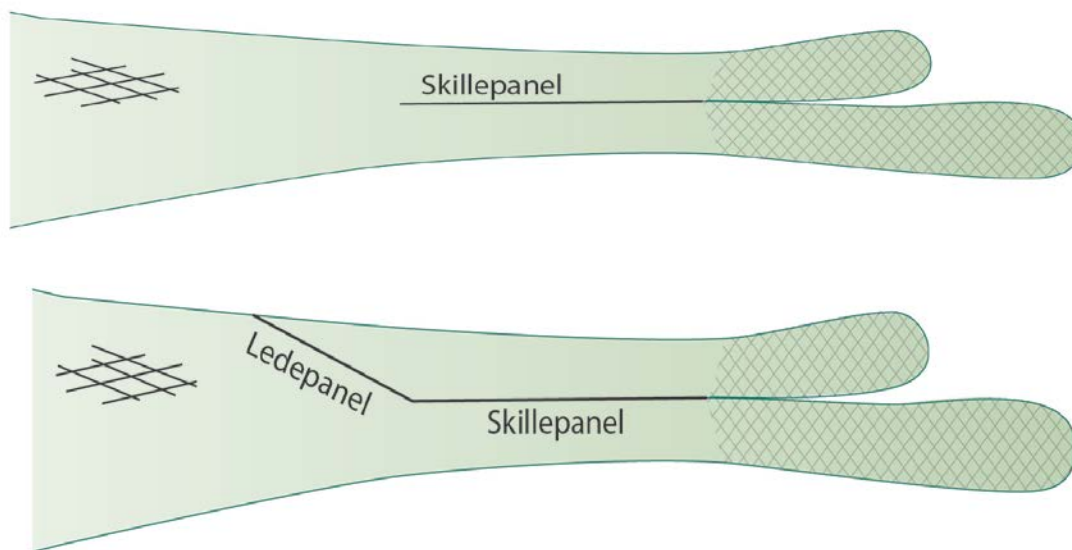


# Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk

Av

Arill Engås



Sluttrapport til Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond FHF

Bergen 10.12.2013

# Sluttrapport

## Utvikling av artsselektiv tråling etter hvitfisk

(prosjektnummer # 900773)

### ***Sammendrag***

Torsk og hyse opptrer ofte sammen på fiskefeltene i Barentshavet, og med dagens trålteknikker resulterer dette i et blandingsfiske. Dette er ikke alltid optimalt, ut fra rasjonell drift og miljøvennlig høsting av bestandene. Tidligere atferdstudier under tråling har påvist ulik atferd av torsk og hyse i trållåpningen; torsk tenderer å søke ned mot bunnen mens hyse søker opp.

Prosjektets hovedmål var å utvikle trålteknologi som skiller torsk og hyse i fangstfasen.

Nytteverdien ved å skille artene er at tapet av kommersiell hyse kan reduseres ved at seleksjonsinnretningene kan bedre tilpasses de to artene enn det som er tilfelle i dag. I dag er seleksjonsinnretningene i all hovedsak tilpasset torsk. Teknologi som skiller artene vil også medføre at fiske kan rettes mot en art når den har optimal størrelse og kondisjon, samt at fangst av torsk og hyse i to poser som kan tømmes i separate inntaksbinger forenkler prosesseringen om bord.

Prosjektet var planlagt utført i to faser. Bare fase 1 av prosjektet har blitt utført fordi det ikke var forskningskvote tilgjengelig for gjennomføring av fase 2. Under fase 1 ble det gjennomført fiskeforsøk med horisontaldelt forlengelse (notlin laget av 300 mm maskestørrelse, kvadratmasker) som endte opp i to separate trålposer. Forsøkene viste at hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre pose, mens hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre pose. Fordelingen av torsk og hyse i de to trålposene varierte mye fra hal til hal. Atferdsobservasjonene som ble gjennomført antydte at variasjonen i fordelingen mellom hal skyldtes variasjonen i den vertikale fordelingen av fisk i trållåpningen. Forsøk med ledepanel foran skillepanelet for å lede torsk ned under skillepanelet og med skillepanel av langstrakte masker (15 cm på tvers og 50 cm på langs) for at hyse lettere skulle gå gjennom skillepanelet fra undersiden, ble gjennomført, men ga ingen vesentlig forbedring av separasjonen av torsk og hyse mellom trålposene.

Mannskapet som var med på forsøkene ga uttrykk for at det var krevende å ha oversikt over de store panelene som ble testet ut, eksempelvis med hensyn til riving og skjevdraging av panelene. I møte med styringsgruppen kom det opp forslag om uttesting av et nytt konsept i fase 2. Konseptet består av en seksjon som er konstruert for enkelt å bli montert inn i forlengelsen av trålen når behovet for å skille artene er tilstede. Videre er det utformet med en rist for å tvinge torsk ned under skillepanelet. Dermed unngås ledepanel som erfaringsmessig er vanskelig å konstruere og montere for å oppnå ønsket funksjonalitet.

### ***Summary***

Cod and haddock are often seen together on fishing grounds in the Barents Sea and are caught together in mixed fisheries. This is not always optimal, based on operational efficiency and

environmentally friendly harvesting of stocks. Earlier behavioural studies during trawling have shown that cod and haddock have different behaviours in the trawl with the cod moving towards the seabed and haddock in the opposite direction.

The project's main objective was to develop technology that separates cod and haddock in the catch phase.

Separating the species will reduce the loss of commercial haddock during trawling by adapting the selection device to each species individually. Today, the selection device is mainly adapted for cod. Technology that separates species will also mean that fishing can be directed towards a species that has optimal size and condition, and simplifies the handling process on board as species separation has already occurred during the haul (i.e., two separate bags that can be emptied into separate bins).

The project was planned for two phases. Only Phase 1 of the project has been carried out because a set research quota was not available to perform Phase 2. Phase 1 has been completed during fishing trials with a horizontal split extension (netting made of 300 mm square mesh) leading to two separate codends. The experiments showed that the majority of cod were caught in the lower codend, while the bulk of haddock were caught in the upper codend. The distribution of cod and haddock in the two codends varied widely from haul to haul. Behavioural observations carried out indicated that the variation in the distribution between hauls was caused by the variation in the vertical distribution of fish in the trawl opening. This observation led to developing a leading panel attached to the front of the separating panel to guide the cod down under the separate panel and to increase the size of the separating panel mesh to allow haddock to easily move upwards. However, both modifications did not significantly improve the distribution of cod and haddock in the two codends.

The crew who took part in experiments, expressed that it was difficult to keep track of damage and correct performance with the large panels that were tested. From these observations, the steering group suggested testing a new concept in Phase 2. The concept consists of a section which is designed to be easily inserted in the extension of the trawl when the need to separate the species is present. Furthermore, it will include a grid to force cod down towards the bottom section. This will replace the leading panel which is difficult to construct and assemble.

## **2. Innledning**

Tidlig på 1980 tallet gjennomførte skotske forskere forsøk som viste at torsk og hyse hadde ulik atferd i trållåpningen til bunnråler, ved at torsk tenderte å unnvike ned mot bunnen og hyse opp. Denne kunnskapen utløste flere prosjekter, blant annet ved Havforskningsinstituttet (HI) på 1990-tallet, for å utvikle bunnråleteknologi som gjør det mulig å separere disse artene under trålling.

Bakgrunnen for HIs satsninger på 1990-tallet var å utvikle et system som gjorde det mulig å fiske mer målrettet i forhold til kvote og marked, ikke minst med hensyn på å optimalisere seleksjonen for begge arter. Best resultat ga et system med en horisontaldelt forlengelse som endte opp i to trållposer. Forsøkene viste at for hyse fikk en i snitt ca 90 % av fangsten i øvre pose og andelen var forholdsvis stabil fra hal til hal. For torsk var imidlertid bildet mindre entydig, med om lag 65-70 % av torskene fanget i nedre pose. Hal til hal variasjonen var også større enn for hyse.

I forbindelse med utvikling av ressurs- og miljøvennlig trålteknologi innenfor Senter for forskningsbasert Innovasjon for bærekraftig fangst, fangstkvalitet og fangstøkonomi (CRISP), ble det gjennomført uttesting hvor en kombinerte informasjon fra sonar (operert i ekkoloddmodus) i trållåpningen (pelagisk/semipelagisk tråling) med videoobservasjoner bak i forlengelsen på et tokt i 2011. Informasjonen fra sonar og video ble direkte overført til broen via sondekabel. Det ble observert forskjeller i atferd mellom torsk og hyse både i trållåpningen og bakover i forlengelsen.

Ved å kombinere informasjon fra sonar og video med teknologien som er under utvikling innenfor CRISP, ble det identifisert et potensial for å utvikle artsselektiv tråling etter hvitfisk, eksempelvis å kun fange en art eller å fordele torsk og hyse i forskjellige poser under fangstprosessen. Et av konseptene det ble jobbet med var å utvikle system for aktiv seleksjon styrt via sondekabel.

Opprinnelig var planene å utvikle et artsselektivt fiske under pelagisk/semipelagisk fiske etter torsk og hyse. Da adgangen til å benytte pelagisk trål i fiske etter torsk og hyse ikke ble videreført i 2012, ba styringsgruppen om at det ble gjennomført tilsvarende forsøk i det tradisjonelle bunntrålfisket.

Prosjektet var planlagt gjennomført i to faser. Fase 1 (mai 2012-februar 2013) var oppdelt i tre delprosjekter. Under delprosjekt 1 var målsetningen å kartlegge atferden til torsk og hyse under pelagisk/semipelagisk tråling samt å gjennomføre innledende forsøk med horisontaldelt skillepanel. I delprosjekt 2 skulle forsøkene fokuseres på uttesting av horisontaldelt skillepanel i bunntrål, samt observasjoner av atferd i området til skillepanelet. Resultatene fra toktene under de to delprosjektene skulle presenteres for styringsgruppen og danne basis for en utarbeidelse av en revidert plan for fase 2 av prosjektet, i samarbeid med styringsgruppen (delprosjekt 3).

Prosjektet har blitt ledet av Havforskningsinstituttet, Forskningsgruppe Fangst. Prosjektgruppen har bestått av Arill Engås (utførende prosjektleder), Anne-Britt Skaar Tysseland, John Willy Valdemarsen, Jan Tore Øvredal og Asbjørn Aasen. Prosjektet har blitt gjennomført i samarbeid med Senter for forskningsdrevet innovasjon "CRISP" og styringsgruppen for prosjektet. Styringsgruppen har bestått av Pål Roaldsnes, Tormod Grimstad, Egil Skarbøvik, Bjørn Giske, Knut Ove Øyra, Torgeir Mannvik, Ola Inge Grønnevedt, Andre Steffensen og Torbjørn Sørensen.

### **3. Problemstilling og formål**

Torsk og hyse opptrer ofte sammen på fiskefeltene i Barentshavet, og med dagens trålteknikker resulterer dette i et blandingsfiske. Dette er ikke alltid optimalt, ut fra rasjonell drift og miljøvennlig høsting av bestandene. Tidligere atferdstudier under tråling har påvist at torsk og hyse har ulik atferd i trållåpningen; torsk tenderer å søke mot bunnen og hyse søker opp.

Prosjektets hovedmål var å utvikle trålteknologi som skiller torsk og hyse i fangstfasen.

Nytteverdien av artsselektivt fiske etter hvitfisk vil være:

- Redusert tap av hyse over minstemålet. Seleksjonsinnretningene som i dag benyttes er i all hovedsak tilpasset torsk, noe som medfører at en betydelig mengde hyse over minstemålet går tapt pga. lavere minstemål for hyse enn for torsk. Ved å skille artene under fiske kan seleksjons- innretningene bedre tilpasses de ulike artene, eksempelvis kan mindre

spileavstand og maskestørrelser benyttes ved fiske etter hyse enn ved fiske etter torsk. Redusert tap av kommersiell hyse vil medføre både lavere kostnader ved at fartøyskvoten kan tas mer effektivt samt redusert miljøpåvirkning gjennom mindre energiforbruk (klimagasser) og mindre bunnpåvirkning om bunnrål benyttes.

- Fiske kan rettes mot en art når den har optimal størrelse/kondisjon. Produksjon av filét av fisk med høy kondisjonsfaktor vil medføre økt produktutbytte, høyere produktpris samt reduserte produksjonskostnader.
- Fangst av kun en art eller fangst av torsk og hyse i separate poser/inntaksbinger forenkler alle prosesser i forhold til prosessering om bord.
- Artsselektivt fiske muliggjør at torsk og hyse kan fordeles i separate levendefangsttanker. Produkter fra levendefisk vil bidra til en vesentlig kvalitetsheving og dermed bedre inntjening.

Fase 1 av prosjektet hadde følgende delmål:

- Dokumentere atferdskjeller til torsk og hyse under tråling som kan utnyttes til å utvikle teknikker som kan adskille disse fiskeslagene under fiske.
- Gjennomføre innledende studier med horisontalt skillepanel for å kartlegge arts- og størrelsesfordelingen i øvre og nedre pose under pelagisk/semipelagisk tråling.
- Gjennomføre innledende studier med horisontalt skillepanel i bunnrål basert på observasjoner og erfaringene med pelagisk/semipelagisk tråling.
- Identifisere potensial for adskilling av torsk og hyse basert på dokumenterte atferdskjeller og de innledende forsøkene med horisontalt skillepanel i pelagisk trål og bunnrål.
- Basert på resultatene fra forsøkene vil det i samarbeid med styringsgruppen utarbeides arbeidsplan for fase 2.

#### **4. Prosjektgjennomføring**

For å utvikle et effektivt artsselektivt trålsystem anså vi det som nødvendig å øke kunnskapen om atferden til torsk og hyse fra trållåpningen og bakover i forlengelsen. For å dokumentere fiskens fordeling og atferd tok vi i bruk både akustisk utstyr og undervannskamera. En del av utstyret som ble benyttet ble utviklet i prosjektiden innenfor CRISP. Kartlegging av effektiviteten til innretningene for å skille torsk og hyse ble gjennomført ved å registrere arts- og lengdefordelingen av fisk i de to trålposene som var montert bak innretningene.

Det har blitt gjennomført tre tokt innenfor prosjektet, et tokt med forskningsfartøyet "G.O.Sars" (mai/juni 2012) og to tokt om bord på F/T "Ramoen" (oktober 2012 og desember 2012). Toktene ble gjennomført i samarbeid forskningsaktiviteten innenfor CRISP. Styringsgruppen skriftlig informert om resultatene etter hvert tokt i henhold til prosjektbeskrivelsen. Under forsøkene ble bunnrålen tilhørende F/T "Ramoen" benyttet. Bunnrål var konstruert av Selstad AS og dette firmaet ble derfor benyttet for konstruksjon av innretningene som ble brukt for å skille artene. Etter at toktene var avsluttet ble det avholdt møte med styringsgruppen (Ålesund, desember 2012), for å presentere og evaluere resultatene fra delprosjekt 1 og 2. På møtet ble et nytt konsept for å skille de to artene lagt fram og diskutert. Det var enighet om at fase 2 skulle ta utgangspunkt i dette konseptet (se toktrapport fra forsøkene i desember 2012)

Deler av delprosjekt 3 ble gjennomført som beskrevet ovenfor, men prosjektbeskrivelsen for fase 2 ble ikke slutført fordi forskningskvote til leie av fartøy ikke ble gjort tilgjengelig for prosjektet i 2013.

## **5. Oppnådde resultater og konklusjon**

*Delprosjekt 1: Kartlegging av atferdsforskjeller til torsk og hyse under pelagisk/semipelagisk tråling og innledende studier med horisontaldelt skillepanel.*

Hovedmålsetningen med dette delprosjektet var å studere atferden til torsk og hyse fra trållåpningen og bakover i belgen for å danne seg et bilde av hvor i trålen det vil være hensiktsmessig å montere inn skillepanelet. Under forsøkene om bord på forskningsfartøyet "G.O.Sars" i mai/juni 2012 ble det benyttet undervannskamera, sonar og ekkolodd for å studere atferden i ulike deler av den pelagiske trålen. Fangstratene var imidlertid så lave at det ikke var grunnlag for atferdsstudier av torsk og hyse og det var heller ikke formålstjenelig å teste ut bruk av skillepanel.

*Delprosjekt 2: Uttesting av horisontalt panel i bunnpanel, samt observasjoner av atferd ved skillepanelet.*

Siden toktet under delprosjekt 1 ikke ga det ønskede resultatet med hensyn til plassering av skillepanelet, ble skillepanelene på første tokt utformet og montert på basis av forsøkene på 1990-tallet. To skillepaneler (kvadratmasker, maskestørrelse 300 mm) med samme design, men ulik lengde, (henholdsvis 13.3 m og 22.5 m lengde), ble testet ut. Skillepanelene ble montert til leisene på trålen. Skillepanelene endte opp i to separate trålposer, en for seksjonen over skillepanelet og en for den under. Under deler av forsøkene ble bakre del av skillepanelene dekket av et småmasket notlin for å undersøke om torsk kunne gå opp gjennom skillepanelet i denne delen (basert på indikasjoner om at dette skjedde under forsøkene på 1990-tallet).

Det ble gjennomført totalt 28 hal i området rundt Hopen hvor fangstene i all hovedsak bestod av torsk. Det ble også gjennomført seks hal rundt Bjørnøya hvor fangstene bestod i all hovedsak av hyse.

Forsøkene ved Hopen viste at hovedtyngden av torsk ble fanget i nedre trålpose (ca 65 % i snitt), men fordelingen varierte fra hal til hal (fra 49 til 83 % av totalfangsten i nedre pose). Endinger i lengden av skillepanelet og tildekking av bakre del av skillepanelet hadde ingen detekterbar effekt på den relative fordelingen av torsk i de to trålposene. Oppvirvling av bunnsedimenter gjorde det ikke mulig å studere atferd ved hjelp av kamera, men akustiske observasjoner (modifisert SIMRAD EK15 ekkolodd montert) viste at torsk tidvis entret trålen høyt i trållåpningen. Videre var det indikasjoner på at torsk ikke søkte nedover når den kom bakover i forlengelsen. Variasjonen i fordelingen av torsk i øvre og nedre trålpose mellom hal kan derfor skyldes variasjon i den vertikale fordelingen av fisken i trållåpningen.

Forsøkene ved Bjørnøya ble tidsmessig begrenset. Hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre pose (ca 65 % i snitt), men som for torsk ved Hopen varierte fordelingen betydelig mellom hal (fra 54 % til 80

% av totalfangsten i øvre pose). Høyest andel av hyse i øvre trålpøse ble observert for halene som ble foretatt på dagtid.

Observasjonene av fiskeatferd som ble gjennomført under et daghal viste at hyse var meget aktiv. Et betydelig antall hyse gikk i dette halet gjennom skillepanelet fra undersiden. Observasjonene i dette halet viste også at et betydelig antall hyse prøvde å gå gjennom, men lyktes ikke å komme gjennom fordi de ikke "traff" maskeåpningen skikkelig. Disse ble da presset bakover av vannstrømmen i nedre del av trålen.

Basert på resultatene fra oktobertoktet, ble det besluttet at under toktet i desember 2012 skulle det testes ut et ledepanel i forkant av skillepanelet for å tvinge torsk som kom inn høyt i trålen ned under skillepanelet. Videre ble det besluttet å teste skillepanel med langstrakte masker (15 cm på tvers og 50 cm på langs) for å øke sannsynligheten for at hyse som kom inn lavt i trålen lettere skulle kunne svømme opp i øvre seksjon gjennom skillepanelet.

Forsøkene ble gjennomført nord av Bjørnøya, hvor fangstene bestod hovedsakelig av hyse, og i områdene rundt Hopen, hvor fangstene all hovedsak bestod av torsk.

Under forsøkene nord av Bjørnøya ble kun skillepanelet benyttet. Forsøkene viste at hovedtyngden av hyse ble fanget i øvre trålpøse, ca 70 % i snitt. Videre viste forsøkene at hal til hal variasjonen i fordeling av hyse var forholdsvis lav (fra 66 % til 76 % av hyse i øvre trålpøse). Sett i forhold til forsøkene som ble gjennomført i oktober ble det i disse forsøkene observert en høyere andel hyse i øvre trålpøse, samt at hal til hal variasjonen var vesentlig mindre. Om dette skyldes årsaker som at hyse har større sannsynlighet for å gå gjennom masker som er mer langstrakte enn de som ble benyttet i oktober (kvadratmasker) eller om den naturlige vertikalfordelingen mellom periodene er forskjellig er usikkert.

Under forsøkene ved Hopen ble det utført forsøk med både ledepanel og skillepanel (ledepanelet hadde samme maskeform som skillepanelet). Forsøkene ved Hopen viste tilnærmet samme fordeling av torsk i de to posene som ble oppnådd under forsøkene i oktober.

Forsøkene viste at bruk av ledepanel kunne føre til riving av topppanelet på trålen. Videre viste observasjoner med EK 15 at ledepanelet presset fremre del av skillepanelet opp mot topppanelet på trålen slik at ble øvre seksjon ble betydelig redusert. Mannskapet som var med på forsøkene ga uttrykk for at det var vanskelig å ha oversikt over de store panelene som ble testet ut, eksempelvis med hensyn til riving og skjevdragning av panelene. Det vil også være arbeidskrevende å reparere slike paneler.

### *Delprosjekt 3: Evaluering av resultatene fra toktene og utarbeiding av prosjektbeskrivelse for fase 2*

På møte med styringsgruppen etter toktene ble problemene med store paneler diskutert og det ble framsatt forslag om uttesting av et nytt konsept i fase 2. Konseptet består av en seksjon som er konstruert for enkelt å bli montert inn i forlengelsen av trålen når behovet for å skille artene er tilstede. Videre er det utformet med en rist for å tvinge torsk ned mot bunnpanelet. Dermed unngås ledepanel som erfaringsmessig både er vanskelig å konstruere og montere for å oppnå ønsket funksjonalitet.

Resultatene fra forsøkene med å skille torsk og hyse under tråling er dårligere enn det som ble oppnådd på 1990-tallet, spesielt for hyse. Det kan være ulike årsaker til dette, som naturlig vertikal fordeling av fisken, ulike omgivelsesfaktorer eller forskjeller i tauehastighet.

## **6. Leveranser**

I henhold til prosjektsøknad og kontrakt med FHF skulle følgende leveranser inngå:

30.09.2012: Toktrapport - G.O.Sars

31.10.2012: Toktrapport - kommersiell tråler

01.02.2013: Toktrapport- kommersiell tråler

01.02.2013: Faktaark som oppsummerer resultatene fra fase 1

28.02.13: Prosjektbeskrivelse fase 2 ferdigstilt og sendt FHF

Prosjektet har levert toktrapportene fra forsøkene. Datamaterialet som ble tilgjengelig fra forsøkene er begrenset og i samråd med Fagsjef Fiskeriteknologi, FHF, ble det konkludert med at det ikke var grunnlag for å skrive et faktaark. Arbeidet med prosjektbeskrivelse fase 2 ble avsluttet i slutten av februar 2013 da det ikke var forskningskvote tilgjengelig for gjennomføring av fase 2 av prosjektet.

## **7. Kvalitetssikring av prosjektgjennomføring og resultater.**

Prosjektets ulike faser har vært diskutert i prosjektgruppen. Foran hvert tokt har det blitt gjennomført møter hvor metodene og valg av utstyret som skulle benyttes har blitt grundig gjennomgått og diskutert. På møtene har personer utenom prosjektgruppen også blitt invitert, eksempelvis fra Simrad. I forbindelse med rapportskriving fra toktene har prosjektgruppen fortløpende diskutert resultatene og veien videre i prosjektet. Medlemmene av prosjektgruppen og leder ved Forskningsgruppe Fangst har lest gjennom og godkjent rapportene før de har blitt sendt til FHF og styringsgruppen.