviewet og et til efterregistrering af fangst.

Tabel 5.2. Oversigt over tabeller fra SurveyGizmo og Fiskeline-databasen, som bruges som input til analysen af østersølaks-data.

Tabel	Indhold
Laksesurvey	Østersølaks-undersøgelsen består af en enkelt skema, hvor turinformation og respondentens besvarelser og fangst kan holdes i et enkelt skema.
Efterregistrering af fangst	Skema til efterregistrering af fangster af laks. Ligesom med undersøgelsen af torsk er der problemer med at efterregistrere fangster for laks, når der ikke er internetadgang.
Data fra fiskeline-DB	Eksisterende data fra Fiskeline-databasen, som bruges til sammenligning med input-dataen fra SurveyGizmo.

Der er typisk kun tale om få respondenter på hver tur, idet laks typisk fanges af lystfiskere fra mindre trollingbåde. Der er derfor grænser for, hvor mange mennesker der kan være om bord på den enkelte båd. Af samme grund har det ikke været nødvendigt med et særskilt tur-skema til denne undersøgelse. I Østersølaks-undersøgelsen sker der en aldersaflysning udenfor DTU, som ikke skal føres til-

bage til den enkelte laks. Datastrømmen er derfor noget enklere for Østersø-laks-undersøgelsen end den er for Torsk i Øresund-undersøgelsen, som det kan ses af figuren nedenfor.



Figur 5.2. Flow-diagram over databevægelserne i analysen af data om østersø-laksen. De orange trip- og catch-filer bruges til import til Fiskeline-databasen, de blå resp- og respCatch-filer gemmes i en projektmappe. Finne- og skælprøver sendes til aldersaflæsning udenfor DTU. Aldrene bliver ikke ført tilbage til de enkelte fisk.

5.5 Output

Fra både Torsk i Øresund- og Østersø-laks-undersøgelserne genererer analysen en række filer. Se tabel 5.3.

Tabel 5.3. Filer genereret fra Torsk i Øresund- og Østersø-laks-undersøgelserne.

Tabel	Indhold
Trip	En oversigt over de ture, som observatørerne har foretaget. I tabellen fremgår det, hvornår turen har fundet sted, hvilken type tur der har været tale om, hvor mange personer der har været til stede, og hvor mange personer der blev interviewet.
Catch	En oversigt over den enkelte respondents fangster, herunder også genudsatte fisk, på den pågældende tur. Hvis en respondent ikke har fanget torsk eller laks i hhv. torske- eller lakseundersøgelsen, vil en nul-fangst blive føjet til respondenten i denne tabel. Indtil det rekreative fiskeri blev integreret i Fiskeline-databasen, blev der genereret en kopi, som blev brugt af aldersaflæserne til indtastning af aldre på enkeltfisk.
Resp	Respondenternes besvarelser på interviewsene. I torskundersøgelsen kommer eventuelle besvarelser fra online-surveyen, som respondenter bliver inviteret til at deltage i, også inkluderet.
Respcatch	En sammenlægning af resp- og catch-tabellerne, som kan bruges til lettere at se, hvordan respondenterne har svaret sammenlignet med, hvad de har fanget på en tur.
E-mails for CE (kun Torsk i Øresund)	En tabel med navn, e-mail og id-nummer for de respondenter, der ønsker at deltage i en ekstra choice experiment-undersøgelse. Denne tabel bruges i SurveyGizmo til at sende invitationer til en ekstra choice experiment-undersøgelse til de respondenter, der har udtrykt interesse for det.

Af disse filer er trip- og catch-filerne de oplagte at importere til Fiskeline-databasen. I disse filer er hhv. tur- og fangst-information. Resp- og respcatch-filerne gemmes i en projektmappe, mens filen e-mails for CE importeres til SurveyGizmo, som sender invitationer til en ekstra undersøgelse til de e-mail-adresser, der indgår i filen.

Tilpasning til Fiskeline-databasen

Data fra det rekreative fiskeri er organiseret anderledes end det eksisterende data i Fiskeline-databasen. Eksisterende data i Fiskeline-databasen er organiseret på følgende måde:

1. Togt – Havneindsamling/discardindsamling/videnskabeligt togt.
2. Ture – Besøg på havn/tur med kommercielt fartøj/del af togt (f.eks ved halvårslige togter).
3. Stationer – Prøvetagning/træk/udsætning af udstyr.

Under stationer er der for alle typer togter ligeledes en artsliste og under den tabeller med data om de enkelte registrerede fisk. Hvis der ikke registreres nogen arter på en station, bortfalder disse niveauer.

Det rekreative data består af disse niveauer:

1. Togt – Rekreativt fiskeri.
2. Projekt – Torsk/laks.
3. Tur – Rampe- eller havneindsamling/turbåd/jolle.
4. Opgave – evt. ny havneindsamling samme dag.
5. Respondent – Person som interviewes.

For at få data til at passe med strukturen i Fiskeline-databasen har vi valgt at gøre projekterne til togter med navnet *REKREA – X*, hvor *X* er enten Torsk eller Laks.

Ture lægges sammen med eventuelle delture og navngives efter syntaksen *XXa_b*, hvor *XX* er turnummeret, et løbende nummer for en af de tre turtyper, *a* er turtypen og kan enten være turbåd (*a* = blank), rampe/havneindsamling (*a* = r) eller jolle (*a* = j), og endelig er *b* opgavenummeret. Opgavenummeret er et løbende nummer pr. tur, som bruges, hvis den samme observatør besøger flere ramper samme dag. Første rampe er da opgave 1, næste rampe er opgave 2 osv. Ved næste tur er den første opgave igen 1. Turene med turbåd findes ved lodtrækning og kan derfor ikke have mere end en opgave pr. tur. Ture med jolle er blevet anvendt nogle få gange, og der var ikke tale om forskellige opgaver. Turene kan sammenlignes med rampeture, hvor flere både kan ankomme til samme rampe, uden at der har været tale om forskellige opgaver.

Ved at kombinere togt og projekt samt tur og opgave bliver der plads til, at respondenterne kan gøre brug af den hierarkiske plads, som stationer bruger i de andre togttyper. Ved at kombinere de forskellige niveauer, får vi derfor følgende datahierarki i det rekreative data:

1. Togt/Projekt.
2. Tur/opgave.
3. Respondent.

Har en respondent ikke fanget noget, bortfaldet artslisten under respondenten. Hvis en respondent har fanget andre arter end torsk eller laks, vil disse indgå i artslisterne. I forhold til senere beregning af effort og gennemsnitlige fangster har respondenter uden fangst af torsk i Torsk i Øresund-undersøgelsen og laks i Østersø-laks-undersøgelsen en værdi. Imidlertid vil det skabe problemer, hvis fisk, der ikke er registreret, skal indgå i Fiskeline-databasen, som er en database over de mange fisk, som er registreret af DTU Aqua. For at sikre at nul-fangsterne ikke udelades fra dataudtræk fra Fiskeline, har vi derfor udviklet et script, som indsætter nulfangster af torsk eller laks, når data udtrækkes fra Fiskeline-databasen. På den måde sikres konsistens i indholdet i databasen, uden at kvaliteten af dataen fra det rekreative fiskeri bliver ringere.

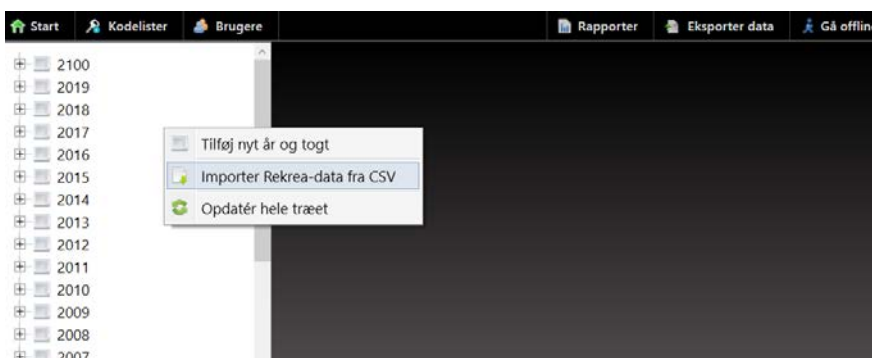
Opdatering af data

Hvis der kommer ændringer i data om ture eller registrerede fisk, skal turen slettes i Fiskeline-programmet og derefter importeres igen med det opdaterede data. Eventuelle ældre, som er indtastet i Fiskeline-programmet, bliver derfor flettet med data fra SurveyGizmo i starten af analysen, så de ikke går tabt.

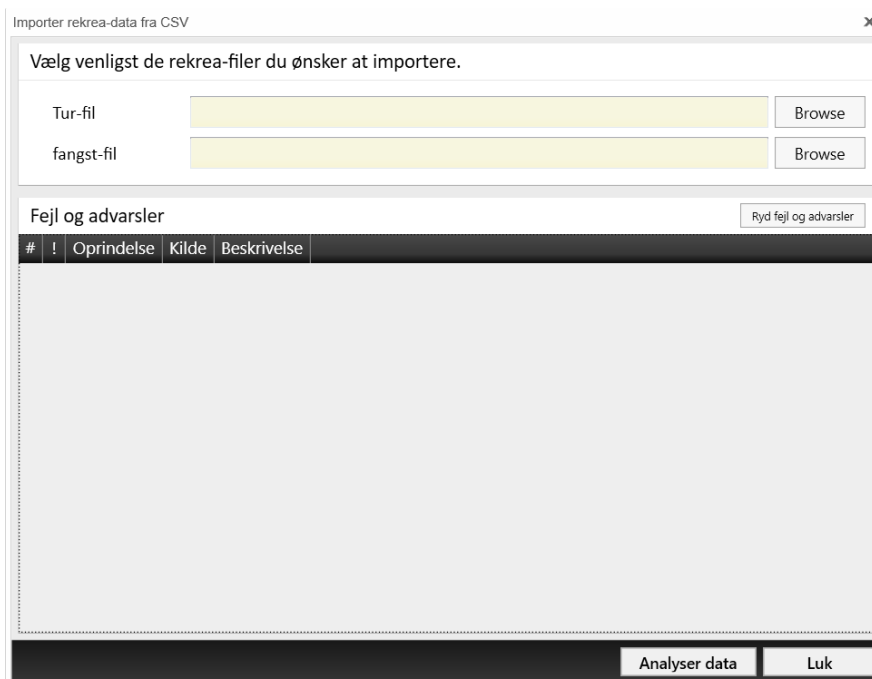
Som det kan ses i flow-diagrammet for Torsk i Øresund-undersøgelsen, kan data blive opdateret på et senere tidspunkt, hvis en respondent vælger at besvare choice experiment-undersøgelsen eller en otolit bliver aflæst. Besvarelser herfra vil kun påvirke resp- og respcatch-filerne.

Import til databasen

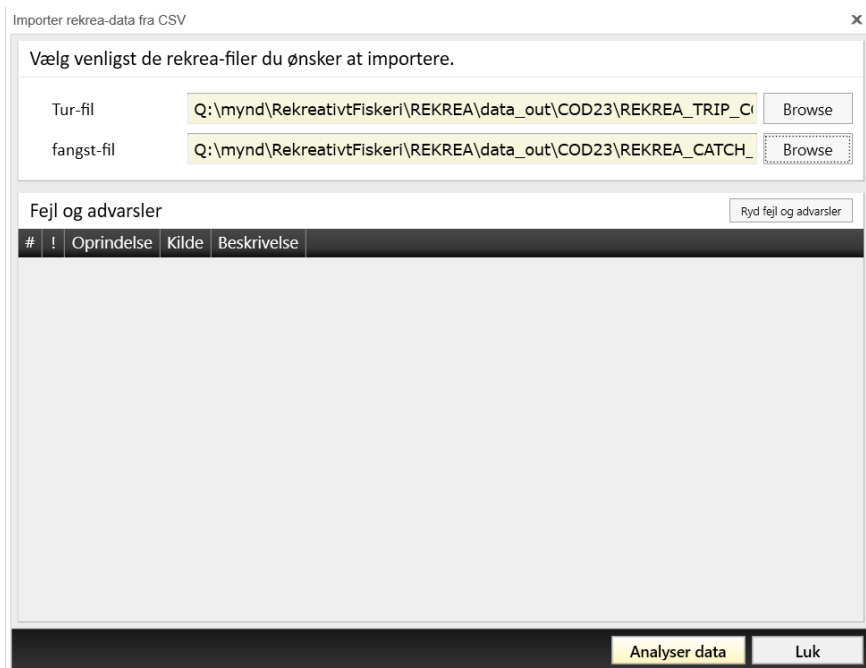
Når data er blevet analyseret, og catch- og trip-csv-filerne er blevet genereret, kan data tilføjes til Fish-Line-databasen. Det gøres på måden vist nedenfor.



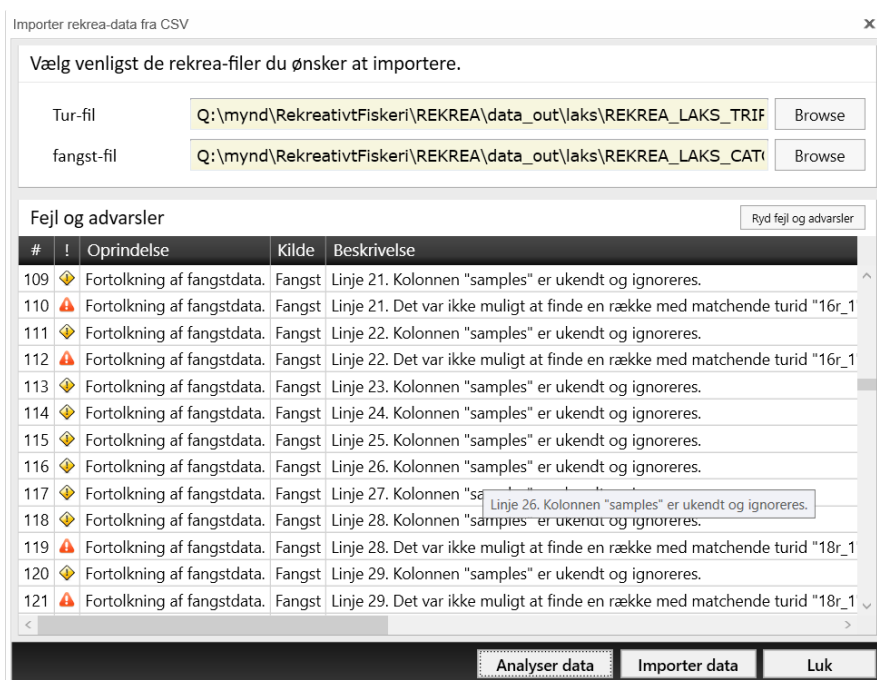
Data fra det rekreative fiskeri kan importeres til Fiskeline-databasen i indtastningsprogrammet Fiskeline.



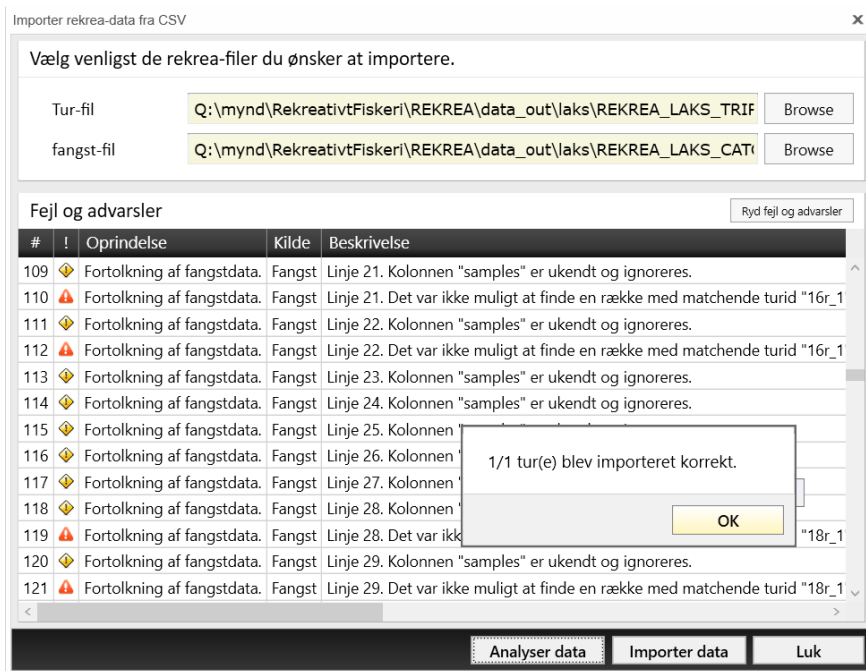
I vinduet kan man vælge Trip- og Catch-filer, som skal importeres.



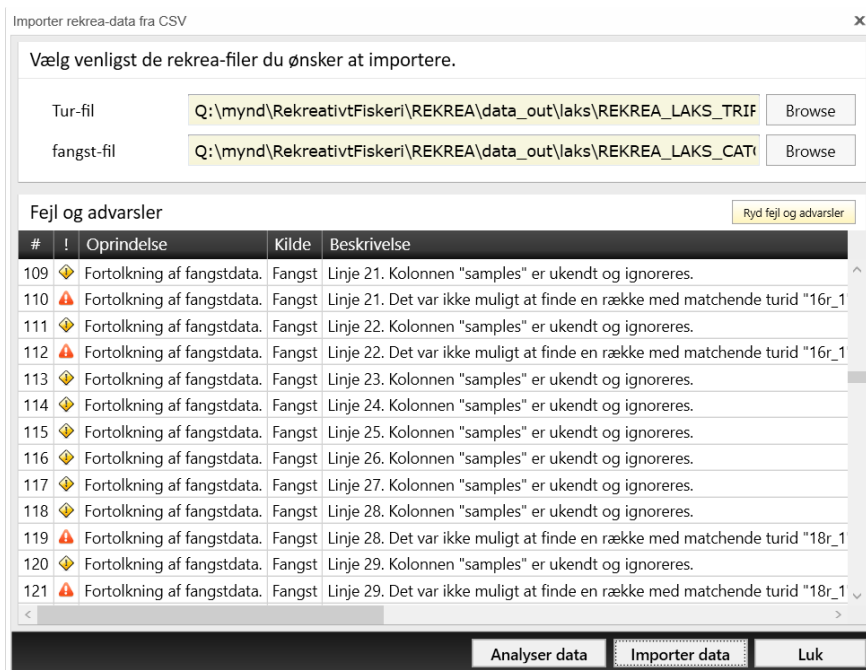
Når filerne er valgt, skal data analyseres. Det sikrer, at data har en tilstrækkelig høj kvalitet til, at det kan importeres til Fiskeline-databasen.



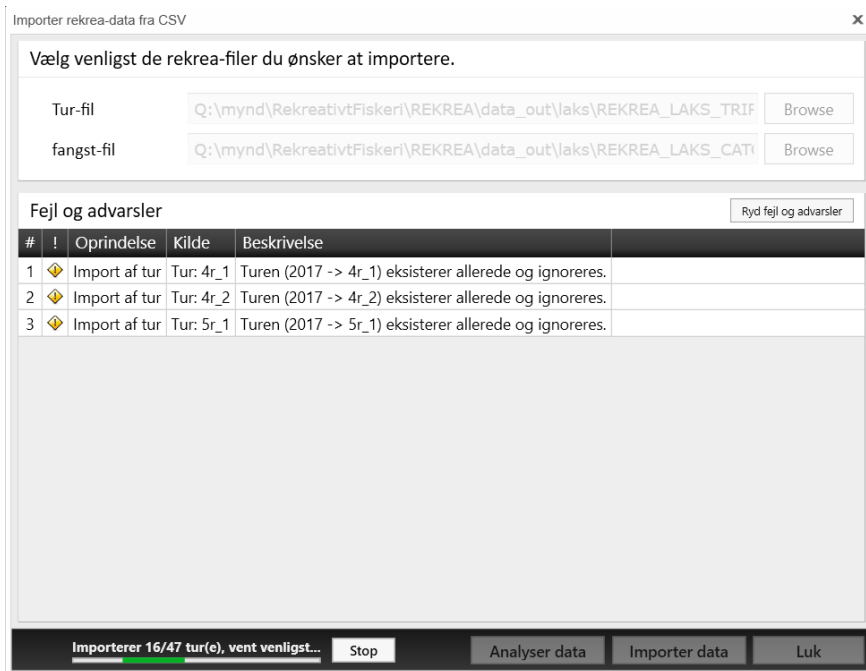
Når man trykker 'Analyser data', vil alle rækker i de to filer blive analyseret. Resultatet af analysen er en oversigt over fejl og advarsler. Fejl vil diskvalificere linjen fra at blive importeret, mens advarsler vil tillade delvis import af data.



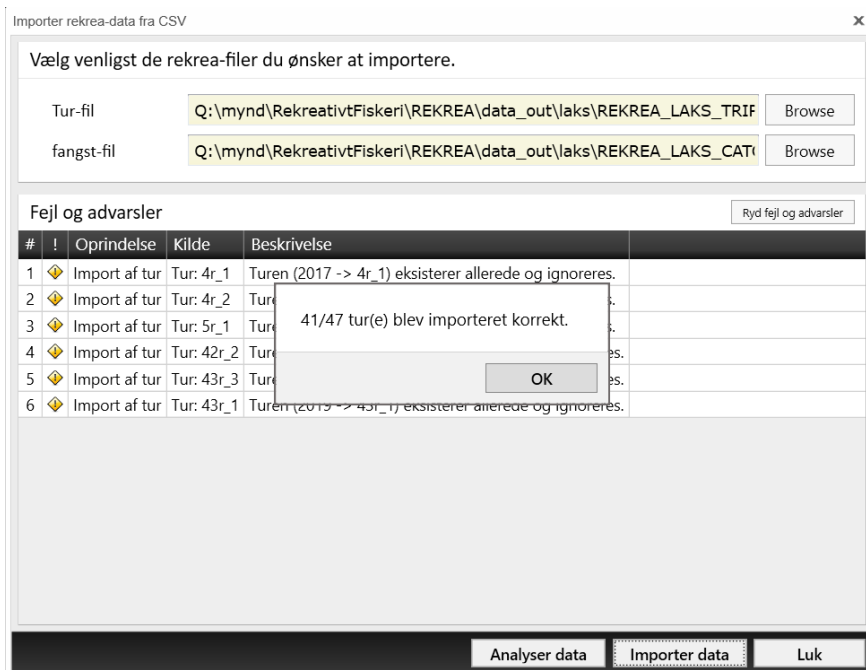
Efter analysen af data kan man prøve at importere data. Det kan betyde, at ikke al ny data vil blive importeret.



Hvis man kan rette i data i data-analysen, kan man rydde fejl og advarsler og gentage analysen på det opdaterede data.



Hvis der ikke kommer fejl efter data er opdateret, kan man trykke "Importer data", hvorefter data vil blive importeret til databasen.



Når importen er afsluttet, vil en bekræftelse vise sig, som viser, hvor mange af turene der er blevet importeret.

Tur

Survey gizmo id: 41r_1
 Tur-id: 41r_1
 Turnummer: []

Tid og sted

Tidszone ved afgangstid: (UTC+0) - Engelsk vintertid, Island, Færøerne
 Afgangstid: 20-12-2018 00:00

Turdetaljer

Navn (båd, havn, område): Rønne (Sdr. Bådehavn)
 Stedkode / Kyststræk. nr.: []
 Postnummer: 3700
 Personantal (båd/havn): 1
 Antal deltagende fiskere: 1
 Antal ikke-deltagende: 0
 Antal adspurgte fiskere: 1

Efter importen kan data nu ses i Fiskeline-programmet. Her ses en tur fra Østersø-laks-undersøgelsen.

Station

Survey gizmo id: LAKS0197
 Redskabsgruppe: X - Ukendt
 Respondent nr.: 1

Tid og sted

Tidszone ved redskab sat: (UTC+0) - Engelsk
 Fisketid (mmss): 435:00
 Redskab sat: 20-12-2018 08:30
 Redskab bjerget: 20-12-2018 15:45
 Hverdag/Weekend: Hverdag
 Koordinater ikke kendt: Ikke kendt

Startbreddegrad: 00°00.0000' N
 Startlængdegrad: 000°00.0000' E
 Slutbreddegrad: 00°00.0000' N
 Slutlængdegrad: 000°00.0000' E
 Farvand: 24

Andet

Interviewperson: ansj
 Bemærkninger: []

Her ses en respondent/station fra tur 41r_1

Artsliste

#	Art	Landskategor	Opdeling	Behandling	Køn	Rogn	Anvendelse	Antal	Vægt (kg)	Vægt (kg)	Vægt (kg)	LE	Bemærkning
1	LKS	KON		UR				1	1		4,5	E	
2				UR									
3				UR									
4				UR									
5				UR									

Summary table:

	SON	SOW	Længde-enh.
LAV, rep	0	0	
Enkeltfisk, rep	0	0	
Enkeltfisk, ej rep	1	4,5	CM

Her ses artslisten fra respondenteren ovenfor. Vedkommende har fanget 1 laks med en vægt på 4,5 kg.

Her ses en oversigt over enkeltfisk. Denne tabel genereres for hver art. I tabellen kan ses detaljer om den enkelte fisk, bl.a. længde, vægt og fin/skæl. Når en aldersaf læser har bestemt alderen på en torsk, kan alderen tages ind i denne tabel.

5.6 Diskussion

Data fra Torsk i Øresund- og Østersø laks-undersøgelserne har vist sig velegnet til integration i DTU Aquas Fiskeline-database, som indeholder en stor del af de fisk, DTU har registreret på forskellige togter siden slutningen af 1950'erne og frem til i dag. Begge undersøgelser er baseret på on-site-interviews med lystfiskere med spørgsmål til deres aktuelle fangst og mere generelle fiskerirelaterede spørgsmål. Særligt spørgsmålene til fangsten på den aktuelle tur er relevante at få integreret i Fiskeline-databasen.

Data fra de to undersøgelser indsamles på en tablet og importeres siden til survey-plattformen Survey-Gizmo.com. Herfra eksporteres data jævnligt til DTU af hensyn til sikring af data og for at sikre, at interesserede respondenter kan blive inviteret til en ekstra undersøgelse, som udfyldes online.

Efter at rådata er gemt lokalt, renses og kombineres data til en samlet tabel, som også tilføjes eksisterende data fra Fiskeline-databasen. Tabeller indeholdende data om observatørturen, respondenternes fangst samt respondenternes svar på fiskerirelaterede spørgsmål bliver herefter genereret. Data om observatørturen og respondenternes fangst kan herefter importeres til Fiskeline-databasen. Findes turen allerede i Fiskeline-databasen, ignoreres den i importen.

Med integrationen af de rekreative fiskeri i Fiskeline-databasen spares nogle arbejdsgange internt i DTU Aqua, idet aldersaf læserne nu kan indtaste aldre på samme måde, som de gør med otolitter indsamlet i det kommercielle fiskeri i stedet for at indtaste aldre i et regneark, som efterfølgende flettes med data fra SurveyGizmo. Disse indtastede aldre behøver ikke blive importeret til dataanalysen, men kan i stedet effektivt hentes direkte fra Fiskeline-databasen.

5.7 Taksigelser

En tak skal lyde til Anchor Lab K/S, som påtog sig opgaven med at udvide Fiskeline-databasen og det tilhørende indtastningsprogram Fiskeline, så det rekreative fiskeri kunne understøttes. Med deres indsats kan data fra det rekreative fiskeri fremover indgå i analyser af data på linje med data fra det kommercielle fiskeri. Det bliver dermed lettere at få data fra det rekreative fiskeri til at indgå i bestandsvurderinger, ligesom det også bliver lettere for aldersaf læsere at indtaste alderen på de indsamlede fisk, som nu er tilgængelige på samme måde som fisk fra det kommercielle fiskeri og fra videnskabelige togter.

Endelig bliver det også lettere at producere standardiserede rapporter med udgangspunkt i det rekreative fiskeri. Således kan turbådsskippere bliver orienteret om fangster på samme måde som kommercielle fiskere i dag får tilsendt information om de fisk, DTU Aquas observatører har registreret, når de har deltaget i en fisketur.

6 Outreach/formidling (arbejdspakke 6)

6.1 Introduktion

Formidling til offentligheden har spillet en mere aktiv rolle i REKREA-projektet end normalt i forskningsprojekter. Det skyldes, at det har været afgørende for REKREA-projektets gennemførelse, at fritidsfiskere, sportsfiskere og andre centrale interessenter har villet bidrage positivt til projektet med oplysninger om deres fangster og fiskeri.

En forudsætning for de eksterne interessenters aktive medvirken er, at de kender til projektet og dets formål og forstår og bakker op om målsætningerne for projektet, og her spiller formidling en væsentlig rolle.

6.2 Resultater

6.2.1 Kommunikationsstrategi og interessentanalyse

Kommunikationsstrategien tager udgangspunkt i projektets overordnede formål: "At skabe et forbedret grundlag for fiskeriforvaltningen for bestande af torsk, ål, laks og havørred gennem udvikling af en metode til inklusion af de nødvendige data fra det rekreative fiskeri i forvaltningen."

Det overordnede formål med kommunikationsindsatsen har været at understøtte projektets formål ved

- 1) at udbrede kendskabet til projektet, dets formål og dets resultater.
- 2) at understøtte samarbejdet med centrale aktører med kommunikationsrådgivning, -produkter og -indsatser.

Det specifikke mål for kommunikationsindsatsen har været at fremme primært lyst- og fritidsfiskeres deltagelse i projektet ved at levere de data, som er nødvendige for projektets gennemførelse, ved

- 1) at øge målgruppernes kendskab til projektets eksistens.
- 2) at fremme målgruppernes forståelse for projektets formål.
- 3) at motivere målgrupperne til at bidrage til projektet.
- 4) at gøre det nemt for målgrupperne at levere data til projektet.

Målgruppen for kommunikationen har primært været lyst- og fritidsfiskere og deres organisationer, men også andre med interesse for fiskeri, natur og miljø, forvaltere, havnefogeder m.v.

Det gennemgående budskab i kommunikationen har været, at man ved at deltage i projektet bidrager til at sikre sunde fiskebestande, så der også i fremtiden er et grundlag for bæredygtigt erhvervs- og lystfiskeri.

Medievalget har haft fokus på lokale medier i tilknytning til de områder, hvor de fire case studies blev gennemført samt informationsmateriale (handouts og plakater), som blev distribueret i forbindelse med dataindsamlingen.

Timing i kommunikationen har været knyttet til gennemførelsen af projektets fire case studies, fordi der var et konkret kommunikationsbehov i forbindelse med disse indsatser, og fordi det er nemmest at få omtale i medierne, når der er en aktuel begivenhed, f.eks. igangsættelse af en undersøgelse, at hængte kommunikationen op på. Desuden har der i forbindelse med de fire case studies været behov for kommunikationsprodukter til at forklare undersøgelsens formål og metode m.v.

Interessentanalysen er gennemført i samarbejde med arbejdspakke 4 for case study om torsk i Øresund (se afsnit om arbejdspakke 4). For de øvrige case studies har interessentanalysen været en integreret del af overvejelserne omkring målgrupper for kommunikationsaktiviteterne.

6.2.2 Hjemmeside om projektet

Hjemmeside: Projektet har sin egen hjemmeside: www.rekrea-fisk.dk. Hjemmesiden fortæller om baggrunden for projektet, beskriver projektets fire case studies og indeholder kontaktoplysninger.

Et væsentligt formål med hjemmesiden har været at gøre det muligt at finde information om projektet, hvis man søger på internettet, og at kunne henvise til yderligere information fra de andre og mere kortfattede informationsmaterialer.

Da der kommer en del udenlandske lystfiskere til Danmark, er de mest centrale dele af hjemmesiden oversat til engelsk og tysk og offentliggjort på hhv. www.rekrea-fisk.dk/english og www.rekrea-fisk.dk/deutsch.

Hjemmesiden har haft 987 besøg og 1508 sidevisninger fra 26. november 2017 til 20. marts 2019. Ved en fejl er der ikke opsamlet besøgsdata i det første år af hjemmesidens levetid, så det reelle besøgstal er højere.



6.2.3 Kommunikationsrådgivning og udarbejdelse af relevante kommunikationsprodukter og ydelser til at understøtte projektet

Budskabs- og pressetræning: Den 1. marts 2017 deltog tre af projektets nøglepersoner (Hans Jakob Olesen, Christian Skov og Mads Christoffersen) i et budskabs- og pressetræningskursus hos Kommunikationshuset Operate. Projektets kommunikationsmedarbejdere (Line Reeh og Karin Stubgaard) havde forberedt cases til kurset og var med som observatører. Formålet med kurset var at øge projektdeltagernes kompetencer indenfor pressekontakt og øve situationer med "svære" spørgsmål. Kurset indeholdt dels oplæg om pressekontakt, dels simulerede interviewsituationer, som blev optaget på video og gennemspillet som en del af feedback-processen.

Handouts: Der er udarbejdet i alt 11 handouts i trykt form til de tre case studies indenfor kystfiskeri, torsk i Øresund og laks i Østersøen. Nogle handouts handlede generelt om projektet og det relevante case study, andre indeholdt specifik information til de personer, som var blevet interviewet, og som blev opfordret til at deltage i en dyberegående undersøgelse på internettet. Nogle handouts var kun på dansk, en del var også på engelsk og enkelte på tysk – afhængigt af målgruppen.

Plakater: Der er fremstillet tre plakater i forbindelse med projektet. Den ene plakat indeholdt generel information om case study om torsk i Øresund og blev hængt op på turådene på Øresund (dansk, engelsk og tysk på samme plakat). De to øvrige plakater (hhv. dansk og engelsk) indeholdt generel information om case study om laks i Østersøen og blev hængt op i havne på Sjælland og Bornholm. Disse plakater indeholdt også information om videoovervågning i udvalgte havne. Der er også fremstillet tre poster til brug for videnskabelige konferencer.

Informationsmails: Der er udsendt informationsmails til relevante interessenter (lystfiskere, fiskere, havne, turådene, myndigheder m.v.) og i udvalgte områder i starten af projektet, primært med henblik på at gøre opmærksom på case studies om laks i Østersøen og torsk i Øresund.

Foredrag m.v.: Projektets forskere har holdt 23 foredrag m.v. om projektet i projektperioden. 10 af foredragene har været formidling til og erfaringsudveksling med forskerkolleger om undersøgelse m.v. De øvrige 13 foredrag m.v. har været målrettet projektets umiddelbare interessenter. 10 af mø-



derne har været i forbindelse med case study om kystfiskeri, 3 om torsk i Øresund, 3 om laks i Østersøen, 4 om ål i Bælthavet og 3 om projektet generelt. Desuden er der gennemført et dialogmøde i Baltic Sea Fisheries Forum (BALTFISH) og Baltic Sea Advisory Council (BSAC), hvor forvaltere, forskere, NGO'er og fiskere diskuterede det rekreative fiskeri i Østersøen med fokus på bestandsvurdering og forvaltning af torsk og laks.

Mundtlig kommunikation i øvrigt: I projektet har der været meget direkte mundtlig kommunikation med målgrupperne og interessenterne om projektets baggrund og formål, ikke mindst i forbindelse med de mundtlige interviews og forskellige informationsmøder.

6.2.4 Formidling af projektet til offentligheden generelt, f.eks. via nyheder og pres-sarbejde

Medieomtale: Vi har pr. 20. marts 2019 kendskab til, at projektet har været omtalt 59 gange i medier, som ikke er DTU's egne. Dertil kommer 14 omtaler i DTU-medier.

I trykte medier har vi kendskab til 22 omtaler af projektet fordelt på 15 artikler i fagmedier og 7 artikler i dagblade. Fordelt på projektets case studies var der 12 artikler om case study om kystfiskeri, 2 om torsk, 1 om laks, 4 om ål og 3 om projektet generelt.

I TV og radio har vi kendskab til 13 omtaler af projektet fordelt på 9 radioindslag og 3 TV-indslag. Radioindslagene blev bragt på DR's regionale stationer. TV-indslagene omfatter 1 landsdækkende indslag og 2 regionale. Et af TV-indslagene var på landsdækkende TV (DR) og blev også lagt på facebook, hvor det er vist 19.000 gange. Fordelt på projektets case studies var der 6 indslag om kystfiskeri og 7 om laks.

På eksterne hjemmesider m.v. (dvs. ikke-DTU-hjemmesider) har vi kendskab til 27 omtaler af projektet. Der er tale om regionale TV- og radiostationers samt dagblades webmedier samt en række faglige webmedier og sociale medier. Fordelt på projektets case studies var der 2 artikler om kystfiskeri, 4 om torsk, 15 om laks, 3 om ål og 4 om projektet generelt.

I DTU's medier (hjemmesider og DTUavisen) har der været 14 omtaler af projektet fordelt på 5 omtaler på specialmediet fiskepleje.dk, som er målrettet lyst- og fritidsfiskere og har over 6.000 abonnenter på sit nyhedsbrev, samt 5 på DTU Aquas instituthjemmeside aqua.dtu.dk og 3 på DTU's hovedhjemmeside dtu.dk. Fordelt på projektets case studies var der 5 omtaler om kystfiskeri, 4 om torsk, 1 om laks og 4 om ål. I alt har de nyheder, som blev udsendt i 2017 og 2018 på DTU's egne hjemmesider, haft 3.192 besøg (kilde: Siteimprove).

Naturmødet: Fra 18. til 20. maj 2017 deltog projektet i Naturmødet i Hirtshals. Deltagelsen omfattede et oplæg på en af Naturmødets scener (Learn-scenen 18. maj kl. 16-16.45), hvor projektleder Hans Jakob Olesen holdt et foredrag med titlen "Påvirker lystfiskeriet fiskebestandene?". Desuden indgik REKREA-projektet i DTU Aquas stand, som blev besøgt af i alt 800 personer i løbet af de tre dage, Naturmødet varede.



Undersøgelse af lystfiskeri i Øresund er godt i gang

Fedevare, fisk og landbrug | Kortlægning og opmåling |

TORS DAG 23 MAR 17 | Af Line Reeh

DTU Aqua indsamler i hele 2017 information om lystfiskeriet efter torsk i Øresund via interviews med lystfiskere.

Om bord på turbåde i Øresund og ved bådramperne i land kan man i hele 2017 møde interviewere fra DTU Aqua, som står klar til at tale med lystfiskere om deres fiskeri og eventuelle fangster.

Projektleder og biolog Hans Jakob Olesen, DTU Aqua siger om undersøgelsen, som skal give mere præcis viden om lystfiskeriets størrelse og fangster af torsk i Øresund:

"Vi arbejder hos DTU Aqua blandt andet med at vurdere, hvordan de vigtigste fiskebestande i Danmark har det og udvikler sig – bliver der flere fisk eller færre? Torsken er en populær fiskeart, som både erhvervsfiskere, lystfiskere og fritidsfiskere gerne vil fange. For at kunne vurdere udviklingen af bestanden, så er det vigtigt at vide, hvor mange fisk der bliver fanget. Erhvervsfiskerens fangster kender vi med ret stor sikkerhed, mens vi ved mindre om lystfiskernes fangster, som derfor er det, der er fokus på i denne undersøgelse," fortæller projektleder Hans Jakob Olesen, DTU Aqua.

Lystfiskere og turskippere tager godt imod

Interviewundersøgelsen har været i gang siden vinter, og Hans Jakob Olesen er meget glad for, at så mange lystfiskere og turbadskippere allerede har hjulpet med at få en masse interviews i hus.

"For at kunne vurdere udviklingen af bestanden, så er det vigtigt at vide, hvor mange fisk der bliver fanget"

Hans Jakob Olesen, DTU Aqua

Kontakt

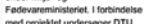
 Hans Jakob Olesen

Biolog
DTU Aqua
35 88 34 24
hjo@aquas.dtu.dk

En del af REKREA-projektet

Feltundersøgelsen gennemføres som led i projektet REKREA, der støttes af den Europæiske Hav- og Fiskerifond, som administreres af Landbrugs- og Fiskeristyrelsen under Miljø- og Fødevarerministeriet. I forbindelse med projektet undersøger DTU Aqua også omfang og fangster i det rekreative fiskeri på laks i Østersøen, i kystfiskeriet omkring Fyn og i fritidsfiskeri efter ål i Storebælt.

Læs mere på www.rekrea-fisk.dk



6.2.5 Formidling af projektets resultater

Formidling af projektets resultater har kun i begrænset omfang kunne ske i projektperioden på grund af bearbejdning af resultaterne. Foreløbige resultater af projektet har været formidlet i form af foredrag og i enkelte artikler. Fra case study om kystfiskeri er der udgivet to resultatrapporter, og der er udsendt en nyhed om resultaterne i marts 2019.

6.3 Konklusion

I projektet er der produceret nyheder, handouts, plakater, en video og en hjemmeside, og projektmedarbejderne har holdt foredrag, deltaget i messer m.v. med det primære formål at understøtte projektets hovedformål, nemlig indsamlingen af fiskeri- og fangstdata fra lyst- og fritidsfiskere. Projektet har opnået stor medieomtale i eksterne medier (mindst 59 gange). De eksterne medier omfatter TV, regionalradio, fagmedier og dagblade og en række hjemmesider og sociale medier. Et af TV-indslagene var på landsdækkende TV (DR) og blev efterfølgende lagt på facebook, hvor det er vist 19.000 gange. DTU's egne medier har udsendt nyheder om projektet 14 gange. De nyheder om projektet, som blev udsendt via DTU's hjemmesider i 2017 og 2018, er set over 3.000 gange på DTU's medier.

7 Samlet konklusion

Nedenstående viser sammendrag af konklusionerne fra de forskellige arbejdsplaner i projektet.

Arbejdsplan 1: Introduktion og baggrund for design af undersøgelser

I den første arbejdsplan gives en baggrund for behovet for indsamling af data fra det rekreative fiskeri som følge af den store indvirkning, det kan have på nogle bestande, samt reguleringstiltaget fra EU. Det rekreative fiskeri i Danmark beskrives ganske kort, og der gennemgås detaljeret styrker og svagheder ved forskellige typer af brugbare undersøgelser, som eksisterer til at monitorere det rekreative fiskeri. Disse gennemgange omfatter forskellige typer af *off-site-* og *on-site surveys*. Der er i de gennemgåede undersøgelser ikke kun fokus på fangst og fiskeriindsats, men også indhentning af supplerende data i form af socio-økonomi samt motivation og præferencer hos rekreative fiskere.

Arbejdsplan 2.1: Kystfiskeri

Med udgangspunkt i en tre-måneders undersøgelse af lystfiskeriet langs den fynske kyst demonstrerer AP2 Kystfiskeri, at opsøgende interviewundersøgelser, dvs. hvor lystfiskerne opsøges på fiskepladsen, mens de fisker, er anvendelige til at undersøge kystlystfiskeri (stang og snøre) under danske forhold. Dette gælder indsamling af data, der relaterer til bestandsvurderinger, såvel som andre relevante data for forvaltningen af lystfiskeri. Metoden byder på en række fordele, men også ulemper i forhold til den nuværende indsamlingsmetode, som Danmarks Statistik gennemfører. Vi gennemførte desuden en række flyoptællinger af lystfiskere langs den fynske kyst og indsamlede derved brugbare data om lystfiskeres fiskeindsats over en tre-måneders periode. Samlet set vurderer vi, at flytælling af kystlystfiskere er en egnet metode til at opgøre fiskeindsats under danske forhold, men i sagens natur er metoden omkostningstung. Endelig fik vi opbygget et korps af lystfisker, som i løbet af tre måneder, gennem selvrapportering på en digital platform, bidrog med viden som i betragteligt omfang var sammenlignelig med data indsamlet via de mere omkostningstunge metoder som interviewundersøgelse og flyoptælling. Fremtidige undersøgelser kan med fordel fortsætte med at kortlægge potentialet af selvrapporteringsdata fremskaffet via elektroniske platforme (i dette tilfælde Fangstjournalen), og herunder dets styrker og svagheder.

Arbejdsplan 2.2: Rekreativt fiskeri efter torsk

De metoder, der blev benyttet til indsamling af data på hhv. turbåde og ved bådrampes i AP2 Torsk, har alle vist sig at være egnede til at indsamle information om fiskernes fangster. On-site-interviewundersøgelserne giver mulighed for at verificere estimerne fra recall-undersøgelsen og efterfølgende korrigerer disse estimer. I dette projekt blev der fundet en korrektionsfaktor mellem recall- og on-site-undersøgelsen, som viste, at recall-undersøgelsen overestimerer fangsterne af torsk. Det er ikke hensigtsmæssigt at benytte de afprøvede metoder til at afdække den totale fiskeriindsats. Hvis man skal benytte samme typer af undersøgelser til at estimere den totale fiskeindsats kræves der en stor tidsmæssig og geografisk dækning af det område, man er interesseret i. Det er derfor oplagt at forsøge at indhente oplysninger om den samlede fiskeriindsats på anden vis, f.eks. med kameraovervågning. Det betyder, at man med fordel kan kombinere forskellige typer af metoder til indsamling af data fra det rekreative fiskeri.

Arbejdsplan 2.3: Rekreativt fiskeri efter laks

Trollingfiskeriet i Danmark startede i 1980'erne og er frem til i dag tiltaget betydeligt i omfang i både Danmark og andre lande fortrinsvis i den sydlige del af Østersøen. Med overvejende fokus på fiskeriet ved Bornholm er der her afprøvet forskellige metoder til opgørelse af fangster og fiskeriindsats. Der er

således indsamlet oplysninger om fiskeriet ved interviews, ved besvarelse af udleverede spørgeskemaer på havnene og ved konkurrencer, ved selvrapportering på spørgeskemaer i havnene, ved opgørelse af indberetninger på fangstjournalen.dk. og indberetninger fra et udvalgt panel af fiskere. Resultaterne sammenholdes med fangster og fiskeriindsats for oplysninger indsamlet af Danmarks Statistik ved recall-undersøgelse af det rekreative fiskeri. Afhængig af hvilken metode der er anvendt til indsamlingen af oplysninger, viser resultaterne, at mellem ca. 36 og 58 % af turene er uden fangst, men også at der på enkelte ture fanges adskillige laks. Andelen af fangsten, der hjemtages, var gennemsnitligt på 81 %. Den samlede fiskeriindsats (*effort*) på Bornholm blev for 2018 estimeret til ca. 2.800 båddage. Den gennemsnitlige fangst i forhold til fiskeriindsatsen (*CPUE*) var for alle data kombineret på 0,8 laks pr. fiskedag, varierende fra 0,6 laks pr. dag for oplysninger givet ved spørgeskemaer til 1,3 laks pr. dag ved interviews. Under antagelse af at effort for hele landet er ca. dobbelt så stor som på Bornholm, er de samlede fangster estimeret til at være mellem ca. 3.200 og 6.000. Hvis der heraf hjemtages mellem 2.600 og 5.600 og indregnes en dødelighed på 25 % for laks, der genudsættes, betyder det, at dansk trollingfiskeri i 2018 fjernede i størrelsesordenen 2.800 – 6.000 laks afhængig af opgørelsesmetode. Det skal understreges, at disse opgørelser naturligvis er forbundet med stor usikkerhed. Fangsterne opgjort ved recall-undersøgelsen var i 2018 ca. 6.700 hjemtagne og 5.400 genudsatte. Dette svarer til, at fiskeriet har fjernet ca. 8.000 laks fra bestanden i Østersøen. Erfaringer fra undersøgelsen viser, at det, i hvert fald til en start, er absolut nødvendigt at foretage aktiv indsamling af oplysninger, da frivillig indberetning til trods for intensiv annoncering ikke giver resultater. Herudover er der brug for et bedre kendskab til fiskeriindsatsen, også i andre havne end på Bornholm.

Arbejdsopgave 2.4: Rekreativt fiskeri efter ål

Selvrapporteringsmetoden i form af de modtagne selvrapporteringsskemaer var effektiv til at indhente realtidsdata over fritidsfiskeriet efter ål. Ca. 80 % af data var nedskrevet på selve dagen eller dage efter røgtning. Dog var det totale antal af respondenter ikke optimal. Metoden må derfor udvikles for at sikre fremtidige projekter en højere responsrate. Overflyvningen viste potentiale som metode til at tælle redskaber over en længere kyststrækning. Det optimale flyvevejr var overskyet og lav til ingen vind. Metoden underestimerede dog antallet af redskaber med gennemsnitligt 60 %. Træning og videreudvikling af metoden er nødvendig for at minimere underestimatet. Sejlads var en effektiv metode til at identificere redskaber i vandet, der under klart og stille vejr kunne bestemmes ned til 5 meters dybde. Metoden var dog tids- og ressourcerkrævende samt afhængig af samarbejde med Fiskerikontrollen. Datagrundlaget for selvrapporteringsundersøgelsen (44 respondenter) og DST-undersøgelsen (11 respondenter) var ikke optimalt. Vi valgte dog alligevel at gå videre med at estimere tons hjemtaget ål i forbindelse med fritidsfiskeriet i Storebælt 3. kvartal 2017. Resultaterne skal derfor tolkes med forsigtighed pga. det sparsomme dataset.

De fire metoder brugt til at estimere den totale landing af ål i forbindelse med fritidsfiskeriet i Storebælt 3. kvartal 2017 var: (SELVR) Baseret på landing pr. ruse pr. dag rapporteret i selvrapporteringsundersøgelsen skaleret op til det beregnede totale antal fritidsfisker ruser pr. dag i Storebælt samt hele projektperioden. (SELVR_N) Baseret på samme antal ål landet i selvrapporteringsundersøgelsen, men hvor vægten blev baseret på længdefordelingen tilpasset nøglefiskernes fangster, andel af blankål, samt DTU Aquas længde-vægt korrelationer. (DST) Baseret på DST-undersøgelsen. (DST_SELVR) Baseret på DST-undersøgelsen, hvor respondenter var erstattet af selvrapporteringsrespondenter. Der forekom uoverensstemmelser mellem de fire metoder til at estimere den totale landing af ål. Metoderne estimerede følgende: 7,7 tons (SELVR), 8,3 tons (SELVR_N), 2,6 tons (DST) og 4,9 tons (DST_SELVR). Der var ingen signifikant forskel i kg hjemtaget ål pr. ruse pr. dag mellem DST-respondenterne og selvrapporteringsrespondenterne. Yderligere var der heller ingen signifikant forskel i total kg hjemtaget ål pr. respondent mellem DST og DST_SELVR. Der var derimod en betragtelig forskel mellem DST og SELVR, som tilsyneladende ikke skyldes forskel i relativ fangst eller total fangst pr. respondent. Vores resultater tyder derfor på, at DST-undersøgelsen muligvis underestimerer indsatsen (total antal redskaber, der fisker på et givent tidspunkt). Videre undersøgelser er dog nødvendige.

Arbejdspakke 3: Implementering i bestandsvurdering og rådgivning

Fangsterne fra det rekreative fiskeri bliver i stigende grad inkluderet i de biologiske fiskerirådgivninger, der kommer fra ICES. I de bestandsvurderinger, hvor der indgår et dansk fiskeri, har der tidligere kun indgået rekreativt data fra laksebestandene, og for torsk i den vestlige Østersø har der siden 2013 indgået rekreativt fiskeridata fra Tyskland. Formålet med AP3 var derfor at undersøge om kvaliteten samt omfanget af det indsamlede data fra det danske rekreative fiskeri (AP 2), kunne benyttes til den fælles bestandsvurdering for den vestlige østersøtorsk. Da der samtidigt var planlagt et benchmark for torskebestanden i den vestlige Østersø, blev ikke blot det danske, men også det nye svenske data samt det oprindelige tyske rekreative data evalueret. Derfor indeholder denne arbejdsopgave en del information fra internationale møder, hvor data på tværs af lande blev undersøgt, og hvor man gennem samarbejde og synergi har optimeret det data, der skulle benyttes til bestandsvurderingen. Arbejdet med at sammenlægge og koordinere rekreativt torskedata blev præsenteret til et datamøde i ICES afholdt i oktober 2018, hvor man blev enige om, at data fra både Danmark og Sverige skulle indgå sammen med det tyske rekreative data, og dette blev endelig vedtaget til benchmark-mødet, der blev afholdt i starten af februar 2019. Dette betyder, at dansk rekreativt data på torsk fra den vestlige Østersø nu indgår i bestandsvurderingen for denne torskebestand og kommer til at indgå som en årlig komponent i fremtiden. Der vil forsat kunne arbejdes videre på de antagelser, man har benyttet for at estimere data tilbage i tiden. En af udfordringer med det rekreative data er, at der til forskel fra det kommercielle data, ikke er afregninger eller logbøger til rådighed i det rekreative fiskeri og derfor vil data i sagens natur være mere usikkert.

Arbejdspakke 4: Interessentsamarbejde med fokus på forvaltning af rekreativt fiskeri efter torsk i vestlig Østersø

Ved hjælp af interviewundersøgelser af de 10 interessentgrupper, der ifølge den gennemførte interessentkortlægning udarbejdet af DTU Aqua, påvirkes mest og har størst indflydelse på forvaltningen af torsk i vestlig Østersø er følgende fremkommet: Samtlige interessenter er enige om, at det er positivt, at de rekreative fangster monitoreres, således at mængderne af disse fangster bliver kendt. Der er dog også bekymring fra én interessentgruppe, der mener, at det er et problem, at der ikke tages højde for samfundsøkonomi, når kvoterne skal uddeles. De største bekymringer for torskeforvaltningen i den vestlige Østersø går på, at forvaltningen kom pludseligt og uden nogen form for inddragelse af de relevante interessenter. Derudover er der stor bekymring for, at det vil påvirke det rekreative fiskeri og det erhverv, der lever af denne gruppe, negativt. Dog mener andre interessenter, at fangstbegrænsningen er rimelig. Det bliver også nævnt, at sandsugning i Øresund kan have en meget negativ effekt på torskebestanden.

Konkrete tiltag, som højere mindstemål (50 cm), højere dagskvoter og forbud mod fiskeri i gydetiden, samt at en dagskvote burde erstattes af en årskvote, foreslås som mulige alternative forvaltningstiltag i det rekreative fiskeri. Interessentgrupperne bidrager til diskussionen af forvaltningsmulighederne på flere områder. Det bliver drøftet på åbne møder, information bliver videregivet ved hjælp af foreningsblade og foredragsaftner, nogle har kontakt til Udenrigsministeriet, EU osv. Derudover bliver der opfordret til forsat samarbejde mellem det rekreative fiskeri og forskerne.

Arbejdspakke 5: Udvikling af database for rekreativt fiskeri

Som led i arbejdsopgave 5 er der blevet foretaget en udvidelse af DTU Aquas eksisterende database Fiskeline, som hidtil har indeholdt information om indsamlede fisk fra det kommercielle fiskeri og videnskabelige togter. Databasen kan således nu også indeholde fisk indsamlet i det rekreative fiskeri. Ved undersøgelserne af torsk i Øresund og østersø laks opsøger observatører fra DTU Aqua lystfiskerne på ramper eller turbåde for at undersøge deres eventuelle fangst. Hver enkelt respondent, uanset fangst, er nu inkluderet i Fiskeline-databasen på et niveau, som svarer til en station i det kommercielle fiskeri. Eventuel fangst vil fremgå af en artsliste. Eventuelle registrerede torsk kan nu blive

aldersaflæst og indtastet i programmet Fiskeline, som er et indtastningsprogram til Fiskeline-databasen – på samme måde som det i dag sker med registrerede fisk fra det kommercielle fiskeri og fra videnskabelige togter.

Med udvidelsen af Fiskeline-databasen er data fra det rekreative fiskeri nu gemt på samme måde som DTU Aquas øvrige indsamlede data. Fisk fra undersøgelserne af torsk i Øresund og østersølaks kan nu lettere indgå i opgørelser over DTU Aquas dataindsamling. Arbejdsgangene med at aflæse aldre blive også lettere, ligesom det er muligt for brugere af Fiskeline-programmet at trække rapporter og lave kvalitetstjek baseret på data fra det rekreative fiskeri.

Arbejdsplan 6: Outreach/formidling

Det primære formål med projektets formidlingsindsats var at understøtte projektets hovedformål, nemlig indsamlingen af fiskeri- og fangstdata fra lyst- og fritidsfiskere. En forudsætning for de eksterne interessenters aktive medvirken er, at de kender til projektet og dets formål og forstår og bakker op om målsætningerne for projektet, og her spiller formidling en væsentlig rolle. I projektet er der produceret nyheder, handouts, plakater, en video og en hjemmeside, og projektmedarbejderne har holdt foredrag, deltaget i messer m.v. Projektet har opnået stor medieomtale i eksterne medier (mindst 59 gange). De eksterne medier omfatter TV, regionalradio, fagmedier og dagblade og en række hjemmesider og sociale medier. Et af TV-indslagene var på landsdækkende TV (DR) og blev efterfølgende lagt på facebook, hvor det er vist 19.000 gange. DTU's egne medier har udsendt nyheder om projektet 14 gange. De nyheder om projektet, som blev udsendt via DTU's hjemmesider i 2017 og 2018, er set over 3.000 gange på DTU's medier.

8 Litteratur

Agerskov, U. & Bisgaard, M. P. (2011). Statistical Yearbook. www.dst.dk/yearbook.

Bekkevold D, Hansen MM, Loeschcke V. Male reproductive competition in spawning aggregations of cod (*Gadus morhua*, L.). *Mol Ecol*. 2002;11(1):91-102. doi:10.1046/j.0962-1083.2001.01424.x

Bohn, J., & Roth, E. (1997). Survey on angling in Denmark 1997 – Results and Comments. In: Socio-Economics of Recreational Fishery. (eds A.L. Toivonen and P. Tuumaimem). Copenhagen: Nordic Council of Ministers, Temanord, Vol. 604, pp 79–88.

Christensen, O. & Larsson, P.O. (1979). Review of Baltic Salmon Research, ICES Cooperative Research, No. 89.

Cochran, W.G. (1953). Sampling techniques. Oxford, England: John Wiley.

Coleman, F.C., Figueira, W.F., Ueland, J.S., & Crowder, L.B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science*, 305, 1958–1960.

Connelly, N.A. & Brown, T.L. (1995). Use of angler diaries to examine biases associated with 12-month recall on mail questionnaires. *Transactions of the American Fisheries Society*, 124, 413–422.

Cooke, S.J., & Cowx, I.G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54, 857– 859.

Cooke, S.J., & Cowx, I.G. (2006). Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. *Biological Conservation*, 128, 93–108.

Danmarks Statistik, (2009). Omnibus undersøgelse.

Danmarks Statistik, (2010). Omnibus undersøgelse.

Dempson, J.B., Robertson, M.J., Cochrane, N.M., O'Connell, M.F., & Porter, G. (2012). Changes in angler participation and demographics: analysis of a 17-year licence stub return system for Atlantic salmon. *Fisheries Management and Ecology*, 19, 333–343.

Drechsel, C.F. (1890). Oversigt over vore saltvandfiskerier i Nordsøen og farvandene inden for Skagen med kort og planer samt et tillæg af dr.phil. C.G. Joh. Petersen, Indenrigsministeriet.

EF (2001). KOMMISSIONENS FORORDNING Nr. 1639/2001 af 25. juli 2001 om udformning af det minimale og det udvidede EF-program for indsamling af data i fiskerisektoren og om gennemførelsesbestemmelser til Rådets forordning (EF) nr. 1543/2000. *De Europæiske Fællesskabers Tidende L* 222/53.

EF (2007). Rådets forordning (EF) nr. 1100/2007 af 18. september 2007 om foranstaltninger til genopretning af bestanden af europæisk ål. *Den Europæiske Unions Tidende L* 248.

EF (2008). Rådets forordning nr. 199/2008 af 25. februar 2008 om fastlæggelse af en EF-ramme for indsamling, forvaltning og anvendelse af data i fiskerisektoren samt støtte til videnskabelig rådgivning vedrørende den fælles fiskeripolitik. *Den Europæiske Unions Tidende L* 60/1.

English, K.K., Shardlow, T.F. & Webb, T.M. (1986). Assessment of Strait of Georgia sport fishing statistics, sport fishing regulations and trends in chinook catch using creel survey data. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1375.

English, K., Searing, G.F. & Nagtegaal, D.A. (2002). Review of the Strait of Georgia recreational creel survey, 1983–1999. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2414.

- Ericsson, A.B. (2015) Ericsson Mobility Report: On the Pulse of the Networked Society. Ericsson, 32 pp.
- EU (2016). KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE 2016/1251 af 12. juli 2016 om vedtagelse af et flerårigt EU-program for indsamling, forvaltning og anvendelse af data inden for fiskeri og akvakultur for perioden 2017-2019 Den Europæiske Unions Tidende L 207/113
- EU (2017). EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING 2017/1004 af 17. maj 2017 om fastlæggelse af en EU-ramme for indsamling, forvaltning og anvendelse af data i fiskerisektoren samt støtte til videnskabelig rådgivning vedrørende den fælles fiskeripolitik og om ophævelse af Rådets forordning (EF) nr. 199/2008. Den Europæiske Unions Tidende L 157/1.
- Farvandsdirektoratet (1983). Den danske lods 2. del. 15. udgave ISBN 87-87615-05-3
- Fedler, A.J., & Ditton, R.B. (2001). Dropping out and dropping in: a study of factors for changing recreational fishing participation. *North American Journal of Fisheries Management*, 21, 283–292.
- Ferter, K., Weltersbach, M.S., Strehlow, H.V., Vølstad, J.H., Alo's, J., Arlinghaus, R., Armstrong, M., et al. (2013). Unexpectedly high catch-and-release rates in European marine recreational fisheries: implications for science and management. *ICES Journal of Marine Science*, 70, 1319–1329.
- Fiskeristyrelsen (2019a). Fredningstider i saltvand. Fredningstider for fisk og krebsdyr i saltvand. <https://fiskeristyrelsen.dk/lyst-og-fritidsfiskeri/mindstemaal-og-fredningstider/fredningstider-i-saltvand/> Tilgået d. 24.01.2019.
- Fiskeristyrelsen (2019b). Mindstemålet i saltvand. <https://fiskeristyrelsen.dk/lyst-og-fritidsfiskeri/mindstemaal-og-fredningstider/mindstemaal-i-saltvand/> Tilgået d. 24.01.2019.
- Gundelund, C. (2017). Shore based recreational rod and reel spring fisheries on Funen; angler demography, catch rates, release rates, and aspects of angler behavior. Specialerapport ved DTU Aqua, 2017. 36 s.
- Groves, R.M. (2006). Nonresponse rates and nonresponse bias in household surveys. *Public Opinion Quarterly*, 70, 646–675.
- Hartill, B.W., Watson, T.G., and Bian, R. (2011). Refining and applying a maximum-count aerial-access survey design to estimate the harvest taken from New Zealand's largest recreational fishery. *North American Journal of Fisheries Management*, 31, 1197–1210.
- Hartill, B.W., Cryer, M., Lyle, J.M., Rees, E.B., Ryan, L.L., Steffe, A.S., Taylor, S.M., West, L. & Wise, B.S. (2012). Scale- and context-dependent selection of recreational harvest estimation methods: the Australasian experience. *North American Journal of Fisheries Management*, 32:1. 109–123.
- Hartill, B.W. & Edwards C.T.T. (2015). Comparison of recreational harvest estimates provided by on-site and offsite surveys: detecting bias and corroborating estimates. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72, 1379-1389, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2014-0451>.
- Hayne, D.W. 1991. The access point survey: Procedures and comparison with the roving-clerk creel survey. *Amer. Fish. Soc. Symp.* 12:123138. He, P. 1991.
- Henry, G.W. & Lyle, J.M. (2003) The national recreational and indigenous fishing survey. NSW Fisheries, Cronulla, Australia, ISSN 1440-3544, 188 pp.
- Herfaut, J., Levrel, H., Thébaud, O., Véron .G. (2013). The nationwide assessment of marine recreational fishing: A French example. *Ocean & coastal management* 78, 121- 131.
- Hyder K., Weltersbach, MS., Armstrong M., Ferter K., Townhill B., Ahvonen A. et al. (2018). Recreational sea fishing in Europe in a global context—Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. *Fish and Fisheries*, 19 (2), 225-243. Available from, DOI: 10.1111/faf.12251.

- ICES (2010). Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak. ICES Document CM 2010/ACOM:13. 1048 pp.
- ICES (2018a). ICES 2018 - European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Ecoregions in the Northeast Atlantic. ele.2737.nea. Published 7 November 2018. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.4601>.
- ICES (2018b). Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.
- ICES WGEEL (2018). ICES WGEEL 2018 - Report of the Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels (WGEEL), 5-12 September 2018, Gdansk, Poland. ICES CM 2018/ACOM:15. 50 pp.
- Ihde, T.F., Wilberg, M.J., Loewensteiner, D.A., Secor, D.H., & Miller, T.J. (2011). The increasing importance of marine recreational fishing in the US: Challenges for management. *Fisheries Research*, 108.
- Jansen, T., Arlinghaus, R., Als, T.D. & Skov, C. (2013). Voluntary angler logbooks reveal long-term changes in a lentic pike, *Esox lucius*, population. *Fisheries Management and Ecology* 20, 125–136.
- Jones, C.M., & Robson, D.S. (1991). Improving precision in angler surveys: The traditional access design versus the bus route design. Pages 177-188 *in* American Fisheries Society, Symposium 12, Bethesda, Maryland.
- Guthrie, D. Hoenig, J.M, Holliday, M., Jones, C.M. Mills, M.J., Moberly, S.A., Pollock, P.H. and Talhelm, D.R. (1991) Editors. Creel and angler surveys in fisheries management. American Fisheries Society, Symposium 12, Bethesda, Maryland.
- Jones, M., & Pollock, K. H. (2013). Recreational angler survey methods: estimation of effort, harvest, and released catch. In *Fisheries Techniques*, pp. 883–919. Ed. by A. V. Zale, D. L. Parrish, and T. M. Sutton. American Fisheries Society, Bethesda, MD.
- Jordal-Jørgensen, J., Rønne, A.K., Ladenburg, J. Aarestrup, K., Skov, C & Koed, A. (2014). Den lokale økonomiske værdi af laksefiskeriet i Skjern Å. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. DTU Aqua-rapport nr. 287-2014. 51 p.
- Karlsson, L. & Karlström, Ö. (1994). The Baltic salmon (*Salmo salar* L.): its history, present situation and future. *Dana* 10: 61-85.
- Kindt-Larsen, L., Kirkegaard, E., and Dalskov, J. 2011. Fully documented fishery: a tool to support a catch quota management system. – *ICES Journal of Marine Science*, 68: 1606–1610
- Kleiven, A.R., Olsen, E.M. & Vølstad, J.H. (2012). Total Catch of a Red-Listed Marine Species Is an Order of Magnitude Higher than Official Data. *PLoS ONE*, 7(2), e31216. doi:10.1371/journal.pone.0031216
- Kleiven, A.R., Fernandez-Chacon, A., Nordahl, J-H., Moland, E., Espeland, S.H., Knutsen, H. & Olsen, E.M. (2016). Correction: Harvest pressure on coastal Atlantic cod (*Gadus morhua*) from recreational fishing relative to commercial fishing assessed from tag-recovery data. *PLoS ONE*, 11(7), e0159220. doi:10.1371/journal.pone.0159220.
- Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes, Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Kromand, R., Jordal-Jørgensen, J., Roth E. & Rønne, A. (2010). Analyse af adfærd, motiver og præferencer blandt danske lystfiskere. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri., 2010. 148 s.
- Keller, K., Steffe, A.S., Lowry, M., Murphy, J.J. & Suthers, I.M. (2016). Monitoring boat-based recreational fishing effort at a nearshore artificial reef with a shore-based camera. *Fisheries Research* 18, 84–92.

- Lewin, W.C., Arlinghaus, R., & Mehner, T. (2006). Documented and potential biological impacts of recreational fishing: Insights for management and conservation. *Reviews in Fisheries Science*, 14, 305–367.268–276.
- Lovtidende A (2018). Bekendtgørelse om regulering af fiskeriet. Udenrigsministeriet. BEK nr 1270 af 30/10/2018. J.nr. 2018-1410.
- Lyle, J.M., Coleman, A.P. M., West, L., Campbell, D., & Henry, G.W. (2002). New large-scale survey methods for evaluating sport fisheries. In *Recreational Fisheries: Ecological, Economic and Social Evaluation*, pp. 207–226. Ed. by T. J. Pitcher, and C. E. Hollingworth. Blackwell Science, Oxford, UK.
- Lyle, J.M., Morton, A.J. & Forward, J. (2005). Characterisation of the recreational fishery for southern rock lobster, *Jasus edwardsii*, in Tasmania, Australia: implications for management, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 39, 703– 713.
- Malvestuto, S. P. (1996). Sampling the recreational creel. In R. B. Murphy & W. D. Willis, *Fisheries techniques*, 2nd edition (pp. 591-623). Bethesda, Maryland: American Fisheries Society.
- McPhee, D. P., Leadbitter, D. & Skilleter, G. A. (2002). Swallowing the bait: Is recreational fishing in Australia ecologically sustainable? *Pacific Conservation Biology*, 8, 40–51.
- Ministeriet for Fødevarer Landbrug og Fiskeri (2010). *Lystfiskeri i Danmark – Hvem? Hvor meget? Hvordan?* Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Copenhagen, Denmark, 28 s.
- Morales-Nin, B., Moranta, J., Garcia, C., Tugores M.P., Grau, A.M., Riera, F., et al. (2005) The 522 recreational fishery off Majorca Island (western Mediterranean): some implications for 523 coastal resource management. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 62, 524, 727-739.
- Mortensen, L. O., Ulrich, C., Olesen, H. J., Bergsson, H., Berg, C. W., Tzamouranis, N., & Dalskov, J. (2017). Effectiveness of fully documented fisheries to estimate discards in a participatory research scheme. *Fisheries Research*, 187, 150– 157.
- Nielsen J. & Koed A. (2018). Miljøindsatser i ørredvandløb skaber overskud for samfundet. *Miljø og vandpleje*. 41, 16-23.
- NMFS. (2014). MRIP Data User Handbook, December 2014. https://www.st.nmfs.noaa.gov/recreational-fisheries/MRIP-Handbook/MRIP_handbook.pdf
- NRC. (2006). *Review of the Recreational Fisheries Survey Methods*. National Research Council, Washington, DC. 187 pp.
- Olsen, S.B., Lundhede, T., Ståhl, L., Gundelund, C. & Skov, C. (2019) *Lystfiskeri langs kysten på Fyn om foråret: Lystfiskeres forbrugsmønstre og præferencer*. DTU Aqua-rapport nr. 340-2019. 47 pp + bilag.
- Olesen, H.J., & Storr-Paulsen, M. (2015). Eel, cod and seatrout harvest in Danish recreational fishing during 2012. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. DTU Aqua Report, No. 293-2015.
- Papenfuss, J.T., Phelps, N., Fulton, D. & Venturelli, P.A. (2015) Smartphones reveal angler behavior: a case-study of a popular mobile fishing application in Alberta, Canada. *Fisheries* 40, 318–327.
- Pedersen, M.I., & Rasmussen, G.H. (2013). Baggrundsmateriale for udarbejdelse af åleforvaltningsplan i Danmark. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. DTU Aqua-rapport nr. 271-2013.
- Persson, J., Palm, S. Degerman, E. & Östergren, J. (2013). Underlag avseende fångst av lax i svenskt trollingfiske i Östersjön. *SLU.aqua.2013.5.5-57*.

- Plet-Hansen, K. S., Eliassen, S. Q., Mortensen, L. O., Bergsson, H., Olesen, H. J., & Ulrich, C. (2017). Remote electronic monitoring and the landing obligation - some insights into fishers' and fishery inspectors' opinions. *Marine Policy*, 76, 98– 106
- Pollock, K.H., Jones, C.M., & Brown, T.L. (1994). *Angler Surveys and Their Application to Fisheries Management*. American Fisheries Society Special Publication 25, Bethesda, MD.
- Pollock, K.H., Hoenig, J. M., Jones, C.M., Robson, D.S. & Greene, C.J. (1997). Catch rate estimation for roving and access point surveys. *North American Journal of Fisheries Management*, 17(1), 11–19.
- Rasmussen, A. H. (1993). *Østersøen gav – Træk af Bornholms og Christiansøes fiskerihistorie 1880-1993*. Bornholmske Samlinger III. Række, 7. Bind, Bornholms Historiske Samfund og Bornholms Museum.
- Recreational fishing survey underway in Shark Bay. (2018), 5. April. <http://www.fish.wa.gov.au/About-Us/Media-releases/Pages/Recreational-fishing-survey-underway-in-Shark-Bay-.aspx>
- Robson, D.S. & Jones, C.M. (1989). The theoretical basis of an access site angler survey design. *Biometrics* 45, 83-98.
- Rocklin, D., Levrel, H., Drogou, M., Herfaut, J. & Veron, G. (2014). Combining telephone surveys and fishing catches self-report: the French sea bass recreational fishery assessment. *PLoS ONE*, 9: e87271.
- Roney, NE, Oomen, RA, Knutsen, H, Olsen, EM, Hutchings, JA. (2018) Fine-scale population differences in Atlantic cod reproductive success: A potential mechanism for ecological speciation in a marine fish. *Ecol Evol*. 2018; 8: 11634– 11644. <https://doi.org/10.1002/ece3.4615>.
- Rose, G.A (Red.) (2019). *Atlantic Cod – A Bio-Ecology*. John Wiley & Sons, 2019, 416 sider.
- Ryan, K.L., Wise, B.S., Hall, N.G., Pollock, K.H., Sulin, E.H. & Gaughan, D.J. (2013). An integrated system to survey boatbased recreational fishing in Western Australia 2011/12. Fisheries Research Report No. 249, Department of Fisheries, Western Australia. 168 pp.
- Rådets Forordning (EF) (2008). Rådets forordning (EF) nr. 199/2008 af 25. februar 2008 om fastlæggelse af en EF-ramme for indsamling, forvaltning og anvendelse af data i fiskerisektoren samt støtte til videnskabelig rådgivning vedrørende den fælles fiskeripolitik.
- Schroeder, D.M. & Love, M.S. (2002). Recreational fishing and marine fish populations in California. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports* 43, 182-190.
- Skov, C., Gundelund, C., Arlinghaus, R., Hartill, B., Olesen, H.J., Aarestrup, K. & Koed, A. (2019). *Lystfiskeri langs kysten på Fyn om foråret: Fiskeindsats, fangster, demografi, adfærd og holdninger*. DTU Aqua-rapport nr. 339-2019. 117 pp + bilag.
- Skov, C., Berg, S., Eigaard, O. R., Jessen, T. K., & Skov, P. V. (2020). Danish fisheries and aquaculture: past, present and future. *Fisheries*, 45(1), 33-41. <https://doi.org/10.1002/fsh.10330>
- Smallwood, C.B., Pollock, K.H., Wise, B.S., Hall, N.G., & Gaughan, D.J. (2011). Quantifying recreational fishing catch and effort: a pilot study of shore-based fishers in the Perth Metropolitan area. *Fisheries Research Report*, (216), 1-60.
- Smallwood, C.B., Pollock, K.H., Wise, B.S., Hall, N.G. & Gaughan, D.J. (2012). Expanding roving-aerial surveys to include counts of recreational shore fishers from remotely-operated cameras: benefits, limitations and cost-effectiveness. *North American Journal of Fisheries Management*. 32: 1265-1276.
- Sparrevohn, C.R., & Storr-Paulsen, M. (2010). Åle- og torskefangst ved rekreativt fiskeri i Danmark. Undersøgelingsdesign og fangster i 2009. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. DTU Aqua-rapport nr. 217-2010.
- Sparrevohn, C.R. & Storr-Paulsen, M. (2012). Using interview-based recall surveys to estimate cod *Gadus morhua* and eel *Anguilla Anguilla* harvest in Danish recreational fishing. *ICES Journal of Marine Science*, 69, 323–330.

- Sparrevohn, C.R. (2013). Estimating recreational harvest using interviewbased recall survey: implication of recalling in weight or numbers. *Fisheries Management and Ecology*, 20, 52–57.
- Strehlow, H.V., Schultz, N., Zimmermann, C. & Hammer, C. (2012). Cod catches taken by the German recreational fishery in the western Baltic Sea, 2005–2010: implications for stock assessment and management. *ICES Journal of Marine Science*, 69, 1769–1780.
- Støttrup, J.G., Kokkalis, A., Brown, E.J., Olsen, J., Kærulf Andersen, S., & Pedersen, E.M. (2018). Harvesting geo-spatial data on coastal fish assemblages through coordinated citizen science. *Fisheries Research*, 208, 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.07.015>
- Tarrant, M.A., & Manfredi, M.J. (1993). Digit preference, recall bias, and nonresponse bias in self reports of angling participation. *Leisure Sciences*, 15(3), 231-238.
- Tarrant, M.A., Manfredi, M.J., Bayley, P.B. & Hess, R. (1993). Effects of recall bias and nonresponse bias on self-report estimates of angling participation. *North American Journal of Fisheries Management*, 13, 217–222.
- Thompson, T., & Hubert, W.A. (1990). Influence of survey method on estimates of statewide fishing activity. *North American Journal of Fisheries Management*, 10, 4, 111-113.
- Thomson, C.J. (1991). Effects of avidity bias on survey estimates of fishing effort and economic value. Pages 356-366 in D. Guthrie, J.M. Hoenig, M. Holliday, C.M. Jones, M.J. Mills, S.A. Moberly, K.H. Pollock, and D.R. Talhelm, editors. *Creel and angler surveys in fisheries management*. American Fisheries Society, Symposium 12, Bethesda, Maryland.
- Van der Hammen, T. & de Graaf, M. (2013). Recreational fishery in the Netherlands: demographics and catch estimates in marine and fresh water. *IMARES C147/13*. 33 pp.
- Van der Hammen, T., de Graaf, M. & Lyle, J. M. (2015) Estimating catches of marine and freshwater recreational fisheries in the Netherlands using an online panel survey. – *ICES Journal of Marine Science*, 73, 441–450.
- Venturelli, P.A., Hyder, K. & Skov, C. (2017), Angler apps as a source of recreational fisheries data: opportunities, challenges and proposed standards. *Fish and Fisheries*, 18: 578-595. doi:10.1111/faf.12189
- Vølstad, J.H., Pollock, K.H. & Richkus, W.A. (2006). Comparing and Combining Effort and Catch Estimates from Aerial-Access Designs as Applied to a Large-Scale Angler Survey in the Delaware River. *North American Journal of Fisheries Management*, 26(3), 727-741.
- Vølstad, J.H., Korsbrekke, K., Nedreaas, K.H., Nilsen, M., Nilsson, G.N., Pennington, M., Subbey, S., et al. (2011). Probability-based surveying using self-sampling to estimate catch and effort in Norway's coastal tourist fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 68, 1785–1791.
- Weltersbach, M.S & Strehlow, H.V. (2013). Dead or alive—estimating post-release mortality of Atlantic cod in the recreational fishery. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 70, Issue 4, July 2013, Pages 864–872.
- Wynne-Jones, J., Gray, A., Hill, L. & Heinemann, A. (2014). National Panel Survey of Marine Recreational Fishers 2011–12: Harvest Estimates. *New Zealand Fisheries Assessment Report 2014/67*. 139 pp.

9 Appendikser til kapitel 2

2.1. Kystfiskeri på Fyn

- **Appendiks 2.1.1.** Opsøgende interviewundersøgelse af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.2.** Spørgeskemaer fra undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.3.** Beregning af totalfangst i undersøgelse af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.4.** Flyoptælling i forbindelse med undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn

2.2 Rekreativt fiskeri efter torsk

- **Appendiks 2.2.1.** REKREA Cod in Øresund - offline
- **Appendiks 2.2.2.** Indtastning af fangst og tilfredshed
- **Appendiks 2.2.3.** Tur
- **Appendiks 2.2.4.** Choice experiment spørgeskema

2.3 Rekreativt fiskeri efter laks

- **Appendiks 2.3.1.** Eksempler på selvrapporteringskemaer
- **Appendiks 2.3.2.** Oversigt over havne, hvor der er indsamlet oplysninger ved interviews

2.4 Rekreativt fiskeri efter ål

- **Appendiks 2.4.1.** Brev samt selvrapporteringskema udsendt til 1500 fritidsfiskeradresser rundt Storebælt
- **Appendiks 2.4.2.** Ekstrapolation af antal fritidsfiskerruser og estimeret ålefangster pr. dag og for hele projektperioden for de 19 kommuneplaceringer i Storebælt
- **Appendiks 2.4.3.** Fordeling af længde, antal og vægt af 38304 ål landet i fritidsfiskeriet i Storebælt estimeret ud fra selvrapporteringsundersøgelsen

9 Appendikser til kapitel 2

2.1. Kystfiskeri på Fyn

- **Appendiks 2.1.1.** Opsøgende interviewundersøgelse af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.2.** Spørgeskemaer fra undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.3.** Beregning af totalfangst i undersøgelse af kystfiskeriet på Fyn
- **Appendiks 2.1.4.** Flyoptælling i forbindelse med undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn

2.2 Rekreativt fiskeri efter torsk

- **Appendiks 2.2.1.** REKREA Cod in Øresund - offline
- **Appendiks 2.2.2.** Indtastning af fangst og tilfredshed
- **Appendiks 2.2.3.** Tur
- **Appendiks 2.2.4.** Choice experiment spørgeskema

2.3 Rekreativt fiskeri efter laks

- **Appendiks 2.3.1.** Eksempler på selvrapporteringskemaer
- **Appendiks 2.3.2.** Oversigt over havne, hvor der er indsamlet oplysninger ved interviews

2.4 Rekreativt fiskeri efter ål

- **Appendiks 2.4.1.** Brev samt selvrapporteringskema udsendt til 1500 fritidsfiskeradresser rundt Storebælt
- **Appendiks 2.4.2.** Ekstrapolation af antal fritidsfiskerruser og estimeret ålefangster pr. dag og for hele projektperioden for de 19 kommuneplaceringer i Storebælt
- **Appendiks 2.4.3.** Fordeling af længde, antal og vægt af 38304 ål landet i fritidsfiskeriet i Storebælt estimeret ud fra selvrapporteringsundersøgelsen

Appendiks 2.1.1. Opsøgende interviewundersøgelse af kystfiskeriet på Fyn

Et centralt element i undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn, var udførelsen af en såkaldt "Roving Creel" interviewundersøgelse (f.eks. Jones og Pollock, 2012) herefter opsøgende interview. I denne type, undersøgelse opsøger interviewerens aktivt lystfiskere på fiskepladsen, dvs. imens de fisker. Interviewundersøgelsen, som i udgangspunktet var et pilotprojekt, blev udført på Fyn i perioden fra 01/03-2017 til 31/05-2017, hvor der blev foretaget interviews af lystfiskere på 72 ud af 92 mulige dage. På en typiske interviewdag var interviewerens på farten i 8 timer og fik gennemført mellem 3 og 24 interviews.

Interviews; hvor og hvornår

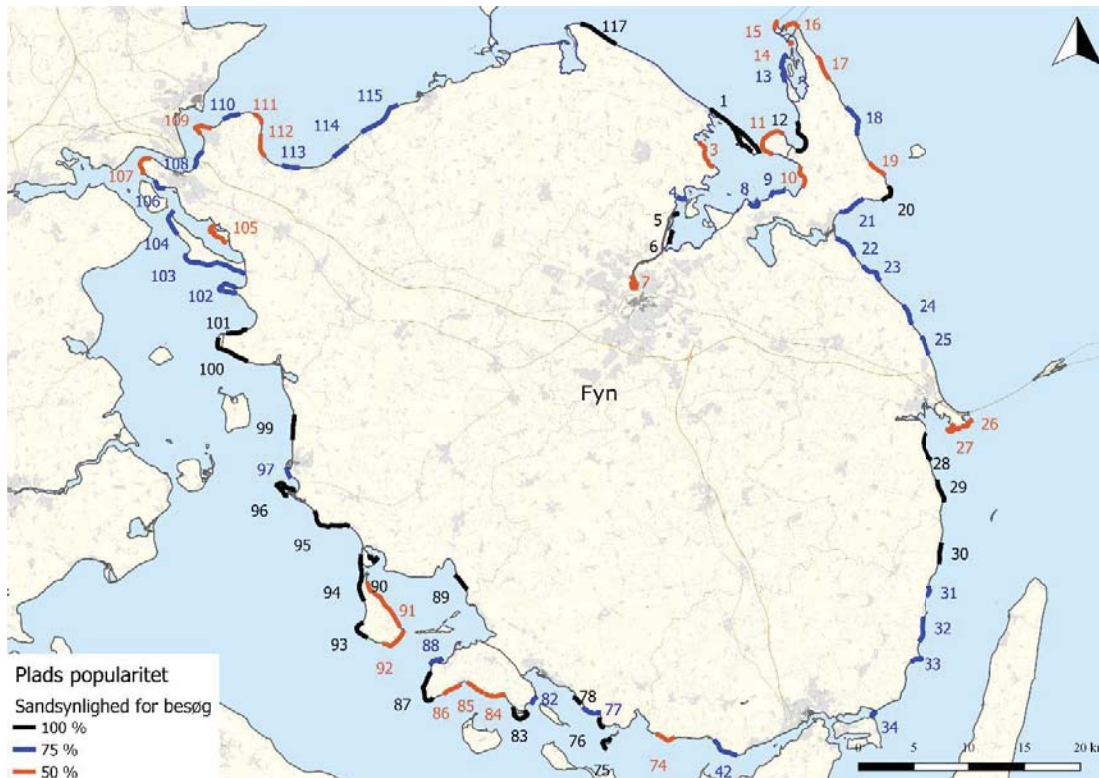
For at sikre et fornuftigt statistisk grundlag, blev undersøgelsen planlagt med udgangspunkt i tilfældighedsprincippet og flere undersøgelseslag (herefter *stratificering*). Stratificeringerne kom blandt andet til udtryk ved, at der blev skelnet imellem type af dag (hverdage og weekend) og tidspunkt på dagen (morgen og aften). Ift. type af dag var det vigtigt, at især weekenderne og helligdagene var inkluderet, fordi det var formodet, at fiskepresset var højest her. Samlet set blev der dog hyppigst interviewet på hverdage, 53 % sammenlignet med 47 % weekend/helligdage, men kun fordi alle weekender og helligdage blev inkluderet som undersøgelsesdage. Tidspunktet på dagen, altså hvorvidt undersøgelsen blev udført om aftenen eller morgenen på den gældende dag, blev besluttet tilfældigt med lige chance for begge. Grundet den skiftende lysperiode henover foråret, blev morgenundersøgelser defineret til at starte 1 time efter solopgang og herefter foregå 8 timer frem. På samme måde blev aftenundersøgelser defineret til at starte 8 timer før solnedgang og fortsætte til solnedgang.

Det var også nødvendigt at definere, hvor på Fyn prøvetagningen skulle foregå. Her blev 79 interviewpladser udvalgt fra bogen: "117 fine fynske kystpladser", alle lokaliseret på selve Fyn (Figur 2.1), dvs. fiskepladser i det sydfynske øhav og på Langeland blev valgt fra. Dette skete af logistiske årsager.

Havørred Fyn sekretariatet hjalp med at lave et popularitetsindeks for de udvalgte pladser, hvilket blev rettesnor for sandsynligheden for at besøge en given plads på en given dag. Pladserne blev inddelt i tre popularitetskategorier: 1) Pladser der altid skulle besøges, 2) Pladser der skulle besøges med 75 % sandsynlighed og 3) Pladser der skulle besøges med 50 % sandsynlighed (Figur 2.1). Dette popularitetsindeks blev lavet i et forsøg på oftere at besøge de pladser, hvor lystfiskerne rent faktisk var til stede og dermed sikre, at det samlede antal interviews blev tilstrækkelig til efterfølgende at udføre robuste analyser.

Det var nødvendigt at planlægge daglige rejseruter for interviewerens, fordi det ville inkludere unødigt meget transporttid i løbet af de 8 timer undersøgelsestimer, hvis fiskepladser over hele Fyn inden hvert besøg skulle udvælges tilfældigt. De daglige ruter blev planlagt efter tre principper: 1) En tilfældig valgt startplads af de 79 mulige, 2) En tilfældig valgt retning omkring Fyn (med eller mod uret) og 3) Popularitetsindekset af pladserne. Dette betyder, at for hver dag med prøvetagning, blev der udvalgt en

tilfældig startplads og retning, hvorefter de efterfølgende pladser, i den givne retning, blev fastlagt ved lodtrækning ud fra popularitetsindekset.



Figur B1: Oversigt over fiskepladser som blev besøgt i forbindelse med interviewundersøgelsen. Desuden fremgår pladsernes såkaldte ”popularitetsindeks”, som angiver hvor ofte pladserne blev besøgt.

Interviewprocedure

Processen omkring at lokalisere, møde og interviewe lystfiskere involverede en række fastlagte procedurer. For at lokalisere lystfiskerne på en given fiskeplads brugte interviewereren kikkert. Hvis det ikke var muligt at se lystfiskere vha. kikkerten, ville interviewereren bevæge sig videre mod næste fiskeplads, medmindre der var biler parkeret på parkeringspladserne omkring fiskepladsen. I så fald blev en plads undersøgt grundigt til fods, især i områder hvor kystens udformning gjorde det svært umiddelbart at lokalisere lystfiskerne med kikkert.

I tilfælde af, at interviewereren mødte en lystfisker ville denne identificere sig som en medarbejder fra Danmarks Tekniske Universitet. Derefter blev indhold og formål med undersøgelsen kort forklaret. Hvis en gruppe af lystfiskere blev mødt, var interviewereren blevet instrueret i at spørge om det var muligt at foretage de individuelle interviews et stykke væk fra gruppen for at undgå den skævvridning i respondenternes svar, der kan være forbundet med at lystfiskerne kan høre hinandens svar (Lockwood, 1997).

Mængden af spørgsmål i interviewet var udvalgt således at det ikke tog mere end 10 minutter at udføre. Intervieweren medbragte en elektronisk tablet, hvor interviewet var tilgængeligt på dansk, tysk og engelsk. De tyske og engelske interviews blev inden undersøgelsen sendt til udenlandske kollegaer for at sikre kvaliteten. Interviewet indeholdt spørgsmål relateret til forskellige emner, herunder: fangster, fiskeindsats, demografi, økonomi, adfærd samt forvaltningen af lystfiskeri. Ordlyden til samtlige spørgsmål i interview på dansk, engelsk og tysk kan ses i Appendiks 2.1.2.

I det følgende gennemgår vi flere detaljer om undersøgelsen. Dette er på engelsk da undersøgelsens detailplanlægning foregik i samarbejde med udenlandske kollegaer med erfaringer omkring denne type undersøgelser.

Catch information (Roving creel survey)

A roving creel survey (RCS) was conducted to gain information regarding catch rates, release rates, angler demography, and angler behavior, i.e. motivations for catch-and-release fishing, for the shore-based sea trout fishery on Funen. In total 74 days were scheduled for sampling, within the three-month period. In effect, 72 days were sampled due to the clerk being ill on two of the sampling days. Each sampling day consisted of 8 hours of sampling. The RCS was conducted by a single clerk in order to avoid interviewer bias (Pollock m.fl., 1994). The RCS was planned as stratified random multistage design with a PSU, SSU and TSU following Pollock m.fl. (1994).

PSU

The PSU consists of days, that were sampled with unequal probability between weekdays (40 %) and weekends/holidays (60 %). Because 36 days provided full coverage for weekends/holidays, the 8 remaining “weekend-days” were allocated to weekdays. However, with two days being missed, in weekends, by illness of the clerk, the final total allocation proved to be 53 % and 47 % for weekdays and weekends/holidays, respectively.

SSU

The SSU consists of time of day. Each day was divided into a morning and an evening session, and these were sampled with equal probability. Mornings were considered to be one hour after sunrise and 8 hours forward. For evenings the sampling started 8 hours prior to sunset and was carried out until sunset. This system implies that the sampling followed the change in light hours. This was done because anglers were believed to start earlier and finish later as the light period increased during the course of the months. The deviance between the stratification from the aerial survey and the roving creel survey, is simply due to logistic reasons, in the end the creel survey interviews were assigned to their respective stratum, as defined in the aerial survey.

TSU

The tertiary sampling unit was the survey stretch of coast. Areas were chosen from a local angling guidebook that presents the 79 most popular angling sites on Funen (Figure B2). A three step sampling method was followed for each sampling day. The three steps included: 1) One of the 79 sites was chosen randomly. 2) The travel direction from the randomly chosen site was chosen as clockwise or counterclockwise, around the island, with equal probability. 3) The subsequent sites in the previously

chosen travel direction would be visited with unequal probability. Based on input from local anglers and local municipalities, the interview sites were divided into three categories depending on the expected density of anglers: Busy (100 % visit chance), medium busy (75 % visit chance) and not very busy (50 % visit chance). These three steps were chosen to randomize the roving survey route to be followed, and to maximize the number of anglers intercepted. In order to ensure sufficient spatial coverage, a maximum interview time of two hours per site was chosen. If too many anglers were encountered, such that the maximum interview time would be exceeded, by interviewing them all, anglers would be subsampled in a random pattern. The random pattern was achieved by interviewing every second angler and if more time were available, with the remainder of fishers interviewed if there was still enough time remaining during the two hour period.

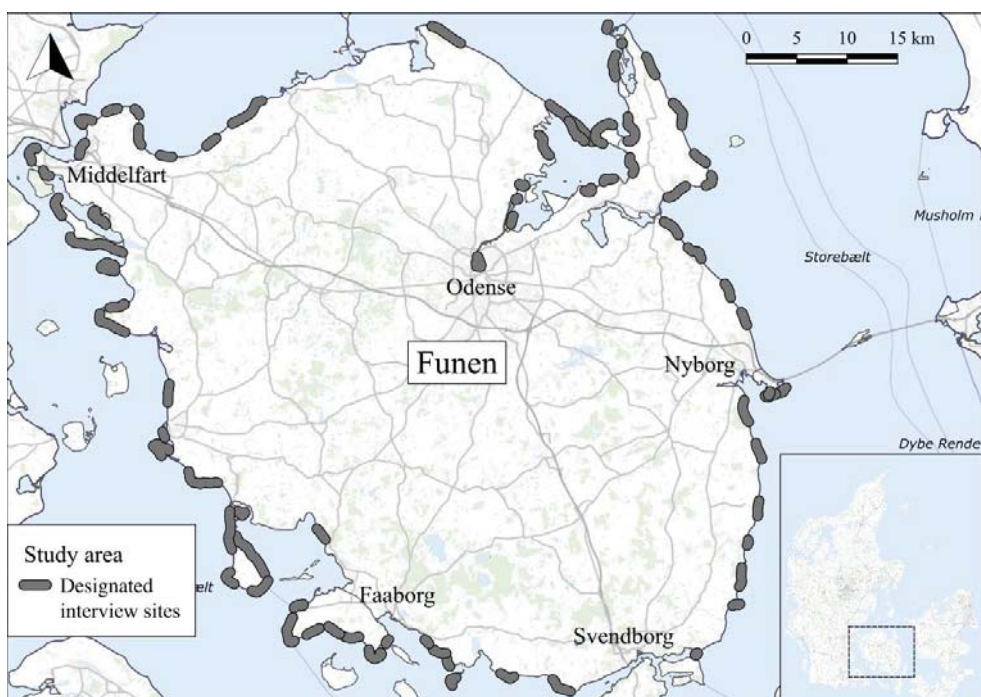


Figure B2: Overview of the study area, including the designated interview sites (grey bars).

Catch rates

During the RCS anglers were asked how many sea trout they had caught so far and how long they had been fishing up until the time of the interview. Catch rates, for each of the four strata, were then calculated following methods described in Pollock et al., 1994. As mentioned earlier a difference between the timing of the strata used for the aerial and RCS surveys was necessary for logistic reasons. Therefore, completed interviews were assigned to the strata defined in the aerial survey, i.e. the time an interview was ended was used to define in which stratum it was conducted, regardless of the SSU in the RCS. Catch rates for each stratum were then calculated as the mean of ratios, due to incomplete trips. Here trips shorter than 0.5 hours were excluded so extreme catch rates would not influence the variance (Pollock et al., 1997, Hoenig et al., 1997, Smallwood et al., 2011).

$$R_d = \frac{\sum_{i=1}^{k_d} \left(\frac{c_{dt}}{m_{dt}} \right)}{k_d}$$

Where,

c = total catch of sea trout by angler i

m = incomplete trip length (hours) by angler i ,

k = total number of anglers interviewed on day d .

R_d = catch rate on day d

The daily catch rates were calculated for each of the sampling days within each stratum, which subsequently was used to calculate the average catch rate for each stratum. The spatial distribution of catch rates was investigated, by dividing the study into four areas with similar features. A zero-inflated Gamma model, revealed no differences between these areas. As a result, we decided not to spatially stratify the catch rate data.

Harvest rates and release rates

During the RCS, anglers were asked about the number of sea trout they had released up until the time of the interview. By combining the reported number of caught and released fish, it was possible to calculate a release proportion for each angler who had caught at least one fish. Total release rates were calculated as the average of the calculated release proportions for all anglers.

Reference list

- Efron, B., & Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. *Statistical science*, 54-75.
- Hoenig, J. M., Jones, C. M., Pollock, K. H., Robson, D. S., & Wade, D. L. (1997). Calculation of catch rate and total catch in roving surveys of anglers. *Biometrics*, 306-317.
- Pollock, K., Jones, C., & Brown, T. (1994). Angler survey methods and their applications in fisheries management. (A. F. Society, Ed.) Bethesda, USA: AFS Special Publication 25.
- Pollock, K. H., Hoenig, J. M., Jones, C. M., Robson, D. S., & Greene, C. J. (1997). Catch rate estimation for roving and access point surveys. *North American Journal of Fisheries Management*, 17(1), 11-19.
- Smallwood, C. B., Pollock, K. H., Wise, B. S., Hall, N. G., & Gaughan, D. J. (2011). Quantifying recreational fishing catch and effort: a pilot study of shore-based fishers in the Perth Metropolitan area. *Fisheries Research Report*, (216), 1-60.

Appendiks 2.1.2. Spørgeskemaer fra undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn

DANSK SPØRGESKEMA TIL INTERVIEW

Interview intro

1) Har du lyst til at deltage?

Ja

Nej

Interview start

2) Er du blevet interviewet til denne undersøgelse før? Hvis ja behøver du kun deltage i on-site delen og kun i de spørgsmål der handler om dagens fisketur.

Vælg

Ja

Nej

Hvornår?: _____

3) Hvor lang tid har du i dag fisket på netop denne kystplads

Timer

Minutter

4) Hvor længe forventer du at fortsætte med at fiske på den her plads?

Timer

Minutter

5) Hvad fisker du efter i dag?

Måltart 1 -5

Havørred

Fladfisk

Torsk

Hornfisk

Makrel

Regnbueørred

Andet

6) Hvor tilfreds er du med dagens fisketur indtil videre på en skala fra 1-10, hvor 1 er meget utilfreds og 10 er meget tilfreds?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7) Fangst eller tilfreds først (Note udfyldt af interviewer)

Tilfreds

Fangst

Fisketid

Måling af fangst

8) Hvor tilfreds er du med dagens fangst indtil videre på en skala fra 1-10, hvor 1 er meget utilfreds og 10 er meget tilfreds?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9) Har du fanget noget idag ?

Ja

Nej

10) Vil det være ok, hvis jeg tager et nærmere kig på dine fisk og måler og vejer dem?

Ja

Nej

Utilgængelig fangst

11) Fangede du fisk, som jeg ikke kan se?

F.eks. fisk du har benyttet til madding eller genudsat?

(Ikke gruppefangst - kun fangst fra fisker, der interviewes)

Ja

Nej

12) Utilgængelig fangst

Koder for utilgængelig fangst	Koder for årsag til genudsætning	Koder for art
1. Til Mad/konsum	A. Det var en farvet nedgænger	1. Havørred
2. Til madding	B. Det var en farvet opgænger	2. Fladfisk
4. Genudsat i live	C. Jeg genudsætter af princip næsten altid de fisk jeg fanger	3. Torsk
5. Genudsat død	D. Jeg bryder mig ikke om at spise fisk	4. Hornfisk
9. Til andre formål	E. Den var under det nationale mindstemål (40 or 50 cm)	5. Makrel
	F. Den var mindre end mit eget personlige mindstemål	6. Regnbueørred
		7. Andet

Koder for utilgængelig fangst

	Artskode	Antal	Kode	Årsag

Angling and satisfaction

13) Forventninger og tilfredshed?

På en fisketur som denne, hvor mange havørreder skal du så fange i alt, for at turen har været absolut perfekt?

(Skriv 0 hvis det ikke betyder noget, hvor meget du fanger):

Svarede du forrige spørgsmål i kilo eller antal?

Kilo

Antal

Hvor længe er det siden, at du sidst oplevede at fange dette antal havørreder på en kyst fisketur ?

På en kystfisketur som denne, hvor stor en havørred skal du så fange for at turen har været absolut perfekt?

(skriv 0 hvis det ikke betyder noget for din tilfredshed):

Svarede du forrige spørgsmål i kilo eller cm?

Kilo

cm

Hvor længe er det siden du sidst fangede så stor en havørred?

Hvor vigtig er kystfiskeri, som du har udøvet i dag, som hobby for dig?

Vigtigste hobby Næstvigtigste hobby 3. vigtigste hobby En hobby blandt mange

14) Nu kommer der nogle spørgsmål om dig og dit fiskeri

Hvordan vil du vurdere dine egne evner som lystfisker i forhold til andre lystfiskere som fisker langs de fynske kyster? (Uafhængigt af dagens fangster!)

Meget bedre Noget bedre Som gennemsnittet Noget dårligere
 Meget dårligere

Spørgsmål til fiskeren

15) Kender du Fiskepleje.dk?

Ja

Nej

16) Har du hørt om DTU Aquas initiativ "Fangstjournalen", som er et værktøj for lystfiskere til at holde styr på fisketure og samtidig bidrage med vigtig data til fiskepleje?

Ja

Nej

17) Har du eller vil du registrere denne tur på Fangstjournalen?

- Ja
- Nej

18) Transport

Hvilket transportmiddel har du brugt for at komme på fisketur i dag?

- Offentlig
- Egen bil
- Lejet bil
- Motorcykel
- Cykel
- Gået
- Scooter/knallert

Hvilket bil fabrikat?: _____

Bil årgang: _____

Hvilket drivmiddel

- Benzin
- Diesel
- Hybrid
- El
- Gas

Hvis bil, hvor mange var I i bilen: _____

Havde du andre formål med din transport end blot at fiske (fx. besøge venner, familie, seightseeing)

- Ja
- Nej

Hvor stor en andel af dine samlede transport-udgifter kan henføres til fisketuren (%):

Startede turen fra din bopælsadresse?

Ja

Nej

Hvis turen ikke startede på din hjemmeadresse, hvor startede den så fra?

Gade: _____

Postnummer: _____

By: _____

Hvor mange kilometer har du kørt alt i alt når dagens fisketur er slut?:

19) Hvor lang tid har du brugt på transport når dagens fisketur er slut (alt i alt)?

Timer

Minutter

20) Hvor mange penge forventer du at have brugt i forbindelse med dagens fisketur når dagen er omme?

	Forbrugt i DKK	Forbrugt i Euro
Offentlig transport (bus, tog m.m.)		
Udgift til turbaad, ramper, havnegebyr		
Fiskeguide		

Agn/endegejr/div. (f.eks. madding, line, kroge, blink mm.)		
Andet fiskegejr indkøbt til dagens tur (f.eks. fiskestang, hjul, fangstnet)		
Maaltider/snacks som ikke er inkluderet i tur/overnatning		
Andet udstyr f.eks. fiskeguide		
Overnatning		
Andet ikke angivet her?		

21) Jeg skal ikke se dit fisketegn, men jeg vil gerne spørge om du har et fisketegn?

- Ja
- Nej
- Nægter at svare

22) Hvilken type fisketegn har du?

- Årskort
- Ugekort
- Dagskort
- Fritidsfiskerlicens
- Nægter at svare

23) Hvorfor har du ikke fisketegn

- Pensionist
- Under 18 år
- Andet
- Nægter at svare

24) Kystfiskeri

Hvis du ikke medregner i dag, hvor mange dage har du så inden for de sidste 12 mdr. været på fisketur ved mole eller kyst?

- Antal dage: _____ *
- Ved ikke
- Nægter at svare

Hvis du ikke medregner i dag, hvor mange dage har du så inden for de sidste 3 mdr.?

- Antal dage: _____ *
- Ved ikke
- Nægter at svare

25) Alle fisketure

Hvis du ikke medregner i dag, hvor mange dage har du så inden for de sidste 12 mdr. været på fisketur

- Antal dage: _____ *
- Ved ikke
- Nægter at svare

Hvis du ikke medregner i dag, hvor mange dage har du så inden for de sidste 3 mdr.?

- Antal dage: _____ *
 - Ved ikke
 - Nægter at svare
-

Fisker

26) Hvilket land er du fra og hvilken by/postnummer bor du i ?

Postnummer: _____

By: _____

Gadenavn: _____

Udlænding (land): _____

Ikke oplyst

Ved ikke

Nægter at svare

27) Vil du oplyse navn og e-mail i tilfælde af, at vi har behov for yderligere information?

Fisker navn: _____

Vil du oplyse din emailadresse?: _____

28) Hvor gammel er du?

29) Køn?

Mand

Kvinde

Afslutning

30) Vi vil gerne bede dig udfylde nogle yderligere spørgsmål om, hvad der betyder noget for din fisketur.

Du kan vælge at få tilsendt en mail og udfylde spørgsmålene online, men du kan også få udleveret spørgsmålene og aflevere dem til mig når du er færdig.

Vil du deltage og hvordan?*

- Udfyldes online
- Ønsker ikke at deltage

31) Mailadresse til at sende spørgsmål

32) Sluttidspunkt for Interview*

Time: _____

Minutter: _____

33) Interview status*

- Spørgeskema udfyldt
- Nægtet at svare på ikke-nøglespørgsmål
- Nægtet at svare på nøglespørgsmål

Interview tid og sted (Noter udfyldt af interviewer)

34) Respondent og tur-ID

Interceptnr.: _____

Lystfiskertype

- Fluefisker
- Spin med Bombarda og flue
- Spin med blink eller wobler
- Spin med blink/wobler og ophængerflue

Skriv hvis anden lystfisker type: _____

35) Specialisering - Tøj

1 - 10

36) Specialisering - Grej

1 - 10

37) Antal fiskere i nærheden

38) Vejr - Vandet (Klart - uklart)

39) Vejr - Vindretning (med - mod - side)

40) Vejr - Vindstyrke (stille - let - kraftig)

41) Interviewer ID

Vælg

Casper G

Christian S

Anden

Hvis anden, hvem?: _____

ENGELSK SPØRGESKEMA TIL INTERVIEW

Interview intro

1) Do you want to participate?

Ja

Nej

Interview start

2) Have you been interviewed for this survey before? if yes you will not have to participate in the online part.

Yes

No

When?: _____

3) For how long have you been fishing today on this particular coast-line stretch

Hours

Minutes

4) How long do you expect to continue to fish on this coast-line stretch?

Hours

Minutter

5) Which species will you be targeting primarily today?

Target 1 - 5

Seatrout

Flatfish

Cod

Garfish (Belone belone)

Mackerel

Rainbow trout

Something else

6) How satisfied are you with your fishing trip so far on a scale from 1 (not at all satisfied) to 10 (absolutely satisfied)?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7) Fangst eller tilfreds (Notes filled out by the interviewer)

Tilfreds

Fangst

Fishing effort

Inspection of catch

8) How satisfied are you with your catch so far on a scale from 1 (not at all satisfied) to 10 (absolutely satisfied)?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9) Have you caught anything today?

Yes

No

10) Is it ok with you if I take a look at your catch and measure it? I would also like to take a tissue sampling and a scale sampling

Yes

No

Inaccessible catch

**11) Did you catch any fish at this coast stretch that I can not see?
e.g. fish you used for bait or released?**

(Not a batch report - only catch from the respondent)

Yes

No

12) Inaccessible catch

Codes for inaccessible catch	Codes for reason for release	Codes for species
1. For consumption	A. it was a colored fish that had just spawned	1. Seatrout
2. For bait	B. It was a colored fish on its way to spawn	2. Flatfish
4. Released alive	C. Its a princip that I always release the fish I catch	3. Cod
5. Released dead	D. I do not like the taste of fish	4. Garfish
9. For other purposes	E. It was below the mandatory minimum size (40 or 50 cm)	5. Mackerel
	F. It was below my personal minimum size	6. Rainbow trout
		7. Other

	Speciescode	Number	Code	Reason

Angling and satisfaction

13) Expectations and satisfaction?

On a fishing trip like this, how many sea trouts would you need to catch in order to consider this trip absolutely perfect?

Only for primary target:

Answer in kilo or numbers?

Kilo

Number

When was the last time you experienced to catch such an amount of seatrout on a fishing trip?

On a fishing trip like this, how large a seatrout would you need to catch to consider this trip absolutely perfect?: _____

Answer in kilo or cm?

Kilo

cm

When was the last time you experienced to catch a sea trout of that size?

Compared to other hobbies you have, how important is angling from the coast?

Most important hobby second most important hobby Third most important hobby Not particular important, its Just a hobby like all other hobbies I have

14) How would you judge your angling skills compared to the average angler fishing from the coast of Funen?? (please do not consider todays catch in this judgement!)

Much better Somewhat better Like average Somewhat lower Much lower

Questions for the angler

15) Do you know the webpage Fiskepleje.dk?

Yes

No

16) Have you heard of the app "Fangstjournalen" where anglers can report their fishing trips and catches?

Yes

No

17) Are planning to register your trip on Fangstjournalen or maybe are you registering as we speak?

Yes

No

18) Transport

What kind of transportation did you use to go fishing to day?

Public

Own car

Rental car

Motorbike

Bicycle

Walking

Scooter/moped

What car brand?: _____

What year is your car from?: _____

Which propellant?

Gasoline

Diesel

Hybrid

Electricity

Gas

If you travelled by car, how many were you in the car?:

Did you have purposes of travelling today apart from angling? (visiting friends, family, seightseeing)

Yes

No

How big a share of your transportation costs today would you assign to the fishing trip (%):

Was the starting point of your fishing trip your home adress? (The entire fishing trip)

Yes

No

If the trip did not start from your home adress, what adress was the starting point?

Street: _____

Postal code: _____

City: _____

How many kilometers have you travelled when todays fishing trip is over?

Including visits to other coast line stretches before ending here:

19) How long time have you spend on transportation when todays fishing trip is over?

Hours

Minuttes

20) By the end of the day, how much money do you expect to have used in relation to today's fishing trip?

	Expenses (DKK)	Expenses (Euro)
Public transportation		
Harbour permits		
Fishing Guide		
End gear, bait, hooks etc		
Other fishing gear purchased for this fishing trip (rod, reel, fishing line, fishing net etc)		
Food, snacks not included in your accomodation		
Other gear like fishing guide		
Accomodation, i.e price pr night.		
Other expenses not mentioned here		

21) I am not here to check your fishing license, but I would like to ask if you have purchased the mandatory Danish fishing license?

- Yes
- No
- Refuse to answer

22) What type of Danish fishing license do you have?

- 1-year license
- Week license
- Day license
- Hobby license
- Refuse to answer

23) Why do you not possess the mandatory fishing license?

- I am above 67 years old
- I am below 18 years old
- other
- Refuse to answer

24) Coast fishing trips

If you do not include today, how many coast fishing trips, i.e. fishing by wading or fishing from piers, have you done the last year?

- Number of days: _____ *
- I do not know
- Refuse to answer

If you do not include today, how many coast fishing trips, i.e. fishing by wading or fishing from piers, have you done the last three months?

Number of days: _____ *

I do not know

Refuse to answer

25) Fishing trips in total

If you do not include today, how many fishing trips, all together, have you done the last year?

Number of days: _____ *

I do not know

Refuse to answer

If you do not include today, how many fishing trips, all together, have you done the last three months?

Number of days: _____ *

I do not know

Refuse to answer

Angler information

26) Where do you live?

Postal code: _____

City: _____

Street: _____

Country: _____

Will not

I do not know

Refuse to answer

27) Will you give us your name and e-mail adress in case we have additional questions?

Name of angler: _____

Email adress?: _____

28) How old are you?

29) Sex

Male

Female

Ending

30) We would like to send you an email with a link to some more questions. If you participate in this last part of the survey, you enter a draw of about 60 gift cards to angling gear (online angler shops). We expect 500-600 participants in this survey, so your chances of winning are really good as minimum one out of ten participants in this survey will receive a gift card.*

Fill out online

Do not wish to participate

31) Mail address

32) Endtime for interview*

Hour: _____

Minuttes: _____

33) Interview status*

- Interview completed
 - Refused to answer non-key questions
 - Refused to answer key-questions
-

Interview tid og sted (Notes filled out by the interviewer)

34) Respondent og tur-ID

Interceptnr.: _____

Lystfiskertype

- Fluefisker
- Spin med bombarder og flue
- Spin med blink eller wobler
- Spin med blink/wobler og ophængerflue

Skriv hvis anden lystfisker type: _____

35) Specialisering - Tøj

1 - 10

36) Specialisering - Grej

1 - 10

37) Antal fiskere i nærheden

38) Vejr - Vand (Klart - Uklart)

39) Vejr - Vindretning (Mod - Med - Side)

40) Vejr - Vindstyrke (Stille - let - kraftig)

41) Interviewer ID

Vælg

Casper G

Christian S

Anden

Hvis anden, hvem?: _____

42) Dato (DD/MM/ÅÅÅÅ)

43) Sted

Kyststrækning nummer: _____

TYSK SPØRGESKEMA TIL INTERVIEW

Interview intro

1) Wollen Sie an der Umfrage teilnehmen?

Ja

Nein

Interview start

2) Wurden Sie für diese Umfrage bereits befragt? Falls ja, können Sie an dem online Teil nicht teilnehmen.

Auswahl

Ja

Nein

Wann?: _____

3) Wie lange haben Sie heute an genau diesem Abschnitt der Küste geangelt?

Stunden

Minuten

4) Wie lange werden Sie noch an genau diesem Abschnitt der Küste angeln?

Stunden

Minuten

5) Auf welche Fischart angeln Sie heute hauptsächlich ?

Fischart 1 - 5

Meerforelle

Plattfisch

Dorsch

Hornhecht

Makrele

Regenbogenforelle

Anderer Fisch

6) Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Angelausflug bisher auf einer Skala von 1 (sehr unzufrieden) bis 10 (sehr zufrieden)?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7) Fangst eller tilfreds først? (Notes filled out by interviewer)

Tilfreds

Fangst

Fishing effort

Fanguntersuchung

8) Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem Fangergebnis bisher auf einer Skala von 1 (sehr unzufrieden) bis 10 (sehr zufrieden)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9) Haben Sie bis zum jetzigen Zeitpunkt etwas an dieser Stelle gefangen?

Ja
 Nein

10) Ist es OK für Sie, wenn ich einen Blick auf Ihren Fang werfe und die Länge messe? Ich würde auch gerne eine Gewebe- und Schuppenprobe nehmen.

Ja
 Nein

Utilgængelig fangst

11) Haben Sie Fische an diesem Küstenabschnitt gefangen, die ich nicht sehen kann ? (Zum Beispiel Fische, die Sie als Köder verwendet oder wieder ausgesetzt haben)

Ja
 Nein

12) Nicht verfügbarer Fang:

Warum kann ich den Fang nicht sehen?

Warum haben Sie die Fische zurückgesetzt?

Koder for utilgængelig fangst	Koder for årsag til genudsætning	Koder for art
1. Speisefisch	A. gefärbter Fisch, der gerade gelaicht hat	1. Meerforelle
2. Köderfisch	B. gefärbter Fisch, der laichen wird	2. Plattfisch
4. Lebend wieder zurückgesetzt	C. Es ist mein Prinzip, dass ich alle Fische zurücksetze, die ich fange	3. Dorsch
5. Tot wieder zurückgesetzt	D. Ich mag den Geschmack des Fisches nicht	4. Hornhecht
9. Anderer Verwendungszweck	E. Der Fisch war kleiner als die gesetzlich vorgeschriebenen Größe (40 or 50 cm)	5. Makrele
	F. Der Fisch war kleiner als meine persönliche Mindestgröße	6. Regenbogenforelle
		7. Anderer Fisch

	Artskode	Antal	Kode	Årsag

Angeln und Zufriedenheit

13) Erwartungen und Zufriedenheit

Wieviele Meerforellen müssten Sie an einem Tag wie diesem fangen, damit der Angelausflug absolut perfekt ist?

NB spørg om den primære art.....: _____

Haben Sie die vorherige Frage in Kilo oder mit der Anzahl beantwortet?

Kilo

Anzahl

Wann haben Sie zum letzten Mal so viele Meerforellen während eines Angelausflugs gefangen?

Wie groß müsste eine Meerforelle sein, die Sie genau an diesem Küstenabschnitt fangen, damit der Angelausflug absolut perfekt ist?:

Haben Sie die vorherige Frage in Kilo oder mit der Länge in cm beantwortet?

Kilo

cm

Wann haben Sie zum letzten Mal eine so große Meerforelle gefangen?

Von allen Freizeitaktivitäten, die Sie betreiben, ist Angeln Ihr...

wichtigstes Hobby zweitwichtigstes Hobby drittwichtigstes Hobby ein Hobby unter vielen

14) Wie würden Sie insgesamt Ihre Angelfertigkeiten im Vergleich zum Durchschnitt der Angler an Fünens Küste einschätzen?

(Bitte berücksichtigen Sie Ihren heutigen Fang nicht)

Viel besser Etwas besser In etwa wie der Durchschnitt Etwas schlechter

Viel schlechter

Fragen an den Angler

15) Kennen Sie die Webseite Fiskeplejen.dk?

- Ja
- Nein

16) Haben Sie von der App "Fangstjournalen" gehört, mit der Angler ihre Angelausflüge und Fänge protokollieren und teilen können ?

- Ja
- Nein

17) Haben Sie vor, Ihren Angelausflug in "Fangstjournalen" zu registrieren oder registrieren Sie den Ausflug bereits ?

- Ja
- Nein

18) Transport

Welches Transportmittel haben Sie genutzt, um heute zu angeln?

- Öffentlicher Transport
- Eigenes Auto
- Mietwagen
- Motorrad
- Fahrrad
- zu Fuß
- Motorroller/Moped

Welche Automarke?: _____

Was ist das Baujahr Ihres Autos?: _____

Welchen Treibstoff verwendet Ihr Auto?

- Benzin
- Diesel
- Hybrid
- Elektrizität
- Gas

Falls Sie mit dem Auto gekommen sind, wieviele Personen waren in dem Auto?:

Hatten Sie heute außer dem Angeln noch andere Gründe, das Auto oder die öffentlichen Verkehrsmittel zu benutzen?

(z. B. Freunde besuchen, Sightseeing)

- Ja
- Nein

Wieviel Prozent von allen Ihren Transportkosten heute würden Sie dem Angelausflug zuordnen (%) ?

: _____

War der Startpunkt Ihres Angelausflugs Ihr Wohnsitz? (Für den gesamten Ausflug)

- Ja
- Nein

Falls Sie Ihren Angelausflug nicht von Ihrem Wohnsitz begonnen haben, was war die Adresse des Startpunktes?

Straße: _____

Postleitzahl: _____

Ort: _____

Wieviele Kilometer haben Sie zurückgelegt, wenn der heutige Angelausflug vorbei ist?:

19) Wieviel Zeit haben sie mit Transport verbracht, wenn der heutige Angelausflug vorbei ist?

Stunden

()

Minuten

()

20) Am Ende des Tages, wieviel Geld erwarten Sie in Verbindung mit dem heutigen Angelausflug ausgegeben zu haben?

	Expenditures (DKK)	Expenditures (Euro)
Öffentliche Transportmittel		
Hafen Erlaubis		
Angelführer		
Köder, Haken etc		
Andere Angelausrüstung, gekauft für diesen Angelausflug (Rute, Rolle, Angelschnur, Kescher etc)		
Essen, Snacks, nicht in der Unterkunft inbegriffen		

Andere Angelausrüstung wie Angelführer		
Unterkunft (Preis pro Übernachtung)		
Andere Ausgaben, hier nicht aufgelistet		

21) Ich bin nicht hier, um Ihren Angelschein zu überprüfen, aber ich würde gerne fragen, ob Sie den obligatorischen Angelschein erworben haben?

- Ja
- Nein
- Antwort verweigern

22) Welche Art des dänischen Angelscheins haben Sie?

- Jahreslizenz
- Wochenlizenz
- Tageslizenz
- Hobbylizenz
- Antwort verweigern

23) Warum haben Sie keinen obligatorischen Angelschein?

- Ich bin älter als 65 Jahre
- Ich bin jünger als 18 Jahre
- Anderer Grund
- Antwort verweigern

24) Angelausflüge an der Küste

Abgesehen von heute, wieviele Angelausflüge an die Küste, so wie der heutige, haben Sie im letzten Jahr unternommen?

Anzahl Ausflüge: _____ *

Ich weiß es nicht

Antwort verweigern

Abgesehen von heute, wieviele Angelausflüge an die Küste, so wie der heutige, haben Sie in den letzten drei Monaten unternommen?

Anzahl Ausflüge: _____ *

Ich weiß es nicht

Antwort verweigern

25) Alle Angelausflüge

Abgesehen von heute, wie viele Angelausflüge haben Sie insgesamt im letzten Jahr unternommen?

Anzahl Angelausflüge: _____ *

Ich weiß es nicht

Antwort verweigern

Abgesehen von heute, wie viele Angelausflüge haben Sie insgesamt in den letzten drei Monaten unternommen?

Anzahl Angelausflüge: _____ *

Ich weiß es nicht

Antwort verweigern

Information über den Angler

26) Wo wohnen Sie ?

Postleitzahl: _____

Ort: _____

Strasse: _____

Land: _____

Will not

I do not know

Refuse to answer

27) Möchten Sie uns Ihren Namen und Ihre E-Mail Adresse mitteilen, für den Fall, dass wir weitere Fragen haben?

Name des Anglers: _____

E-Mail Adresse?: _____

28) Wie alt sind Sie?

29) Geschlecht

männlich

weiblich

Afslutning

30) Wir würden Ihnen gerne eine E-Mail senden mit einem Link zu einigen weiteren Fragen. Wenn Sie an diesem letzten Teil der Umfrage teilnehmen, nehmen Sie an einer Preisverlosung teil, bei der 60 Geschenkgutscheine für Angelausrüstung (Online-Angelshops) verlost werden. Wir erwarten 500-600 Teilnehmer bei dieser Umfrage, somit sind Ihre Gewinnchancen wirklich gut, da mindestens jeder zehnte Teilnehmer einen Geschenkgutschein erhalten wird.

*

- Udfyldes online
- Will nicht teilnehmen

31) E-Mail Adresse

32) Sluttidspunkt for Interview*

Time: _____

Minutter: _____

33) Interview status*

- Spørgeskema udfyldt
- Nægtet at svare på ikke-nøglespørgsmål
- Nægtet at svare på nøglespørgsmål

Interview tid og sted (Notes filled out by interviewer)

34) Respondent og tur-ID

Interceptnr.: _____

Lystfiskertype

- Fluefisker
- Spin med bombarder og flue
- Spin med blink eller wobler
- Spin med blink/wobler og ophængerflue

Skriv hvis anden lystfisker type: _____

35) Specialisering - Tøj

1 - 10

36) Specialisering - Grej

1 - 10

37) Antal fiskere i nærheden

38) Vejr - Vand (klart - uklart)

39) Vejr - Vindretning (Med - Mod - Side)

40) Vejr - Vindstyrke (Stille - let - kraftig)

41) Interviewer ID

Vælg

Casper G

Christian S

Anden

Hvis anden, hvem?: _____

42) Dato (DD/MM/ÅÅÅÅ)

43) Sted

Kyststrækning nummer: _____

Appendiks 2.1.3. Beregning af totalfangst af havørred i undersøgelse af kystfiskeriet på Fyn

Total catch was first calculated per strata, to provide a total catch estimate for each stratum. This was done by multiplying total effort for each stratum, by the catch rates found for each stratum. These four estimates for total catch, for each stratum, were then summed to provide the total catch of sea trout. The total harvest was calculated as the total catch multiplied by the harvest rate (0,19), i.e. 19%, which was the share of retained fish out of the total catch. Total harvest catch refer to numbers of fish that were retained. In order to convert this to biomass the average weight of harvested sea trout will be used.

Variance estimates

Bootstrap estimates for catch rates were made for each stratum. 1000 catch rates were randomly sampled with replacement from the pool of individual catch rates (seatrout/hour) obtained from the anglers fishing within a given strata (Appendiks 2.1.1).

To illustrate this we use the weekday/morning strata as an example yet again; 90 anglers were fishing in this stratum. Here 90 catch rates were sampled with replacement to provide an average catch rate, this was also done a 1000 times. This procedure was done for all strata.

Table B4: Example of bootstrapped catch rates (sea trout per hour), for strata with 90 anglers found via the creel survey.

# of bootstraps	Sample 1	Sample 2	...	Sample 90
1	0.0	0.0	0.5	3.33
2	0.0	0.0	0.0	1
...	2.66	0.66	0.0	0.0
1000	0.58	0.0	0.0	0.0

Sample 1 – 90, shown in table B4, provided 90 estimates of catch rate from which an average catch rate for each of the 1000 bootstrap estimates could be calculated.

Total catch

To investigate total catch in each strata, the 1000 bootstrap estimates for effort was multiplied with 1000 bootstrap estimates for average catch rate. This provided 1000 estimates of total catch within each strata. The total catch for entire survey period was calculated by adding the estimates found in each strata (i.e. total catch = total catch (strata 1) + ... + total catch (strata 4)).

Confidence interval

A 95 % confidence interval for the bootstrapped distribution was created by taking the 2.5th and 97.5th percentile for the bootstrapped landing and harvest distribution.

Appendiks 2.1.4. Flyoptælling i forbindelse med undersøgelsen af kystfiskeriet på Fyn

For at estimere fiskeindsatsen, specifikt mængden af fisketimer på Fyn i undersøgelsesperioden (01/03-2017 til 31/05-2017) blev der optalt lystfiskere via fly i alt 23 gange. En typisk overflyvning tog omkring 3 timer og dækkede hele omkredsen af Fyn. I flyet sad en observatør som registrerede tilstedeværelsen af lystfiskere, nogle gange ved brug af kikkert, og plottede deres eksakte positioner på et kort. Ligesom med interviewundersøgelsen blev flyundersøgelsen planlagt med stratificering og tilfældighedsprincipper (f.eks. Pollock m.fl.,1994).

Flyoptællingen fulgte samme stratificering som interviewundersøgelsen i forhold til dagstype og tid på dagen (morgen og aften), men havde et ekstra lag ift. tid på dagen inden for de to kategorier "morgen/formiddag" og "eftermiddag/aften". Dette blev gjort for at sikre størst mulig dækning i løbet af døgnets lyse timer. I marts og april var der defineret to tidsintervaller for "morgen/formiddag" (07:00–10:00 og 10:00-13:00) og "eftermiddag/aften" (13:00-16:00 og 16:00-19:00). I maj var der to tidsintervaller for "morgen/formiddag" (06:00 – 09:00 og 09:00 – 12:00) og tre intervaller for "eftermiddag/aften" (12:00 – 15:00, 15:00 – 18:00 og 18:00 – 21:00). Denne ændring i tidsintervaller blev foretaget for at kompensere for ændringen i antallet af lyse timer henover perioden. Ud over stratificering var der også enkelte lag af tilfældighed inkluderet i tilrettelæggelsen af undersøgelsen, som omhandlede 1) hvor på Fyn optællingen skulle indledes samt 2) flyveretningen (med/mod uret). Se det engelsksprogede afsnit nedenfor for flere detaljer.

Nedenfor beskrives i detaljer de metoder og procedurer, som blev anvendt for at udregne antallet fisketimer og total fangsten af havørred i marts, april og maj 2017. Samme procedure blev anvendt til at udregne totalfangsten af hornfisk. Metoderne blev udviklet i samarbejde med udenlandske kollegaer, hvorfor teksten er på engelsk.

Two well established methods were combined to estimate the recreation sea trout catch: an aerial survey to estimate how many angling hours were spend on Funen during the study period, and a creel survey collect information about the catch of sea trout (i.e. harvest and release rates and the total harvest).

Angler effort (Aerial survey)

The aerial survey took place between 1. March and 31. May 2017 to estimate the level of fishing effort on the survey days. The aerial survey also provided data on the temporal and spatial distribution of the angling effort on Funen.

Flight observation data was used to describe the temporal distribution during both weekend and midweek days and the geographical position of anglers was logged to determine their spatial distribution, so that we could determine that the majority of fishing activity took place in areas where creel surveys were conducted. The aerial survey was carried out in a small plane and took approximately 3 hours to cover the 460 km of coastline of Funen Island. The aerial survey followed a three stage stratified random design. This design consisted of three sampling levels, a primary (PSU), secondary (SSU) and tertiary (TSU) sampling unit.

PSU

The PSU was the survey day, of which 26 were randomly selected for sampling from a total sampling pool of 92 days. The sampling days were stratified with unequal probability between weekdays (40 %) and weekends (60 %). (Pollock m.fl., 1994). Weekdays included days from Monday to Friday, while weekends included Saturdays, Sundays and holidays

SSU

The SSU consisted of the day half. The days were divided into two categories, i.e. from sunrise to midday (mornings) and from midday to sunset (evenings). This was done with equal probability.

TSU

Because the sampling on given day took approximately 3 hours, the flight times within day halves were chosen as the TSU. For March and April two time bins for both mornings and evenings were made. The time bins were 07.00-10.00 and 10.00-13.00 for mornings and 13.00-16.00 and 16.00-19.00 for evenings. In May an additional time bin for evening was included to adjust for the increasing light hours. At the same time, the morning start time was adjusted. Consequently, the morning time bins in May were 06.00-09.00, 09.00-12.00 (morning stratum) and 12.00-15.00, 15.00- 18.00 and 18.00-21.00 (evening stratum). The TSU was made as an attempt to provide the best possible temporal coverage of fishing effort.

Strata

The aerial survey followed a four stratum design, based on the four possible combinations of day type (i.e. weekdays and weekends) and time of day (i.e. mornings and evenings). The evening period in May differed from the other periods by being divided into three time periods, from 12.00-15.00, 15.00-18.00 and 18.00-21.00, corresponding to a stratum length of 9 hours. As three flights were cancelled, a total of 23 days were sampled with uneven allocation between the strata (Table B1).

	Weekdays	Weekends
Mornings	3 (56)	6 (36)
Evenings	6 (56)	8 (36)

Table B1: Number of days, sampled in the aerial survey for each stratum. Number of available days in the study are given in brackets.

Effort on the three remaining unflown survey days was estimated using an approach, which involved data from the citizen science project “Fangstjournalen” where anglers reported their fishing trips and catches on a DTU Aqua hosted digital platform. The idea being that it should be possible to predict the instantaneous counts within a three hour period during an unflown day, given the relationship between the number of users who reported a fishing trip on Funen during the same hours on other days, when the aerial survey was also conducted and the instantaneous aerial counts were made. The comparison between the instantaneous counts from the aerial survey and active users from the app, proved to form a linear relationship in March and April (Figure B1).

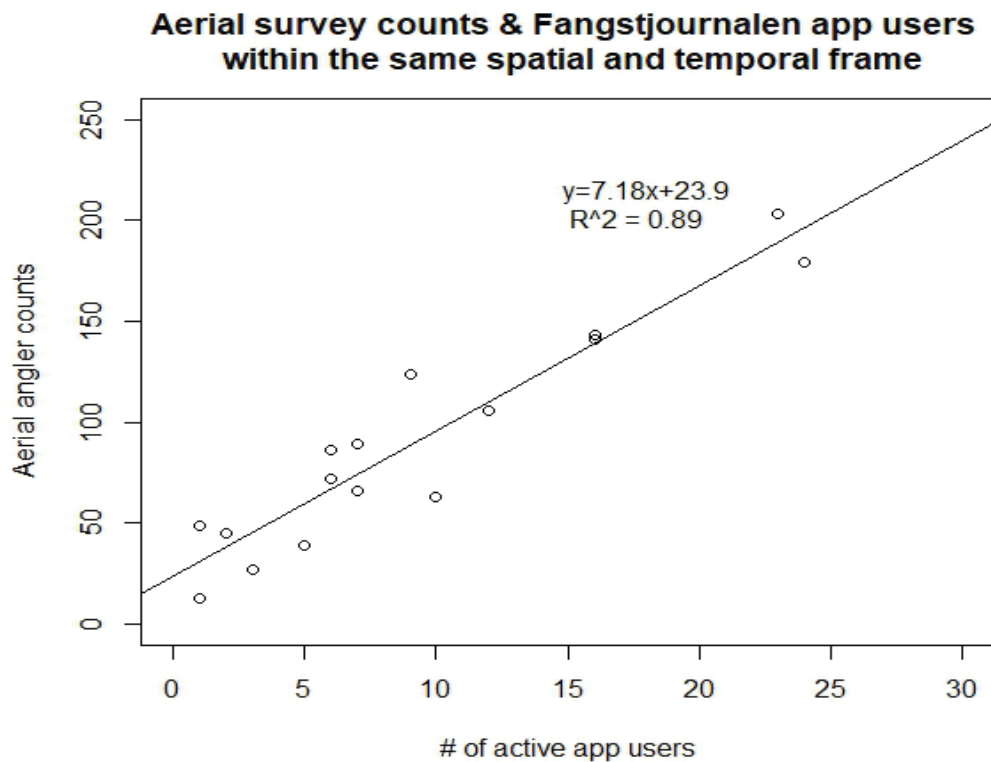


Figure B 1: Instantaneous angler counts compared to the active users of Fangstjournalen within the same spatial and temporal frame (only March and April). This relationship was used to predict the missing counts for the three days when weather prevented the aerial survey from taking place.

The linear relationship between the active app users and the instantaneous counts made it possible to predict, the number of anglers that would have been surveyed on the three cancelled days, from the number of active app users on the cancelled days, within the exact flight times.

The additional effort estimates for the three cancelled days, changed the allocation of sampled days between the strata (see table B2).

	Weekdays	Weekends
Mornings	3 (56)	7 (36)
Evenings	7 (56)	9 (36)

Table B2: Number of days, sampled in the aerial survey for each temporal stratum (effort for the three cancelled days included). Number of available days are given in brackets.

Total effort

Total effort, was calculated using the instantaneous counts from the aerial survey as well as the three estimated counts. This was done for each of the four stratum by multiplying the stratum length, in hours, by the instantaneous count of anglers made on each sampling day. This produced between 4 and 7 individual estimates of effort from each stratum, from which an average effort was calculated. The average effort estimate for each stratum was then multiplied by the number of possible days for the stratum (i.e. 56 days for weekdays and 36 days for weekends). Hence, total effort for each stratum was calculated as follows:

$$E_h = N_h \cdot \bar{e}_h$$

Where,

\bar{e}_h = the average effort for stratum h.

N_h = the number of possible days for the h^{th} stratum.

E_h = the total effort in stratum h.

Variance estimates

For each stratum, bootstrap estimates for effort was sampled with replacement depending on the number of days surveyed in a given strata. This was done using non-parametric bootstrapping (Efron & Tibshirani, 1986)

As an example: If four days were surveyed within a stratum (such as in the weekday/morning stratum), these four effort estimates were sampled with replacement. The “re-sampled” effort provided an average effort, based on four samples, for the stratum. This procedure was repeated 1000 times for each stratum.

# of bootstraps	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
1	13104	15120	13104	4368
2	15120	13104	13104	15120
.				
1000	16464	5368	13104	13104

Table B3: Example of bootstrapped effort (In angler hours), for strata with 4 survey days in the aerial survey.

With this example the four resampled aerial counts were averaged for each bootstrap, to provide 1000 bootstrap estimates of daily effort that could be scaled up to produce an estimate of the total number of angler hours occurring within a stratum.

Appendiks 2.2.1. REKREA - Cod in Øresund - offline

Interview time and place

1) Respondent and trip ID

Intercept no*: _____

Turnnummer*: _____

Assignment no: _____

Trip Type*

Charter boat

Harbour/pier

Antal fiskere i båden: _____

Interviewer ID

Choose

FAAZ

FIH

HJOL

PVL

Other

If other, who: _____

Date (DD/MM/YYYY)

Place

ICES SD: _____

Postal code: _____

Place code: _____

Intercept type and name

Type

Boat

Area

Harbour

Name of boat/area/harbour: _____

Number of anglers on board the boat:

Antal adspurgte fiskere: _____

Interview introduction

2) Would you like to participate?

Yes

No

Interview start

3) Have you previously been interviewed for this survey?

Choose

Yes

No

When?: _____

4) Starting time of the fishing trip

Hour: _____

Minute: _____

5) Ending time of the fishing trip

Hour: _____

Minute: _____

6) I do not need to see your fishing license, but I would like to ask if you have a license?

Yes

No

Refuse to answer

7) What type of license do you have?

Yearly license

Weekly license

Dayly license

Passive gear license (Fritidsfiskerlicens)

Refuse to answer

8) Why do you not have a license?

Senior citizen

Under age 18

Other

Refuse to answer

9) What is your target species?

Do you have a target species?

Yes

No

What is your target species?

a: _____

b: _____

: _____

Fishing effort

10) Fishing from charter boats

If you don't count today, how many days have you been fishing in Øresund for the past 12 months (from Gilleleje to Stevns Fyr) in a charter boat?

[] Number of days: _____*

[] Don't know

[] Refuse to answer

If you don't count today, how many days have you been fishing for the past 3 months?

Number of days: _____ *

Don't know

Refuse to answer

11) Fishing from private boats

If you don't count today, how many days have you been fishing in Øresund for the past 12 months (from Gilleleje to Stevns Fyr) in a private boat?

Number of days: _____ *

Don't know

Refuse to answer

If you don't count today, how many days have you been fishing for the past 3 months?

Number of days: _____ *

Don't know

Refuse to answer

12) Fishing from private boats

Hvis du ikke medregner i dag, hvor mange fisketure har du så haft inden for den sidste måned i Øresund (fra Gilleleje til Stevns Fyr) i privat båd?

() : _____ *

()

()

13) Fishing from pier or coast

If you don't count today, how many days have you been fishing in Øresund for the past 12 months (from Gilleleje to Stevns Fyr) from pier or coast?

Number of days: _____ *

Don't know

Refuse to answer

If you don't count today, how many days have you been fishing for the past 3 months?

Number of days: _____*

Don't know

Refuse to answer

14) Fishing in fresh water and salt water

How many fishing trips have you been on for the past 12 months, both in fresh water and salt water?: _____

How many in the past 3 months?: _____

Inspection of catch

15) Would it be ok if I take a look at your catch and measure and weigh it?

Yes

No

16) Register catch now

Yes

No

Catch

17) Accessible catch

Codes for catch

- 1. For food/consumption
- 2. For bait
- 3. To be thrown out
- 9. For other purposes

No.	Species code	Number	Length (cm)	Weight (kg)	Code	Otolith (yes/no)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
etc..						

18) More accessible fish?

Yes

No

19) Accessible catch 2

Codes for catch

1. For food/consumption
2. For bait
3. To be thrown out
9. For other purposes

No.	Species code	Number	Length (cm)	Weight (kg)	Code	Otolith (yes/no)
16						
17						
18						
19						
20						
21						
etc.						

20) More accessible fish?

Yes

No

21) Accessible catch 3

Codes for catch

1. For food/consumption
2. For bait
3. To be thrown out
9. For other purposes

No.	Species code	Number	Length (cm)	Weight (kg)	Code	Otolith (yes/no)
31						
32						
33						
34						
35						
36						
etc.						

Inaccessible catch

22) Did you catch any fish, which I am not able to see?

For instance fish used as bait or discarded.

(Not group catches - only catches of the fisherman being interviewed)

Yes

No

23) Inaccessible catch

Codes for inaccessible catch

1. For food/consumption

2. For bait

4. Discarded alive

5. Discarded dead

9. For other purposes

No.	Species code	Number	Code
1			
2			
3			
4			
5			
6			
etc.			

Angler

24) Where do you live?

Postal code: _____

City: _____

Street: _____

Foreigner (write country): _____

Not informed

Do not know

Refuse to answer

25) Will you provide us with your telephone number in case we any have additional questions?

Name of Angler: _____

Phone number: _____

Name/phone number not provided

Not informed

Respondent under age 16

Will you provide us with your email adress?:

26) How old are you?

27) Sex?

Male

Female

28) Would you consider yourself as an expert in the type of fishery you are doing/have done today?

(Independently of today's catch!)

Yes, defianetly Yes, partly Undecided No, not really No, defianetly not

29) What are the most important reasons that you went fishing today?

Questions for the fisherman

30) Are you familiar with the webpage Fiskepleje.dk?

Yes

No

31) Have you heard of the app "Fangstjournalen" where anglers can report their fishing trips and catches?

Yes

No

32) Have you already reported this trip to "Fangstjournalen" or are you going to do that?

Yes

No

33) Expectations and satisfaction?

How important is the type of fishery which you have carried out today (charter, private boat, pier/coastal fishery)

Most important hobby Second most important hobby Third most important hobby A hobby among several others

On a trip like this, how many or how much fish will you need to catch in order to be completely satisfied with the trip?

(Write 0 if it does not matter to you, how much you catch)

: _____

Did you answer the previous question in kilos or numbers?

Kilo

Number

On a trip like this, how small should the largest fish be for you to be completely satisfied with the trip?

(Write 0 if it does not matter)

: _____

Did you answer the previous question in kilos or centimeters?

Kilo

Cm

34) Transportation

Did you travel by private car or public transportation to go on the fishing trip today?

Public

Private

Did the trip start from your home adress?

Yes

No

Number of travelled kilometers in total (for round trip):

If you travelled by car, how many were you in the car?:

How much time did you spend on the transportation?

Hours: _____

Minutes: _____

Did you have other purposes of travelling today apart from fishing?

Yes

No

35) How much money do you expect to spend on today's fishing trip?

	Amount (DKK)
Public transportation	_____
Expenses for charter boat, pier or harbour fees?	_____
Bait, lines, hooks, lures etc.	_____

Other fishing equipment bought for today's trip (e.g. fishing rod, reel, catch net)	_____
Food/snacks not included in the trip/accomodation	_____
Other equipment, such as a fishing guide	_____
Accommodation - per night	_____
Others?	_____

Final questions

36) We would like to ask you to fill out some additional questions about what matters to you, when going fishing.

You can choose to have a link to the survey send by email, or you can have the questions in hard cppy and return them to me when completed.

Would you like to participate and how?*

- Will answer online
- Hardcopy
- Do not want to participate

37) Email for sending the survey

38) Ending time of the interview*

Hour: _____

Minute: _____

39) Interview status*

- Survey filled out
- Refuse to answer non-key questions
- Refuse to answer key questions
- Survey not answered
-

Done!

Appendiks 2.2.2. Online-spørgeskema

REKREA - Torsk i Øresund - online

Interview time and place

1) Respondent og tur-ID

Interceptnr.*: _____

Turnummer*: _____

Opgavenr: _____

Fangst

2) Tilgængelig fangst

Koder for fangst

- 1. Til mad/konsum**
- 2. Til madding**
- 3. De skal smides væk**
- 9. Til andre formål**

Nr.	Artskoder										Antal	Længde (cm)	Vægt (kg)	Anvendelseskoder				Øresten (ja/nej)
	Torsk	osv.												1. Til mad/konsum	2. Til madding	3. De skal smides væk	9. Til andre formål	
1																		
2																		
3																		
osv.																		

3) Flere tilgængelige fisk?

Ja

Nej

4) Tilgængelig fangst 2

Koder for fangst

1. Til mad/konsum

2. Til madding

3. De skal smides væk

9. Til andre formål

Nr.	Artskoder										Antal	Længde (cm)	Vægt (kg)	Anvendelseskoder				Øresten (ja/nej)
	Torsk	osv.												1. Til mad/konsum	2. Til madding	3. De skal smides væk	9. Til andre formål	
16																		
17																		
18																		
osv.																		

5) Flere fisk?

Ja

Nej

6) Tilgængelig fangst 3

Koder for fangst

1. Til mad/konsum

2. Til madding

3. De skal smides væk

9. Til andre formål

Nr.	Artskoder										Antal	Længde (cm)	Vægt (kg)	Anvendelseskoder				Øresten (ja/nej)
	Torsk	osv.												1. Til mad/konsum	2. Til madding	3. De skal smides væk	9. Til andre formål	
31																		
32																		
33																		
osv.																		

Utilgængelig fangst

7) Fangede du fisk, som jeg ikke kan se?
 F.eks. fisk du har benyttet til madding eller genudsat?
 (Ikke gruppefangst - kun fangst fra fisker, der interviewes)

- Ja
 Nej

Fisker

9) Hvor tilfreds er du med turen indtil videre på en skala fra 1-10, hvor 1 er meget utilfreds og 10 er meget tilfreds?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10) Forventninger og tilfredshed?

**Hvordan vil du betegne din fangstsucces på fisketuren i forhold til dine forventninger?
(hvis turen ikke er afsluttet, angiv hvor tilfreds du er indtil videre)**

Meget over middel Over middel Medium Under middel Meget under middel

Færdig

Appendiks 2.2.3. Tur

Tur

Interview tid og sted

1) Turnummer*

2) Tur

3) Interviewer ID

Vælg*

()

() FAAZ

()

()

() FIH

()

() PVL

() HJOL

()

() Anden

Hvis anden, hvem?: _____

4) Dato (DD/MM/ÅÅÅÅ)*

5) Sted

ICES SD*: _____

Postnummer: _____

Stedkode: _____

6) Intercepttype og navn

Type

Båd

Område

Havn

Navn på båd/område/havn: _____

Turbådstur: Antal fiskere i båden: _____

Område/rampetur: Antal adspurgte fiskere på havn/mole (også fiskere, der ikke ønsker at deltage): _____

7) Starting time of the fishing trip

Hour: _____

Minute: _____

8) Ending time of the fishing trip

Hour: _____

Minute: _____

9) Hverdag eller weekend?

Thank You!

Appendiks 2.2.4. Choice experiment spørgeskema

DTU AQUA - REKREA

Hvad betyder noget for din fisketur?

Valgsituation 1

	<p>Fiske- mulighed 1</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest mindre torsk og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet</p> <p>pris for en heldagstur 180 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 2</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag</p> <p>pris for en heldagstur 300 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 3</p> <p>antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekortstore fisk (gennemsnitsvægt 5 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. feb. - 31. mar.). Herudover ingen regulering</p> <p>pris for en heldagstur 180 kr</p>	<p>Jeg bliver hjemme</p>
Jeg vælger	()	()	()	()

Valgsituation 2

	Fiske- mulighed 1 antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekordstore torsk (gennemsnitsvægt 5 kg) forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. feb. - 31. mar.). Herudover ingen regulering pris for en heldagstur 900 kr	Fiske- mulighed 2 antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur fiskenes størrelse Du fanger fleste mindre torsk og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg) forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet pris for en heldagstur 900 kr	Fiske- mulighed 3 antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg) forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag pris for en heldagstur 600 kr	Jeg bliver hjemme
Jeg vælger	()	()	()	()

Valgsituation 3

	<p>Fiske- mulighed 1</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest mindre og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag</p> <p>pris for en heldagstur 230 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 2</p> <p>antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. feb. - 31. mar.). Herudover ingen regulering</p> <p>pris for en heldagstur 230 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 3</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekordstore fisk (gennemsnitsvægt 5 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet</p> <p>pris for en heldagstur 400 kr</p>	<p>Jeg bliver hjemme</p>
Jeg vælger	()	()	()	()

Valgsituation 4

	<p>Fiske- mulighed 1</p> <p>antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekordstore fisk (gennemsnitsvægt 5 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag</p> <p>pris for en heldagstur 900 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 2</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest mindre torsk og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. febr. - 31. mar.). Herudover ingen regulering</p> <p>pris for en heldagstur 400 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 3</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet</p> <p>pris for en heldagstur 600 kr</p>	<p>Jeg bliver hjemme</p>
Jeg vælger	()	()	()	()

Valgsituation 5

	<p>Fiske- mulighed 1</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. feb. - 31. mar.). Herudover ingen regulering</p> <p>pris for en heldagstur 600 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 2</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekordstore fisk (gennemsnitsvægt 5 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet</p> <p>pris for en heldagstur 180 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 3</p> <p>antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest mindre torsk og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag</p> <p>pris for en heldagstur 300 kr</p>	<p>Jeg bliver hjemme</p>
Jeg vælger	()	()	()	()

Valgsituation 6

	<p>Fiske- mulighed 1</p> <p>antal torsk per tur Du fanger mere end 8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger en ligelig blanding af større og mindre torsk (gennemsnitsvægt 3 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Ingen regulering af fiskeriet</p> <p>pris for en heldagstur 300 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 2</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 0-2 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest store torsk og god mulighed for rekordstore fisk (gennemsnitsvægt 5 kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Du må højst tage fem torsk med hjem pr dag</p> <p>pris for en heldagstur 400 kr</p>	<p>Fiske- mulighed 3</p> <p>antal torsk per tur Du fanger 3-8 torsk pr tur</p> <p>fiskenes størrelse Du fanger flest mindre torsk og enkelte større torsk (gennemsnitsvægt 1½ kg)</p> <p>forvaltning af fiskeriet Fredningstid (15. feb. - 31. mar.). Herudover ingen regulering</p> <p>pris for en heldagstur 230 kr</p>	<p>Jeg bliver hjemme</p>
Jeg vælger	()	()	()	()

Fisker

1) Hvis du har lyst til at deltage i konkurrencen om at vinde flotte præmier, beder vi dig om at udfylde dine kontaktoplysninger nedenfor. Dette er helt valgfrit.

Fisker navn: _____

Telefon: _____

E-mailadresse: _____

Tak!

Bilag 2.3.1. Eksempler på selvrapporteringskemaer

Skema til registrering af trolling fiskeri og laksefangst 2017 til DTU Aqua

Udfyld venligst nederste skema efter/under hver tur, også hvis du ikke fanger noget. Brug en ny linje for hver laks du fanger. Bemærk at vi gerne vil have at du BÅDE tager skælprøverne og udfylder på dette ark. Mange tak for hjælpen!

BEMÆRK! Hvis du tidligere har svaret på spørgsmål 1 - 5, så skal du blot udfylde informationerne for de enkelte ture.

1. Hvor mange trolling ture har du haft efter laks i Østersøen i 2016?	
2. Hvor mange laks har du fanget og hjembragt totalt i 2016?	
3. Hvor mange laks har du fanget og genudsat totalt i 2016?	
4. Hvilke havne/ramper bruger du oftest til trolling i Østersøen?	
5. Benytter du ramper eller er du fastliggende?	

Navn og E-mail adresse				Antal		Fangst						Bemærkning
Dato	Havn	Start kl	Slut kl	Fiskere	Stænger	Længde (cm)	Vægt (kg)	Hjemtaget (X)	Genudsat (X)	Finneklippet (X)	Skælprøve (X)	

Hvis du har brug for flere skemaer så kontakt venligst Anders Schou eller Stig Pedersen – sp@aqua.dtu.dk eller 35883141/21868260

TROLLING MASTER BORNHOLM 2017

DTU Aqua undersøger trollingfiskeriet og laksebestanden i Østersøen. Derfor vi bede dig om at udfylde dette skema under konkurrencen og efter konkurrencen aflevere skemaet på dommerkontoret.

Forklaring:

Udfyld én linje for hver fisk. Hvis du ikke fanger noget udfylder du bare én linje og krydser af i feltet 'ingen fangst'. Hvis der er en dag du ikke fisker, skal du ikke udfylde noget. Hvis du ikke har målt eller vejlet laksen så skriv 'ca' foran længden / vægten. Hvis du fanger flere laks end der kan være på skemaet så fortsæt på bagsiden.

BÅD NUMMER:			FANGST				ANTAL STÆNGER BRUGT
DATO	START TID	SLUT TID	LÆNGDE (CM)	VÆGT (KG)	FEDTFINNE KLIPPET (X)	INGEN FANGST (X)	

YDERLIGERE OPLYSNINGER

NAVN	
NATIONALITET / POSTNUMMER	
MÅ VI EVT. KONTAKTE DIG SENERE ? (MAIL/TELEFON)	
HVILKE HAVNE HAR DU FISKET FRA I LØBET AF DET SENESTE ÅR	
CA. HVOR MANGE DAGE HAR DU TROLLET I DET SENESTE ÅR	
CA. HVOR MANGE LAKS HAR DU FANGET INDENFOR DET SENESTE ÅR	
HVILKE MÅNEDER HAR DU FISKET I LØBET AF DET SENESTE ÅR	

MANGE TAK FOR HJÆLPEN !

Du kan læse mere om undersøgelsen på <http://www.rekrea-fisk.dk>. Hvis du har spørgsmål kan du kontakte enten Stig Pedersen (35883141 sp@aqu.aqu.dtu.dk) eller Hans Jakob Olesen (21154253 hjo@aqu.aqu.dtu.dk)

Appendiks 2.3.2. Oversigt over havne, hvor der er indsamlet oplysninger ved interviews

Dato	Nexø	Christiansø	Arnager	Rønne	Rønne - Nørrekås	Rønne (Sdr. bådehavn)	Tejn	Allinge	Hasle	Klintholm	Hammerhavn	Snogebæk	Svaneke
23-09-2017		X											
23-10-2017	X		X										
17-12-2017				X									
19-12-2017			X										
21-12-2017	X			X									
21-12-2017	X			X									
28-12-2017							X	X					
04-01-2018						X							
06-01-2018	X												
18-01-2018							X						
07-02-2018	X												
09-02-2018						X							
10-02-2018							X		X				
14-02-2018	X												
17-02-2018	X												
18-02-2018						X							
23-02-2018										X			
19-03-2018						X							
23-03-2018						X							
24-03-2018	X						X		X		X	X	
25-03-2018	X			X					X		X		
26-03-2018	X						X		X		X		
30-03-2018									X		X		
31-03-2018				X									
07-04-2018				X									
08-04-2018											X		

09-04-2018					X				X
17-04-2018									X
18-04-2018									X
22-04-2018									X
26-04-2018					X		X		
28-04-2018									X
29-04-2018									X
02-05-2018					X				
06-05-2018									X
08-05-2018									X
18-05-2018					X				
19-11-2018	X								
20-11-2018				X					
24-11-2018	X								
27-11-2018	X		X						
05-12-2018	X								
20-12-2018						X			
06-01-2019	X			X					
20-01-2019	X					X			X

Appendiks 2.4.1. Brev samt selvrapporterings-skema udsendt til 1500 fritidsfiskeradresser rundt Storebælt.

DTU Aqua

1. august 2017

Er du fritidsfisker og fisker du ål i Storebælt? DTU Aqua har brug for din hjælp

DTU Aqua er i gang med at indsamle viden om fritidsfiskeriet efter ål. Formålet er at øge datagrundlaget og vores forståelse for dette fiskeri – viden der vil indgå i arbejdet frem mod en sundere og stærkere ålebestand i de danske farvande.

Vi tillader os at kontakte dig, fordi du har et fritidsfiskertegn samt antageligvis fisker i Storebælt. Kort fortalt beder vi dig om at nedskrive dine ålefangster og rapportere dem til os. Deltagelse er frivillig, men DTU Aqua håber meget, at du vil hjælpe, da du som fritidsfisker har oplysninger, som er uvurderlige i arbejdet med at fremme den danske ålebestand.

Undersøgelsen er kun **møntet fritidsfiskere, der fisker ål i Storebælt (se kort)**. Passer du ikke ind under denne kategori, beklager vi forstyrrelsen.

- Vi beder dig notere dine ålefangster i tidsperioden **14.8.2017** til og med **15.10.2017**.
- Log-skema til notering af russe brug og ålefangster er vedlagt denne invitation.
- De oplysninger, du giver, bliver behandlet som værende anonyme og bruges kun til forskning.
- **Brug vedlagte svarkuvert, og send os dit bidrag senest 31.10.2017.**

Du kan deltage anonymt, men vælger du at bekræfter din deltagelse på e-mail: **storebaeltaal@aqu.dtu.dk** samt skriver dit navn og e-mail på det indsendte log-skema, så deltager du i **lodtrækning om 10 gavekort af 500 kr.** til din lokale fiskeudstyreforretning. DTU Aqua vil samtidig e-maile dig en påmindelse om projektet før, under og efter tidsperioden. Vindeme af lodtrækningen får direkte besked og bliver offentliggjort på www.fiskepleje.dk i december 2017.

Dit navn er blevet udvalgt fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsens database over indløste fritidsfiskertegn. Dette er sket i overensstemmelse med gældende lovgivning. I forbindelse med databeskyttelsesloven er DTU forpligtet til at opbevare alle data, der kan henføres til personer, sikkert og forsvareligt. De indsamlede data vil ikke blive anvendt til andet end forskning. Alle data, der anses for at være personhenførbare, vil blive slettet før udgangen af 2017.

På forhånd mange tak for din deltagelse og dit bidrag til arbejdet frem mod en sundere ålebestand.
Med venlig hilsen
DTU Aqua

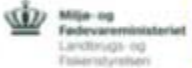
028144 - DK - 01.08.17

Projektet er en del af REKREA-projektet ([link: http://www.rekrea-fisk.dk/](http://www.rekrea-fisk.dk/)) der støttes af den Europæiske Hav- og Fiskerifond, som administreres af Landbrugs- og Fiskeristyrelsen under Miljø- og Fødevarerministeriet

HAV & FISK



Den Europæiske Union
Den Europæiske Hav- og Fiskerifond



EU Investering i Hav og Fisk

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for
Akvatiske Ressourcer

Kemtorvet
Bygning 202
2800 Kgs. Lyngby

www.aqua.dtu.dk

På dette kortudsnit ses Storebæltets udstrækning. Det er farvandet angivet med lyseblå farve.



Farvandet er begrænset mod nord af en linje mellem Røsnæs og Fyns Hoved, mod syd af en linje mellem Gulstav på Langeland og Kappel Kirke på Lolland, og adskilles fra Farvandet Syd for Fyn ved linjen mellem Thure Rev og Næshoved på Langeland, medens grænsen mod Smålandsfarvandet er en linje, derfra Korsør Kirke går over vest-pynten af Egholm, langs vest-siden af denne ø, Agerø og Omø, og fra sidstnævntes syd-pynt til den østlige pynt ved Onsevig på Lolland.

Alle øer, fjorde, indrefjorde og nørre indenfor dette område tages med i dette projekt.

LOG-SKEMA til notering af fritidsfiskeriet
 efter ål i Storebælt



Undersøgelsen er kun **møntet fritidsfiskere, der fisker ål i Storebælt (se kort)**. Passer du ikke ind under denne kategori, beklagervi forstyrrets en.

- Vi beder dig notere dine ålefangster i tidsperioden **14.8.2017** til og med **15.10.2017**.
- Det er vigtigt også at registrere ruser, der fanger 0 ål, hvis dette er tilfældet.
- Indskriv venligst data, imens de er frisk i erindringer – meget gerne samme dag som fiskeriet.
- Brug venligst kun blyant eller kuglepen da sprittus og andet går igennem papiret.
- De oplysninger, du giver, bliver behandlet som værende anonyme og bruges kun til forskning.
- **Brug vedlagte svarkuvert, og send os dit bidrag senest 31.10.2017.**

Udfyld venligst følgende information.

- Alder: _____ år
- Hvor mange år har du alt i alt været ålefisker: _____ år
- Fanger du ål med andre redskaber end kasteruser. I så fald hvilke redskaber: _____
- Hvor stor en andel af din totale fangst af ål på et år bliver fanget med kasteruse: _____ %
- Når du fisker ål bruger du så enkelt kasteruser eller dobbelt kasteruser: _____

Har du anden relevant information eller kommentarer omkring ålefiskeriet i dit nærområde, skriv det da gerne her:

Eksempel for brug af log-skema: Tirsdag d. 15.08 sættes 3 ruser ud fra postnr. 5300 Kerteminde. Dette skrives ned d. 15.08. Fiskes derud fra flere postnumre på samme dato noteres det postnummerud fra hvor man har flest ruser. Onsdag d. 16.08 er der således 3 ruser i vandet hvoraf 3 røgtes. Den samlede fangster 5 ål hvoraf 2 er over mindstemålet og tages hjem. Den samlede vægt af de 2 ål anslås til 0,8 kg. Dette udfyldes i skemaet d. 16.08. D. 17.08 tages de 3 ruser hjem igen og de røgtes i samme omgang, men der er ikke fanget ål. Dette noteres d. 17.08.

	Dato	Postnr. nærmest fiskeplads	Antal ruser i vandet	Antal ruser røgtet	Antal ål fanget	Antal ål taget hjem eller til hyttefad	Anslået samlet vægt i kg af ål taget hjem eller til hyttefad	Dato udfyldt
man	14.08							
tir	15.08	5300	3	0				15.8
ons	16.08	5300	3	3	5	2	0,8	16.8
tor	17.08	5300	3	3	0			17.8
fre	18.08							

Appendiks 2.4.2. Ekstrapolation af antal fritidsfiskerruser og estimeret ålefangster pr. dag og for hele projektperioden for de 19 kommuneplaceringer i Storebælt.

Estimater over 1.0 er afrundet til nærmeste hele tal.

	Nor			Fjord					Kyst										
	Postnr A	Postnr B	Postnr C	Postnr D	Postnr E	Postnr F	Postnr A	Postnr B	Postnr F	Postnr G	Postnr H	Postnr J	Postnr O	Postnr P	Postnr Q	Postnr R	Postnr S	Postnr T	Postnr U
Gens. antal pr dag																			
Redskaber (flyvning)	45	22	13	11	2	13	6	9	4	3	3	5	1	0.2	0.3	2	0.3	0.2	1
Justeret redskaber ¹	127	62	38	31	5	36	10	17	7	6	6	10	2	0.4	0.6	3	0.6	0.4	2
Fritidsfisker redskaber ²	112	57	34	31	5	27	10	17	7	0	4	10		0.4		3	0.2	0	2
Fritidsfisker ruse	112	52	34	31	5	23	7	17	7		3	9		0.4		3	0		0.4
Fritidsfisker dobbelt ruser ⁴	561	281	177	99	25	65	17	64	7		5	47		0.4		9			2
Ål fanget ⁵	224	112	142	79	20	52	10	38	4		3	28		0.2		5			1
Undermålere fanget ⁶	67	34	35	20	5	13	2	7	0.8		0.6	5		0.04		1			0.3
Hjemtaget ål ⁷	213	107	105	59	15	38	8	31	3		3	22		0.2		4			1
Hjemtaget kg ål ⁸	34	17	25	14	3	9	2	9	1		0.7	7		0.05		1			0.3
Total under																			
Redskaber (flyvning)	2816	1373	832	674	107	788	347	567	233	202	208	334	82	13	19	107	19	13	63
Justeret redskaber	8026	3914	2412	1955	311	2284	648	1060	436	377	389	624	153	24	35	200	35	24	118
Fritidsfisker redskaber	7063	3601	2146	1955	292	1690	648	1060	436	0	222	624		24	200	12	0		118
Fritidsfisker ruse redskaber	7063	3277	2146	1955	292	1453	421	1060	436		166	556		24	200	0			24
Fritidsfisker dobbelt ruser	35314	17696	11161	6256	1547	4069	1053	4029	436		332	2945		24	561				141
Ål fanget	14126	7078	8929	5005	1238	3256	632	2417	262		199	1767		14	336				85
Undermålere fanget	4238	2123	2232	1251	309	814	116	443	48		37	324		3	62				16
Hjemtaget ål	13419	6724	6585	3691	913	2401	505	1934	209		160	1414		11	269				68
Hjemtaget kg ål	2119	1062	1563	876	217	570	147	564	61		47	412		3	79				20

¹ Redskaber (flyvning) justeret vha. gens. omregningsfaktor (0-1 dage til flyvning) for de tre habitater (se tabel 6): NOR 2.85, FJORD 2.90, KYST 1.87

² Udregnet vha. % fritidsfiskeri observeret under sejladsen (se tabel 6). Ved Postnr O og Postnr Q blev der ikke observeret noget fiskeri under sejladsen. Om aktiviteten observeret under overflyvning er fritids- eller erhvervsfiskeri vides derfor ikke.

³ Udregnet vha. % fritidsfiskeri der var rusefiskeri (se tabel 6). Der blev ikke observeret noget fritidsfiskeri ved Postnr G og Postnr T under sejladsen.

⁴ Udregnet vha. gens. antal ruser pr fritidsfisker ruseredskab (se tabel 6). Der blev ikke observeret noget rusefiskeri ved Postnr S under sejladsen.

⁵ Udregnet vha. gens. antal ål pr dobbeltruse pr dag ved de pågældende habitater (se tabel 2).

⁶ Udregnet vha. gens. antal undermålere pr dobbeltruse pr dag ved de pågældende habitater (se tabel 2).

⁷ Udregnet vha. gens. hjemtaget ål pr dobbeltruse pr dag ved de pågældende habitater (se tabel 2).

⁸ Udregnet vha. gens. hjemtaget kg ål pr dobbeltruse pr dag ved de pågældende habitater (se tabel 2).

Appendiks 2.4.3. Fordeling af længde, antal og vægt af 38304 ål landet i fritidsfiskeriet i Storebælt estimeret ud fra selvrapporteringsundersøgelsen.

Andel blankål er baseret på den logistiske regression over sandsynligheden for, at udviklingsstadiet er blankål. Kg er estimeret ud fra DTU Aquas længde-vægt-korrelationer.

Længde cm	Total antal	Andel blankål	Antal gulål	Antal blankål	Kg gulål	Kg blankål
40	947	0.12	832	115	70.8	14.1
41	1910	0.13	1659	251	153.0	32.9
42	2007	0.14	1721	286	171.7	40.2
43	1963	0.15	1661	302	178.9	45.3
44	2066	0.17	1723	343	200.0	54.9
45	2066	0.18	1695	371	211.8	63.3
46	2071	0.19	1671	400	224.3	72.6
47	2018	0.21	1598	420	230.1	81.0
48	2023	0.22	1571	452	242.3	92.5
49	1913	0.24	1454	459	239.9	99.6
50	1853	0.26	1377	476	242.7	109.3
51	1869	0.27	1355	514	254.8	124.8
52	1706	0.29	1205	501	241.4	128.5
53	1567	0.31	1076	491	229.4	132.9
54	1425	0.33	950	475	215.3	135.5
55	1357	0.35	877	480	211.0	144.2
56	1288	0.38	805	483	205.4	152.7
57	1146	0.40	691	455	186.8	151.2
58	1008	0.42	586	422	167.7	147.3
59	950	0.44	531	419	160.7	153.5
60	828	0.46	444	384	141.9	147.5
61	747	0.49	383	364	129.2	146.5
62	582	0.51	285	297	101.4	125.1
63	499	0.53	233	266	87.3	117.2
64	464	0.56	206	258	81.3	118.9
65	403	0.58	170	233	70.6	112.1
66	312	0.60	125	187	54.5	94.0
67	273	0.62	103	170	47.2	89.1
68	210	0.64	75	135	36.1	73.8
69	166	0.66	56	110	28.2	62.7
70	128	0.68	40	88	21.1	52.2
71	109	0.70	32	77	17.7	47.5
72	86	0.72	24	62	13.9	39.8
73	81	0.74	21	60	12.7	40.1
74	65	0.76	16	49	10.1	34.0
75	42	0.77	9	33	6.0	23.8
76	50	0.79	10	40	6.9	29.9
77	22	0.81	4	18	2.9	14.0
78	20	0.82	4	16	3.0	12.9
79	21	0.83	4	17	3.1	14.2
80	17	0.84	3	14	2.5	12.1
81	5	0.86	1	4	0.9	3.6
82	5	0.87	1	4	0.9	3.7
83	5	0.88	1	4	0.9	3.8
84	7	0.89	1	6	1.0	6.0
85	1	0.90	0	1	0.0	1.0
86	1	0.90	0	1	0.0	1.1
87	1	0.91	0	1	0.0	1.1
92	1	0.94	0	1	0.0	1.3
Total	38304		27289	11015	4919	3405

Danmarks
Tekniske
Universitet

DTU Aqua
Kemitorvet
2800 Kgs. Lyngby

www.aqua.dtu.dk