

Sælsikkert fiskeri

Udvikling og afprøvning af sælsikre redskaber

Af Finn Larsen (red.), Lotte Kindt-Larsen, Thomas Noack og Anne-Mette Kroner

DTU Aqua-rapport nr. 370-2020





Sælsikkert fiskeri

Udvikling og afprøvning af sælsikre redskaber

DTU Aqua-rapport nr. 370-2020

Af Finn Larsen, Lotte Kindt-Larsen, Thomas Noack og Anne-Mette Kroner

Kolofon

Titel:	Sælsikkert fiskeri. Udvikling og afprøvning af sælsikre redskaber
Forfattere:	Finn Larsen (red.), Lotte Kindt-Larsen, Thomas Noack og Anne-Mette Kroner
DTU Aqua-rapport nr.:	370-2020
År:	Det videnskabelige arbejde er afsluttet juli 2019. Rapporten er udgivet juli 2020
Reference:	Larsen, F., Kindt-Larsen, L., Noack, T., Kroner, A-M. (2020). Sælsikkert fiskeri – Udvikling og afprøvning af sælsikre redskaber. DTU Aqua-rapport nr. 370-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 28 pp.
Forsidefoto:	Pontonrusen bugseres ud af Langø Havn. Foto: Finn Larsen
Udgivet af:	Institut for Akvatiske Ressourcer, Kemitorvet, 2800 Kgs. Lyngby
Download:	www.aqua.dtu.dk/publikationer
ISSN:	1395-8216
ISBN:	978-87-7481-292-0

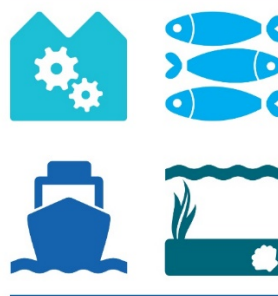
DTU Aqua-rapporter er afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, redogørelser til myndigheder o.l. Med mindre det fremgår af kolofonen, er rapporterne ikke fagfællebedømt (peer reviewed), hvilket betyder, at indholdet ikke er gennemgået af forskere uden for projektgruppen.

Projektet "Sælsikkert fiskeri. Udvikling og afprøvning af sælsikre redskaber" er blevet finansieret af Den Europæiske Hav- og Fiskerifond og Fiskeristyrelsen (J.nr. 33113-I-16-084).



European Union
European Maritime and Fisheries Fund

HAV & FISK



Indhold

English summary.....	4
1. Baggrund.....	5
2. Formål	7
3. Pontonruse	8
3.1 Baggrund	8
3.2 Rusens konstruktion og specifikationer	8
3.3 Forsøg i Nakskov Fjord 2018.....	9
3.4 Forsøg ved Bornholm 2019.....	11
3.5 Konklusioner og anbefalinger.....	12
4. Småskala snurrevod	13
4.1 Baggrund	13
4.2 Specifikationer på snurrevodet.....	13
4.3 Forsøg ved Bornholm.....	15
4.4 Resultater.....	15
4.5 Konklusioner og anbefalinger.....	19
5. Sælskræmmer.....	21
5.1 Baggrund	21
5.2 Forsøg ved Bornholm 2018.....	21
5.3 Forsøg ved Bornholm 2019.....	22
5.4 Konklusioner og anbefalinger.....	25
6. Referencer	26
7. Taksigelser.....	27

English summary

In the last 10-15 years, there has been an increasing conflict between fisheries and the growing number of seals in Danish waters. Harbour seals have increased in Danish waters from around 2,000 animals in 1976 to around 16,500 animals in 2016, and grey seals in the Baltic Sea have increased from around 2,000 animals in the late 1970's to more than 30,500 animals in 2017. The number of grey seals in the Danish part of the Baltic has grown similarly. At Christiansø their numbers increased from 0 in year 2000 to more than 800 observed in 2016. Both harbour and grey seals are involved in attacks on fish caught in fishing gear resulting in damaged fish as well as damaged fishing gear. These attacks occur exclusively in fishing with passive gear like gillnets, hooks/lines and fykes/traps. In some parts of the Danish waters, the damages are so high that they threaten the survival of the small-scale coastal fisheries, in particular fisheries for cod, salmon and lumpfish. It is unrealistic to reduce the number of seals to a level where damages are insignificant, so it is necessary to find other ways of resolving the conflict, like introduction of alternative fishing gear, where the gear and the catch is protected from the seals, or modification of existing gear. The present report describes the results of trials with two different alternative gears: the Swedish Pontoon-trap and the small-scale Danish seine, and trials of a seal scarer for use with longlines or gillnets.

The Pontoon-trap was originally developed in Sweden for the salmon fishery, but has also been used for other species like herring and, to a limited extent, for cod. The aim of our trials was to determine if the Pontoon-trap could attain catch rates of cod that were sufficiently high that the Pontoon-trap could be a viable alternative to gillnets. We conducted two fishing trials with the trap, one in Nakskov Fjord in March-May 2018 and the other at Bornholm in June 2019. Both trials caught mostly European flounder and very little cod, but other information from the two areas suggested that the abundance of cod in the areas fished was low. We recommend that the trials are continued in areas with higher abundance of cod and includes trials with using bait to attract cod to the trap.

The aim of the trials with the small-scale Danish seine was to evaluate if it could be a viable alternative to gillnet fishery for cod. The trials were conducted around Bornholm in August-October 2018 on board a gillnet vessel, which had been modified to accept the small-scale seine system. We conducted a total of 65 hauls of which 38 could be used in the analyses of catches. Catch rates varied considerably between 0-49 kg of cod above 35 cm with a mean catch rate across all hauls of c. 10 kg per haul.

The aim of the seal scarer trials was to evaluate if seals scarers could reduce grey seal depredation on salmon caught on longlines. The trials were conducted in the Baltic salmon longline fishery in February 2018 and January-February 2019. We tested two different types of seal scarers, the RT1 from AceAquatec and a prototype from GenusWave. Grey seals exposed directly to the RT1 signals showed very strong reactions, while reactions to the GenusWave prototype were less pronounced. However, too few data were obtained during the trials to determine if the scarers had a significant effect on the frequency of damaged salmon caught on the longlines. Since these trials, GenusWave has developed a smaller, autonomous device, which can be deployed with the longlines while they are fishing. We recommend that trials are conducted with this new device as soon as one can be made available from the company.

1. Baggrund

Igennem de senere år har der været et stigende konfliktniveau mellem fiskeriet og det stigende antal sæler i danske farvande. Det samlede antal spættet sæl i den danske del af Vadehavet, i Limfjorden, Kattegat, Bælthavet og vestlige Østersø er vokset fra omkring 2.000 dyr i 1976 til omkring 16.500 dyr i 2016. En gennemsnitlig spættet sæl æder dagligt ca. 4 kg fisk. Det betyder at det samlede antal spættede sæler i danske farvande æder omkring 24.300 tons fisk årligt. Det vides ikke hvor meget af denne mængde der udgøres af kommercielle arter som f.eks. torsk.

Den samlede bestand af gråsæl i hele Østersøen inklusiv den Botniske Bugt er vokset fra omkring 2.000 dyr i slutningen af 1970'erne til over 30.500¹ dyr i 2017. Antallet af gråsæler i den danske del af Østersøen er vokset tilsvarende. Alene ved Christiansø er antallet af gråsæler steget fra 0 omkring år 2000 til mere end 800 observeret i 2016. En nyligt udført undersøgelse af gråsælens fødevalg ved Anholt, Læsø, Rødsand og Christiansø baseret på DNA-analyser af sællorte viste, at 80 % af sælerne havde ædt torsk, 35 % havde ædt sild og 28 % havde ædt stenbider. En gennemsnitlig gråsæl æder dagligt ca. 5 kg fisk. Det betyder at gråsælens samlede konsum af fisk i Østersøen (inklusiv den Botniske Bugt) i 2017 var i størrelsesordenen 56.000 tons. Det vides ikke hvor stor en andel, der er torsk, men den må antages at være væsentlig.

Direkte problemer med sæler ses udelukkende i fiskeriet med passive redskaber (garn, kroge, ruser). De direkte skader består dels i fisk med bidskader og dels i skader på redskaber (huller i garn og ruser samt ødelagte kroge og tjavser). Indirekte skader består i a) fisk, der er revet helt ud af redskaber, og som derfor ikke registreres, b) fisk der skræmmes bort fra fiskepladser/ud af (bundgarn) fiskeredskaberne, og c) "manglende" fangst som følge af ødelagte redskaber (huller i ruser m.v.). En undersøgelse gennemført under ledelse af DTU Aqua (Larsen et al. 2015) har vist, at sælskaderne i 7 farvandsområder er så store, at de betragtes som væsentlige for det kystnære fiskeris fortsatte eksistens. Det gælder specielt for fiskeriet efter torsk, laks og stenbider, hvor det i nogle områder nu er umuligt at drive et rentabelt fiskeri, da fangster og redskaber ødelægges af sælerne.

Det er ikke en realistisk mulighed at regulere sælbestandene til et niveau, hvor skaderne er betydningsløse, og fiskeriet må derfor finde andre måder at løse konflikten på. Det er vores opfattelse, at udvikling og anvendelse af sælsikre redskaber, herunder modificering af eksisterende redskaber, er den bedste løsning på konflikten, idet den muliggør et fortsat kystfiskeri med mindre fartøjer uden et behov for indgreb i sælbestandene, som i sig selv er kontroversielt. Samtidigt vil erstatningen af garnredskaber med de planlagte sælsikre redskaber kunne reducere risikoen for bifangster af havpattedyr og havfugle. Projektet vil dermed bidrage til bevarelse af kystfiskeriet i Danmark og samtidigt forebygge bifangst af arter beskyttet under EU's Habitatdirektiv og EU's Fugledirektiv.

¹ Tallet angiver antallet af gråsæler optalt på hvilepladserne. Det totale antal gråsæler i Østersøen må antages at være større da ikke alle sæler er til stede på hvilepladserne under tællingerne.

DTU Aqua har gennem de seneste år arbejdet med at udvikle og afprøve forskellige løsninger på konflikten, og har bl.a. udviklet torsketejner til et niveau, hvor det er muligt at drive et økonomisk levedygtigt fiskeri med disse. Tejner er dog ikke løsningen for alle berørte fiskerier, og der er derfor brug for at undersøge andre muligheder for sælsikkert fiskeri. Blandt disse muligheder er de mest lovende den svenske Pontonruse, det svensk udviklede småskala snurrevod samt en ny type sælskræmmer. Nærværende rapport beskriver resultaterne fra forsøg i perioden 2017-2019 med disse løsningsmuligheder.

2. Formål

Projektets overordnede formål var at udvikle og afprøve innovative fiskeredskaber, som kan udgøre alternativer til nedgarn og kroge i områder, hvor sælernes angreb på fangst og redskaber skaber problemer for garn- og krogfiskeriet. De konkrete formål for hver del af projektet er beskrevet i afsnit 3.1, 4.1 og 5.1.

3. Pontonruse

3.1 Baggrund

Den svenske Pontonruse har to væsentlige fordele sammenlignet med nedgarn. For det første er fangsten i rusen beskyttet mod angreb fra sæler, og for det andet behøver rusen ikke at røgtes hver dag, da fiskene i rusen kan svømme frit omkring. Rusen er dog, på grund af sin lave vægt, følsom over for strøm, når den står på havbunden, og følsom over for vind, når den står på overfladen. Rusen er oprindeligt udviklet til fangst af laks, hvor den bruges kystnært med en rad (et ledegarn) fra land ud til rusen. Det er dog også muligt at anvende den på dybere vand, hvor raden ikke går ind til kysten, men er udlagt på havbunden for at lede fiskene ind i rusen. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) har udført enkelte forsøg med at anvende den til fangst af torsk, men ikke gennemført systematiske forsøgsfiskerier. Formålet med denne del af projektet var derfor at undersøge, om Pontonrusen kunne anvendes til fangst af torsk med tilstrækkeligt høje fangstrater til at være et økonomisk levedygtigt alternativ til garn. Der blev gennemført to forsøgsfiskerier i hhv. Nakskov Fjord i marts-maj 2018 og ved Bornholm i juni-juli 2019.

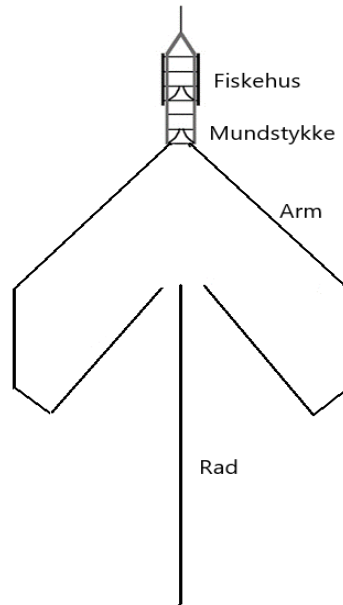
3.2 Rusens konstruktion og specifikationer

Rusen består af et fiskehus, et mundgarn (mellemstykke), to symmetriske arme og et ledegarn, herefter kaldet en rad (Figur 3.1).

Fiskehuset er bygget op som et stativ af aluminiumsrør med 5 faste ringe, der udgør selve rusen og 2 løse ringe ved indgangen til rusen (se Figur 3.2). Rusens længde er 5 m, højden er 2,4 m og ringene i rusen er 1,5 m i diameter. Ringene er overtrukket med et net fremstillet af Euroline Premium Plus® (45 mm firkantmaske, trådtykkelse 1,3 mm), mens de to løse ringe er overtrukket med Dyneema® (35 mm firkantmaske, trådtykkelse 1 mm). Euroline Premium Plus® og Dyneema® er meget stærke materialer, der fungerer som beskyttelse mod sælernes angreb. I den yderste løse ring er der monteret en kalv (indsnævring) og i enden af kalven er monteret en stoprist for at hindre sæler i at svømme ind i fiskehuset. Der er monteret endnu en kalv i fiskehusets første ring og denne kalv ender i en såkaldt strut, som er en række af nylontråde, der udgår fra tragten og samles i en knude i midten af fiskehuset. Strutten tillader fisk at svømme ind i fiskehuset, men hindrer dem i at finde munden af kalven, og dermed svømme ud af fiskehuset igen. Fiskehuset står på to oppustelige pontoner og har desuden en lille oppustelig ponton i toppen af huset for at sikre stabiliteten i vandet. I den inderste ende af fiskehuset er monteret en såkaldt 'strømpe', hvor fangsten samles, når rusen står på havoverfladen, og som bruges ved tømning af rusen.

Mundgarnet er udformet som et konisk rør med en diameter stigende fra 1500 mm ved fiskehuset til 2100 mm i den ydre ende og med en længde på 12 m. Det er fremstillet af PE (polyethylen) med en maskestørrelse på 35 mm og trådtykkelse 1,3 mm.

Raden er 3 m høj og 100 m lang, og er fremstillet i PE med maskestørrelse 100 mm og trådtykkelse på 1,3 mm. Armene er ligeledes 3 m høje og fremstillet i PE med maskestørrelse 40 mm og trådtykkelse på 1,3 mm.



Figur 3.1. Skitse af Pontonrusen set ovenfra.

Pontonerne blæses op vha. en lille, transportabel kompressor. Når rusen skal fiske, lukkes luften ud af pontonerne og rusen synker ned og står på bunden. Ved røgtning blæses luft i pontonerne, rusen stiger op til overfladen og fangsten tømmes fra strømpen over i fiskerens fartøj.

3.3 Forsøg i Nakskov Fjord 2018

Det primære formål med forsøget i Nakskov Fjord var at indhente erfaringer i at fiske med pontonrusen.



Figur 3.2. Pontonrusen under røgtning, Nakskov Fjord, april 2018. Bemærk de to kalve.

Forsøget blev gennemført i perioden fra 26. marts til 1. juni 2018 i samarbejde med lokale fiskere fra Langø Havn. Sveriges Lantbruksuniversitet og en svensk fisker, begge med flere års

erfaringer med at fiske med Pontonruser, ydede rådgivning og bistand ved opsætning og udlægning af rusen. Det blev vurderet, at der var for meget strøm i Langelandsbæltet, så rusen blev udlagt i munden af Nakskov Fjord ved nordøstsiden af Albuen på positionen 54°49.972'N, 010°58.972'Ø. Dybden på stedet var ca. 4,5 m og bunden bestod af sand med enkelte sten. Der blev opstillet to videoundervandskameraer på hver side af enden af raden, hvor de filmede skråt ind imod indgangen til mundstykket, for at observere fisks og sælers adfærd omkring rusen. Fra begyndelsen af maj måned blev der fisket med en lænke nedgarn tre gange i nærheden af rusen, for at afgøre hvilke fisk, der kunne fanges i området. Garnene havde en maskestørrelse på 60 mm og lænken bestod af fire garn på tilsammen 200 m.

Røgtning af rusen foregik sammen med en lokal fisker og var planlagt til at skulle finde sted om-trent hver anden dag såfremt vejret tillod det, da røgtningen kræver relativt stille vejr med vind under 5 m/s.

Der blev fisket med rusen i sammenlagt 66 døgn, og rusen blev røgtet 11 gange i denne periode. Fangsterne er vist i Tabel 3.1. Der blev fisket med garn tre gange i løbet af maj måned og fangsterne herfra er vist i Tabel 3.2.

Fangsten i Pontonrusen bestod primært af skrubber og torsk. Desuden nogle få stenbidere og isinger og en enkelt rødspætte. Der blev fanget i alt 40,6 kg fisk hvoraf 28,1 kg var over mindstemålene. Hvis vi ser på fisk over mindstemålene, blev der fanget 15,6 kg skrubber og 7,8 kg torsk. Garnene fangede de samme arter og også her var der overvægt af skrubber, mens der var relativt færre torsk over mindstemålet end i Pontonrusen.

Tabel 3.1. Samlede fangster i Pontonrusen i Nakskov Fjord, 2018, i antal og i vægt hhv. over og under mindstemålet for de forskellige arter (* anslået vægt).

Art	Antal > Mål	Antal < Mål	Total vægt > Mål (kg)	Total vægt < Mål (kg)
Torsk	13	36	7,8*	10,8*
Skrubbe	40	7	15,6	1,4
Rødspætte	1	0	0,3	-
Stenbider	4	1	4	0,3
Ising	2	0	0,4	-

Tabel 3.2. Samlede fangster i garnene i Nakskov Fjord, maj 2018, i antal hhv. over og under mindstemålet for de forskellige arter.

Art	Antal > Mål	Antal < Mål
Torsk	3	0
Skrubbe	30	0
Rødspætte	2	0
Ising	2	0

Optagelserne på de to kameraer, der stod for enden af raden, viste, at der flere gange var sæler inde omkring enden af mundgarnet, men der blev ikke fundet nogen skader på Pontonrusen eller på fangsten, som kunne være påført af sæler.

Der blev konstateret to problemer med rusen. Det ene problem var, at rusen kunne vælte om på siden, hvis den blev udsat for en kraftig vind på tværs af rusen. Det skyldes, at rusen er konstrueret i aluminium og derfor har en lav vægt. Dette kan løses ved at montere udriggere, altså ekstra pontoner langs med de to eksisterende pontoner. Alternativt må røgtning begrænses til perioder med vind under 5 m/s. Det andet problem var, at rusen, når den stod på overfladen af vandet, hældede ned mod mundgarnet. Det medførte, at fangsten samlede sig i enden ned mod mundgarnet i stedet for at samles i den modsatte ende, hvor strømpen var monteret. Hældningen betød også, at luften samlede sig i den forkerte ende af pontonerne, når de skulle tømmes, hvilket kunne medføre at rusen ikke ville synke ned uden at der blev lagt vægt på enden af rusen. Problemet med den forkerte hældning vil kunne løses ved at montere noget ballast på den ende af rusen, hvor strømpen er monteret. Konklusionen på forsøget i Nakskov Fjord må derfor være, at Pontonrusen kan bruges til at fange torsk, men at mængderne, der blev fanget, var for små. Eftersom garnene heller ikke fangede ret mange torsk, kunne det tyde på, at der ikke var tilstrækkeligt mange torsk i Nakskov Fjord i den periode, hvor forsøgsfiskeriet blev gennemført.

3.4 Forsøg ved Bornholm 2019

Under forsøgsfiskeriet i Nakskov Fjord blev der ikke fanget tilstrækkelige mængder af torsk, heller ikke i de garn, der blev fisket med i umiddelbar nærhed af rusen. Vi var derfor nødt til at finde et andet sted at fiske med rusen, for at kunne afgøre om den kunne fange torsk i et omfang, der var kommercielt bæredygtigt. Vi fik derfor forlængelse af projektet til juli 2019, hvilket betød at vi fik mulighed for at udføre endnu et forsøg med Pontonrusen. Det var imidlertid vanskeligt at finde en fisker, der ville deltage i forsøget, men i foråret 2019 fik vi en aftale med en bornholmsk fisker om at fiske med rusen øst for Bornholm. Det primære formål med forsøget var at indhente yderligere erfaringer i at fiske med Pontonrusen.

Forsøget blev gennemført i perioden fra 14. juni til 1. juli 2019 i samarbejde med en lokal fisker fra Svaneke. Som i Nakskov Fjord ydede Sveriges Lantbruksuniversitet og en erfaren svensk fisker rådgivning og bistand ved opsætning og udlægning af rusen. Rusen blev udlagt ca. 3,4 sømil sydøst for Nexø på positionen 54°59.90'N, 015°09.20'Ø. Dybden på positionen var ca. 25 m og bunden bestod af sand. På grund af den større dybde var det nødvendigt at modificere Pontonrusen, hvilket bestod i at forlænge mundgarnet med 10 m og montere en ekstra ponton på rusens tag. Den større dybde krævede også en kraftigere kompressor for at kunne blæse pontonerne op. Der blev monteret et videoundervandskamera på selve rusen, for at kunne observere fiskenes adfærd i rusen og eventuelle sælers adfærd omkring rusen. Ved forsøget i Nakskov Fjord blev det konstateret, at rusens hældning, når den stod på overfladen, skabte problemer med tømning af rusen og desuden kunne hindre luften i at strømme ud af pontonerne, når ventilerne blev åbnet. For at rette op på dette, hængte vi ca. 30 kg ballast i form af jernkæder på den ende af rusen, hvor strømpen er monteret, hvilket løste disse problemer.

Der blev fisket i sammenlagt 54 døgn, og rusen blev røgtet 10 gange i denne periode. Fangsterne er vist i Tabel 3.3. Der blev ikke konstateret nogen problemer med røgtning af rusen, som normalt kunne gøres på omkring 15 minutter.

Tabel 3.3. Samlede fangster i Pontonrusen ved Bornholm, 2019, i antal og i vægt hhv. over og under mindstemålet for de forskellige arter.

Art	Antal > Mål	Antal < Mål	Total vægt > Mål (kg)	Total vægt < Mål (kg)
Torsk	89	33	56,8	10,3
Skrubbe	384	188	89,5	33
Rødspætte	19	36	6,2	6,3
Hvilling		1		0,2
Pighvar		1		0,3

Fangsten i Pontonrusen bestod primært af skrubber og torsk. Desuden af en mindre mængde rødspætter, samt en hvilling og en pighvar, begge under mindstemålet. Der blev fanget i alt 202,6 kg fisk hvoraf 152,5 kg var over mindstemålene. Hvis vi ser på fisk over mindstemålene, blev der fanget 89,5 kg skrubber, 56,8 kg torsk og 6,2 kg rødspætter.

Der blev ikke observeret sæler omkring rusen og der blev heller ikke konstateret skader forårsaget af sæler på rusen eller på fangsterne.

3.5 Konklusioner og anbefalinger

Det primære formål med forsøgene med Pontonrusen var at undersøge, om Pontonrusen kan anvendes til fangst af torsk med tilstrækkeligt høje fangstrater til at være et økonomisk levedygtigt alternativ til garn. Det fremgår klart af resultaterne fra de to forsøg med Pontonrusen, at fangstraterne var alt for lave til at rusen kan være et sådant alternativ. De lave fangster af torsk i garnene i Nakskov Fjord tyder på, at der ikke var torsk at fange i det område, hvor rusen fiskede. Fangsterne af torsk i Pontonrusen ved Bornholm var bedre end i Nakskov Fjord, men stadig alt for lave. Også her kan det skyldes, at der var meget få torsk i området. Den østlige bestand af østersøtorsk har vist sig at være i så dårlig stand, at der i juli 2019 blev indført et totalt stop for torskefiskeri øst for Bornholm. Det er derfor sandsynligt, at de lave fangstrater for torsk skyldtes, at der generelt var meget få torsk i de områder, hvor rusen fiskede.

Da Pontonrusen ikke tidligere har været brugt til målrettet fiskeri af torsk, var det forventet, at det kunne blive nødvendigt at optimere rusen for at opnå tilstrækkeligt høje fangstrater. En sådan optimering kræver imidlertid stabile fangster af et vist omfang, og det er derfor nødvendigt, at afprøve rusen i et område, hvor der er gode forekomster af torsk, ikke for meget strøm og fiskere, der er interesserede i at deltage i forsøget. Vi anbefaler derfor, at fortsætte forsøgsfiskeriet med rusen i et sådant område. Vi anbefaler endvidere, at forsøgsfiskeriet omfatter forsøg med brug af madding til at lokke torskene ind i rusen. Erfaringerne fra forsøgsfiskeri med torsketejner viser, at den rigtige madding kan have stor betydning for fangstraterne. Delprojektets resultater vil derfor blive videreført i et nyt projekt med støtte fra EHFF.

4. Småskala-snurrevod

4.1 Baggrund

Snurrevod anvendes mest til fangst af fladfisk, men kan også bruges til torsk og andre rundfisk. Normale snurrevod er imidlertid for store til at kunne håndteres af de mindre fartøjer, der fisker med garn og kroge. Derfor har SLU arbejdet med at udvikle et småskala snurrevod, der kan håndteres af de mindre fartøjer. SLU har primært afprøvet voddets evner til at fange fisk som helt, heltling og sild, men ikke til torsk. Formålet med denne del af projektet var derfor at gennemføre et forsøgsfiskeri med småskala snurrevodet for at undersøge, om det kan opnå tilstrækkeligt høje fangstrater af torsk og fladfisk til at være et økonomisk levedygtigt alternativ til garn. Yderligere vil forsøget bidrage med viden omkring egnetheden af bundforhold for snurrevod omkring Bornholm samt viden om, hvordan snurrevodssystemer kan nedjusteres til at kunne anvendes ombord på mindre garnfartøjer.

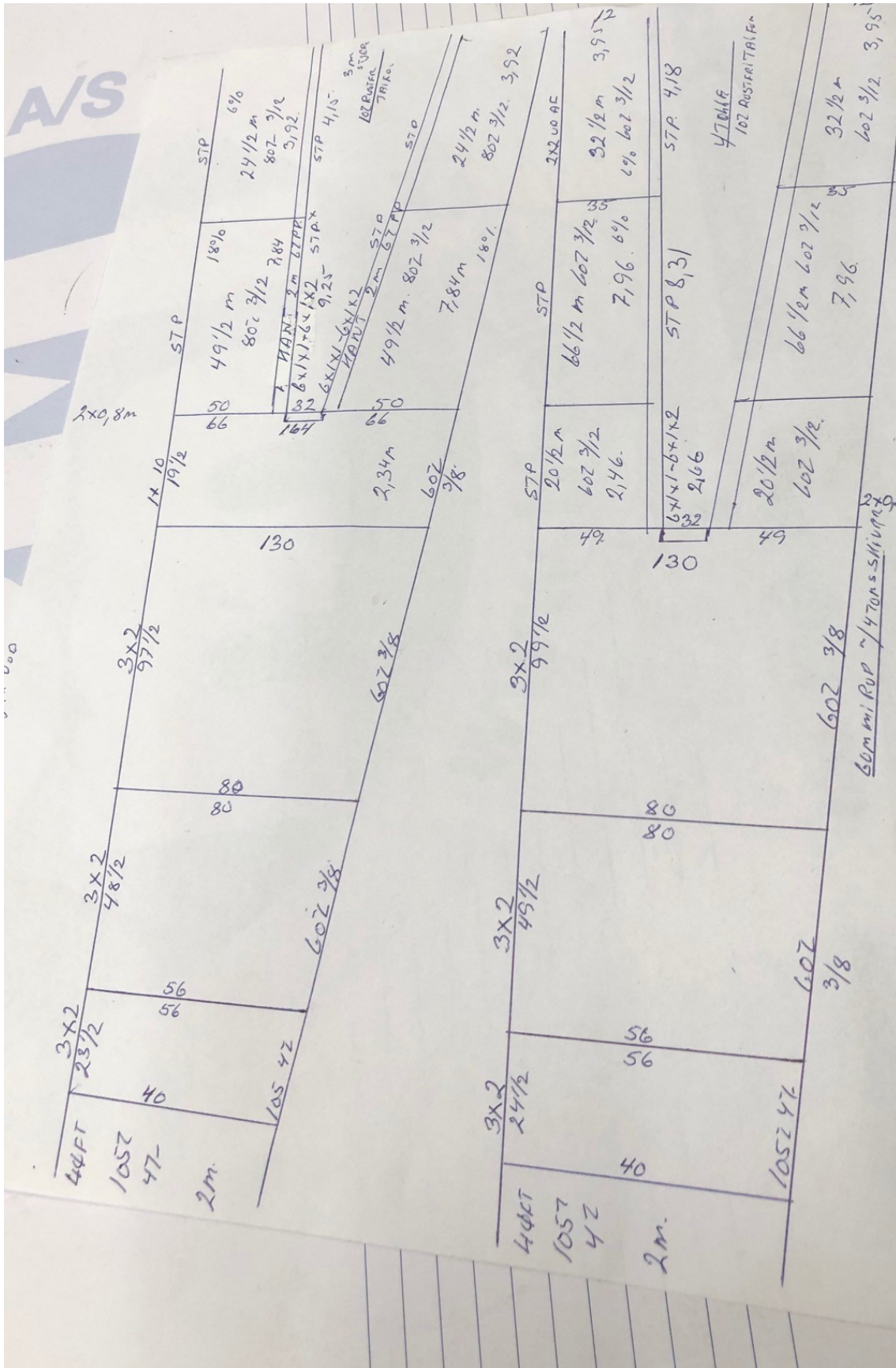
4.2 Specifikationer på snurrevodet

Voddet blev fremstillet af Cosmos trawl i Hirtshals, da de har stor erfaring i at sy vod til snurrevodsfiskeri. Indledende samtaler omkring voddets anvendelse og udformning blev fortaget med vodbinderen og erfarne snurrevodsforskere fra DTU Aqua. Snurrevodet blev designet som et almindeligt snurrevod, men således at det hele blev nedskaleret i størrelse for at kunne passe til den langt mindre garnbåd, der skulle anvendes i projektet. Samtidigt var designet så stort som muligt for samtidigt at give mulighed for at fange den maksimale mængde fisk. Voddet blev designet som et torsk Vod, men med en høj åbning for bedst muligt at kunne sammenligne disse fangster med torskfangster i garnfiskeri.

Voddets specifikationer er vist i Figur 4.1. Linerne var fremstillet i 14 mm synkeline og var 880 m ialt i hver arm. Linerne var opdelt i sektioner á 220 m og hver 100 m var markeret således at linerne hele tiden kunne styres ensartet ind under indhalingen af voddet. Dette er meget vigtigt, da voddets fiskeevne afhænger af, at voddet føres lige gennem vandet.

Spillet blev fremstillet af Hirtshals Skibsservice. Igen blev samtaler omkring selve udformningen og trækkevner udført mellem fisker, fabrikant og DTU Aquas snurrevodsforskere for at sikre den bedst mulige udformning af spillet. Spillet blev designet med to separate hal for at udnytte pladsen bedst muligt ombord (se Figur 4.2).

Garnfartøjet blev ombygget for at kunne fiske med snurrevod. Garnpounderne blev flyttet fra dækket, og spillene blev installeret forskudt omtrent midt på skibet. Fartøjets hydraulikmotor blev udskiftet, da den daværende hydraulikmotor ikke kunne trække spillet med tilstrækkelig kraft. To bøjler og en kraftblok blev installeret agter på båden for at kunne styre linerne og for at kunne hale selve voddet og fangsten ind på dækket.



Figur 4.1. Voddets spesifikationer.



Figur 4.2. Snurrevoddspillene installeret ombord på R252 Ramona.

4.3 Forsøg ved Bornholm

Forsøgene med småskala snurrevoddet blev udført i farvandet omkring Bornholm fra 31. august til 4. oktober 2018 ombord på garnfartøjet R252 Ramona. Skipperen fra dette fartøj er en meget erfaren garn- og krogfisker i de bornholmske farvande og kender til bundforhold og fiskemængder fra sit udbredte garn- og krogfiskeri, hvilket er meget vigtigt for at kunne finde egnede fiskepladser til snurrevod.

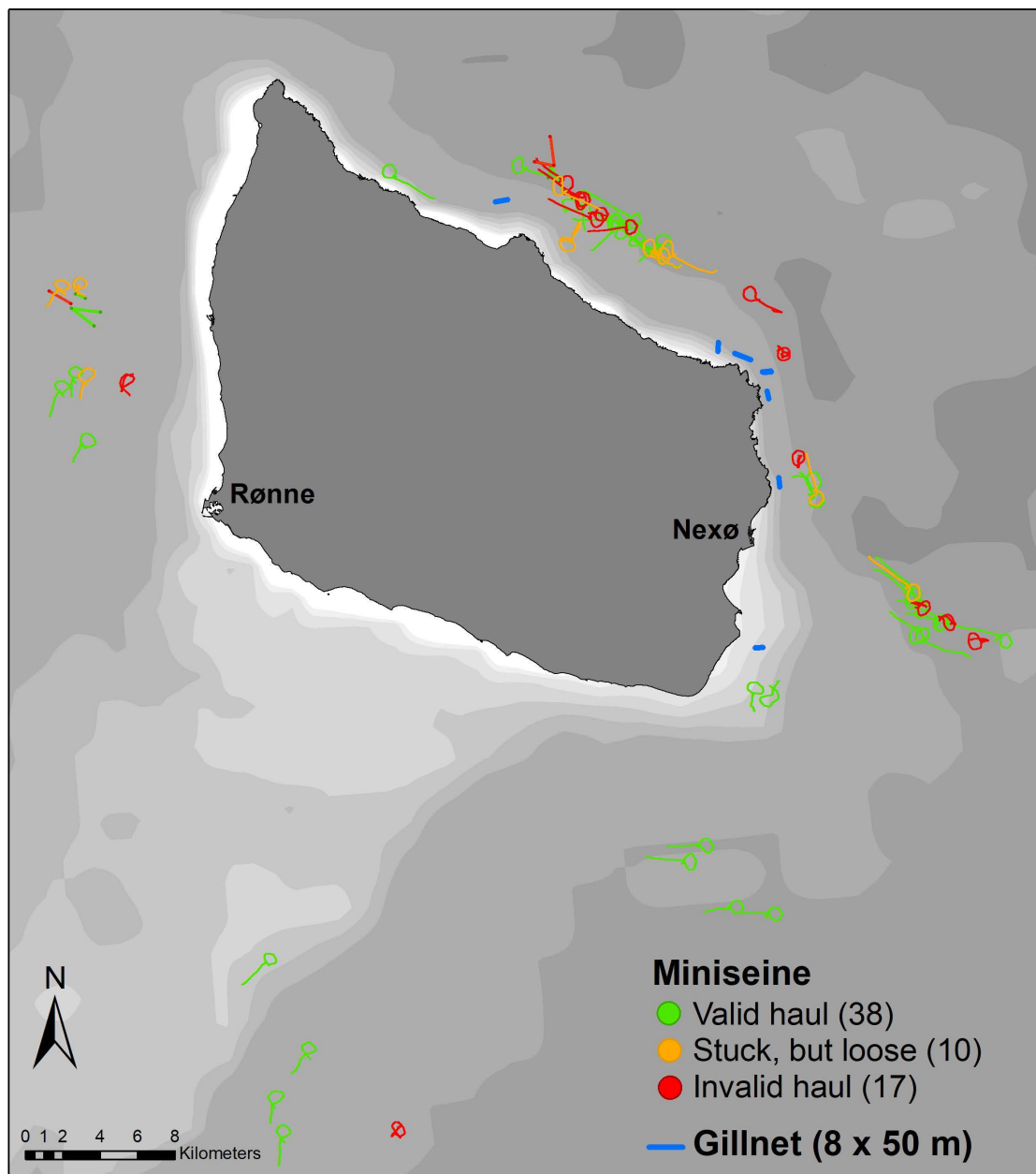
Ved alle forsøg deltog skipper og en observatør fra DTU Aqua. Følgende data blev noteret under fiskeriet for hvert træk: dato, position, tid for udsætning, tid for hal, dybde, sea state, samt antal og vægt for hver art, der blev fanget.

Yderligere blev der sat garn for at kunne sammenligne fangstraterne for garn og vod. I alt blev der anvendt 8 garnlænker á 50 m med en maskestørrelse på 55 mm.

4.4 Resultater

Der blev gennemført i alt 65 træk, og data kunne anvendes fra 38 af disse træk. Årsagen til at så få træk kunne anvendes var, at udstyret i 10 tilfælde havde siddet fast og fangsten eller dele af fangsten var mistet. I 17 tilfælde var udstyret brudt sammen eller det sad så fast i bunden, at trækket måtte opgives og linerne køres ind enkeltvis, hvilket betød at fangsten blev mistet.

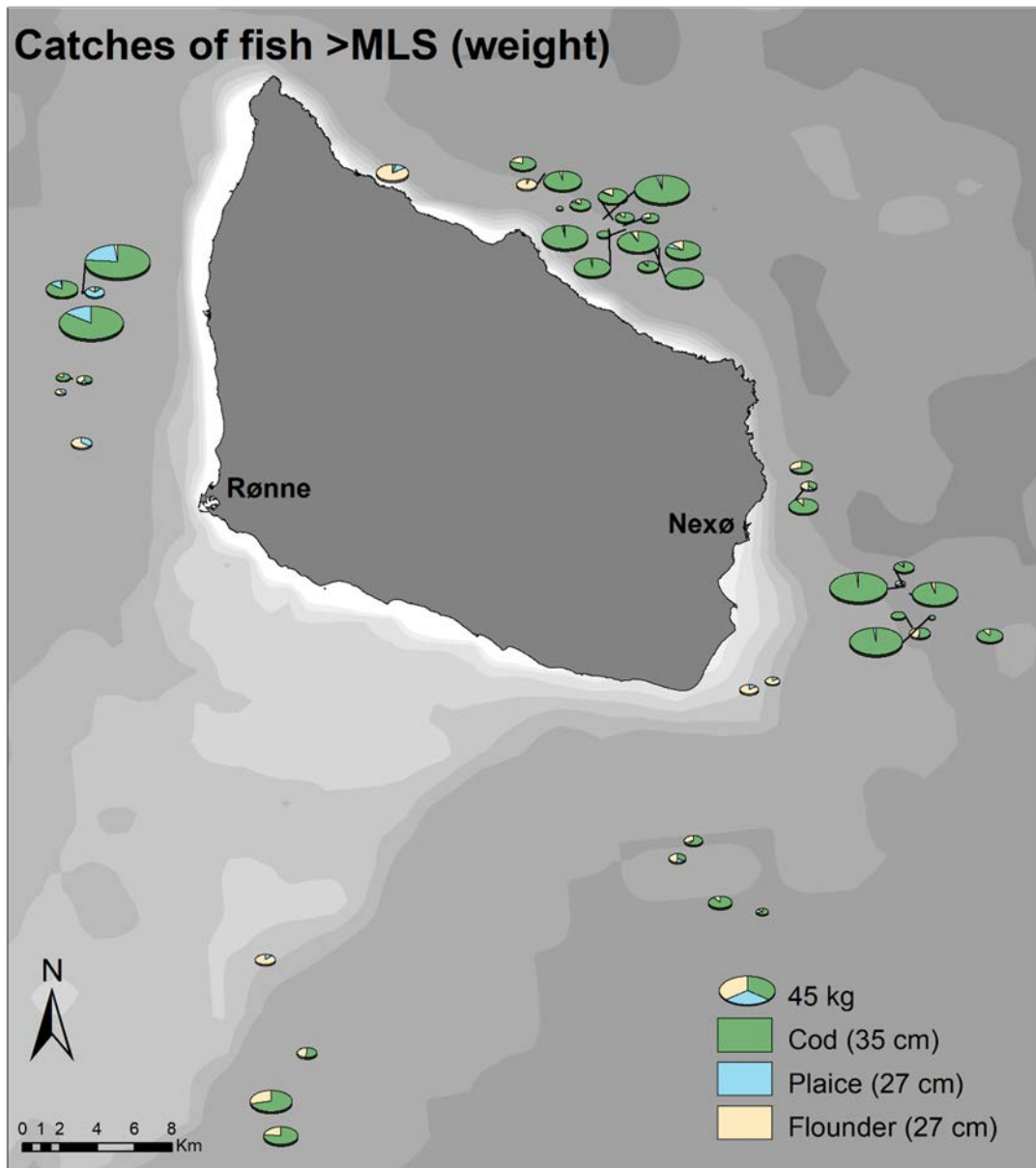
Figur 4.3 viser hvor alle træk blev foretaget omkring Bornholm. De grønne punkter angiver træk, hvorfra data kunne anvendes, de orange hvor udstyret sad fast og de røde angiver hvor trækket måtte opgives. De blå streger viser, hvor der var sat garn for at kunne sammenligne garnfangster med snurrevodsfangster.



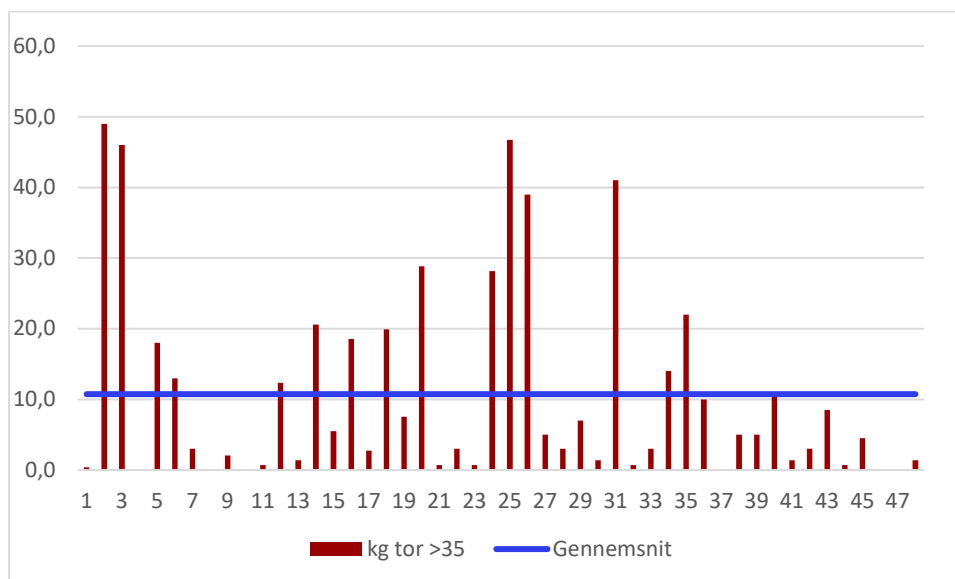
Figur 4.3. Figuren viser alle træk med snurrevod, der blev gennemført under projektet. De grønne markeringer er for godkendte træk, hvor data kan anvendes, de orange er for træk hvor udstyret har siddet fast, men hvor fejlen blev rettet, og de røde markeringer er hvor trækket er blevet opgivet. De blå streger angiver de steder, hvor der er fisket med garn.

Figur 4.4 viser de opnåede fangster af henholdsvis torsk, rødspætte og skrubbe. De højeste fangster af torsk og rødspætte blev foretaget på vest for Bornholm. De laveste fangster af torsk

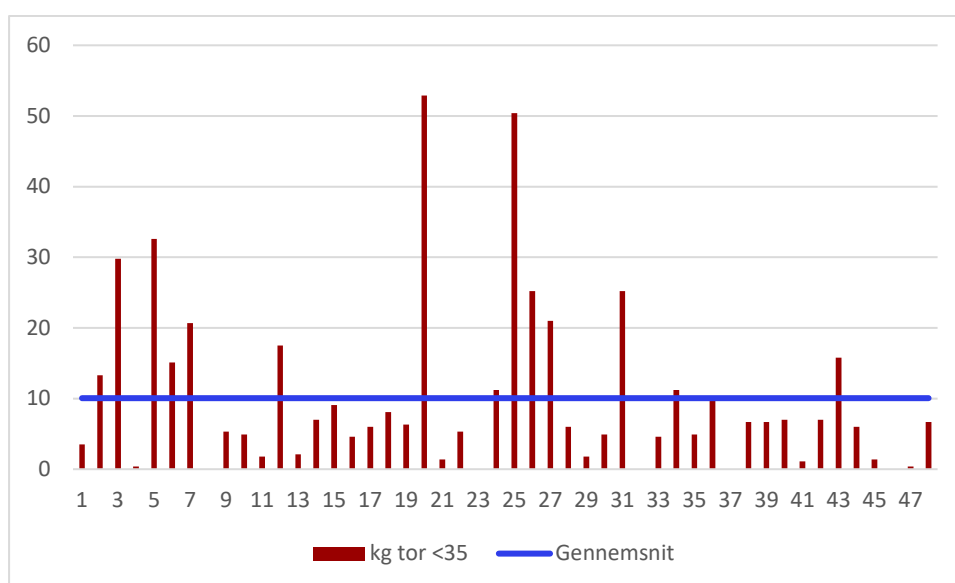
var i området syd for Bornholm. Bundforholdene i dette område var ellers ideelle til snurrevods-fiskeri. Syd og vest for Bornholm var de områder, hvor størstedelen af trækkene blev foretaget, men med meget varierende fangstmængder. Figur 4.5 og 4.6 viser torskefangsterne per træk for torsk hhv. under og over mindstemålet (MLS).



Figur 4.4. Figuren viser fangsterne af torsk (cod), rødspætte (plaice) og skrubbe (flounder) over mindstemålene i de enkelte træk. Størrelsen af cirklen angiver fangstens vægt pr. træk samlet for både "valid" og "stuck but loose" (jævnfør Figur 4.3).



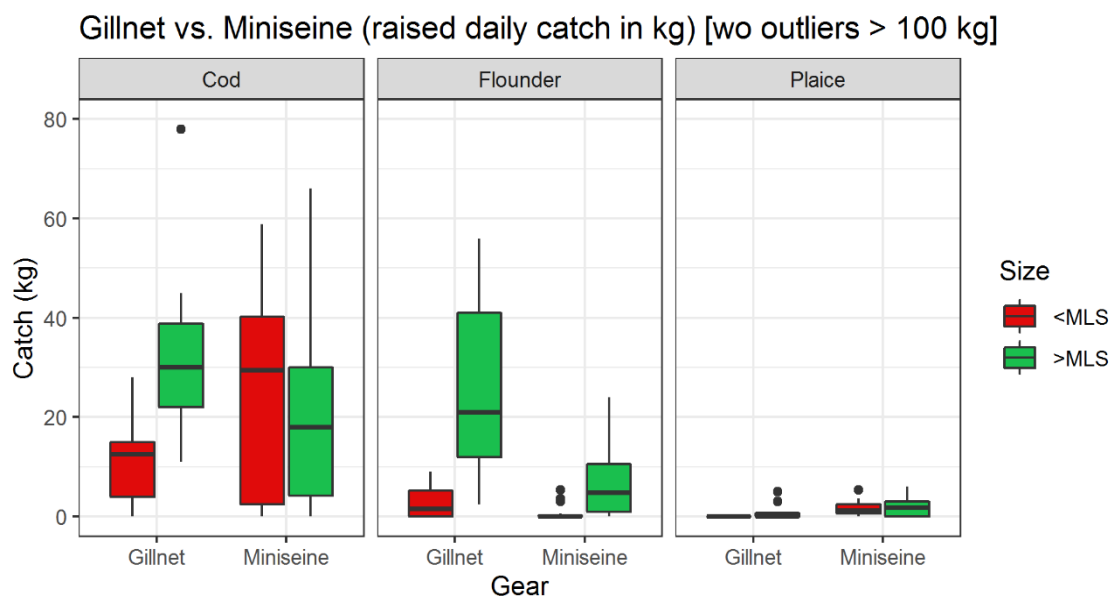
Figur 4.5. Figuren viser den samlede vægt af torsk over 35 cm for hvert træk samt den gennemsnitlige fangst per træk.



Figur 4.6. Figuren viser den samlede vægt af torsk under 35 cm for hvert træk samt den gennemsnitlige fangst per træk.

I figur 4.7 er fangster af torsk i garn sammenlignet med fangster i snurrevod. Dette er kun gjort for dage hvor fiskeriet er udført både med snurrevod og garn, i alt 15 træk/garnsæt. Denne sammenligning er baseret på at fiskeren kan udføre 6 hal med snurrevod om dagen og fiske med 10 gange så mange garn som mængden af garn, vi brugte. Resultaterne viser, at den daglige fangstmængde af torsk under 35 cm (MLS = mindstemålet) er højere for snurrevod. Dette skyldes at garn er meget selektive og derfor ikke fanger de små torsk i samme grad. Mængden af torsk over 35 cm var mindre for snurrevod, men variationen for snurrevod var langt større, hvilket ses af figuren. Fangstmængder for skrubbe var højere i garn, hvor fangstmængderne for rødspætte var højere i snurrevodet. Det skal dog nævnes, at datagrundlaget var meget lille og

resultaterne ikke var signifikant forskellige. Man bør derfor være meget varsom med konklusionerne fra disse sammenligninger.



Figur 4.7. Sammenligning af daglige fangstmængder med snurrevod og garn for torsk, skrubbe og rødspætte.

Forsøgsfiskeriet ved Bornholm havde mange udfordringer. En meget væsentlig udfordring var, at der opstod mange mekaniske problemer pga. af fejl ved spillene. Mange dele i selve spillene gik i stykker under fiskeriet, herunder spilknive, nav i tandhjul og knækkede kæder, hvilket krævede, at vi måtte afbryde fiskeriet og sejle i havn for at få udbedret fejlene. Desuden havde spillet svært ved at køre linerne ud hurtigt nok og indhalingen var besværlig pga. styringen af spillet. Den primære årsag var formentlig, at så mange nye komponenter blev sat sammen i denne nye type snurrevod, hvilket ikke havde været afprøvet før fra fabrikanternes side, og mange af disse fejl er forventelige ved udvikling af et nyt redskab. Den største udfordring var dog, at mange torsk tilsyneladende forsvandt fra området kort tid efter at forsøgsfiskeriet startede. Der blev taget kontakt til andre fiskere i området, og her var det tydeligt, at selv store trawlere, der normalt havde høje fangstrater, nu havde meget lave fangstrater for torsk.

4.5 Konklusioner og anbefalinger

Det her rapporterede forsøgsfiskeri må betragtes som en indledende fase i udviklingen af et småskala snurrevod, da datagrundlaget på nuværende tidspunkt er for spinkelt til, at det kan afgøres, om småskala snurrevod kan være en sælsikker løsning for de fartøjer, der ellers driver garnfiskeri efter torsk og fladfisk. Forsøgsfiskeriet oplevede mange problemer, hvilket understreger, at redskabsudvikling er meget tids- og ressourcekrævende. Vi er imidlertid nået langt med disse forsøg, og har nu udviklet et system, der kan fungere ombord på mindre fartøjer. Vi har dertil fået stor indsigt i, hvor snurrevodsfiskeri kan lade sig gøre ved Bornholm, hvilket vil bidrage meget til fremtidige forsøgsfiskerier med småskala snurrevod. Resultaterne fra forsøgsfiskeriet viser, at det udviklede system til fiskeri med småskala snurrevod har et stort potentiale,

under forudsætning af, at torsk og de rette bundforhold er tilstede. Konklusionen fra forsøgsfiskeriet ved Bornholm er derfor, at man bør fortsætte forsøgsfiskeriet med småskala snurrevod efter torsk og supplere med forsøgsfiskeri efter fladfisk. Delprojektets resultater vil derfor blive videreført i et nyt projekt med støtte fra EHFF.

5. Sælskræmmer

5.1 Baggrund

Krogfiskeriet efter laks ved Bornholm har gennem de seneste år haft store problemer med gråsæler, der angriber laksene når de sidder på krogene. DTU Aquas undersøgelse af sælskader i dansk fiskeri (Larsen et al. 2015) viste, at der på enkelte ture kunne være skader på over 20 % af laksene.

Eksisterende sælskræmmere er for store og kræver for meget energi til at de kan bruges på garn eller krogliner. Deres lydsignaler er desuden så kraftige, at det ville kunne medføre væsentlige miljøproblemer at anvende dem i større omfang på åbent hav. Hertil kommer, at sælerne vænner sig til lydene, som derfor mister deres effekt. Forskere ved St Andrews Universitet i Skotland har derfor udviklet en ny type sælskræmmer, som tilsyneladende ikke har disse problemer. Foreløbige resultater fra forsøg ved Irland tyder på, at den nye sælskræmmer er meget effektiv til at holde sælerne borte fra fiskeredskaber, og at der tilsyneladende ikke sker nogen tilvænning hos sælerne. Formålet med denne del af projektet var derfor at afprøve den nye sælskræmmer i krogfiskeriet efter laks i Østersøen, som er et af de fiskerier, der har de største problemer med sælskader.

Det blev dog ikke muligt i første omgang at afprøve den nye type sælskræmmer, da St Andrews Universitet i samarbejde med det private firma GenusWave i Skotland havde påbegyndt en kommercialisering af sælskræmmeren. Rettighederne til sælskræmmeren var derfor overgået til GenusWave, som ikke ønskede at låne sælskræmmeren ud før den havde nået et vist niveau af pålidelighed. Vores eneste mulighed for at gennemføre denne del af projektet i vinteren 2018 var derfor at leje en traditionel sælskræmmer fra et andet, skotsk firma. Traditionelle sælskræmmere er udviklet til brug ved havbrug og egner sig ikke umiddelbart til brug ombord på et krogfartøj på grund af deres størrelse og vægt. Vi vurderede imidlertid, at det var vigtigt at få afklaret om lydene fra sælskræmmeren havde nogen effekt på sælernes angreb i langlinefiskeriet, før vi eventuelt gik i gang med en kostbar tilpasning af skræmmeren til brug i dette fiskeri.

5.2 Forsøg ved Bornholm 2018

Det primære formål med forsøget ved Bornholm i 2018 var at undersøge om lydene fra en traditionel sælskræmmer kunne nedbringe antallet af sælskadede laks i krogfiskeriet.

Forsøget blev gennemført i perioden 8.-11. februar til ombord på et bornholmsk garn- og krogfartøj, der bruger drivende langliner til fiskeri efter laks. Fartøjet sætter normalt 8-900 kroge, eventuelt delt i 2 rækker, der fisker i ca. 5-8 timer, før de hales.

For bedre at kunne afgøre om sælskræmmeren havde en reel effekt på frekvensen af skadede laks, skulle der fiskes skiftevis fra dag til dag med og uden at sælskræmmeren var aktiv.

Sælskræmmeren var en RT1 fra firmaet AceAquatec. Den bestod af en kontrolenhed, en undervandshøjtaler, et kabel, der forbandt kontrolenheden til højtaleren, og en strømforsyning bestående af to 12 V marine akkumulatorer. Højtaleren var udformet som en ring med en udvendig diameter på 432 mm og en vægt på 18 kg. Den udsendte signaler i frekvensområdet 1-2 kHz med en kildestyrke på 193 dB re 1 μ Pa (rms) @ 1 m. Kontrolenheden var indstillet til at udsende

signaler op til 144 gange i timen, men da den mellem hver udsending skulle oplade en kondensator, var den reelle hyppighed af signalet ca. 20-30 gange i timen med den pågældende strømforsyning. Højttaleren kunne på grund af sin udformning ikke monteres fast på fartøjet, men blev hængt ud over skibssiden i en kraftig line i en dybde på 4-5 m, når den skulle bruges. Det medførte, at langlinerne kunne blive viklet ind i højttalerens line og kabel, når fartøjet manøvrerede for at holde indhaling af langlinerne på styrbords side, eller når en laks løb med linen under indhalingen.

Der blev i alt fanget 32 laks uden skader og 11 laks med skader på de to dage hvor skræmmeren var aktiv, mens der i alt blev fanget 44 laks uden skader og 5 laks med skader på de to dage var skræmmeren ikke var aktiv. En statistisk test af disse data viser, at der ikke er nogen signifikant effekt af sælskræmmeren på frekvensen af skadede laks (χ^2 -test, $p > 0.05$).

Tabel 5.1. Tabellen viser hvor mange laks med og uden skader der blev fanget på hver af forsøgets fire dage ved Bornholm i februar 2018.

Dato	Område	Skræmmer aktiv	Antal laks		Sæler observeret før og under halningen
			uden skader	med skader	
7-2-2018	14 sømil S for Dueodde	Ja	15	3	1 eller 2 sæler
8-2-2018	17 sømil SV for Dueodde	Ja	17	8	Ingen
9-2-2018	9 sømil Ø for Ertholmene	Nej	22	5	1 meget stor sæl
10-2-2018	12 sømil SØ for Ertholmene	Nej	22	0	Ingen

Fordi der ikke var nogen klar effekt af sælskræmmeren, gennemførte fartøjet en afprøvning af sælskræmmeren ved sælernes hvileplads på skæret Tat ved Christiansø. Da der var samlet et antal sæler i vandet omkring fartøjet, blev sælskræmmeren aktiveret, hvilket medførte, at sælerne flygtede fra fartøjet. De vendte dog tilbage igen indenfor de ca. 2-3 minutter, som det varedede før skræmmeren igen kunne udsende et signal, hvorefter de igen flygtede. Sælskræmmeren er altså i stand til at holde sælerne væk fra fartøjet, men effekten er ikke vedvarende.

5.3 Forsøg ved Bornholm 2019

Projektet var som nævnt ovenfor blevet forlænget til juli 2019, hvilket gjorde det muligt at gennemføre endnu et forsøg med en sælskræmmer. I december 2018 lykkedes det at få en aftale med St Andrews Universitet og GenusWave om at låne en prototype af den nye type sælskræmmer til et forsøg i laksefiskeriet ved Bornholm.

Forsøget blev gennemført i perioden 26. januar - 21. februar ombord på det samme bornholmske garn- og krogfartøj, som blev benyttet i 2018. Fartøjet sætter normalt 8-900 kroge, eventuelt delt i 2 rækker, der fisker i ca. 5-8 timer, før de hales.

Som i 2018 skulle der fiskes skiftevis fra dag til dag med og uden at sælskræmmeren var aktiv, for bedre at kunne afgøre om sælskræmmeren havde en reel effekt på frekvensen af skadede laks.

Sælskræmmeren bestod af en kontrolenhed, to undervandshøjtalere monteret på en plade, et kabel, der forbandt kontrolenheden til højtalerne, og en strømforsyning bestående af to 12 V marine akkumulatører. Erfaringerne fra forsøget i 2018 viste, at det ville skabe problemer at hænge højtalerne ud over skibssiden i en line. Højtalerne blev derfor monteret på en 6 m lang stang af aluminium, der blev spændt fast i to beslag på fartøjets agterspejl, så stangen nemt kunne hæves og sænkes afhængigt af om sælskræmmeren var i brug eller ej (Figur 5.1). Under den første tur viste det sig, at aluminiumsstangen ikke var stærk nok til at modstå påvirkningerne fra bølgerne. Den blev derfor erstattet af en stålstang, som dog også efterhånden også bøjede.



Figur 5.1. Montering af højtalerne på fartøjet, Bornholm, januar 2019.

Sælskræmmeren udsendte signaler centreret omkring 1 kHz med en kildestyrke på omkring 180 dB re 1 μ Pa (rms) @ 1 m. Signalerne var 0,2 sekunder lange og blev udsendt med tilfældigt interval og med gennemsnitligt 324 signaler i timen.

Der blev i alt fanget 215 laks uden skader og 11 laks med skader på de to dage hvor skræmmeren var aktiveret (Tabel 5.2), mens der i alt blev fanget 233 laks uden skader og 64 laks med skader på de to dage var skræmmeren ikke var aktiveret (Tabel 5.3).

Som i 2018 blev der i 2019 gennemført en afprøvning af sælskræmmeren ved sælernes hvileplads på skæret Tat ved Christiansø. Der var omkring 100 sæler i vandet i en afstand af 20-70 m fra fartøjet, da skræmmeren blev aktiveret, men modsat i 2018 blev der kun observeret en mindre reaktion fra sælerne.

En statistisk test af disse data om skader på fangsten viser, at effekten af sælskræmmeren på frekvensen af skadede laks er meget signifikant (χ^2 -test, $p > 0.00001$). Ser man nærmere på resultaterne fra forsøget, og specielt ser på udviklingen i antallet af skader gennem hele forsøget,

ser man dog, at der efter 4. februar kun var en enkelt skadet laks, uanset om sælskræmmeren var aktiv eller ikke aktiv. Det er derfor mere sandsynligt, at fraværet af skader efter 4. februar skyldes, at de kønsmodne hanner, som antages at være dem, der angriber fisk i redskaberne, er trukket væk fra Bornholm. Gråsælerne i Østersøen har yngleperiode i februar-marts, og de kønsmodne hanner er formentlig trukket nordpå til yngleområderne i den Botniske Bugt.

Tabel 5.2. Tabellen viser hvor mange laks med og uden skader, der blev fanget på de dage, hvor sælskræmmeren var aktiveret.

Dato	Position	Antal laks		Sæler observeret før og under halningen
		uden skader	med skader	
30.01.2019	54°4600N / 15°2000Ø 54°4800N / 15°3500Ø	29	10	0
14.02.2019	55°1300N / 15°3000Ø 55°2100N / 15°2800Ø	17	0	0
15.02.2019	55°1400N / 15°3800Ø 55°0700N / 15°4300Ø	24	0	0
18.02.2019	55°4600N / 14°5000Ø 55°4600N / 15°0350Ø	95	1	0
19.02.2019	55°4850N / 14°5100Ø 55°4450N / 15°0100Ø	50	0	0
IALT		215	11	

Tabel 5.3. Tabellen viser hvor mange laks med og uden skader, der blev fanget på de dage, hvor sælskræmmeren ikke var aktiveret.

Dato	Position	Antal laks		Sæler observeret før og under halningen
		uden skader	med skader	
26.01.2019	54°4600N / 15°2200Ø 54°4900N / 15°3500Ø	128	25	1
28.01.2019	54°4500N / 15°2100Ø 54°4800N / 15°3400Ø	38	35	1
04.02.2019	54°4200N / 14°5500Ø 54°5000N / 14°5600Ø	8	4	1
16.02.2019	55°0750N / 15°5400Ø 55°1200N / 15°4100Ø	13	0	0
21.02.2019	55°4875N / 14°5750Ø 55°4875N / 15°0100Ø 55°4525N / 14°5750Ø 55°4430N / 15°0100Ø	46	0	0
IALT		233	64	

5.4 Konklusioner og anbefalinger

Resultaterne fra de to forsøg giver desværre ikke noget klart svar på, om disse sælskræmmere kan nedbringe antallet af sælskadede laks i krogfiskeriet ved Bornholm, da begge forsøg kom i gang for sent til at vi kunne få tilstrækkelige data. I 2018 skyldtes det at skræmmeren fra AceAquatec var udlånt til et andet forsøg og først blev ledig i midten af januar, og i 2019 skyldtes det, at vi først i december fik forlængelse af projektet, så vi kunne begynde at planlægge forsøget med skræmmeren fra GenusWave. AceAquatecs RT1 havde en klar effekt på sælerne, men højttalerens størrelse og udformning gjorde den meget vanskelig at anvende ombord på et mindre krogfartøj. GenusWave skræmmeren var nemmere at arbejde med, primært fordi højttalerne var meget mindre, men effekten på sælerne var ikke så klar som effekten af RT1.

Selv hvis de to sælskræmmere kunne tilpasses, så de kunne monteres permanent på fartøjet, ville de kun løse en del af problemerne med sælernes angreb på fangsten, da de kun beskytter garn og kroge under halningen. Hvis en sælskræmmer skal have en mere generel værdi, skal den kunne monteres på eller i nærheden af garn og kroge, mens de står og fisker, men det kræver at skræmmeren er tilstrækkeligt lille og har sin egen strømforsyning. GenusWave har siden vores forsøg udviklet sådan en lille, autonom skræmmer, og vi anbefaler derfor, at der gennemføres forsøg med denne skræmmer.

6. Reference

Larsen, F., C. Krog, M. Klausstrup & K. Buchmann: Kortlægning af sælskader i dansk fiskeri. DTU Aqua-rapport nr. 299-2015. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 74 pp.

7. Taksigelser

Tak til fisker Henrik Frithiof, Svaneke, for deltagelse, råd og vejledning i forbindelse med forsøgsfiskerierne med småskala snurrevod og med Ponton-rusen ved Bornholm, og til fiskerne fra Kystfisker Kompagniet i Langø Havn for deltagelse, råd og vejledning i forbindelse med forsøgsfiskeriet med Ponton-rusen i Nakskov Fjord.

Danmarks
Tekniske
Universitet

DTU Aqua
Kemitorvet
2800 Kgs. Lyngby

www.aqua.dtu.dk