



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser af blyfrie garn

Et LOUS 2012-2015 opfølgingsprojekt

Miljøprojekt nr. 1668, 2015

Titel:

Stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser af blyfrie garn

Redaktion:

Carsten Krog, Krog Consult ApS

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

Anden bidrager:

Ole Christensen, OC Consult ApS

År:

2015

ISBN nr.

978-87-93352-04-9

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord	4
Konklusion og sammenfatning	5
Summary and Conclusion	8
1. Anvendelse af synkeliner i dansk garnfiskeri	11
1.1 Garnfiskeriet	11
1.2 Synkelinerne	12
2. Vægt og volumen af fiskegarn	15
2.1 Vægt af fiskegarn.....	15
2.2 Rumfang af fiskegarn.....	17
3. Søfartsstyrelsens krav til stabilitet og øvrige EU krav	21
4. Demonstrationsfartøjerne og deres fiskeri	22
4.1 Samlet vægt af garn anvendt af demonstrationsfartøjerne.....	24
4.2 Samlet rumfang af garn anvendt af demonstrationsfartøjerne	26
4.3 Stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser	28
5. Samlet konklusion	34
Bilag 1: Vægt og rumfang af garntyper som anvendes af demonstrations- fartøjerne monteret med henholdsvis bly-synkeliner og zink-synkeliner .	37

Forord

På grund af bly skadelige effekter på mennesker og miljø fik Danmark i 2000 et bredt dækkende forbud mod import og salg af blyholdige produkter. Reglerne begrænsede blyindholdet i bl.a. fiskeredskaber til erhvervsfiskeri.

I 2007 blev reglerne ændret, så alene bly i synk, synkeliner og vodtove til erhvervsfiskeri herefter blev omfattet af reglerne. Import og salg af synk med et blyindhold over grænseværdien blev forbudt fra 1. december 2007/1. juni 2008 og for synkeliner og vodtove fra 1. december 2011/1. juni 2012.

Efterfølgende har Miljøstyrelsen løbende givet tidsbegrænsede dispensationer til blyholdige synkeliner som følge af manglende alternativer.

Senest er der udviklet en alternativ synkeline - der er dog uenighed i branchen om hvorvidt den blyfrie synkeline er egnet til garnfiskeri, både set ud fra et teknisk og et økonomisk perspektiv. På baggrund af en vurdering, som pegede på en mulig risiko for stabiliteten ombord på bådene valgte Miljøstyrelsen i sommeren 2014 at give en 3 årig dispensation til de tungeste synkeliner, dvs. liner med en vægt på eller over 7 kg/100 m, mens de lettere liner ikke længere blev omfattet af dispensationen og dermed blev ulovlige at sælge og importere.

Et af de aspekter, det er relevant at se nærmere på i forbindelse med anvendelsen af de blyfrie liner er, at garn monteret hermed vejer og fylder væsentligt mere end garn monteret med blyliner. Dette kan muligvis indebære en sikkerhedsmæssig risiko ved at forringe garnfartøjernes stabilitet. Hertil kommer, at redskabshåndtering og arbejdsforhold kan blive forringet pga. redskabernes større rumfang.

Formålet med nærværende projekt er at vurdere de eventuelle stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser for erhvervsfiskeriet ved overgangen til blyfri synkeliner. Projektet vurderer derfor ikke konsekvenserne for fritidsfiskeriet. Projektet tager udgangspunkt i forholdene om bord på 3 repræsentative fiskefartøjer.

Konklusion og sammenfatning

I Danmark er der indført et forbud mod import og salg af blyholdige fiskeredskaber i 2000. Som følge af at der ikke er fuldt tilfredsstillende alternativer til de blyholdige synkeliner, der anvendes i garnfiskeriet, er der flere gange givet dispensation. På baggrund af en vurdering som pegede på en mulig risiko for stabiliteten ombord på bådene ved overgang til zinkliner, valgte Miljøstyrelsen i sommeren 2014 at give en 3 årig dispensation til import og salg af de tungeste synkeliner, dvs. liner med en vægt på eller over 7 kg/100 m, mens de lettere liner ikke længere blev omfattet af dispensationen og dermed blev ulovlige at sælge og importere.

Der er udviklet synkeliner hvor blyet er erstattet af zink. De alternative, zinkholdige synkeliner må, som følge af den relativt lave vægtfylde af zink sammenlignet med bly, have en større diameter end blyliner. Rumfanget af zinklinerne er, afhængigt af deres vægt, 3-4 gange større end rumfanget af tilsvarende blyliner, hvilket reducerer deres vægt i vand med vægten af det fortrængte vand. For at opnå den samme vægt i vand som blylinerne er det derfor nødvendigt at gøre zinklinerne ca. 50 % tungere. Dette har som konsekvens, at garn med de alternative synkeliner, afhængigt af type, vil veje 20-40% mere end garn monteret med blyliner.

Formålet med nærværende projekt er at vurdere de eventuelle stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser for erhvervsfiskeriet ved overgangen til blyfri synkeliner. Projektet vurderer derfor ikke konsekvenserne for fritidsfiskeriet. Projektet tager udgangspunkt i forholdene om bord på 3 repræsentative fiskefartøjer.

Det antal garn, der anvendes af et givet fiskefartøj, afhænger dels af, hvor mange garn som kan sættes og røgtes af mandskabet, og dels af fartøjets størrelse (dæksplads) og stabilitet, og dermed muligheden for at kunne opbevare det nødvendige antal garn om bord. For at sikre en optimal arbejdsgang på dækket er det vigtigt, at der efter placering af garnene efterlades plads til håndtering af redskaber og fangst.

For at kunne vurdere garnredskabernes effekt på fiskefartøjernes stabilitet, er det nødvendigt at kende garnenes vægt og deres volumen. Begge parametre afhænger blandt andet af, hvilke typer af synkeliner der anvendes. Der findes imidlertid flere hundrede forskellige garntyper, hvis vægt og rumfang der kun er en mangelfuld viden om. Hertil kommer, at der kun er gennemført få forsøg med zink-synkelinerne, som har kunnet dokumentere de ændringer i vægt og rumfang, der sker som følge af brug. Den eksisterende viden er dog vurderet som tilstrækkelig til at gøre det muligt at beregne vægt og rumfang af de garntyper, som anvendes af de 3 udpegede demonstrationsfartøjer.

Garnenes rumfang afhænger af en lang række forhold, herunder rumfanget og fleksibiliteten af de anvendte synkeliner. De hidtil anvendte zinkliner har en betydeligt større stivhed end blyliner, med den konsekvens, at garn med zinkliner fylder væsentligt mere end garn med blyliner. Den større stivhed skyldes dels indfletningsmaterialet, dels afstanden mellem synk-elementerne i linen og dels evnen til at opsamle sand o.a. i linen. Problemet med stivheden vil fremover være reduceret, idet der ved produktion af de nye synkeliner udelukkende anvendes et mere fleksibelt indfletningsmateriale (polypropylen). I denne rapport er der, ud fra et kvalificeret skøn, anvendt en rumfangsforøgelse af garn ved overgang til zinkliner på omkring en tredjedel, heri er indregnet betydningen af det mere fleksible indfletningsmateriale.

Det skal understreges, at de alternative synkeliner ikke er færdigudviklede, og det må forventes, at der kan udvikles liner, som vil reducere problemerne med det forøgede rumfang og vægten, men det vil ikke være fysisk muligt, at udvikle liner som fylder og vejer det samme som blyliner. Endelig skal det understreges, at de nuværende liner kun er blevet testet i begrænset omfang, og at der fortsat er uafklarede spørgsmål knyttet til deres fiskeevne, specielt med hensyn til sning og øget stivhed, samt til deres genanvendelsesgrad.

Der findes næppe 2 fiskefartøjer i den danske fiskeflåde, som er ens indrettet og udstyret. En beskrivelse af de stabilitets- og arbejdsmæssige konsekvenser ved en overgang til anvendelse af blyfrie garn må derfor bero på individuelle beregninger og vurderinger. For at kunne belyse de her omhandlede problemstillinger bedst muligt er der udvalgt 3 fartøjer, der repræsenterer forskellige segmenter af dansk fiskeri, og som er anerkendt som effektive, kommercielle fartøjer. Desuden har det ved udvælgelsen været en forudsætning, at der foreligger stabilitetsberegninger for fartøjerne.

Fartøjernes dæksarrangementer er opmålt og fotograferet. Oplysninger om fartøjernes fiskerimønster (antal garn, garnstype, anvendelse og fiskeperiode) er indhentet ved interviews af de pågældende fiskeskippere. Der er for hvert fartøj udarbejdet arbejdsdokumenter, hvori fartøjernes størrelse, dimensioner, indretning, stabilitet m.v. er nærmere beskrevet.

Sammenfattende viser undersøgelserne, at det ikke for nogen af de 3 fartøjer vil være problemfrit at overgå til anvendelse af de alternative, blyfrie garn.

Det mindste af fartøjerne har tilstrækkelig plads i paunerne til opbevaring af garn med zinkliner, men arbejdet på dækket vil blive mere besværligt/tidskrævende, efter som der vil komme til at mangle tomme pauner at rede garnene over i. Hvis der skiftes til garn med zinkliner, vil fartøjet kun kunne opfylde Søfartsstyrelsens krav til stabilitet, hvis rullebæringstanken ikke anvendes med deraf følgende negative konsekvenser for arbejdsmiljøet ombord. Mulige løsninger herpå kan være, at reducere antallet af garn og/eller montere ekstra ballast på kølen – begge løsninger vil have væsentlige, negative økonomiske konsekvenser. Placering af fangsten under dæk, eventuelt ved etablering af såkaldte garntrunke (høje pauner der gennembryder hoveddækket), er på det pågældende fartøj ikke en realistisk løsning, men kan på andre fartøjer være en mulighed.

Det undersøgte fartøj af mellemstørrelse har tilstrækkelig plads på dækket til at kunne rumme garn monteret med de alternative synkliner. Opbevaringskapaciteten mht. til vægt, er imidlertid fuldt udnyttet, og overgang til brug af garn monteret med zink-synkliner vil betyde, at fartøjet ikke vil kunne opfylde Søfartsstyrelsens krav til stabilitet med mindre transport af garn til og fra fiskepladsen sker i mindre portioner, og/eller at anvendelse af rullebæringstanken undlades. Mulige løsninger på problemet kan være, at montere ekstra ballast på kølen, indbygge ekstra opdrift i lønningen, eller etablere flere garntrunke - Alle løsninger vil være forbundet med betydelige udgifter.

Det største af de 3 undersøgte fartøjer har tilstrækkelig stabilitet til at kunne bære den ekstra vægt af garnene, men der mangler dæksplads til at anbringe det øgede rumfang af garn monteret med zinkliner. Fartøjets dæk er for nuværende indrettet, så besætningen har en så effektiv arbejdsgang som muligt, og der er ikke ekstra dæksplads, hvor det umiddelbart er oplagt at lave ekstra pauner. En mulig løsning kan være at redesigne dækslayoutet for at skaffe plads til flere eller større pauner/trunke, som imidlertid vil have den negative konsekvens at pladsen til opbevaring af fangsten reduceres. Endelig kan en løsning være at forlænge fartøjet med 2 meter hvilket vil være behæftet med en muligvis urealistisk stor udgift, herunder til køb af ekstra tonnage fra fartøjer, der tages ud af fiskeflåden

Det kan generelt konkluderes, at en stor del af garnfartøjerne i den danske fiskeflåde, ved overgang til fiskeri med garn med zinkliner, vil opleve problemer på et eller flere af følgende områder:

1. Dårligere arbejdsmiljø som følge af mindre dæksplads og mere besværlige arbejdssituationer.
2. Pladsmæssige problemer efter som garn med de alternative synkliner fylder omkring en tredjedel mere end garn med blyliner.
3. Dårligere stabilitet som følge af den øgede vægt af garnene, eventuelt med overskridelse af de af Søfartsstyrelsen fastsatte regler til følge.

Den oplagte løsning på de nævnte problemer vil være at reducere antallet af garn, som transporteres ombord, enten ved at reducere det antal garn der fiskes med, eller ved at sejle garnene ud og hjem i flere portioner. Disse løsninger vil imidlertid påføre fartøjet en vedvarende, og sandsynligvis uacceptabel forringelse af driftsøkonomien. Andre løsninger kan bestå i ombygninger af dæksarrangement, øget ballast på køl, indbygning af opdrift, forlængelse af fartøj m.v. –

Løsninger som i de fleste tilfælde vil være behæftet med betydelige udgifter, og vel at mærke udgifter som ikke vil bidrage til en bedre driftsøkonomi.

De nævnte problemer, i forhold til stabilitet og arbejdsforhold ombord, vil kunne forværres af det kommende discardforbud (forbud mod udsmid af bifangst/undermålsfisk), som betyder, at der skal sorteres og opbevares større mængder fisk på fartøjerne end hidtil. En eventuel margin i forhold til Søfartsstyrelsens kravspecifikationer mht. maksimal vægt på dækket, herunder garn, vil derfor blive reduceret.

Summary and Conclusion

In Denmark, a ban on the import and selling of fishing gear containing lead was imposed in 2000. However, because there are no completely satisfactory alternatives to sinking lines containing lead in the net fisheries, dispensation for their continued use has been given several times. On the basis of an assessment indicating there are possible risks of disrupting the stability of fishing vessels in the transitional phase to using heavier and bulkier sinking lines containing zink as an alternative, the Danish Ministry of the Environment in the summer of 2014 chose to give a 3 year dispensation to continue using the heaviest sinking lines i.e. lines with a weight of over 7 kg/100 m, while lighter lines would no longer be included in the dispensation and thus become illegal to import and sell.

Sinking lines where lead has been replaced with zink have been developed. The alternative sinking lines containing zink will, in relation to their lower weight in comparison to lead, have a greater diameter than lead sinking lines. The volume of zink lines are, depending on their weight, 3-4 times greater in volume to comparable lead sinking lines, which reduces their weight in water by the weight of the water displaced. To achieve the same weight in water as lead lines it is necessary to make zink lines approximately 50% heavier than lead lines. The consequence of this is that gill nets using alternative sinking lines, depending on the net type, will weigh 20-40% more than gill nets with lead filled sinking lines.

The objective of this report is to assess the change in stability and consequences to the professional net fisheries by the transition to using nets with lead free sinking lines. The project does not assess the consequences for recreational fishing. Results are based on changes in the conditions on board 3 fishing vessels that represent the net fisheries.

The number of gill nets that are used by any particular fishing vessel partially depends on how many nets can be set and taken up by the fishermen on board, and partially by the size of the fishing vessel (deck space) and its stability i.e. the possibilities to store the necessary number of nets on board. To ensure optimal working conditions on deck it is important that after the placement of the nets on board there is still enough available deck space to handle the gear and the catch.

To assess the effect of gill nets on the stability of the fishing vessel it is necessary to know the weight and volume of the gill nets. Both parameters are dependent on, among other things, which type of sinking lines are used. There are several hundred types of gill nets of which weight and volume is inadequately known. Furthermore, only a few types of sinking lines using zink have been tested, which could document the effects of the changes in their weight and volume. There is, however, enough existing knowledge to consider it possible to estimate the weight and volume of the gill nets types in use by the 3 test fishing vessels.

The volume of gill nets is dependent on a number of conditions, including the volume and flexibility of the sinking lines they use. Until now the alternative zink sinking lines are considerably stiffer than sinking lines using lead. The greater stiffness is partially due to the material covering the lines, distance between the sinking elements in the line, and the line materials ability to gather sand and other particles. The problem with stiffness will be reduced in the future by using more flexible covering material (polypropylen). In this report, a qualified estimate of the increase in volume of gill nets using zink sinking lines in relation to lead lines is approximately by one-third. This takes the more flexible cover material into account.

It is important to point out that alternative sinking lines are not yet fully developed or tested, and their problems with increased volume and weight will in time undoubtedly be reduced. It is, however, physically impossible to develop sinking lines that have the same volume and weight as lead lines. Finally, it should be noted that the current alternative sinking lines have only been tested on a limited basis, and there are still unanswered questions regarding their fishing

ability, especially with respect to twisting and increased stiffness as well as their ability to be re-used over a period of time.

No 2 fishing vessels in the Danish fishing fleet are identical in how they are set up for fishing and which gear they use. Thus, a description of changes in a vessels stability and working conditions on deck in a vessels transition to using lead free nets will be based on calculations and an assessment for each vessel. To expose potential problems as best as possible, 3 well-established and effective commercial fishing vessels representing different segments of the Danish gill nets fisheries were chosen. Furthermore, the choice of these vessels was also dependent on whether stability calculations were available for each vessel.

The arrangement of gear and equipment on the deck of each vessel was measured and photographed. Information on the fishing patterns (number of nets/net type/fishing season) was gathered by interviewing the skippers of the respective fishing vessels. Working documents describing the size of the vessel, its dimensions, deck and equipment arrangement, and vessel stability etc. have been made.

In general, the investigations show that none of the 3 fishing vessels can change to using the alternative lead-free gill nets without problems.

The smallest of the vessels has adequate room in the net storage compartments for storage of nets with zink sinking lines, but work on deck will be more difficult and time consuming because no net storage compartments will be available to place the nets as they are being sorted. If lead-filled nets are replaced by zink-filled nets the vessel will only comply with the Danish Maritime Authorities requirements for stability, if the "roll damping tank" is not used. This will have negative consequences for the working conditions onboard the vessel. A possible solution to this could be to reduce the number of nets and/or attach extra ballast on the keel of the vessel. Both solutions will have considerable negative economic consequences. The placement of the catch under the deck, e.g. by installing a high net storage compartment is not a viable solution for this vessel but may be a solution for other vessels.

The medium-sized vessel has adequate storage capacity on deck to contain the nets with alternative sinking lines. The storage capacity with regard to weight is, however, fully utilized and the transition to using nets with zink sinking lines will mean that the vessels will not conform to rules by the Danish Maritime Authority for stability unless the transportation of nets to and from fishing areas is undertaken in small amounts and/or the roll damping tank is not used. Other possible solutions could be to attach extra ballast in the keel of the vessel and/or create extra buoyancy in the bulwark or install a net trunk. All solutions will require a considerable amount of additional expenses.

The largest of the investigated vessels is stable enough to take on the extra weight of nets using alternatives to lead but the deck will not be large enough to contain the extra volume of nets using the alternative zink sinking lines. At present, the deck of the vessel is established so the working conditions of the crew can be as effective as possible, thus there does not appear to be sufficient space where extra net storage compartments can be placed. One solution could be to redesign the layout of the deck to create room for more or larger net storage compartments, which will have the negative consequence of reducing the area for storing the catch. Finally, the length of the vessel could be extended by 2 meters which will be very costly and will also include having to purchase extra tonnage from vessels being removed from the fishing fleet.

In general it can be concluded that a large part of the Danish net fishing fleet will experience problems in one or more of the following ways in the transition from using nets with lead sinking lines to using alternative zink sinking lines:

1. Poorer working environment as a result of less deck space and more difficult working conditions
2. Problems with space on board the vessel as nets using alternative sinking lines take up more than a 1/3 more space than nets with lead sinking lines.
3. Reduced vessel stability as a result of the increased weight of nets, eventually leading to exceeding what is allowed according to rules by the Danish Maritime Authority.

The obvious solution to the problems named would be to reduce the number of nets that are transported on board the vessels, either by reducing the number of nets used or by transporting fewer nets at a time when sailing to and from fishing areas. These solutions will lead to considerable continual costs and most probably an unacceptable reduction in their economy. Other solutions include rebuilding or rearranging the deck area, increasing the ballast attached to the keel, increasing vessel buoyancy, or extending the length of a vessels etc. These solutions in most cases will lead to considerable costs, which do not contribute to a better operational economy

The problems regarding stability and working conditions on board vessels will further increase due to the implementation of restrictions regarding discard (ban on the discard of bycatch/undersized fish), which demands a greater amount of fish to be sorted and stored on the vessel. This could affect conditions outlined by the Danish Maritime Authority regarding the maximum weight allowed on deck in such a way that less weight (including nets) would be allowed on deck.

1. Anvendelse af synkeliner i dansk garnfiskeri

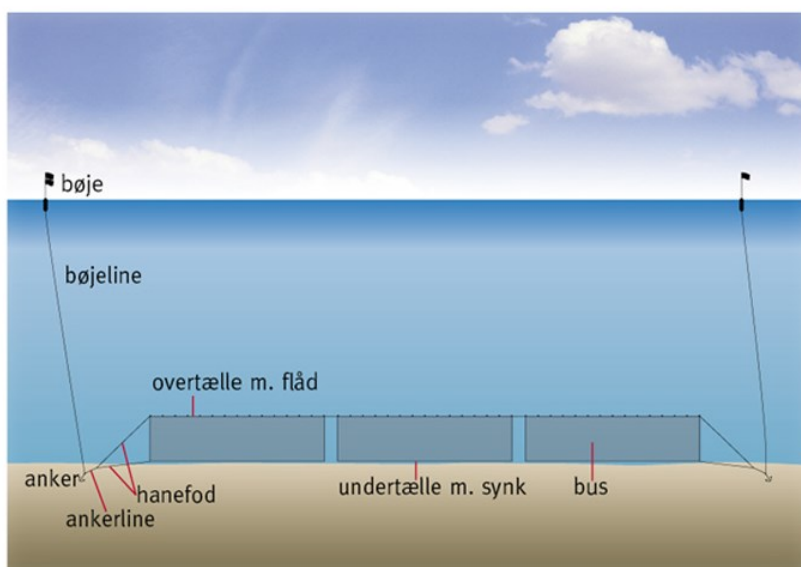
For en nærmere gennemgang af garnfiskeriet og anvendelsen af synkeliner henvises til Miljøstyrelsens arbejdsrapport Nr. 1, 2014. Her skal primært fokuseres på de aspekter af garnfiskeriet, som er relevante set i forhold til substituering af bly og de mulige stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser heraf.

1.1 Garnfiskeriet

Fiskeri med bundsatte garn er en meget udbredt fiskeriform i Danmark. Fiskeflåden består af godt 300 garnfartøjer med en længde over 8 meter, samt af omkring 250 små fartøjer, der er registreret med garn eller kroge som primære fiskeredskaber. Kun ca. 20 fartøjer kan karakteriseres som større fiskefartøjer med en længde på mere end 15 meter. Garnfiskeriet står for omkring 20% af de samlede landinger af de vigtigste konsum-fiskearter i Danmark.

Der findes et meget stort antal forskellige typer af garn, hvis udformning baseres på tradition, erfaring og individuelle krav. Garnspecifikationerne, herunder synkelinernes vægt, bestemmes af målart, strømforhold og vanddybde.

Garnene består af 3 hoveddele (Figur 1): Selve nettet (også kaldet bus), en overtælle som har tilstrækkelig opdrift til at holde nettet mere eller mindre udstrakt i vertikal retning og endelig en undertælle (synkeline) som skal holde buset ned til havbunden. Toggegarn adskiller sig fra andre garntyper ved at være opbygget af 3 netpaneler – et relativt småmasket net i midten og et stormasket net på hver side heraf. Garn benævnes ofte efter målart – eksempelvis torskegarn, rødspættegarn osv. Toggegarn opdeles normalt ikke efter målart, efter som det er et mindre selektivt redskab, som kan fange en række forskellige arter.



FIGUR 1. GARNFISKERI (FISKERICIRKLEN – REDSKABSLÆRE, 2005)

Hvert garn har en længde på 45-100 meter og kobles normalt sammen med andre garn – oftest 10 - i såkaldte ”lænker”. Afhængigt af mållart og fiskefarvand kan lænkerne kobles sammen i ”rækker”, der i visse fiskerier kan udgøre op til 200-300 garn.

For at kunne optimere sit fangstudbytte og dermed sin økonomi, er det nødvendigt for den enkelte fisker at disponere over garn af forskellige typer, som er tilpasset de mållarter, der er mulighed for at fiske på et givet tidspunkt. Det er derfor også nødvendigt at skifte mellem forskellige garntyper og farvande hen over året. Eksempelvis vil en garnfisker, som starter op med torskegarn i januar, ofte skifte til tungegarn tidligt på foråret, herefter til sommerfiskeri efter kulmule eller pighvarre for så igen at rigge om til torskefiskeri om efteråret.

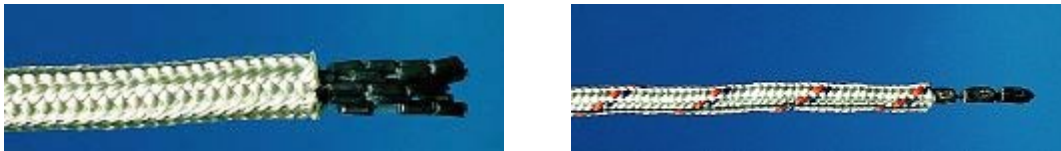
Antallet af garn, som det enkelte fartøj anvender, afhænger af hvilken mållart, der fiskes efter, men især af fartøjets størrelse og bemanning, eftersom garn dels fylder meget, og dels er relativt arbejdskrævende at røgte, rede ud og udsætte. Antallet af garn varieres således overordentligt meget fra fartøj til fartøj og fra sæson til sæson.

1.2 Synkelinerne

Det er afgørende for garnenes fangstevne, at de følger havbundens konturer, og at de ikke ”letter” herfra i dårligt vejr og i strømfyldte farvandsområder. Det er synkelinernes funktion at sikre dette. Som synk har der tidligere været anvendt sten, jern m.v. men i dag anvendes udelukkende bly.

Bly har flere forskellige egenskaber som gør det ideelt at anvende i garnfiskeriet, vigtigst er selvfølgelig den høje massefylde – bly er mere end 30% tungere end andre relevante metaller (jern, zink). Bly-perlelinerne omflettes enten med polypropylen (PP) eller med polyester – førstnævnte har en mindre massefylde, men er til gengæld mere fleksibelt end polyester, som har en massefylde tungere end vand.

De traditionelt anvendte synkeliner i dansk fiskeri består af én (monoline) eller eventuelt flere (multiline) bly-perlelinier (fig. 2). Synkelinerne kan også bestå af reb, hvor 3 af de tråde/bundter (også kaldet kordeller), som rebet er konstrueret af, består af bly – denne type anvendes dog kun meget lidt i dansk fiskeri.



FIGUR 2. BLY-SYNKELINER: A) MULTILINE, B) MONOLINE (FRYDENDAHL NET).

Fordelene ved de nævnte synkeliner er, at a) de er så stærke, at der kan hales i linen, b) de er relativt slidstærke (blyet slides ikke pga. omfletningen), c) de er meget fleksible/bøjelige og d) monteringen af blyline på buset er relativt enkel, idet det er muligt at se igennem linerne. Endelig er det naturligvis også af væsentlig betydning, at bly er et relativt billigt og genanvendeligt råstof.

Vægten pr. 100 meter synkeline angives ved et nummer (se tabel 1).

TABEL 1. VÆGT AF SYNKELINER (BLY).

	Synkeline, bly - Type Nr.							
	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6
Vægt pr. 100 meter	2,3 kg	3,2 kg	5 kg	7 kg	9 kg	11kg	15 kg	20 kg

Den vægt garnene skal forsynes med for at fiske optimalt, afhænger af vandybde og strømforhold – jo dybere eller jo mere strømfyldt, desto tungere synkeline skal der anvendes. Hertil kommer at garnenes ”naturlige” opdrift, som er en funktion af busets vægt og flydelinens/flodenes opdrift, skal kompenseres ved valg af en synkeline med den nødvendige vægt, som kan sikre, at garnene holdes ved bunden. I tabel 2 er angivet de mest anvendte garntyper med tilhørende synkeline. Det skal bemærkes, at der findes et utal af afvigelser herfra.

Den mest anvendte synkeline i dansk fiskeri er nr. 3, salget heraf udgør omkring 70% af det samlede produktion. Henholdsvis tungere og lettere synkeline har kun en begrænset udbredelse i Danmark – de tungere synkeline (nr. 4) har en vis anvendelse i kulmule- og torskefiskeriet. De lidt lettere synkeline (nr. 2½) har en vis anvendelse i pighvarre- og rødspættefiskeriet.

TABEL 2. OVERSIGT OVER GARNTYPER DER ANVENDES I DANSK FISKERI MED ANGIVELSE AF DE MEST ANVENDTE VÆGTE PÅ SYNKELINER (BLY). DE MEST ANVENDTE TYPER (”GENNEMSNIT”) I DANMARK ER SKØNNET MED BAGGRUND I OPLYSNINGER FRA PRODUCENTERNE NB - SYNKELINER MED BLY MED EN VÆGT PR. 100 METER MINDRE END 7 KG KAN IKKE LÆNGERE IMPORTERES ELLER SÆLGES I DANMARK.

Garntype/målar	Vægt	Vægt	Undertællens lgd. meter	Vægt	Mest anvendte garn	
	nr.	kilo pr. 100 m.		kilo pr. garn	meter	kilo
Torskegarn	3	7	59-90	4,1-6,3	65	4,6
Rødspættegarn	2,5	5	92-100	4,6-5,0	92	4,6
Pighvarregarn	2,5	5	70-90	3,5-4,5	90	4,5
Kulmulegarn	4	11	59-64	6,5-7,0	64	7,0
Tungegarn	3	7	70	4,9	70	4,9
Toggegarn	3	7	59-118	4,1-8,3	69	4,8
Heltgarn	2	3,2	61	2	61	2,0
Sildegarn*	2,5	5	50	2,5	50	2,5
Ørredgarn*	1,5	2,3	44	1	44	1,0
Rødspættegarn*	1,5	2,3	45	1	45	1,0
Toggegarn*	2,5	5	45	2,3	45	2,3

*Anvendes overvejende af fritidsfiskere ** Dobbeltgarn (dobbelt længde)

Garnets længde er naturligvis af helt grundlæggende betydning for, hvor meget synk det monteres med. Længden af garnet bestemmes af, hvorledes buset ønskes monteret på henholdsvis overtælle og undertælle. I den forbindelse

anvendes begrebet føringsprocent, som angiver forholdet mellem længden af de strakte masker og undertællens (- og overtællens) længde. Føringsprocenten er lav, hvis garnet er monteret "løst", dvs. med mange masker i forhold til over- og undertællens længde, og omvendt er det monteret "stramt", hvis der er relativt få masker i forhold til tællernes længder. Garn, der er ført løst, gør at fiskene i højere grad vikler sig ind i buset modsat stramme garn, hvor fiskene primært fastholdes i gællelågene (kaldes derfor også på engelsk for gillnets). Som regel er undertællen lidt længere end overtællen, og garnene er derfor ført en anelse mere stramt på undertællen.

Det er beregnet (Miljøstyrelsens arbejdsrapport nr.1, 2014), at der i det danske erhvervsfiskeri med garn er en beholdning af bly i størrelsesordenen 1500-2000 tons. Opgørelsen omfatter både aktive garn, og garn der ligger i redskabshuse m.v. Genanvendelsesgraden er høj og mængden af "ny" bly i fiskeriet er ringe – det skønnes således, at blylinerne i gennemsnit genbruges 10 gange. Blyliner forsvinder fra fiskeriet enten som følge af, at de tabes i havmiljøet (primært ved at de fjernes fra fiskepladserne ved, at de opfanges af andre fartøjer, herunder trawlere), eller ved at de afleveres til genbrug og omsmeltes til anvendelse i andre produkter.

2. Vægt og volumen af fiskegarn

Det antal garn der anvendes af et givet fiskefartøj afhænger dels af hvor mange garn, som kan sættes og røgtes af mandskabet, og dels af fartøjets størrelse (dæksplads) og stabilitet, og dermed muligheden for at kunne opbevare det nødvendige antal garn om bord. For at sikre en optimal arbejdsgang på dækket er det vigtigt, at der efter placering af garnene efterlades plads til håndtering af redskaber og fangst.

For at kunne vurdere garnredskabernes effekt på fiskefartøjernes stabilitet, er det nødvendigt at kende dels garnenes vægt og dels deres volumen. Begge parametre er afhængige af, hvilke typer af synkeliner der anvendes. I det følgende er dette beskrevet for hhv. vægt og rumfang.

2.1 Vægt af fiskegarn

Et garns vægt bestemmes af summen af vægten af de enkelte komponenter, som garnet er opbygget af: Bus og under- og overtælle. I tabel 3 er der præsenteret tre forskellige almindeligt anvendte garntyper i dansk fiskeri med angivelse af vægten af delkomponenterne (eksklusiv montering/tråd). Som det fremgår, er der meget stor forskel på vægten af garnene, således vejer store torskegarn næsten 3 gange så meget som tungegarn. Tabellen indeholder desuden beregninger af garnenes vægt ved montering med alternative blyfrie synkeliner (Hau Sinkline). Som det fremgår, vil garn (afhængigt af type) monteret med zinkliner veje 20-40% mere end garn med blyliner. For at kompensere for zinkliners større rumfang, og dermed opnå den samme vægt i vand som blylinerne, er det nødvendigt, at de vejer mere end blylinerne. For at reducere differencen kan der eventuelt anvendes synkeliner med mindre vægt – eksempelvis nr. 2,75 i stedet for nr. 3 og nr. 3,5 i stedet for nr. 4. Hvorvidt dette vil have fiskerimæssige konsekvenser er ikke fuldt ud belyst, idet der kun er gennemført fiskeriforsøg med samtidig anvendelse af tungegarn monteret med henholdsvis bly nr. 3 og Hau sinkline nr. 2,75. Konklusionen var moderat positiv med hensyn til de nye linares anvendelighed, men der var problemer med linares stivhed. For en nærmere beskrivelse af resultaterne henvises til Miljøstyrelsens arbejdsrapport nr. 1, 2014.

TABEL 3. VÆGTEN AF NOGLE ALMINDELIGT ANVENDTE GARNTYPER I DANSK FISKERI (NB VÆGT EKSKLUSIV MONTERING/TRÅD)

Garntype	Specifikation (trådtykkelse x maskestørrelse (halv-) x antal masker/højde x antal knuder, længde af synkeline)	Vægt af bus kg	Vægt af overtælle kg	Vægt af synkeline BLY kg	Vægt af synkeline ZINK kg	Samlet vægt BLY kg	Samlet vægt ZINK kg
Torskegarn - jollefiskeri	0,57 x 75 x 24,5 x 2000 , 63 m	2,6	4,54	4,47 (nr. 3)	6,93 (nr. 3,00)	11,61	14,07
Torskegarn - store garn	0,62 x 90 x 25,5 x 2000, 69 m	4,2	6,93	7,59 (nr. 4)	9,66 (nr.3,50)	18,72	20,79
					11,73 (nr. 4,00)		22,86
Tungegarn	0,28 x 46 x 14,5 x 4000, 70 m	0,44	1,193	4,97 (nr. 3)	6,3 (nr. 2,75)	6,60	7,93
					7,7 (nr. 3,00)		9,33

OC Consult ApS har igennem en årrække, i forbindelse med stabilitetsberegninger på en lang række fiskefartøjer, foretaget vejning af de pågældende fartøjers garnbeholdninger. Udvalgte resultater herfra er præsenteret i tabel 4. Især skal bemærkes den store vægtforskel på de forskellige garn typer – fra omkring 7 kg for de letteste (tungegarn) til omkring 20 kg for de tungeste (store torskegarn). Vægten på de forskellige garn typer i tabel 5 indgår i grundlaget for beregningen af vægten på de garn som anvendes af de 3 demonstrationsfartøjer.

TABEL 4. VÆGT AF GARN PÅ UDVALGTE FARTØJER (OC CONSULT APS).

Fartøj	År	Hjemsted	Længde	Farvand	Garntype	Antal garn	Samlet vægt kg	Vægt/garn kg
AS 170 Thordal	2010	Grenå	9,82	Kattegat	Tungegarn	200	1700	8,5
AS 200 Josefine	2012	Grenå	9,24	Kattegat	Toggegarn	68	578	8,5
FN 370 Pia-Dan	2000	Strandby	16,48	Skagerrak	Torskegarn	200	4000	20,0
HG 29 Stine-Marie	2012	Hirtshals	9,80	Skagerrak	Toggegarn	72	720	10,0
HM 8 Monika	2003	Hanstholm	16,00	Skagerrak	Torskegarn	215	3870	18,0
HM 77 La Mer	2006	Hanstholm	14,99	Skagerrak	Torskegarn	180	3600	20,0
L 145 Thorsvig	2000	Thorsminde	15,30	Nordsøen	Torskegarn	200	4000	20,0
L 353 Biscayen	2012	Thorsminde	20,47	Nordsøen	Rødspætte	550	6600	12,0
L 353 Biscayen	2012	Thorsminde	20,47	Nordsøen	Tungegarn	900	9000	10,0
L 353 Biscayen	2012	Thorsminde	20,47	Nordsøen	Torskegarn	250	5000	20,0
L 353 Biscayen	2012	Thorsminde	20,47	Nordsøen	Pighvar	1400	16800	12,0
RI 160 Johanne Esager	2006	Hvide Sande	18,47	Nordsøen	Torskegarn	100	1500	15,0
RI 160 Johanne Esager	2006	Hvide Sande	18,47	Nordsøen	Toggegarn	280	2520	9,0
RI 196 Irene Fjord	2009	Hvide Sande	8,86	Nordsøen	Torskegarn	25	5000	20,0
RI 324 Mette Katrine	2011	Hvide Sande	22,50	Nordsøen	Torskegarn	185	3700	20,0
RI 509 Ida Kristine	2004	Hvide Sande	17,40	Nordsøen	Torskegarn	200	3000	15,0
R 48 Tina	2011	Hasle	10,10	Østersøen	Torskegarn	80	800	10,0
RS 33 Louise Fusager	2011	Bønnerup	9,76	Nordsøen	Torskegarn	90	1170	13,0
RS 33 Louise Fusager	2011	Bønnerup	9,76	Kattegat	Tungegarn	150	1050	7,0
S 530 Yokotani	2014	Aalbæk	16,13	Skagerrak	Torskegarn	256	4608	18,0

Fartøjet L626 fra Thyborøn har igennem 2 sæsoner anvendt 200 tungegarn (såkaldte multigarn, 70 m undertælle) monteret med den alternative synkeline med zink (Hau Sinkline, nr. 2,75), som således har en vægt i vand som er noget lavere end den traditionelt anvendte blyline nr. 3. Dette er valgt for at reducere rumfang og vægt af garnene med de alternative synkeliner mest muligt, og ud fra en antagelse om, at en lidt mindre vægt ikke vil påvirke garnenes fiskeevne

væsentligt. Der er ikke i forsøget påvist nogen forskel i fiskeevnen – for en nærmere beskrivelse af resultaterne henvises til Miljøstyrelsens arbejdsrapport nr. 1, 2014.

I forbindelse med nærværende projekt er der foretaget en kontrolvejning af de nævnte forsøgsgarn – hhv. af 20 garn med zink-synkline og af 20 med bly-synkeline. Resultaterne fremgår af tabel 5. Vægtforskellen er kun ca. det halve af det forventelige ud fra vægtdifferencen på nye zink- og blyliner. Årsagen til den ”manglende” vægt er ukendt, men kan skyldes forskelle i garntyper/fabrikationer og alder på bus (anvendelsesgrad).

TABEL 5. VÆGT AF BRUGTE TUNGE GARN MONTERET MED HENHOLDSVIS BLY- OG ZINK-SYNKELINER.

Synkeline (nr. og indletningsmateriale)	Vægt af garn (kg/garn)
Bly (nr. 3, Polypropylen)	10,6
Zink (nr. 2,75, Polyester)	11,3
Difference	0,7

For at undersøge i hvilken grad zink-synkeliner ændrer vægt ved brug blev synkelinen skåret af et af de garn, som igennem 2 sæsoner er blevet brugt af L626. Kontrolvejningen viste en vægtforøgelse på 0,5 kg/100 meter (fra 9,9 kg til 10,4 kg), hvilket svarer til en forøgelse på 5 % og altså ikke 10 % som der normalt regnes med ved brug (ref. Frydendahl Fiskenet). Forskellen antages at skyldes optag af sand m.v. i indfletningen. Der blev i øvrigt ikke konstateret nogen tæring af zink-leddene i synkelinen.

I de videre beregninger er der overvejende anvendt målte vægte af garn på demonstrationsfartøjerne samt vægte af garntyper fra sammenlignelige fartøjer (se tabel 5). Vægten af garn monteret med zink-synkeliner er beregnet med udgangspunkt i disse vægte tillagt zinklinernes mervægt (se Bilag 1).

2.2 Rumfang af fiskegarn

De fleste fiskefartøjer er indrettet og dimensioneret efter at kunne opbevare det antal garn, som det er nødvendigt at disponere over for at sikre et tilfredsstillende økonomisk udbytte af fiskeriet. Rumfanget af den samlede garnmængde, kombineret med vægten og den højde over vandlinjen, som garnene kan anbringes i, er således af essentiel betydning for fartøjets økonomi.

Rumfanget af garn er imidlertid ikke nogen enkel, eller entydig størrelse, efter som det afhænger af en lang række forhold ud over de rent fysiske dimensioner (trådtykkelse, mængde m.v.). Dette kan illustreres ved, at sammenholde det beregnede rumfang af en synkeline med den plads samme line optager i en transportkasse – se tabel 6. Som det fremgår, fylder linerne, uanset om de indeholder bly eller zink, ca. tre gange så meget i transportkassen, som deres rumfang ellers skulle tilsi. Dette skyldes, at linerne i transportkasser eller i pauser (opbevaringskasser på dækket af en fiskekutter) er bugtede og ikke tæt pakkede.

TABEL 6. SYNKELINERS DIAMETER OG RUMFANG. DEN MÅLTE VÆRDI ER RUMFANGET AF LINEN I EN TRANSPORTKASSE

Synkeline Nr.	Bly ny Diameter mm	Zink ny Diameter mm	Rumfang (dm ³) pr. 100 meter			
			Bly ny		Zink ny	
			Beregnet	Målt	Beregnet	Målt
2,5	4	6,5	0,707		3,317	
2,75	4,5*	7,5*	1,590*		4,420*	
3	5	8,5	1,963	7,937	5,672	15,873
3,5	5,5*	10*	2,375*		7,857*	20,290
4	6	11,5	2,826	10,145		10,382

*Beregninger baseret på anslåede diametre på liner

Linernes "evne" til at bøjes er derfor af væsentlig betydning for garnenes rumfang. I et forsøg på at gøre linerne mere fleksible har Frydendahl Fiskenet derfor, i den seneste produktion af blyfrie synkeliner, udskiftet det mere stive, men også tungere materiale polyester med det mere fleksible ("bløde", lettere) materiale polypropylen. Effekten heraf er tydelig, når liner af de to materialer holdes op mod hinanden – se Figur 3.



FIGUR 3. SYNKELINER MED ZINK INDFLETTET I 2 FORSKELLIGE MATERIALER: T.V. MED POLYESTER, T.H. MED POLYPROPYLEN

Synkeliner med zink er som udgangspunkt stivere end blyliner, dels fordi de nødvendigvis må være tykkere, og dels fordi de enkelte metalled i linen må sidde tættere i zinklinerne for at kunne holde linernes diameter på et acceptabelt lavt niveau sammenholdt med blylinerne. I den første produktion af de nye zinkliner blev der desuden anvendt det stivere og tungere indfletningsmateriale polyester.

Praktiske forsøg (fiskeri, L626) har vist, at zinklinerne bliver mere stive ved brug end blylinerne, efter som linerne "krymper" ved brug – sandsynligvis som følge af at der optages sand o.a. i indfletningen. Det skal understreges, at de liner, der blev anvendt i forsøget, var af den "gamle" type med indfletningsmateriale af det relativt stive materiale polyester. Effekten af sand m.v. på blylinernes stivhed er mindre markant – sandsynligvis pga. den mindre diameter, indfletning af polypropylen og en lidt større afstand mellem leddene i linen.

Udover af synkelinernes fleksibilitet, afhænger garnenes rumfang, på tilsvarende vis, også af flydelinerens stivhed og rumfang, samt af hvilken trådtykkelse og af hvilket materiale, som er anvendt i selve nettet.

Der er som nævnt foretaget målinger af rumfanget af garn anvendt ved fiskeri igennem 2 sæsoner af L626. Målingerne er foretaget ved at anbringe 20 garn af hver type, hhv med bly- og zink-synkeliner, i en transportkasse. Resultaterne viser en meget markant forskel på rumfanget - se tabel 7. Garn med zink-synkeline fylder tilsyneladende omkring 60% mere end garn med bly-synkeliner. Den meget markante forskel skyldes primært, at zink-linerne er blevet meget mere stive ved brug, end det er tilfældet for blylinerne. Det skal understreges, at garnene ikke blev ”stampet” (manuelt trykket sammen), som det ellers gøres på mange fiskefartøjer for at reducere garnvolumenet. Hvis dette var blevet gjort, ville garnene med zink-linerne sandsynligvis kunne trykkes forholdsvis mere sammen end garnene med blylinerne. Endelig skal det bemærkes, at garnene ville have fyldt væsentligt mindre, hvis de var blevet monteret med zink-liner med en indfletning af polypropylen – denne type har imidlertid endnu ikke været anvendt i fiskeriforsøg.

TABEL 7. RUMFANG AF TUNGE GARN MED 2 FORSKELLIGE TYPER SYNKELINE SOM HAR VÆRET ANVENDT I 2 FISKESÆSONER

Synkeline (nr. og indletningsmateriale)	Volumen af garn (dm ³ /garn)
Bly (nr. 3, Polypropylen)	23,4
Zink (nr. 2,75, Polyester)	38,6
Difference	15,2

Som det er fremgået af ovenstående, er det vanskeligt at give eksakte mål på, hvor meget garn af forskellig type fylder – et relativt sikkert mål for hvor meget nye garn fylder, kan dog fås fra kendskabet til, hvor meget garnene fylder, når de leveres fra fabrikken i standardiserede transportkasser – se tabel 8.

TABEL 8. RUMFANG VED LEVERING FRA FABRIK AF FORSKELLIGE GARNTYPER MONTERET MED BLY-SYNKELINER (NR. 3, DOG NR. 4 PÅ STORE TORSKEGARN) (FRYDENDAHL FISKENET)

Garntype	dm ³ /stk.
Pighvargarn	30
Torskegarn, store	80
Torskegarn, små	48
Rødspættegarn (togge-)	30
Tungegarn	17

Rumfanget af garn er, som det fremgår af ovenstående, en variabel størrelse, som til dels er dårligt belyst. Dette gælder naturligvis især for garn monteret med zink-synkeliner, eftersom der kun er produceret enkelte garntyper med disse liner, og efter som de kun er afprøvet i kommerciel skala på en type garn (tungegarn). Rumfangsførøgelsen af garn ved montering med zink-liner må således baseres på et kvalificeret skøn.

I henhold til oplysninger fra Frydendahl Fiskenet fylder 60 af de nævnte tunge garn monteret med zink-synkeline (nr. 2,75) ca. det samme som 80 garn af tilsvarende type monteret med bly-synkeline (nr. 3), hvilket svarer til en forøgelse på 33%. I henhold til de gennemførte rumfangsmålinger af brugte tunge garn øges forskellen på de 2 typer garn yderligere ved brug, primært pga. stivhed (op til 60 %), men det vurderes, at en del af forskellen kan reduceres ved at ”stampes”

garnene. Det skal endvidere bemærkes, at forsøgsgarnene var monteret med zink-liner med en indfletning af polyester, som pga. dette materiales stivhed må antages at bidrage noget til den konstaterede forskel på rumfanget af de 2 garntyper. Konklusionen er således, at rumfanget af garn med zink-synkeliner uundgåeligt vil være større end garn med bly-synkeliner, men at differencen kan reduceres ved at bruge polypropylen som indfletningsmateriale og ved at stampe garnene. På denne baggrund er det i de videre beregninger valgt at anvende en generel rumfangsførøgelse ved overgang til zink-synkeliner på en tredjedel (33%) svarende til den registrerede rumfangsforskel på nye garn ved levering fra garnfabrikanten (Frydendahl FiskeNet).

3. Søfartsstyrelsens krav til stabilitet og øvrige EU krav

Stabilitet er et udtryk for fartøjets evne til at komme tilbage på ret køl efter at være påført en krængning. Grundlæggende er det forholdet mellem fartøjets tyngdepunkt og fartøjets opdriftscenter (tyngdepunktet for den fortrængte vandmængde), der afgør om fartøjet har tilstrækkelig evne til at bringe sig sikkert tilbage på ret køl.

Når et fartøj får mere vægt på dækket, flyttes tyngdepunktet op og skibet får en dårligere stabilitet. Jo højere oppe over dækket vægten placeres desto mere vil stabiliteten forringes.

For at undgå at der sker ulykker og forlis på grund af for dårlig stabilitet, har Søfartsstyrelsen fastsat regler for minimumskrav til fiskeskibes stabilitet. Reglerne tager udgangspunkt i internationale regelsæt. Reglerne fremgår af Søfartsstyrelsens Meddelelse E for fartøjer med en længde på eller over 15 meter (l.o.a.), og af Meddelelse F for fartøjer med en længde mindre end 15 meter (l.o.a.). For nye fartøjer under 15 meter har Søfartsstyrelsen for nogle år siden skærpet reglerne med krav om positiv stabilitet ud til mindst 65 graders krængning

For at kunne bedømme om et fartøj har tilstrækkelig stabilitet, er der således opstillet en række kriterier, der alle skal være godkendte. Omfanget af kriterier er sammensat således, at de sikrer, at fartøjet har en tilstrækkelig stabilitet både ved små og større krængninger, samt at stabiliteten ikke topes for tidligt. I kriterierne indgår blandt andet angivelser af maksimal dækslast. Opfylder et fiskeskib ikke reglerne i henholdsvis Meddelelse E og F, kan Søfartsstyrelsen ikke udstede skibet en sejltilladelse, og fartøjet må blive i havn, til der er udført stabilitetsforbedrende tiltag.

Mængden af dækslast er som nævnt et centralt element i beregningen af et fartøjs stabilitet. Ud over fiskegrej er der flere andre variabler, som der skal tages hensyn til i beregningerne – mængden af fisk på dækket er en af disse. EU har vedtaget et såkaldt discardforbud (forbud mod udsmid af bifangst/undermålsfisk), som betyder, at større mængder fisk end hidtil skal sorteres og opbevares ombord. For en lang række fartøjer vil dette betyde store udfordringer i forhold til indretning af fartøjet, og vil i værste fald kunne medføre stabilitetsproblemer. Discardforbudet vil således betyde, at behovet for dæksplads vil øges, og at det vil blive nødvendigt at reducere vægt og volumen af fiskeredskaber for at kunne opfylde kravene til stabilitet. Problemet kan eventuelt løses ved ændringer af dæksarrangement eller ved stabilitetsfremmende tiltag ombord (forlængelser, øget ballast, fjernelse af rulletank osv.), men disse vil ofte være forbundet med meget store udgifter. En reduktion i antallet af fiskeredskaber er naturligvis også en mulighed, men det vil have alvorlige driftsøkonomiske konsekvenser.

4. Demonstrationsfartøjerne og deres fiskeri

Der findes næppe 2 fiskefartøjer i den danske fiskeflåde, som er ens indrettet og udstyret. En beskrivelse af de stabilitets- og arbejdsmæssige konsekvenser ved en overgang til anvendelse af blyfrie garn må derfor bero på individuelle beregninger og vurderinger. For at kunne belyse de her omhandlede problemstillinger bedst muligt, er der udvalgt 3 fartøjer, der repræsenterer forskellige segmenter af dansk fiskeri, og som er anerkendt som effektive, kommercielle fartøjer. Desuden har det ved udvælgelsen været en forudsætning, at der foreligger stabilitetsberegninger for fartøjerne. De valgte fartøjer er følgende:

1. RS33 v./ Allan Monrad, Bønnerup (mindre en-mands fartøj, længde: 9,76 meter o.a.)
2. SG120 v./Claus Nielsen, Spodsbjerg (mellemstørrelse, længde: 16,48 meter o.a.)
3. RI244 v./Poul Høj, Hvide Sande (større fartøj, længde: 22,75 o.a.)

Fartøjernes dæksarrangementer er opmålt og fotograferet. Oplysninger om fartøjernes fiskerimønstre (antal garn/type, anvendelse/fiskeperioder) er indhentet ved interviews af de pågældende fiskeskippere. Der er for hvert fartøj udarbejdet arbejdsdokumenter, hvori fartøjernes størrelse, dimensioner, indretning, stabilitet m.v. er nærmere beskrevet – resume heraf er præsenteret i nærværende afsnit.

Fartøjernes ”normale” fiskerimønstre fremgår af tabel 9. Det skal understreges, at fiskeriet naturligvis tilpasses fiskerimulighederne, og at der derfor kan forekomme afvigelser herfra.

TABEL 9. FISKERIMØNSTERET FOR DE 3 DEMONSTRATIONSFARTØJER

Fartøj	Fiskeri kode	Synkeline bly nr.	Fiskeri Målarart og farvand	Sæson
RS33	a	3,5	Torsk, Skagerrak	Oktober-April
	b	3	Fladfisk (tunge og rødspætte), Nordsøen og Kattegat	April-oktober
	c	3	Stenbider, Kattegat	Februar-Maj
	d	3	Havtaske, Skagerrak	Maj-Oktober
SG120	a	4	Torsk, Storbælt	Medio nov.-medio marts
	b	3	Rødspætte, Nordsøen	Medio marts-medio juni
	c	4	Torsk, Storebælt	Medio juni-medio september
	d	3	Tunge, Storebælt	Medio september-medio november
RI244	a	3	Rødspætte, Nordsøen	December-april
	b	2,5	Pighvarre, Nordsøen	Maj-medio august
	c	3	Rødspætte og tunge, Nordsøen	Medio august-medio oktober
	d	4	Torsk, Nordsøen	Medio oktober-november

Det antal garn der anvendes af det enkelte fartøj og i den enkelte sæson varierer overordentlig meget – se tabel 10. Generelt gælder, at antallet af garn relaterer sig til fartøjets størrelse.

TABEL 10. OVERSIGT OVER ANTAL GARN DER ANVENDES AF DEMONSTRATIONSFARTØJERNE I DE FORSKELLIGE FISKESÆSONER (FISKERIKODEN FREMGÅR AF TABEL 10).

Fartøj		Garntyper og antal					
Nr.	Fiskeri	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspt/tungegarn, togge-
RS33	a		84				
	b					150	72
	c				220		
	d				175		
SG120	a			500			
	b			200			400
	c			300			
	d					800	
RI244	a						800
	b				1500		
	c					1000	
	d	300					

4.1 Samlet vægt af garn anvendt af demonstrationsfartøjerne

Med baggrund i vægtangivelserne i kapitel 2, dels for hele garn og dels for bly- og zinklinerne, er der foretaget en beregning af vægten af de forskellige garntyper, der er relevante i forbindelse med demonstrationsfartøjernes fiskeri (se Bilag 1). Ved brug af disse vægtangivelser, samt antallet af de forskellige garntyper for hvert af de 3 fartøjer i hvert af deres fiskerier (benævnt a-d i tabel 9 og 10), kan den samlede vægt af garnene, hhv. med bly- og zinkliner, beregnes, Tabel 11.

TABEL 11. SAMLET VÆGT AF GARN DER ANVENDES AF DEMONSTRATIONSFARTØJERNE - FORDELT PÅ FISKESÆSON (A-D, SE TABEL 10). VÆGT AF GARN MONTERET MED ZINK-SYNKELINE ER MARKERET MED FED SKRIFT.

Fartøj		Garntyper og samlet vægt (kg)					
Nr.	Fiskeri	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspt/tungegarn, togge-
RS33	a		1092				
			1344				
	b					1050	648
						1500	828
	c				2640		
					3300		
	d				2100		
					2625		
SG120	a			7500			
				10000			
	b				2600		3600
					4000		4600
	c				4500		
					6000		
	d					5600	
						8000	
RI244	a						7200
							9200
	b					18000	
						21000	
	c						10000
							13000
	d		6000				
			7200				

Som det fremgår af tabel 12 vil vægten af garnene på de 3 fartøjer øges markant ved overgang til anvendelse af garn med zink-synkeliner. Mest markant er det i følgende fiskerier:

- RS33: Fiskeri af stenbider (med ”pighvargarn”) i Kattegat hvor vægten af garnene øges fra 2.640 kg til 3.300 kg
- SG120: Fiskeri af torsk i Storebælt hvor garnenes vægt øges fra 7.500 kg til 10.000 kg
- RI244: Fiskeri af pighvarre i Nordsøen hvor garnenes vægt øges fra 18.000 kg til 21.000 kg

4.2 Samlet rumfang af garn anvendt af demonstrationsfartøjerne

Som beskrevet i kapitel 2 er beregningerne af garnenes rumfang kompliceret, efter som det afhænger af en række forhold, som er variable og ikke fuldt ud kendt. Dette gælder især, for så vidt angår garn monteret med zink-synkeliner. Med baggrund i oplysninger om rumfang af nye garn leveret fra fabrikken, samt konkrete opmålinger og oplysninger fra fiskerne baseret på rumfanget af paunerne ombord på fartøjerne, er der foretaget en beregning og vurdering af rumfanget af de forskellige relevante garntyper monteret med hhv. bly- og zinkliner – se Bilag 1. Rumfanget af garn med zink-synkeliner er, som beskrevet i afsnit 2, baseret på en generel antagelse om, at rumfanget af garn med bly-synkeliner vil forøges med en tredjedel ved montering med zink-synkeliner.

Med baggrund i rumfangs-angivelser for de forskellige garntyper (bilag 1), kan der foretages en beregning af det samlede rumfang af det antal garn, det enkelte demonstrationsfartøj anvender i de forskellige fiskerier, henholdsvis monteret med bly- og med zink-synkeline – se tabel 12.

TABEL 12. SAMLET RUMFANG AF GARN DER ANVENDES AF DEMONSTRATIONSFARTØJERNE - FORDELTE PÅ FISKESÆSON (A-D, SE TABEL 9). GARN MONTERET MED ZINK-SYNKELINE ER MARKERET MED FED SKRIFT.

Fartøj		Garntyper og samlet rumfang (m ³)						
Nr.	Fiskeri	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspt/tungegarn, togge-	
RS33	a		4,0					
			5,4					
	b						2,6	2,2
							3,5	2,9
	c					6,6		
						8,8		
						5,3		
SG120	a			20,0				
				26,5				
	b				8,0			12,0
					10,6			16,0
	c				12,0			
					15,9			
							13,6	
RI244	a						24,0	
							32,0	
	b					45,0		
						60,0		
	c						23,0	
							31,0	
			24,0					
		31,8						

Som det fremgår af tabel 12, vil rumfanget af garnene på de 3 fartøjer øges markant ved overgang til anvendelse af garn med zink-synkeliner. Mest markant er det i følgende fiskerier:

- RS33: Fiskeri af stenbider (med ”pighvargarn”) i Kattegat hvor garnenes rumfang øges fra 6,6 m³ til 8,8 m³
- SG120: Fiskeri af torsk i Storebælt hvor garnenes rumfang øges fra 20 m³ til 26,5 m³
- RI244: Fiskeri af pighvarre i Nordsøen hvor garnenes rumfang øges fra 45 m³ til 60 m³

4.3 Stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser

Der er gennemført stabilitetsberegninger for hvert af de tre demonstrationsfartøjer udrustet dels med traditionelle garn med bly-synkeliner og dels med zink-synkeliner. De arbejds- og fiskerimæssige konsekvenser er beskrevet og vurderet, og endelig er der foretaget vurderinger af, hvilke løsningsmuligheder der foreligger på de konstaterede problemer. Resultaterne er beskrevet i arbejdsrapporter (OC Consult ApS), som er tilgængelige for Miljøstyrelsen. Her er alene givet en sammenfattende præsentation af de for projektet mest relevante forhold.

RS33 "Louise Fusager", Bønnerup

Fartøjet er et mindre fiskefartøj af glasfiber med en længde på 9,76 meter og en bruttotonnage på 10 tons. Fartøjet er bygget til en-mands fiskeri med garn (Figur 4).



FIGUR 4. RS33 "LOUISE FUSAGER", BØNNERUP

Fartøjets dæksarrangement består af i alt 9 pauner med et samlet rumfang på op til 7,30 m³. Der er mulighed for at etablere en ekstra paune med et rumfang på 1,2 m³ mellem paunerne midtskibs og paunerne på hækken (agterst på skibet). Denne løsning vil imidlertid blokere adgangen til maskinrummet og kan derfor ikke betragtes som optimal. Fartøjets dæksplads er fuldt udnyttet, og er indrettet optimalt til de forskellige arbejdssituationer (Figur 5).



FOTO 5. AFSTANDEN MELLEM PAUNER OG LØNNING ER REDUCERET TIL EN BREDDE, DER LIGE AKKURAT TILLADER PASSAGE OG PLACERING AF KURVE TIL FANGSTEN. PÅ FOTOET SES OGSÅ STYREPULT, HVORFRA FARTØJET MANØVRES UNDER ARBEJDE MED GARN.

Rumfanget af fartøjets garnbeholdning udgør, afhængigt af fiskeri, 4,0-6,6 m³. Hvis de tilsvarende garn monteres med zink-synkeliner, vil de skønsomt fylde ca. en tredjedel mere svarende til 5,4-8,8 m³. De garn, der anvendes, når der fiskes stenbider/havtaske/pighvarre, optager det største volumen (hhv. 6,6 og 8,8 m³), og vil, monteret med zink, ikke kunne rummes i de nuværende pauner. I det nævnte fiskeri er det dog ikke normalt at have alle garn om bord, bortset fra når de sejles ud ved sæsonstart og hentes hjem når sæsonen er slut – en del af garnene kan derfor staves i lasten og således eliminere pladsproblemet.

Selv om fartøjet har tilstrækkelig pauneplads, vil det i nogle tilfælde vanskeliggøre arbejdsprocessen på dækket, at der vil mangle tomme pauner til at rede garnene over i.

Fartøjets stabilitetsberegninger er baseret på en krængeprøve udført i sommeren 2011. Efterfølgende er fartøjet blevet forsynet med en rulleddæmpningstank, der ved at reducere/dæmpe skibets rulninger i søen forbedrer arbejdsforholdene for mandskabet ombord. Rulleddæmpningstanken er placeret relativt højt på skibet, og vil reducere fartøjets stabilitet når den er påfyldt vand. For at kompensere herfor, og dermed opretholde den nødvendige stabilitet, er der eftermonteret ca. 500 kg ballast på kølen.

Fartøjets stabilitet og ballast er tilpasset således, at rulleddæmpningstank kan anvendes med 84 torskegarn eller 150 tungegarn og en fangst på dæk på ca. 500 kg fisk, når lasten er tom. Rulleddæmpningstanken må kun anvendes med tom last, når den samlede vægt på dæk af fiskegrej og fangst ikke overstiger 1850 kg.

Den nuværende opbevaringskapacitet mht. vægt af redskaber er fuldt udnyttet i alle de 4 fiskerier, som fartøjet anvendes i (torsk, fladfisk, stenbider og havtaske).

Hvis der skiftes til zinkgarn, vil fartøjet kun kunne opfylde Søfartsstyrelsens krav til stabilitet i fiskeriet efter torsk og fladfisk, hvis rulleddæmpningstanken ikke anvendes. Dette vil have negative konsekvenser for arbejdsmiljøet ombord pga. øgede rulninger. En alternativ løsning med opbevaring af garn i lasten er ikke i praksis mulig, idet lasten er lav (ikke ståhøjde), og eftersom der ikke er plads eller udstyr til på en hensigtsmæssig måde at få placeret garnene i lasten. Hertil kommer at lugen til lasten er en såkaldt flush luge, som i henhold til lovgivningen ikke må anvendes i søen (lugen er i plan med dækket og uden kant). En løsning herpå kunne være at etablere såkaldte trunks (høje pauner der gennembryder dækket), som dog næppe er mulig på RS33 pga. styrhusets placering.

I fiskeriet efter stenbider og havtaske/pighvarre kan det være nødvendigt at transportere garnene til og fra fiskepladsen i flere portioner, da det formentligt ikke vil være lovligt eller hensigtsmæssigt at opbevare garnene i lasten. Den øgede sejlads vil medføre et øget tidsforbrug og større udgifter til brændstof.

Det skal bemærkes, at kravene til stabilitet for nyere fartøjer af samme type er blevet skærpet - hvis de samme krav var gældende for RS33, ville det ikke være muligt at opfylde de nye stabilitetskrav selv med tom rulleddæmpningstank.

Der er følgende muligheder for at imødegå de nævnte kapacitetsproblemer:

Løsning 1:

Tømme vand ud af rulleddæmpningstank

→ hurtigere rulninger → dårligere arbejdsmiljø → nedslidning af besætning

Løsning 2:

Montere 400 kg ballast på køl

→ hurtigere rulninger, når fartøjet sejler med færre redskaber, se løsning 1

→ omkostning

Løsning 3:

Reducere fangstmængde på dæk med 250 kg

→ mere arbejde/håndtering af fisk for at bringe den i last → flere løft for fiskeren → dårligere arbejdsmiljø → større nedslidning.

→ omkostning (ombygning af dæksarrangement/adgang til lastrum)

Løsning 4:

Reducere mængden af garn med 250 kg svarende til 19 %

→ mindre fangst pr. fiskedag → nødvendigt at fiske flere dage for at opnå samme omsætning → større omkostninger → dårligere økonomi.

Alle de nævnte løsninger vil således have sin "pris" i form af dårligere økonomi og/eller dårligere arbejdsmiljø.

RS120 "Fru Nielsen", Spodsbjerg

"Fru Nielsen" er et traditionelt træskib af mellemstørrelse (16,48 meter l.o.a.) indrettet til fiskeri med garn (Figur 6).

Fartøjet er bygget med krydserhæk i 1979-81 og forlænget med en aluminiumshæk i 1992 for at give plads til flere garn.

Fartøjet er enkeltdækket, men det meste af dækket er overdækket, så fartøjet stort set kun er åbent i styrbord side.



FIGUR 6. SG120 "FRU NIELSEN", SPODSBJERG

På dækket er der i alt 21 pauner og trunke (høje opbevaringskasser der går under hoveddækket) med et samlet rumfang på ca. 44 m³. Der drives udelukkende dagsfiskeri og lasten udnyttes ikke. Paunerne under bakken forskibs er imidlertid dårligt anvendelige til opbevaring af garn, og bruges derfor overvejende til opmagasinering af kasser, ankre m.v. Reelt er der således et tilgængeligt opbevaringsvolumen for garn på 30 m³. I praksis kan paunerne kun fyldes 90%, så fartøjet har netto ca. 27 m³ til opbevaring af garn.

Fartøjet anvender garn, afhængigt af fiskeri, med et rumfang på 8-20 m³. Det anslås, at rumfanget af garnene ved montering med zink-synkeliner vil øges med omkring en tredjedel til 10,6-26,5 m³. Pauner og trunk på SG120 er i henhold til den gennemførte opmåling tilstrækkeligt store til at kunne rumme denne rumfangsforøgelse. Fartøjets stabilitetsberegninger er baseret på en krængeprøve udført i efteråret 2010. Efterfølgende er der på fartøjet monteret en rulle-dæmpningstank med henblik på at forbedre arbejdsforholdene for besætningen. Hvis der er vand i rulle-dæmpningstanken, skal dækslasten være mindre for stadig at opfylde Søfartsstyrelsens kriterier.

Med henblik på at optimere dækslasten er de fleste lastekonditioner beregnet uden vand i rulle-dæmpningstanken – dækslasten kan i så fald omfatte 3 tons fiskegrej - fordelt med 1 ton på agterdæk og 2 tons i pauner/trunke midtskibs. Ved at reducere brændoliebeholdningen kan dækslasten øges til 5 tons (fisk+grej).

Der anvendes garn, afhængigt af fiskeri, med en samlet vægt på 4,5-7 ton - ved overgang til fiskeri med garn monteret med zink-synkeliner vil vægten øges til 6-10 ton. Som det fremgår, vil der ofte blive fisket med en mængde fiskegrej, der overstiger den mængde stabilitetsberegningen forudsætter, men eftersom der udelukkende drives dagsfiskeri, hives garnene ofte og sættes igen umiddelbart efter. I praksis vil den mængde garn, der opbevares ombord i skibet på et givet tidspunkt, kun udgøre en del af det samlede antal aktive garn. Den forøgede vægt af garnene, som en montering med zink-synkeliner vil bevirke, vil forstærke det eksisterende kapacitetsproblem og kan i visse situationer betyde, at der vil ske en overskridelse af den vægt af dækslast, som ligger til grund for stabilitetsberegningerne. En konsekvens heraf vil være, at antallet af garn må reduceres.

Ved udsejling og hjemtagning af garn vil det ikke være lovligt, at medbringe alle garn på én gang. Det vil således være nødvendigt at transportere garnene i flere omgange. Denne problemstilling vil blive forstærket ved overgang til brug af zink-synkeliner, som vil øge redskabernes vægt med 30-40%.

En bedre overensstemmelse mellem det aktuelle opbevaringsbehov (vægt af garn med zink-synkeline) og hensynet til fartøjets stabilitet kan opnås på forskellig vis:

Løsning 1:

Reducere mængden af garn

→ mindre rationelt fiskeri (anvende færre garn end besætningen reelt kan håndtere) → mindre fangst pr. fiskedag → nødvendigt at fiske flere dage for at opnå samme omsætning → større omkostninger → dårligere økonomi.

Løsning 2:

Montere mere ballast på køl

→ hurtigere rulninger → dårligere arbejdsmiljø → nedslidning af besætning
→ omkostning

Løsning 3:

Indbygge ekstra opdrift i lønning for at flytte toppunkt ud over 25 grader

→ omkostning

Løsning 4:

Inddrage lastrum til trunke

→ omkostning

Alle 4 løsninger er behæftet med betydelige omkostninger, som potentielt kan udgøre et problem for fartøjets økonomi – dette er imidlertid et aspekt, som må underkastes en nærmere økonomisk analyse, som blandt andet må inkludere eventuelle muligheder for at opnå tilskud til de nævnte afhjælpende foranstaltninger. En reduktion i antallet af garn vurderes ikke som en realistisk løsning set ud fra en driftsøkonomisk synsvinkel.

RI244 ”Rikke Høy”

”Rikke Høy” er bygget i stål i år 2000 og har en længde på 22,75 (l.o.a.) og en tonnage på 156,3 BT. Fartøjet er dermed blandt de største garnfartøjer i den danske fiskeflåde (Figur 7).



FIGUR 7. RI244 "RIKKE HØY", HVIDE SANDE

Fartøjet er shelterdækket og alt arbejde med håndtering af garn foregår på hoveddækket, hvor besætningen kan arbejde i læ for vind og vejr.

Fartøjet har i alt 28 pauner til fiskegrej, alle er placeret på hoveddækket midtskibs. Det samlede rumfang af paunerne udgør 37 m³. I paunerne placeres, ud over garn, også liner, bøjer m.v. Til garn er der således ca. 30 m³ til rådighed. I praksis kan paunerne fyldes ca. 90 %, hvilket er ensbetydende med at fartøjet netto har ca. 27 m³ pauner til at fordele garnene i.

Hovedparten af garnene placeres i pauner, der er så høje, at det ikke er muligt at komme op og stampe garnene, da frihøjden over paunerne er minimal (Figur 8). Garnene vil derfor fylde mere, end det ellers ville være tilfældet. Dette er sandsynligvis forklaringen på, at fartøjets torskegarn, rødspættegarn og tungegarn med blytælle, som i teorien kun skulle fylde 23-24 m², i praksis på RI 244 fylder ca. 27 m³, når de ikke er stampet.



FIGUR 8. GARNOPREDER PÅ SKINNESYSTEM OPHÆNGT UNDER SHELTERDÆK OVER PAUNE 1-18. HØJDEN PÅ PAUNERNE ER 1,60 M. MED DEN LAVE FRIHØJDE OVER PAUNERNE ER DET IKKE MULIGT FOR BESÆTNING AT STAMPE GARNENE I PAUNERNE.

Rumfanget af de garn fartøjet anvender i fiskeriet af rødspætter, tunger og torsk udgør 23-24 m³ og kan således med god margin rummes i det eksisterende paune-arrangement. Når der fiskes pighvarre anvendes der 1500 garn med et samlet rumfang på 45 m³. Disse garn fragtes imidlertid til og fra fiskepladsen i store sække, som også, udover i pauner, kan staves i lastrummet, og der er således plads til at fragte samtlige garn i en operation.

Fartøjets stabilitetsberegninger er baseret på en krængeprøve udført i december 2012. Stabilitetsberegningen er gennemført under en række konditioner. Fartøjet er på baggrund heraf godkendt til i alle konditioner at sejle med 10 tons fiskegrej og op til 40 tons fisk i last. Alle konditioner opfylder med bred margin Søfartsstyrelsens krav, og fartøjet har således stabilitetsmæssigt en reserve til ekstra last/grej. Der er i nærværende projekt foretaget en beregning heraf, som viser, at fartøjet selv ved en vægt af redskaber på 25 tons vil opfylde alle stabilitetskrav, også i tilfælde af at samtlige garn monteres med zinkliner.

Hvis fartøjets garn monteres med zink-synkeliner vil rumfanget af garnene øges med omkring en tredjedel til henholdsvis ca. 36 m³ (rødspætte-, tunge- og torskegarn) og 60 m³ (pighvargarn). Det skal bemærkes, at de angivne rumfang er baseret på, at garnene ikke er stampet. For at kunne have de førstnævnte garntyper ombord, er der således behov for yderligere 9 m³ opbevaringsplads. Opbevaring og transport af disse garn i lasten imellem fiskepladserne, vil være besværligt og uhensigtsmæssigt og anses ikke i praksis for en brugbar løsning. Pighvarregarn transporteres, som tidligere nævnt, til og fra fiskepladsen dels i sække i lasten og dels i pauner, og det vil være muligt, ved at udnytte lasten optimalt, at transportere alle garn monteret med zink-synkeliner. Besværet og arbejdsbyrden herved vil være mindre, end det vil være tilfældet for de øvrige garntyper, efter som der i pighvarrefiskeriet ikke i samme omfang, er behov for at flytte alle garn mellem fiskepladserne.

Problemet med de 9 m³ der mangler, for at kunne opbevare alle garn monteret med zinkliner i fiskerierne efter fladfisk og torsk, kan løses på forskellig vis, som beskrevet neden for:

Løsning 1:

Opbevaring af garn i lasten imellem fiskepladserne

→ mindre plads til fisk og mere besværlig og tidskrævende arbejdsgang → risiko for dårligere arbejdsforhold → risiko for arbejdsskader

Løsning 2:

Etablering af trunks (høje pauner hvor dækket gennembrydes)

→ mindre plads til fisk → risiko for dårligere arbejdsforhold → risiko for arbejdsskader
→ omkostning

Løsning 3:

Beholde nuværende paunearrangement og reducere mængden af garn med 20-30 %

→ færre garn at fiske med → mindre fangst pr sæt → flere sæt → flere fiskedage → dårligere økonomi.

Løsning 4:

Redesigne dækslayout for at skabe mere pauneplads

→ mindre plads for besætning at arbejde på → risiko for dårligere arbejdsforhold → risiko for arbejdsskader.
→ omkostning til ombygning af arbejdsdæk → dårligere økonomi

Løsning 5:

Forlænge skibet med 2 meter og beholde arbejdsflow på dæk

→ stor omkostning til forlængelse af skib → dårligere økonomi
→ behov for opkøb af disponibel kapacitet (BT) → udgift → dårligere økonomi

Alle løsninger er behæftet med betydelige omkostninger og/eller med dårligere arbejdsforhold. De økonomiske konsekvenser for fartøjet må underkastes en nærmere økonomisk analyse, som blandt andet må inkludere eventuelle muligheder for at opnå tilskud til de nævnte afhjælpende foranstaltninger. En reduktion i antallet af garn vurderes ikke som en realistisk løsning set ud fra en driftsøkonomisk synsvinkel.

5. Samlet konklusion

Det mindste af fartøjerne (en-mands fartøj, 9,76 meter længde over alt (l.o.a) har tilstrækkelig plads i paunerne til opbevaring af garn med zinkliner, men arbejdet på dækket vil blive mere besværligt/tidskrævende, efter som der vil komme til at mangle tomme pauner at rede garnene over i. Den nuværende opbevaringskapacitet mht. vægt af redskaber er fuldt udnyttet, når fartøjets rulleddæmpningstank er i brug. Hvis der skiftes til garn med zinkliner, vil fartøjet kun kunne opfylde Søfartsstyrelsens krav til stabilitet, hvis rulleddæmpningstanken ikke anvendes. Dette vil have negative konsekvenser for arbejdsmiljøet ombord. Mulige løsninger herpå kan være, at reducere antallet af garn og/eller montere ekstra ballast på kølen – begge løsninger vil have væsentlige, negative økonomiske konsekvenser. Placering af fangsten under dæk kan udgøre en supplerende afhjælpende foranstaltning, som imidlertid vil være arbejdskrævende og besværlig, og som desuden på det pågældende fartøj kun kan lades sig gøre hvis dæksarrangementet ombygges – herunder at adgangen til lasten flyttes og den nuværende flush luge udskiftes med en luge med kant.

Det undersøgte fartøj af mellemstørrelse (16,48 meter l.o.a.) har tilstrækkelig opbevaringskapacitet på dækket til at kunne rumme garn monteret med de alternative synkliner. Den nuværende opbevaringskapacitet, mht. vægt, er fuldt udnyttet, og vil i visse situationer, hvis fartøjet skal kunne opfylde Søfartsstyrelsens krav til stabilitet, udelukke samtidig anvendelse af fartøjets rulleddæmpningstank, og vil desuden forudsætte transport af garn til og fra fiskepladsen i mindre portioner. Det er ikke umiddelbart muligt at opbevare garn i lasten, eftersom adgangen hertil er via en flush luge, som ikke må åbnes i søen. Misforholdet mellem hensynet til fartøjets stabilitet og garnenes vægt vil forværres ved overgang til brug af garn monteret med zink-synkliner. En konsekvens heraf vil være, at antallet af garn enten må reduceres, eller eventuelt, i endnu flere situationer end for nuværende, at garnene skal transporteres til og fra fiskepladsen i mindre portioner, med en deraf følgende dårligere driftsøkonomi. Mulige løsninger på problemet kan være, at montere ekstra ballast på kølen, indbygge ekstra opdrift i lønningen eller at inddrage lastvolumen til etablering af garntrunke - alle løsninger vil være forbundet med betydelige udgifter.

Det største (22,75 meter l.o.a.) af de 3 undersøgte fartøjer har tilstrækkelig stabilitet til at kunne bære den ekstra vægt af garnene. Derimod vil der mangle dæksplads til at anbringe det øgede rumfang af garn monteret med zinkliner. Fartøjets dæk er for nuværende indrettet, så besætningen har en så effektiv arbejdsgang som muligt, og der er ikke ekstra dæksplads, hvor det umiddelbart er oplagt at lave ekstra pauner. Problemet kan løses ved at reducere antallet af garn, hvilket imidlertid, set ud fra en driftsøkonomisk synsvinkel, anses som urealistisk. Andre løsninger kan være at redesigne dækslayoutet for at skaffe plads til flere eller større pauner/trunks, som imidlertid vil indebære at pladsen til opbevaring af fangsten reduceres. Endelig kan en løsning være at forlænge fartøjet med 2 meter hvilket vil være behæftet med en muligvis urealistisk stor udgift, herunder tilkøb af ekstra tonnage fra fartøjer, der tages ud af fiskeflåden.

Efter som der næppe er 2 fiskefartøjer i den danske fiskeflåde, der er indrettet og udstyret ens, vil det være nødvendigt, at vurdere hvert enkelt fartøj for sig med henblik på iværksættelse af afhjælpende foranstaltninger.

Generelt må det antages, at de danske fiskefartøjer udnytter deres bæreevne og arbejdsdæk optimalt, og at der som regel ikke vil være disponibel lasteevne eller plads til rådighed. Garn monteret med de alternative synkeliner vil uvægerligt fylde og veje betragteligt mere end de nuværende blyholdige. Med baggrund i analysen af konsekvenserne for de 3 demonstrationsfartøjer, der antages at være repræsentative for den danske fiskeflåde, må det forventes, at en stor del af garnfartøjerne, ved overgang til fiskeri med garn med zinkliner, vil opleve problemer på et eller flere af følgende områder:

- 1 Dårligere arbejdsmiljø som følge af mindre dæksplads og mere besværlige arbejdssituationer.
- 2 Pladsmæssige problemer efter som garn med de alternative synkeliner fylder omkring en tredjedel mere end garn med blyliner.
- 3 Dårligere stabilitet som følge af den øgede vægt af garnene, eventuelt med overskridelse af de af Søfartsstyrelsen fastsatte regler til følge.

Hvis Søfartsstyrelsens krav til stabilitet skal kunne overholdes, vil det for mange fartøjer betyde, at der skal gennemføres afhjælpende tiltag. Disse kan bestå i anvendelse af færre garn, begrænset brug af rulledeæmpningstank, ombygninger (mere ballast på køl, opdrift i lønning), mindre brændstofbeholdning, flere garn i lasten – herunder etablering af garntrunke og luger med kant (ikke flush luger), og transport af garn til og fra fiskepladserne af flere omgange. Alle disse tiltag vil have økonomiske konsekvenser, hvis omfang vil være forskellig fra fartøj til fartøj. Set i lyset af, at de nævnte tiltag alene vil udgøre en udgift uden nogen positiv effekt på indtjeningen, må konsekvensen for fartøjernes økonomi generelt vurderes som negativ.

De nævnte afhjælpende tiltag vil desuden alle, bortset fra en eventuel anvendelse af færre garn, medføre forringelser af arbejdsmiljøet ombord. En reduceret brug af rulledeæmpningstanken vil betyde hurtigere rulninger og en mere belastende arbejdssituation. Det større rumfang af garnene vil nødvendiggøre, at der etableres yderligere opbevaringsvolumen på dækket, eller eventuelt i lasten, med den konsekvens, at arbejdspladsen indskrænkes og/eller gøres mindre hensigtsmæssig. Set i lyset af de i forvejen meget krævende arbejdssituationer ombord på en fiskekutter, er enhver forværring af arbejdsmiljøet alvorlig og kan føre til ulykker og nedslidning af mandskabet.

De arbejdsmiljømæssige og stabilitetsmæssige konsekvenser kan naturligvis løses ved at reducere antallet af garn, eller ved at foretage ombygninger, eventuelt forlængelser, af fartøjerne. De økonomiske konsekvenser heraf vurderes dog umiddelbart som urealistisk store.

Omfanget af de nævnte problemer afhænger af, hvilket fiskeri der udøves, og dermed af hvilke redskabstyper der anvendes. Generelt er de største problemer knyttet til anvendelsen af pighvarregarn (anvendes også til fangst af stenbider, havtaske), efter som de enkelte fartøjer anvender et relativt stort antal af denne garntype med deraf følgende behov for stor plads og stabilitet. Da pighvarregarn som oftest står i relativ lang tid på samme fiskeplads, er der ikke det samme behov for at flytte garnene i løbet af fiskesæsonen, som det er tilfældet med de andre garntyper. I praksis er der derfor en mulighed for i højere grad at transportere disse i lasten, end det er tilfældet med andre garntyper. Selv om de andre garntyper har mindre volumen og vægt end pighvarregarnene, kan problemerne for disse fiskerier derfor, i visse situationer være større, end det er tilfældet for pighvarrefiskeriet.

De nævnte problemer, i forhold til stabilitet, opbevaringskapacitet og arbejdsforhold ombord, vil kunne forværres af det kommende discardforbud (forbud mod udsmid af bifangst/undermålsfisk), som betyder, at der skal sorteres og opbevares større mængder fisk på fartøjerne end hidtil. En eventuel margin i forhold til Søfartsstyrelsens kravspecifikationer mht. maksimal vægt på dækket, herunder garn, vil derfor blive reduceret.

De alternative synkeliner kan ikke betragtes som færdigudviklede, og det må forventes, at der kan udvikles liner, som vil reducere problemerne med det forøgede rumfang og vægten, men det vil ikke være fysisk muligt at udvikle liner, som fylder og vejer det samme som blyliner. Endelig skal det understreges, at de nuværende liner kun er blevet testet i begrænset omfang, og at der fortsat er uafklarede spørgsmål knyttet til deres fiskeevne, specielt med hensyn til sning og øget stivhed, samt til deres genanvendelsesgrad.

Bilag 1: Vægt og rumfang af garntyper som anvendes af demonstrationsfartøjerne monteret med henholdsvis bly-synkeliner og zink-synkeliner

VÆGT AF GARN

Garntyper (med blytælle)						
	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspætte/tungegarn, togge-
Vægt pr. garn	20 kg	13 kg	15 kg	12 kg	7 kg (RS33, SG120), 10 kg (RI244)	9 kg
Grundlag	Vægt målt på 6 fartøjer	målt på RS33	Skønnet, med baggrund i bly nr. 4 og målt rumfang af garn på SG120 (+50% i forhold til rødspt.toggegarn)	Målt på sammenligneligt fartøj, L353. RS33 anvender nr. 3, RI244 nr. 2 ^{1/2} men kortere synkeline	Målt på RS33. Målt på garn fra L626, og L353	Målt på HG29, AS200, RI169 samt oplyst af RS33

Garntyper (med zinktælle)						
	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspætte/tungegarn, togge-
Vægt pr. garn	24 kg	16 kg	20 kg	14 kg (RI244) 15 kg (RS33)	10 kg (RS33, SG120), 13 kg (RI244)	11,5 kg
Grundlag	Vægt målt på 6 fartøjer (garn m. bly + mervægt zink)	målt på RS33 (garn m. bly + mervægt zink)	Skønnet, med baggrund i bly nr. 4 (garn m. bly + mervægt zink) og målt rumfang af garn på SG120 (+50% i forhold til rødspt.toggegarn)	Målt på sammenligneligt fartøj, L353. RS33 anvender nr. 3, RI244 nr. 2 ^{1/2} (garn m. bly + mervægt zink)	Målt på RS33, Målt på garn fra L626, og på L353 (garn m. bly + mervægt zink)	Målt på L353 (garn m. bly + mervægt zink)

RUMFANG AF GARN

	Garntyper (med blytælle)					
	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspætte/tungegarn, togge-
Rumfang pr. garn	80 dm³	48 dm³	40 dm³	30 dm³	17 dm³ (RS33, SG120), 23 dm³ (RI244)	30 dm³
Grundlag	Frydendahl Net	Frydendahl Net	Opmålt på SG120	Frydendahl Net	Frydendahl Net: 17 dm ³ . Opmålt på SG120: 17 dm ³ . Målt på L626: 23 dm ³	Frydendahl Net. Opmålt på SG120: 25 dm ³

	Garntyper (med zinktælle)					
	Torskegarn, store	Torskegarn, små	Torskegarn, togge-	Pighvargarn	Tungegarn	Rødspætte/tungegarn, togge-
Rumfang pr. garn	106 dm³	64 dm³	53 dm³	40 dm³	23 dm³ (RS33, SG120), 31 dm³ (RI244)	40 dm³
Grundlag (garn med bly + 33%)	Frydendahl Net	Frydendahl Net	Opmålt på SG120	Frydendahl Net	Frydendahl Net: 17 dm ³ . Opmålt på SG120: 17 dm ³ . Målt på L626: 23 dm ³	Frydendahl Net. Opmålt på SG120: 25 dm ³

Stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser af blyfrie garn

Danmark indførte i 2000 et bredt dækkende forbud mod import og salg af blyholdige produkter på grund af blys skadelige effekter på mennesker og miljø. Reglerne begrænser blyindholdet i bl.a. fiskeredskaber til erhvervsfiskeri. Efterfølgende har Miljøstyrelsen løbende givet tidsbegrænsede dispensationer til blyholdige synkeliner som følge af usikkerheder omkring alternativer.

Der er udviklet en blyfri synkeline med zink, men garn monteret med de blyfrie liner vejer og fylder væsentligt mere end garn monteret med blyliner. Dette kan muligvis indebære en sikkerhedsmæssig risiko ved at forringe garnfartøjernes stabilitet.

Formålet med nærværende projekt er, at vurdere de eventuelle stabilitets- og fiskerimæssige konsekvenser for erhvervsfiskeriet ved overgangen til blyfri synkeliner. Projektet vurderer ikke konsekvenserne for fritidsfiskeriet. Projektet tager udgangspunkt i forholdene om bord på 3 repræsentative fiskefartøjer.

Det kan generelt konkluderes, at en stor del af garnfartøjerne i den danske fiskeflåde, ved overgang til fiskeri med garn med zinkliner, vil opleve problemer på et eller flere af følgende områder: dårligere arbejdsmiljø, pladsmæssige problemer, og/eller dårlig stabilitet.

Den oplagte løsning på de nævnte problemer vil være at reducere antallet af garn, som transporteres ombord. Andre løsninger kan bestå i ombygninger af dæksarrangement, øget ballast på køl, indbygning af opdrift, forlængelse af fartøj m.v. – Løsninger som i de fleste tilfælde vil være behæftet med betydelige udgifter.



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk