

# DFU's standardtrawl: Konstruktion og sammenlignende fiskeri

af

Ole Ritzau Eigaard<sup>1</sup>, Josianne Støttrup<sup>2</sup>, Erik Hoffmann<sup>1</sup>, Holger Hovgård<sup>1</sup>  
& Søren Poulsen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Afdeling for Havfiskeri

<sup>2</sup> Afdeling for Havøkologi og Akvakultur

Danmarks Fiskeriundersøgelser  
Afdeling for Havfiskeri  
P.O. Box 101  
9850 Hirtshals  
email: [ore@dfu.min.dk](mailto:ore@dfu.min.dk)

ISBN: 87-90968-51-4

DFU-rapport nr. 126-03

## Sammenfatning

Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) råder over to mindre undersøgelseskibe, Havfisken og Havkatten, til gennemførelse af videnskabeligt forsøgsfiskeri i de indre Danske farvande. De to fartøjer anvendes bl.a. til årlige surveys i Kattegat, Limfjorden og den vestlige Østersø, samt til forskellige typer af forsøgsfiskeri med projektspecifikke formål. For at sikre, at data indhentet via ad hoc projekter i fremtiden skal kunne anvendes som supplerende information til surveydata, er det vigtigt at definere to faste standardtrawl for forsøgsfiskerier med hhv. Havfisken og Havkatten, hvor trawl alligevel skal benyttes som redskab. Fastsættelsen af en omregningsfaktor imellem disse to standardtrawl vil endvidere sikre, at fangstdata fra de to fartøjer og redskaber fremover kan sammenlignes direkte og derved indgå i samme index for de forskellige bestandes udvikling over tid.

Hovedformålet med nærværende projekt har været at muliggøre en direkte sammenligning af de data, der fremover indhentes med de to forskellige standard trawlheder; 1) Havfisken + TV3-520# og 2) Havkatten + TV3-320#, beregnet til supplerende fiskeri på hver deres dybde.

En række parrede trawltræk på samme station med hvert af de to fartøjer og redskabsrigninger blev gennemført og fangsten opgjort efter DFU's standardmetoder. Der blev i første omgang foretaget en analyse af forskellen i fangsteffektiviteten for de otte arter i det totale forsøgsmateriale, der var fanget i så store mængder at en kalibreringsberegning blev vurderet som meningsfuld. I anden omgang blev der identificeret en direkte omregningsfaktor i mellem de to trawl for CPUE af brisling, sild, hvilling, torsk, ising, skrubbe, rødspætte og rødtunge.

Fangstanalyserne viste, at der ikke var forskel i de enkelte fiskearters længdefordelingen i mellem de to trawl. Den største TV3-trawl (520#) fangede signifikant flere fisk for flertallet af arter. Resultaterne indikerede også at jo "mindre" pelagisk arten er desto mindre er forskellen i CPUE imellem de to trawl. Der blev beregnet følgende kalibreringsfaktorer for omregning af fangster i mellem de to fremtidige standardtrawl TV3-520# og TV3-320#: Brisling (6.0), sild (6.8), hvilling (1.4), torsk (2.4), ising (1.7) og skrubbe (1.4). For rødspætte og rødtunge var der ikke signifikant forskel i effektiviteten af de to trawl og kalibreringsfaktoren for disse to arter blev derfor sat til 1.

Herudover tjener rapporten som et redskabskatalog over DFU's standard trawl for Havkatten og Havfisken. Disse trawl er nu beskrevet i tilstrækkelig detalje til at rapporten kan bruges som reference for rigning under fiskeri samt for konstruktion af nye trawl.

**Stikord:** Standardtrawl, kalibreringsfaktorer, TV3-trawl, redskabskatalog, småskibe, DFU.

## Summary

The Danish Institute for Fisheries Research (DIFRES) has at its disposal two small research vessels, Havfisken and Havkatten, used for trawl fishery in the inner Danish waters. The two vessels are used for yearly surveys in the Kattegat, Limfjord and the western Baltic, as well as in different types of projects which incorporate research fishery. To ensure that data obtained through ad hoc projects in future can be utilised as supplementary information to survey data, it is imperative to define standard trawls for research fishery with Havfisken and Havkatten, in cases where trawl is to be used as fishing gear. A conversion factor whereby catches with one standard trawl used on Havkatten can be compared with catches with another standard trawl used on Havfisken will ensure that catch data from both vessels and respective standard trawls can be compared directly and also be included in the same index for monitoring the temporal development of different fish populations.

The primary objective of this project was to enable a direct comparison of the data that is collected by two different standard trawls; 1) Havfisken + TV3-520# and 2) Havkatten + TV3-320#, each destined for additional fisheries at their respective depths.

A number of paired trawl hauls at the same station with the different vessels and gear fittings were carried out and the catches were treated according to standard DFU methods. Initially an analysis of the different catchabilities for each of the two standard fittings was carried out, followed by identification of the conversion factor for a number of fish species. Comparisons were made of the catchability for 8 fish species, which were caught in sufficient quantities to merit an analysis. A conversion factor was established for CPUE of sprat, herring, whiting, cod, dab, flounder, plaice and lemon sole.

The results showed no marked differences in the length distribution of the different species caught with the two different trawls. The largest TV3 trawl (520#) caught significantly more fish within most of the species in comparison with the TV3-320# trawl. The results indicated that the less 'pelagic' a species was, the smaller the difference in CPUE between trawls. The following factors were established for conversion of catches between the standard trawl TV3-320# and TV3-520#: sprat (6.0), herring (6.8), whiting (1.4), cod (2.4), dab (1.7) and flounder (1.4). For plaice and lemon sole there were significant differences in the efficiency of the two trawls and the conversion factor for these two species was therefore set to 1.0.

Further to the above, this report serves as a gear catalogue for standard trawls used in DFU's smaller research vessels Havfisken and Havkatten. These trawls have now been described in sufficient detail as to enable the report to be used as a reference for fitting out trawls or for construction of new trawls.

**Key words:** Standard trawl, calibration factors, TV3-trawl, gear catalogue, DIFRES, research vessels.

## Indholdsfortegnelse

1	Introduktion .....	4
1.1	Bestandsvurderinger i kystnære områder .....	4
1.2	Trawl anvendt til DFU's forsøgs- og surveyfiskeri fra Havfisken.....	4
1.2.1	TV3-520# .....	5
1.3	Trawl anvendt til DFU's forsøgs- og surveyfiskeri fra Havkatten.....	5
1.3.1	TV3-420# .....	5
1.3.2	TV3-320# .....	6
1.4	Fremtidige standardtrawl .....	6
2	Formål & Forsøgsdesign .....	8
2.1	Kalibrering af fremtidige standardtrawl, TV3-520# og TV3-320#.....	8
2.2	Kalibrering af midlertidig standardtrawl, TV3-420#, med TV3-320#.....	8
2.3	Sammenligning af mellemliner .....	8
3	Materialer og Metoder.....	9
3.1	Togt, geografi- og materialebeskrivelser .....	9
3.2	Oparbejdning af fangstdata .....	9
3.3	Forsøgsdesign.....	9
3.4	Parallele træk.....	11
3.5	Parrede træk .....	11
3.6	Swept-area og CPUE.....	13
3.7	Metodik i databehandlingen.....	13
4	Resultater .....	15
4.1	Totale fangster.....	15
4.2	Længdefordeling i fangsten .....	15
4.3	Kalibreringsfaktorer .....	17
5	Diskussion .....	19
5.1	Standardisering af redskabsvalg.....	19
5.2	Datagrundlag.....	19
5.3	Selektionsforskelle imellem trawlene.....	19
5.3.1	Artsselektionen i trawlene .....	19
5.3.2	Størrelsesselektionen i trawlene .....	20
5.4	Længdeintervallet i de analyserede data.....	20
5.5	Længdeintegrerede kalibreringsfaktorer.....	21
5.6	Kalibreringsfaktorerne.....	21
6	Konklusion.....	23
6.1	Omregningsfaktorer imellem TV3-520# trawlen og TV3-320# trawlen .....	23
6.2	Omregningsfaktorer imellem TV3-420# trawlen og TV3-320# trawlen .....	23
7	Referenceliste.....	24

Bilag 1 til 6

# 1 Introduktion

## 1.1 Bestandsvurderinger i kystnære områder

Det har igennem længere tid været et ønske i DFU, at lavvandede og kystnære lokaliteter i højere grad end nu skal kunne indgå som grundlag for bestandsvurderinger af en række fiskearter. Et vigtigt skridt for at opnå dette mål er at få gennemført en standardisering af de trawlredskaber, der anvendes under DFU's meget forskelligartede forsøgsfiskeri i denne type af farvande.

Til at foretage videnskabeligt forsøgsfiskeri og bestandsanalyser i de indre farvande, råder DFU over flere mindre undersøgelseskibe. To af disse fartøjer – Havfisken og Havkatten - har været brugt og bruges stadig til en række projekter, hvor trawl benyttes som fangstredskab (se bilag 4 for fartøjsspecifikationer). Havfisken er en 20 tons trækutter der opererer på lidt større dybder og bl.a. anvendes til årlige surveys i Kattegat, Limfjorden og den vestlige Østersø, samt forskellige typer af forsøgsfiskeri med projektspecifikke formål. Havkatten er et mindre 6 tons glasfiberfartøj og anvendes til meget varierede opgaver, der har det tilfælles at forsøgsfiskeriet foregår på lavt vand, hvor Havfisken stikker for dybt til at kunne sejle. Det er hensigten at begge fartøjers forsøgsfiskerier fremover, i højere grad end nu, skal kunne inddrages i survey sammenhæng. Dette kan opnås ved at definere to faste standardtrawl for fremtidige forsøgsfiskerier med hhv. Havfisken og Havkatten, hvor trawl alligevel skal benyttes som redskab. Et andet skridt er at identificere en omregningsfaktor i forhold til den standardtrawl, der anvendes på Havfisken, således at fangst data fra de to fartøjer og redskaber fremover kan sammenlignes direkte og derved indgå i samme index for de forskellige bestandes udvikling over tid.

## 1.2 Trawl anvendt til DFU's forsøgs- og surveyfiskeri fra Havfisken

Forsøgsfiskeri med trawl fra DFU's egne fartøjer i de indre danske farvande foretages i dag hovedsagligt været foretaget fra det største af DFU's småskibe, Havfisken, der blev anskaffet som undersøgelsesfartøj i 1970. Fra dette fartøj har der tidligere været anvendt flere typer af trawl til forsøgsfiskerier med meget forskelligartede mål og metoder. Ser man alene på trawlfiskeri foretaget i surveyøjemed, har Havfisken bl.a. udført årlige forsøgsfiskerier i Limfjorden siden 1980 med det formål at følge udviklingen af fiskebestandene over tid i dette farvandsområde (Hoffmann 2000). Som redskab blev der anvendt en kommerciel Glyngøre åletrawl frem til 1996. Herefter skiftede man til en TV3-trawl, der er konstrueret på en sådan måde, at den fanger fisk i et bredere arts- og størrelsesspektrum. På lignende vis er der oparbejdet en tidsserie for Aarhus Bugt, hvor man med en anden trawl, en Sønderborg torsketrawl, har foretaget standardiserede trawltræk i perioderne 1953-1963 og 1982-1985 (Bagge *et al.* 1994). Disse serier blev genoptaget og videreført i 1991 og frem til i dag, hvor Havfisken chartres af Aarhus Amt til at udføre monitoringen af fiskebestandene i dette farvand. Sønderborg torsketrawlen har ligeledes været anvendt til en række mere spredte forsøgsfiskerier i Kattegat, Øresund og den vestlige Østersø. I Aarhus Bugt anvendes torsketrawlen altså

stadig som surveyredskab, men på relativt kort sigt er det hensigten at skifte over til den samme TV3 trawl der blev implementeret i Limfjordssurveyet. Dette vil give nogle indlysende fordele med hensyn til sammenlignelighed af data på et større geografisk plan. Disse to eksempler med forskellige trawl som samplingredskab i et ellers ensartet surveydesign samt en række mindre og mere kortvarige forsøgsfiskerier i indre farvande, hvor man anvendte endnu flere forskellige trawltyper, medførte at man i 1994 besluttede at afprøve forskellige demersale trawl og på baggrund af testresultaterne at vedtage ét fremtidigt standardtrawl til Havfisken. Disse afprøvninger førte i 1995 til valget af TV3-trawl med 520 masker i kværken (TV3-520#), som fremtidig standardredskab til Havfisken og man implementerede efterfølgende trawlen i diverse forsøgsfiskerier heriblandt de årlige Limfjords survey.

### 1.2.1 TV3-520#

Som omtalt ovenfor har der siden 1995 været defineret et fast standardredskab på Havfisken til DFU's forsøgsfiskerier med trawl i de indre danske farvande. TV3-520# trawlen er hovedsagelig en demersal trawl men har samtidig en relativ høj munding (højde ca. 2 meter), der også er effektive overfor mere pelagiske arter. De 520 masker (520#) refererer til antallet af 80 mm helmasker i kværken (omkredsen) på trawlen. En stiliseret tegning af TV3-520# er vist i Figur 1 og de tekniske specifikationer for trawlen findes i Bilag 1A-D. Denne trawl anvendes også som standardredskab af alle Østersølande til de Baltiske Internationale Trawl Surveys (BITS) ved surveyfiskeri i Østersøen foretaget med fartøjer mindre end 600 KW (Nielsen et al. 2001).

## 1.3 *Trawl anvendt til DFU's forsøgs- og surveyfiskeri fra Havkatten*

Havkatten blev anskaffet i 1994 som afløseren for et tidligere undersøgelsesfartøj af samme navn. Antallet af forskellige trawl anvendt ombord på den nuværende Havkatten har været lavt sammenlignet med antallet af forskellige trawl anvendt ombord på Havfisken. Dette skyldes dels at fartøjet er betydeligt nyere og dels at Havkatten anvendes til opgaver af bredere økologisk og redskabsmæssig karakter, heriblandt indsamling af fisk til fysiologiske forsøg, indsamling af bundfauna, forsøgsfiskeri med garnredskaber, mm. Selvom Havkatten indtil nu praktisk taget kun har benyttet sig af to redskaber i sit trawlfiskeri (yngeltrawlen og TV3-trawlen) har det alligevel vist sig at vanskeligt at få defineret en egnet standardtrawl til brug ved fremtidigt forsøgsfiskeri på lavt vand, som gennemgået i afsnittene nedenfor.

### 1.3.1 TV3-420#

Det blev i 1996 forsøgt at implementere en nedskalaret version af Havfiskens TV3-520#. Denne Trawl blev reduceret fra 520 masker til 420 masker i kværken (TV3-420#) ved at mindske antallet af masker i sidepanelerne (Bilag 2A-C). Hensigten med at reducere maskeantallet på denne måde var at mindske trawlmundingens højde uden at påvirke dens bredde (Figur 1). Frem til 1999 har dette mindre trawl været anvendt til en

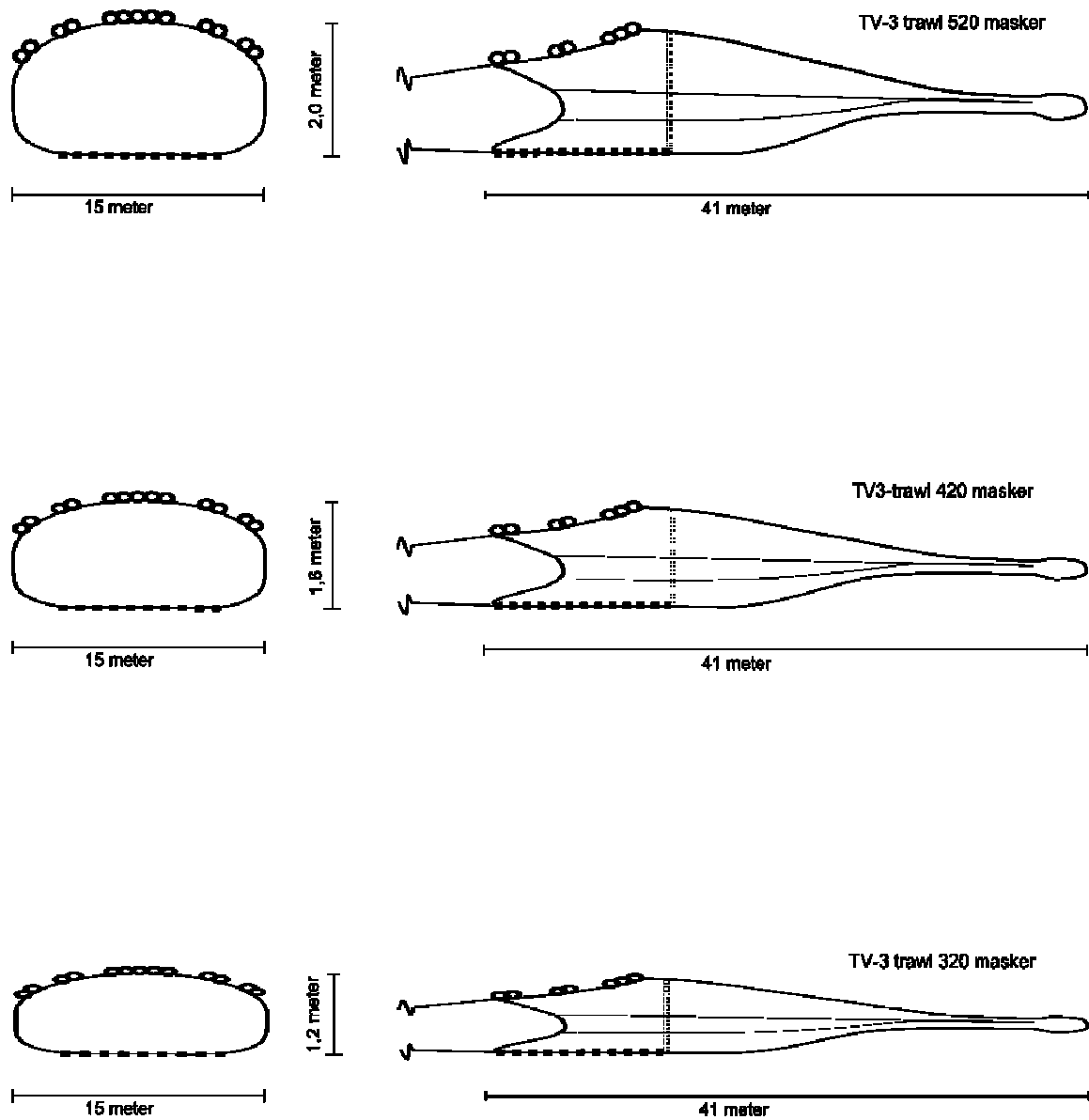
række forsøgsfiskerier fra Havkatten med blandet succes. Ved flere projekter under fiskeplejen viste det sig, at den nye nedskalerede 420# version af TV3-trawlet er overdimensioneret til Havkatten (Støttrup J., pers. comm.). Problemet var at trawlen, på grund af sine dimensioner fangede for store mængder, der ikke kunne bjærges på en gang, hvilket gjorde bjærgningen tidsrøvende og desuden belastede skibets hydrauliske system.

### 1.3.2 TV3-320#

Ovennævnte problemer med TV3-420# trawlen ombord på Havkatten var hovedårsagen til, at der i 1999 blev fremstillet endnu en nedskaleret version af TV3-trawlen med kun 320 masker i kværken (TV3-320#) til brug ved bl.a. fiskeplejeprojekterne i kystnære områder. Den forventede effekt på trawlgeometrien af denne ekstra reduktion, var en yderligere affladning af trawlmundingen - samme bredde men mindre højde - , hvorved andelen af pelagiske fisk skulle blive reduceret i forhold til mængden af demersale fisk. Det er hensigten fremover, at benytte TV3-320# trawlen ombord på Havkatten som standardredskab til trawlfiskeri i lavvandede områder, hvor Havfiskens størrelse umuliggør fiskeri med dette fartøj. På større dybder er det stadig Havfisken med 520# TV3-520#, der skal anvendes som standard. En stiliseret tegning af TV3-320# er vist i Figur 1 og de tekniske specifikationer for trawlen findes i Bilag 3A-C. Her bør det dog bemærkes at den i kalibreringerne anvendte trawl kun var en prototype, en nedskåret TV3-420# trawl og ikke en nykonstrueret TV3-320# trawl. Det vil sige at skæringerne i paneler og føringer langs tællerne ikke var helt som de vil være på den fremtidige standardtrawl (Bilag 3A-C). Overordnet set forventes trawlselektiviteten dog ikke at blive påvirket af dette forhold (Rays Vod- & Trawlbinderi; Hansen, U. J., pers. comm.).

## 1.4 Fremtidige standardtrawl

Standardtrawlene til brug ved DFU's fremtidigt forsøgs- og surveyfiskeri fra de to både i nationale projekter er således fastlagt. Havfiskens standardtrawl bliver fremover et 520 maskers TV3-trawl (TV3-520#), der anvendes på lidt større dybder og indtil mindst 2 meters dybde. Havkattens standardtrawl er en nedskaleret version af samme trawl med 320 masker i kværken (TV3-320#), der skal bruges på lavere vanddybder og indtil minimum 1.2 meters dybde. Udfra konstruktionen og rigningen af de tre trawl (Bilag 1, 2 & 3) forventes de horisontale dimensioner for de to trawlmundinger at være stort set identiske ligesom det forventes at det befiskede areal mellem skovlene ved fiskeri med de to trawl er sammenlignelige (Rays Vod- og Trawlbinderi, pers. comm.). Den samme antagelse om de horisontale dimensioner gør sig gældende for fiskeriet med TV3-420# fra Havkatten og den primære forskel imellem de tre trawl ligger i mundingens højde, der ved samme rigning forventes at spile hhv. 2.0 meter (520#), 1.6 meter (420#) og 1.2 meter (320#), som angivet i Figur 1 nedenfor. Det skal dog bemærkes at undertællen på 320#'eren er nogle få meter kortere end på de to andre trawl (Bilag 1, 2 & 3), men dette burde ikke medføre ændringer af den horisontale dækning i nævneværdig grad. (Rays Vod- og Trawlbinderi, pers. comm.)



Figur 1. Skitser af den overordnede trawlgeometri for de tre anvendte TV3-trawl.



## **2 Formål**

### **2.1 Kalibrering af fremtidige standardtrawl, TV3-520# og TV3-320#**

Det helt konkrete formål med nærværende projekt er at muliggøre en direkte sammenligning af de data, der fremover indhentes med de to forskellige standard trawlheder; 1) Havfisken + TV3-520# og 2) Havkatten + TV3-320#, beregnet til supplerende fiskeri på hver deres dybde. I første omgang vil dette indebære en analyse af forskellen i fangsteffektiviteten for hver af de to standard udrustninger og i anden omgang identifikation af en direkte omregningsfaktor for en række fiskearter fra den ene til den anden trawl. Metoden til at opnå dette har været gennemførelsen af en række parallelle trawltræk på samme station med hver af de to fartøjer og redskabsrigninger.

### **2.2 Kalibrering af midlertidig standardtrawl, TV3-420#, med TV3-320#**

Det andet hovedformål med projektet er at få dokumenteret om der er signifikant forskel imellem CPUE for TV-320# og TV3-420# (begge Havkatten) og i så fald identificere en kalibreringsfaktor for også disse to trawl. Udgangspunktet for dette var, at der eksisterer en stor mængde indsamlede data fra perioden 1995-1999, hvor man som standardredskab til Havkatten benyttede TV3-420# trawlen i en række projekter. Det er et ønske, at kunne benytte disse 4 års data i sammenhængende tidsserier, der fremover videreføres med TV3-320# trawlen. På denne baggrund blev der i nærværende projekt indarbejdet en tilsvarende CPUE sammenligning og - i tilfælde af signifikant forskel imellem fangsteffektiviteten for de to redskaber - en generering af en kalibreringsfaktor for disse to trawl. I dette kalibreringsforsøg har den anvendte metode været en række parrede trawltræk med redskabsskift fra samme skib, Havkatten.

### **2.3 Sammenligning af mellemliner**

I nærværende projekt er der udover de to trawlkalibreringer udført forsøgsfiskeri med sammenligning af forskellige mellemline længder på samme trawl (TV3-520#) ombord på Havfisken. Denne redskabssammenligning er en sekundær målsætning og blev bl.a. udtænkt for at kunne udnytte Havfiskens sejltid optimalt i den tid hvor Havfisken lavede parrede træk med TV3-420#. Det vil sige at Havfiskens TV3-520# skiftevis lavede parallelle træk med Havfiskens TV3-320# og parrede træk med to forskellige mellemlinelængder på hhv. 47 og 75 meter.

## **3 Materialer og Metoder**

### **3.1 Togt, geografi- og materialebeskrivelser**

Forsøgsfiskeriet blev udført over otte dage fra den 3. til den 11. maj 1999 med de to DFU-fartøjer Havfisken (BRT: 19,95, dybgang 1.95m) og Havkatten (BRT: 6.1, dybgang 1.2m). De nærmere tekniske specifikationer for de to fartøjer er beskrevet i Bilag 4. Det planlagte forsøgsområde i Kattegat blev som en følge af kraftig vestenvind ændret fra førsteprioriteten Kattegat til Århus Bugt (ICES subdivision 231). Århus Bugt blev valgt ud fra dybdeforholdene og den forventede sammensætning af fiskebestanden i området. Den primære målgruppe for forsøgs fiskeriet var demersale fisk i et bredt størrelsesspektrum. Dybden på de befiskede stationer varierede fra 8 til 28 meter.

På de otte dage blev der fisket på 25 stationer og i alt foretaget 43 trawltræk med Havkatten og 43 trawltræk med Havfisken (Tabel 1). Ved alle kalibreringstrækkene var trawlene rigget identisk bortset fra enkelte detaljer, der fremgår af Bilag 1-3, hvor rigningsspecifikationerne også er vist. Alle tre trawl var ligeledes udstyret med den samme type pose under hele forsøget, en 7 meter lang sildepose med en maskestørrelse på 20 mm helmaske (Rays Vod- og Trawlbinderi, Hirtshals). Ved mellemline sammenligningerne blev der skiftevis fisket med mellemline længder på hhv. 47 og 75 meter ombord på Havfisken. Alle træk havde en varighed af 30 minutter og en tilstræbt hastighed på 2.8 knob.

### **3.2 Oparbejdning af fangstdata**

Al fangsten blev håndteret og registreret med hensyn til længde og vægt efter metodestandarderne der anvendes af DFU og er angivet i ICES manualen for "The Baltic International Demersal Trawl Surveys" (Anon. 2001).

### **3.3 Forsøgsdesign**

I forsøgsdesignet lå et ønske om, at lave sammenlignende fiskeri med forskelligt gear imellem de to skibe (parallelle træk) og sammenlignende fiskeri med forskelligt gear på samme skib (parrede træk). Forsøgsdesignet og den disponible togttid gav mulighed for følgende tre typer af redskabssammenligninger og følgende antal dobbelttræk (parrede/parallelle) på samme station:

### Kalibrering af TV3-420# med TV3-320# trawl

HAVKATTEN TV3-**420#** trawl med korte mellemliner (47 meter)  
=> 18 parrede træk  
HAVKATTEN TV3-**320#** trawl med korte mellemliner (47 meter)

### Kalibrering af TV3-320# med TV3-520#trawl

HAVFISKEN TV3-**320#** trawl med korte mellemliner (47 meter)  
=> 25 parallelle  
træk  
HAVKATTEN TV3-**520#** trawl med korte mellemliner (47 meter)

### Sammenligning af mellemliner 47 og 75 meter

HAVFISKEN TV3-**520#** trawl med **lange** mellemliner (75 meter)  
=> 18 parrede træk  
HAVFISKEN TV3-**520#** trawl med **korte** mellemliner (47 meter)

### **3.4 Parallele træk**

De parallelle træk med hhv. Havfiskens TV3-520# og Havkattens TV3-420# var udgangspunktet for tilrettelæggelsen af forsøgsfiskeriet. Hensigten var at befiske en station parallelt med de to fremtidige standardtrawl (Første befiskning), skifte mellemliner på Havfisken og trawl på Havkatten og så befiske samme station/slæbestreg igen (sidste gennemfiskning). Disse to rigninger bibeholdes og en ny station befiskes første gang (Først), derefter skiftes tilbage til de to standardtrawl, der fiskes parallelt som anden befiskning (sidst). Næste station fiskes så parallelt-først og parret-sidst, derefter ny station: parret-først, parallelt-sidst, ny station: parallelt-først, parret sidst, osv. Årsagen er at der ved dobbeltbefiskning af samme trækstreg, vil være en påvirkning af fangstsammensætningen i anden befiskning forårsaget af første befiskning (Nielsen et al. 2001). For at minimere muligheden for en tilsvarende effekt fra andet/første skib under de parallelle træk (afstand imellem skibene ca. 50 meter) blev det tilstræbt, at de to fartøjer under hvert paralleltræk, skiftedes til at ligge forrest med en afstand af cirka 100 meter.

### **3.5 Parrede træk**

Det oprindelige trækdesign ved de parrede træk var én befiskning af en station (parallelt med det andet fartøj), redskabsskift og derefter befiskning af samme station i samme slæbespor igen. Derved blev forholdene på stationen imellem de to trawltræk holdt så identiske som muligt ud fra en betragtning om ændring over tid. På Havkatten viste det sig under fiskeriet, at skiftet fra det ene til det andet trawl var mere tidskrævende end forudset i forsøgsdesignet (Søren Poulsen, pers. comm.). Det blev derfor vurderet, at en metode med redskabsskift for hver tredje træk var mere hensigtsmæssig ud fra et ønske om så mange sammenlignende træk som muligt. Resultatet blev tre træk med en redskabstype om formiddagen, redskabsskift og befiskning af de samme tre stationer om eftermiddagen med det andet trawl. For at minimere risikoen for en bias fra tidspunktet på døgnnet var startredskabet hver anden dag forskelligt, således at de to sammenlignede redskabstyper blev anvendt til lige mange træk hhv. formiddag og eftermiddag. Af hensyn til de parallelle træk blev mønsteret for redskabsskift på Havfisken tilpasset til Havkattens med tre træk om formiddagen, redskabsskift og tre træk om eftermiddagen. De korte mellemliner (47 m) på Havfiskens TV3-520# trawl fulgte trækkene med TV3-320# på Havkatten, således at de to redskaber fiskede parallelt med identisk mellemlinelængde.

De nærmere specifikationer for designet bag hver enkelt dobbelttræk (parrede og parallelle) og redskabssammenligning fremgår af Tabel 1.

**Table 1.** Oversigt for de gennemførte forsøgstræk.

Dato	Station	Havkatten	Havkatten	Havkatten	Havfiske	Havfiske
		420# TV3-trawl	320# TV3-trawl	520# TV3 trawl	520# TV3 trawl	520# TV3 trawl
		47 meter mellemliner	47 meter mellemliner	47 meter mellemliner	47 meter mellemliner	75 meter mellemliner
03-maj	1		320#-Først		520#-Først	
03-maj	2		320#-Først		520#-Først	
03-maj	3		320#-Først		520#-Først	
03-maj	4		320#-Først		520#-Først	
04-maj	5	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
04-maj	6	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
05-maj	7	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
05-maj	8	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
05-maj	9	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
06-maj	10		320#-Først		520#-Først	
06-maj	11		320#-Først		520#-Først	
06-maj	12		320#-Først		520#-Først	
07-maj	13	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
07-maj	14	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
07-maj	15	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
08-maj	16	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
08-maj	17	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
08-maj	18	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
09-maj	19	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
09-maj	20	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
09-maj	21	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
10-maj	22	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
10-maj	23	420#-Sidst	320#-Først		520#-Først	520#-Sidst
11-maj	24	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først
11-maj	25	420#-Først	320#-Sidst		520#-Sidst	520#-Først

Interkalibreringer

420#-TV3 / 320#-TV3      320#-TV3 / 520#-TV3      47 meter / 75 meter

(18 parrede træk)

(25 parallelle træk)

(18 parrede træk)

### 3.6 Swept-area og CPUE

I den følgende gennemgang af data er redskaberne analyseret i forhold til hinanden uden arealmål med en simplificeret CPUE (catch per unit effort), der hedder fangst per ½ time. Denne simplificering var tvungen som en følge af en funktionsfejl i det medbragte Scanmar udstyr. Det var således ikke muligt at måle redskabsgeometrien under fiskeri og der kunne af samme grund ikke beregnes et swept area for de forskellige redskaber. Den approksimerede CPUE blev vurderet som lødig udfra ræsonnementet, at der på begge fartøjer og for alle kalibreringstrækkene blev anvendt samme wire- og mellemlinelængde til trawlredskaber der i teorien havde samme horisontale dækningsgrad (data fra mellemlinieforsøget er som begrundet nedenfor ikke analyseret videre i nærværende rapport).

Ved mellemlinieforsøgene er det derimod forventeligt at et skifte i mellem de to længder af mellemliner (hhv. 47 og 75 meter) medfører ændringer i den overordnede trawlgeometri og i swept area (defineret som afstanden imellem skovlene), som vist i tidligere lignende forsøg (Nielsen, J.R. et al 2001). Denne usikkerhed som følge af de manglende Scanmar målinger, i kombination med, at det er kalibreringerne af de tre størrelser TV3-trawl der er projektets hovedformål, er årsagen til at data fra mellemlinieforsøgene ikke bliver analyseret videre i den resterende del af rapporten. I stedet bevares fokus i databehandlingen på genereringen af to kategorier af kalibreringsfaktorer:

- I. Kalibrering af Havfiskens TV3-520# trawl med Havkattens TV3-320#
- II. Kalibrering af Havkattens TV3-320# trawl med Havkattens TV3-420#

### 3.7 Metodik i databehandlingen

Til at analysere variationen i CPUE under forsøgsfiskeriet og udregne en kalibreringsfaktor for de tre trawlstørrelser, blev der som udgangspunkt anvendt følgende multiplikative model på artsbasis;

$$1) \quad \text{CPUE}_{r,p,s} = \text{redskab} * \text{position} * \text{sekvens} * \epsilon_{r,p,s}$$

hvor CPUE er givet som antal fisk per ½ time,  $\epsilon_{r,p,s}$  angiver den statistiske støj for modellen og de tre indeks markerer effekterne fra hhv. redskabet (TV#-520#, TV3-420# og TV3-320#), positionen (stationerne) og sekvensen (først - sidst), for de enkelte træk.

Ved udformningen af den multiplikative model blev længderne udeladt som variabel og der blev opereret med én integreret faktor på artsbasis omfattende alle størrelser af fisk. Det blev antaget at størrelsesselektionen i de tre TV3-trawl var tilnærmelsesvis den samme, med reference til at alle trawlene har identiske maskestørrelser i alle paneler og hovedsagligt afviger fra hinanden i mundingshøjden. I Figur 2 i afsnit 4.2 ses det, at denne antagelse holder stik for længdefordelingen af fangsten for de otte hyppigste arter.

Modsat tilfældet for fiskenes størrelse blev det besluttet at inkludere sekvensen af redskaber (Først – Sidst) som variabel i modellen. Forsøgsdesignet med tre træk formiddag - typisk påbegyndt klokken 09.00 - og samme tre træk gentaget om eftermiddagen – typisk kl. 12.00 -, kunne måske nok tale for at negligere en eventuel udtyndingseffekt, men det blev vurderet at en periode på ca. 3 timer imellem hhv. første og anden befiskning af samme station ikke var tilstrækkeligt til at ophæve effekten fra første befiskning på de mere stationære og demersale arter.

Med reference til disse antagelser blev det valgt at inkludere sekvenseffekten som variabel i modellen med den indbyggede forsimpning at udtyndingen/redskabseffekten for hvert redskab var identisk. Som ved antagelsen om samme størrelsesselektion i alle tre redskaber blev dette gjort med reference til redskabernes meget ensartede geometri i det horisontale plan og i sammensætning af netpaneler og rigning. Som omtalt tidligere ligger den største forskel i trawlene i deres vertikale geometri og for de mere pelagiske arter som brisling og sild kan udtyndingseffekten fra en trawl der gaber hhv. 2 og 1.2 meter naturligvis være meget forskellig. Denne forskel antages dog opvejet af disse arters mere klumpede fordeling og formodentlig højere mobilitet i forhold til de mere demersale arter set i relation til de 3 timer imellem første og anden befiskning.

Den valgte multiplikative model 1) for selektionen i de tre trawl kan lineariseres ved en logaritme transformation, dvs.;

$$2) \quad \ln(\text{CPUE}_{r,p,s}) = \text{redskab} + \text{position} + \text{sekvens} + \ln(\epsilon_{r,p,s})$$

Ovenstående model 2) blev anvendt til at beskrive antal fisk fanget (alle længder inden for samme art) for de otte hyppigst forekommende arter med datagrundlag i de i alt 86 hhv. parallelle og parrede træk kategoriseret som angivet i Tabel 1. I datagrundlaget for modellen er der på artsbasis kun medtaget stationer, hvor mindst ét af trækkene på samme station havde en CPUE forskellig fra 0. For nulværdier medtaget i datasættet er der af hensyn til logaritmefunktionen blevet adderet med 1. Stationer hvor alle redskaber i kalibreringerne havde en CPUE på 0 er betragtet som outliers, idet det blev antaget at arten ikke fandtes på den pågældende station under fiskeriet. Dette forhold har typisk gjort sig gældende i kalibreringsberegningerne for de pelagiske arter.

Efter modelkørslen blev fangstdata testet for signifikante sekvens effekter (LsMeans,  $P < 0,05$ ) i SAS programmet og i de tilfælde (arter) hvor sekvens effekten viste sig ikke at være signifikant, blev modelkørslen gentaget med en reduceret modelversion 3), hvor sekvens effekten blev udeladt fra modellen.

$$3) \quad \ln(\text{CPUE}_{r,p,s}) = \text{redskab} + \text{position} + \ln(\epsilon_{r,p,s})$$

## 4 Resultater

### 4.1 Totale fangster

Det samlede forsøgsfiskeri udgjorde i alt 86 trawltræk på 25 forskellige stationer fordelt imellem skibe og trawl som vist i Tabel 1. Der blev i alt fanget 176.515 fisk med en samlet vægt på 4301 kg og fordelt på 28 forskellige arter (Bilag 5 & 6). Den del af forsøgsfiskeriet der havde direkte til formål at generere kalibreringsfaktorer imellem de tre størrelser af TV3-trawlen udgjorde 63 trawltræk. Fangsterne i antal af de 8 hyppigst fangede arter er vist for skib og trawl i Tabel 2.

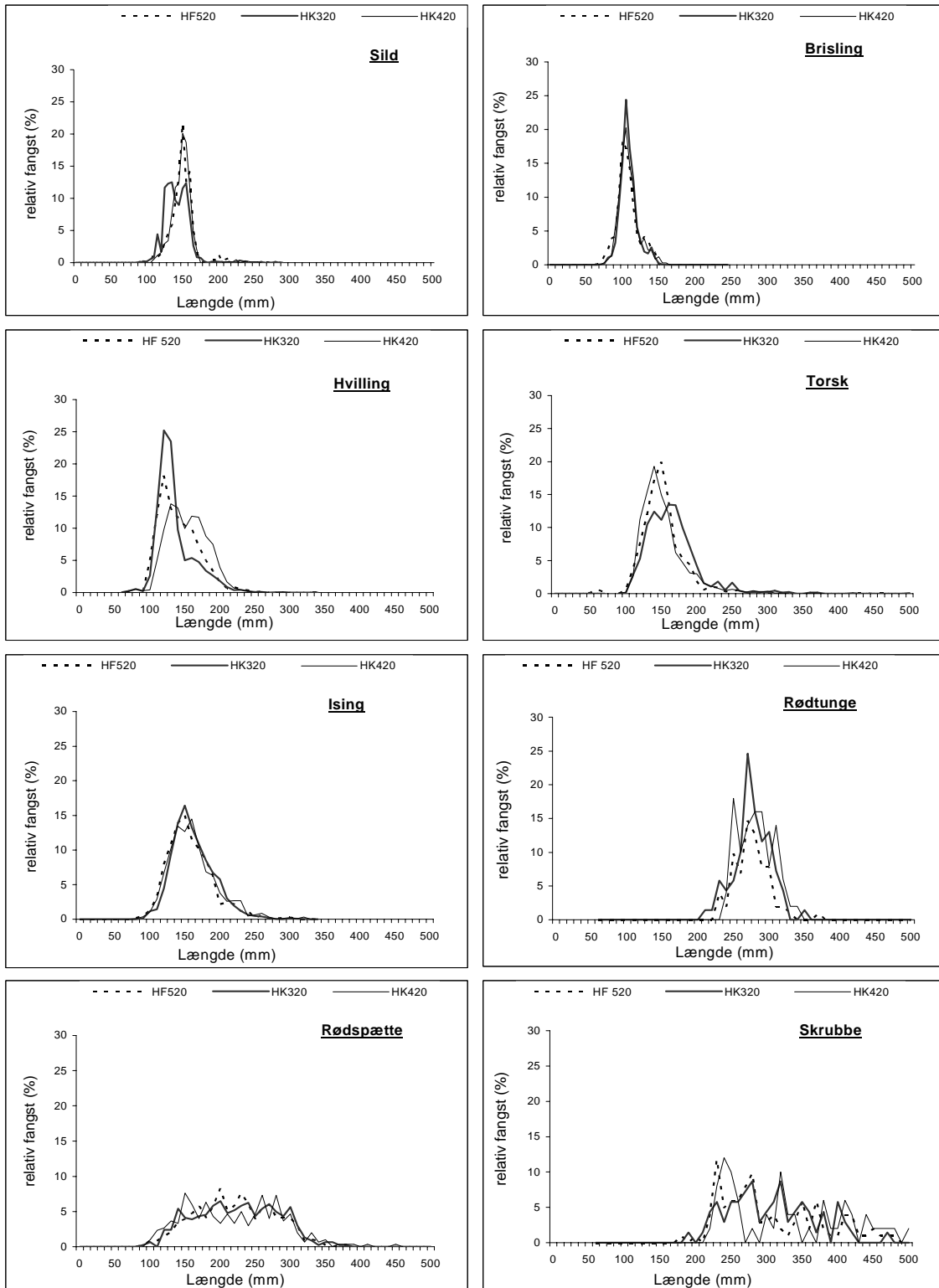
**Tabel 2.** Total antal fangede fisk fordelt på skib og trawl for de otte hyppigst forekommende arter.

	Brisling	Sild	Hvilling	Torsk	Ising	Skrubbe	Rødtunge	Rødspætte
HF 520 (25 træk)	45993	4298	4759	2702	14527	102	73	485
HK 320 (25 træk)	13399	953	3552	1136	9962	69	74	463
HK 420 (18 træk)	9628	880	1255	1058	5731	50	55	301

### 4.2 Længdefordeling i fangsten

Den relative længdefordeling i den samlede fangst er vist per redskab i Figur 2. Som antaget i afsnit 3.7 er der ikke nogen markant forskel i fangstens længdefordeling imellem de tre trawl.





Figur 2. Den relative længdefordeling af den totale fangst af de otte hyppigste arter i de tre TV3-trawl.

Det bør bemærkes at fangsten kun dækker en del af det størrelsesspektrum man ville forvente at støde på under trawlfiskeri i de indre danske farvande. I Tabel 3 ses det samlede størrelsesspektrum af fangede fisk samt de fraktioner, der repræsenterer hhv. 95 % og 99 % af observationerne omkring middelværdien. De større fisk er fuldstændig fraværende i fangsterne for stort set alle arter bortset fra enkelte af fladfiskene, hvor der så til gengæld ikke er fanget små fisk i nævneværdigt antal. Man kan således ikke udelukke at forskellen i trawlmundningernes højde kan have en betydning for selektionen på de større fisk af f.eks. torsk, hvilling og sild eller de mindre skrubbler og rødtunger. Som omtalt under materialer og metoder var det pga. dårligt vejr ikke muligt at fiske i det planlagte område. I stedet blev kalibreringerne fortaget i Aarhus Bugt, hvilket formodentlig er en stor del af forklaringen på at der kun fanget nogle ganske få aldersklasser for mange af arterne.

**Tabel 3.** Størrelsesspektret af de 8 hyppigst fangede arter, samt 95 % og 99 % fraktionerne omkring middelværdien af længden. Tallene er beregnet ud fra den totale fangst i alle tre redskaber

	Antal obs.	95%	99%	100%
BRS	69008	8 - 14 cm	7.5 - 15 cm	5.5 - 16 cm
SIL	6131	11 - 21 cm	10.5 - 23.5 cm	9 - 29 cm
HVL	8931	11 - 20 cm	10 - 23 cm	6 - 34 cm
TOR	4893	11 - 24cm	9 - 31 cm	5 - 73 cm
ISG	30213	11 - 23cm	10 - 27 cm	8 - 34 cm
SKR	221	22 - 46cm	19-48 cm	18 - 50 cm
RSP	1249	12 - 33cm	11 - 37 cm	9 - 45 cm
RTG	202	23 - 32 cm	22 - 35 cm	21 - 37 cm

### 4.3 Kalibreringsfaktorer

Fangsterne fra Tabel 2 blev i form af CPUE værdier per træk anvendt som inputdata til kørsler af hhv. model 2 og model 3. De resulterende kalibreringsfaktorer for alle tre mulige kombinationer af redskaber er vist i Tabel 4.

#### *TV3-520# / 320# og TV3-520# / 420#*

Det overordnede billede er som forventet, at den største TV3-trawl (520#) fanger signifikant flere fisk i begge sæt af sammenligningstræk for flertallet af arter. Resultaterne indikerer også at jo ”mindre” pelagisk arten er desto mindre er forskellen i CPUE imellem trawlene.

#### *TV3-420# / 320#*

Den direkte sammenligning imellem de to mindste trawl, TV3-420# og TV3-320#, viste at de ikke havde signifikant forskellig CPUE for nogen af de analyserede arter. Det ses dog også at den større TV3-420# havde en tendens til højere effektivitet over for de

mere pelagiske arter som brisling og sild end den mindre TV3-320# når fangsterne i den største TV3-trawl blev brugt som referencepunkt for sammenligningerne. 520'eren fangede hhv. 4.2 og 4.8 gange flere brisling og sild end 420'eren, mens tallene var hhv. 6.0 og 6.8 når der blev sammenlignet med 320'eren.

**Tabel 4.** Resultatet af modelkørslerne og datagrundlaget for beregning af kalibreringsfaktorerne imellem de tre trawl. Fangstdata var givet som CPUE (antal per ½ time) på trækbasis.

**HF-520# (25 fathoms) = HK-320# (25 fathoms)**

	parallele slæb	Total antal fisk	HF-520# / HK-320#	Signifikans	- Signifikans
Brisling	20 / 17	45993 / 13399	<b>6.0</b>	p < 0.05	
Sild	15 / 14	4298 / 953	<b>6.8</b>	p < 0.05	
Hvilling ***	25 / 25	4759 / 3552	<b>1.4</b>		p = 0,12
Torsk	25 / 25	2702 / 1136	<b>2.4</b>	p < 0.05	
Ising ***	24 / 25	14527 / 9962	<b>1.7</b>	p < 0.05	
Skrubbe	21 / 22	102 / 69	<b>1.4</b>	p < 0.05	
Rødspætte	24 / 25	485 / 463	<b>1.1</b>		p = 0,41
Rødtunge	20 / 24	73 / 74	<b>1.1</b>		p = 0,71

\*\*\* Beregnet ved model 1 pga. signifikant sekvensseffekt (P < 0.05) .

**HF-520# (25 fathoms) = HK-420# (25 fathoms)**

	parallele slæb	Total antal fisk	HK-520# / HK-420#	Signifikans	- Signifikans
Brisling	15 / 15	33921 / 9628	<b>4.2</b>	p < 0.05	
Sild	12 / 13	3413 / 880	<b>4.8</b>	p < 0.05	
Hvilling ***	18 / 18	3421 / 1255	<b>1.8</b>	p < 0.05	
Torsk	18 / 18	1935 / 1058	<b>2.0</b>	p < 0.05	
Ising ***	18 / 18	11805 / 5731	<b>2.1</b>	p < 0.05	
Skrubbe	15 / 16	66 / 41	<b>1.4</b>	p < 0.05	
Rødspætte	17 / 18	398 / 301	<b>1.4</b>	p < 0.05	
Rødtunge	15 / 17	55 / 55	<b>1.0</b>		p = 0,96

\*\*\* Beregnet ved model 1 pga. signifikant sekvensseffekt (P < 0.05) .

**HK-420# TV3-Trawl = HK-320# TV3-Trawl**

	parrede slæb	Total antal fisk	HK-420# / HK-320#	Signifikans	- Signifikans
Brisling	15 / 13	9628 / 12698	<b>1.1</b>		p = 0,89
Sild	14 / 11	880 / 914	<b>1.0</b>		p = 0,93
Hvilling ***	18 / 18	1255 / 2724	<b>0.9</b>		p = 0,77
Torsk	18 / 18	1058 / 1008	<b>1.2</b>		p = 0,59
Ising ***	18 / 18	5731 / 8322	<b>0.8</b>		p = 0,13
Skrubbe	16 / 16	50 / 41	<b>1.1</b>		p = 0,33
Rødspætte	18 / 18	301 / 349	<b>0.8</b>		p = 0,17
Rødtunge	17 / 17	55 / 54	<b>1.1</b>		p = 0,73

\*\*\* Beregnet ved model 1 pga. signifikant sekvensseffekt (P < 0.05) .

## **5 Diskussion**

### **5.1 Standardisering af redskabsvalg**

Baggrunden for at gennemføre dette projekt har været et ønske om at standardisere redskabsvalget ved DFU's kystnære indsatser, hvor der fiskes med trawl fra småskibe. Der er flere fordele ved at standardisere redskaber internt i DFU såvel som med Amter og konsulentvirksomheder. Den mest åbenlyse er at det herved er muligt direkte at sammenligne fangstdata på tværs af projekter og institutioner på nationalt plan. Ligeledes er det med de valgte standardtrawl muligt at sammenligne fangstdata internationalt, idet TV3-520# trawlen som omtalt benyttes til de internationale BITS survey i Østersøen, der bla. benyttes som datagrundlag for bestandsvurderingen af kommercielt vigtige arter. Der er således i DFU defineret to standardtrawl, TV3-520# og TV3-320#, til forsøgsfiskeri fra hhv. Havfisken og Havkatten. Det helt konkrete formål med forsøgsfiskeriet under dette projekt, har været at muliggøre en direkte sammenligning af fangstdata indhentet fra fremtidigt fiskeri med disse to trawl fra disse to fartøjer ved at beregne en kalibreringsfaktor imellem trawlene.

### **5.2 Datagrundlag**

En af de gennemgående konklusioner i litteraturen omhandlende tidligere trawlkalibreringer (Carador & Azevedo 1995; Warren 1996; Warren *et al.* 1997; Walsh & McCallum 1998; Nielsen, J.R. *et al.* 2001) er, at det har været ønskeligt med et større antal sammenlignende træk end de rent faktisk foretagede. Dette for at bringe den naturlige variation i fangsterne ned på et niveau, hvor en omregningsfaktor imellem de to kalibrerede redskaber kan gives med større sikkerhed. Det havde også i nærværende forsøg været ønskeligt med et større antal dobbelttræk end det har været praktisk muligt at gennemføre. Der er dog flere forhold der taler for, at de i alt 68 træk anvendt i analyserne er et tilstrækkeligt datagrundlag til beregne af de ønskede kalibreringsfaktorer. Et vægtigt argument er at kalibreringerne er foretaget imellem i princippet "ens trawl" med samme maskestørrelser og horisontal geometri (Figur 1 og Bilag 1-3). Samtidig har man har bestræbt sig på at minimere den naturlige variation ved at fiske de to trawl så identisk som muligt i forhold til tid og rum (dobbeltbefiskning af samme slæbestreg med 3 timers pause). Desuden har dobbeltbefiskningen af samme slæbestreg medvirket til at reducere variationen i trawlgeometrien under fiskeri, idet mundingsgeometrien og dermed effektiviteten og selektiviteten påvirkes ved varierende dybder (Godø and Engås 1989).

### **5.3 Selektionsforskelle imellem trawlene**

#### **5.3.1 Artsselektionen i trawlene**

I teorien burde forskellen i trawlernes fangster udelukkende være et resultat af redskabernes forskel i mundingshøjden. Det vil forventeligt give størst forskel imellem trawlene for fangsterne af de mere pelagiske arter. I dette tilfælde svarer resultaterne

udmærket overens med hypotesen, idet trawlene viste meget store forskelle imellem CPUE af sild og brisling. Denne forskel var så mindre udtalt for de ”semipelagiske” fisk som torsk og hvilling og var ikke eksisterende for flere af fladfiskene som rødspætte og rødtunge.

### 5.3.2 Størrelsesselektionen i trawlene

På samme måde skulle man forvente at en eventuel forskel imellem trawlene i størrelsesselektionen indenfor arterne skulle have rod i forskellen i mundingshøjden. Hvis bestemte aldersgrupper af fisk af samme art udviser forskel i adfærd mht. til pelagisk levevis eller vertikal flugtaadfærd, kunne man forvente en forskellig størrelsesselektion imellem de kalibrerede trawl.

Der findes flere studier af arts og størrelsesselektion i andre dele af trawlen end selve posen og i en række surveytrawl foregår der en størrelsesselektion inden for arterne ved trawlens undertælle (Engås and Godø 1989; Ehrich 1987; Walsh 1989; Dahm and Wienbeck 1992). Eksempelvis selekterer GOV-surveytrawlen til Nordsøen skævt på torsk, idet en stor del af de juvenile torsk undslipper ved bundgearet (Erich 1987). Et forsøg med selektionen i selve trawlkroppen i den mediterranske surveytrawl (MEDITS) demonstrerede ligeledes at der for flere af de fangede arter var en størrelsesselektion i sidepanelerne i trawlen (Dremière et al. 1999). Vi har dog ikke kunnet finde studier af størrelsesselektionen betinget af en trawls mundingshøjde eller i det hele taget om fiskeadfærd i relation til en trawls overtælle. De eneste resultater vi har, er vores egne, som ikke viser nogen artsvis størrelsesforskel imellem fangsterne fra de tre trawl. Der er dog heller ikke noget der udelukker at der sker en selektion for større eller mindre fisk end dem vi har fanget. Formodentlig fordi der ingen større fisk var i området er der for f.eks. hvilling i realiteten tale om at vi analyserer fisk inden for et 10 cm's størrelsesinterval og derfor er det svært at konkludere noget om størrelsesselektionen for denne art samlet set. De ovenfor nævnte studier har vist at der andre steder i trawlen, f.eks. ved undertællen, foregår en tydelig størrelsesselektion indenfor arterne. Vi er derfor tøvende med at udelukke muligheden for at f.eks. større torsk har lettere end mindre torsk ved at svømme over en TV3-trawl der gaber 1.20 meter i forhold til en der gaber 2.0 meter. Samtidig må vi konstatere at der for de fisk vi har analyseret ikke foregår en selektion på størrelse indenfor arterne. Konklusionen må således være at vi nok ville forvente en størrelsesforskel indenfor arterne, men at vores datagrundlag ikke er bredt nok til at fange den. Derfor er det også vigtigt at pointere at de beregnede kalibreringsfaktorer kun gælder for fisk indenfor de angivne længdeintervaller for 95 %.

### 5.4 Længdeintervallet i de analyserede data

Under forsøgsfiskeriet blev der kun fanget en del af det størrelsesspektrum for de forskellige arter man ville forvente at kunne støde på under trawlfiskeri i de indre danske farvande. I Tabel 3 ses det samlede størrelsesinterval af fangede fisk samt de fraktioner, der repræsenterer hhv. 95 % og 99 % af observationerne omkring middelværdien. De større fisk er fuldstændig fraværende i fangsterne for stort set alle arter bortset fra enkelte af fladfiskene. For flere af disse er der så til gengæld ikke er fanget små fisk i nævneværdigt antal.

Som omtalt under materialer og metoder var det pga. dårligt vejr ikke muligt at fiske i det planlagte område i Kattegat. I stedet blev kalibreringerne foretaget i Aarhus Bugt, hvilket formodentlig er en stor del af forklaringen på at især de større fisk er fraværende i fangstdata.

Man kan således ikke udelukke at forskellen i trawlmundningernes højde kan have en betydning for selektionen på de større fisk af f.eks. torsk, hvilling og sild eller de mindre skrubber og rødtunger. Det eneste vi kan konkludere er at der blandt de fisk som vi har fanget og analyseret ikke foregår en nævneværdig selektion på størrelse indenfor arterne.

## **5.5 Længdeintegrerede kalibreringsfaktorer**

Oftest foretages trawlkalibreringer ved overgangen fra et ældre til et mere tidssvarende surveytrawl i nationale, såvel som internationale surveys (Carador & Azevedo 1995; Warren 1996; Warren *et al.* 1997; Walsh & McCallum 1998; Nielsen, J.R. *et al.* 2001). Formålet med denne type redskabskalibreringer er som regel at generere omregningsfaktorer imellem den allerede eksisterende tidsserie indsamlet med det gamle surveytrawl og den tidsserie der påbegyndes med skiftet til den nye survey trawl med ændret selektivitet. I disse situationer udregnes kalibreringsfaktorerne ofte for forskellige længdegrupper inden for samme art, baseret på den antagelse at forskelligt designede trawl også har forskellig størrelsesselektion.

I nærværende forsøg har vi på baggrund af det meget ens design for alle tre trawl og diskussionen af deres selektive egenskaber (Afsnit 5.3) vurderet, at det i vores tilfælde ville være mere robust at antage ens størrelsesselektion for alle redskaber og kun beregne én omregningsfaktor for alle længdegrupper på artsbasis. Denne antagelse understøttes af de meget ens længdefordelinger for fangsterne i de tre redskaber vist i Figur 2.

Beslutningen om ikke at længdedifferenciere kalibreringsfaktorerne skal også ses i lyset af at der under forsøgsfiskeriet kun blev fanget fisk i nævneværdigt antal i et meget begrænset størrelsesspektrum for en række vigtige arter. En opdeling af typisk en enkelt aldersklasse i flere længdegrupper tæt omkring den samme middelværdi, ville kun resultere i et mere spinkelt datagrundlag for de enkelte modelkørsler og alligevel ikke give informationer om eventuelle forskelle i størrelsesselektionen, hvis denne lå uden for længdeintervallet af fangede fisk. Et alternativ kunne være at inddrage størrelsen som en variabel i modellen, men igen med baggrund i det meget begrænsede størrelsesspektrum i fangsten, blev denne mulighed også forkastet til fordel for udregningen af én integreret kalibreringsfaktor for alle længder.

## **5.6 Kalibreringsfaktorerne**

Sammenligningen af fangsterne i de to fremtidige standardtrawl, TV3-520# og TV3-320# stemte udmærket overens med antagelse om at eventuelle forskelle i CPUE hovedsagligt er et resultat af redskabernes forskellige mundingshøjde (Tabel 4).

Lidt overraskende viste en direkte sammenligning imellem de to mindre trawl, TV3-420# og TV3-320#, at de ikke havde signifikant forskellig CPUE for nogen af de analyserede arter. Dette resultat var uventet, da skiftet fra 420'eren til 320'eren, som tidligere omtalt, skyldtes at fangsterne af især pelagiske arter var for store til at de kunne håndteres ombord på havkatten. Dette var den direkte årsag til at man valgte at indføre den mindre trawl med forventningen om reduceret CPUE for især sild og brisling ved fremtidigt fiskeri. Der er dog også resultater der understøtter denne forventning og tyder på at der faktisk er en forskel i effektiviteten imellem de to mindre trawl overfor sild og brisling. Hvis man i stedet for at kalibrere de to mindre trawl direkte med hinanden, benytter fangsterne i den største TV3-trawl blev som referencepunkt for en sammenligning af CPUE, viser det sig at den større TV3-420# havde næsten 40 % højere effektivitet over for både sild og brisling end TV3-320# (afsnit 4.3). At denne forskel ikke fremkommer ved udregningen af den direkte kalibreringsfaktor, skyldes formodentlig at sild og brisling optræder med en meget klumpet fordeling i fangsterne. Således har disse to arter høje standardafvigelser sammenlignet med flertallet af de andre analyserede arter (Bilag 5A & B). På trods af disse forskelle er CPUE for sild og brisling for TV3-420# ikke signifikant større end for TV3-320# og anbefalingen må derfor være at trawlene kalibreres i forholdet 1:1 for alle arter.

Et andet lidt overraskende resultat var at der i kalibreringen mellem 520'eren og 320'eren ikke var signifikant forskel i CPUE for hvilling imellem de to trawl. En gennemgang af rådata afslørede at der i høj grad var en enkelt station (station 6) i datasættet for 320'eren, der faldt udenfor med et fangstantal på en faktor 10 højere end gennemsnittet (Bilag 5A). En gentagelse af modelkørslen uden denne station viste en signifikant forskel ( $P < 0.05$ ) i CPUE ligesom en eksklusion af station 6 medførte at standardafvigelsen faldt fra 244 til 116 % for gennemsnitsfangsten i TV3-320#. Fordi der ikke var nogen a priori grund til at udelukke station 6 fra datasættet, blev det besluttet at bibeholde den oprindelige modelkørsel, men at vurdere resultatet for hvilling med en  $P = 0.12$  som signifikant og anbefale den beregnede kalibreringsfaktor på 1.5 imellem 520'eren og 320'eren. Denne beslutning blev understøttet af at der var signifikant forskel i CPUE for hvilling på en faktor 1.8 imellem 520'eren og 420'eren.

For de andre 5 arter, torsk, ising, skrubbe, rødspætte og rødtunge, var det generelle billede også at standardafvigelserne fra den gennemsnitlige CPUE for disse fem arter var betydeligt lavere end for sild og brisling og at den faldt med faldende grad af pelagisk levevis (Bilag 5A & B). Det blev vurderet at der i datagrundlaget for torsk, ising, skrubbe, rødspætte og rødtunge ikke eksisterede nogen årsager til at forkaste de i Tabel 4 viste kalibreringsfaktorer. For brisling, sild, hvilling torsk, ising og skrubbe resulterede dette i signifikante forskellige kalibreringsfaktorer med værdier spændende fra 6,8 og ned til 1,4 (Tabel 4), hvorimod rødspætte og rødtunge havde værdier meget tæt på 1, der ikke var statistisk signifikante. For disse to arter blev kalibreringsfaktoren derfor sat til 1.

## 6 Konklusion

Der blev foretaget effektivitetssammenligninger af fangsten af de otte arter i det totale forsøgsmateriale, der var fanget i så store mængder at en kalibreringsberegning blev vurderet som meningsfuld. Med baggrund i analyseresultaterne og ovenstående diskussion af beregningsgrundlaget anbefales følgende kalibreringsfaktorer for CPUE af brisling, sild, hvilling, torsk, ising, skrubbe, rødspætte og rødtunge. Det angivne længdeinterval repræsenterer 95 % fraktionen omkring middellængden af de enkelte arter i det datasæt hvorfra kalibreringsfaktoren er beregnet og for hvilket størrelsesinterval den gælder.

### 6.1 Omregningsfaktorer imellem TV3-520# trawlen og TV3-320# trawlen

	Kalibreringsfaktor	Størrelsesinterval
Brisling:	6.0	8 - 14 cm
Sild:	6.8	11 - 21 cm
Hvilling:	1.5	11 - 20 cm
Torsk:	2.4	11 - 24 cm
Ising:	1.7	11 - 23 cm
Skrubbe:	1.4	22 - 46 cm
Rødspætte:	1.0	12 - 33 cm
Rødtunge:	1.0	23 - 32 cm

### 6.2 Omregningsfaktorer imellem TV3-420# trawlen og TV3-320# trawlen

	Kalibreringsfaktor	Størrelsesinterval
Brisling:	1.0	8 - 14 cm
Sild:	1.0	11 - 21 cm
Hvilling:	1.0	11 - 20 cm
Torsk:	1.0	11 - 24 cm
Ising:	1.0	11 - 23 cm
Skrubbe:	1.0	22 - 46 cm
Rødspætte:	1.0	12 - 33 cm
Rødtunge:	1.0	23 - 32 cm



## 7 Referenceliste

**Anonymous (2001).** Report of the Baltic International Fish Survey Working Group. *ICES C.M. 2001/H:02, Ref.: D.*

**Bagge, O., Steffensen, E., Nielsen, E. and Jensen, C. (1994).** Growth and abundance of dab and abundance of plaice in Århus Bay in relation to oxygen conditions. *C.M. 1994/J:15, Baltic Fish Committee.*

**Carador, F. & Azevedo, M. (1995).** A first attempt to compare fishing efficiency of three bottom nets used in the Portuguese surveys. *ICES, C.M. B:24.*

**Dahm, E. and Weinbeck, H. (1996).** Escapement of fish underneath the groundrope of a standard bottom trawl used for stock assessment purposes in the North Sea. *ICES C.M. 1992/B:20.*

**Dreimère, P-Y., Fiorentini, L., Cosimi, G., Leonori, I., Sala, A., Spagnolo, A. (1999).** Escapement from the main body of the bottom trawl used for the mediterranean international trawl survey (MEDITS). *Aquat. Living Resour. 12 (3) : 207-217.*

**Engås, A. and Godø, R. (1986).** Preliminary results of investigations on escapement of fish under the fishing line of a Norwegian sampling trawl. *ICES C.M. 1986/B:30*

**Ehrich, S. (1987).** The portion of young cod escaping under the G.O.V.-trawl rigged with a heavy bobbin footrope. *ICES C.M. 1987/B:28.*

**Godø, O.R. and Engås, A. (1989).** Swept area variation with depth and its influence on abundance indices of groundfish from trawl surveys. *J. Northw. Atl. Fish. Sci. 9, 133-139.*

**Hoffmann, E. (2000).** Fisk og fiskebestande i Limfjorden 1984 – 1999. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks fiskeriundersøgelser. *DFU-rapport nr. 75-00.*

**Nielsen, J.R., Hansen, U.J., Ernst, P., Oberst, R., Rehme, W., Larsson, P.O., Tschernij, V., Aro, E., Feldman,, V., Karpouchevski, I., Gasyukov, P., Netzel, J., Järvik, A., Raid, T., Sics, I., and Plics, M. (2001).** ISDBITS: Improvement of Stock Assessment and Data Collection by Continuation, Standardization and Design Improvement of the Baltic International Bottom Trawl Surveys for Fishery Resource Assessment. EU Commission. *EU Study Project No. 98/099.*

**Walsh, S.J. (1989).** Escapement of fish underneath the footgear of a groundfish survey trawl. *ICES C.M. 1989/B:21.*

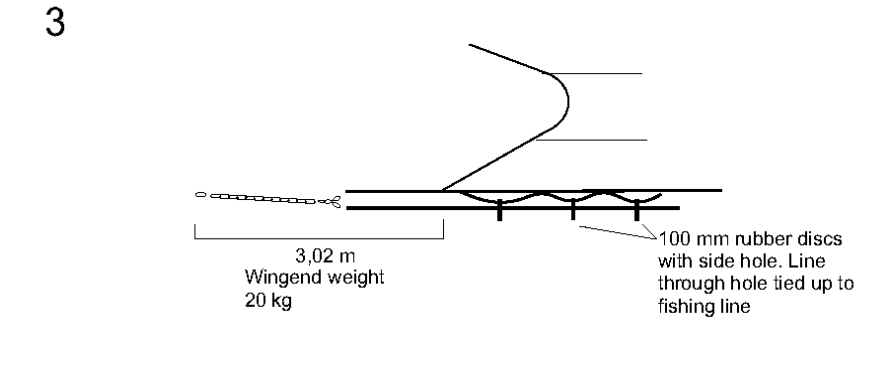
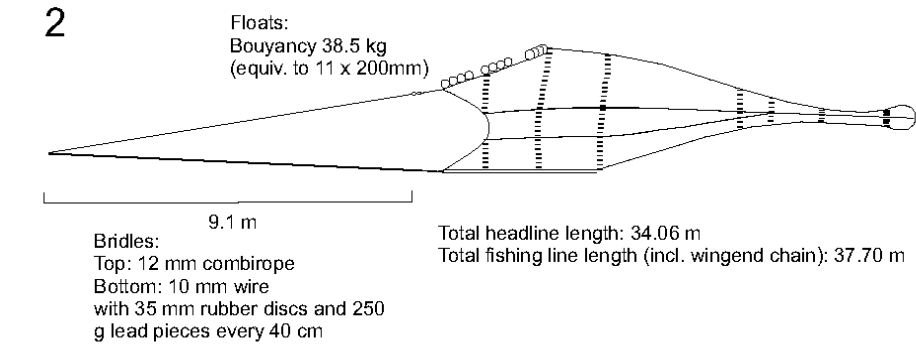
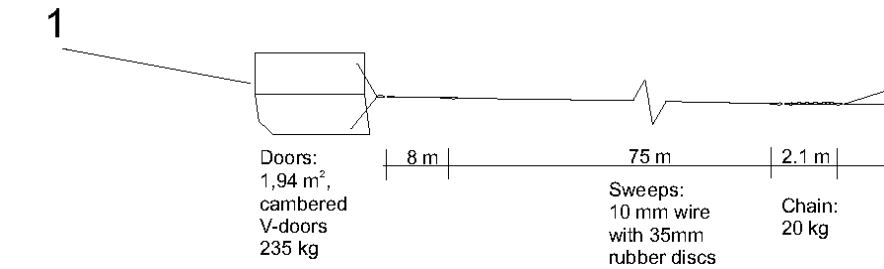
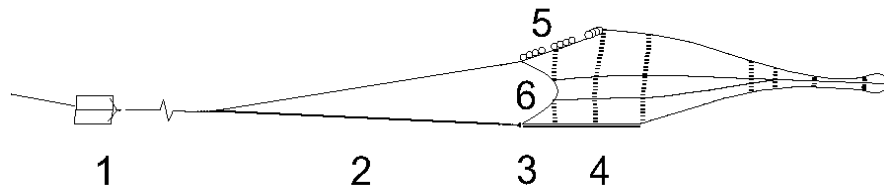
**Walsh, S.J. & McCallum, B.R. (1998).** Size selectivity and trawling efficiency of two sampling trawls used in resource surveys of yellowtail flounder on Grand Bank, NAFO div. 3LNO. *NAFO SCR Doc. 98/66.*

**Warren, W.G. (1997).** Report on the comparative fishing trial between the *Gadus Atlantica* and Teleost. *NAFO Sci. Coun. Studies*, 29: 81-92.

**Warren, W., Brodie, W., Stansbury, D., Walsh, S., Morgan, J. and Orr, D. (1997).** Analysis of the 1996 comparative fishing trials between the Alfred Needler with the Engel 145 trawl and the Wilfred Tempelman with the Campelen 1800 trawl. NAFO SCR Doc. 97/68:12p.

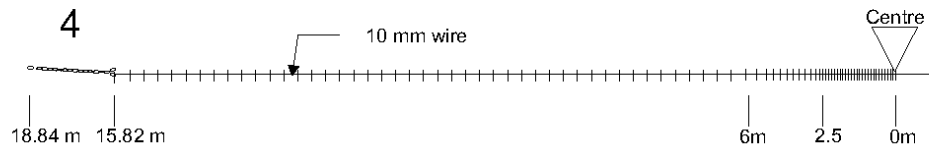
**Bilag 1A.** Konstruksjonsdetaljer for TV3-520#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

TV3, 520#  
Construction details  
Not to scale

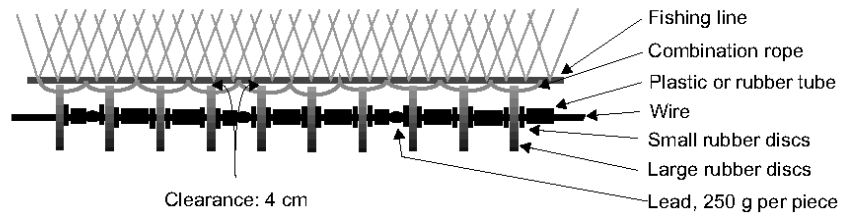


**Bilag 1B.** Konstruksjonsdetaljer for TV3-520#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

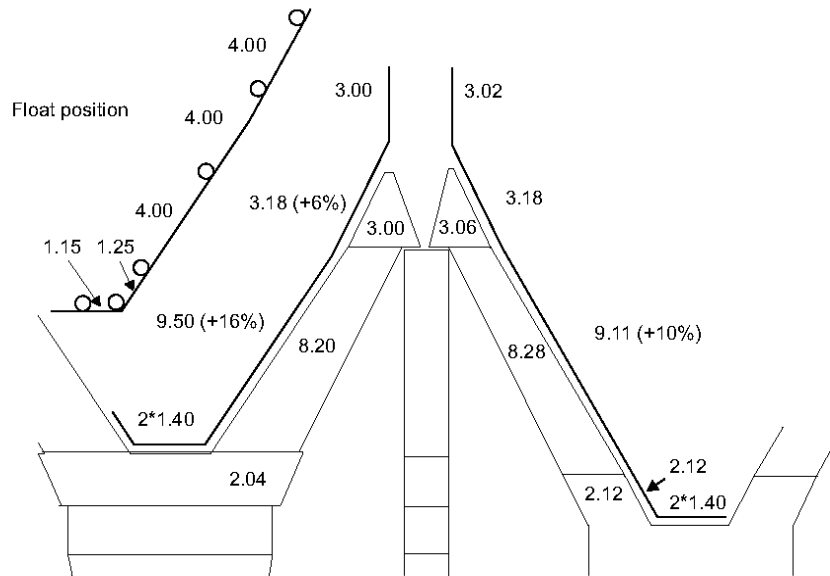
**TV3, 520#,**  
**Construction details**  
 Not to scale



- 0 - 2.5 m: 100 mm rubber disks with side hole, 100 mm distance
- 2.5 - 6 m: 100 mm rubber disks with side hole, distance gradually increasing from 100 mm to 500 mm
- 0 - 6 m: Ø: 12/14 mm rubber or plastic tube filling all the space between the large discs. For every 3rd space a piece of 250 g lead
- 6 - 15.8 m: 100 mm rubber disks with side hole, 500 mm distance
- 6 - 15.8 m: Ø: 12/14 mm rubber or plastic tube filling all the space between the large discs. For every 4th space a piece of 250 g lead



**5 Framing rope and netting lengths, float position**



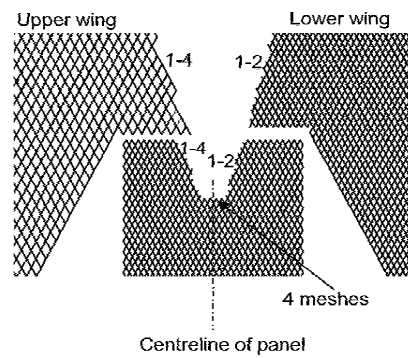
**Bilag 1C.** Konstruksjonsdetaljer for TV3-520#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

TV3, 520#,  
Construction details  
Not to scale

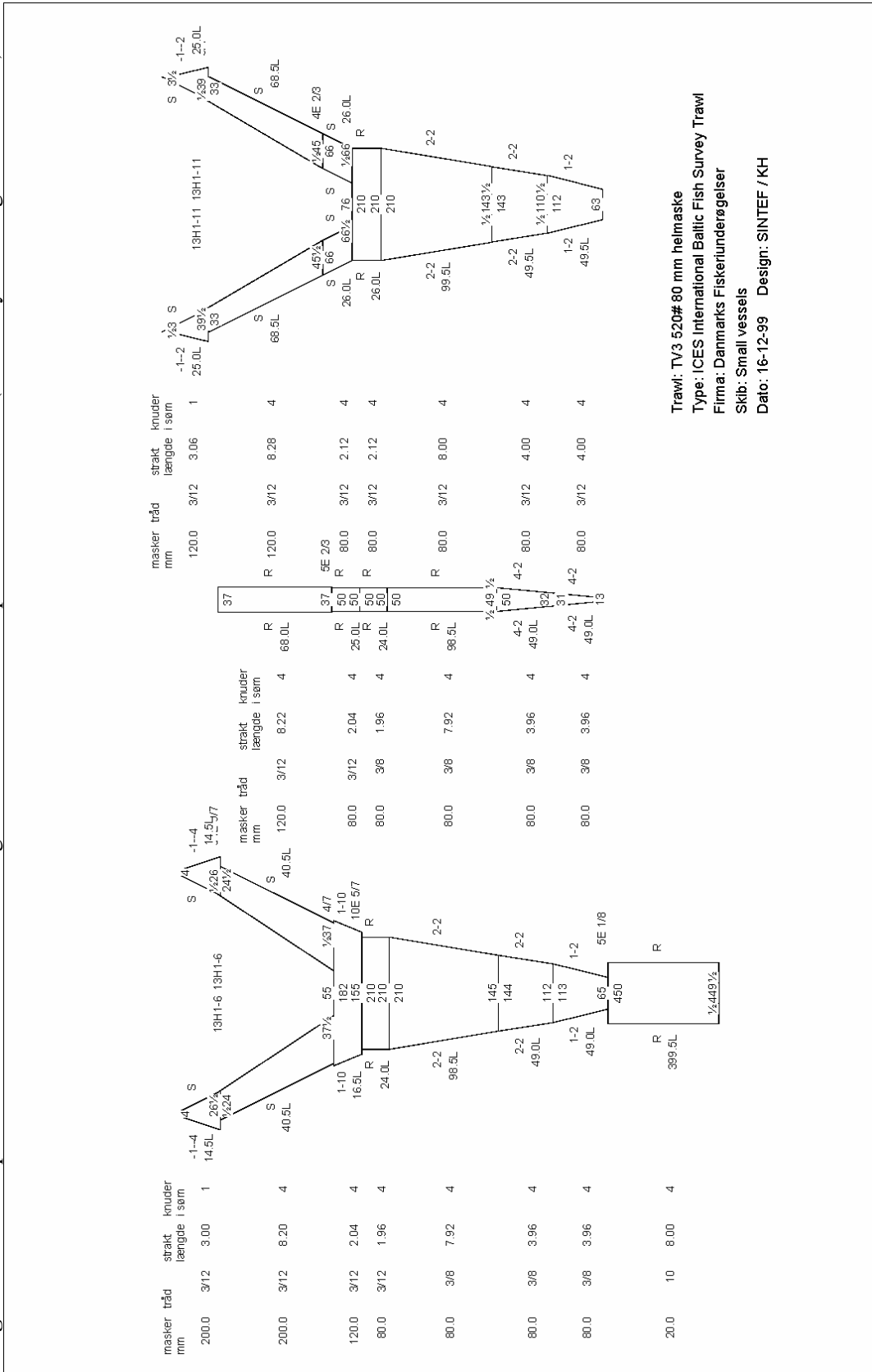
---

**6** Cutting of centre panel and assembly with top and lower wing

A cut is made into the centre of the side panel, 6 meshes 'deep'. A bosom of 4 meshes. The cut in the wings are started here with the cutting rates corresponding to those in the wings.

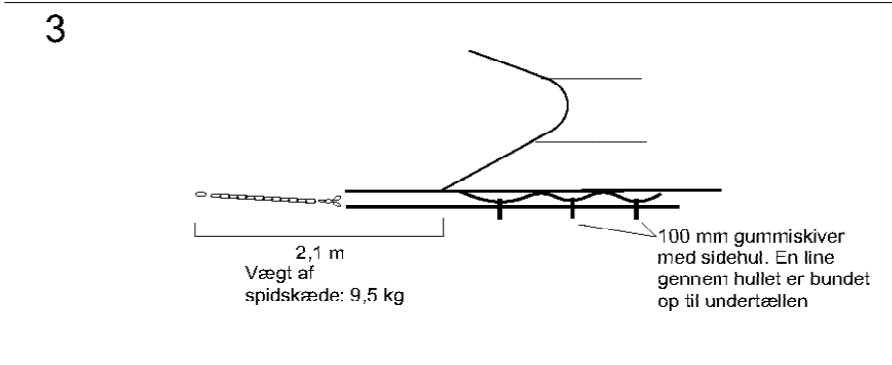
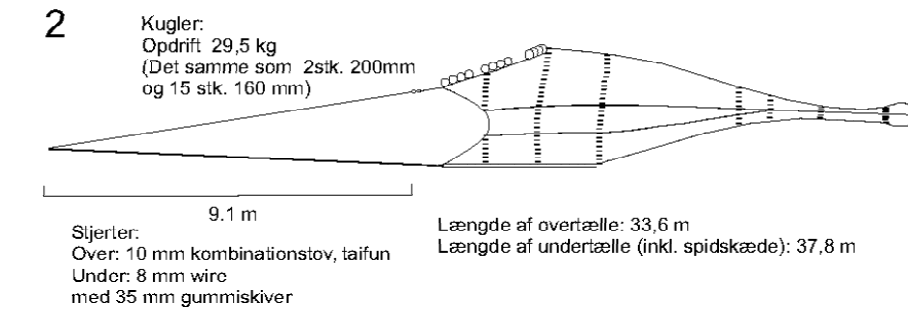
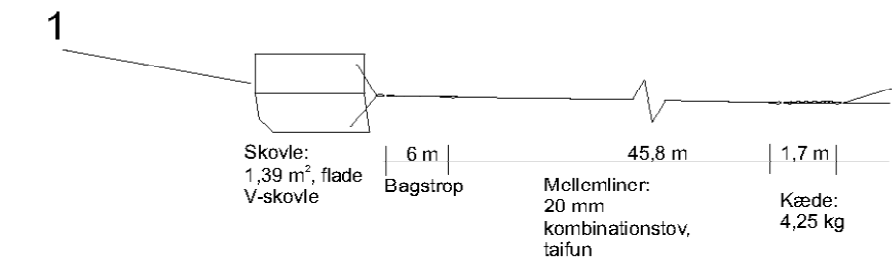
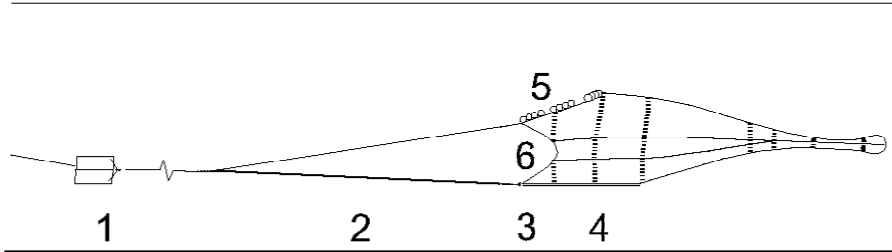


**Bilag 1D. Tekniske specifikationer af maskevidder og antal i de enkelte trawlpaneler i TV3-520#. (kilde: Rays Vod- og Trawlbinderi)**



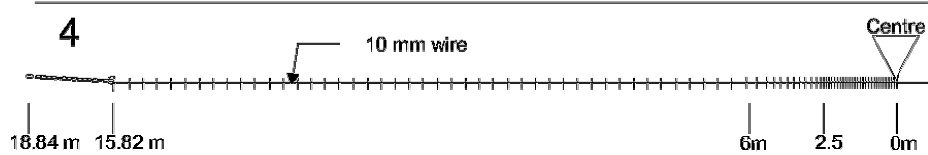
**Bilag 2A.** Konstruktionsdetaljer for TV3-420#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

TV3, 420#  
 Konstruktionsdetaljer  
 Ikke målfast

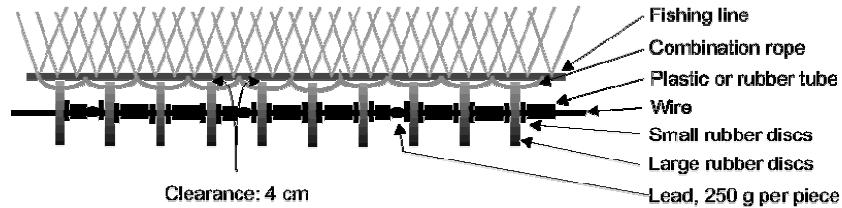


**Bilag 2B.** Konstruksjonsdetaljer for TV3-420#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

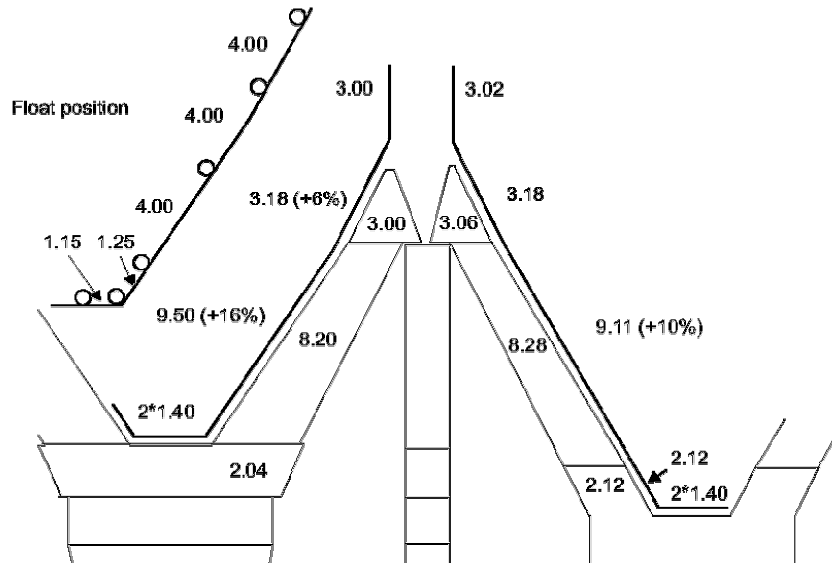
## TV3, 420#, Konstruksjonsdetaljer Ikke målfast



- 0 - 2.5 m: 100 mm rubber discs with side hole, 100 mm distance
- 2.5 - 6 m: 100 mm rubber discs with side hole, distance gradually increasing from 100 mm to 500 mm
- 0 - 6 m: Ø: 12/14 mm rubber or plastic tube filling all the space between the large discs. For every 3rd space a piece of 250 g lead
- 6 - 15.8 m: 100 mm rubber discs with side hole, 500 mm distance
- 6 - 15.8 m: Ø: 12/14 mm rubber or plastic tube filling all the space between the large discs. For every 4th space a piece of 250 g lead

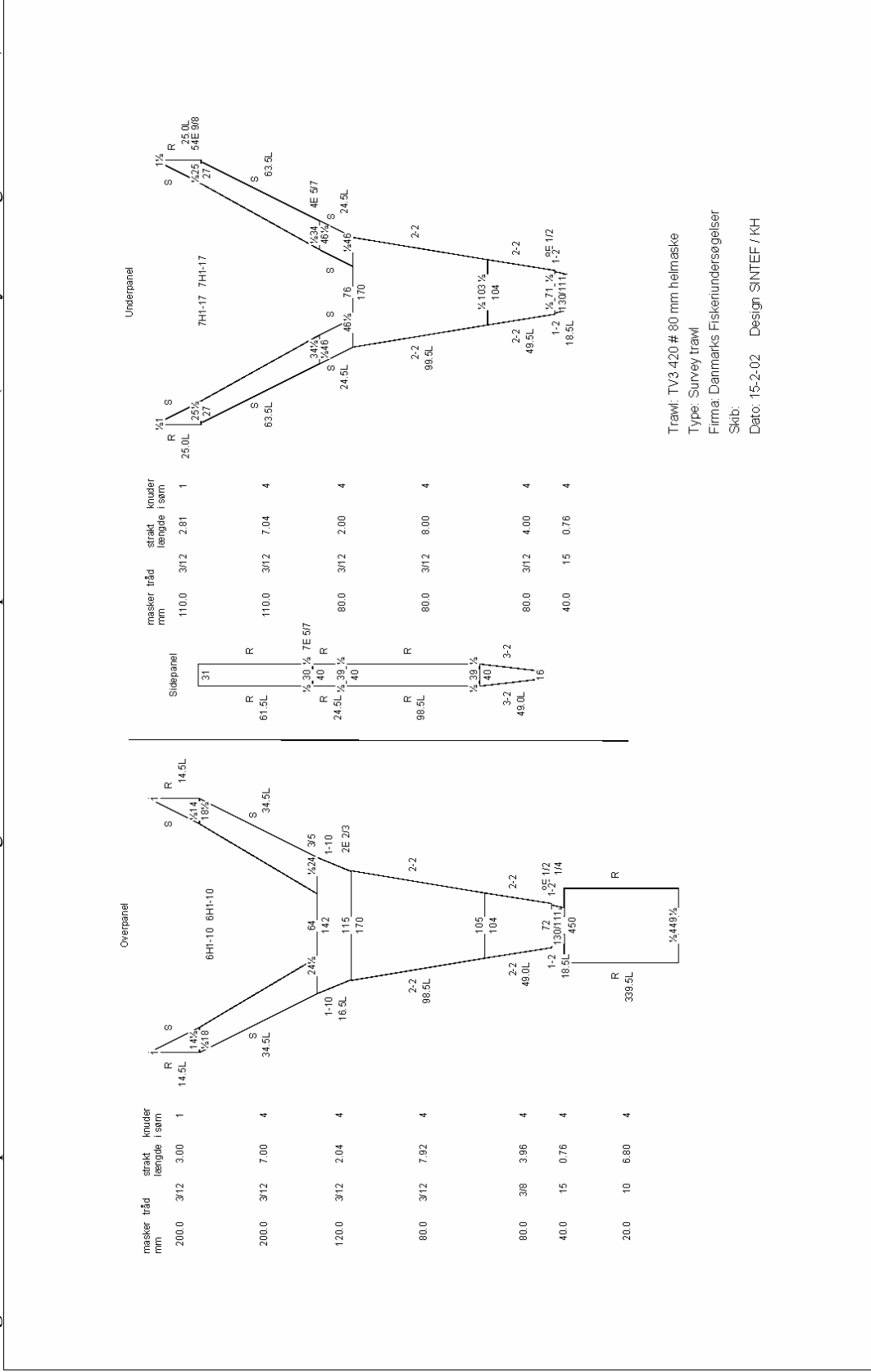


**5 Framing rope and netting lengths, float position**





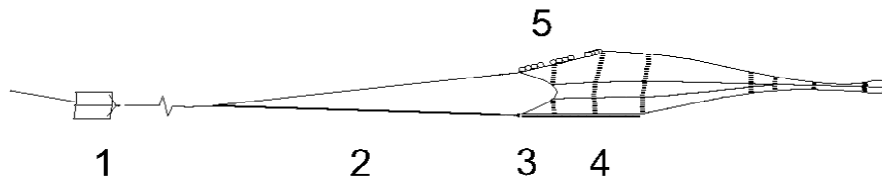
**Bilag 2C. Tekniske specifikationer af maskevidder og antal i de enkelte trawlpaneler i TV3-420#. (kilde: Rays Vod- og Trawlbinderi)**



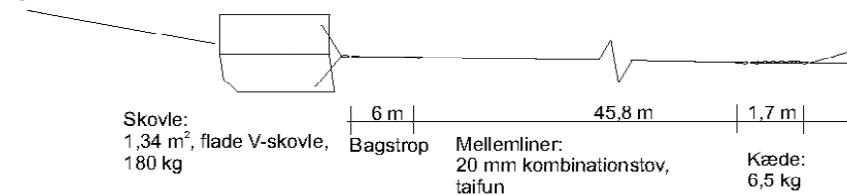
**Bilag 3A.** Konstruktionsdetaljer for TV3-320#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

TV3, 320 #  
Konstruktionsdetaljer  
Ikke målfast

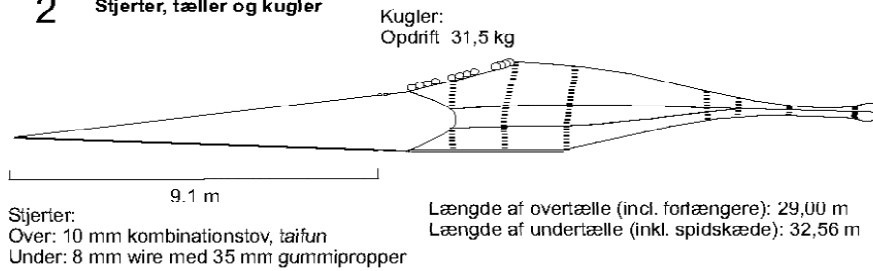
Oversigt



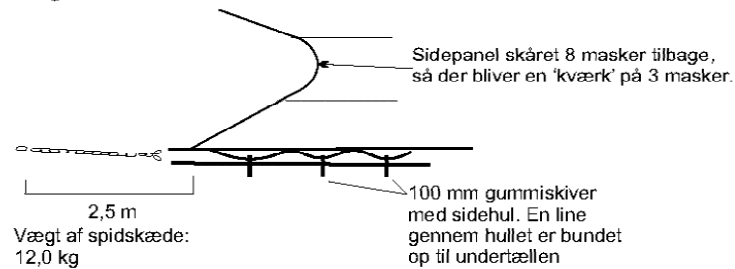
**1 Skovle, bagstrop og mellemliner**



**2 Stjerter, tæller og kugler**

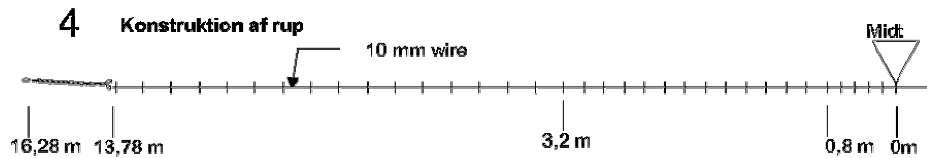


**3 Vinger og forpart**

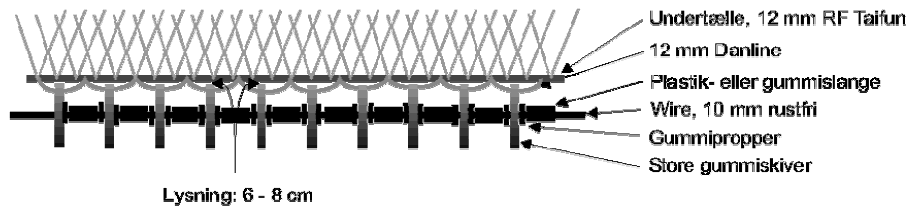


**Bilag 3B.** Konstruktionsdetaljer for TV3-320#. Kilder: Rays Vod- & Trawlbinderi og SINTEF Fiskeri og Havbruk AS.

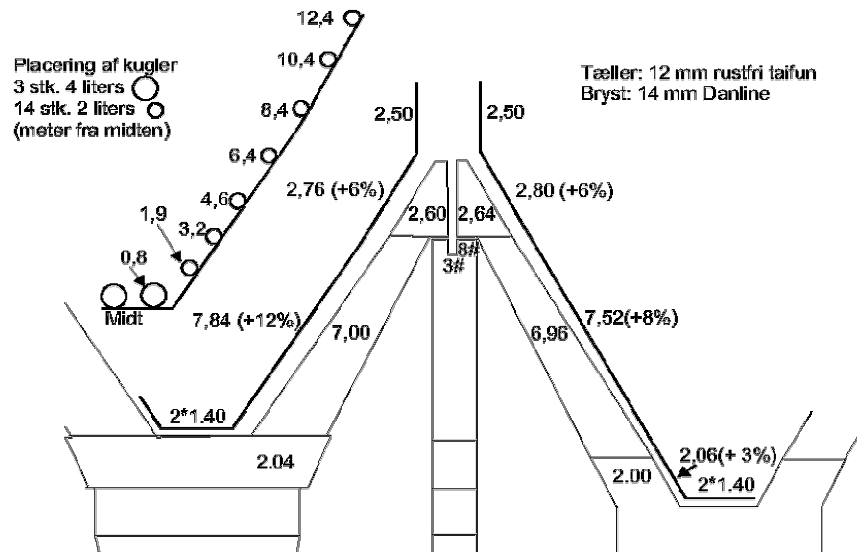
## TV3, 320 # Konstruktionsdetaljer Ikke målfast



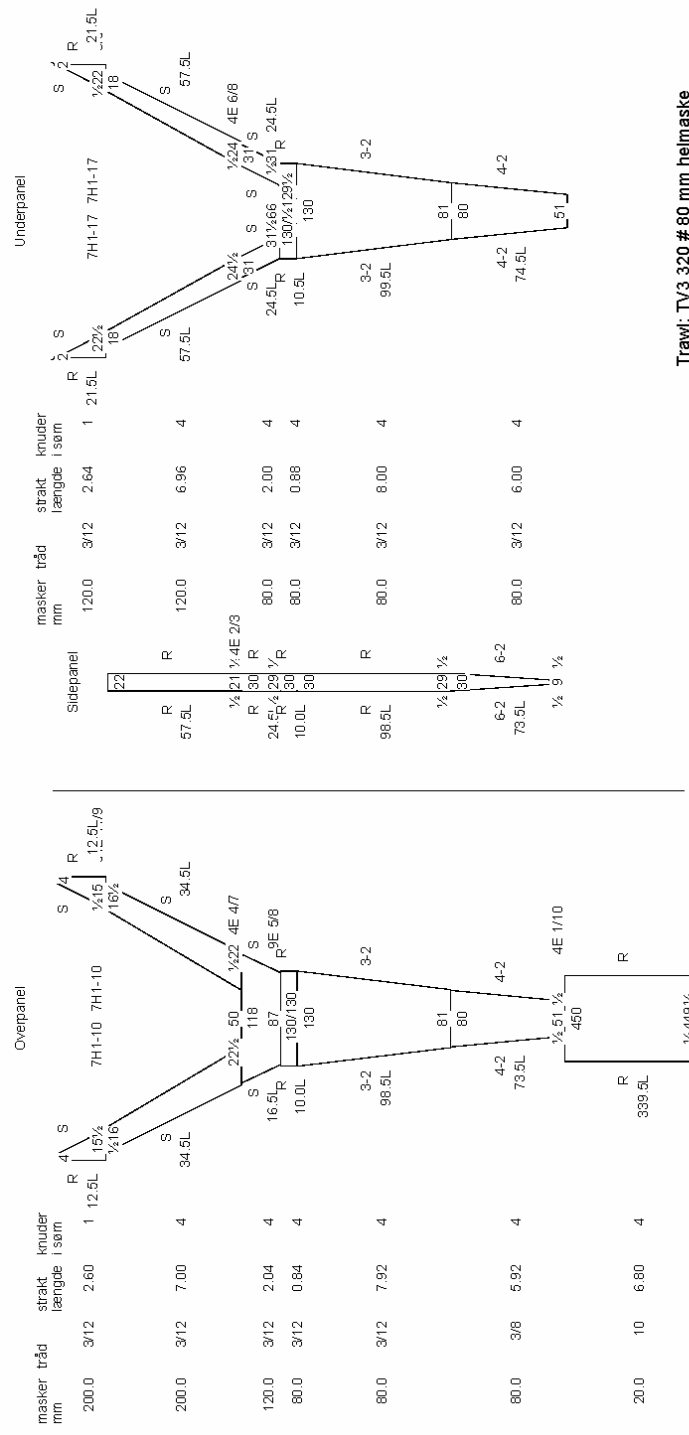
- 0 - 0,8 m: 5 stk. 100 mm gummiskiver med sidehul, ca 150 mm afstand
- 0,8 - 3,2 m: 13 stk 100 mm gummiskiver med sidehul, afstand øges gradvist fra 200 mm til 400 mm
- 3,2 - 13,78: 100 mm gummiskiver med sidehul, afstand 60 cm
- 0 - 13,78 m: Ø 12/14 mm gummi eller plastikslange fylder afstanden mellem skiverne, en gummirop støtter op mod gummiskiven



**5 Tæller, netlængder og placering af kugler og vægte**



**Bilag 3C. Tekniske specifikationer af maskevædder og -antal i de enkelte trawlpaneler i TV3-320#. (kilde: Rays Vod- og Trawlbinderi)**



Trawl: TV3 320 # 80 mm helmaske  
Type: Survey trawl  
Firma: Danmarks Fiskeundersøgelser  
Skib:  
Dato: 12-3-03 Design: SINTEF / KH AJJH

**Bilag 4. Fartøjsspecifikationer af DFU's undersøgelsesskibe til de kystnære områder, Havfisken og Havkatten**

	Havfisken	Havkatten
Værft:	Fredericia	A/S Aqua-Star, Færøerne
Byggeår:	1963	1988
Længde:	12,80 m	10,35 m
Bredde:	4,45 m	3,45 m
Dybgang:	1,95 m	1,20 m
Tonnage:	19,95 ton brutto	6,10 ton brutto
Type:	Fiskekutter	Aqua – Star
Byggematerialer:	Træ	Glasfiber – Isforstærket
Motor:	Callesen 180 hk	Cumming 210 hk turbo diesel
Marchfart:	8 knob	9 knob
Min. besætning:	2 mand	2 mand
Trawlspil/tromle:	2 tromler med 2x300 favne wire (10 mm)	Trawlspil m 125 favne wire (10 mm)
Takkel- og lossespil:	500 kg	Bom 200 kg 1,5 m udlæg
Andet:	Hydrografispil til CTD og vandhenter	Hydrografispil, 50 m. 6 mm wire Gamhalter "munkebo"

**Bilag 5A.** Den totale fangst i antal for de otte hyppigste arter fordelt på de fire redskabs/fartøjs sammensætninger

Station	BRS			SIL			HVL			TOR		
	HF-25	HF-40	HK-320 HK-420	HF-25	HF-40	HK-320 HK-420	HF-25	HF-40	HK-320 HK-420	HF-25	HF-40	HK-320 HK-420
1	411	0	0	428	23	307	394	3	5			
2	2010	151	0	12	0	132	97	1	3			
3	0	0	0	0	0	69	45	7	2			
4	0	0	0	0	1	581	139	68	10			
5	4802	2903	541	670	245	168	33	7	11	3	1	
6	1323	4512	0	0	310	1622	901	53	45	23	19	
7	565	424	27	0	0	58	112	38	10	3	9	
8	6204	2735	749	0	0	120	394	7	17	2	3	
9	568	541	392	0	0	81	181	6	16	2	8	
10	6589	336	0	445	9	230	109	361	41			
11	1746	122	0	0	6	1	33	288	44			
12	1316	92	0	0	0	* 18	11	36	23			
13	0	1316	0	1	383	* 16	* 110	119	418	57	95	
14	1277	0	2524	382	0	* 10	* 170	25	51	66	18	
15	0	0	2991	0	0	10	5	221	10	10	168	
16	0	247	23	13	3065	27	412	216	125	25	21	
17	757	4732	499	756	860	101	71	62	42	47	135	
18	583	390	31	28	287	38	21	25	16	381	210	
19	37	2099	0	127	661	216	434	278	264	84	88	
20	7262	1664	2703	145	317	83	1104	31	230	14	21	
21	468	5	0	0	1	18	22	17	64	10	5	
22	2034	159	3	566	63	521	318	290	256	115	97	
23	6631	3034	1704	336	900	157	38	352	78	62	17	
24	919	1022	244	362	1826	128	88	137	472	80	104	
25	491	125	293	27	63	47	39	54	100	24	39	
Total	45993	25908	13399	4298	8981	4759	4453	2702	2225	1136	1058	
Gnst.	1840	1439	536	172	499	214	261	108	124	45	59	
Stidafv.%	130	108	170	141	159	163	126	112	117	168	108	

\* Tal estimeret ud fra gennemsnitsvægten for samme art for de andre træk samme dag ( fangsterne for disse stationer blev ved en fejltagelse kun vejret og ikke længdemålt)

**Bilag 5B.** Den totale fangst i antal for de otte hyppigste arter fordelt på de fire redskabs/fartøjs sammensætninger

Station	ISG				SKR				RSP				RTG			
	HF-25	HF-40	HK-320	HK-420	HF25	HF40	HK320	HK420	HF-25	HF-40	HK-320	HK-420	HF25	HF40	HK320	HK420
1	430		149				1	0	8		10		3		2	
2	0		91		1		1		11		11		5		2	
3	407		261		1		2		18		12		6		7	
4	459		185		9				14		5		0		1	
5	1762	2086	646	1006	2	1	1	0	43	26	26	53	5	3	1	5
6	1337	231	2861	283	4	9	4	4	16	22	19	16	0	4	5	1
7	676	792	268	239	0	2	1	1	58	25	30	13	8	6	5	3
8	200	417	184	154	2	2	0	1	19	23	10	7	3	5	1	3
9	1082	1165	638	258	0	1	1	0	34	47	39	10	5	6	6	2
10	928		740		5		3		18		42		2		2	
11	152		118		9		16		5		27		2		2	
12	346		96		11		5		13		7		2		4	
13	103	1003	417	723	3	7	0	4	16	26	25	32	2	3	3	1
14	277	99	88	218	5	10	2	3	7	24	6	19	2	2	1	5
15	204	198	112	129	6	7	4	3	11	13	23	11	3	3	2	0
16	783	800	501	272	8	9	7	4	33	25	18	10	2	2	3	2
17	735	448	339	372	2	2	4	2	18	15	9	18	0	3	6	2
18	217	165	* 141	100	7	5	2	6	14	26	8	9	3	8	5	7
19	882	1127	410	388	6	11	3	3	24	25	19	15	1	7	1	3
20	498	1307	337	384	0	1	1	1	0	25	25	20	15	5	5	3
21	232	606	108	133	8	13	5	9	21	28	18	12	1	5	0	4
22	740	860	388	364	3	2	1	3	22	22	18	17	2	4	2	1
23	985	559	406	173	6	6	2	2	24	13	20	15	0	5	3	4
24	585	716	347	286	2	1	1	2	18	24	21	17	1	4	1	3
25	507	587	273	249	2	3	2	2	20	29	15	7	2	5	4	6
Total	14527	13166	9962	5731	102	92	69	50	485	438	463	301	73	80	74	55
Gnst.	581	731	415	318	4	5	3	3	19	24	19	17	3	4	3	3
Stdafv.%	72	67	133	70	76	78	115	79	63	30	53	65	107	37	66	61

\* Tal estimeret ud fra gennemsnitsvægten for samme art for de andre træk samme dag ( fangsterne for disse stationer blev ved en fejltagelse kun vejlet og ikke længdemålt)

**Bilag 6A.** Den totale fangst artsvis i antal per station og redskab for Havkatten.

Station	Redskab	BRS	FJS	HSG	HVL	ISG	KLM	KNH	KUL	ORD	PGH	RSP	RTG	SIL	SKI	SKR	SILB	SLH	STB	TBK	TBS	TOR	TSP	ULK	Total
1	HK320				393	149						10	2	23	2	1	1	1	2				5		588
2	HK320	151		5	97	91					1	11	2			1							3		363
3	HK320			2	45	258						12	7			2							2		328
4	HK320			1	139	183					2	5	1	1					1				10		343
5	HK320	541		2	143	645		1			1	26	1			1		1	2				3		1367
	HK420	539			20	1006						53	5	44									1		1672
6	HK320				1760	2862					1	19	5			4		1	1			23	1		4677
	HK420				180	285			1		1	16	1			4		1	2			19			509
7	HK320	27		3	33	268						30	5			1						3			346
	HK420	749		7	47	238		1				10	1			1						9			346
8	HK320	488		3	113	186						7	3			1		1				2			1064
	HK420	391		3	104	151						10	1			1						3			761
9	HK320	1493		1	246	259					2	39	6	284		1						2			1139
	HK420	335		3	109	740					1	42	2	9		3						41			2303
10	HK320	122			33	119						27	2	6		16			1						1285
11	HK320	92			11	96					1	7	4			5			1			23			370
12	HK320				32	414						25	3	1							40				572
13	HK420	1466			50	723		1			1	32	1	37		4			1	1		1			2412
14	HK320	2522			16	89						6	1	466		2			2	2					3172
	HK420	225			11	218						19	5	12		3			2	57					570
15	HK320	2990		1	1	111			1			23	2	120		4						10			3263
	HK420	120			31	127					1	11				3			1			168			462
16	HK320	23			33	501						18	3	19		7			1	10			25		640
	HK420				12	272					1	10	2	1		4				69					392
17	HK320	496	1		106	338					1	9	6	42		4			2				47		1052
	HK420	1266			71	370						18	2	17		2						135			1881
18	HK320	31			20						1	8	5	3		2			3	1			379		453
	HK420				54	98						9	7	1		6			1			209			385
19	HK320				60	411						19	1			3				22			84		600
	HK420	12			138	388		1				15	3	3		3			1				88		652
20	HK320	2704			50	337			1		1	25	5	18		1				10			14		3166
	HK420	597			68	386						20	3	22		1		1		2			21		1121
21	HK320				6	106						18				5							10		145
	HK420	122			9	136						12	4	6		9			2				5		305
22	HK320	3			62	389				1	1	18	2	6		1						115			598
	HK420	133			86	360					1	17	1	49		3			3	1			97		752
23	HK320	1705			176	408			1			20	3	43		2			2	29			62		2451
	HK420	1688			74	174						15	4	97		2			15				17		2086
24	HK320	243			30	348						21	1	180		1			1				80		905
	HK420	1271			43	288						17	3	246		2			1			104			1975
25	HK320	293			24	272						15	4	15		2			1				24		650
	HK420	177			11	248						7	6	62		2						39			552
Total		23015	1	31	4807	15686	1	6	1	1	17	764	129	1833	2	119	1	5	31	261	1	2191	2	8	48913



**Bilag 6B.** Den totale fangst artsvis i antal per station og redskab for Havfisken.

Station	Redskab	BRS	GHV	GLY	HSG	HVL	ISG	KLM	KNH	KUL	KVB	ORD	PFF	PGH	RSP	RTG	SIL	SKR	SLB	SLH	SLI	STB	TBS	TOR	TSP	ULK	Total	
1	HF25	411	1		2	307	430							1	8	3	428						2		3		1596	
2	HF25	2010		4	3	132								1	11	5	12	1								1	2180	
3	HF25			17	4	69	407							1	18	6		1								7	529	
4	HF25					459	1							1	14			9				1			68	3	556	
5	HF25	4802			5	168	1762	1	2					43	5	670	2	2				1	1	1	1	7	7471	
6	HF40	2903			2	33	2086							26	3	245	1	1			1				11	1	5313	
7	HF25	1323				1622	1337	2	1					16			4	1				3			53	2	4364	
8	HF40	4512				901	231	1						22	4	310	9	9				2			45	2	6039	
9	HF25	565				58	676						1	58	8			2							38	6	1410	
10	HF40	424				112	792							25	6			2							10		1371	
11	HF25	6204				120	200							19	3			2								7	6555	
12	HF40	2735				394	417							23	5			2				1	1	1	17		3595	
13	HF25	568				81	1082							34	5							1				6	1777	
14	HF40	541				181	1165		1					47	6			1			1				16	1	1962	
15	HF25	6589				230	928							18	2	445	5	5				8			361		8586	
16	HF25	1746				1	152							5			9	9				3			288		2204	
17	HF25	1316					346							13	2		11					2			36		1726	
18	HF25					103			1	1				1	16	2	1	3				2			119		249	
19	HF40	1316				1003								26	3	383	7	7				2			418		3158	
20	HF25	1277				277								24	2			5							25		1975	
21	HF40					99								24	2			10				3			51		189	
22	HF25					204								11	3			6							221		445	
23	HF40					198								13	3			7				1			10		232	
24	HF25					27	783							33	2	13	8	8				1	6		216	1	1090	
25	HF40	247				412	800							1	25	2	3065	9				1	1		125		4688	
17	HF25	757				101	735							18			756	2							62		2432	
18	HF40	4732				71	448	1						15	3	860	2	2			1			10	42	1	6186	
19	HF25	583				38	217		1					14	3	28	7	7				1			6	25	923	
20	HF40	390				21	165							26	8	287	5	5							16		918	
21	HF25	37				216	882							24	1	127	6	6				1	14		278		1586	
22	HF40	2099				434	1127							25	7	661	11	11							264		4629	
23	HF25	7262				83	498							15			145					3			31		8034	
24	HF40	1664				1104	1307		1					25	5	317	1	1				3			230	1	4659	
25	HF25	468				18	232		1					21	1			8				1	2		17		769	
26	HF40	5				22	606		2	1				28	5	1	13	3				3	1		64		751	
27	HF25	2034				521	740		1					2	22	2	566	3				1			290		4183	
28	HF40	159				318	860							1	22	4	63	2				1	6		256		1692	
29	HF25	6631				157	985							24			336	6	6			6	18		352	6	8527	
30	HF40	3034				38	559	1						13	5	900	6	6					3	78		4637		
31	HF25	919				128	585							18	1	362	2	2							137		2153	
32	HF40	1022				88	716							24	4	1826	1	1							472		4153	
33	HF25	491				47	507							20	2	27	2	2							1	54		1151
34	HF40	125				3	39	587						29	5	63	3	3	1						4	100		959
35	Total	71901	1	22	19	8292	27693	7	7	2	2	1	9	923	153	13279	194	8	3	1	50	80	4927	2	24		127602	

**Bilag 6C.** Den totale fangst artsvis i vægt per station og redskab for Havkatten.

Station Redskat	BRS	FJS	HSG	HVL	ISG	KLM	KNH	KUL	ORD	PGH	RSP	RTG	SIL	SKI	SKR	SLB	SLH	STB	TBK	TBS	TOR	TSP	ULK	Total
1 HK320			8.1	8							1.3	0.3	0.8	0.3	0.4	0.2	2.2				3.3		24.8	
2 HK320	1.95		0.3	2.1	3.6					0.4		1.3	0.4	0.2	0.2						0.1		10.4	
3 HK320			0.05	0.8	10.3						2.1	1.7		0.8							0.1		15.8	
4 HK320			0.05	3	8.4					1.9	1.1	0.3	0.0			1.0					0.5		16.2	
5 HK320			0.1	3.1	28.2		0.1			0.5	2.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	1.7				0.3		43.5	
HK420	5.3		0.3	35.4						4.2	1.4	1.1									0.1	0.0	48.0	
6 HK320			13.2	132.9						2.6	1.7			1.0		0.8					0.9	0.0	153.1	
HK420			3.5	12.5						0.3	2.3	0.2	1.0	2.3	0.3	1.9					1.3		23.0	
7 HK320			0.0	0.2	10.0		0.2			2.4	1.0			0.4							0.7		15.0	
HK420	0.2		0.0	0.9	9.2		0.1			1.7	0.7	1.0		0.1							1.0		13.9	
8 HK320			0.0	2.6	7.4					1.0	0.1					0.3					0.1		16.8	
HK420	5.6		0.1	2.5	7.6					0.9	0.6			0.1							0.2		18.2	
9 HK320			1.4	23.2						0.9	4.0	1.7	6.8		0.4						0.2		35.1	
HK420	17.9		0.1	7.0	12.2					1.3	0.7										0.9		46.9	
10 HK320			0.2	5.5	38.7					0.5	8.2	0.6	0.2	0.7							2.2		60.9	
11 HK320			1.3	1.6	7.8					6.4	0.5	0.1		5.5		0.8					2.3		26.3	
12 HK320			0.4	7.5						0.1	1.2	1.4		1.9		1.3					0.7		15.6	
13 HK320			1.3	23.7						5.5	0.8	0.1				1.2					2.5		35.1	
HK420	16.7		2.4	46.2			0.0			0.2	6.4	0.3	0.8	1.1	0.0	1.1	0.0	4.7					80.0	
14 HK320			0.8	8.0						2.1	0.3	8.9		0.6		1.8	0.0	3.1						60.5
HK420	3.0		0.5	12.2						4.1	1.5	0.2		2.0		1.6	1.8	0.4						27.1
15 HK320			0.1	0.0	9.7		0.1			4.5	0.4	4.0		2.4							0.4			53.4
HK420	1.4		1.7	11.2						0.0	1.5			1.4		0.8					7.8			25.8
16 HK320			1.7	28.5						4.0	1.1	0.6		2.8		1.2	1.4				2.1			43.6
HK420	0.4		0.2	18.2						0.3	1.4	0.2	0.1	3.2		2.6					0.9			27.0
17 HK320			5.6	24.3						0.2	2.6	1.8	1.2	1.9		2.3					2.3			49.0
HK420	15.6		0.1	18.4						3.1	0.6	0.9		1.5							3.4			46.8
18 HK320			1.3							1.4	2.2	1.6	0.1	0.9		2.4	0.1				20.7			31.2
HK420	0.6		2.1	7.7						1.9	2.6	0.4		2.0		0.8					5.8			23.3
19 HK320			2.9	23.6						3.4	0.3			1.3		0.6					5.0			37.1
HK420	0.1		6.9	30.2	0.15					2.6	0.9	0.1		1.3		0.8					3.5			46.5
20 HK320			2.4	21.5			0.1			0.4	5.7	1.7	0.4	1.0		0.3					1.1			63.1
HK420	10.1		3.1	23.2						3.8	0.2	0.7		0.5		0.4					0.8			42.9
21 HK320			0.3	7.5						2.6				2.8							0.3			13.5
HK420	2.0		0.6	11.7						2.7	1.5	0.1		4.3		3.4					0.1			26.3
22 HK320			3.5	26.5					0.9	1.8	2.9	0.7	0.4	0.5							4.8			42.0
HK420	2.1		4.6	26.7					1.0	3.2	0.7	1.6		1.1	0.1					0.1	0.1			45.8
23 HK320			7.9	27.5			0.1			4.3	0.9	1.6		1.0		2.8	1.1				2.1			67.2
HK420	17.7		3.3	13.2						3.4	1.5	2.6		1.7		0.4					0.8			44.5
24 HK320			1.5	20.0						3.3	0.4	4.5		0.2		0.7					4.8			39.9
HK420	17.5		2.0	23.2						2.8	1.0	6.4		2.3		2.0					6.3			63.4
25 HK320			1.0	14.7						2.8	1.4	0.6		2.5		0.7					1.5			30.0
HK420	2.8		0.6	11.3						1.1	1.8	2.0		2.1							1.3			22.9
Total	273.8	0.1	1.0	117.4	851.5	0.2	0.4	0.2	0.9	9.8	127.6	37.4	46.8	0.3	54.5	0.1	1.2	32.0	9.6	0.1	105.8	0.1	0.5	1671.0

**Bilag 6D.** Den totale fangst artsvis i vægt per station og redskab for Havfisken.

Station	Redskab	BRS	GHV	GLY	HSG	HVL	ISG	KLM	KNH	KUL	KVB	ORD	PFF	PGH	RSP	RTG	SIL	SKR	SLB	SLH	SLI	STB	TBS	TOR	TSP	ULK	Total
1	HF25	4.3	0.0	0.1	9.6	21.2								0.2	0.8	0.7	7.2						0.0	0.2			44.3
2	HF25	14.1		0.0	0.2	2.4								0.3	0.9	1.8	0.1	0.2							0.1		20.0
3	HF25	0.5		0.1	0.1	1.5	14.2							0.2	2.3	1.3									0.2		20.3
4	HF25				11.2	33.2	0.6							0.2	2.2							0.9				0.5	53.0
5	HF25	48.3		0.6	3.2	70.2	0.2	0.1						4.5	1.4	15.4	0.3	1.8	0.0	0.6		1.8	0.0	0.6		0.2	146.8
	HF40	26.7		0.2	0.5	65.4								3.3	0.6	9.2	0.4	0.2		1.1		3.3		0.5		0.1	108.0
6	HF25	13.1			27.9	58.3	0.4	0.0						2.3		1.5	0.7	0.0				3.3		1.2		0.1	108.8
	HF40	43.0			16.4	43.6	0.2							2.6	1.1	7.9	1.1					2.8		1.5		0.7	121.0
7	HF25	5.7		0.3	1.3	20.7							0.0	4.7	2.3									1.8		0.8	37.6
	HF40	3.2		0.1	1.0	2.4	23.1							2.3	1.8		0.4							0.3			34.6
8	HF25	51.8		0.6	2.3	7.6								2.2	0.7	0.7	0.6							0.3			66.8
	HF40	25.4		0.4	7.8	15.3								2.2	1.3	0.7	0.6					1.2	0.0	0.7			55.6
9	HF25	8.1		2.9	53.1									2.7	1.4	4.0						1.2		0.2			73.5
	HF40	5.6		4.8	43.7			0.2						2.1	4.6	2.2	0.4	0.4		0.5		1.4		1.0		0.1	67.0
10	HF25	90.1		11.1	59.3									4.3	1.0	10.5	1.8					10.2	0.1	16.2			204.6
11	HF25	21.8		1.5	13.4									1.3		2.6	3.9					3.8	1.5	10.2			60.1
12	HF25	15.1		0.8	20.0									3.9	0.6		4.3					1.7	1.2	0.8			48.2
13	HF25			0.8	13.5					0.1	0.7			1.2	3.8	0.6	0.1	1.6				1.7	0.5	5.1			29.7
	HF40	16.1		3.4	72.0									5.3	0.8	9.6	3.9					1.3		20.0			132.4
14	HF25	15.3		0.3	0.4	16.9								2.1	1.0	10.7	2.0					0.4		0.4	0.5		49.6
	HF40	11.6		6.1	8.6									6.4	0.6	1.3	5.3					3.3		1.8			62.0
15	HF25	46.2		0.5	11.8									2.3	0.8	2.4	4.3							8.7			77.0
	HF40			0.3	13.2									3.3	1.2	0.1	4.4					0.7		0.2			23.4
16	HF25			1.2	51.4									6.3	0.4	0.3	4.2					1.2	0.2	7.8	0.2		73.3
	HF40	5.0		18.6	41.0									0.6	4.9	0.5	38.4	5.4				1.8	0.0	6.8			123.0
17	HF25	9.5		4.6	35.4									4.1		22.7	0.5							0.0	3.0		79.8
	HF40	50.1		2.6	24.2	0.4								2.8	0.1	22.5	1.0	0.3					0.2	1.1	0.2		105.6
18	HF25	7.1		1.8	14.7						0.5			1.8	0.9	0.8	4.1					0.9	0.2				32.8
	HF40	6.9		0.9	11.7									7.6	3.0	8.3	1.6							0.4			40.4
19	HF25	0.6		9.2	44.4									5.6	0.3	3.3	2.4					4.9	0.4	9.4			80.5
	HF40	21.5		19.2	59.4									5.3	2.0	18.9	3.8						0.1	14.2			144.3
20	HF25	80.0		3.2	34.5									4.1		4.1	2.9							0.9			182.2
	HF40	19.1		0.0	23.7	68.6		0.1						3.8	1.5	8.6	4.5					2.6		14.2	0.2		146.9
21	HF25	8.2		0.6	15.2									4.1	0.5		4.0					1.0	0.0	0.4			34.4
	HF40	0.0		0.9	21.2			0.1	0.4					4.8	1.6	0.0	6.3					1.6	0.0	1.9			38.5
22	HF25	23.9		21.2	45.4			0.8						0.7	4.0	0.8	14.5	1.4			0.0		0.0	16.2			128.9
	HF40	2.3		16.2	46.2									0.3	4.4	1.3	3.9	1.3				1.1	0.2	11.2			88.3
23	HF25	75.5		6.1	56.7									2.8		8.9	0.8	0.1				7.1	0.6	15.4	1.3		175.2
	HF40	32.0		1.6	30.2	0.4								3.2	2.0	23.4	3.5					0.1	2.6				99.0
24	HF25	12.5		5.8	30.2									2.8	0.3	10.7	0.6					0.0	7.5				70.4
	HF40	11.5		3.1	30.4									4.3	1.4	60.1	1.1							30.4			142.3
25	HF25	5.8		2.0	23.2									3.9	0.5	1.4	2.2					0.0	1.8				40.9
	HF40	1.6		0.3	1.5	30.4								5.5	1.5	3.0	1.9	0.0					0.1	8.9			54.7
Total		856.4	0.0	0.3	4.1	263.7	1488.1	2.2	1.1	0.6	0.1	1.2	0.0	5.5	157.1	46.2	341.4	89.4	0.3	1.0	0.0	58.6	6.1	228.6	0.4	4.2	3630.2

## DFU-rapporter – index

Denne liste dækker rapporter udgivet i indeværende år samt de foregående to kalenderår. Hele listen kan ses på DFU's hjemmeside [www.dfu.min.dk](http://www.dfu.min.dk), hvor de fleste nyere rapporter også findes som PDF-filer.

- Nr. 87-01 Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav efteråret 2000. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl
- Nr. 88-01 Genudlægninger af blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) på vækstbanker i Limfjorden, 2000. Per Sand Kristensen og Nina Holm
- Nr. 89-01 Indsatsprojekt rapport 7. Fiskernes holdning til og accept af fiskeriregulering. Jesper Raakjær Nielsen og Christoph Mathiesen (*udsolgt*)
- Nr. 90-01 Hesterejer (*Crangon crangon*) – køns- og størrelsesfordelinger I danske fangster og landinger fra Nordsøen, 2000. Per Sand Kristensen og Agnethe Hedegaard
- Nr. 91-01 Danmarks Fiskeriundersøgelser's Ramme- og aktivitetsplan 2001-2004. Danmarks Fiskeriundersøgelser
- Nr. 92-01 Blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) i det nordlige Bælthav i 1996 (fiskerizone 30, 31 og 34). Forekomster og fiskeri. Per Sand Kristensen
- Nr. 93-01 Udsætningsforsøg med 18-28 cm ørred (*Salmo trutta* L.) i vandløb 1995-1998. Stig Pedersen og Peter Geertz-Hansen
- Nr. 94-01 Simulation model for evaluation of effort and catch quota management regimes. Per J. Sparre
- Nr. 95-01 Fiskebestande og fiskeri 2002. Sten Munch-Petersen
- Nr. 96-02 Genudlægninger af blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) på vækstbanker i Limfjorden 2001. Per Sand Kristensen og Nina Holm.
- Nr. 97-02 Indsamling af detaljerede oplysninger om tobisfiskeriet i Nordsøen. Februar 2002. Henrik Jensen, Henrik Mosegaard, Anna Rindorf, Jørgen Dalskov og Palle Brogaard
- Nr. 98-02 Danmarks Fiskeriundersøgelser. Ramme- og Aktivitetsplan 2002-2005. Danmarks Fiskeriundersøgelser
- Nr. 99-02 Skjern Å's lampretter. Statusrapport fra naturovervågningen før restaureringen. Nicolai Ørskov Olsen, Hans-Christian Ingerslev, Henrik Dam og Christian Dieperink. (*udsolgt*)
- Nr. 100-02 Fangster af laksefisk fra Skjern Å og Storåen. Christian Dieperink

- Nr. 101-02 Blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) i Lillebælt i 1995 (fiskerizone 40 - 44). Forekomster og fiskeri. Per Sand Kristensen
- Nr. 102-02 Hesterejer (*Crangon crangon*) – køns - og størrelsesfordelinger i danske fangster og landinger fra Nordsøen, 2001. Per Sand Kristensen og Agnethe Hedegaard
- Nr. 103-02 Dansk laksefiskeri i Østersøen 2001 og Status for forsøg med forsinket udsatte laks ved Bornholm og Møn. Frank Ivan Hansen og Stig Pedersen
- Nr. 104-02 Forbrugernes kvalitetsopfattelse af frossen fisk. Baseret på to fokusgrupper. Francisca Listov-Saabye
- Nr. 105-02 Forbrugerundersøgelse af frossen og optøet torsk. Francisca Listov-Saabye
- Nr. 106-02 Udredning vedrørende vandforbrug ved produktion af regnbueørreder i danske dambrug. Alfred Jokumsen. Rapporten er udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen (*udsolgt*)
- Nr. 107-02 Torskeopdræt – forskningsresultater og kundskab om torskeopdræt. Josianne G. Støttrup
- Nr. 108-02 Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet, 2002. Per Sand Kristensen, Niels Jørgen Pihl og Alex Hansen
- Nr. 109-02 Delrapport vedr. klimaændringer. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Brian R. MacKenzie, André W. Visser, Jes Fenger, Poul Holm
- Nr. 110-02 Delrapport vedr. eutrofiering. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Helge Thomsen, Torkel G. Nielsen, Katherine Richardson
- Nr. 111-02 Delrapport vedr. miljøfremmede stoffer. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Stig Møllergaard, Britta Pedersen, Valery Forbes, Bente Fabech, Alf Aagaard
- Nr. 112-02 Delrapport vedr. habitatpåvirkninger. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Per Dolmer, Karsten Dahl, Søren Frederiksen, Ulrik Berggren, Stig Prüssing, Josianne Støttrup, Bo Lundgren
- Nr. 113-02 Delrapport vedr. topprædatorer. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Erik Hoffmann, Christina Lockyer, Finn Larsen, Palle Udh Jepsen, Thomas Bregnballe, Jonas Teilmann, Lene J. Scheel-Bech, Ellen Stie Kongsted, Henning Thøgersen
- Nr. 114-02 Delrapport vedr. andre faktorer. Udvalget om Miljøpåvirkninger og Fiskeriressourcer. Stig Møllergaard, Per Dolmer, Ulrik Berggren, Torben Wallach
- Nr. 115-02 Fiskebestande og fiskeri i 2003. Sten Munch-Petersen

- Nr. 116-02 Manual to determine gonadal maturity of Baltic cod. Jonna Tomkiewicz, L. Tybjerg, Nina Holm, Alex Hansen, Carl Broberg, E. Hansen
- Nr. 117-02 Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area. Report to ELSAMPROJEKT A/S. Erik Hoffmann, Jens Astrup, Finn Larsen, Sten Munch-Petersen, Josianne Støttrup
- Nr. 118-02 Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Lotte A. Worsøe, Mariana B. Horsten, Erik Hoffmann
- Nr. 119-02 Kvalitet af optøet, kølet modificeret atmosfære-pakket torskefilet; modellering med teknologiske parametre. Ph.d.-afhandling. Erhvervsforskerprojekt EF 707. Niels Bøknæs
- Nr. 120-03 Danmarks Fiskeriundersøgelser. Ramme- og aktivitetsplan 2003-2006
- Nr. 121-03 Genudlagte blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) på vækstbanker i Limfjorden 2002. Per Sand Kristensen og Nina Holm
- Nr. 122-03 Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav efteråret 2002. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl
- Nr. 123-03 Blåmuslinger (*Mytilus edulis* L.) i Århus Bugt 2002. Forekomster og fiskeri. (fiskerizonerne 24, 25, 26, 30, 31 og 34). Per Sand Kristensen
- Nr. 124-03 Forebyggelse af YDS (yngeldødelighedssyndrom) og begrænsning af medicinforbrug i æg- og yngelopdræt i danske dambrug. Per Aarup Jensen, Niels Henrik Henriksen, Kaare Michelsen, Dansk Dambrugerforening og Lone Madsen, Inger Dalsgaard, Danmarks Fiskeriundersøgelser, Fiskepatologisk Laboratorium
- Nr. 125-03 Laksens gydevandring i Varde Å-systemet. Radiotelemetri-undersøgelse. Niels Jepsen, Michael Deacon og Mads Ejby Ernst.
- Nr. 126-03 DFU's standardtrawl: Konstruktion og sammenlignende fiskeri. Ole Ritzau Eigaard, Josianne Støttrup, Erik Hoffmann, Holger Hovgård og Søren Poulsen.