



Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord

Berg, Søren; Støttrup, Josianne G.; Kuhn, Jesper

Publication date:
2023

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Berg, S., Støttrup, J. G., & Kuhn, J. (2023). *Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord*. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport No. 434-2023

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord

Søren Berg, Josianne G. Støttrup og Jesper Kuhn

DTU Aqua-rapport nr. 434-2023





Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord

Søren Berg, Josianne G. Støttrup og Jesper Kuhn

DTU Aqua-rapport nr. 434-2023

Kolofon

Titel:	Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord
Forfattere:	Søren Berg, Josianne G. Støttrup og Jesper Kuhn
DTU Aqua-rapport nr.:	434-2023
År:	November 2023
Reference:	Berg, S., Støttrup, J.G. & Kuhn, J. (2023). Fangst og bifangst i garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord. DTU Aqua-rapport nr. 434-2023. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 64 pp.
Kvalitetssikring:	Rapporten er kvalitetssikret af professor Anders Koed, DTU Aqua, som ikke har deltaget i projektgruppens arbejde
Forsidefoto:	Helt fra Ringkøbing Fjord tages ud af garn. Foto: Søren Berg
Udgivet af:	Institut for Akvatiske Ressourcer, Vejlsovej 39, 8600 Silkeborg
Download:	www.aqua.dtu.dk/publikationer
ISSN:	1395-8216
ISBN:	978-87-7481-367-5

DTU Aqua-rapporter er afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, redogørelser 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.

Forord

Denne rapport beskriver en række undersøgelser af bifangsten ved garnfiskeri efter fiskearten helt. Undersøgelserne er udført i Ringkøbing Fjord, der huser Danmarks største bestand af helt. De har deres opvækstpladser i fjorden og gyder i fjordens tilløb. Bestanden er genstand for et betydeligt fiskeri, som drives af både erhvervs- og fritidsfiskere. Det er primært den erhvervs-mæssige del af fiskeriet, der er undersøgt.

Den samlede fangst og bifangst ved fiskeri med den særlige garntype, der anvendes til dette fiskeri, er beskrevet i rapporten. Der har været særligt fokus på bifangsten af havørred, idet bestanden af havørred i Skjern Å, det største tilløb til Ringkøbing Fjord, ikke har været gennem den samme positive udvikling som åens bestand af laks. De to arters levevis er meget ens med den undtagelse, at laksene vandrer hurtigt gennem fjorden og vokser op i havet, mens havørrederne forbliver i fjorden under deres opvækst. Derfor kan forhold i fjorden, fx fiskeri efter helt, være en betydende faktor for den manglende positive udvikling hos havørred.

DTU Aqua har udført eget forsøgefiskeri med heltgarn for at undersøge betydningen af en række metodiske forhold ved fiskeriet. Desuden har en række erhvervsfiskere sagt ja til at have en observatør, der har optalt fangst og bifangst, om bord ved deres normale fiskeri og der er udført en spørgeskemaundersøgelse blandt erhvervsfiskerne i fjorden. Herudover er en række eksterne datakilder inddraget:

- Fiskeristyrelsens officielle statistik over kommercielle landinger
- Statistikken over lystfiskernes fangster i Skjern Å
- Data fra Planer for Fiskepleje.

Feltundersøgelserne blev udført i perioden 2012-2017. Resultaterne blev i 2021 publiceret som en videnskabelig artikel (Kuhn m.fl. 2021). Hermed foreligger der en dansksproget afrapportering.

Projektet blev finansieret af fiskeplejemidlerne, som administreres af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og er finansieret via indtægterne fra lystfisker- og fritidsfiskertegnet.

Silkeborg, november 2023

Søren Berg
Seniorrådgiver

Indhold

Sammenfatning	5
Summary	6
1. Indledning	7
2. Fiskeri efter helt historisk	10
3. Metode	12
3.1 Ringkøbing Fjord	12
3.2 DTU Aquas forsøgsfiskeri	13
3.3 Fangststatistik over det indregistrerede heltfiskeri i Ringkøbing Fjord.....	15
3.4 Observatører i det kommercielle heltfiskeri	15
3.5 Spørgeskemaundersøgelse i det kommercielle heltfiskeri	16
3.6 Databehandling og statistik	16
3.7 Estimat af den årlige bifangst af havørred.....	16
3.8 Estimat af den fangbare bestand af havørred i Ringkøbing Fjord	16
3.9 Estimat af den gydende og flergangs-gydende bestand af havørred i Skjern Å.....	17
4. Resultater	18
4.1 DTU Aquas forsøgsfiskeri	18
4.2 Det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord.....	35
5. Estimat af den årlige bifangst af havørred	44
6. Estimat af den fangbare bestand af havørred i Ringkøbing Fjord	45
6.1 Udtrækket af smolt	45
6.2 Smoltdødelighed i Ringkøbing Fjord	46
6.3 Post-smolt dødelighed.....	46
6.4 Havørredbestandens størrelse når den begynder at indgå i fiskeriet med heltgarn	47
7. Estimat af den gydende og flergangs-gydende bestand af havørred i Skjern Å	48
8. Diskussion	50
8.1 Bifangst generelt	51
8.2 Overlevelse af havørred efter genudsætning	53
8.3 Samlet vurdering af bifangst i heltgarnfiskeriet.....	53
8.4 Sammenhæng mellem fiskeriindsatsen og fangst af helt eller bifangst af havørred.....	53
8.5 Estimat af antal havørred i bifangsten	54
8.6 Samlet bifangst i forhold til den fangbare havørredbestand i Ringkøbing Fjord og den gydende havørredbestand i Skjern Å	54
8.7 Fangst af helt, havørred og skrubbe ved forskellige fisketeknikker med heltgarn	55
8.8 Kan bifangsten af havørred i heltfiskeriet reduceres?	56
Referencer	57
Tak til	62

Sammenfatning

Ringkøbing Fjord er et opvækstområde for Danmarks største bestand af helt og understøtter et lokalt kommercielt garnfiskeri efter helt. Fjorden er også et opvækstområde for havørreder, som reproducerer sig i fjordens tilløb. Det største tilløb, Skjern Å, der leverer omkring 70% af den samlede årlige udtræk af ørredsmolt, har de seneste 20 år været underlagt en række forvaltningstiltag for at forbedre forholdene for blandt andet laksefiskene i åløbet. Den positive udvikling af miljøet og laksebestanden i åen genfindes dog ikke hos havørredbestanden. I modsætning til laks som opholder sig kortvarigt i fjorden inden de vandrer videre ud i havet, anvender havørreder fjorden som opvækstområde og dermed opholder de sig i fjorden i flere år. Derfor er blikket blevet rettet mod presfaktorer i løbet af ørredernes ophold i fjorden, hvor der blandt andet blev sat fokus på fiskeri med nedgarn i fjorden. Denne rapport omhandler således en undersøgelse af heltfiskeriet i Ringkøbing Fjord, med det formål at belyse bifangst af primært havørreder og dermed bidrage med data til videns-baseret rådgivning af fiskeriforvaltningen i fjorden.

DTU Aqua gennemførte forsøgsfiskeri med heltgarn over fire år i 2012, 2014, 2015 og 2017. Dette forsøgsfiskeri blev gennemført for at undersøge fangst og bifangst af henholdsvis helt og primært ørreder på forskellige dybder, med forskellige heltgarn typer, på forskellige tidsperioder i løbet af døgnnet eller med forskellige røgtningstidspunkter. Herudover blev der gennemført observatør-ture med det kommercielle fiskeri, hvor ansatte fra DTU Aqua eller Fiskerikontrollen deltog i røgtning af heltgarn og registrerede fangsterne. Endeligt blev der gennemført en spørgeskemaundersøgelse med henblik på at indsamle yderligere oplysninger om heltfiskeriet, herunder fiskeriindsatsen i fjorden.

Der blev fanget 22 arter i DTU Aquas forsøgsfiskeri med heltgarn. De hyppigste fangede arter i bifangsten var skrubbe, smelt og sild. Der blev fanget betydelig flere skrubbe end helt i dette fiskeri. Samme mønster blev observeret i det kommercielle heltfiskeri.

Det eksperimentelle feltarbejde viste, at bifangsten af ørreder i heltfiskeriet var mere eller mindre konstant uanset fiskerimetode anvendt. Et estimat for den gennemsnitlige bifangst af ørreder i det kommercielle heltfiskeri var 0,52 ørreder per tur.

På baggrund af vores resultater var der to tiltag, som kunne reducere bifangst af ørreder uden at påvirke heltfangsten:

- a) Forbud mod brugen af flydende heltgarn. Vores studie viser dog, at det overvejende anvendte redskab i det kommercielle heltfiskeri allerede i dag er bundstående heltgarn.
- b) Begrænse det kommercielle heltfiskeri til dybder større end 2 m. Her vil bifangsten af havørred kunne reduceres samtidig mens fangsten af helt optimeres. Vores studie tyder dog på, at det kommercielle fiskeri efter helt primært foregår på dybere vand.

Summary

Ringkøbing Fjord is a nursery area and feeding habitat for Denmark's largest population of European whitefish and supports a local commercial gillnet fishing for whitefish. The fjord is also a feeding habitat for sea trout, which reproduces in the fjord's tributaries. The largest tributary, Skjern Å, which supplies about 70% of the total annual production of trout smolt, has for the past 20 years been subject to several management measures to improve conditions for, among other things, the salmonids in the tributary. However, the positive development of the environment and the salmon stock in Skjern Å is not reflected in the trout stock. Unlike salmon, which stay for a short time in the fjord before migrating further out to sea, trout use the fjord as their marine habitat and thus stay in the fjord for several years. Therefore, the focus of this study was on pressure factors during their stay in the fjord, where, among other things, the focus was on gillnet fishing in the fjord. This report deals with a study of the whitefish fishery in Ringkøbing Fjord with the aim of elucidating bycatch of primarily trout and thus contributing data to knowledge-based advice of the fisheries management in the fjord.

Experimental fishing with whitefish gillnets was carried out over four years, 2012, 2014, 2015 and 2017 by DTU Aqua. This experimental fishery was conducted to examine the catch and by-catch of whitefish and sea trout, respectively, at different depths, with different whitefish gillnet types, at different time periods during the day or at different gear-retrieval times. In addition, observer trips were carried out with the commercial fishing, where employees from DTU Aqua or the Fisheries Inspection participated in retrieving whitefish gillnets and registered the catches. Finally, a questionnaire survey was conducted with a view to gathering further information on the whitefish fishery, including the fishing effort in the fjord.

A total of 22 species were caught in DTU Aqua's experimental fishing with whole nets. The most common species caught in the by-catch were flounder, smelt and herring. More flounder were caught than whitefish in this fishery. The same pattern was observed in the commercial whitefish fishery.

The experimental fieldwork showed that the by-catch of sea trout in the whitefish fishery was constant regardless of the fishing method used. There were clear differences in how the two fish species were entangled in whitefish gillnets. Trout tended to become more entangled in the gillnets during the catch often resulting in damage to the gillnets when trying to free the fish from the gear. An estimate for the average by-catch of trout in the commercial whitefish fishery was 0.52 trout per trip.

Based on our results, two management measures could be identified that could reduce bycatch of trout without negatively influencing the whitefish catch:

- a) Prohibition of the use of floating gillnets. However, our study showed that the predominantly used gear in commercial whitefish fishing is bottom-mounted whitefish gillnets.
- b) Limit the commercial whitefish fishery to depths greater than 2 m. Here the by-catch of trout can be reduced at the same time while the catch of whitefish is optimized. However, our study suggests that commercial fishing primarily takes place in deeper waters.

1. Indledning

I Ringkøbing Fjord i Vestjylland findes en bestand af helt (*Coregonus lavaretus*), som er genstand for et kommercielt garnfiskeri. Den totale registrerede (dvs. indhandlede) årlige fangst har op gennem 1900-tallet typisk ligget på mellem 10 og 60 tons fra Ringkøbing Fjord og Stadil Fjord tilsammen (figur 1; gennemsnit 1981-2000: 29,6 t). Efter 2001 steg fangsten betydeligt og lå op gennem 00'erne de fleste år over 60 tons årligt (gennemsnit 2001-2009: 66,2 t). I 2009 slog fangsten alle rekorder med 95,3 tons indhandlet. Fra 2010 og frem har de kommercielle fangster vist en nedadgående tendens med 2017 som det laveste med kun 5,5 tons indhandlet (gennemsnit 2010-2021: 33,3 t). Ud over data om den indhandlede mængde, findes der begrænset viden om, hvordan fiskeriet drives.

Ved siden af det kommercielle garnfiskeri drives der også fritidsfiskeri efter helt i området. Der findes dog ingen data på omfanget af dette fiskeri og hvor meget der fanges. Endelig er omfanget af prædation på helt fra rovdyr og -fugle (fx sæler og skarv), der fouragerer i fjorden, ligeledes ukendt. Der er indført fredningstid på helt i Ringkøbing Fjord fra 1. november til og med den 28./29. februar (NaturErhvervstyrelsen 2016) og det gældende mindstemål er på 34 cm (Udenrigsministeriet 2018).

Ringkøbing Fjord fungerer også som opvækstområde for vandrende ørred (*Salmo trutta*) også kaldet havørred, der ligesom helt reproducerer sig i tilløbene til fjorden og vandrer ud i fjorden for at æde (Koed 2006). Der findes også en bestand af skrubbe (*Platichthys flesus*), der ligesom helt er en vigtig målart for både det kommercielle og det rekreative fiskeri. Skrubbebestanden formodes at gyde i Nordsøen, hvorefter ynglen vandrer ind i Ringkøbing Fjord, forventeligt fordi fjorden er et godt opvækstområde med gode fødemuligheder i form af bl.a. sandmuslinger og børsteorme (Dalsgaard m.fl. 2008; Nicolajsen 2008).

Skjern Å, der udmunder i den sydlige del af Ringkøbing Fjord, er langt det største tilløb. I 1960'erne blev Skjern Å reguleret for at øge landbrugsproduktionen på de tilstødende arealer. Dette og andre negative påvirkninger, herunder spærringer, eutrofiering og lign., førte til en nedgang i bestandene af både ørred og laks (*Salmo salar*), hvor laksen i 1970'erne blev betragtet som forsvundet (Dieperink 2002). Undersøgelser i 1980'erne viste dog, at der fortsat var en meget lille gydebestand (Nielsen m.fl. 1997). Grundet en række forvaltningstiltag (bl.a. fiskeriregulering og udsætning af yngel), har bestanden af laks i Skjern Å siden vist markant fremgang (Koed m.fl. 2020). En tilsvarende udvikling er ikke observeret for bestanden af ørred i Skjern Å, på trods af, at de gennemførte forvaltningstiltag, der beskytter laks, i alt væsentligt også beskytter ørred. I 1996 blev det fx forbudt at lande laksefisk fra Ringkøbing Fjord (Dieperink 2002) og restaureringen af Skjern Å, herunder fjernelse af spærringer mm (Pedersen m.fl. 2007), må også antages at være kommet ørred til gode. Yderligere er der fra midt i 1980'erne og frem foretaget udsætning af yngel af laks og ørred i Skjern Å baseret på moderfisk fra åens egen stamme. Grundet mangel på resultat, ophørte udsætningerne af ørredyngel dog i 2012 (Christensen og Mikkelsen 2017).

Bestanden af ørred i Skjern Å har dermed i mange år været og er fortsat væsentlig mindre end man kan forvente ud fra åens størrelse, generelle miljøtilstand og de forvaltningstiltag, der er gennemført (Koed 2006). Skjern Å vurderes at bidrage med langt over halvdelen af det årlige

udtræk af ørredsmolt til Ringkøbing Fjord (Koed m.fl. 2019; Holm 2015a, 2015b; Christensen 2016). Derfor har åen selvstændigt væsentlig betydning for, hvor stor en bestand af havørred, der er i fjorden.

Forskellen mellem fremgang i laksebestanden og ørredbestanden kan skyldes mange forskellige faktorer. En af dem kan være det forhold, at der kan forekomme bifangst i forbindelse med fiskeri i Ringkøbing Fjord. Her må ørredbestanden antages at være mere eksponeret end laks, da ørred næsten udelukkende opholder sig i Ringkøbing Fjord under sin opvækst (Koed 2006), og kun forlader fjorden når den trækker mod tilløbene for at gyde. Laks derimod opholder sig til havs under deres opvækst, og tilbringer således væsentligt mindre tid i fjorden (Baktoft m.fl. 2005).

Det kommercielle heltfiskeri drives udelukkende med gællegarn (= nedgarn). Gællegarn er et størrelsesselektivt fiskeredskab, som typisk anvendes til fangst af konsumfisk. Fisk, som er så små at de kan svømme gennem maskerne, tilbageholdes kun i beskedent omfang og fisk, som er så store at de ikke kan få hovedet gennem maskerne, afvises på overfladen af garnet (Andersen m.fl. 2007).

Fiskeri med gællegarn er som oftest et målrettet fiskeri, hvor der anvendes garn, særligt konstruerede til at optimere fangsten af en målart. Foruden maskestørrelsen, er det eksempelvis garnets højde, opdrift samt trådtykkelse og -konstruktion, der tilpasses målarten (Andersen m.fl. 2007). Eksempelvis udføres garnfiskeri efter helt i Danmark næsten udelukkende med monofilgarn med 46 mm masker (knode til knode) og en trådtykkelse på 0.16 mm (Daconet 2018). Garnenes højde, længde og flydeevne kan variere.

Fiskeri med gællegarn indebærer dog ofte en vis bifangst af andre arter end målarten, for heltgarns vedkommende fx ørred og skrubbe (Jutila m.fl. 2006; ICES 2016; Veneranta m.fl. 2018). I både Sverige og Finland er der således konstateret en betydelig bifangst af ørred i forbindelse med garnfiskeri efter helt (Jutila m.fl. 2006; Kallilo-Nyberg m.fl. 2007; ICES 2016). Det må derfor antages, at der også forekommer bifangst i forbindelse med garnfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord. Det er forbudt at lande laks og havørred samt andre ørredarter, fx regnbueørred, i Ringkøbing Fjord, og de individer, der fanges skal dermed altid genudsættes uanset tilstand (NaturErhvervsstyrelsen 2013). Der kendes ikke undersøgelser af overlevelsen af genudsatte laksefisk efter fangst i gællegarn fra Danmark, men en undersøgelse udført i den svenske del af Østersøen viste, at overlevelsen var 60 % i vintermånederne (Veneranta m.fl. 2018).

DTU Aqua har, under udarbejdelse af denne rapport, udført feltundersøgelser i Ringkøbing Fjord og prøvdefisket med heltgarn under forskellige forhold såsom: Tid på døgnet, vanddybde, garnets flydeevne samt tidspunkt for røgtning. Fangst og bifangst under disse forhold blev derefter analyseret, primært med fokus på de fiskerimæssigt vigtigste arter for erhvervs- og fritidsfiskeri (helt og skrubbe) samt lystfiskeri (havørred). Desuden er der indhentet data fra det kommercielle fiskeri efter helt, dels ved at en observatør fra DTU Aqua eller Fiskerikontrollen (Fiskeristyrelsen, Hvide Sande) har været med om bord på kommercielle fangstture, og dels via spørgeskemaundersøgelse om fiskeriindsatsen med heltgarn blandt fjordens fiskere.

Endelig estimerede vi den totale bifangst af havørred, og flergangsgydende havørred, i det kommercielle heltfiskeri. Den totale bifangst af havørred blev sammenlignet med en vurdering af

størrelsen på den fangbare bestand af havørred i fjorden. Denne blev udregnet ved at estimere det samlede udtræk af smolt fra tilløbene til fjorden, herunder Skjern Å. Derfra fratrækkes et estimat af, hvor mange ørred, der, efter naturlig dødelighed, opnår en størrelse, hvor de kan fanges i heltgarn. Den totale bifangst af flergangsgydende havørred blev sammenlignet med den estimerede bestand af flergangsgydende havørred i Skjern Å. Således søgte vi på to måder at vurdere hvilken betydning bifangsten af havørred i det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing fjord kunne tænkes at have for den manglende genopretning af ørredbestanden i Skjern Å.

Formålet med denne undersøgelse var at undersøge heltfiskeriet i Ringkøbing Fjord og analysere fangst og bifangst ved fiskeri med heltgarn, med henblik på at bidrage med data til en videnskabsbaseret rådgivning af fiskeriforvaltningen i fjorden. Projektet havde primært fokus på at belyse bifangst af havørred, men adresserer i et vist omfang også bifangsten af skrubbe samt præsenterer en oversigt over alle arter, der forekommer i bifangsten og deres antalsmæssige fordeling.

2. Fiskeri efter helt historisk

Heltbestanden i Ringkøbing Fjord har historisk set været en ressource, der blev fisket efter. Da bestanden er landets største, dominerer fiskeriet efter helt i fjorden også de samlede landinger af helt i Danmark. Landingerne fra fjorden udgør typisk mellem 60 og 90 % af de samlede landinger i hele landet (Berg 2012). De første oplysninger om fangst af helt i Ringkøbing Fjord stammer fra 1683 (Otterstrøm 1922). Fra 1884 og frem har vi data på hvor store mængder, der er blevet landet kommercielt (figur 1).

Fangsterne af helt i Ringkøbing Fjord har historisk set svinget meget fra år til år (figur 1A). Disse udsving kan ikke alene skyldes udsving i bestandens størrelse, idet udsvingene sker meget hurtigere end den periode en årgang af helt er fangbar i. Udsvingene må derfor delvis skyldes, at fiskeriet efter helt påvirkes af andre forhold, eksempelvis vejr, saltholdighed i vandet, mm. Foruden disse år-til-år udsving, er der nogle større tendenser, der tidsmæssigt passer samme med nogle markante hændelser i fjorden historie (figur 1B):

Hændelse 1: Fangsterne af helt faldt meget i årene efter den første kanal ved Hvide Sande blev åbnet i 1910 (figur 1B). Dette fald vurderes at være forårsaget af et fald i bestandsstørrelsen hos helt, som følge af den stærkt stigende saltholdighed i fjorden, der var resultatet af kanalens åbning (Johansen 1914). I løbet af de første to år voksede kanalen fra en bredde på 26 m til ca. 300 m. Kanalen blev efter flere forsøg endeligt lukket igen i 1915. Herefter gik der op mod 10 år inden heltbestanden atter kom på fode og fangsterne igen begyndte at stige midt i 1920'erne.

Hændelse 2: Under 2. verdenskrig faldt fangsterne af helt. Dette fald var muligvis ikke forårsaget af en mindre heltbestand, men antagelig en følge af restriktioner på sejlads samt mangel på redskaber, brændstof mm. Faldet er da heller ikke så markant som ved hændelse 1 og 3.

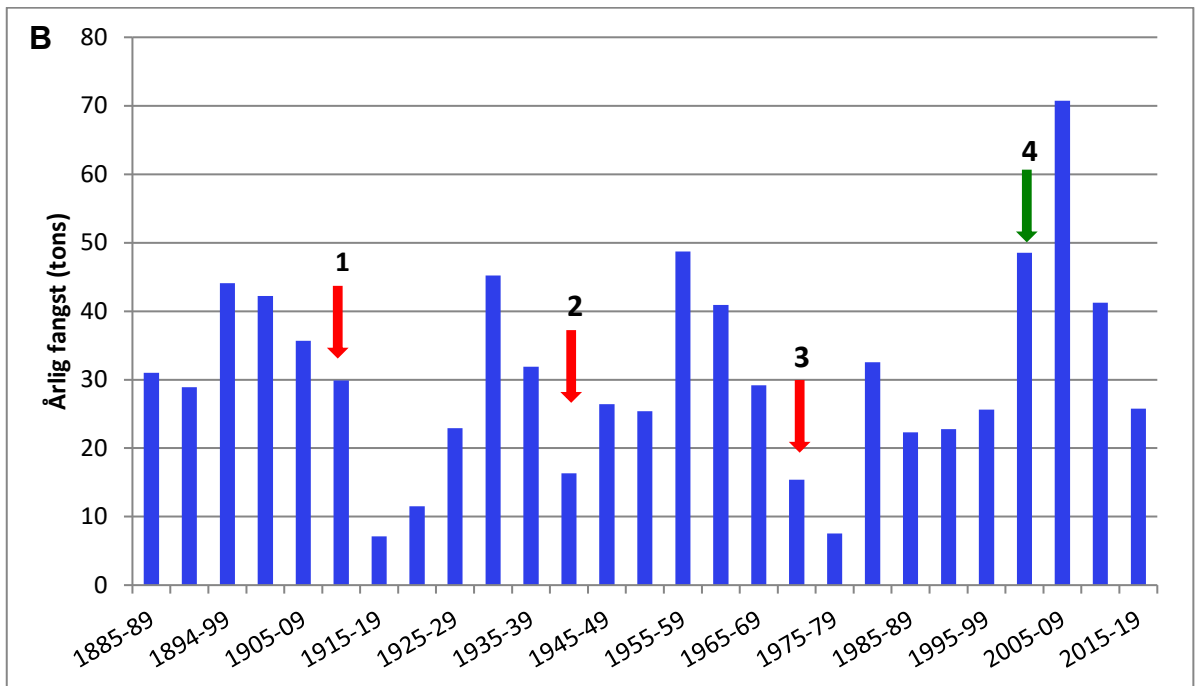
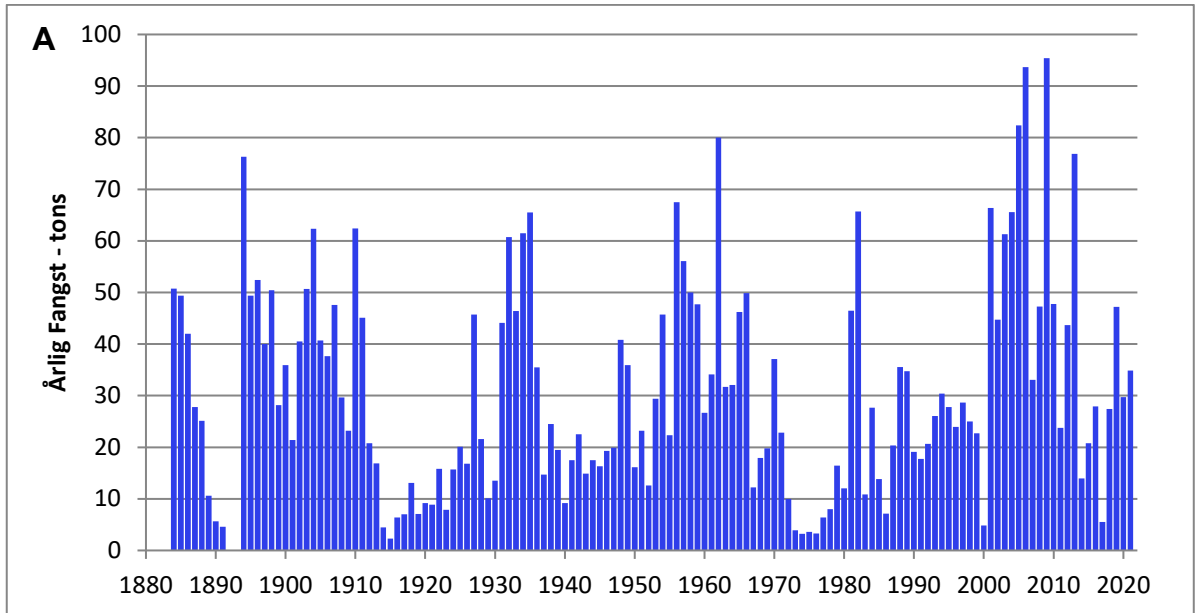
Hændelse 3: Skjern Å blev reguleret (rettet ud) i perioden 1962-1968. Sammen med dræning af ådalen udløste reguleringen en betydelig forurening med okker og næringsstoffer (Hansen 2018). En kombination af dårlige gydemuligheder i Skjern Å, spærringer, bl.a. i form af et reguleringsstøvt i hovedløbet ved Kodbøl, og forringede opvækstvilkår i fjorden, betød, at de kommercielle fangster af helt var meget beskedne op gennem 1970'erne.

Hændelse 4: Skjern Å blev restaureret (genslynget) i perioden 1999-2000 (Pedersen m.fl. 2007). Herunder blev spærringen ved Kodbøl fjernet og store drænedede arealer i ådalen blev gjort våde igen. De kommercielle landinger af helt blev op gennem 00'erne rekordstore med 2009 som det bedste år. Det vurderes at forbedrede gydemuligheder for helten sammen med gode opvækstvilkår i fjorden var årsag til en større bestand af helt.

I 1995 blev der indført en ny slusepraksis i Ringkøbing Fjord, som betød at saltholdigheden i fjorden blev hævet (Petersen m.fl. 2008). Det er en hændelse, der ikke synes at have sat sig aftryk i landingerne, der var på samme niveau i årene op til og efter 1995. Først efter 2000 steg fangsterne som beskrevet under *hændelse 4* (figur 1B).

I 2011 faldt fangsten til det laveste niveau siden 2000, og fra 2014 og frem har fangsterne været relativt beskedne sammenlignet med perioden 2001-2010. Denne udvikling skyldes muligvis en

ændret adfærd hos skarv (*Phalacrocorax carbo*) efter de to isvintre 2009-2010 og 2010-2011. I de to vintre begyndte skarv at fouragere i vandløb, noget de ikke havde gjort i nævneværdigt omfang tidligere. Den adfærd er fortsat siden og ses nu året rundt i alle dele af landet. Fald i gydebestanden hos andre vandløbsfisk, fx stalling og snæbel, er også blevet kædet samme med denne adfærdsændring hos skarv (Jepsen m.fl. 2014).



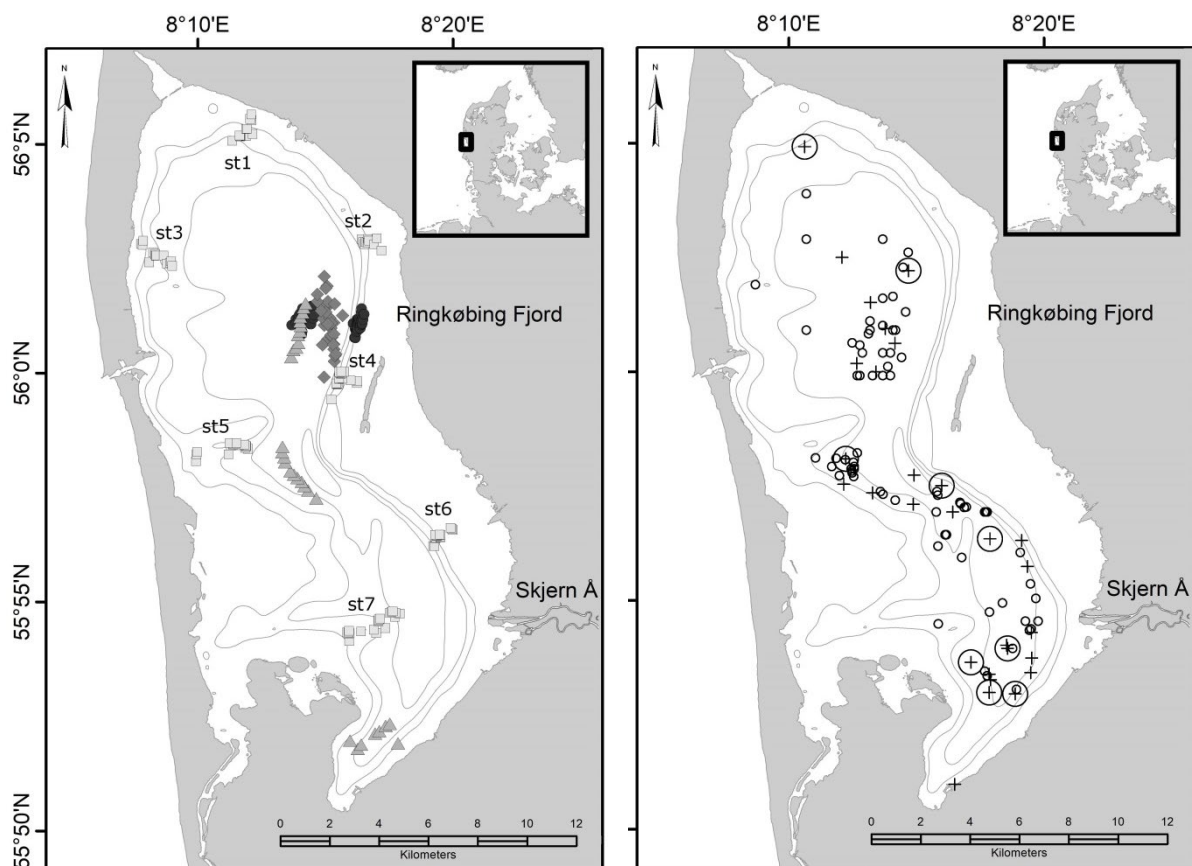
Figur 1. (A). Årlige landinger af helt fra Ringkøbing Fjord 1884 – 2021. (B) De årlige landinger 1885-2019 vist som 5 års gennemsnit. Pile (røde og grøn) angiver årstal for særlige hændelser i Ringkøbing Fjords historie. Numrene 1 – 4 henviser til forklaring af hændelserne - se tekst for yderligere detaljer. (data fra: Otterstrøm 1922, Fiskeridirektoratet 1922-1977 og Fiskeristyrelsen 2021).

3. Metode

3.1 Ringkøbing Fjord

Ringkøbing Fjord, der teknisk set er en lagune, er et lavvandet vandområde beliggende ved Jyllands vestkyst. Fjorden er adskilt fra Vesterhavet af Holmsland Klit (figur 2). Fjorden står i forbindelse med Vesterhavet via en sluse ved Hvide Sande, hvorigennem tilstrømningen af ferskvand fra fjordens opland bortledes. Oplandet til fjorden er på 3477 km², svarende til ca. 8 % af Danmarks areal. Ringkøbing Fjord er ca. 30 km lang fra nord til syd og 11-12 km bred fra øst til vest. Fjorden dækker et areal på ca. 300 km² og har en gennemsnitsdybde på 1,9 m (figur 2). Den maksimale dybde er 5,1 m, og ca. 25 % af fjordens areal har en vanddybde på under 0,5 m. Dybdeforholdene er generelt karakteriseret ved et bredt bælte med lavt vand ud fra bredden, en kort og forholdsvis stejl skrænt med overgang til dybere vand, som er mest markant på fjordens østside og et centralt bassin med 2,5 – 5 m dybde, der er bredest i fjordens nordlige del (figur 2).

I fjordens sydlige del har Skjern Å sit udløb, og herfra modtager fjorden ca. 75 % af den samlede ferskvandstilstrømning. De sidste 25 % ferskvand modtager fjorden dels som nedbør på overfladen, men især fra flere andre mindre åer og vandløb. Ringkøbing Fjord er i den nordlige ende forbundet med Stadil Fjord via Von Å. Vandet fra den næsten helt ferske Stadil Fjord afledes også via Ringkøbing Fjord og slusen i Hvide Sande. Vandstand og saltholdighed i fjorden reguleres ved hjælp af slusen i Hvide Sande. Saltholdigheden i fjorden har varieret en del som følge af ændret slusepraksis. Frem til 1987 prioriterede man en konstant saltholdighed, og den årlige middelsaltholdighed lå således på 5-7 ‰. I 1995 blev saltholdigheden i fjorden hævet til omkring 10 ‰ i et forsøg på at forbedre miljøtilstanden. Dette medførte dels en øget tæthed af marine muslinger, primært sandmusling (*Mya arenaria*), og dels at nogle af de næringsstoffer, der tilføres fra vandløbene, blev bortledt grundet en øget vandudskiftning (Petersen m.fl. 2008). I dag er målsætningen med slusepraksis, at der holdes en saltholdighed på mindst 6 ‰ hele året. Om sommeren tilstræbes så konstant en saltholdighed som muligt i intervallet 12 til 14 ‰. Der lukkes kun saltvand ind i fjorden når det blæser mindst 8 m/sek for at sikre fuld opblanding med det mere ferske og dermed lettere fjordvand (Hvide Sande Havn 2018). Den nye slusepraksis medførte en markant forbedring af miljøtilstanden i fjorden. Eksempelvis steg sigtedybden fra 0.5 – 0.75 m i årene før 1995 til 1.5 – 2 m i årene efter og udbredelsen af undervandsvegetation blev øget (Bregnballe og Gross 2008; Petersen m.fl. 2008).



Figur 2. (venstre) Kort over Ringkøbing Fjord med stationer anvendt ved DTU Aquas forsøgsfiskeri. (□) stationer i 2012, stationsnumre st1 - st7. (●) stationer i 2014. (◆) stationer i 2015. (△) stationer i 2017. (højre) Kort over Ringkøbing Fjord med fiskelokaliteter for observatørture og indrapporteret kommercielt heltfiskeri. (+) observatørture 2013 – 2016. (○) observatørture 2013 – 2016, hvor der blev fanget ørred som bifangst. (o) fiskelokaliteter oplyst fra kommercielle fiskefartøjer, der deltog i spørgeskemaundersøgelsen i 2015.

3.2 DTU Aquas forsøgsfiskeri

I årene 2012, 2014, 2015 og 2017 gennemførte DTU Aqua forsøgsfiskeri med heltgarn. Garnene var magen til den type de fleste kommercielle fiskere anvender i forbindelse med deres heltfiskeri. Maskestørrelsen var 46 mm (knode-knode), på lave dybder (< 1,5 m i 2012 og < 2,5 m i 2014) blev der anvendt lave garn (0,16 x 46 mm x 14,5 ma x 4000 kn), mens der på dybere vand blev anvendt højere garn (0,16 x 46 mm x 25,5 ma x 4000 kn). Hvert garn var 60 m langt. I 2015 fik halvdelen af garnene påmonteret ekstra flydere for at test flydende garn mod bundsatte garn. I 2017 blev der kun anvendt høje bundsatte garn (0,16 x 46 mm x 25,5 ma x 4000 kn).

Fiskeriundersøgelsen i 2012 var en præliminær undersøgelse med det formål at undersøge den rumlige og dybdemæssige fordeling af helt og havørred i fjorden. Syv stationer blev besøgt 8 gange i løbet af året, den 12.-13. og 26.-27. marts, 12.-13. april, 7.- 8. maj, 27.-28. juni, 20.-21. august, 20.-21. september og 19.-20. oktober (tabel 1, figur 2). Hver gang blev der sat et garn på 3 forskellige dybder (<1,5 m, 1,5-2,5 m og > 2,5 m) ved alle syv stationer. Garnene blev sat

mellem kl. 12 og 19 og røgtet den efterfølgende dag mellem kl. 7 og 16. Denne fremgangsmåde betød, at garnene kom til at fiske mellem 14 og 27 timer i vandet. Resultaterne af den præliminære undersøgelse blev brugt til at udvælge tidsperioder, fiskedybder og områder for de efterfølgende fiskeriundersøgelser. Desuden blev der indsamlet biologiske data om fangsten med fokus på helt og ørred.

Fiskeriundersøgelserne i 2014, 2015 og 2017 havde til formål at undersøge fangster og bifangster under forskellige fiskeriforhold og -metoder, heriblandt fiskedybde, tidsrum på dagen for fiskeriet, garnets placering i vandet samt tidspunkt for røgtning.

I 2014 blev fangster sammenlignet afhængig af sæson, tid på dagen og dybde ved to stationer (en østlig station: dybde 1.5m - 2.2m fisket med lave garn, samt en vestlig station: dybde 4m fisket med høje garn) (tabel 1, figur 2). Den vestlige station blev placeret ca. 2 km fra overgangen til det centrale bassin for at eliminere en evt. effekt af lavt vand (figur 2). Stationerne blev fisket fra d. 27. april - 2. maj samt d. 14.-20. september. Ved fiskeri om dagen blev garn sat kl. 8 og røgtet kl. 17 med en gennemsnitlig fisketid på 9 timer. Ved fiskeri om natten blev garn sat kl. 18 og røgtet kl. 7 med en gennemsnitlig fisketid på 13 timer.

I 2015 blev fangster sammenlignet afhængig af sæson og garnets placering i vandet. Et område blev her fisket fra d. 19.-24. april og 20.-24. september ved dybde 4-5 m (tabel 1, figur 2). Halvdelen af garn fik påmonteret flydere for at teste forskellen mellem flydende og bundsatte heltgarn. Kun høje garn blev anvendt. Garn blev sat mellem kl. 16 og 18 med røgtning den efterfølgende dag mellem kl. 5 og 7 hvilket resulterede i en gennemsnitlig fisketid på 13 timer.

I 2017 blev fangster sammenlignet afhængig af røgtetidspunkt ved tre forskellige stationer. En nordlig (dybde 4-5m), en midterst (dybde 3-4m) og en sydlig (dybde 2-3m). Stationerne blev fisket fra d. 18. - 21. april (figur 2). Kun høje garn blev anvendt. Ved alle stationer blev garn sat kl. 18 og røgtet i tre grupper; før solopgang kl. 5, under solopgang kl. 6:30 og efter solopgang kl. 8:30.

Fangster i alle forsøgsfiskerier blev gjort op i arter og alle fisk blev længdemålt til den nærmeste nederste cm. Helt og havørred fanget under forsøgsfiskeriet i 2012, 2014 og 2015 blev kønsbestemt. Desuden blev en delprøve af begge arter aldersbestemt baseret på aflæsning af skæl. Længden på fangede skrubber i 2014 og 2015 blev noteret og analyseret for at beregne andelen af skrubber i bifangsten, der var under det dengang gældende mindstemål.

Tabel 1. Oversigt over DTU Aquas forsøgsfiskeri med heltgarn i Ringkøbing Fjord 2012 - 2017.

År	Garn type	Dybde (m)	Andre oplysninger	Gentagelser
2012	Lavt	<1.5	8x marts - oktober	1
2012	Højt	1.5-2.5	8x marts - oktober	1
2012	Højt	>2.5	8x marts - oktober	1
2014	Lavt	< 2.5	Dag - april	27
2014	Lavt	< 2.5	Dag - september	36
2014	Lavt	< 2.5	Nat - april	48
2014	Lavt	< 2.5	Nat - september	63
2014	Højt	4-5	Dag - april	27
2014	Højt	4-5	Dag - september	27
2014	Højt	4-5	Nat - april	54
2014	Højt	4-5	Nat - september	63
2015	Højt	4-5	Bund - april	59
2015	Højt	4-5	Bund - september	54
2015	Højt	4-5	Flyde - april	59
2015	Højt	4-5	Flyde - september	54
2017	Højt	4-5	3 tider til røgtning	12 i hver
2017	Højt	3-4	3 tider til røgtning	12 i hver
2017	Højt	2-3	3 tider til røgtning	12 i hver

3.3 Fangststatistik over det indregistrerede heltfiskeri i Ringkøbing Fjord

For at få et indblik i det samlede kommercielle fiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord, gjorde vi brug af den officielle database over registrerede kommercielle landinger af helt for år 1999 - 2017 tilgængelig fra Fiskeristyrelsen (Fiskeristyrelsen 2021). Databasen indeholder bl.a. oplysninger om fiskeart, dato, fartøjs ID, farvand og indregistreret kg fisk for alle landinger. De samlede landinger fra Ringkøbing Fjord fremgår af figur 1. Vi antager i det følgende, at hver enkelt registrering i databasen repræsenterer én fisketur, og at den indregistrerede kg helt landet repræsenterer fangsten fra denne fisketur. Grundet fredningstiden på helt, er behandlingen af de registrerede fangster af helt i det følgende afgrænset til perioden 1. marts – 31. oktober.

3.4 Observatører i det kommercielle heltfiskeri

I samarbejde med lokale erhvervsfolkere deltog medarbejdere ved DTU Aqua eller Fiskerikontrollen som observatør på et antal røgtture i forbindelse med det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord i årene 2013-2016. Fangst og bifangst på disse ture blev artsbestemt og optalt af observatøren. Formålet var bl.a. at registrere fangsten, position, fiskerimetode og fiskeriindsats (km garn anvendt) i det kommercielle heltfiskeri. Således var det målet, at der skulle udarbejdes en korrelation mellem antal helt og antal ørred i fangsten. Denne korrelation skulle da anvendes til at estimere antallet af ørred fanget i bifangsten fra hele det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord, baseret på de indregistrerede heltfangster i Fiskeristyrelsens database (Fiskeristyrelsen 2021), (se afsnit 5). Ligeledes blev det forsøgt at opnå en korrelation mellem fiskeriindsatsen (km garn) og kg helt landet, så fiskeriindsatsen for det samlede, registrerede heltfiskeri kunne estimeres. Til dette blev der indsamlet yderligere data (se afsnit 5). Under antagelsen af, at vi kunne opnå dette estimat, undersøgte vi derfor også, på basis af observatørfiskeriet, om fiskeriindsatsen korrelerede med antal havørreder i bifangsten.

3.5 Spørgeskemaundersøgelse i det kommercielle heltfiskeri

I 2015 blev alle registrerede fartøjer, der havde landet helt fra Ringkøbing Fjord i 2014, kontaktet via post og opfordret til at udfylde et spørgeskema. Formålet var at indsamle yderligere data over det kommercielle heltfiskeri i fjorden, specielt fiskeriindsatsen (km garn anvendt). Disse data skulle således supplere datasættet fra observatørfiskeriet i forsøget på at opnå en korrelation mellem fiskeriindsatsen og kg helt landet.

3.6 Databehandling og statistik

For statistisk at analysere fangsterne af helt, samt bifangsterne af havørred og skrubbe, fanget i forbindelse med DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2014, 2015 og 2017, blev datasættene modelleret ved hjælp af generaliseret lineær modellering (GLM). Til analyse af data fra de tre år, brugte vi fangst som den responderende variable. Som forklarende variable brugte vi sæson (april, september), dybde (lav, dyb) og tidspunkt (dag, nat) til 2014 datasættet. Sæson (april, september) og garn type (flydende, bundsatte) blev brugt til 2015 datasættet. Røgte tidspunkt (før solopgang, under solopgang og efter solopgang) blev brugt til 2017 datasættet.

GLM modellering blev også brugt til at undersøge sæsonmæssig forskel i helt, havørred og skrubbe fangster i forbindelse med observatørfiskeriet. Her var fangst den responderende variabel, og sæson (mar/apr, maj/jun, jul/aug og sep/okt) den forklarende variabel.

I de følgende statistiske behandlinger brugte vi et signifikansniveau på 5 %. Betegnes noget som værende signifikant, menes det derfor at der, ifølge den tilpassede model, er mindre end 5 % sandsynlighed det observerede resultatene er fremkommet ved en tilfældighed.

3.7 Estimat af den årlige bifangst af havørred

For hvert år 1999-2017 blev det samlede antal bifangede havørred i det kommercielle heltfiskeri (N) estimeret ved hjælp af følgende ligning:

$$N = \text{heltfisketure}_{\text{dbase}} \times \text{garnlængde}_{\text{obs.+spørg.}} \times \text{ørred CPUE}_{\text{obs.}}$$

Ligningen bruger antallet af kommercielle heltfisketure hentet fra Fiskeristyrelsens database (Fiskeristyrelsen 2021), gennemsnitlig garnlængde (i km) brugt under observatørfiskeriet (obs.) og spørgeskemaundersøgelsen (spørg.) samt gennemsnitlig CPUE for ørred (ørred pr. km garn) fra observatørundersøgelsen.

3.8 Estimat af den fangbare bestand af havørred i Ringkøbing Fjord

Med udgangspunkt i udtrækket af ørredsmolt fra Skjern Å, estimeret ved mærkning-genfangst (Koed m. fl. 2016; Koed m. fl. 2019), og planer for Fiskepleje, der angiver det beregnede udtræk af ørredsmolt fra fjordens øvrige tilløb i 2014/2015 (Holm 2015a; Holm 2015b; Christensen 2016), blev der beregnet et skøn (med skønnet usikkerhed) over størrelsen af bestanden af havørred i Ringkøbing Fjord når ørrederne har en størrelse (>30cm), hvor de ifølge denne undersøgelse i betydeligt omfang kan tilbageholdes af et 46 mm heltgarn. Her blev der taget højde for litteraturværdier over dødeligheden for ørredsmolt i den første måned efter at de har forladt opvækstvandløbet (Koed m.fl. 1997; Koed 2006; Koed m.fl. 2019) og i den efterfølgende periode (det første ½-1 år) hvor de opholder sig i havet (Koed m.fl. 1997; Thorstad m.fl. 2016).

3.9 Estimat af den gydende og flergangs-gydende bestand af havørred i Skjern Å

For at vurdere, i hvilket omfang bifangsten i det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord potentielt kan påvirke ørredbestanden i Skjern Å, forsøgte vi at estimere den gydende havørredbestand i åen. Det er dog kun den gydende bestand af laks der er blevet undersøgt og dette blev gjort fra 1992-2017 ved tagging i oktober og genfangst i november (Glüsing, 2003; 2004; 2005; Jepsen m.fl. 2020). Antallet af gydende laks fra disse undersøgelser blev korreleret med antallet af fangede laks i sportsfiskeriet i Skjern Å, tilgængelig fra Skjern Å Sammenslutningen (2020). Ved at antage den samme korrelation for havørred, estimerede vi den gydende havørredbestand i Skjern Å ved hjælp af antallet af fangede havørred i sportsfiskeriet i Skjern Å, også tilgængelig fra Skjern Å Sammenslutningen (2020).

Under forsøgsfiskeriet var det ikke muligt at identificere førstegangs-gydende ørred. En sammenligning med den anslåede gydende bestand af havørred i Skjern Å var derfor ikke muligt. I stedet blev sammenligningen foretaget på basis af flergangs-gydende havørred som godt kunne identificeres i bifangsten under forsøgsfiskeriet. Ved at multiplicere estimatet af den årlige bifangst af havørred i det kommercielle heltfiskeri med andelen af flergangs-gydende havørred, estimerede vi den årlige fangst af flergangs-gydende ørred i det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord.

For at konvertere den anslåede gydende bestand af havørred i Skjern Å til antal flergangs-gydende fisk, anvendte vi Jonsson og Jonsson (2011) og Jonsson og L'Abée-Lund (1993). Heri fremgår det, at flergangs-gydende fisk i de fleste tilfælde udgør mellem 20-70 % af europæiske gydebestande. For en flod med en breddegrad på 55 ° N, såsom Skjern Å, er estimatet 55 %.

4. Resultater

4.1 DTU Aquas forsøgsfiskeri

4.1.1 Antal arter fanget totalt

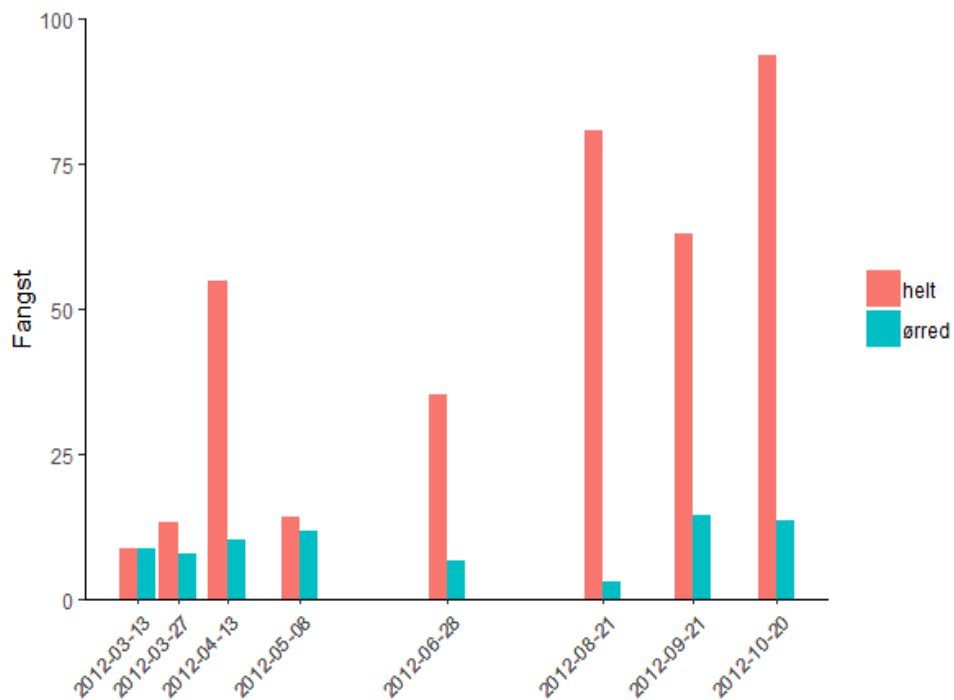
Der blev i alt fanget 22 fiskearter i forsøgsfiskeriet med heltgarn i Ringkøbing Fjord (tabel 2). De fiskearter, der blev fanget flest af i bifangsten, var skrubbe, smelt og sild, men også arter af høj rekreativ værdi som havørred og laks blev fanget som bifangst.

Tabel 2. Fiskearter fanget som bifangst i heltgarn i Ringkøbing Fjord under DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2012, 2014, 2015 og 2017. Årene kan ikke sammenlignes på tværs da de bl.a. varierer i antal garn, garnstype, prøvetagningsstation og fisketid på sæsonen. Migrerende arter = arter der kan leve i og vandre mellem både fersk- og saltvand.

Dansk navn	Latinsk navn	2012	2014	2015	2017	Sum
Ferskvandsarter						
Skalle	<i>Rutilus rutilus</i>	25		29	89	143
Aborre	<i>Perca fluviatilis</i>	53	11	4	18	86
Saltvandsarter						
Sild	<i>Clupea harengus</i>	481	119	470	106	1176
Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>		18	110		128
Rødspætte	<i>Peuronectes platessa</i>	315	18	7	23	363
Tunge	<i>Solea solea</i>		3	13		16
Ising	<i>Limanda limanda</i>	2	5	1		8
Slethvar	<i>Scophthalmus rhombus</i>	3		2		5
Pighvar	<i>Scophthalmus maximus</i>	2				2
Hvilling	<i>Merlangius merlangus</i>			123	1	124
Torsk	<i>Gadus morhua</i>			1	1	2
Hornfisk	<i>Belone belone</i>	3	2		1	6
Ulk	<i>Myoxocephalus scorpius</i>		2			2
Knurhane	<i>Eutrigla gurnardus</i>			1		1
Migrerende arter (fersk-/saltvand)						
Skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>	1807	984	1361	185	4337
Helt	<i>Coregonus lavaretus</i>	361	149	126	59	695
Ørred	<i>Salmo trutta</i>	70	28	27	7	132
Laks	<i>Salmo salar</i>	3		1		4
Regnbueørred	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	3				3
Smelt	<i>Osmerus eperlanus</i>	395	665	239	6	1305
3-pig hundestejle	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	5		1		6
Stavsild	<i>Alosa fallax</i>		1			1

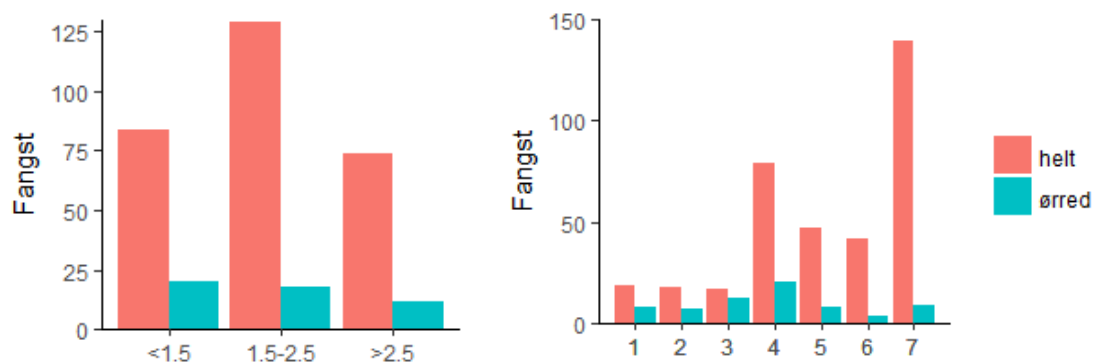
4.1.2 Forsøgsfiskeri i 2012

Den præliminære undersøgelse i 2012 viste tendens til, at der blev fanget flest helt i april og august/oktober måned, samt flest havørred i bifangsten i april/maj og september/oktober måned (figur 3). Den intensiverede indsats i forbindelse med forsøgsfiskeriet i 2014, 2015 og 2017 blev derfor placeret i disse to sæsonperioder, forår: april-maj måned og efterår: september måned, hvor fangsterne af helt og bifangsten af havørred forventedes at være høje.



Figur 3. Total antal helt fanget og havørreder i bifangsten ved de otte datoer under de præliminære fiskeriundersøgelser i Ringkøbing Fjord 2012. Samlet fangst fra alle syv stationer på pågældende dato.

I forhold til fiskedybde var der en tendens til at flest helt blev fanget på 1,5-2,5 m dybde og flest havørred blev bifanget på dybder <1,5 m, når der blev set på fangsterne ved de syv stationer og de otte prøvetagningsdatoer samlet (figur 4). Dybde <1,5 m blev dog ikke medtaget i de efterfølgende fiskeriundersøgelser, da denne dybde ikke er typisk målområde for det kommercielle heltfiskeri i fjorden. Redskaber under forsøgsfiskeriet i 2014, 2015 og 2017 blev derfor ikke sat på lavere dybde end 1,5 m.



Figur 4. (venstre) Total antal helt og havørred fanget ved de tre dybder (<1,5m, 1,5m-2,5m, >2,5m) under de præliminære fiskeriundersøgelser i Ringkøbing Fjord 2012. Fangst fra alle syv stationer og otte datoer er lagt sammen for hver dybde. (højre) Total antal helt fanget og havørreder i bifangsten ved de syv stationer under de præliminære fiskeriundersøgelser i Ringkøbing Fjord 2012. Fangst fra alle tre dybder og otte datoer er lagt sammen for hver station.

Også imellem de syv forskellige stationer varierede fangst af helt og bifangsten af havørred tilsyneladende. Således var der en tendens til, at der ved station 7 og 4 forekom højest fangst af helt, hvor station 3 og 4 viste højest bifangst af havørred (figur 4). Da der til forsøgsfiskeriet var behov for et område af fjorden, hvor forekomsterne af både helt og ørred var høje, for at kunne måle ændringer i fangst af de to arter, blev området nær station 4 udvalgt som lokalitet for forsøgsfiskeriet i 2014, 2015 og til dels 2017.

4.1.3 Forsøgsfiskeri i 2014

Under forsøgsfiskeriet i 2014 blev der fanget helt og bl.a. bifanget havørred og skrubbe. Smelt og til dels sild udgjorde også en betydelig del af bifangsten (tabel 3). Der blev fanget flest smelt i april mens der i september blev fanget flest skrubber. Sild var fraværende i bifangst om efteråret hvor også bifangsten af smelt var lav (tabel 3).

Totalt blev der fanget 149 helt og bifanget 28 havørred samt 984 skrubber. Disse tre arter viste alle tendens til at forekomme oftere i fangsten ved forsøgsfiskeriet om natten sammenlignet med om dagen. For helt og ørred var der en tendens til at fangsterne var højere på dybt vand (tabel 3). Variablerne sæson, dybde og tidspunkt havde således muligvis betydning for fangsten hvilket blev analyseret, se nedenfor.

Tabel 3. Fangst af helt og bifangst på de to togter gennemført i hhv. april/maj og september 2014 hvor fangst i garn sat på lavt vand blev sammenlignet med garn sat på dybt vand og om dagen sammenlignet med natten. Kun fiskearter med mere end 5 individer er inkluderet i tabellen. Vær opmærksom på at antallet af garn sat pr forsøgsfiskeri varierer.

			Antal garn	Skrubbe	Smelt	Sild	Helt	Rødspætte	Ørred	Brisling	Aborre	Ising
April/maj	Lavt vand	dag	27	3			1					
		nat	48	104	12	12	19	2	4		9	
	Dybt vand	dag	27	10	6	12	5	1	2			
		nat	54	117	637	95	85	12	13	8		4
Sum				234	655	119	110	24	19	8	9	4
September	Lavt vand	dag	36	91								
		nat	63	387	1		12	1	2	10		
	Dybt vand	dag	27	28			2				1	
		nat	63	244	9		25	2	7		1	1
Sum				750	10		39	3	9	10	2	1

Statistiske resultater af forsøgsfiskeriet i 2014

Helt: I 2014 var der et signifikant dårligere helt forsøgsfiskeri i september hvor fangsterne udgjorde omtrent 1/4-del¹ sammenlignet med fangsterne i april. Fiskeri på lavt vand var signifikant dårligere og fangede lidt over halvdelen² sammenlignet med fangsterne på dybt vand. Fiskeri om natten var signifikant bedre og fangede ca. seks gang så meget³ som fiskeri om dagen. Det

¹ Gennemsnitligt 28 % (95 % konfidensinterval [16 %, 48 %])

² Gennemsnitligt 56 % (95 % konfidensinterval [32 %, 97 %])

³ Gennemsnitligt 615 % (95 % konfidensinterval [272 %, 1392 %])

mest effektive helfiskeri var således fiskeri i april om natten på dybt vand, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 10,4 helt pr. 1000 m garn⁴. Det dårligste fiskeri var derimod i september om dagen på lavt vand, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 0,3 helt pr. 1000 m garn⁵ (figur 5).

Havørred: Der blev fanget signifikant færre havørreder som bifangst i september, hvor bifangsterne udgjorde lidt under halvdelen⁶ sammenlignet med bifangsterne i april. Fiskeri om natten havde en tendens til at forøge bifangsten af havørred med 4 gange⁷ sammenlignet med bifangsterne ved fiskeri om dagen. Således blev der fanget flest ørred som bifangst i april om natten, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 1,6 ørred pr. 1000 m garn⁸. Den laveste bifangst var derimod i september om dagen, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 0,2 ørred pr. 1000 m garn⁹. Der blev ikke fundet nogen statistisk forskel i bifangsten af ørred når der blev fisket på lavt vand sammenlignet med dybt vand (figur 5).

Skrubbe: Bifangsten af skrubbe viste en tendens til overordnet at være højest i september sammenlignet med april. Yderligere var der en tendens til at fiskeri om natten resulterede i højere bifangst af skrubbe sammenlignet med fiskeri om dagen (figur 5). Under forsøgsfiskeriet i september var der tillige en tendens til at der blev fanget flere skrubber som bifangst i garn sat på lavt vand sammenlignet med garn sat på dybt. Denne tendens var dog ikke til stede under forsøgsfiskeriet i april (figur 5). I 2014 blev der derfor fanget flest skrubber som bifangst i september på lavt vand om natten med et gennemsnitligt fangstestimat på 85,7 skrubber pr. 1000 m garn¹⁰. Den laveste bifangst af skrubber var derimod i april om dagen på både lavt og dybt vand, med gennemsnitlige fangstestimater på henholdsvis 2,0 skrubber pr. 1000 m garn¹¹ og 4,3 skrubber pr. 1000 m garn¹² (figur 5).

⁴ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

⁵ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

⁶ Gennemsnitligt 42 % (95 % konfidensinterval [19 %, 96 %])

⁷ Gennemsnitligt 416 % (95 % konfidensinterval [98 %, 1767 %])

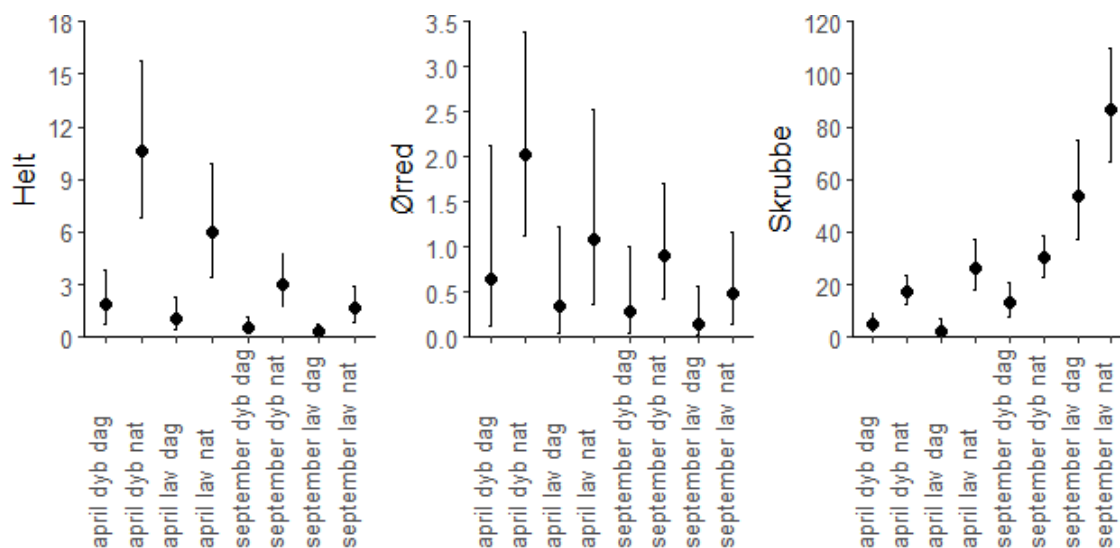
⁸ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

⁹ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

¹⁰ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

¹¹ Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker

¹² Pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker



Figur 5. Modelleret gennemsnitligt fangstestimat af helt samt bifangst af ørred og skrubbe, som funktion af sæson, dybde og tidspunkt. Data er baseret på DTU Aquas forsøgsfiskeri i Ringkøbing Fjord 2014. Fangstestimat er pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket pr. 14,5 vertikale masker. Bemærk forskellen i skalering på de tre y-akser. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval.

4.1.4 Forsøgsfiskeri i 2015

Ved forsøgsfiskeriet i 2015 blev der, som i 2012 og 2014, fanget helt og bifanget havørred og skrubbe. Igen udgjorde smelt og sild, men nu også hvilling og brisling, en betydelig del af bifangsten (tabel 4). Totalt blev der fanget 126 helt og bifanget 27 havørred samt 1361 skrubber.

Tabel 4. Samlede fangst for udvalgte arter i flydende garn og bundsatte garn fanget i april og september 2015.

	April			September		
	Flyde	Bund	Total	Flyde	Bund	Total
Skrubbe	117	385	502	170	689	859
Smelt	37	74	111	29	99	128
Sild	128	337	465	2	3	5
Helt	54	37	91	26	9	35
Ørred	16	5	21	4	2	6
Brisling	3	22	25	44	41	85
Hvilling	0	0	0	44	79	123

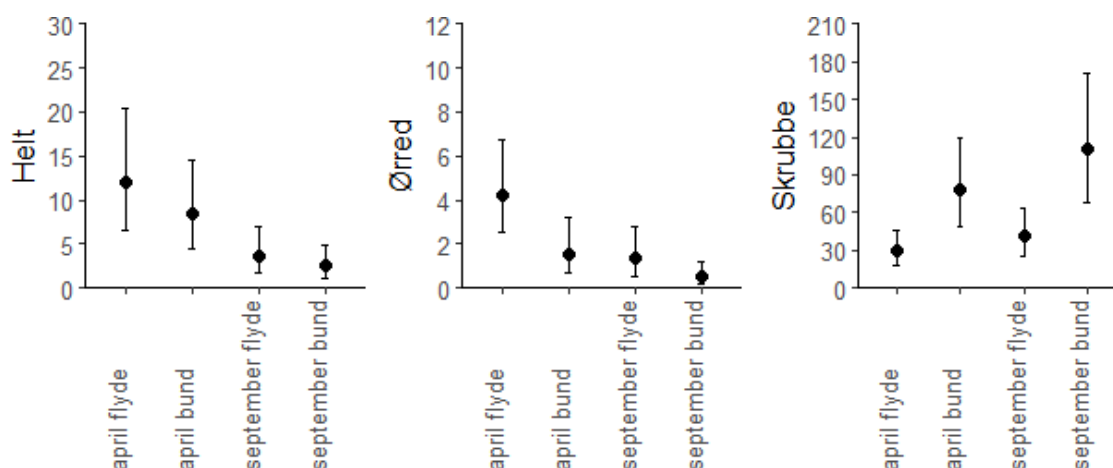
Statistiske resultater af forsøgsfiskeriet i 2015

Helt: I 2015 var der et signifikant dårligere forsøgsfiskeri efter helt i september, hvor fangsterne udgjorde lidt under $\frac{1}{3}$ -del¹³ sammenlignet med fangsterne i april. Det mest effektive fiskeri i 2015 var derfor ifølge modellen, fiskeri i april, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 9,7 helt pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket. Det dårligste fiskeri var derimod i september, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 2,8 helt pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket. Der blev ikke fundet nogen forskel i helt fangsterne når der blev fisket med flydende garn sammenlignet med bundsatte garn (figur 6).

¹³ Gennemsnitligt 29 % (95 % konfidensinterval [13 %, 64 %])

Havørred: Der blev fanget signifikant færre ørreder som bifangst i september, hvor bifangsten udgjorde lidt under $\frac{1}{3}$ -del¹⁴ sammenlignet med bifangsterne i april. Fiskeri med bundsatte garn resulterede i signifikant færre ørred med lidt over $\frac{1}{3}$ -del¹⁵ sammenlignet med bifangsterne ved brug af flydende garn. Ifølge modellen blev der fanget flest ørreder som bifangst i april med flydende garn, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 4,1 ørred pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket. Færrest ørred blev derimod fanget som bifangst i september med bundsatte garn, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 0,4 ørred pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket (figur 6).

Skrubbe: Der var en signifikant højere bifangst af skrubbe, når der blev fisket med bundsatte garn, hvor bifangsten udgjorde $2\frac{1}{2}$ gange så meget¹⁶ sammenlignet med bifangsten ved brug af flydende garn. Ifølge modellen blev der fanget flest skrubber med bundsatte garn, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 89,3 skrubber pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket. Den laveste bifangst af skrubber var derimod med flydende garn, hvor det gennemsnitlige fangstestimat var 33,5 skrubber pr. 1000 m garn pr. 12 timer fisket. Der blev ikke fundet nogen forskel i bifangsten når der blev fisket i april sammenlignet med september (figur 6).



Figur 6. Modelleret gennemsnitligt fangstestimat af helt samt bifangst af havørred og skrubbe, som funktion af sæson og garntype. Data er baseret på DTU Aquas forsøgsfiskeri i Ringkøbing Fjord 2015. Fangstestimat er pr. 1000 m garn, pr. 12 timer fisket. Bemærk forskellen i skalering på de tre y-akser. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval.

4.1.5 Forsøgsfiskeri i 2017

Under forsøgsfiskeriet i 2017 blev der også fanget helt og bifangst af havørred og skrubbe. Sild, og nu også skalle udgjorde en betydelig del af bifangsten, men viste ingen tydelig tendens til at variere med røgtetidspunkt (tabel 5). Der blev ikke fanget samme mængder smelt i bifangsten som de tidligere år.

¹⁴ Gennemsnitligt 29% (95 % konfidensinterval [12 %, 73 %])

¹⁵ Gennemsnitligt 35% (95 % konfidensinterval [15 %, 83 %])

¹⁶ Gennemsnitligt 267% (95 % konfidensinterval [177 %, 402 %])

Totalt blev der fanget 59 helt og bifanget 7 havørreder samt 185 skrubber. Der var dog ingen tydelige tendenser til at fangsterne varierede mellem de tre røgtetidspunkter (tabel 5). Dette blev analyseret statistisk for at afklare variationen, se nedenfor.

Tabel 5. De samlede totale fangster ved røgtetidspunkt før solopgang, under solopgang og efter solopgang for udvalgte fiskearter fanget i forbindelse med helt forsøgsfiskeriet i april 2017. Fangster ved de forskellige stationer og dybde gradienter er lagt sammen.

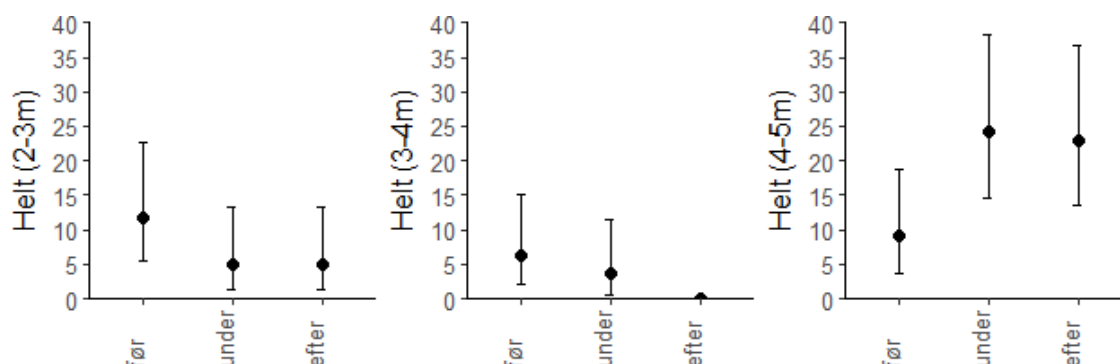
	Før	Under	Efter	Total
Skrubbe	65	68	52	185
Smelt	0	2	4	6
Sild	54	22	30	106
Helt	18	22	19	59
Ørred	3	0	4	7

Statistiske resultater af forsøgsfiskeriet i 2017

Helt: I 2017 var der ingen signifikant forskel på heltfangsterne som funktion af røgtetidspunkt ved 2-3m og 3-4 m dybde. Om garn blev røgtet før solopgang, under solopgang eller efter solopgang havde således ingen betydning for fangsterne af helt ved disse dybder. Ved 4-5 meters dybde var der imidlertid en signifikant forskel. Garn røgtet under solopgang og efter solopgang resulterede i henholdsvis næsten 3 gange så mange¹⁷ og 2½ gange så mange¹⁸ helt sammenlignet med fangsterne ved garn der blev røgtet før solopgang. Der blev ikke fundet nogen signifikant forskel i heltfangsterne ved at røgte garn under solopgang sammenlignet med at røgte garn efter solopgang på 4-5 meters dybde (figur 7).

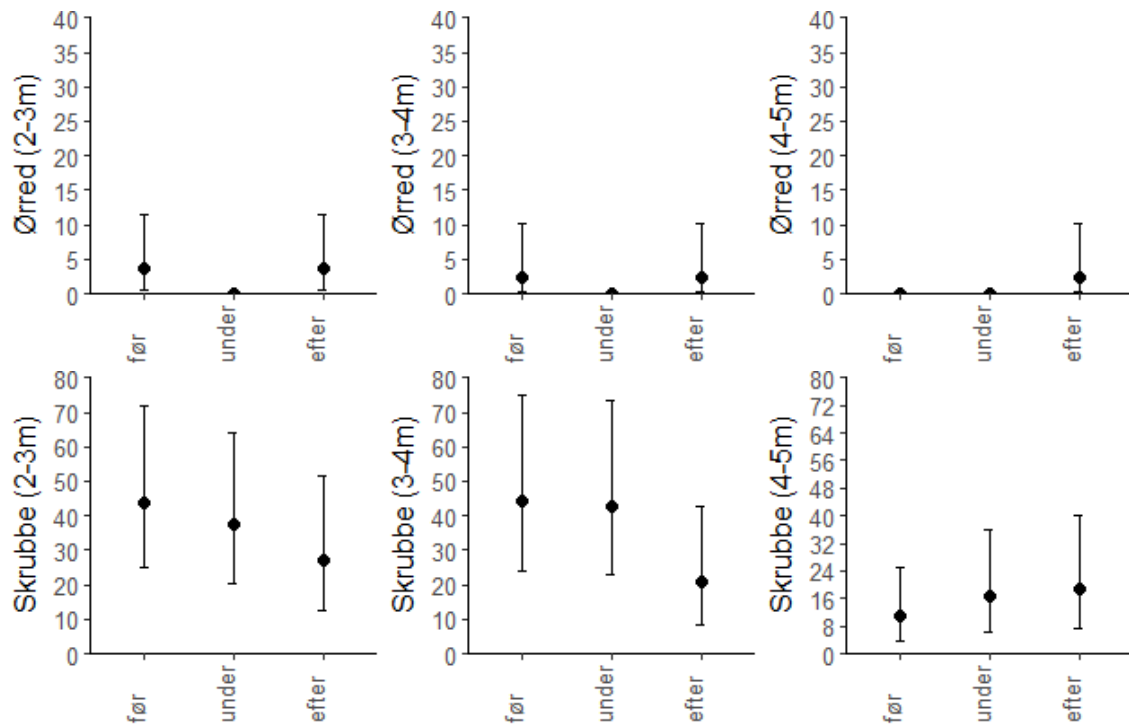
Havørred: Der var ingen signifikant forskel på bifangsten af havørred som funktion af røgtetidspunkt i forbindelse med heltfiskeriet. Om garn blev røgtet før solopgang, under solopgang eller efter solopgang havde således ingen betydning for bifangsten af havørred (figur 7).

Skrubbe: Der var ingen signifikant forskel på bifangsten af skrubbe som funktion af røgtetidspunkt i forbindelse med heltfiskeriet. Om garn blev røgtet før solopgang, under solopgang eller efter solopgang havde således ingen betydning for bifangsten af skrubbe (figur 7).



¹⁷ Gennemsnitligt 283 % (95 % konfidensinterval [112 %, 719 %])

¹⁸ Gennemsnitligt 267 % (95 % konfidensinterval [104 %, 681 %])



Figur 7. Modelleret gennemsnitligt fangstestimat pr. 1000 m garn af helt samt bifangst af hav-ørred og skrubbe, som funktion af røgtetidspunkt ved 2-3, 3-4 og 4-5 meters dybde. Data er baseret på DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2017. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval. (før) før solopgang, (under) under solopgang, (efter) efter solopgang. Bemærk forskellen i skalering på y-akserne.

4.1.6 Biologisk data

Biologiske resultater for helt

Ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i perioden 2012 – 2017 blev der fanget i alt 692 helt. Hunner var mellem 31 og 58 cm, hvor hanner var mellem 33 og 49 cm (tabel 6). Kønsfordelingen blandt 618 fisk, hvor kønnet blev undersøgt, var 182 hanner og 436 hunner.

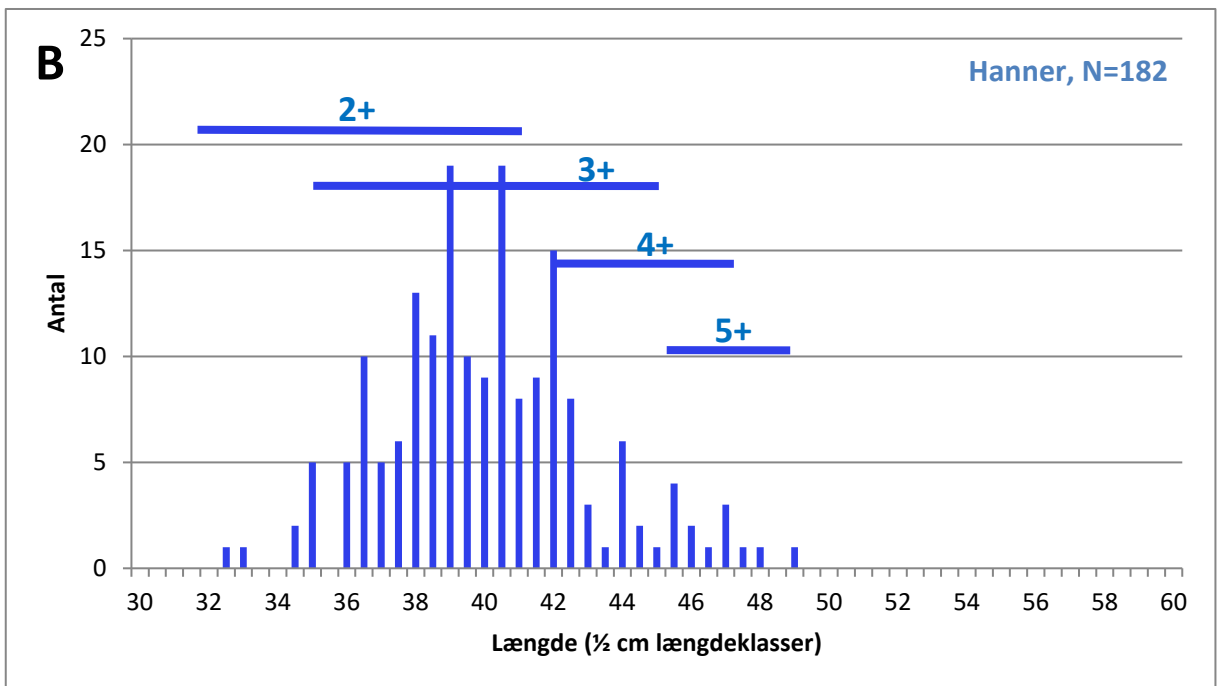
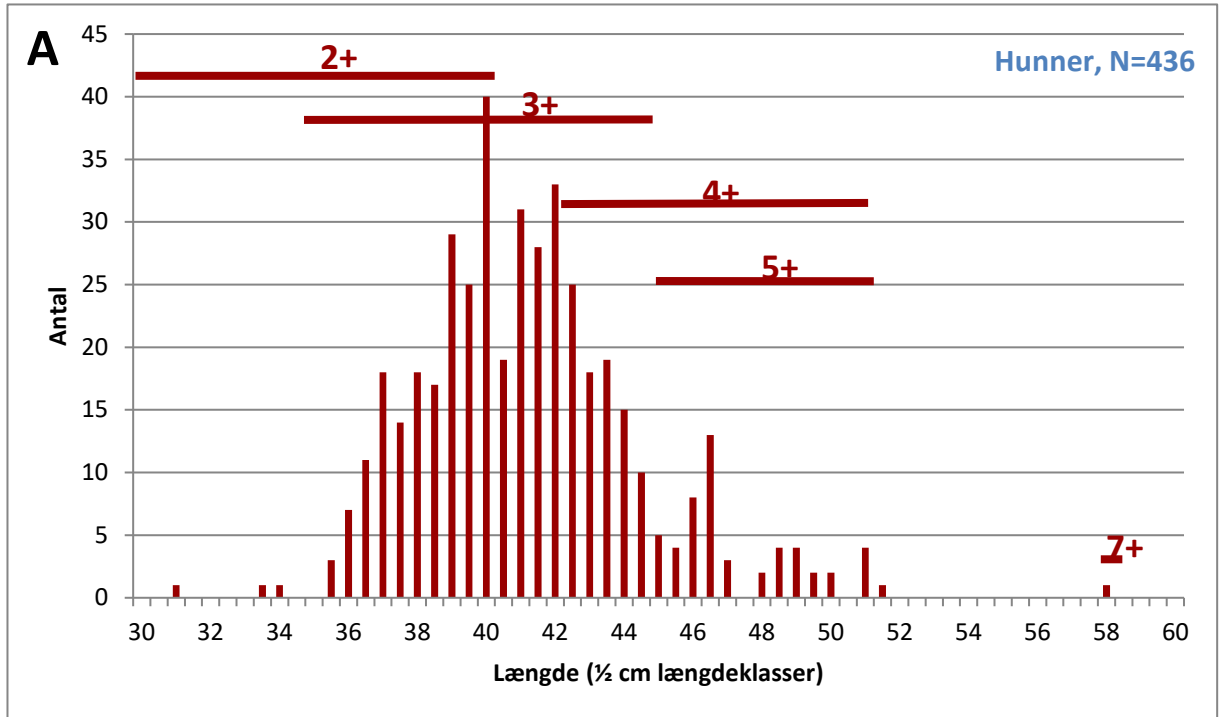
Tabel 6. Antal, køn og længde af helt fanget ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i Ringkøbing Fjord 2012 – 2017.

År	Hunner				Hanner				Ukendt længde og køn Antal	Sum antal
	Antal	Længde (cm)			Antal	Længde (cm)				
		Gennemsnit	Min	Max		Gennemsnit	Min	Max		
2012	240	40,3	35,5	51,5	109	38,9	33,0	43,0	12	361
2014	104	42,2	31,0	58,0	40	41,5	32,5	47,0	2	146
2015	92	42,6	34,0	51,0	33	42,4	36,0	49,0	1	126
I alt 2012-15	436	41,2	31,0	58,0	182	40,1	33,0	49,0	15	633
2017	Både hanner og hunner				58	43,1	33,0	54,0	1	59
Total										692

Størrelses- og aldersfordelingen af helt fanget i 2012, 2014 og 2015 fremgår af Figur 8 og tabel 7. De mindste (og yngste) helt der blev fanget var i deres tredje leveår (2+ = fyldt 2, men yngre end 3 år), den største, en hun på 58 cm, var i sit 8 leveår (7+). De største hanner var 5 år gamle (5+). Der blev fundet stort overlap mellem de enkelte årgange, især aldersklasserne 2+ og 3+ havde stor variation i længde. Blandt de helt, der blev fanget ved forsøgsfiskeriet var aldersklasserne 3+ (hunner) samt 3+ og 4+ (hanner) de mest almindeligt forekommende.

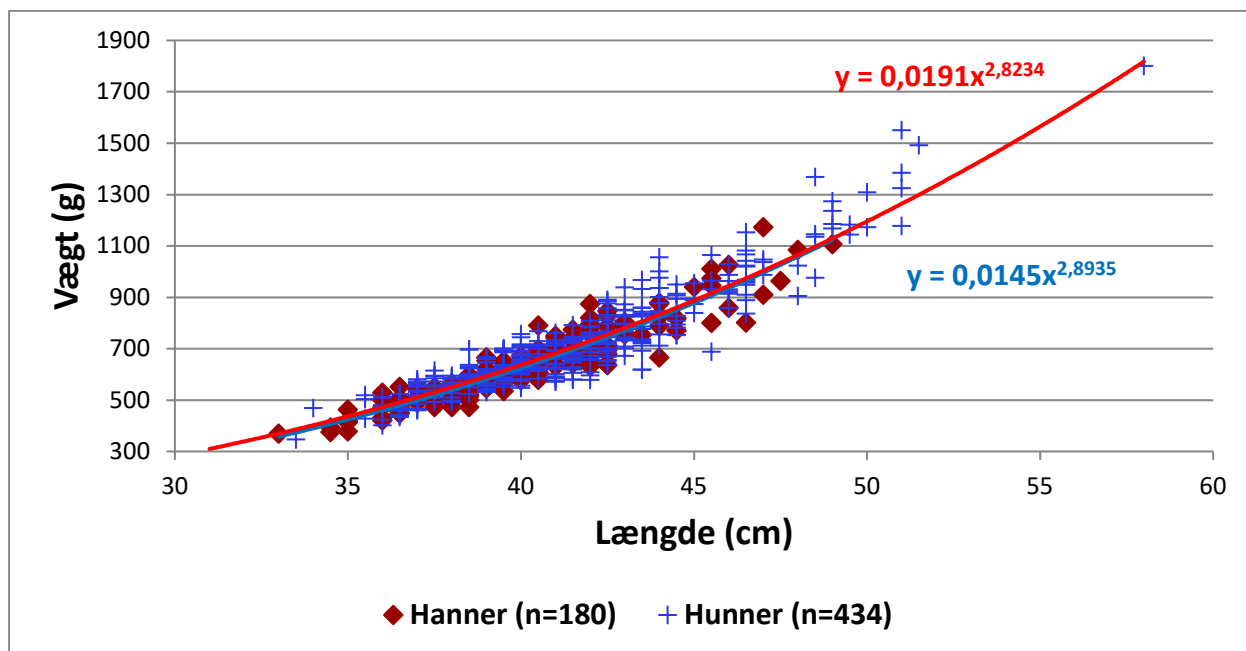
Tabel 7. Fordeling på alder for 111 helt (52 hunner og 59 hanner) fra Ringkøbing Fjord fanget i 46 mm heltgarn ifm. DTU Aquas forsøgsfiskeri i årene 2012, 2014 og 2015. Middel-, min- og maxlængde for hver aldersgruppe. Alder bestemt ved aflæsning af skæl. 2+ = 3. leveår (fyldt 2, men yngre end 3 år), 3+: 4. leveår osv.

	Alder (år)	Middel-længde (cm)	Min- længde (cm)	Max- længde (cm)	Antal	%
Hunner	2+	37,2	31,0	41,0	11	21,2
	3+	40,9	36,0	45,5	20	38,5
	4+	46,8	42,5	51	11	21,2
	5+	48,1	45,5	51	9	17,3
	6+					0
	7+	58	58	58	1	1,9
Sum				52	100	
Hanner	2+	38,9	36,0	41,5	15	25,4
	3+	40,5	36,0	45,5	20	33,9
	4+	44,5	41,5	47,5	20	33,9
	5+	47,3	45,5	49,0	4	6,8
	Sum				59	100



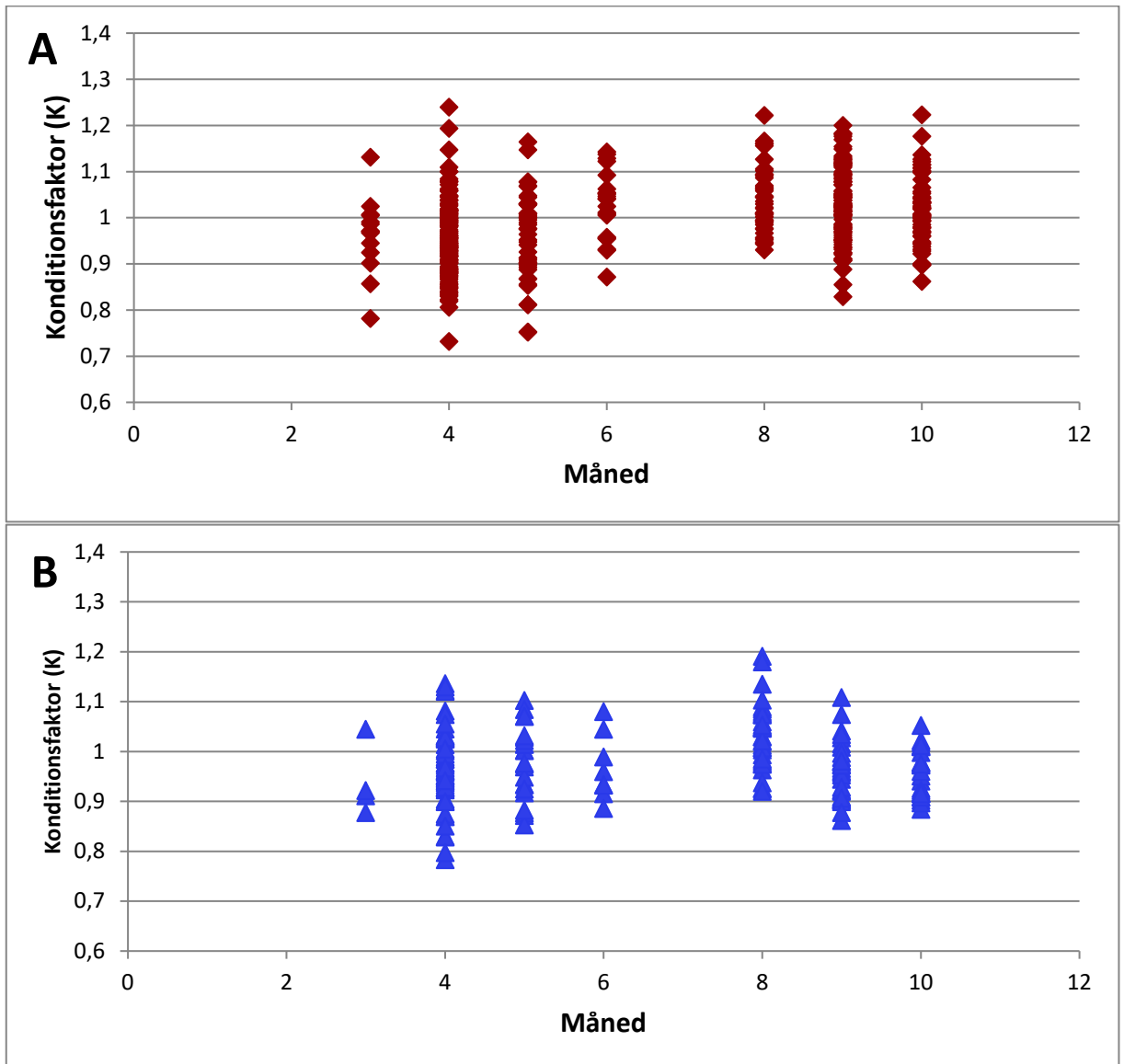
Figur 8. Længde- og aldersfordeling hos helt fanget i 46 mm heltgarn i Ringkøbing Fjord ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i årene 2012, 2014 og 2015, A: hunner og B: hanner. Horisontale streger angiver størrelsesspændet for alder siden klækning (hos 52 hunner og 59 hanner, der er aldersbestemt), 2+: 3. leveår (fyldt 2, men yngre end 3 år), 3+ 4. leveår osv.

Sammenhæng mellem længde og vægt for helt fanget ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2012, 2014 og 2015 fremgår af figur 9. Der er ikke væsentlig forskel på længde-vægt forholdet hos de to køn.



Figur 9. Sammenhæng mellem længde og vægt for 614 helt (434 hunner (rød) og 180 hanner (blå)), der blev fanget ifm. DTU Aquas forsøgsfiskeri i Ringkøbing Fjord i årene 2012, 2014 og 2015. Tendenslinje og formel er vist i figuren.

Konditionsfaktor (K) hos 614 helt (434 hunner og 180 hanner blev målt og vejet) svingede mellem 0,73-1,24 for hunner (figur 10A) og 0,78-1,19 for hanner (figur 10B). For begge køn var konditionen lav først på året, steg først på sommeren (maj-juni) og begyndte at aftage igen i efteråret (sept. – okt.) (figur 10).



Figur 10. Konditionsfaktor (K) som funktion af fangstmåned 3-10 (=marts-oktober) for helt fanget i Ringkøbing Fjord ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2012, 2014 og 2015. A: hunner (n=434), B: hanner (n=180).

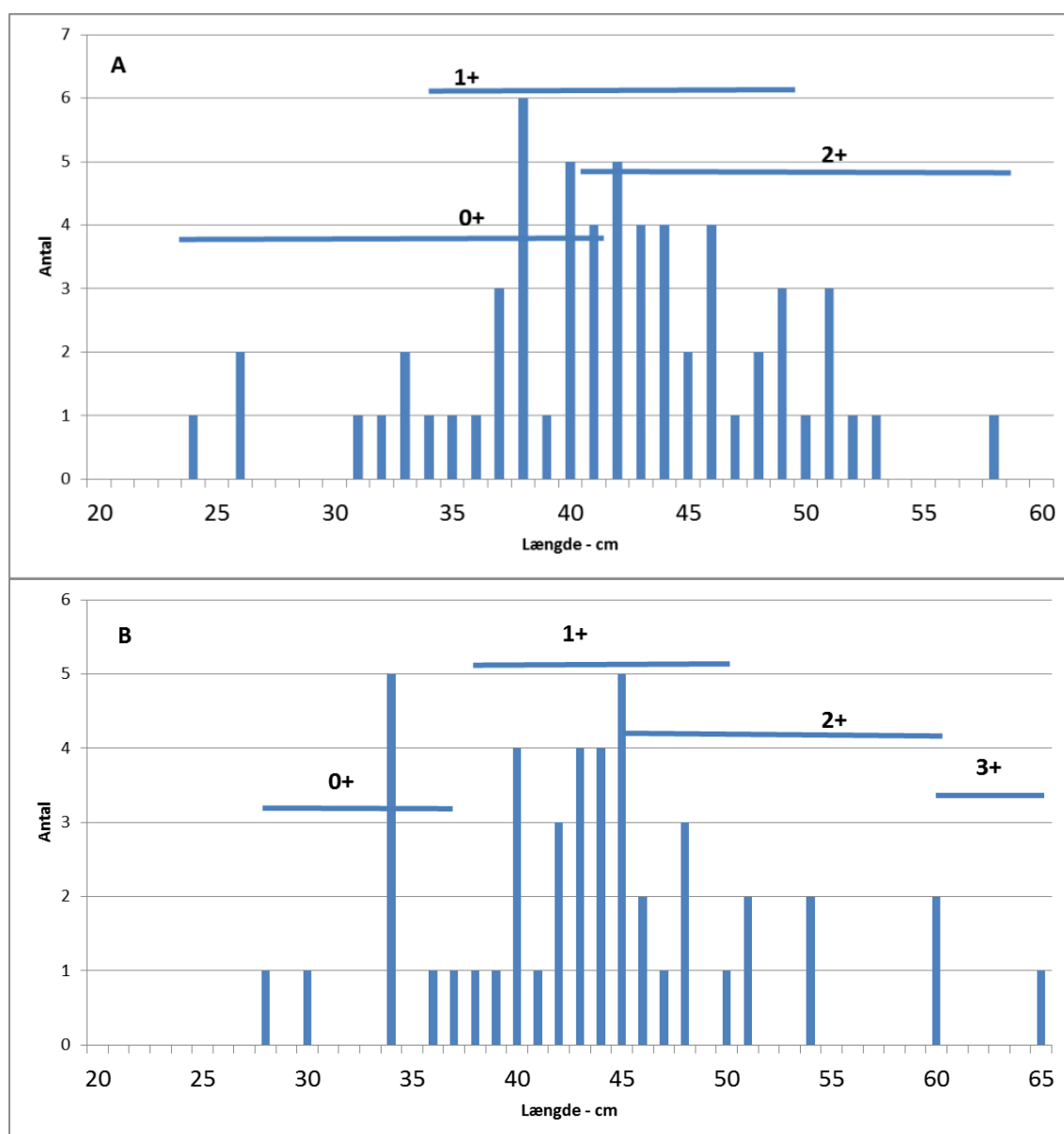
Biologiske resultater for havørred

Ved DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt blev der i alt fanget 126 havørred i bifangsten med en størrelse fra 24,5 til 65,0 cm (tabel 8). Kønsfordelingen blandt de 107 havørreder, hvor kønnet blev undersøgt, var 46 hanner og 61 hunner.

Størrelses- og aldersfordelingen (havalder) af havørreder i bifangsten i 2012, 2014 og 2015 fremgår af figur 11 og tabel 9. De mindste (og yngste) havørreder blev fanget i det år, hvor de vandrede fra ferskvand og ud i Ringkøbing Fjord som smolt (havalder 0+ = mindre end 1 år i fjorden). De ældste og største havde opholdt sig mellem 2 og 3 år i fjorden. Blandt 46 aldersbestemte havørred fanget i bifangsten i 2014 og 2015, havde 40 ikke gydt hvorimod 6 havde gydt én eller flere gange.

Tabel 8. Antal og længde af ørred fanget i bifangsten ifm. DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord 2012 – 2017.

År	Antal	Længde (cm)		
		Gennemsnit	Min	Max
2012	70	41,9	24,5	58,5
2014	24	42,9	28,0	60,5
2015	25	44,6	34,0	65,0
2017	7	44,0	39,0	55,0
I alt	126	43,0	24,5	65,0

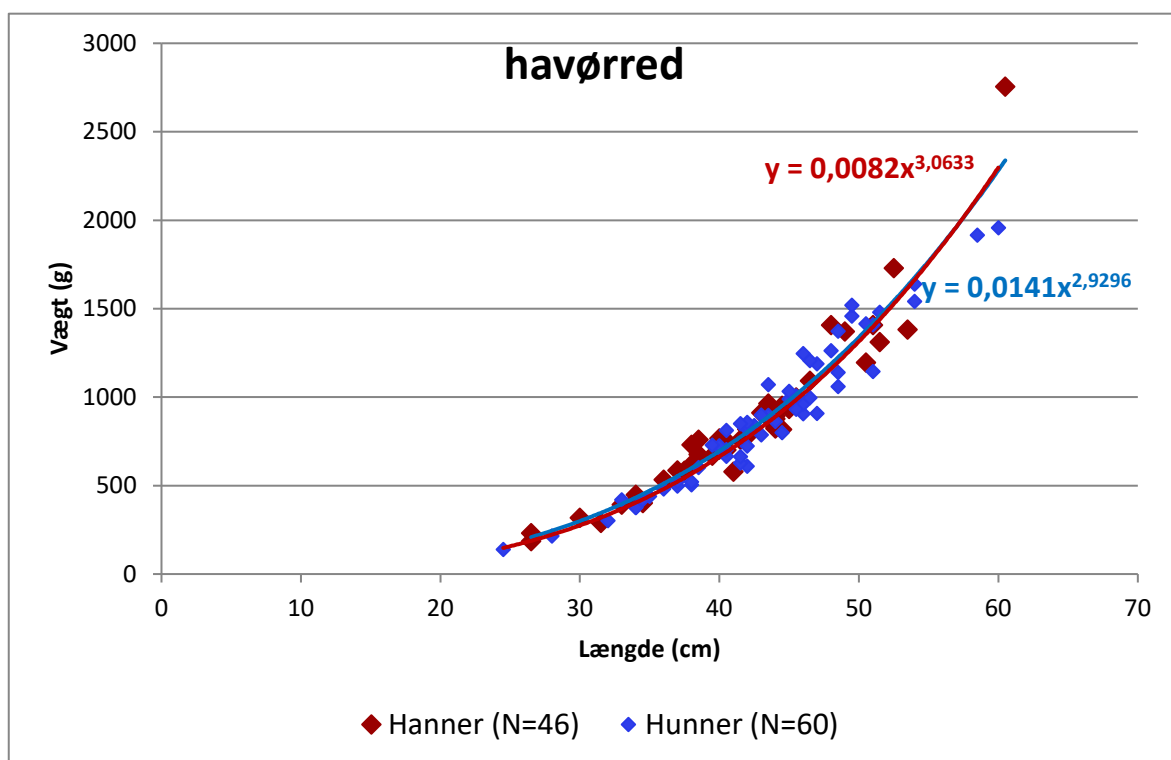


Figur 11. Længde- og aldersfordeling af ørred fanget i bifangsten ifm. DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord ved brug af 46 mm heltgarn. A) 2012 (n=59). B) 2014 og 2015 (n=46). Horisontale streger angiver størrelsesspannet for havalder, dvs. hvor længe en given ørred har opholdt sig i Ringkøbing Fjord. 0+ = mindre end 1 år, osv.

Tabel 9. Fordeling på alder (havår) efter udtræk til fjorden for havørred fanget i bifangsten ifm. DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord ved brug af 46 mm heltgarn. Middel-, min- og maxlængde for hver aldersgruppe. Alder blev bestemt ved aflæsning af skæl. 0+ = mindre end 1 år, osv. Middellevetid i fjorden før fangst angivet i dage.

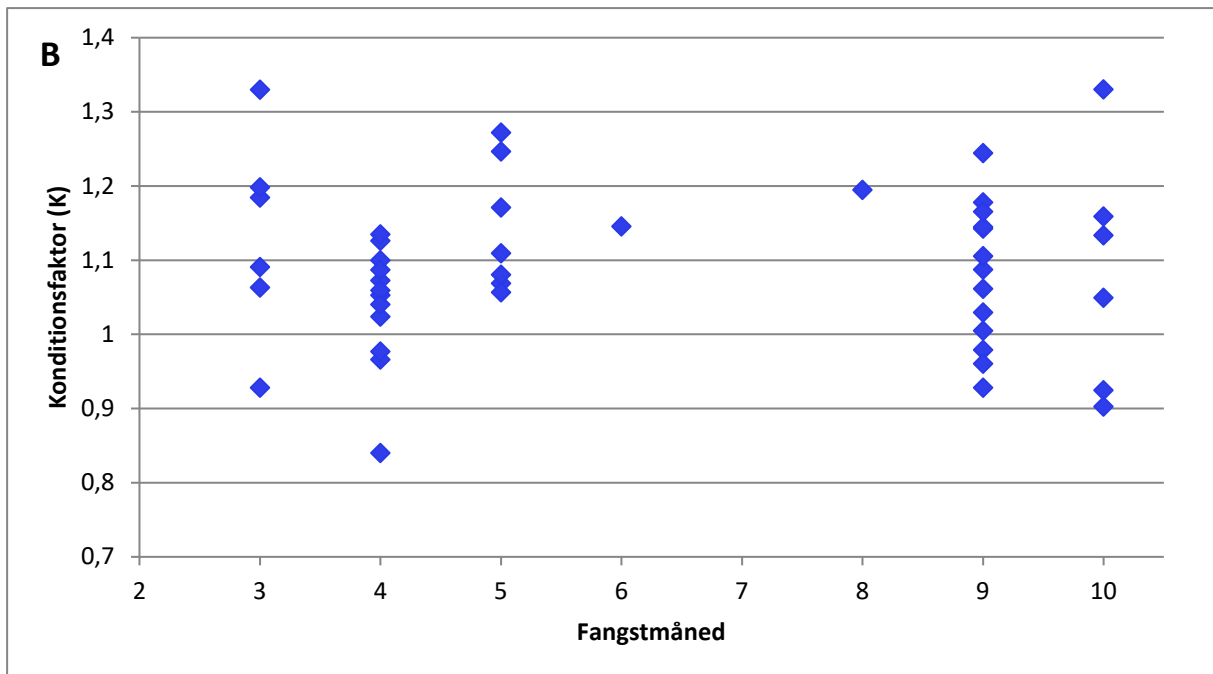
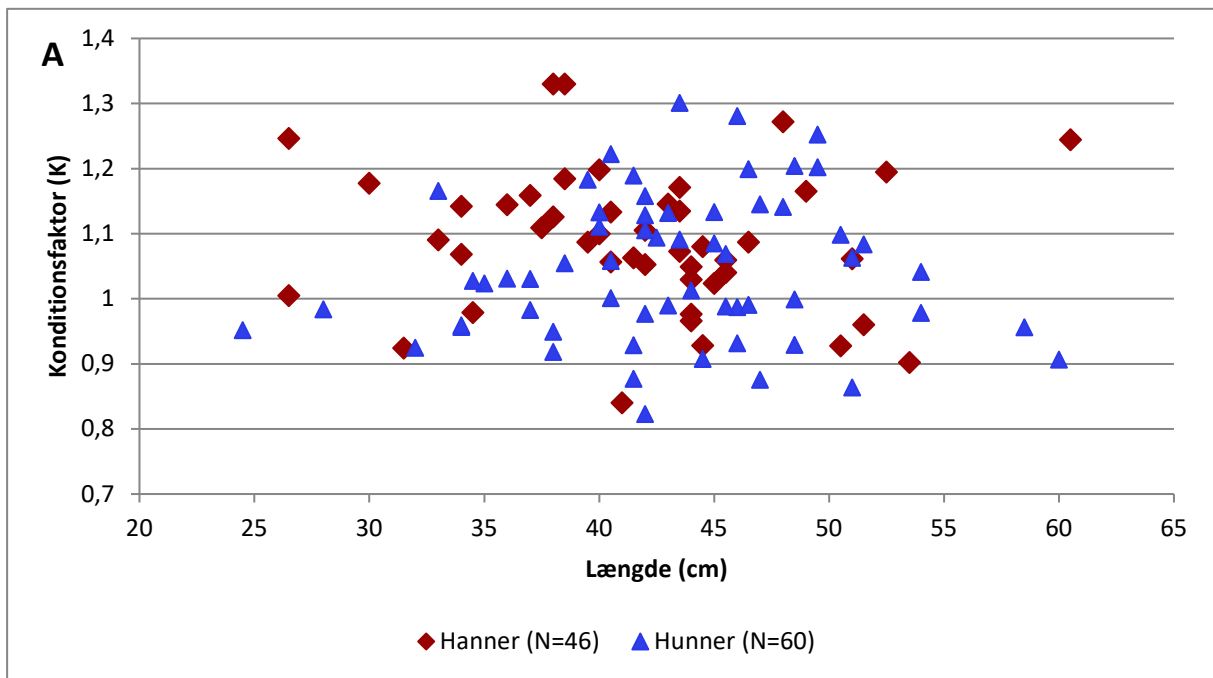
	Alder (havår)	Middel-længde (cm)	Min-længde (cm)	Max-længde (cm)	Antal	%	middel levetid i fjorden (dage)
2012	0+	37	24,5	41,5	16	26,2	90
	1+	41,1	34	50,5	24	39,3	455
	2+	48	40,5	58,5	19	31,1	820
	?		26,5	44	2	3,3	?
Sum					61	100	
2014-15	0+	33,6	28	37	9	19,6	90
	1+	42,7	38	50,5	21	45,7	455
	2+	49,4	45	60,5	14	30,4	820
	3+	62,5	60	65	2	4,3	1185
	Sum					46	100,0

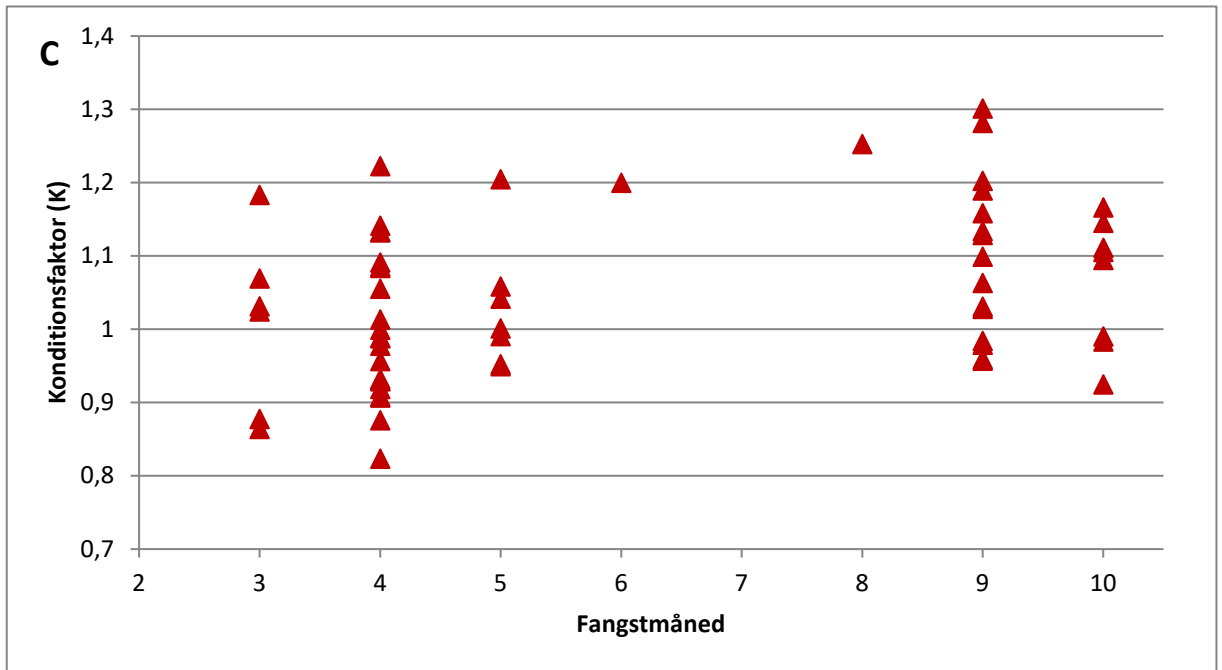
Sammenhæng mellem længde og vægt for havørred i bifangsten i 2012, 2014 og 2015 fremgår af figur 12. Der blev ikke fundet nogen forskel mellem de to køn.



Figur 12. Sammenhæng mellem længde og vægt for 106 havørred (60 hunner (rød), 46 hanner (blå)) fanget som bifangst ved DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord i årene 2012, 2014 og 2015. Tendenslinje og formel er vist i figuren.

Konditionsfaktor (K) for 106 havørred, der blev både målt og vejede svingede mellem 0,84 og 1,33 for hanner (middel 1,09 (N=46)) og mellem 0,82 og 1,30 for hunner (middel 1,05 (N=60)). Der var ikke noget klart mønster mht. længde, tidspunkt på året eller køn (figur 13).



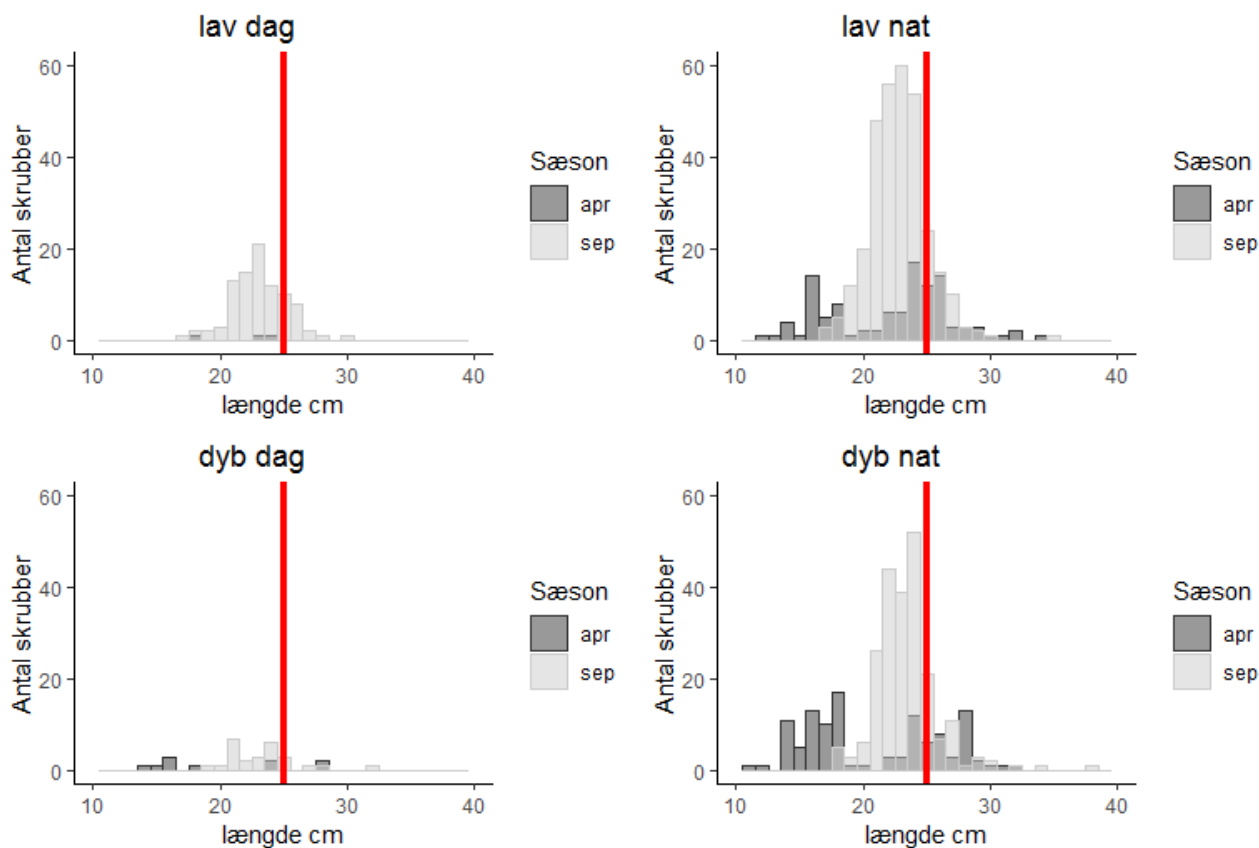


Figur 13. Konditionsfaktor (K) for havørred fanget som bifangst ved DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord 2012, 2014 og 2015 som funktion af A) længde (hanner og hunner separat) samt fangstmåned 3-10 (=marts-oktober) for B) hanner og C) hunner.

Længdefordeling af fangede skrubber

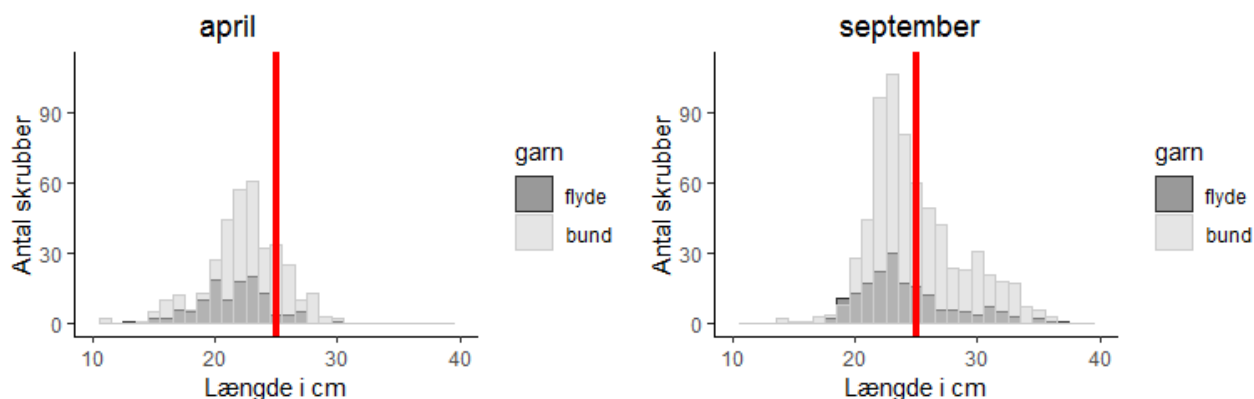
Skrubbe var den art der blev fanget flest af i bifangsten under DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2014, 2015 og 2017. Samtidig menes den at være en af de mest almindelige fiskeart, der bliver fanget som bifangst i forbindelse med det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord. Dette stemmer overens med DTU Aquas observatørfiskeri (se afsnit 4.2.2).

Mindstemål for skrubbe i Ringkøbing Fjord var indtil 1. juli 2018 på 25,5 cm (NaturErhvervsstyrelsen 2015). I forbindelse med DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2014 var gennemsnitlig 77 % af de skrubber der blev fanget som bifangst, således under mindstemål (figur 14).



Figur 14. Længdefordeling af skrubber fanget som bifangst ved DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord i april og september 2014 ved henholdsvis lavt eller dybt vand og om dagen eller natten. Den røde streg angiver mindstemålet på 25,5 cm, der var gældende indtil 1. juli 2018.

En dominans af undermålskrubber var ligeledes til stede ved 2015 fiskeriet hvor der blev fisket med flydende garn og bundsatte garn. I april var således 85 % og 92 % af skrubberne, fanget i hhv. bundsatte garn og flydende garn, under det dengang gældende mindstemål. I september var tallene henholdsvis 65 % og 71 % (figur 15). Længden af skrubberne i bifangsten ved DTU Aquas forsøgsfiskeri i 2017 blev ikke målt.



Figur 15. Længde fordeling af skrubber fanget som bifangst ved brug af bundsatte garn og flydende garn i april og september ved DTU Aquas forsøgsfiskeri efter helt i Ringkøbing Fjord i 2015. Rød streg angiver mindstemålet på 25,5 cm hvilket var gældende indtil 1. juli 2018.

4.2 Det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord

4.2.1 Kommercielle landinger

Det månedlige gennemsnit af antal heltfiskere i Ringkøbing Fjord, der registrerede landinger i perioden 1999-2017, varierede fra 25 fiskere i maj og juli til 44 fiskere i marts. Det årlige gennemsnit var i samme periode 80 fiskere (tabel 10). Det årlige minimum var 44 fiskere i 2017 og maksimum var 97 fiskere i 2010.

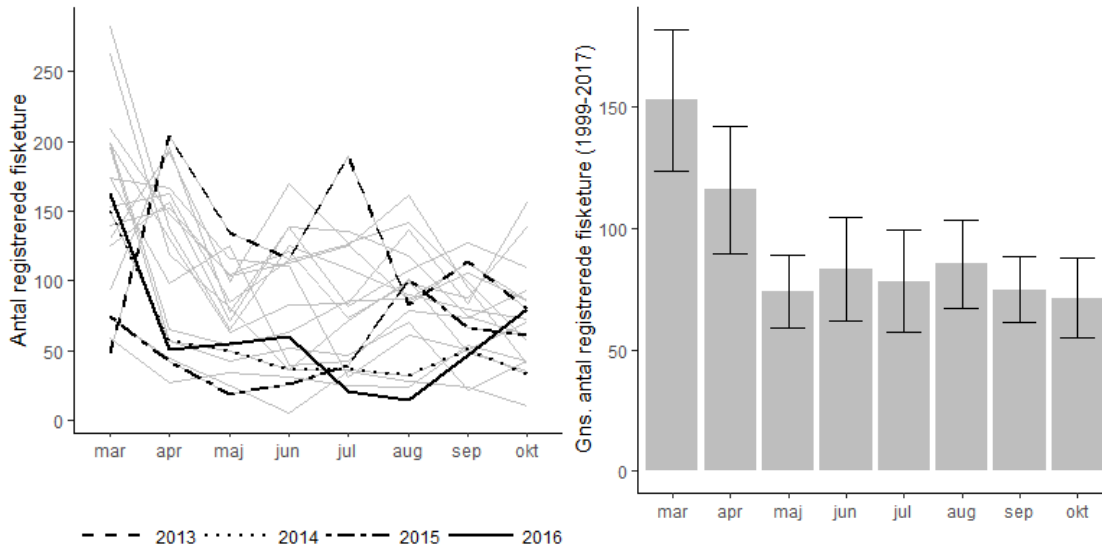
Tabel 10. Gennemsnitlige antal heltfiskere i Ringkøbing Fjord der registrerede deres landinger i perioden marts-oktober 1999-2017. De specifikke antal fiskere er vist for år 2013, 2014, 2015 og 2016. Data fra Fiskeristyrelsens database.

Måned	Gens. antal fiskere 1999-2017	Antal fiskere			
		2013	2014	2015	2016
Marts	44	26	47	21	46
April	36	53	25	16	19
Maj	25	40	21	11	22
Juni	27	35	15	10	24
Juli	25	39	17	15	9
August	28	31	16	33	8
September	26	39	17	25	14
Oktober	26	31	11	17	26
Hele året	80	83	65	59	63

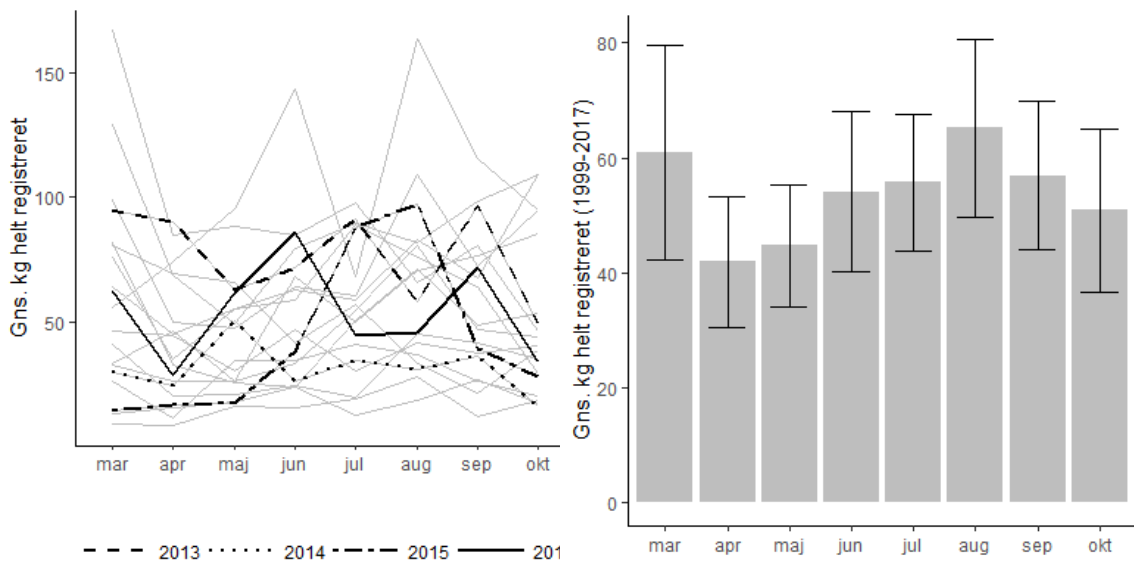
Der forekom også betragtelig variation i antal registrerede fisketure for det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord i perioden 1999-2017 (figur 16). Variationen var både til stede som en sæsonmæssig variation indenfor hvert enkelt år, men også som en årlig variation indenfor hver enkelt måned (figur 16). Yderligere var der en tendens til et højere gennemsnitligt antal ture i marts og april når antal ture for årene 1999-2017 blev set på sammenlagt (figur 16). Derimod var der ingen tendens til sæsonmæssig variation i det gennemsnitlige antal ture for de resterende måneder (maj-oktober) (figur 16). Det totale antal årlige antal registrerede fisketure var gennemsnitligt 752¹⁹ ture med et minimum på 299 i år 2000 og et maksimum på 1016 i år 2006.

Der blev også observeret en betydelig variation i den gennemsnitlige kg helt registreret pr. landing for det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord i perioden 1999-2017 (figur 17).

¹⁹ 95 % konfidensinterval [634, 871])



Figur 16. Venstre: Sæsonmæssig udvikling i antal registrerede fisketure for det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord ifølge Fiskeristyrelsens database. Linjerne angiver de 19 år i perioden 1999-2017. Fremhævede linjer viser udviklingen under år, hvor der blev udført observatørfiskeri (2013-2016) og spørgeskemaundersøgelse (2015). Grå linjer repræsenterer de resterende år. Højre: Det sæsonmæssige gennemsnit af antal registrerede kommercielle helt fisketure for årene 1999-2017 sammenlagt. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval.



Figur 17. Venstre: Sæsonmæssig udvikling i gennemsnitlig kg helt registrering pr landing for det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord ifølge Fiskeristyrelsens database. Linjerne angiver de 19 år i perioden 1999-2017. Fremhævede linjer viser udviklingen under år hvor der blev udført observatørfiskeri (2013-2016) og spørgeskemaundersøgelse (2015). Grå linjer repræsenterer de resterende år. Højre: Det sæsonmæssige gennemsnit af den gennemsnitlige kg helt registreret pr landing for årene 1999-2017 sammenlagt. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval.

Også her forekom der sæsonmæssig variation inden for hvert enkelt år, og årlig variation inden for hver enkelt måned (figur 17). Gennemsnitlig over de 19 år i perioden 1999-2017 forekom der derimod ingen tydelig sæsonmæssig forskel i den gennemsnitlige kg helt registreret.

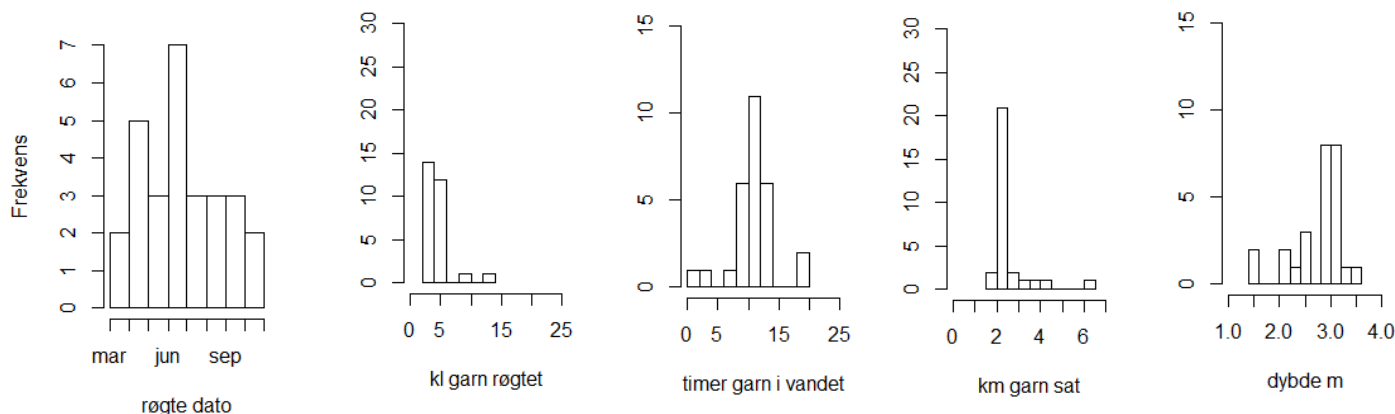
4.2.2 Observatørfiskeri

Der blev i alt gennemført 29 fisketure med observatør om bord på kommercielle fartøjer, der fiskede efter helt i Ringkøbing Fjord: 10 ture i 2013, 2 i 2014, 9 i 2015 og 8 i 2016 (tabel 11). Grunden til det meget lave antal ture i 2014 skyldes et generelt dårligt fiskeri efter helt det år. Totalt tog fem forskellige fiskere en observatør om bord i forbindelse med deres heltfiskeri.

Tabel 11. Antal observatørture med kommercielle heltfiskere gennemført i Ringkøbing Fjord 2013 – 2016.

År	Måned	Antal ture	Antal fiskere	Havn
2013	Apr	3	3	Ringkøbing., Bork, Hvide Sande, Mamrelund
	Jun	1	1	Mamrelund
	Jul	1	1	Bork
	Aug	1	1	(ikke registreret)
	Sep	4	2	Ringkøbing, Hvide Sande
2014	Maj	2	1	Mamrelund
2015	Apr	2	1	Mamrelund
	Maj	1	1	Mamrelund
	Jun	2	1	Mamrelund
	Aug	2	1	Mamrelund
	Okt	2	1	Mamrelund
2016	Mar	2	1	Hvide Sande: 1, Mamrelund: 1
	Jun	4	1	Mamrelund
	Jul	2	1	Mamrelund

For de 29 observatørture spændte røgtedato fra 17. marts – 21. oktober med en tendens til øget aktivitet i juni måned (figur 18). Gennemsnitligt blev garn røgtet kl 5 om morgenen med et spænd fra kl 3 - 13. Garn stod gennemsnitligt 11 time i vandet med et spænd fra 1 - 19 timer. Længde garn anvendt var gennemsnitlig 2.6 km med et spænd fra 1.8 - 6.1 km. Fiskedybden var gennemsnitlig 2.8 m med et spænd fra 1.5 - 3.6 m (figur 18). Under 25 af observatørturene blev der anvendte garn med en højde på 2 - 2.2 m. Ved de 4 resterende observatørture blev der brugt garn med en højde på henholdsvis 1.5, 1.5, 3 og 3 m. På 23 af observatørturene blev det registreret om der blev anvendt flyde- eller bundsatte garn. På 22 af disse blev der anvendt bundsatte garn. På kun en enkelt tur blev der anvendt flydegarn.



Figur 18. Fordeling af røgte-dato, røgtetidspunkt, timer garn var i vandet, km garn sat samt dybde hvorpå fiskeriet fandt sted under observatørturene ved kommercielt heltfiskeri i Ringkøbing Fjord i perioden 2013-2016. De fire år er slået sammen.

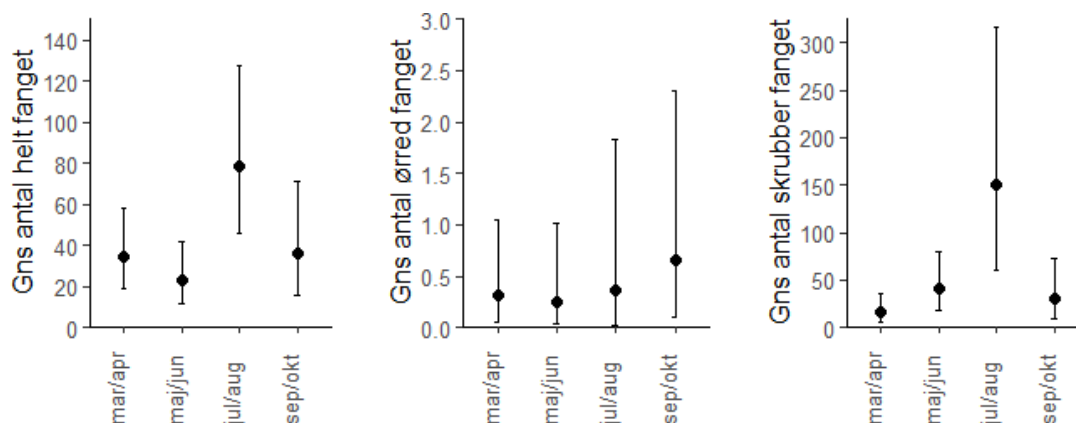
Som det også blev observeret i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen, så viste observatørfiskeriet at det kommercielle heltfiskeri var jævnt fordelt over de dybere dele af Ringkøbing Fjord. Samtidig stemte fiskelokaliteterne for observatørfiskeriet godt overens med placeringerne noteret under spørgeskemaundersøgelsen (figur 2).

Overordnet set fangede observatørfiskeriet de samme hovedgrupper af fiskearter som der blev fanget under DTU Aquas forsøgsfiskeri: Helt, samt bifangst af skrubbe, smelt og sild m.fl. (18 arter i alt, tabel 12). Samtlige observatørfisketure fangede helt med en gennemsnitlig fangst på 92 stk. Samtlige ture havde også bifangst af skrubbe med en gennemsnitlig fangst på 100 stk. Af de 29 observatørture, fangede ni ture ørred som bifangst svarende til 31 procent (tabel 12). Totalt blev der fanget 15 ørreder som bifangst svarende til en gennemsnitlig bifangst af ørred på 0,52 stk. pr observatørtur.

Tabel 12. Fiskearter fanget under observatørturene med det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord. Fangst er angivet som antal fisk. Fangster fra 2013, 2014, 2015 og 2016 er lagt sammen.

Dansk navn	Latinsk navn	Totalfangst	Gens. fangst pr. tur (antal)	Andel af fisketure med fangst af arten (%)
Smelt	<i>Osmerus eperlanus</i>	3145	108,5	90
Skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>	2901	100,0	100
Helt	<i>Coregonus lavaretus</i>	2674	92,2	100
Sild	<i>Clupea harengus</i>	584	20,1	62
Skalle	<i>Rutilus rutilus</i>	243	8,4	28
Hvilling	<i>Merlangius merlangus</i>	192	6,6	17
Rødspætte	<i>Pleuronectes platessa</i>	64	2,2	52
Aborre	<i>Perca fluviatilis</i>	50	1,7	52
Stavsild	<i>Alosa fallax</i>	29	1,0	17
Ørred	<i>Salmo trutta</i>	15	0,5	31
Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>	9	0,3	10
Ising	<i>Limanda limanda</i>	9	0,3	24
Tunge	<i>Solea solea</i>	6	0,2	14
Slethvar	<i>Scophthalmus rhombus</i>	3	0,1	10
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	3	0,1	7
Hornfisk	<i>Belone belone</i>	2	0,07	7
Stenbider	<i>Cyclopterus lumpus</i>	2	0,07	7
Havlampret	<i>Petromyzon marinus</i>	1	0,03	3

Under inddeling af observatørturene i fire sæsonperioder (mar/apr, maj/jun, jul/aug, sep/okt) viste fangsten af helt ingen signifikant sæsonvariation²⁰, dog var der en tendens til højere fangster i jul/aug (figur 19). Bifangst af havørred var lav og der var således ikke signifikant forskel i bifangsten som funktion af sæson²¹. Bifangsten af skrubbe viste derimod signifikant sæsonvariation²² hvor fiskeri i jul/aug resulterede i højere bifangster (figur 19).



Figur 19. Modelleret gennemsnitligt antal helt fanget samt havørred og skrubbe fanget i bifangsten som funktion af sæson i forbindelse med observatørfiskeriet i Ringkøbing Fjord 2013-2016. Fangst er pr. observatørtur pr. 1000 m garn pr 12 timer fisket. Data fra de forskellige år er slået sammen. Således var antallet af observatørfisketure syv i mar/april, 10 i maj/jun, seks i jul/aug og seks i sep/okt. Fejllinjer angiver 95 % konfidensinterval.

Ifølge observatørfiskeriet forekom bifangst af havørred overordnet set over hele udbredelsen af det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord. Fra syd mellem Tipperne og Skjern Å udløbet, til den nordligste fiskelokalitet registreret (figur 2).

Af de 15 havørred der blev fanget som bifangst, blev 11 fanget ved en dybde på 2,5 - 3,6 m. En ørred blev fanget på 2,4 m og to ørred blev fanget på 1,5 m. Seks ørred blev fanget i mar/apr, tre i maj/jun, to i jul/aug og tre i sep/okt. En enkelt observatørtur registrerede fire ørred som bifangst, to ture registrerede hver to og syv ture registrerede hver én (tabel 13).

Af de havørreder som blev fanget som bifangst under observatørfiskeriet, blev fire længdemålt til henholdsvis 25, 44, 30 og 39 cm. Sammenlagt var CPUE ved de 29 observatørture således på 0,2 havørred på km garn.

²⁰ $p=0.06$

²¹ $p=0.83$

²² $P=0.004$

Tabel 13. Udvalgte variabler over de ni observatørture med det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord 2013-2016, der havde bifangst af ørred.

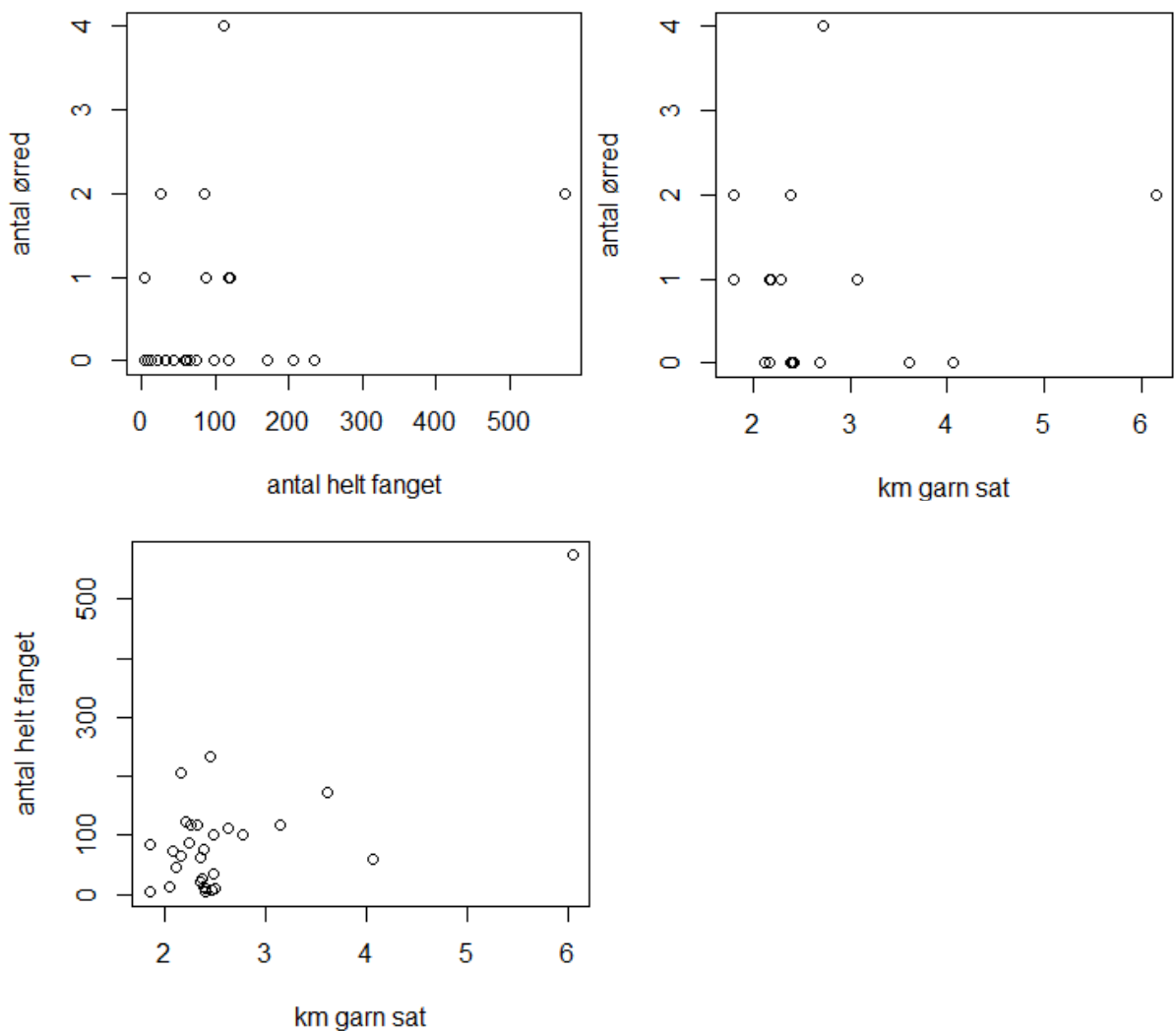
Tur #	Antal ørred	Dybde m	måned	Længde cm	Garn længde m	CPUE (ørred km ⁻¹)
1	4	3	mar/apr	-	2700	1,48
2	2	3	mar/apr	-	6144	0,33
4	1	3.2	maj/jun	-	2280	0,44
5	1	2.5	jul/aug	-	3080	0,32
8	1	2.4	sep/okt	-	1800	0,56
9	2	3.6	maj/jun	25, 44	2400	0,83
20	1	3.0	jul/aug	30	2160	0,46
24	1	-	maj/jun	39	2160	0,46
28	2	1.5	sep/okt	-	1800	1,11

Af det indsamlede data over observatørfiskeriet kunne der ikke påvises statistisk signifikant lineær sammenhæng mellem bifangst af antal havørred som funktion af antal helt fanget²³ eller km garn sat²⁴ (figur 20). Der var heller ingen sammenhæng mellem antal helt fanget og km garn sat, når der blev set bort fra den ekstreme værdi ved seks km garn²⁵ (figur 20).

²³ $R^2=0.09, F(1,27)=2.71, p=0.11$

²⁴ $R^2=0.04, F(1,27)=1.16, p=0.29$

²⁵ $R^2=0.04, F(1,26)=1.01, p=0.32$



Figur 20. Antal ørreder fanget som bifangst som funktion af antal helt fanget (øverst venstre) og km garn sat (øverst højre) samt antal helt fanget som funktion af km garn sat (nederst). Data er fra observatørfiskeriet i forbindelse med det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord 2013-2016 (N=29 fisketure).

4.2.3 Spørgeskemaundersøgelse

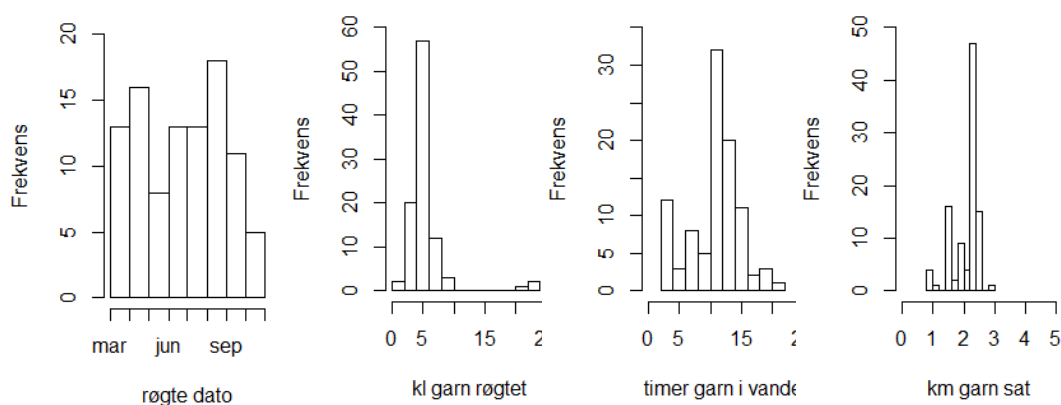
I 2015 blev der registreret heltlandinger i Fiskeristyrelsens database fra 59 fartøjer i Ringkøbing Fjord. I alt besvarede syv af disse fartøjer det udsendte spørgeskema, svarende til en svarprocent på 12 %. Totalt blev der indleveret data fra 99 fisketure (tabel 14).

Tabel 14. Antal fisketure og antal kommercielle heltfiskere fra Ringkøbing Fjord, der deltog i spørgeskemaundersøgelsen i 2015.

Måned	Antal ture	Antal fiskere	Havn
Mar	13	5	Ringkøbing, Mamrelund, Bork, Hvide sande
Apr	16	3	Mamrelund, Hvide sande
Maj	8	3	Mamrelund, Bork, Hvide Sande.
Jun	13	2	Mamrelund, Hvide sande
Jul	14	4	Mamrelund, Hvide Sande
Aug	19	4	Bork, Hvide sande
Sep	11	3	Hvide sande
Okt	5	2	Hvide sande

Det kommercielle heltfiskeri viste sig, baseret på spørgeskemaundersøgelsen, at være jævnt fordelt over Ringkøbing Fjord, men afgrænset til de dybere dele af fjorden (figur 2). Således blev der registreret heltfiskeri i farvandet mellem Tipperne og Skjern Å udløbet i syd, over de dybere dele sydvest om Klægbanke, til farvandet mellem Nørre Lyngvig og Velling i nord.

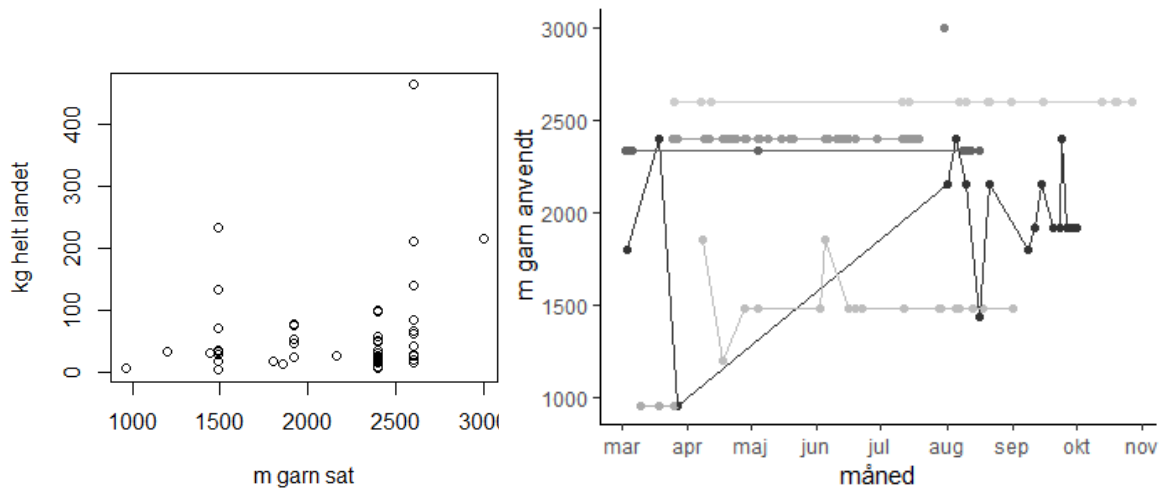
For det kommercielle heltfiskeri, der deltog i spørgeskemaundersøgelsen, spændte røgte-dato fra 3. marts - 27. oktober med en sammenlignelig fisketursfrekvens hen over året, med undtagelse af oktober måned (figur 21). Gennemsnitligt blev garn røgtet kl. 6 om morgenen med et spænd fra kl. 01 – 23. Garn stod gennemsnitligt 11 timer i vandet med et spænd fra 2 - 21 timer. Der blev i gennemsnit anvendt 2 km garn med et spænd fra 1 - 3 km (figur 21). På så godt som alle fisketure blev der anvendt garn med maskestørrelse 46 mm (knude-til-knude). En enkelt fisketur anvendte maskestørrelse 43 mm. Garnhøjde var i 36 tilfælde mellem 1,5 - 1,7 m og i 59 tilfælde mellem 2,1 - 2,5 m. En enkelt tur brugte garnhøjde 1 m og de resterende 3 ture brugte garnhøjde 3 m.



Figur 21. Fordeling af røgtedato, røgtetidspunkt, tid garn var i vandet og km garn sat blandt de kommercielle heltfiskere i Ringkøbing Fjord der deltog i spørgeskemaundersøgelsen i 2015.

Af spørgeskemaundersøgelsen kunne der ikke påvises statistisk signifikant lineær sammenhæng mellem kg helt landet og km garn sat²⁶ (figur 22).

²⁶ $R^2=0.03, F(1,55)=1.57, p=0.22$



Figur 22. (venstre) Kg helt landet som funktion af m garn sat. (højre) Sæsonmæssig udvikling i m garn anvendt. Gråtone og sammenhængende punkter indikerer de enkelte deltagende fiskere. Prikker indikerer tidspunkt for fiskeri. Data er fra kommercielle heltfisketure i Ringkøbing Fjord der deltog i spørgeskemaundersøgelsen 2015 (N=99).

Der blev heller ikke observeret udpræget sæsonmæssig variation i fiskeriindsatsen (km garn sat) (figur 22). Således havde den individuelle fisker tendens til at anvende den samme længde garn underordnet på hvilken tid af året der blev fisket.

5. Estimat af den årlige bifangst af havørred

Ifølge Fiskeristyrelsens database, var det gennemsnitlige antal fisketure pr år 752 for perioden 1999-2017 med et minimum på 299 i år 2000 og et maksimum på 1016 i år 2006. Sammenlagt viste observatørdatasættet og spørgeskemaundersøgelsen en gennemsnitlig garnlængde pr fisketur på 2,2 km.

Fra observatørdatasættet fremgik en gennemsnitlig CPUE på 0,2 havørreder pr km garn sat. Ved brug af ligningen nævnt i afsnit 3.7 fås da et estimat på gennemsnitligt 337 havørreder fanget årligt som bifangst i perioden 1999-2017 med et minimum på 134 havørreder i år 2000 og et maksimum på 456 havørreder i år 2006.

6. Estimat af den fangbare bestand af havørred i Ringkøbing Fjord

Størrelsen på havørredbestanden i Ringkøbing Fjord er grundlæggende bestemt af rekruttering af ørredsmolt fra tilløbene i fjordens opland. Baseret på den tilgængelige viden er der meget lidt ind- og udvandring af havørred til/fra Nordsøen gennem afløbet fra fjorden i Hvide Sande. Ifølge Koed (2006) kan en mindre andel af de udvandrende ørredsmolt vælge at forlade fjorden gennem slusen, men opholdet i havet er typisk kortvarigt, fra en enkelt dag til få uger. Ligeledes vurderes det, at der er en meget beskedne indvandring af havørred fra andre bestande via fjordens afløb til Vesterhavet. Det betyder, at havørredbestanden i fjorden er en tilnærmelsesvis lukket enhed, hvor størrelsen af bestanden er bestemt af i) rekruttering, dvs. mængden af udvandrende ørredsmolt fra fjordens tilløb og ii) de dødelighedsfaktorer, både naturlige og menneskeskabte, der påvirker havørrederne under deres opvækst i Ringkøbing Fjord.

6.1 Udtrækket af smolt

Udtrækket af smolt (både laks og ørred) fra Skjern Å er undersøgt flere gange gennem de sidste knap 20 år (Tabel 15). Ved undersøgelserne i 2000, 2002 og 2005 omfattede undersøgelsen kun Skjern Ås hovedløb (undersøgt ved Borriskrog Bro). I 2016 og 2017 er der lavet undersøgelse både i hovedløbet og i Omme Å. I 2005 blev det vurderet, at Omme Å ikke bidrog væsentligt til smoltproduktionen i Skjern Å systemet grundet forringede fysiske forhold i åen, herunder spærringer, der forhindrede gydevandring. Siden er der gennemført flere restaureringsprojekter i Omme Å og der er fjernet flere spærringer, herunder den nederste ved Sønderсков Dambrug, der blev fjernet i sommeren 2005. Omme Å udgør i dag et vigtigt gydeområde for såvel havørred som laks.

Tabel 15. Beregnet udtræk af ørredsmolt fra Skjern Å i perioden 2000 – 2017.

År	Antal smolt	95% konfidensinterval	Kilde
Ørred Skjern Å (eksklusive Omme Å)			
2000	8.530	6.081 – 10.979	Bak 2002
2002	7.072	4.630 – 9.514	Baktoft 2003
2005	7.927	5.573 – 10.283	Koed 2006
2016	2.673	627 – 3.560	Koed m. fl. 2019
2017	2.475	1.353 - 3.595	Koed m. fl. 2019
Ørred Omme Å			
2016	4.896	731 – 9.061	Koed m. fl. 2019
2017	6.400	5.541 – 7.258	Koed m. fl. 2019

Det samlede udtræk af ørredsmolt fra Skjern Å inkl. Omme Å blev således estimeret til 7.569²⁷ stk. i 2016 og 8875²⁸ stk. i 2017.

²⁷ Inkluderes usikkerheden i beregningerne varierer estimatet fra 1358 til 12621 ørredsmolt.

²⁸ Inkluderes usikkerheden i beregningerne varierer estimatet fra 6894 til 10853 ørredsmolt.

Der er andre og meget mindre åer med udløb i Ringkøbing Fjord, hvorfra, der også produceres ørredsmolt, det største og vigtigste er Hover Å. Det faktiske smoltudtræk fra disse vandløb er ikke undersøgt, men kan estimeres ud fra oplysninger om vandløbenes længde og bredde samt data fra undersøgelse af deres ørredbestand (Tabel 16).

Tabel 16. Estimeret udtræk af smolt fra mindre tilløb til Ringkøbing Fjord. Data fra Holm (2015a), Holm (2015b) og Christensen (2016).

År	Vandløb	Estimat
2014	Tilløb til Stadil Fjord/Von Å	629
2016	Hover Å	2.492
2014	Tilløb til Ringkøbing Fjord syd for Ringkøbing	541
	Sum	3.662

Medregnes disse øvrige tilløb til Ringkøbing Fjord kan man, baseret på data fra 2014 (små tilløb) og 2016 (Hover Å), estimere, at der er en årlig rekruttering til bestanden af havørred i Ringkøbing Fjord på ca. 12.000 ørredsmolt (ca. 11.200 stk. i 2016 og ca. 12.500 stk. i 2017).

6.2 Smoltdødelighed i Ringkøbing Fjord

Smoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord er undersøgt flere gange for laks ved hjælp af akustisk telemetri. Den anvendte metode baserer sig på mærkning af smolt i Skjern Å og Omme Å med akustiske sendere og efterfølgende detektion når fiskene passerer åmundingen og igen når de passerer afvandingssslusen i Hvide Sande. Metoden egner sig derfor kun til undersøgelse af dødelighed hos fisk, der vandrer ud i fjorden og forholdsvis hurtigt fortsætter videre ud i havet. I modsætning til laks vandrer fjordens havørred som ovenfor beskrevet ikke ud i havet, de opholder sig hovedsagelig i fjorden gennem hele deres opvækstperiode. Det er derfor ikke muligt at undersøge smoltdødelighed hos ørred på samme måde som for laks. Hvis resultater fundet hos laks overføres til ørred vil der være tale om et minimumsestimat, idet laksesmolt opholder sig betydelig kortere tid i fjorden (4-31 dage, middel 14,8 dage (95 % CI [11,7 - 17,9 dage]), Koed 2006) end ørredsmolt. Ørredsmolt vil derfor være udsat for prædation i fjorden i længere tid end laksesmolt.

Dødeligheden for ørredsmolt i de første 30 dage efter de ankommer til fjorden blev i 2000 og 2002 estimeret til henholdsvis 12 og 13 % (Koed 2006). For laksesmolt var de tilsvarende tal betydelig højere, henholdsvis 42 % (2000), 38 % (2002), 49 % (2005), 38 % (2016) og 38 % (2017) (Koed 2006; Koed m.fl. 2019). Resultaterne fra 2000 og 2002 for både laks og ørred (udført med radiotelemetri) må antages at være minimumsestimater. Dette skyldes, at smoltdødeligheden disse år blev estimeret kun på basis af smolt efterladt i fuglegylp og afføring på de to øer, Olsens Pold og Vinterleje Pold, ca. ni km syd for Hvide Sande (Koed 2006). Resultater fra 2005, 2016 og 2017 (udført med akustisk telemetri) er totaltal baseret på måling af hvor stor en andel af de mærkede laks, der rent faktisk forlod fjorden. Ud fra ovennævnte skønnes det, at den samlede dødelighed for havørredsmolt inden for den første måned efter at fiskene er ankommet til fjorden er i størrelsesordenen 20 %.

6.3 Post-smolt dødelighed

Når havørredsmolt forlader Skjern Åens munding i april-maj måned, er de i gennemsnit 13,8 cm (min 8,5 - max 19,5 cm). Inden havørreder i betydeligt omfang indgår i bifangsten i 46 mm heltgarn, skal de være over 30 cm. De skal dermed i gennemsnit vokse ca. 16 cm før de indgår i

fiskeriet, hvilket typisk først vil være sket i efteråret eller det efterfølgende forår. Det vil sige, at de skal leve mellem 1/2 og 1/1 år i fjorde inden de indgår i fiskeriet.

Ifølge Thorstad m.fl. (2016) er der en betydelig dødelighed på post-smolt i deres første sommer i havet. To undersøgelser finder dødeligheden til at være henholdsvis 63 % (Norge) og 80-86 % (Frankrig). På baggrund af antallet af prædatorer i Ringkøbing Fjord, der kan æde havørred (primært skarv, men også rovfisk og sæler), skønnes dødeligheden for havørred på baggrund af resultaterne refereret i Thorstad m.fl. (2016) at være i størrelsesordenen 50 – 75 % efter den initiale smoltdødelighed i havørredens første år i fjorden. Koed m.fl. (1997) angiver et tilsvarende niveau (77,5 %) fra en undersøgelse i Odense Fjord.

6.4 Havørredbestandens størrelse, når den begynder at indgå i fiskeriet med heltgarn

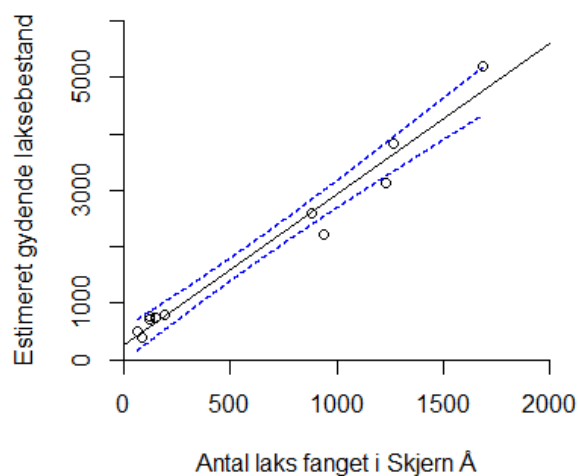
Baseret på vores vurderinger beskrevet ovenfor, antages det, at der inden for det første år er en samlet dødelighed på 60 – 80 % (20 % smoltdødelighed efterfulgt af 50-75 % post-smolt dødelighed) af de ørredsmolt, der ankommer til Ringkøbing Fjord, før de når den størrelse, hvor de kan blive fanget i heltgarn i væsentligt omfang. Denne dødelighed vurderes til især at stamme fra prædation (rovdyr og -fugle) og i mindre grad fra fiskeri (fx bundgarnsfiskeri). Baseret på den estimerede ørredsmoltproduktion i de vandløb, der har udløb i Ringkøbing Fjord og de vigtigste naturlige dødelighedsfaktorer, vil der således være en skønnet årlig tilgang til den størrelsesgruppe af havørred der potentielt kan fanges i 46 mm heltgarn, på mellem 2.400 og 4.800 havørreder. Analysen af aldersstrukturen i fangsten af havørred i fjorden viste, at havørred i deres første og andet leveår i fjorden udgør ca. 65 % af fangsten og den samlede bestand af fangbare havørred vil således være mellem 3.700 og 7.400 havørred.

Den samlede bifangst af havørred i heltgarnfiskeriet på i gennemsnitligt 337 ørreder fanget årligt (minimum på 134, maksimum på 456), vil således udgøre mellem 5 og 9 % af den estimerede bestand af fangbare havørred i Ringkøbing Fjord.

7. Estimat af den gydende og flergangs-gydende bestand af havørred i Skjern Å

Der findes ikke brugbare estimater af bestanden af havørred på gydevandring i Skjern Å. Der er derimod udført undersøgelser på laks. Undersøgelserne er udført ved mærkning-genfangst metoden, hvor der er mærket laks fanget ved elektrofiskeri i Skjern Å i oktober måned. Herefter er antallet af mærkede og umærkede laks efterfølgende optalt i forbindelse med elektrofiskeri efter moderfisk i november. Undersøgelserne er udført af Ringkøbing Amt (1999 – 2004) og DTU Aqua (periodevis fra 2008 – 2017). Resultatet fremgår af tabel 17. Inkluderet i tabellen er også det årlige antal laks og havørred fanget ved lystfiskeri i Skjern Å, og antal registrerede lystfiskere, der fangede laks og havørred. Disse data er hentet fra Skjern Å Sammenslutningens hjemmeside (Skjern Å Sammenslutningen 2020). Det angivne antal lystfiskere inkluderer kun fiskere der fangede fisk. Der findes ingen data over nul fangster i forbindelse med lystfiskeriet.

Den estimerede bestand af laks på gydevandring korrelerede signifikant med antal laks fanget²⁹ i Skjern Å (figur 23). Under antagelsen af at den samme sammenhæng er til stede i havørredfiskeriet, blev korrelationen brugte til at estimere bestanden af havørred på gydevandring ud fra antallet af havørreder fanget i Skjern Å ifølge Skjern Å Sammenslutningens opgørelse (tabel 17).



Figur 23. Korrelation mellem antal laks fanget af lystfiskere og bestanden af laks på gydevandring i Skjern Å, baseret på data fra Skjern Å Sammenslutningen og mærkning-genfangstundersøgelser udført af Ringkøbing Amt og DTU Aqua. Stiplede linjer angiver 95 % konfidensinterval.

Således blev den gydende bestand af havørred i Skjern Å estimeret til gennemsnitlig 1.723 havørred med et minimum på 554 fisk i 2003 og et maksimum på 4.519 fisk i 2015 (tabel 17).

²⁹ $y=2.67x+270.53$, $R^2=0.97$, $F(1,9)=297.1$, $p<0.001$

Af de aldersbestemte havørreder fanget under forsøgsfiskeriet, var 13 % flergangsgydende havørred, hvilket svare til en flergangsgydende bestand af havørred i Skjern Å på gennemsnitlig 44, minimum 17 og maksimum 59) (tabel 17).

Ved at antage at flergangsgydende havørred udgør 20 % af den gydende havørredbestand i Skjern Å, hvilket er en lav procentdel for europæiske havørredbestande, fangede det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord gennemsnitligt 17% (min. 3%, maks. 40%) af bestanden som bifangst (tabel 17). Hvis det antages at 70% af bestanden er flergangsgydende, hvilket er en høj procentdel for europæiske havørredbestande, fangede heltfiskeriet i gennemsnit 5% (min. 1%, maks. 11%). Endelig, hvis det antages at 55% af bestanden er flergangsgydende, hvilket er den anslåede procentdel for europæiske havørredpopulationer ved en breddegrad som Skjern Å, fangede heltfiskeriet i gennemsnitligt 6% (min. 1%, maks. 15%) af den gydende havørredbestand i bifangsten (tabel 17).

Tabel 17. Estimer af den gydende havørredbestand i Skjern Å fra 1999-2019, baseret på korrelationen mellem gydende laksebestand og antallet af fangede laks i åen ifølge Glüsing (2003; 2004; 2005), Jepsen, Sivebæk og Koed (2020) og Skjern Å Sammenslutningen (2020). Også inkluderet er antallet af registrerede kommercielle helt fisketure i Ringkøbing Fjord ifølge Fiskeristyrelsens database plus det anslåede antal havørred og flergangsgydende havørred fanget som bifangst under dette fiskeri. Endelig gives der tre skøn over den procentdel af den flergangsgydende havørredbestand, der fanges som bifangst. Disse er baseret på antagelsen om, at 20%, 55% eller 70% af den gydende havørredbestand i Skjern Å består af flergangsgydende havørred, se Jonsson og Jonsson (2011) og Jonsson og L'Abée-Lund (1993).

År	Laks		Havørred					20 %	55 %	70 %
	Fisk fanget i Skjern Å	Gydende bestand	Fisk fanget i Skjern Å	Gydende bestand	Reg. Helt fisketure	Ørred i bi-fangst	Flergangsgydere i bi-fangst	% af gydende bestand i bi-fangst	% af gydende bestand i bi-fangst	% af gydende bestand i bi-fangst
1999	119	811	579	2053	650	291	38	9	3	3
2000	151	851	295	1203	299	134	17	7	3	2
2001	61	545	333	1317	1011	453	59	22	8	6
2002	82	470	145	754	760	341	44	29	11	8
2003	123	905	78	554	759	340	44	40	15	11
2004	191	904	231	1012	973	436	57	28	10	8
2005	259		516	1865	923	414	54	14	5	4
2006	308		340	1338	1016	456	59	22	8	6
2007	399		371	1431	786	352	46	16	6	5
2008	878	3099	311	1251	920	413	54	21	8	6
2009	940		346	1356	992	445	58	21	8	6
2010	1149		352	1374	895	401	52	19	7	5
2011	1264	4176	290	1188	730	327	43	18	7	5
2012	1215		466	1715	937	420	55	16	6	5
2013	937	2477	574	2038	969	434	56	14	5	4
2014	1085		529	1903	445	200	26	7	2	2
2015	1452		1403	4519	433	194	25	3	1	1
2016	1228	3434	762	2601	492	221	29	6	2	2
2017	1684	5521	404	1529	299	134	17	6	2	2
2018	1751		565	2011	-	-	-	-	-	-
2019	1718	5897	954	3175	-	-	-	-	-	-

8. Diskussion

I Ringkøbing Fjord findes der en bestand af havørred, der reproducerer sig i fjordens tilløb. Ynglen opholder sig i tilløbene indtil smoltifikation hvorefter den vandrer ud i fjorden for at vokse sig stor. Skjern Å er fjordens største tilløb, der leverer omkring 75 % af den samlede årlige tilførsel af ferskvand. Det er derfor heller ikke overraskende, at Skjern Å har det største udtræk af smolt. Baseret på tal fra 2016 og 2017 (Skjern Å) og 2013 og 2016 (øvrige tilløb) bidrager Skjern Å med ca. 70 % af det samlede årlige udtræk af smolt fra alle fjordens tilløb (inkl. tilløbene til Stadi Fjord) på omkring 12.000 stk. (Koed m.fl. 2019). I forhold til størrelsen på Skjern Å vandsystemet, er det et meget beskedent udtræk af smolt, der foregår. Christensen & Mikkelsen (2017) påviser i overensstemmelse hermed, at tætheden af ørredyngel generelt er meget lav på de vandløbsstrækninger, der egner sig som opvæksthabitater for ørred.

I modsætning til mange andre bestande af havørred, vandrer havørrederne i Ringkøbing Fjord ikke langt omkring. Enkelte individer kan kortvarigt (max 1-2 uger) forlade fjorden gennem slusen i Hvide Sande, men som hovedregel opholder havørrederne sig i fjorden gennem hele deres opvækst (Koed 2006).

Skjern Å har også en bestand af laks, der ligeledes reproducerer sig i åen og vandrer ud i fjorden. I modsætning til havørrederne, trækker laksesmolt hurtigt gennem fjorden og videre ud i Vesterhavet gennem slusen i Hvide Sande. Hele deres opvækst forgår i Vesterhavet og nordpå op i Skagerrak og Nordatlanten (Strøm m.fl. 2019). Når de vender tilbage for at gyde, trækker de ligeledes hurtigt gennem fjorden og ind i Skjern Å.

Bestanden af laks i Skjern Å har været inde i en positiv udvikling gennem de seneste ca. 25 år. Det er sket som resultat af en række forvaltningstiltag, eksempelvis i form af restriktioner på fiskeriet såvel som fjernelse af spærringer og forbedringer af gyde- og opvækstområderne i Skjern Å systemet (Koed m.fl. 2020). Den positive udvikling genfinder man ikke hos bestanden af havørred i Ringkøbing Fjord, på trods af, at de forvaltningstiltag, der er gennemført, fx fjernelse af spærringer og forbud mod landing af laksefisk fanget i Ringkøbing Fjord, grundlæggende burde have samme positive effekt på to arter med samme overordnede livscyklus.

Dér hvor arterne især adskiller sig i livscyklus, er på habitatvalg i havet. Havørredernes meget længere opholdstid i Ringkøbing Fjord, gør dem mere påvirkelige over for forholdene i Ringkøbing Fjord. Det er derfor nærliggende at søge forklaringen på den fortsat beskedne størrelse og manglende positive udvikling hos havørredbestanden, i forhold der er til stede i fjorden, eksempelvis fiskeri og prædation.

Ringkøbing Fjord er opvækstområde for Danmarks største bestand af helt, der ligesom havørred gyder i fjordens tilløb. Heltbestanden er genstand for et udbredt kommercielt garnfiskeri. Da havørred som nævnt også anvender fjorden som opvækstområde, blev der i dette projekt rettet fokus på bifangsten i dette garnfiskeri og dets potentielle betydning for havørredbestanden.

8.1 Bifangst generelt

Bifangst i heltfiskeriet blev undersøgt ved observatørfiskeri og ved DTU Aquas eget forsøgsfiskeri. Der var god overensstemmelse mellem det samlede antal arter fanget i de to fiskerier, såvel som mellem hvilke arter, der var almindelige/talrige. Ikke overraskende var forskellen større blandt de sjældne til meget sjældne arter. I alt blev der fanget 22 arter i DTU Aquas forsøgsfiskeri. Ti af arterne kan betegnes som almindelige eller talrige (> 85 individer fanget i alt), mens de øvrige arter er sjældne eller meget sjældne fangster (1-16 individer i alt). Under observatørfiskeriet, blev der fanget 18 arter, hvor de 10 almindeligste arter havde ni til fælles med DTU Aquas forsøgsfiskeri. Kun brisling manglede blandt de 10 almindeligste arter i observatørfiskeriet, i stedet havde stavsild indtaget 10. pladsen. Alle øvrige forskelle i arter fandtes i gruppen sjældne til meget sjældne. Det var kun DTU Aqua, der fangede pighvar, ulk, knurhane, laks, regnbueørred og 3-pigget hundestejle, mens det kun var observatørfiskeriet, der fangede stensild og havlampret. De to fiskerier kan derfor betragtes som sammenlignelige med hensyn til artssammensætning i fangsten.

Arter med en beskeden maksimumsstørrelse blev også fanget i de to fiskerier, herunder arter som brisling, smelt og 3-pigget hundestejle. Disse arter er ikke i stand til at sidde fast i maskerne i et heltgarn, men får i stedet typisk den ret tynde (0,16 mm) tråd, som buset er bundet af, ind i munden og kan herefter ikke slippe fri igen. Heltgarn fanger dermed en bredere vifte af arter i bifangsten end maskestørrelsen umiddelbart tilsiger i forhold til hvad garn typer bundet af kraftigere tråd forventes at gøre.

En tidligere undersøgelse af fiskebestanden i Ringkøbing Fjord i 1999 fangede 29 arter i alt i garn og ruser (Müller m.fl. 2000). Heraf var der fem arter, der ikke kan forventes at blive fanget i nedgarn (sandkutling, ål, ålekvabbe, ni-pigget hundestejle og tangnål) samt tre arter af deciderede ferskvandsfisk (brasen, rudskalle og strømskalle) der blev fanget i garn sat nær munden af ferskvandstilløbene til fjorden, især Von Å og Skjern Å. Ses der bort fra disse arter, fangede undersøgelsen i 1999 21 arter. Der var dermed god overensstemmelse mellem det antal arter DTU Aqua fangede under forsøgsfiskeri og det antal, der blev fanget i undersøgelsen fra 1999. 17 af de 22 arter, der blev fanget i DTU Aquas forsøgsfiskeri, blev også fanget i undersøgelsen fra 1999. Af de fem arter, der blev fanget i DTU Aquas forsøgsfiskeri, som ikke optrådte i undersøgelsen fra 1999, var de fire marine (slethvar, pighvar, torsk og knurhane) og én art, stavsild, er en sjældent forekommende vandrefisk. Alle fem arter hørte til i kategorien meget sjældne i DTU Aquas forsøgsfiskeri. Det kan derfor konkluderes, at der grundlæggende også var god overensstemmelse med hensyn til artssammensætningen i DTU Aquas forsøgsfiskeri og undersøgelsen fra 1999. Fangsten i DTU Aquas forsøgsfiskeri - og dermed også fangsten i det kommercielle fiskeri – omfatter dermed en væsentlig del af de fiskearter, der er til stede i Ringkøbing Fjord, blandt de talrigt forekommende arter, er overensstemmelsen særligt god.

De tre mest almindelige arter, der bifanges i heltgarn, er skrubbe, smelt og sild. Der fanges flere smelt og skrubber end der fanges helt. I DTU Aquas forsøgsfiskeri blev der også fanget flere sild end helt, mens sild kom ind på 4.-pladsen i observatørfiskeriet.

Skrubbe er den mest talrige bifangst i DTU Aquas forsøgsfiskeri og den næst talrigeste i observatørfiskeriet. Der foregår et målrettet fiskeri efter skrubbe i fjorden og arten er økonomisk den vigtigste art for det kommercielle fiskeri i Ringkøbing Fjord. Værdien af landingerne har i årene

2017-2021 været på gennemsnitlig 1,4 mio. kr. om året. For helt, som er den næstmest økonomisk vigtige art, er værdien af landingerne i gennemsnit 1,1 mio. kr. om året (Fiskeristyrelsen 2021). Størrelsesfordelingen af fangsten af skrubber i DTU Aquas forsøgsfiskeri med heltgarn viste, at langt størstedelen (op til mere end 90 %) var under det dengang gældende mindstemål. Mindstemålet blev afskaffet i juni 2018 og der er dermed mulighed for at lande en større andel af bifangsten i fremtiden. Men da en væsentlig del af bifangsten vurderes til fortsat at være for lille (< 24-25 cm) til at have værdi som konsumfisk, må man forvente, at der også i fremtiden vil være et betydeligt udsnid af bifangsten af skrubber i nedgarnsfiskeriet efter helt. Selv ved anvendelse af flydegarn på dybt vand viste DTU Aquas forsøgsfiskeri, at der var en ikke ubetydelige, men dog mindre, bifangst af skrubber end ved anvendelse af bundsatte garn.

Sild og smelt er to meget almindelige bifangster ved fiskeri med heltgarn, faktisk var smelt den mest almindelige bifangst i observatørfiskeriet. Begge arter har typisk meget talrige bestande og både bestandene og muligheden for at fiske efter dem kommercielt bliver dermed næppe mærkbart påvirket af den bifangst, der er i garnfiskeriet efter helt.

Laks fanges ikke i nævneværdigt omfang ved fiskeri med heltgarn. Det vurderes, at laks på gydevandring dels opholder sig forholdsvis kort tid i fjorden og dels for manges vedkommende er for store til at blive tilbageholdt af maskerne i et 46 mm heltgarn. Ligeledes er de udvandrende ungfisk eller smolt, ligesom det er tilfældet med ørredsmolt, for små til at blive tilbageholdt i maskerne i et heltgarn.

Bifangst af **havørred** i forbindelse med heltfiskeri er beskrevet i andre marine systemer. Dog er disse undersøgelser udført i andre typer habitater, hvilket betyder, at direkte sammenligning skal foretages med visse forbehold. Mærkningsforsøg i den Botniske Bugt, som er den nordligste del af det Botniske Hav, har vist, at en stor andel af de havørreder, der fanges, tages i garn som bifangst i heltfiskeriet i løbet af deres første havår (ICES, 2016). At de fanges så hurtigt, skyldes formentlig primært de små-maskede garn, der anvendes i heltfiskeriet i området, hvor maskestørrelser på 27-40 mm og 30-45 mm har været anvendt (Kallio-Nyberg m.fl. 2003; Heikinheimo, 2000). Således blev det estimeret at op til halvdelen af havørredfangster i garn var taget med maskestørrelsen <42 mm. Af den grund blev det i 2011 foreslået at forbyde garnfiskeri med maskestørrelse < 50 mm (ICES 2011). I det Botniske Hav har man estimeret at omkring 80% at de fangede havørred blev taget med garn. Af disse blev 20% taget i forbindelse med heltfiskeriet med pelagiske garn. I den Botniske Bugt var de fleste havørreder derimod taget med bundsatte garn. Disse forskelle i fangstmetoder for heltfiskeri, og dermed bifangster af havørreder, bunder i forskelle mellem forskellige populationer af helt i området, samt af havørredernes udbredelse. De forskellige heltpopulationer har divergerende valg af levesteder (habitater) og gydeområder (Heikinheimo, 2000), hvilket har gjort det vanskeligt direkte at sammenligne med andre undersøgelser.

I DTU Aquas forsøgsfiskeri fangede vi havørred fra 24,5 til 65 cm's længde, altså et meget bredt størrelsesspektrum der svarer til en periode fra få måneder efter smolten trækker ud i fjorden til den 2-3 år senere har gydt en eller flere gange. Dog er det primært havørred mellem 30 og 55 cm, der fanges effektivt i de anvendte garn. I lighed med den beskudne bifangst af laks, mangler de største (> 65 cm) og ældste havørreder i fangsten. I Skjern Å indberetter sportfiskerne årligt om fangster af havørred større end 65 cm, i de fleste år fanges der havørred over 80 cm (Skjern Å Sammenslutningen 2020).

8.2 Overlevelse af havørred efter genudsætning

Som nævnt tidligere, er det forbudt at lande laks, ørred og regnbueørred fra Ringkøbing Fjord (NaturErhvervstyrelsen 2013). Laksefisk, der fanges skal straks genudsættes, så vidt muligt i levedygtig stand. Den biologiske forstand positive effekt af et sådant tiltag, er afhængig af at de genudsatte fisk rent faktisk overlever. Samtidig fjernes incitamentet til at fiske målrette efter ørred eller laks.

En undersøgelse udført i Østersøen fandt at havørred, der fanges i heltgarn havde en overlevelse på 60 % ved genudsætning (Veneranta m.fl. 2018). Forsøgene blev udført forår og efterår ved temperaturer mellem 2,5 og 9,5 °C. Vi har i denne undersøgelse ikke lavet egentlige forsøg med overlevelsen hos havørred (eller andre arter) efter genudsætning. Men det var vores indtryk, at de havørreder vi fangede, havde en lav overlevelse. De var ofte døde eller meget svage efter at være taget ud af garnene, formentlig bl.a. fordi de tit var viklet mere ind i garnmaskerne end helt typisk er. Forskellen mellem vores observationer og resultaterne fra forsøget i Østersøen kan være, at vi flere gange fiskede på tidspunkter, hvor vandtemperaturen var højere end i det forsøg (Veneranta m.fl. 2018). Højere vandtemperatur vil betyde at fiskene tilstand ved røgtning kan være forringet samt påvirke deres evne til at restituere sig efter genudsætning (Gale m.fl. 2013). En undersøgelse af fangst af havørred i garn i Odense Fjord, fandt også en meget lav overlevelse, dog kun undersøgt for havørred < 40 cm (Rasmussen & Koed 1997). Det kan være en fordel for fiskerne at undgå bifangst, da redskaberne kan blive beskadiget og deres levetid derfor nedsættes.

8.3 Samlet vurdering af bifangst i heltgarnfiskeriet

Undersøgelsen har bekræftet, at der bifanges et betydeligt antal arter ved fiskeri med heltgarn. Antalsmæssigt er bifangsten betydelig for flere arter og overstiger typisk antallet af målarten. Især for skrubbe og smelt, men også for sild, er bifangsten antalsmæssigt større end eller på niveau med fangsten af helt. Disse tre arter er, sammen med havørred, de fiskerimæssigt vigtigste arter i bifangsten.

Hvis bifangsten generelt, men især af de fiskerimæssigt betydende arter, aktivt søges reduceret mest muligt, vurderes det som en generel forbedring af bæredygtigheden i garnfiskeriet efter helt i Ringkøbing Fjord.

8.4 Sammenhæng mellem fiskeriindsatsen og fangst af helt eller bifangst af havørred

At vi ikke formåede at påvise en sammenhæng mellem fiskeriindsats (km garn sat) og fangst af helt, skyldes primært at fangsten, ved dette fiskeri, varierer meget. Således kunne forholdsvis korte garnrækker resultere i lige så høje fangster som meget længere rækker. Vi observerede også en del lange garnrækker med forholdsvis lave fangster, hvilket understreger, hvor varierende fangsterne ved dette fiskeri er. Under både observatørfiskeriet og spørgeskemaundersøgelsen, betød denne markante fangstvariation, at vores prøveindsamling ikke var omfattende nok til at opnå den sammenhæng mellem fiskeriindsats og fangst af helt, som ellers må formodes at være til stede.

På samme måde fandt vi ingen sammenhæng mellem bifangsten af havørred og hhv. fiskeriindsatsen eller fangsten af helt. Dette skyldes for det første en lav forekomst af bifangst af havørred. For det andet observerede vi få eller ingen havørredbifangster ved fisketure, der landede

over 150 helt samt relativt høje forekomster af havørred bifangst under fisketure, hvor der blev brugt korte garnrækker. Yderligere forekom der en del ture med lav eller ingen bifangst af havørred ved et betydeligt antal helt landet eller km garn sat.

Med denne markante variation og generelt sparsomme data, tyder det på, at dataindsamlingen skal mangedobles, hvis de ønskede sammenhænge (fangst af helt som funktion af fiskeriindsats og fangst af havørred som funktion af fangst af helt) skal kunne dokumenteres, og rent praktisk vil det formentlig være vanskeligt at opnå pga. tidsmæssige og økonomiske begrænsninger.

I databasen over landinger af helt (Fiskeristyrelsen 2021) er det kun fisketure, hvor der fanges helt og hvor denne fangst samtidig indhandles, der bliver registreret. Fisketure, hvor fangsten af helt har været nul, men hvor der potentielt kan være fanget havørred som bifangst, fremgår derfor ikke af denne database. Under observatørfiskeriet blev der dog ikke observeret nogen fisketure, hvor fangsten af helt var nul. Dette tyder på, at hvis nul-fangster er til stede i det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord, er de i så fald relativt sjældne.

8.5 Estimat af antal havørred i bifangsten

Da vi ikke kunne observere de ønskede korrelationer (fangst af helt som funktion af fiskeriindsats og fangst af havørred som funktion af fangst af helt), baseret på det indsamlede datasæt, var det ikke muligt at udlede bifangst af havørred baseret på kg helt landet i det kommercielle heltfiskeri registreret i Fiskeristyrelsens database (Fiskeristyrelsen 2021). Vi var derfor nødsaget til at gå videre med en mere simpel fremgangsmetode til at estimere den totale bifangst af havørred i forbindelse med det kommercielle heltfiskeri. Eftersom fiskerilokaliteterne samt fiskeriadfærden tilsyneladende var sammenlignelige mellem observatørfiskeriet og spørgeskemaundersøgelsen, blev observatørfiskeriet anvendt som proxy for det kommercielle heltfiskeri. Yderligere var der ifølge observatørfiskeriet ingen signifikant forskel i den gennemsnitlige bifangst af havørred som funktion af sæson. Observatørdatasættet blev derfor behandlet samlet over alle måneder, hvilket resulterede i en estimeret gennemsnitlig bifangst på 0.52 havørreder pr. kommerciel heltfisketur eller 0,2 havørred pr. km heltgarn.

8.6 Samlet bifangst i forhold til den fangbare havørredbestand i Ringkøbing Fjord og den gydende havørredbestand i Skjern Å

Vi har i det foregående præsenteret to estimater for, hvilken betydning bifangsten af havørred vurderes at have for havørredbestanden i Skjern Å. Den ene i forhold til den fangbare havørredbestand i fjorden, den anden i forhold til den gydende bestand i Skjern Å. Begge metoder har begrænsninger, bl.a. er der for beregningen af antal flergangsgyder i Skjern Å en moderat stigning i effort for lystfiskeriet, som kan forklare en mindre del (ca. 12 %) af fremgangen for bestanden af laks i åen. Det vil smitte af på estimatet for havørred. De to estimater kommer dog frem til sammenlignelige tal og for begge metodens vedkommende, en forholdsvis lav andel (5-9 % og 1-15% henholdsvis) af havørredbestanden, der bifanges. Det styrker sandsynligheden for at resultatet er retvisende.

Dødelighed i den størrelsesorden kan ikke forklare, hvorfor havørredbestanden i Skjern Å er så dårlig som det er tilfældet. Der må derfor være andre betydende dødelighedsfaktorer, der påvirker bestanden. En anden kilde til dødelighed hos havørredbestanden i Skjern Å / Ringkøbing Fjord, er prædation fra skarv (Jepsen m.fl. 2014). En ynglekoloni af skarv opstod ved fjorden i

1992 og den voksede hurtigt til at være blandt Danmarks største (Bregnballe og Sterup, 2018). Senere opstod flere andre mindre kolonier i området. En økosystemmodel for fjorden baseret på data fra 2003-2005 viste, at ca. halvdelen af skarvernes fødeindtag stammede fra fjorden (Dalsgaard m.fl., 2008). På trods af intensiv regulering af skarverne ved oliering af æg i rederne, er skarvbestanden ved fjorden stadig meget betydelig, bl.a. fordi området i stigende grad benyttes som opholdssted for tilvandrende skarv fra andre dele af Skandinavien (Miljøstyrelsen, 2022). Jepsen m.fl. (2019) gennemgik 24 forskellige undersøgelser af skarvprædation på lakse- og ørredsmolt, udført som mærkningsforsøg. En stor andel af disse var udført i Ringkøbing Fjord. De fandt, at prædation fra skarv på de mærkede fisk i gennemsnit lå på 47%, altid var større end 20% og i enkelte tilfælde over 80 %. Kombinationen af et stort antal skarver i området ved fjorden og havørredernes levevis, hvor de ikke i nævneværdigt omfang forlader fjorden under deres havophold, kan være en væsentlig medvirkende årsag til havørredbestandens beskudne størrelse i Skjern Å og Ringkøbing Fjord.

Ud fra vores data var det ikke muligt, at analysere en sammenhæng mellem den tidsmæssige udvikling i den estimerede gydende havørredbestand i Skjern Å og det kommercielle heltfiskeri i Ringkøbing Fjord. Dette skyldes at data over andre potentielle styrende faktorer, såsom fritidsfiskeriet, rovdyr mm, må antages også at påvirke udviklingen i størrelsen af den gydende havørredbestand, ikke har været tilgængelige. Yderligere dataindsamling og målinger er nødvendigt hvis dette skal realiseres.

8.7 Fangst af helt, havørred og skrubbe ved forskellige fisketeknikker med heltgarn

Helt: Baseret på DTU Aquas forsøgsfiskeri blev der fanget flest helt på dybt vand om natten. Der var ingen forskel i heltfangsten mellem bundsatte garn og flydegarn. Mht. røgtetidspunkt, viste vores resultater ud fra garn sat på samme tid (aftenen før kl. 18), at man med fordel kan røgte garn enten under eller efter solopgang (kl. 06.30 – 08.30) ved fiskeri i april. Denne praksis resulterede i signifikant højere fangster af helt, men uændret bifangst af havørred og skrubbe når sammenlignet med røgtning kl. 05.00. Baseret på observatørfiskeriet, røgter det kommercielle heltfiskeri gennemsnitligt deres garn kl. 05.00 om morgenen. Der er derfor tilsyneladende en mulig gevinst ved at lade garnene stå 1.5-3.5 timer mere når der fiskes på 4-5 meters dybde. At røgte garn tidligt om morgenen er dog højst sandsynlig en nødvendighed for at nå fiskeauktionen den pågældende dag.

Havørred: Bifangsten af havørred viste tendens til at være højest om natten, men viste ingen forskel afhængig af dybde. Bifangsten af havørred var derimod lavere ved brug af bundsatte garn, men der var ikke forskel i forhold til røgtetidspunkt.

Skrubbe: Bifangsten af skrubbe var lavest ved fiskeri om dagen. Under heltfiskeri i september var der samtidig en tendens til, at der blev fanget færre skrubber på dybt vand. Brugen af flydegarn resulterede i lavere bifangsten af skrubbe. Der var ingen forskel på bifangsten mht. røgtetidspunkt.

Skrubbebestanden i Ringkøbing Fjord er ikke en selvstændig bestand, idet skrubbe ikke gyder i fjorden. Bestanden består udelukkende af individer, der vandrer ind fra Vesterhavet gennem slusen i Hvide Sande, de fleste som 0+ (yngel) eller 1+ (ungfisk) (Nicolajsen m.fl. 2008). Antallet

af skrubber i fjorden bestemmes primært af, hvor stor indvandringen er og Nicolajsen m.fl. (2008) estimerer, at indvandringens størrelse betyder mere for antallet af skrubber i fjorden end prædation fra skarver. Resultaterne fra DTU Aquas eget forsøgsfiskeri viste, at mellem 1/3-del og 1/4-del af bifangsten af skrubber, består af fisk over 25 cm. Disse må antages i vid udstrækning at blive landet. Bifangsten af skrubber uden konsumværdi, hvoraf mange formentlig ikke overlever genudsætning antages ikke at have afgørende betydning for antallet af skrubber i fjorden, ligesom det er tilfældet for skarvprædation (Nicolajsen m.fl. 2008).

8.8 Kan bifangsten af havørred i heltfiskeriet reduceres?

Det er umiddelbart vanskeligt at rådgive ift. ændringer i det kommercielle heltfiskeri, med det formål at minimere bifangsten af havørred. Dette skyldes, at fangsterne på de to arter viste sig i høj grad at følges ad. Sættes der garn med det formål at optimere fangsten af helt, viser vores analyser, at man generelt også fanger flest havørred som bifangst. Resultaterne viser eksempelvis meget tydeligt, at fangst af helt er størst, når der fiskes om natten, hvor også bifangsten af havørred er størst. Der er dog to mulige tiltag, som, baseret på vores resultater, til en vis grad kan reducere bifangst af havørred uden at påvirke fangsten af helt i det kommercielle fiskeri:

- Ved fiskeri på 4-5 meters dybde, reducerer anvendelse af bundsatte garn bifangsten af havørred i forhold til at anvende flydegarn. Det er dog uklart, hvor stor effekt et forbud mod flydegarn vil have i praksis, da resultaterne af denne undersøgelse viser, at bundsatte garn allerede er den mest udbredte garntype i heltfiskeriet i Ringkøbing Fjord. Der findes derimod ingen data om, hvilken garntype der foretrækkes i fritidsfiskeriet. Antages det at være flydegarn, og antages der også i dette fiskeri at være bifangst af havørred, er det muligt at et forbud mod flydegarn kan reducere bifangst af havørred. Måltede undersøgelser er dog nødvendige for at komme det nærmere da vores viden om dette fiskeri er begrænset.
- Fiskeri efter helt på dybt vand, frem for lavt vand, kan optimere fangsten af helt uden at bifangsten af havørred øges. Baseret på data fra observatørfiskeriet, er det dog allerede en overvægt af det kommercielle fiskeri, der foregår på dybt vand, hvorfor et forbud mod anvendelse af heltgarn på lavt vand, formentlig ikke vil reducere bifangsten af havørred i det kommercielle fiskeri mærkbart. Hvilken dybde fritidsfiskeriet efter helt foretrækker vides ikke. Men da fritidsfiskere i mindre grad end erhvervsfiskere har fokus på at optimere fangsten af helt, kan det være, at de foretrækker at fiske i kortere afstand fra deres hjemhavn, hvilket kan være på lavt vand.

Referencer

Andersen, J.P., Korsgaard, K., Larsen, K., Holler, P.T. & Madsen, S. (2007). Fiskerilære. 2. udgave. Fiskericirklen. ISBN 87-90749-10-3.

Bak, B.D. (2002). Udvandring, adfærd og dødelighed for lakse- (*Salmo salar*) og ørredsmolt (*S. trutta*) i et reguleret vandløb. Specialerapport, Århus Universitet.

Baktoft, H. (2003). Udvandringen af ørred- (*Salmo trutta*) og laksesmolt (*Salmo salar*) fra Skjern Å 2002. Effekter af Skjern Å's restaurering på smoltmigrationen undersøgt ved radioteleometri. Specialerapport, Århus Universitet.

Baktoft, H., Koed, A., Linnemann, M., Jensen, J. H., Glüsing, H., Scheel-Bech, L.J., Østergaard, L., Nielsen, N. & Iversen, K. (2005). Myndighedssamarbejdet om fiskeriet i Ringkøbing og Nissum fjorde. DFU-rapport 153-05. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Berg, S. (2012). Helt *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758). I: Carl, H. and Møller, P.R. (red.) *Atlas over danske ferskvandsfisk*. Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet. p397-412.

Bregnballe, T. and Gross, J.I. (2008). Skarver og fisk i Ringkøbing og Nissum Fjorde. En undersøgelse af skarvers prædation og effekter af skarvregulering 2002-2007. Faglig rapport fra DMU, nr. 680, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.

Bregnballe, T. and Sterup, J. (2018) Danmarks ynglebestand af skarver i 2018. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 125, Aarhus Universitet.
<https://dce2.au.dk/pub/TR125.pdf>

Christensen, H.-J. A. (2016). Plan for fiskepleje i Hover Å. Distrikt 25 - vandsystem 17. Plan nummer 48-2016. DTU Aqua.

Christensen, H.-J. A. & Mikkelsen, J. S. (2017). Plan for fiskepleje i Skjern Å. Faglig rapport fra DTU Aqua, Institut for Akvatiske Ressourcer, Sektion for Ferskvandsfiskeri og -økologi, nr. 58.

Daconet (2018). Online webshop katalog. <https://www.daconet.dk/katalog/fiskegarn/monteret-garn/heltgarn> (dato tilgået: 04.12.2018).

Dalsgaard, A.J.T., Christensen, V., Nicolajsen, H., Koed, A., Støttrup, J.G., Grooss, J., Bregnballe, T., Sørensen, H.L., Christensen, J.T., Nielsen, R. (2008). Økosystemmodel for Ringkøbing Fjord. DTU Aqua-rapport 178-08, 71 pp.

Dieperink, C. (2002). Fangster af laksefisk fra Skjern Å og Storeåen. DFU-rapport 100-02.

Fiskeridirektoratet (1922-1977). Fiskeriberetning for året 1922-1977. Landbrugsministeriet / Fiskeriministeriet. [Årlige Fiskeriberetninger fra ministeriet, 1922-1960 i kommission hos G. C. E. Gad, 1961 – 1977 egen udgivelse].

Fiskeristyrelsen (2021). Landings- og fangststatistik, Oplysninger om danske og udenlandske fiskeres landinger i Danmark. Fødevarerministeriet, Fiskeristyrelsen. (https://fiskeristatistik.fiskeristyrelsen.dk/SASVisualAnalytics/?reportUri=%2Freports%2Freports%2F3207ff0a-4f3c-4adb-a9ca-e8f45f15e3ae&sso_guest=true&sas-welcome=false, tilgået 13. december 2018.)

Gale, M.K., Hinch, S.G. & Donaldson, M.R. (2013). The role of temperature in the capture and release of fish. *Fish and Fisheries* 14, 1–33.

Glüsing, H. (2003). Notat - Opgangsundersøgelser af laks i Skjern Å – status 2002. Teknik- og Miljøområdet, Ringkjøbing Amt.

Glüsing, H. (2004). Notat – Opgangsundersøgelser af laks i Skjern Å – status 2003. Teknik- og Miljøområdet, Ringkjøbing Amt.

Glüsing, H. (2005). Notat - Opgangsundersøgelser af laks i Skjern Å – status 2004. Teknik og Miljø, Ringkjøbing Amt.

Hansen, K. (2018). Naturprojektet skabte de nye søer i Skjern Å-dalen. Det Tabte Land, Midtjylland. Web-publikation. <http://www.dettabteland.dk/midtjylland/skjernaa.pdf> (dato tilgået: 29.11.2018).

Heikinheimo, O. (2000). Management of coregonid fisheries: Multiform and multispecies problems. Doktorafhandling, University of Helsinki. (<http://urn.fi/URN:ISBN:951-776-302-6>, dato tilgået: 25 februar 2021)

Holm, M. (2015a). Plan for fiskepleje i mindre vandløb mellem Bovbjerg Fyr og Ringkøbing. Distrikt 25, vandsystem 01-20. Plan nummer 44-2015. DTU Aqua.

Holm, M. (2015b). Plan for fiskepleje i mindre vandløb mellem Ringkøbing og Varde Å. Distrikt 26, vandsystem 01-20. Plan Nummer 45-2015. DTU Aqua.

Hvide Sande Havn (2018). Saltdata for Ringkøbing Fjord. (<https://hvidesandehavn.dk/om-havnen/saltdata/>, dato tilgået d. 20.9.2018)

ICES (2011) Report of the ICES Advisory Committee, 2011. ICES Advice, 2011. Book 8, 135 pp.

ICES. (2016). Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania. ICES CM 2016/ACOM:09, 257 pp.

Jepsen, N., Skov, C., Pedersen, S. & Bregnballe, T. (2014). Betydningen af prædation på danske ferskvandsfiskebestande - en oversigt med fokus på skarv. DTU Aqua-rapport nr. 283-2014.

Jepsen, N., Flávio, H. & Koed, A., 2019. The impact of cormorant predation on Atlantic salmon and sea trout smolt survival. *Fisheries Management and Ecology* 26: 183–186. DOI: 10.1111/fme.12329

Jepsen, N., Sivebæk, F. & Koed, A. (2020). Opgang af laks i Skjern Å i 2019. DTU Aqua. www.fiskepleje.dk. (<https://www.fiskepleje.dk/nyheder/2020/02/laks-i-skjern-aa-2019?id=a186ab22-c369-4a4d-93f1-41e20b26b148>, tilgået 13. januar 2022).

Johansen, A.C. (1914). Om forandringer i Ringkøbing Fjords Fauna. I: Jungersen, H.F. & Warming E. (red): Mindeskrift i anledning af hundredeåret for Japetus Steenstrups Fødsel. Andet Halvbind. side 2-144.

Jonsson, B. and Jonsson, N. (2011) Habitats as template for life histories. I: Jonsson, B. and Jonsson, N. (ed.) *Ecology of Atlantic salmon and brown trout*. Fish & fisheries series, vol 33, Springer, Dordrecht, p1-21.

Jonsson, B. and L'Abée-Lund, J.H. (1993) 'Latitudinal clines in life-history variables of anadromous brown trout in Europe', *Journal of Fish Biology*, 43, p1-16.

Jutila, E., Saura, A., Kallio-Nyberg, I., Huhmarniemi, A., & Romakkaniemi, A. (2006). The status and exploitation of sea trout on the Finnish coast of the Gulf of Bothnia in the Baltic Sea. In G. Harris & N. Milner (Eds.), *Sea trout: Biology and management* (pp. 128–138). Oxford: Blackwell Publishing.

Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., & Saura, A. (2003). Havsöringens tillstånd och havsöringsfisket i Bottniska viken. Kalatutkimuksia Fiskundersökningar 182B. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, Helsingfors.

Kallio-Nyberg, I., Saloniemi, I., Jutila, E., & Saura, A. (2007). Effects of marine conditions, fishing, and smolt traits on the survival of tagged, hatchery-reared sea trout (*Salmo trutta trutta*) in the Baltic Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64, 1183–1198.

Koed, A. (2006). Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. DFU-rapport 160-06. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Koed, A., Rasmussen, G. & Rasmussen, E.B. (1997). Havørredbestandene i Odense Å og Stasjons Å systemerne i relation til Fynsværket. Danmarks Fiskeriundersøgelser, DFU-Rapport nr. 29-97.

Koed, A., Larsen, S., Holm, M., Christensen, H.-J. A., Iversen, K., Holdensgaard, G., Staal, C., Pedersen, M. S., Jepsen, N., & Aarestrup, K. (2016). Ørred- og laksesmoltudtrækket fra Skjern Å og Omme Å samt laksesmoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord 2016. Notat, DTU Aqua og Danmarks Center for Vildlaks.

Koed, A., Larsen, S., Jepsen, N., Aarestrup, K., Iversen, K. & Flávio, H.M. (2019). Udtræk af ørred- og laksesmolt fra Skjern Å og Omme Å samt laksesmoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord 2016 og 2017. DTU Aqua & Danmarks Center for Vildlaks.

Koed A, Birnie-Gauvin K, Sivebæk F, Aarestrup K. (2020). From endangered to sustainable: Multi-faceted management in rivers and coasts improves Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in Denmark. *Fisheries Management and Ecology* 27: 64-76.
<https://doi.org/10.1111/fme.12385>.

Kuhn, J., Berg, S. & Støttrup, J.G. (2021). Bycatch of brown trout (*Salmo trutta* L.) in a commercial gillnet fishery targeting whitefish (*Coregonus lavaretus* L.). *Fisheries Management and Ecology*. <https://doi.org/10.1111/fme.12523>

Müller, J.P., Jensen, H.J., Kanstrup, E. & Sørensen, N. (2000). Ringkøbing Fjord, Fiskebestanden 1999. Ringkøbing Amt. 150 sider.

Miljøstyrelsen, 2022. Forvaltningsplan for Skarv. Miljøstyrelsen.

NaturErhvervstyrelsen (2013). Bekendtgørelse nr. 1482 af 13/12/2013 om fiskeri og fredningsbælter i Ringkøbing Fjord, Stadil Fjord og Von Å. Miljø- og Fødevareministeriet. (<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=160671>, Tilgået 11. december 2018).

NaturErhvervsstyrelsen (2015). Bekendtgørelse nr 1360 af 30/11/2015 om mindstemål for fisk og krebsdyr i saltvand (historisk). Miljø- og Fødevareministeriet. (<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/1360>. Tilgået 13. januar 2022)

NaturErhvervsstyrelsen (2016). Bekendtgørelse nr. 1473 af 01/12/2016 om fredningstider for fisk og krebsdyr i saltvand. Miljø- og Fødevareministeriet. (<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=185256>, Tilgået 19. december 2018.)

Nicolajsen, H. (2008). 4. Fiskeri i Ringkøbing og Nissum Fjorde. I: Bregnballe T., og J.I. Groos (red.). Skarver og fisk i Ringkøbing og Nissum Fjorde, side 31-38.

Nicolajsen, H., Sørensen, N.H. & Bregnballe, T. (2008). 8. BUNDLEvende fisk, rejser og krabber i Ringkøbing Fjord. I: Bregnballe T., og J.I. Groos (red.). Skarver og fisk i Ringkøbing og Nissum Fjorde, side 67-77.

Nielsen, E.E, Hansen, M.M. & Loeschcke, V. (1997). Analysis of microsatellite DNA from old scale samples of Atlantic salmon *Salmo salar*: a comparison of genetic composition over 60 years. *Molecular Ecology* 6: 487–492.

Otterstrøm, C.V. (1922). Undersøgelser af de ferske vandes fiskeriforhold. II, Heltling (*Coregonus albula* L.) og helt (*Coregonus lavaretus* L.) i Danmark. Beretning til Landbrugsministeriet ved F.V. Mortensen, Fiskeridirektør. 50 sider.

Pedersen, M. L., Andersen, J. M., Nielsen, K., & Linnemann, M. (2007). Restoration of Skjern River and its valley: Project description and general ecological changes in the project area. *Ecological Engineering*, 30 (2 SPEC. ISS.), 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2006.06.009>.

Petersen, J.K., Hansen, J.W., Laursen, M.B., Clausen, P., Carstensen, J. & Conley, D.J. (2008) 'Regime shift in a coastal marine ecosystem', *Ecological Applications*, 18: 497-510.

Skjern Å Sammenslutningen (2020). Statistik for fangsterne af laks og ørred i Skjern Å Systemet. (<http://skjernaasam.dk/>), Tilgået 1. juni 2020.

Strøm, J.F., Rikardsen, A.H., Campana, S.E., Righton, D., Carr, J., Aarestrup, K., Stokesbury, M.J.W., Gargan, P., Javierre, P.C., & Thorstad, E.B. (2019). Ocean predation and mortality of adult Atlantic salmon. *Scientific Reports* | 9:7890, DOI 10.1038/s41598-019-44041-5.

Thorstad E. B., Todd C. D., Uglem, I., Bjørn, P. A., Gargan, P. G., Vollset, K. W., Halttunen, E., Kålås, S., Berg, M. & Finstad, B. (2016). Marine life of the sea trout. *Marine Biology* 163:47. DOI 10.1007/s00227-016-2820-3.

Udenrigsministeriet (2018). Bekendtgørelse nr. 791 af 15/06/2018 om mindstemål for fisk og krebsdyr i saltvand. Miljø- og Fødevarerministeriet.

Veneranta, L., Pakarinen, T., Jokikokko, E., Kallio-Nyberg, I. & Harjunpää, H. (2018). Mortality of Baltic Sea trout (*Salmo trutta*) after release from gillnets. *Journal of Applied Ichthyology* 34: 49-57.

Tak til

En særlig tak til fiskeritekniker, Jesper Knudsen, biologoverassistenter Dennis Ulrik Andersen og Thomas Møller, der har deltaget i forsøgsfiskeriet som skipper eller assistent, fiskeritekniker Hans-Jørn Christensen, som har aflæst skæl fra helt og havørred og bestemte deres alder samt Stina Bjørk Stenersen Hansen, som har indtastet data i DTU Aquas fiskeridatabase. Også en tak til biologoverassistenter Stine Kærulf Andersen og Dennis Ulrik Andersen samt flere betjente fra Fiskerikontrollen, der gennemførte observatørturene med de kommercielle fiskere. Desuden en tak til daværende biolog på DTU Aqua Claus Sparrevohn, som deltog i pilotprojektet.

Det rettes også en stor tak til de fiskere på Ringkøbing Fjord, som sagde ja til at have en observatør fra DTU Aqua eller Fiskeristyrelsen med om bord ved deres fiskeri efter helt samt en tak til de fiskere, der besvarede vores spørgeskemaundersøgelse – ingen nævnt, ingen glemt.

Danmarks
Tekniske
Universitet

DTU Aqua
Vejsøvej 39
8600 Silkeborg

www.aqua.dtu.dk