



Faktaark april 2006

Dette dokumentet samler åtte faktaark fra programmet Fiskeriteknologi (april 2006).

- Automatisk manøvrering ved setting og ombordhaling av garn?
- Metoder for presis styring av trålen – med spesielt fokus på tråldørene
- Metoder og modeller for tidssimulering av trålsystem
- Effekten av gjentatt redskapskontakt, overkjørsel og mudderskyer
- Bedre seleksjonsløsninger i trålredskaper
- Rist og maske er like effektivt
- Geometri og gjennomstrømning i finmasket trål
- Havfiskeflåten krymper – men blir stadig mer effektiv



Dynamisk posisjoneringssystem for kystfiskefartøy: **Automatisk manøvrering ved setting og ombordhaling av garn?**

Er det mulig å ta i bruk såkalt dynamisk posisjonering (DP) på små og mellomstore kystfiskefartøyer? Og kan denne teknologien – som vi kjenner fra bl.a. borerigger og supplyskip – forenkles og modifiseres, slik at den blir økonomisk interessant også for fiskeflåten?

Disse spørsmålene er utgangspunktet for et forskningsprosjekt gjennomført av SINTEF Fiskeri og havbruk.

Trekking av garn er en krevende – og til tider risikofyllt – arbeidsoperasjon når det er få folk om bord, og alle er opptatt med å greie ut redskapen. Da kan det fort oppstå farlige situasjoner, for eksempler ved at garn setter seg i propellen.

Sikrere og mer effektivt fiske

Et system for dynamisk posisjonering kan bidra både til økt sikkerhet og større effektivitet i fisket. Basisfunksjonen til et DP-system kan være å holde fartøyet i en gitt posisjon i forhold til havbunnen – eller å styre fartøyet sine bevegelser i relasjon til fiskeredskapen. Gjennom prosjektet er det utviklet en metode for styring av framdriftsanlegget (propeller/ror), sammen med en regulator for dynamisk posisjonering. I tillegg er det utviklet skisser av en modifisert garnhaler, for å måle vinkel og strekk i redskapen, relativt til fartøyet.

Forsøk i modelltank

Systemet er analysert gjennom simuleringer og ved forsøk i modelltank, og resultatene så langt tyder på at det virkelig er mulig å styre et

kystfiskefartøy med utgangspunkt i målinger av relativ strekk og posisjon til redskapen.

Konseptet er så interessant at SINTEF Fiskeri og havbruk arbeider med å få etablert et brukerstyrt prosjekt med sikte på installasjon av en DP-prototyp i et fiskefartøy.

Billigere

Et DP-system for fiskefartøyer stiller noe lavere krav til robusthet og nøyaktighet, sammenliknet med oljeinstallasjoner til havs. Dermed kan det brukes billigere sensorsystemer, propulsjonssystemer og energisystemer. Fiskerioperasjonen tenkes styrt på denne måten:

* Målinger innhentes både fra fartøyet sine instrumenter og redskapens håndteringsenheter.

* Målingene behandles, slik at systemets tilstander (posisjoner, kurs, hastigheter, strekk etc.) og *ønskede* tilstander kan beregnes.

* Sammen med operatørens instruksjoner for operasjoner sendes dette inn i en regulator.

* Regulatoren beregner ønskede krefter og moment på fartøyet.

* Deretter beordres propulsjonen – hvordan propeller og ror skal justeres fortløpende for å oppnå ønsket resultat.

Automatisk andøving ved haling og setting av garn forutsetter at fartøyet posisjoneres i forhold til redskapen og vær/miljø-forholdene. Ønsket posisjon, kurs og hastighet justeres fortløpende, ut fra målinger av redskapens relative posisjon og retning, strekk og garnets settelinje.

Modellfartøy

Prinsippet er testet i modelltank med et frittgående modellfartøy.

Forsøkene viste at manøvrering av fartøy i forhold til fiskeredskap var fullt mulig – med de forutsetninger som lå til grunn når det gjaldt sensorer og propulsjon. I diskusjoner med Rapp Hydema Syd ble det vist at en garnhaler relativt enkelt lar seg modifisere, slik at garnets vinkel og strekk – sett i forhold til fartøyet – kan måles med sensorer i rull, kombinert med trykkfølere i hydraulikk etc.



Garnhaler i modellforsøk (Foto: Martin Austad)

Prosjektfakta

158885/110 - Dynamisk posisjoneringssystem for kystfiskefartøyer

Ansvarlig:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kontaktperson:

Harald Ellingsen, tlf. 92 66 09 73

Prosjektperiode:

2004

Tilskudd fra Forskningsrådet:

kr. 600 000



Metoder for presis styring av trålen - med spesiell fokus på tråldørene

Trålerne står for en meget stor andel av den totale fangsten i Norge, og ca. 40% av fangstmengden på verdensbasis. Trålfiske er omstridt; den tunge og robuste redskapen er effektiv, men den kan også ha sine negative sider – sett i forhold til fangstkvalitet og miljøpåvirkning.

Derfor arbeides det med nye trålkonsepter som er mindre og minst like effektive som dagens – og hvor redskapen i langt større grad kan styres under trålslepet.

Vegar Johansen har gjennom sitt dr.ing.-studium utviklet og testet teoretiske modeller for trål, som en forlengelse av industriprosjektet "Presis styring av trål". Prosjektet var innvilget til Scanmar AS, mens SINTEF Fiskeri og havbruk hadde ansvaret for prosjektstyringen. Doktorgradsstudiet ble fullfinansiert med bevilgninger fra Forskningsrådets Fiskeriteknologiprogram.

Modeller

Gjennom prosjektet er det utviklet matematiske modeller for å beskrive fysikken og studere samspillet mellom de enkelte komponenter av trålsystemet. Det er bl.a. brukt metoder fra liknende applikasjoner i oljeindustrien (spesielt seismikkabler og boreskip). Med utgangspunkt i fysiske modeller er det utviklet metoder som egner seg til å beregne trålsystemets form og posisjon – basert på målinger fra sensorer som finnes på markedet i dag. Det er også fokusert på styringskonsepter med "aktive" tråldører – og på samspillet mellom fartøy og redskap; disse resultatene kan komme til nytte i neste generasjon vinsjesystemer, som tenkes koordinert med fartøyets autopilot.

Som flyvinger

Trålteknologien har noen klare paralleller til flygning. Hovedårsaken til at et fly faktisk kan fly ligger i vingene. Hvis en luftstrøm passerer en flyvinge med passende hastighet og vinkel, produseres det en kraft som løfter flyet oppover.

Fiskerne har i over hundre år brukt det samme prinsippet ved trålfiske: Også her er det to vertikale "vinger" – også kalt tråldører. Disse vingene, som taues etter fartøyet, er igjen festet til en trålnot som spres utover ved hjelp av tråldørenes spredekrefter.

I dag er styringen av tråldørene – og trålen – begrenset til styring av fiskebåten.

Gjennom doktorgradsarbeidet har man søkt å overføre styringsprinsipper brukt på fly til styringssystemer som passer for tråldører.

Og kanskje er man på sporet av løsninger som i framtida kan revolusjonere trålfisket – med nye muligheter for presis manøvrering i undersjøiske landskap, tilpasset de fiskearter og -størrelser som til enhver tid danner grunnlaget for et bærekraftig fiskeri.

Prosjektfakta

138590/120 – Presis styring av trål, doktorgradsarbeid

Ansvarlig:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kontaktperson:

Harald Ellingsen, tlf. 92 66 09 73

Prosjektperiode:

2000 – 2004

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 1 413 000



Metoder og modeller for tidssimulering av trålsystem

Bunntrål og flytetral står for til sammen 40% av verdens fiskefangst; anslagsvis 35 millioner tonn i året, til en verdi av rundt regnet 240 milliarder kroner. Men tråling – og spesielt bunntråling – har også sine negative sider. Redskapen blir ofte beskyldt for å ødelegge sårbar bunnfauna, skade fiskeyngel – og at seleksjonsegenskapene, evnen til å skille ut uønskede arter og småfisk, ikke alltid er god nok. Derfor ønskes det metoder for bedre kontroll av trålsystemet under selve fangstoperasjonen; kan man styre unna miljøproblemene?

Karl-Johan Reite har gjennom sitt dr.ing.-studium utviklet matematiske modeller og konsepter for styring av tråldørene og designet et kontrollsystem som tar hensyn til de industrielle begrensninger og muligheter som et trålsystem har. Prosjektet er en forlengelse av industriprosjektet "Presis styring av trål", som ble innvilget til Scanmar AS, og som SINTEF Fiskeri og havbruk hadde prosjektstyringen for. Doktorgradsstudiet ble fullfinansiert med bevilgninger fra Forskningsrådets Fiskeriteknologi-program.

Bakgrunn

Det er påvist store skader på korall i områder der det foregår mye bunntråling, og Havforskningen har registrert at betydelige forekomster av korallen *Lophelia pertusa* er ødelagt i norsk økonomisk sone. Kystvakta har på sin side rapportert at fiskeyngel i Barentshavet har mer sand i gjelleåpningen enn før, noe som kan ha sammenheng med oppvirling av mudder i forbindelse med intensiv bunntråling. I miljøsammenheng teller det også at bruk av bunntrål

gjennomgående er en lite effektiv form for fiske når det måles i forbruk av drivstoff per kilo fangst.

Motivasjon

Med en aktiv styring av trålen kan man i langt større grad kontrollere bunntrykket, foreta rask og sikker manøvrering, styre trålens posisjon (vertikalt og horisontalt), kontrollere skjevtrekk og gjennomføre sikrere avskyting. Dette kan gi bedre energieffektivitet, bedre selektivitet og mindre bunnødeleggelser.

Matematiske modeller

Tråldørene står sentralt i systemet, og matematiske modeller for å forutsi oppførselen til disse – og til resten av systemet – er derfor viktig. Det har blitt utviklet:

* En matematisk modell av de hydrodynamiske kreftene som virker på en tråldør, i alle seks frihetsgrader, inkludert både stasjonære og transiente effekter. Modellen er basert på en kombinasjon av modellforsøk, numeriske beregninger og teori.

* En forenklet matematisk modell av kabelelementene i trålsystemet, basert på numeriske simuleringer.

* En simulator for det samlede trålsystem, inkludert fartøy, autopilot, vinsjer, tråldører og not.

Konsepter

Doktorgraden er basert på å øke responsen til systemet ved styring av tråldørene. Utviklingen av et konsept for slik styring har foregått i tre trinn:

* Modellforsøk for å evaluere ulike konsept og velge det mest lovende.

* Matematisk modellering av det valgte konseptet.

* Optimalisering av konseptet i forhold til energiforbruk og ytelse.

Design av kontrollsystem

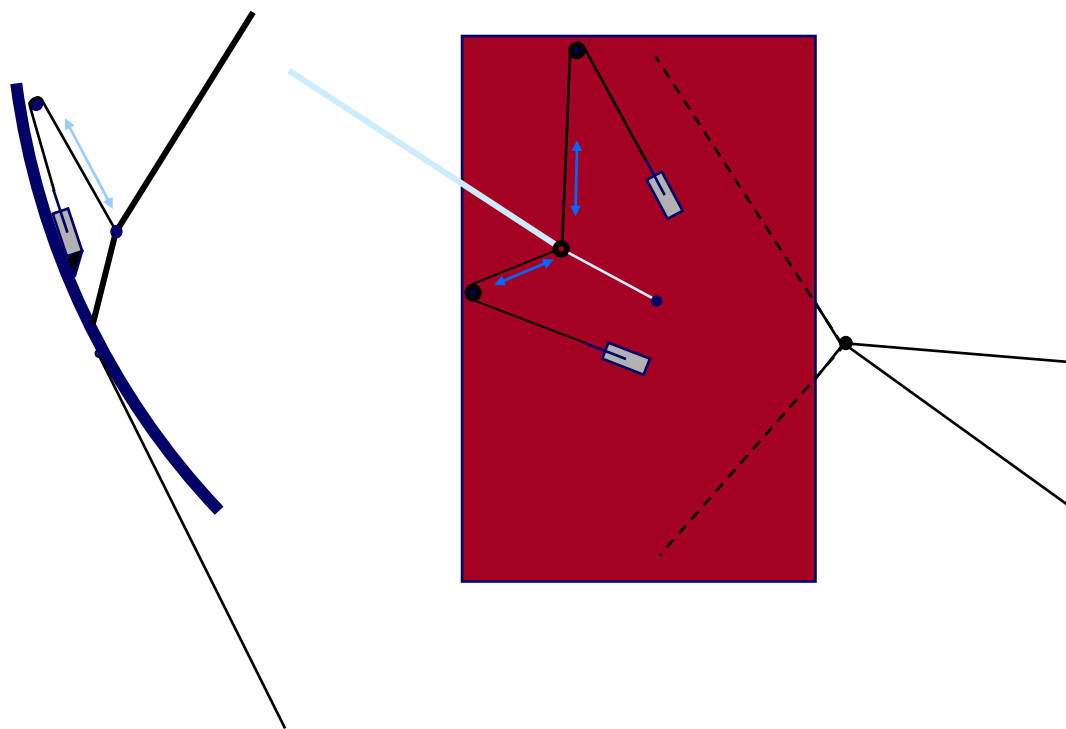
For å utnytte både styrbare tråldører og eksisterende aktuatorer på en best mulig måte, er det utviklet en egen

kontrollstruktur. Denne utnytter eksisterende sensorer og kontrollsystem som autopilot, vinsjkontrollere, propellstigning og maskinkontroller, noe som vil gi lettere industrialisering.

Kontrollsystemet er basert på modellprediktiv kontroll (MPC).

Det vil si at kontrollsystemet forutsier virkningen av kontrollhandlingen før den utføres, og bruker numerisk optimalisering for å finne den optimale handlingen i forhold til en definert målsetning.

I målsetningen kan det for eksempel tas høyde for både økonomiske og miljømessige konsekvenser.



Prinsskisse; trålsystem med styringsmuligheter (SINTEF Fiskeri og havbruk AS)

Prosjektfakta

140776/120 – Utvikling av metoder og konsept for styring av fiskeredskaper

Ansvarlig:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kontaktperson:

Harald Ellingsen, tlf. 92 66 09 73

Prosjektperiode:

2001 – 2004

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 1 539 750



Bidødelighet i trålfisket

Effekten av gjentatt redskapskontakt, overkjørsel og mudderskyer

- Ved intensivt trålfiske kan samme fisk bli fanget og deretter selektert ut gjennom rist eller maske gjentatte ganger i løpet av relativt kort tidsrom.
- Fisk blir overkjørt av trålens rockhoppergear.
- Fisk blir utsatt for mudderskyer som virvles opp av trålgear og tråldører.

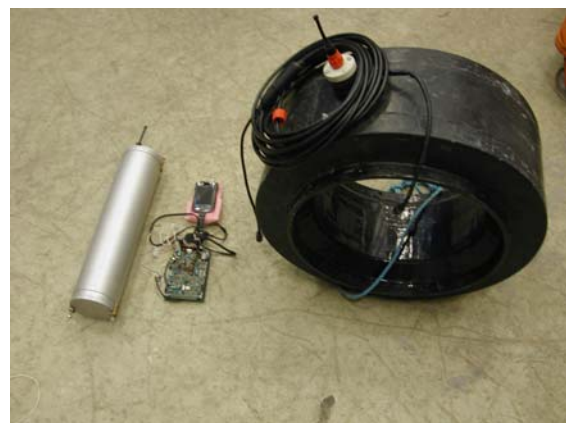
Havforskningsinstituttet har, i et prosjekt støttet av Norges forskningsråd, studert de overnevnte kildene til bidødelighet i trålfisket etter torskefisk.

Detektorantenne i trålen

Til forsøkene ble det utviklet metodikk for såkalt *in situ*-registrering av fisk som passerer gjennom en trål. Metodikken er basert på bruk av PIT-merker (12 – 28 mm lange og 2.1 – 3.5 mm i diameter radiofrekvensmerker, hver med en egen identifikasjonskode). Det ble bygget en sylindrisk (50 cm indre diameter) detektorantenne for montering i enden av en åpen trålpose. Et større antall torsk ble merket med PIT-merker og utsatt i et område som deretter ble eksponert for høy fiskeintensitet i en uke.

Gjengangere ...

Målet var å registrere frekvensen av gjenfangster på intensivt fiskete felt, samt utføre overlevelsesforsøk før og etter perioden med intensivt fiske. Forsøkene var teknisk kompliserte, og de må følges opp med nye felldata. Foreløpige analyser viste at ca 10% av de merkete fiskene passerte, 90% av disse kun én gang. Maksimalt antall



*Detektor brukt i forsøkene
(Foto: Havforskningsinstituttet, Bergen)*

gjenfangster var fire. Det var ingen markant forskjell i dødelighet før og etter perioden med intensivt fiske.

Overkjørt av rockhoppergearet

Undervannsobservasjoner av torskefisk framfor en bunntål har vist at et betydelig antall fisk kolliderer med – og overkjøres av – trålens rockhoppergear. For Havforskningsinstituttets surveytrål er det vist at 85 – 90% av torsk og hyse mindre enn 20 cm unnslipper under trålgearet. Havforskningsinstituttet har, gjennom nye fullskala feltforsøk,

beregnet hvor mye fisk som unnslipper under en kommersiell fisketrål der det brukes trålgear med mye større dimensjoner enn på surveytrålene. Seksti prosent torsk under minstemålet (47 cm) og 1/3 av torsk over minstemålet slapp unna. For hyse var unnslippingen lavere og mindre lengdeavhengig.

Dødelig?

På fisk som ble fanget i oppsamlingsposer bak trålgear registrerte man skjellavskrapninger og bloduttredelser som samsvarer med "påkjørsel" av rockhoppergearet.

Det ble gjort forsøk på å beregne overlevelsen til denne fisken, men dette vil kreve flere feltforsøk. Foreløpig vet man ikke om disse skadene er dødelige.

Mudderskyer

Tråldører og trålgear kan utløse store og tette mudderskyer når trålen taues på mudder- og leirbunn. Ved intensivt fiske kan disse mudderskyene bli stående i flere dager. Havforskningsinstituttet har undersøkt om disse mudderskyene kan

skade fiskens gjeller og gi infeksjoner eller stressreaksjoner av dødelig art. Grupper av torsk ble utsatt for konsentrasjoner på 550 mg mudder per liter vann. Dette er den høyeste konsentrasjonen som er observert bak en trål. Eksponeringstiden varierte fra 1 til 10 døgn. Det ble ikke funnet dødelighet i noen av gruppene, og fisken viste heller ikke tegn til unormal adferd. Mikroskopi av gjellelamellene til fisk som var eksponert i 24 timer viste imidlertid akutte patologiske endringer/skader.

Etter lengre eksponering (5 dager) viste fisken tegn til tilpasning til det høye partikkelinnholdet i vannet; gjellene fikk et tykkere ytre slimutsondrende cellelag. Slimutsondring vet man har en rensende effekt.

Økt kunnskap om dødeligheten ved bunntålfiske er viktig – både for å bedre presisjonen i bestandsanslagene og forvaltningen av våre fiskeressurser – og for utøvelse av et ansvarlig fiske. Det trengs fangstmetoder og redskaper som ivaretar *all* fisken - også den som slipper unna.

Prosjektfakta

147486/I10 – Some aspects of trawl induced unaccounted mortality

Ansvarlig:

Havforskningsinstituttet, Bergen

Kontaktperson:

Terje Jørgensen, tlf. 55 23 68 25

Prosjektperiode:

2002 – 2004

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 2 300 000



Bedre seleksjonsløsninger i trålraskaper

16 år etter at skillerista ble innført i kystrekestrål, og 8 år etter at det kom påbud om bruk av sorteringsrist i torskestrål, finnes det fortsatt mange svakheter ved de ulike seleksjonsteknikkene. Samtidig har det skjedd en teknologisk utvikling når det gjelder nettmaterialer og annen teknologi i fisket. Forskere ved Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, har studert og testet alternative selektive teknikker, og samtidig høstet ny viten om fiskens atferd i fangstøyeblikket.

Det er bl.a. testet ut to nye varianter av sorteringsrister i PA-plast med glassfiberarmerte spiler. Den ene typen, med nylonramme, har tynne, glassfiberarmerte runde spiler. Den andre typen har også glassfiberarmerte spiler, men de er dråpeformede. Begge disse ristsystemene for rekestrål er nå godkjent av Fiskeridirektøren for bruk i norske farvann. Fordelene med å bruke sorteringsrister av plast er mange, men samtidig er næringsutøverne bekymret for at denne type skillerister gir et unødig stort tap av reker under fiske, spesielt ved store fangst-tettheter og stor andel ikke-ønsket fangst, særlig i form av skater og annen flatfisk.

Nye typer rister

Ikke alle forsøkene med rekestrål har vært like oppløftende. Det ble ikke oppnådd vesentlige forbedringer for eksempel med:

- Plastrist med økt spileavstand (fra 19 til 21 mm).
- Rister i kombinasjon med vindu av typen Exit Windows i ristseksjonen.



*Cosmos plastrist i PA – brukt under seleksjonsforsøkene.
(Foto: Roger B. Larsen)*

Ingen av disse metodene ser ut til å løse problemet med uakseptabelt stor bifangst av fiskeyngel og småfisk – det synes i det hele tatt meget vanskelig å få komplimenterende systemer til å fungere hensiktsmessig i kombinasjon med skillerister.

Exit Windows

Forsøkene viste at de tillatte sorteringsrister i fisketrål av stål eller plast fungerer godt på arter som torsk,



*Trålpose med 145 mm Exit Windows, hvor bare stor torsk ble holdt tilbake. All sei og hyse ble sortert vekk.
(Foto: Roger B. Larsen)*

sei og hyse. I en direkte sammenlikning med disse testet man ut forskjellige varianter og montasjer av såkalte Exit Windows i bakre del av trålposen – altså seleksjonsinnretninger av nett med åpne masker. Disse er billigere og mer brukervennlige enn rister. For arten hyse – og delvis for sei – ble det oppnådd svært gode seleksjonsresultater med disse nettene.

Prosjektfakta

153002/I10 – Studier av alternative teknikker for selektivt fiske i reke- og torske-trål

Ansvarlig:

Norges fiskerihøgskole, NFH, Universitetet i Tromsø

Kontaktperson:

Roger B. Larsen, tlf. 77 64 60 00

Prosjektperiode:

2003- 2005

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 800 000

Torsk er det mer vanskelig å oppnå tilfredsstillende størrelsesseleksjon på. En endelig test med større masker i polyetylen-materialet Hotmelt blir imidlertid gjennomført i etterkant av prosjektet; disse resultatene skal publiseres i forbindelse med en mastergradsoppgave ved NFH.

Atferdsstudier

I forbindelse med seleksjonsforsøkene ble det gjort omfattende atferdsstudier av fisk i sorteringsfasen under selve fangsten. Resultatene ble rapportert til ICES arbeidsgruppe innenfor fiskeatferd og redskapsteknologi. Det ble også friggitt et omfattende filmmateriale med redigerte og kommenterte opptak av de ulike seleksjonsteknikkene. Disse opptakene dokumenterer bl.a. at en forholdsvis stor andel fisk unnslipper under trålen, selv ved bruk av standard rockhopper-gear. Observasjonene legger grunnlag for nye prosjekter med tilpassing av trålredskap – for en mer effektiv og skånsom fangst.



Seleksjon av fisk fra torsketrål: Rist og maske er like effektivt

Seleksjonsegenskapene til rist og maske er svært like, og en maskeviddeøkning fra nåværende 135 mm til 155 mm vil gi like god seleksjon som bruk av Sort-V sorteringsrist for torsk. Verken maske- eller ristseleksjon bidrar til dødelighet av torsk og sei. Hysa er mer sårbar.

I et doktorgradprosjekt gjennomført ved Havforskningsinstituttet har man studert fiskens unnslipping fra torsketrål, sammenliknet bidødeligheten i trålfisket – sett i sammenheng med seleksjonsmetoden (maske eller skillerist), og i tillegg registrert skader på fisk som slipper unna *under* trålens gear.

Drapsmaskin?

Sorteringsrist er som kjent påbudt i torske trål ved fangst i norske farvann nord for 62 °N. Det har stått strid om denne seleksjonsmetoden, rista er blitt karakterisert som den rene "drapsmaskin" i forhold til fiskeyngel og småfisk.

I doktorgradsavhandlingen har man fokusert på maske kontra ristseleksjon, og studert fiskens overlevelse gjennom rist/maske og trålsekk – både ved høy og lav fiskeintensitet.

Oppsamlingsbur

Det ble brukt bur til å fange opp fisken som hadde gått gjennom seleksjonsanordningene. Det ble også gjort opptak med kamera montert i burene. Etter gjentatte forsøk i 2004 og 2005 kunne det trekkes følgende konklusjoner:

* Dødeligheten for torsk og sei var tilnærmet lik null. Det gjaldt både for maske- og ristseleksjon.



Oppsamlingsbur med fisk

* Ristseleksjon så ut til å være mindre følsom for fiskens kondisjonsfaktor, men mer påvirket av fangstmengde og fiskeintensitet enn maskeseleksjon.

* For hysa var det heller ingen forskjell mellom maske og rist – og heller ikke mellom høy og lav fiskeintensitet. Men det ble registrert dødelighet blant de minste hysene (fra 2 til 50%), og den var – i alle fall delvis – knyttet til fiskens lengde. Dødeligheten så ut til å være stressrelatert; bevegelsen i

oppsamlingsburene i observasjonsperioden var trolig en sterkt medvirkende faktor – selv om det vanskelig lar seg gjøre å skille mellom stress forårsaket av selve fisket, og stress som oppstår i påfølgende fangenskap.

Under gearet

Studiene viste også at et betydelig antall fisk unnslopp under trålenes fiskeline. For

torsk var denne unnsloppingen lengdeavhengig. Mesteparten av småtorsken, og ca. 25% av torsk over minstemål, unnslopp fra trålen. Unnsloppingen av hyse og sei var i mindre grad lengdeavhengig. Om lag 25% av hyse, og mindre enn 10% av seien, unnslopp. Men noe av denne fisken ble overkjørt av rockhoppergearet og påført fysiske skader.

Prosjektfakta

153005/I10 – Trawl induced unaccounted mortality

Ansvarlig:

Havforskningsinstituttet

Kontaktperson:

Aud Vold Soldal, tlf. 99 50 69 30

Prosjektperiode:

2003 – 2005

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 1 884 000



Geometri og gjennomstrømning i finmasket trål

Interessen for høsting av copepoder, krill og små pelagiske fiskearter er økende. Samtidig hersker det usikkerhet - og delte meninger – om egenskapene til finmaskete, pelagiske tråler; hvordan er filtreringseffekten, sett i forhold til ulike masketyper, trålgeometri, tauhastighet etc.?

Tråltyper for zooplankton, som opptrer "passivt" i vannet, stiller spesielle krav til gjennomstrømning og filtrering.

SINTEF Fiskeri og havbruk har utviklet en teoretisk modell for strømning gjennom trål med små masker. Modellen beskriver hvordan gjennomstrømningen og tauemotstanden varierer med hastighet, soliditet, tråldykkelse, maskeåpning – og notas angrepsvinkel i forhold til tau- eller strømrretningen.

Firkantmasker

Trålen påvirkes av både strukturelle og hydrodynamiske effekter. For en trål som er "fast i formen" og ikke endrer geometri, vil filtreringseffektiviteten generelt øke med økende hastighet. Slik er det for eksempel med typiske planktonhåver som har firkantmasker og konstant trålåpning. Firkantmasker endres lite, selv om de utsettes for strekk.

Diamantmasker "lukkes"

Det er imidlertid en vanlig oppfatning at det forholder seg motsatt; nemlig at gjennomstrømningen generelt avtar ved økende hastighet.

Dette synet kan skyldes erfaringer fra tradisjonelle tråler med diamantmasker. Mens firkantmasker langt på vei holder formen, vil diamantmasker i større grad

strekkes og "lukkes" når hastighetene og tauemotstanden økes.

Filtreringseffekten avtar, samtidig som overordnede endringer i trålgeometrien også kan påvirke gjennomstrømningen, særlig gjennom endringer i angrepsvinkelen til hele – eller deler av – trålnota.

Optimalisering

Gjennom prosjektet er det for eksempel vist at gevinsten ved å redusere tråldykkelsen er mindre enn endringen i tråldykkelse – isolert sett – skulle tilsi. Den teoretiske modellen kan dermed bidra til utvikling av tråldesign som er optimalisert mht. filtreringsevne, tauemotstand, materialer og kostnader.

Det er (ved SINTEFs strømningstank i Hirtshals) testet ulike kitedesign med varierende angrepsvinkel. De hydrodynamiske koeffisientene er etablert med en ny testmetode, kitene er montert i en rigg for måling av kreftene i samtlige opphengspunkt – og resultatene, som er svært lovende, kan brukes til en standardmetode for testing av fleksible kites.

Prosjektfakta

153140/I10 – Modelling the flow through fine-meshed pelagic trawls

Ansvarlig:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kontaktperson:

Svein Helge Gjøsund, tlf. 98 24 50 43

Prosjektperiode:

2003 – 2005

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 2 490 000



Havfiskeflåten krymper – men blir stadig mer effektiv

I løpet av 15 år, fra 1988 til 2003, ble tallet på fartøyer i den norske havfiskeflåten redusert med en fjerdepart. Samtidig ble havfiskeflåten nesten dobbelt så effektiv. Den fiskeriteknologiske utviklingen har vært formidabel, og overkapasiteten skaper fordelingskonflikter mellom ulike fartøy- og redskapsgrupper. Tross innføring av kvoter, konsesjoner og lengdebegrensninger har ikke fiskeriforvaltningen greid å tøyte kapasitetsutviklingen. Store deler av fangstleddet sliter i dag med svak lønnsomhet.

SINTEF Fiskeri og havbruk har utviklet et analyseverktøy som belyser de *tekniske* faktorene som ligger bak kapasitetsveksten i fiskeflåten.

Reell effektivitet

Fiskefartøy er komplekse konstruksjoner, og i summen av tekniske parametre ligger det nyttig informasjon om fartøyenes reelle effektivitet og fangstkapasitet:

- * *Lengde x bredde*: Indikator for disponibelt areal til foredling og redskaper.
- * *BRT*: Indikator for fartøyets volum, størrelse på lasterom, kapasitet for bunkers, vann etc., mobilitet, skrogstyrke (helårig fiske i arktiske farvann?)
- * *HK*: Indikator for framdrift og trekraft (Én, to eller tre tråler samtidig for torsk/reketråling? Størrelsen på trålbruket?)
- * *Redskapsfaktor*: Indikator for størrelsen på fiskeredskaper – for ulike fartøy- og redskapsgrupper. Ved å integrere disse tekniske spesifikasjonene i et matematisk



Det er stor forskjell i fangstkapasiteten mellom fartøyer som er bygget på 60- og 70-tallet ...



... og nyere fartøyer (Foto: Dag Standal)

formelverk, kan man beregne kapasitetsindikatorer på flere nivå: Enkeltfartøy, fartøy- og redskapsgrupper – eller for fiskeflåten som helhet. Man kan også belyse utviklingen over tid, for eksempel i perioden fra 1988 til 2003, slik SINTEF Fiskeri og havbruk har gjort i dette prosjektet.

Strukturendringer

Siden 1988 har det skjedd dyptgripende strukturendringer i den norske havfiskeflåten: Tallet på mindre fartøyer er sterkt redusert, mens antall større fartøyer har økt. Gamle fartøyer erstattes av nyere fartøyer med langt større fangstkapasitet. I perioden fra 1988 til 2003 ble 112 havfiskefartøyer slettet fra registeret. Flåten ble redusert fra 474 til 362 fartøyer. Men samtidig økte den beregnede kapasiteten med 82%!

Doblet kapasitet

Gjennomsnittsfartøyet i den norske havfiskeflåten fikk med andre ord doblet sin kapasitet. Årsaken er åpenbar: Det var de minste båtene som forsvant, antall fartøyer

mellom 28 og 40 meter krympet fra 232 til 93. Tallet på 40-50 metringer gikk ned fra 125 til 107, mens tallet på fartøyer i størrelsen 50 – 60 meter sto stille (74). Økningen kom på de største fartøyene (over 60 meter); fra 43 til 88, altså mer enn en fordobling. Gjennomsnittsbåten har også blitt bredere, kraftigere, tyngre og utstyrt med mer effektive fangstredskaper.

Større rekestrålere

For fartøyer som er bygget i 1988, finner vi eksempler på rekestrålere som har en lengde på 60 meter og en bredde på 12,8 meter.

I 2003 er det bygget fartøyer med tilnærmet identisk lengde, men der breddeforholdet har økt til 16,6 meter. Samtidig har brutto tonnasjen (BRT) økt fra 1900 BRT til 2600 BRT, motorstyrken fra 3350 til 8000 hk og produksjonskapasiteten fra 20 til 35 tonn pr. døgn. De store tekniske endringene hva gjelder skrogdesign, oppdrift for fartøyet og framdriftsmaskineri har også gjort det mulig å ta i bruk trippeltrål – og dermed oppnå en betydelig økning i trålpningens fangstareal.

Prosjektfakta

159567/I10 – Utvikling av analyseverktøy for beregning av teknisk kapasitet i fiskeflåten

Ansvarlig:

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kontaktperson:

Dag Standal, tlf. 97 08 29 76

Prosjektperiode:

2004 – 2005

Tilskudd fra Forskningsrådet:

Kr. 1 200 000